

(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2010-12657

(P2010-12657A)

(43) 公開日 平成22年1月21日(2010.1.21)

(51) Int.Cl.

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

F 1

B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z

テーマコード (参考)

2 C 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2008-173353 (P2008-173353)
 (22) 出願日 平成20年7月2日 (2008.7.2)

(71) 出願人 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 230100631
 弁護士 稲元 富保
 (72) 発明者 加藤 知己
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 Fターム(参考) 2C056 EA16 EA26 EB21 EB50 EC17
 EC18 EC32 EC40 KA04 KB04
 KB05 KB08 KB11 KB37

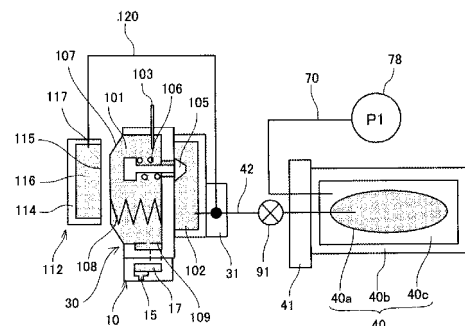
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】大流量のインク供給が要求される場合のリフィル不足を生じ、サブタンク内の負圧を適正範囲に維持できず、気泡排出性が十分でない。

【解決手段】記録ヘッド10に供給するインクを貯留するサブタンク30と、サブタンク30に液体を供給するメインタンク40と、メインタンク40からサブタンク30に液体を送送する加圧ポンプ78と、を備え、サブタンク30にはこのインク室101内の負圧が所定の値以上のときに開き、インク室101内へのインクの供給を可能とする負圧開放弁105が設けられ、負圧開放弁105をサブタンク30内の負圧と無関係に開かせる供給弁駆動部材112を有し、供給弁駆動手段112は加圧ポンプ78による加圧動作で駆動制御される。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液滴を吐出する記録ヘッドと、
前記記録ヘッドに供給するインクを貯留するサブタンクと、
前記サブタンクに液体を供給するメインタンクと、
前記メインタンクから前記サブタンクに前記液体を給送する液体給送手段と、を備え、
前記サブタンクにはこのサブタンク内の負圧が所定の値以上のときに開き、前記サブタンク内への液体の供給を可能とする供給弁が設けられ、
前記供給弁を前記サブタンク内の負圧と無関係に開かせる供給弁駆動手段を有し、
前記供給弁駆動手段は前記液体給送手段で駆動制御される
ことを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の画像形成装置において、前記供給弁駆動手段は前記液体給送手段の給送圧力が所定の値よりも大きいとき駆動されて前記供給弁を開かせることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置において、前記液体給送手段は、空気圧によって前記メインタンク内の液体を加圧して前記液体を給送することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記サブタンクには大気と開閉自在な大気弁を有することを特徴とする画像形成装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の画像形成装置において、
前記サブタンクは、少なくとも一部に第 1 の可撓性部材と、前記第 1 の可撓性部材をサブタンクの容積を拡大する方向に付勢する第 1 のばね部材とを有し、
前記供給弁駆動手段は、前記第 1 の可撓性部材に対して接離して、前記第 1 の可撓性部材を押圧することで前記供給弁を開かせる
ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の画像形成装置において、前記供給弁駆動手段は少なくとも一部に弾性部材からなる壁面を有する密閉空間を有し、前記密閉空間が前記液体給送手段に連通していることを特徴とする画像形成装置。

30

【請求項 7】

請求項 5 に記載の画像形成装置において、前記供給弁駆動手段は少なくとも一部に第 2 の可撓性部材からなる壁面を有する密閉空間と、前記第 2 の可撓性部材を前記密閉空間の容積を縮小する方向に付勢する第 2 のばね部材を有し、前記密閉空間が前記液体給送手段に連通していることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】

請求項 4 に記載の画像形成装置において、
前記サブタンクは、少なくとも一部に第 1 の可撓性部材と、前記第 1 の可撓性部材をサブタンクの容積を拡大する方向に付勢する第 1 のばね部材とを有し、
前記大気弁は、前記第 1 の可撓性部材に押圧されることで開く
ことを特徴とする画像形成装置。

40

【請求項 9】

請求項 4 又は 8 に記載の画像形成装置において、前記大気弁を開閉する大気弁駆動手段を有し、前記大気弁駆動手段は前記液体給送手段によって駆動制御されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の画像形成装置において、前記大気弁駆動手段は少なくとも一部に弾性

50

部材からなる壁面を有する密閉空間を有し、前記密閉空間が前記液体給送手段に連通していることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 11】

請求項 9 に記載の画像形成装置において、前記大気弁駆動部材は少なくとも一部に第 3 の可撓性部材と、前記第 3 の可撓性部材を前記密閉空間の容積を縮小する方向に付勢する第 3 のばね部材とを有することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像形成装置に関し、特に液滴を吐出する記録ヘッドを備える画像形成装置に関する。 10

【背景技術】

【0002】

プリンタ、ファクシミリ、複写装置、プロッタ、これらの複合機等の画像形成装置として、例えばインク液滴を吐出する記録ヘッドを用いた液体吐出記録方式の画像形成装置としてインクジェット記録装置などが知られている。この液体吐出記録方式の画像形成装置は、記録ヘッドからインク滴を、搬送される用紙に対して吐出して、画像形成（記録、印字、印写、印刷も同義語で使用する。）を行なうものであり、記録ヘッドが主走査方向に移動しながら液滴を吐出して画像を形成するシリアル型画像形成装置と、記録ヘッドが移動しない状態で液滴を吐出して画像を形成するライン型ヘッドを用いるライン型画像形成装置がある。 20

【0003】

なお、本願において、「画像形成装置」は、紙、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にインクを着弾させて画像形成を行う装置（単なる液体吐出装置を含む）を意味し、また、「画像形成」とは、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だけでなく、パターン等の意味を持たない画像を媒体に付与すること（単に液滴を媒体に着弾させること）をも意味する。また、「インク」とは、インクと称されるものに限らず、記録液、定着処理液、液体、DNA 試料、パターンニング材料などと称されるものなど、画像形成を行うことができるすべての液体の総称として用いる。また、「用紙」とは、材質を紙に限定するものではなく、上述した OHP シート、布なども含み、インク滴が付着されるものの意味であり、被記録媒体、記録媒体、記録紙、記録用紙などと称されるものを含むものの総称として用いる。 30

【0004】

記録ヘッドとして用いる液体吐出ヘッド（液滴吐出ヘッド）としては、圧電アクチュエータ等により振動板を変位させ液室内の体積を変化させて圧力を高め液滴を吐出させる圧電型ヘッドや、液室内に通電によって発熱する発熱体を設けて、発熱体の発熱により生じる気泡によって液室内の圧力を高め、液滴を吐出させるサーマル型ヘッドが知られている。

【0005】

このような液体吐出方式の画像形成装置においては、特に画像形成スループットの向上、すなわち画像形成速度の高速化が望まれており、本体据え置きの大容量のインクカートリッジ（メインタンク）からチューブを介してヘッド上部のサブタンク（ヘッドタンクともいう。）にインクを供給する方式が行なわれている。このようなチューブを用いてインクを供給する方式とすることで、キャリッジ部を軽量小型化でき、構造系、駆動系も含めて装置を大幅に小型化できる。 40

【0006】

しかしながら、印刷スループットの更なる向上のため、ヘッドのノズル数増加、ヘッド駆動の高周波数化に伴うインク送液流量の増加や、短時間乾燥のためのインク高粘度化が進むと、チューブ流体抵抗の圧力損失によりインク供給が不足する問題が生じる。特に、大判の印刷媒体に記録を行う装置では、チューブ長が長くなるためより圧力損失が大きく 50

なり問題は深刻である。

【 0 0 0 7 】

このような問題に対しては、特許文献 1 に記載されているように、ヘッドのインク供給上流側に差圧弁を設けて、サブタンク内の負圧が所定の圧力より大きい時にインクを供給するようにすることが有効である。これにより、前述のリフィル不足の問題は解決される。また、特許文献 1 にはさらにヘッド部の気泡排出性を向上するために、差圧弁を強制的に開くことができるメカ機構を有し、チョーククリーニングを行なう技術が開示されている。

【特許文献 1】特許第 4 0 3 2 9 5 3 号公報

【 0 0 0 8 】

10

その他、本願発明に係る文献としては特許文献 2、3 もある。

【特許文献 2】特開 2 0 0 8 - 0 2 3 7 8 9 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 8 - 0 2 3 7 9 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

しかしながら、上述した特許文献 1 に記載の技術では、差圧弁を開くために専用の駆動源を必要とするため、インク供給システムが複雑になるという課題がある。また、インク供給系路に混入した空気をチョーククリーニングでしか排出できないので、気泡排出性が十分でないという課題もある。

20

【 0 0 1 0 】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、大流量のインク供給が要求される場合でもリフィル不足を生じることなくサブタンク内の負圧を適正範囲に維持できる共に気泡排出性を簡単な構成で実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上記の課題を解決するため、本発明に係る画像形成装置は、
液滴を吐出する記録ヘッドと、
前記記録ヘッドに供給するインクを貯留するサブタンクと、
前記サブタンクに液体を供給するメインタンクと、
前記メインタンクから前記サブタンクに前記液体を給送する液体給送手段と、を備え、
前記サブタンクにはこのサブタンク内の負圧が所定の値以上のときに開き、前記サブタンク内への液体の供給を可能とする供給弁が設けられ、
前記供給弁を前記サブタンク内の負圧と無関係に開かせる供給弁駆動手段を有し、
前記供給弁駆動手段は前記液体給送手段で駆動制御される
構成とした。

30

【 0 0 1 2 】

ここで、前記供給弁駆動手段は前記液体給送手段の給送圧力が所定の値よりも大きいとき駆動されて前記供給弁を開かせる構成とできる。

【 0 0 1 3 】

40

また、前記液体給送手段は、空気圧によって前記メインタンク内の液体を加圧して前記液体を給送する構成とできる。

【 0 0 1 4 】

また、前記サブタンクには大気と開閉自在な大気弁を有する構成とできる。

【 0 0 1 5 】

また、前記サブタンクは、少なくとも一部に第 1 の可撓性部材と、前記第 1 の可撓性部材をサブタンクの容積を拡大する方向に付勢する第 1 のばね部材とを有し、

前記供給弁駆動手段は、前記第 1 の可撓性部材に対して接離して、前記第 1 の可撓性部材を押圧することで前記供給弁を開かせる
構成とできる。

50

【 0 0 1 6 】

この場合、前記供給弁駆動手段は少なくとも一部に弾性部材からなる壁面を有する密閉空間を有し、前記密閉空間が前記液体給送手段に連通している構成とできる。

【 0 0 1 7 】

あるいは、前記供給弁駆動手段は少なくとも一部に第 2 の可撓性部材からなる壁面を有する密閉空間と、前記第 2 の可撓性部材を前記密閉空間の容積を縮小する方向に付勢する第 2 のばね部材を有し、前記密閉空間が前記液体給送手段に連通している構成とできる。

【 0 0 1 8 】

前記大気弁を有する構成において、

前記サブタンクは、少なくとも一部に第 1 の可撓性部材と、前記第 1 の可撓性部材をサブタンクの容積を拡大する方向に付勢する第 1 のばね部材とを有し、

前記大気弁は、前記第 1 の可撓性部材に押圧されることで開く構成とできる。

【 0 0 1 9 】

同じく、前記大気弁を開閉する大気弁駆動手段を有し、前記大気弁駆動手段は前記液体給送手段によって駆動制御される構成とできる。

【 0 0 2 0 】

この場合、前記大気弁駆動手段は少なくとも一部に弾性部材からなる壁面を有する密閉空間を有し、前記密閉空間が前記液体給送手段に連通している構成とできる。

【 0 0 2 1 】

あるいは、前記大気弁駆動部材は少なくとも一部に第 3 の可撓性部材と、前記第 3 の可撓性部材を前記密閉空間の容積を縮小する方向に付勢する第 3 のばね部材とを有する構成とできる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 2 】

本発明に係る画像形成装置によれば、サブタンクにはこのサブタンク内の負圧が所定の値以上のときに開き、サブタンク内への液体の供給を可能とする供給弁が設けられ、供給弁をサブタンク内の負圧と無関係に開かせる供給弁駆動手段を有し、供給弁駆動手段は液体給送手段で駆動制御される構成としたので、記録ヘッドへの大流量供給が可能で適正な負圧を安定して維持すると共に、簡単な構成でヘッドの気泡排出性を確保して、信頼性の高い画像形成装置を得ることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 3 】

以下、本発明の実施形態について添付図面を参照して説明する。本発明に係る画像形成装置としてのインクジェット記録装置の一例について図 1 ないし図 3 を参照して説明する。なお、図 1 は同記録装置の概略正面説明図、図 2 は同じく概略平面説明図、図 3 は同じく概略側面説明図である。

このインクジェット記録装置は、本体フレーム 1 に立設された左右の側板 1 L、1 R に横架したガイド部材であるガイドロッド 2 と、本体フレーム 1 に横架される後フレーム 1 B に取付けられたガイドレール 3 とで、キャリッジ 4 を主走査方向（ガイドロッド長手方向）に摺動自在に保持し、キャリッジ 4 を図示しない主走査モータとタイミングベルトによってガイドロッド 2 の長手方向（主走査方向）に移動走査する。

【 0 0 2 4 】

このキャリッジ 4 には、例えば、イエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（K）（以下、色を区別するときには符号に Y、C、M、K のサブ符号を付している。）の各色のインク滴を吐出する記録ヘッド 10 を複数のインク吐出口（ノズル）を主走査方向と交叉する方向に配列し、インク滴吐出方向を下方に向けて装着している。

【 0 0 2 5 】

ここで、記録ヘッド 10 は、図 4 に示すように発熱体基板 12 と液室形成部材 13 から

10

20

30

40

50

構成され、ヘッドベース部材 19 に形成された流路から共通流路 17 及び液室（個別流路）16 に順次供給されるインクを液滴として吐出する。この記録ヘッド 10 は、発熱体 14 の駆動によるインクの膜沸騰により吐出圧を得るサーマル方式のものであり、液室 16 内の吐出エネルギー作用部（発熱体部）へのインクの流れ方向とノズル 15 の開口中心軸とを直角としたサイドシュータ方式の構成のものである。

【0026】

なお、記録ヘッドとしては、圧電素子を用いて振動板を変形させ、また、静電力で振動板を変形させて吐出圧を得るものなど様々な方式があり、いずれの方式のものも本発明に係る画像形成装置に適用することができるが、サーマルヘッド方式はノズル密度を高密度化しやすいという利点がある一方で、原理上ヘッド内に気泡を発生しやすく、気泡排出の問題が他の方式に比べて大きいことから、本発明を適用することで大きな効果が得られる。

10

【0027】

また、サーマル方式のヘッドの中には、他にも吐出方向が異なるエッジシュータ方式があるが、このエッジシュータ方式においては気泡が消滅する際の衝撃により発熱体 14 を徐々に破壊する、いわゆるキャビテーション現象の問題がある。これに対し、上述したサイドシュータ方式においては気泡が成長し、その気泡がノズル 15 に達すれば気泡が大気に通じることになり温度低下による気泡の収縮が起こらない。そのため、記録ヘッドの寿命が長いという長所を有する。また、発熱体 14 からのエネルギーをより効率良くインク滴の形成とその飛行の運動エネルギーへと変換でき、またインクの供給によるメニスカスの復帰も速いという構造上の利点を有する。したがって、本インクジェット記録装置においてはサイドシュータ方式の記録ヘッドを採用している。

20

【0028】

一方、キャリッジ 4 の下方には、記録ヘッド 10 によって画像が形成される用紙 20 が主走査方向と垂直方向（副走査方向）に搬送される。図 3 に示すように、用紙 20 は、搬送ローラ 21 と押えコロ 22 で挟持されて、記録ヘッド 10 による画像形成領域（印字部）に搬送され、印写ガイド部材 23 上に送られ、排紙ローラ対 24 で排紙方向に送られる。

【0029】

このとき、主走査方向へのキャリッジ 4 の走査と記録ヘッド 10 からのインク吐出を画像データに基づいて適切なタイミングで同調させ、用紙 20 に 1 バンド分の画像を形成する。1 バンド分の画像形成が完了した後、副走査方向に用紙 20 を所定量送り、前述と同様の記録動作を行う。これらの動作を繰り返し行い、1 ページ分の画像形成を行なう。

30

【0030】

一方で記録ヘッド 10 の上部には吐出するインクを一時的に貯留するためのインク室が形成されたサブタンク（ヘッドタンク）30 が一体的に接続される。ここでいう「一体的」とは、記録ヘッド 10 とサブタンク 30 がチューブ、管等で接続されることも含んでおり、どちらも一緒にキャリッジ 4 に搭載されているという意味である。

【0031】

このサブタンク 30 には、装置本体側の主走査方向の一端部側に設けられたカートリッジホルダ 41 に着脱自在に装着される各色のインクを収容したインクカートリッジ（メインタンク）40 からインク供給チューブ 42 を介して、各色のインクが供給される。

40

【0032】

また、装置本体の主走査方向の他端部側には記録ヘッド 10 の維持回復を行う維持回復機構 51 が配置されている。この維持回復機構 51 は、記録ヘッド 10 のノズル面をキャッピングするキャップ部材 52 と、キャップ部材 52 内を吸引する吸引ポンプ 53 と、吸引ポンプ 53 で吸引されたインクの廃液を排出する排出経路 54 などを含み、排出経路 54 から排出される廃液は本体フレーム 1 側に配置された廃液タンク 55 に排出される。

【0033】

次に、サブタンク 30 の構成について図 5 ないし図 7 を参照して説明する。なお、図 5

50

はヘッドタンクの正面説明図、図 6 は図 5 の A - A 線に沿うヘッドタンクの断面説明図、図 6 はその作用説明に供する断面説明図である。ここで、各図は理解を容易にするために適宜部品の記載を省略したり、部分的な断面としたりしている。また、断面を示すハッチングは省略している（以下同じ）。

【0034】

サブタンク 30 は、図 6 に示すように、インク室 101 と加圧室 102 の 2 つの室を有している。インク室 101 の内部には記録ヘッド 10 との接続部の近傍にフィルタ 109 が設けられ、インクをろ過して異物などを除去したインクを記録ヘッド 10 に供給する構成となっている。また、サブタンク 30 の一壁面には第 1 の可撓性部材であるフィルム部材 107 が設けられ、ばね 108 によってサブタンク 30 の容積を拡大する方向に付勢されている。これにより、フィルム部材 107 は、図 6 に示すように、サブタンク 30 の外側に向けて凸状に膨らんだ形態となっている。

10

【0035】

このフィルム部材 107 と近接して供給弁としての負圧連動弁 105 が設けられる。この負圧連動弁 105 は、インク室 101 と加圧室 102 の連通、非連通を制御する弁で、通常は、図 6 に示すように、ばね 106 の復元付勢力によって非連通状態を保っているが、図 7 に示すように、インク室 101 の内部のインクが消費され、フィルム部材 107 がインク室 101 内側に変位（変形）することにより、フィルム部材 107 で押されて開く構造を有している。つまり、負圧連動弁 105 は、サブタンク 30 の内部の負圧が所定の値より大きい場合に開き、図 7 に示すように、加圧室 102 からインク室 101 へのインクの流入を受容する（サブタンク内への液体の供給を可能とする）本発明における供給弁である。

20

【0036】

また、サブタンク 30 の上部には、ヘッドタンク内の空気量を検知する電極ピン 103 a、103 b で構成される空気量検知センサ 103 が設けられている。この空気量検知センサ 103 の 2 つの電極ピン 103 a、103 b は、その先端が異なる高さ位置になるように設けられて、複数の液面状態を検知することができるようになっている。

【0037】

また、サブタンク 30 の加圧室 102 にはインク供給ポート 110 が設けられる。このインク供給ポート 110 には図 2 における接続部材 31 が接続され、インク供給チューブ 42 と連通している。

30

【0038】

次に、本発明の第 1 実施形態におけるインク供給システムについて図 8 ないし図 11 をも参照して説明する。なお、図 8 は同インク供給システムの説明に供する説明図、図 9 は同じく同システムの異なる状態を説明する説明図、図 10 は同システムのカートリッジホルダ部分の説明図、図 11 は同システムの接続部材部分の説明図である。また、各図はインク供給方式の説明図のため、理解しやすいように、部材の形状、配置などはデフォルメして図示している。

【0039】

インクが貯留されているインクカートリッジ（メインタンク）40 は、インクが収容されたインク袋 40 a とインク袋 40 a を密閉状態で収容するケース部材 40 b とからなり、インク袋 40 a とケース部材 40 b の間の密閉空間 40 c には空気層が形成されている（以下、密閉空間 40 の空気層を「空気層 40 c」と表記して説明する。）。このインクカートリッジ 40 はカートリッジホルダ 41 に装着される。

40

【0040】

このカートリッジホルダ 41 のインクカートリッジ取り付け面側には、図 10 に示すように、インクポート 45 とエアポート 44 が設けられており、インクカートリッジ 40 が装着された状態では、図 8 及び図 9 に示すように、インクカートリッジ 40 のインク袋 40 a と液体供給チューブ（インク供給チューブ）42 が連通し、空気層 40 c がエア供給チューブ 70 に連通している。

50

【 0 0 4 1 】

エアー供給チューブ 7 0 には接続部材 6 0 を介して加圧ポンプ 7 8 が接続されており、インクカートリッジ 4 0 内の空気層 4 0 c に空気を出し入れすることでインク袋 4 0 a を加圧自在としている。ここで、インク袋 4 0 a はインク供給チューブ 4 2、接続部材 3 1 を介してサブタンク 3 0 の加圧室 1 0 2 に連通しているので、加圧ポンプ 7 8 を駆動することで、加圧室 1 0 2 のインクの圧力を制御することができる。

【 0 0 4 2 】

このように、加圧ポンプ 7 8 を駆動することによってインクカートリッジ 4 0 からサブタンク 3 0 側にインクを供給することができる。ここでは、加圧ポンプ 7 8 がメインタンク（インクカートリッジ）4 0 からサブタンク 3 0 へインクを給送する液体供給手段を構成している。

10

【 0 0 4 3 】

一方、サブタンク 3 0 側には供給弁 1 0 5 をサブタンク 3 0 内の負圧と無関係に開かせる供給弁駆動手段としての供給弁駆動部材 1 1 2 を、サブタンク 3 0 のフィルム部材 1 0 7 側に対向配置している。

【 0 0 4 4 】

この供給弁駆動部材 1 1 2 は、ケーシング 1 1 4 と弾性部材である弾性膜 1 1 5 によってインクを収容可能な圧力室 1 1 6 が形成され、圧力室 1 1 6 が膨張、収縮することで弾性膜 1 1 5 がサブタンク 3 0 のフィルム部材 1 0 7 に対して膨出、退出して、弾性膜 1 1 5 がフィルム部材 1 0 7 に接離し、弾性膜 1 1 5 が膨出してサブタンク 3 0 のフィルム部材 1 0 7 を押圧することで、供給弁 1 0 5 をサブタンク 3 0 内の負圧と無関係に開かせることができる。

20

【 0 0 4 5 】

この供給弁駆動部材 1 1 2 を液体送液手段によって駆動制御するため、サブタンク 3 0 側の接続部材 3 1 には、サブタンク 3 0 の加圧室 1 0 2 に連通するインク供給ポート 3 5 と供給弁駆動部材 1 1 2 に連通する弁連通ポート 3 6 が設けられている。インク供給ポート 3 5 と弁連通ポート 3 6 は、接続部材 3 1 によってインク供給チューブ 4 2 に連通する構造となっている。

【 0 0 4 6 】

そして、供給弁駆動部材 1 1 2 のケーシング 1 1 4 の上部に作動流体供給ポート 1 1 7 が設けられ、この作動流体供給ポート 1 1 7 は連通路 1 2 0 を介して接続部材 3 1 の弁連通ポート 3 6 に連通している。

30

【 0 0 4 7 】

したがって、液体送液手段としての加圧ポンプ 7 8 が駆動されてインクカートリッジ 4 0 からサブタンク 3 0 の加圧室 1 0 2 にインクが加圧供給されることにより、給送圧力が所定の値より大きい場合には、図 9 に示すように、供給弁駆動部材 1 1 2 の圧力室 1 1 6 が膨張して弾性膜 1 1 5 が膨出し、サブタンク 3 0 のフィルム部材 1 0 7 に当接して押圧するので、負圧連動弁 1 0 5 をサブタンク 3 0 のインク室 1 0 1 内の負圧と無関係に強制的に開かせることができる。

【 0 0 4 8 】

これに対し、加圧ポンプ 7 8 でインクを加圧していない場合や加圧力が小さい場合（給送圧力が所定の値以下の場合）は、図 8 に示すように、供給弁駆動部材 1 1 2 の圧力室 1 1 6 の容積は収縮し、弾性膜 1 1 5 はフィルム部材 1 0 7 から退避しているので、負圧連動弁 1 0 5 が閉じた状態となる。

40

【 0 0 4 9 】

また、インク供給チューブ 4 2 の途中には流路を開閉自在なチョーク弁 9 1 が設けられている。これにより、必要に応じてインクカートリッジ 4 0 からサブタンク 3 0 へのインクの供給を止めることができる。

【 0 0 5 0 】

次に、記録ヘッド 1 0 へのインク初期充填について、図 1 2 ないし図 1 4 を参照して説

50

明する。

図 12 はインク初期充填前の状態を示している。サブタンク 30 のインク室 101 は大気圧であるので、ばね 108 の作用でファイル部材 107 は外方に推されており、負圧連動弁 105 はばね 106 により閉じた状態であり、加圧室 106 とインク室 101 の間は閉じられている。

【0051】

この状態で、まず、チョーク弁 91 を閉じた状態とし、図 13 に示すように、キャップ 52 で記録ヘッド 10 のノズル面を密閉して吸引ポンプ 53 を駆動する。すると、インク室 10 内に大きな負圧（例えば - 100 kPa）が形成されるので、負圧連動弁 105 が開く。それにより、サブタンク 30 の加圧室 102 から空気が排出される。また、供給弁駆動部材 112 は圧力室 116 から空気が排出されるので、弾性膜 115 が図 13 に示すように収縮変形する。

10

【0052】

次に、加圧ポンプ 78 を駆動し、インクカートリッジの 40 のインク袋 40a を加圧する（例えば 40 kPa）。そして、チョーク弁 91 を開放する。これにより、サブタンク 30 の加圧室 102、インク室 101、記録ヘッド 10 にインクが充填され、また、供給弁駆動部材 112 の圧力室 116 にインクが充填され、弾性膜 115 はサブタンク 30 のフィルム部材 107 側に膨出して、フィルム部材 107 を押圧するので、供給弁 105 は供給弁駆動部材 112 によって強制的に開かれた状態（強制開放状態）が維持される。

【0053】

20

この場合、排気されている各部位（圧力室 116、加圧室 102、インク室 101、記録ヘッド 10）の容量、吸引圧などによっては一度でインクが充填されない場合もある。そのときには、再びチョーク弁 91 を閉じて吸引ポンプ 53 を駆動して圧力を高めてからチョーク弁 91 を開く上述の一連の動作を複数回繰り返すことにより、所望の初期充填状態を形成することができる。

【0054】

本実施形態ではインク室 101 の上部に空気量検知センサ 103 が設けられているので、充填状態の良否を簡単に検出することができる。ここで、「充填状態が良好」とは、必ずしもインク供給経路内の全ての空気がインクに置換されている状態を意味しているのではない。記録ヘッド 10 へのインク供給の妨げとならないレベルまで空気を排出できれば十分である。

30

【0055】

その後、図 14 に示す状態から吸引ポンプ 53 と加圧ポンプ 78 を停止させる。加圧ポンプ 78 を停止させることにより、膨張していた供給弁駆動部材 112 が収縮し、図 12 に示すような自然状態に戻る。それにより、サブタンク 30 の負圧連動弁 105 を強制開放していた供給弁駆動部材 112 の弾性膜 107 が離間して、負圧連動弁 105 の強制開放状態が解除される。

【0056】

このとき、インク室 101 内部に大きな負圧が残っているうちは、負圧連動弁 105 は開いているので、インクカートリッジ 40 からインクが供給され続け、ばね 108 の作用により徐々にインク室 101 が膨張する。そして、インク室 101 内の負圧が一定の値よりも小さくなると、自然に負圧連動弁 105 が閉じる。この時のインク室 101 の負圧を例えば約 - 500 Pa とするように、ばね 108 や負圧連動弁 105 のばね 106 が設定される。

40

【0057】

また、印字に際しては、加圧ポンプ 78 を駆動してサブタンク 30 の加圧室 102 の圧力を高い状態に保持する（例えば 15 kPa 程度）。この時の圧力は、前述した初期充填時の圧力よりは小さい圧力とし、負圧連動弁 105 が強制的に開かないような圧力値（例えば 15 kPa 程度）とする。

【0058】

50

これにより、印字によりインクが消費されインク室 101 が一定の負圧以上になった時に、フィルム部材 107 で負圧連動弁 105 が押されて自動的に開き、加圧されたインクが高速に加圧室 102 からインク室 101 に補充される。インク補充によりインク室 101 の負圧が小さくなると、フィルム部材 107 が負圧連動弁 105 から離れてばね 106 の復元力で自動的に負圧連動弁 105 が閉じるので、インクが過補充されてインク室 101 内の負圧が適正範囲から外れることがない。

【0059】

このように、このインク供給システムでは、インクカートリッジ 40 を加圧ポンプ 78 によって加圧しているので、例えば、広幅の媒体に印字する記録装置のようにインク供給チューブ 42 が長くなり、チューブの流体抵抗が大きくなっても、記録ヘッド 10 へのインクのリフィル不足が起こることがない。

10

【0060】

また、負圧連動弁 105 を設けているので、ポンプ 78 によってインクが過供給されることもなく、インク室 101 内から消費された分だけインクが自動的に補充されることになる。また、記録ヘッド 10 の共通流路 17 には適正な負圧を維持するサブタンク 30 (圧力調整タンク) が接続されているので、適正な負圧のもとに安定したインク吐出を行うことができる。

【0061】

また、インクカートリッジ 40 からのインクの給送圧を少なくとも 2 段階以上に制御可能とし、印字時の給送圧よりも大きな給送圧でインクを加圧した時に、負圧連動弁 105 を強制的に開く機構を備えているので、記録ヘッド 10 が吐出異常を生じた時などには加圧による回復を行うことができる。

20

【0062】

つまり、インクジェット記録装置では印字中に何らかの原因でノズルから気泡が混入するなどしてノズルからインクが正常吐出しなくなることが時折生じる。これまでの小型のインクジェット記録装置では、その異常状態からの回復のために、記録ヘッド側からインク吸引して、ノズルからインクと一緒に気泡を排出するいわゆる吸引回復が一般的であった。しかし、高速印字化によりヘッドが大型化した際には、ノズルを完全に密閉できるキャッピングすることが困難になる。そのような場合でも、上記インク供給システムでは、加圧アシストにより高速にリフィルを実現すると共に、負圧連動弁の作用で、オンデマンドでインク補充を行いながら適正な負圧を維持して、なお且つ加圧回復を行うことが可能となる。したがって、例えば、広幅の媒体に印字する記録装置のようにインク供給チューブ 42 が長くなり、チューブの流体抵抗が大きくなっても、記録ヘッド 10 へのインクのリフィル不足が起こさないようにすることができるので、広幅の高速のインクジェット記録装置には特に好適である。

30

【0063】

このように、サブタンクにはこのサブタンク内の負圧が所定の値以上のときに開き、サブタンク内への液体の供給を可能とする供給弁が設けられ、供給弁をサブタンク内の負圧と無関係に開かせる供給弁駆動手段を有し、供給弁駆動手段は液体給送手段で駆動制御される構成としているので、記録ヘッドへの大流量供給が可能で適正な負圧を安定して維持すると共に、簡単な構成でヘッドの気泡排出性を確保して、信頼性の高い画像形成装置を得ることができる。

40

【0064】

また、上記実施形態のように、供給弁駆動手段 112 は液体給送手段 (加圧ポンプ 78) の給送圧力が所定の値よりも大きいとき駆動されて供給弁 105 を開かせることで、簡易なシステムで加圧回復を行うことができ、吐出信頼性が向上する。

【0065】

また、液体給送手段として加圧ポンプ 78 を使用して空気圧でインク袋を加圧してインクを送液する構成とすることで、インクの供給圧制御を高速に行うことができる。また、空気圧を直接供給弁の開閉駆動源に用いれば、応答性の良い制御を行うことができる。

50

【 0 0 6 6 】

また、サブタンク 3 0 は、少なくとも一部に第 1 の可撓性部材（フィルム部材 1 0 7 ）と、第 1 の可撓性部材をサブタンクの容積を拡大する方向に付勢する第 1 のばね部材（ばね 1 0 8 ）とを有し、供給弁駆動手段 1 1 2 は、第 1 の可撓性部材に対して接離して、可撓性部材を押圧することで供給弁（負圧開放弁 1 0 5 ）を開かせる構成とすることで、安定した負圧を形成できると共に、加圧による供給弁の開閉を容易に行うことができる。

【 0 0 6 7 】

この場合、供給弁駆動手段 1 1 2 は少なくとも一部に弾性部材（弾性膜 1 1 5 ）からなる壁面を有する密閉空間（圧力室 1 1 6 ）を有し、密閉空間が液体給送手段（加圧ポンプ 7 8 ）に連通している構成とすることで、密閉空間へのインクの出し入れにより容易に供給弁を開閉することができる。

10

【 0 0 6 8 】

次に、本発明の第 2 実施形態におけるインク供給システムについて図 1 5 及び図 1 6 をも参照して説明する。なお、図 1 5 は同供給システムの説明に供する説明図、図 1 6 は同じくその作用説明に供する説明図である。

このインク供給システムは、前述した第 1 実施形態構成とインク送液圧の制御方式が異なっている。つまり、前記第 1 実施形態のシステムではインクカートリッジ 4 0 のインク袋 4 0 a を空気圧で加圧する方式としていたが、この実施形態のシステムでは、インク袋 4 0 a とチョーク弁 9 1 をつなぐインク供給チューブ 4 2 の中間に加圧ポンプ（送液ポンプ）1 7 8 を設け、加圧ポンプ 1 7 8 を駆動することでサブタンク 3 0 にインクを送液して、インク供給チューブ 4 2 のインクを加圧する構成としている。

20

【 0 0 6 9 】

供給弁駆動部材 1 1 2 には圧力センサ 1 1 3 が設けられており、この圧力センサ 1 1 3 の検出結果に基づいて、通常印字時は圧力室 1 1 6 の圧力を 1 5 k P a 程度とし、弾性膜 1 1 5 によって負圧連動弁 1 0 5 が開かない状態で加圧室 1 0 2 を加圧するように加圧ポンプ 7 8 を制御する。

【 0 0 7 0 】

記録ヘッド 1 0 の初期充填時や加圧回復時には加圧ポンプ 1 7 8 で供給弁駆動部材 1 1 2 に送液し、圧力室 1 1 6 内の圧力が 4 0 k P a となるようにする。これにより、図 1 6 に示すように、圧力室 1 1 6 が膨張し、弾性膜 1 1 5 が膨出してフィルム部材 1 0 7 を介して負圧連動弁 1 0 5 を押すことで、負圧連動弁 1 0 5 を強制的に開くことができる。なお、本実施形態での加圧ポンプ 1 7 8 としては、チューピングポンプなど双方向に送液できる方式のものが好適である。

30

【 0 0 7 1 】

本実施形態によっても先の第 1 実施形態と同様に、チョーク弁を用いた初期充填や、自動的な負圧制御、加圧によるリフィルアシスト、加圧回復などの機能を達成することができる。

【 0 0 7 2 】

次に、本発明の第 3 実施形態におけるインク供給システムについて図 1 7 をも参照して説明する。なお、図 1 7 は同供給システムの説明に供する説明図である。

40

この実施形態におけるインク供給システムのサブタンク 3 0 は、負圧を発生するための主要構成であるフィルム部材 1 0 7、ばね 1 0 8、負圧連動弁 1 0 5、加圧室 1 0 2 は前記第 1 実施形態で説明したものと同じであるので説明を省略する。

【 0 0 7 3 】

ここで、サブタンク 3 0 は、その上部に排気部 1 3 0 が設けられ、インク室 1 0 1 と排気部 1 3 0 との間の連通路を開閉する大気開放弁 1 3 1 が備えられ、この大気開放弁 1 3 1 はばね 1 3 2 で閉じる方向に付勢されている。排気部 1 3 0 には、必要に応じて高発泡樹脂や多孔質樹脂フィルム、発泡金属、金属メッシュ、多孔質セラミックスのような多孔質体を設けても良い。大気開放弁 1 3 1 は常閉の弁で、通常は、インク室 1 0 1 は密閉状態が保たれている。サブタンク 3 0 に大気と開閉自在な大気弁（大気開放弁 1 3 1 ）を有す

50

ることで、液体供給経路内の空気を容易に排出することができる。

【0074】

そして、サブタンク30の外側にはフィルム部材107と対向する位置に、負圧連動弁105を強制的に開かせる供給弁駆動部材112と、大気開放弁131を強制的に開かせることが可能な大気弁駆動部材119が備えられている。

【0075】

この供給弁駆動部材112は、前記第1実施形態の供給弁駆動部材112と同様な構成であり、ケーシング114aと弾性部材である弾性膜115aによってインクを収容可能な圧力室116aが形成され、圧力室116aが膨張、収縮することで弾性膜115aがサブタンク30のフィルム部材107に対して膨出、退出して、弾性膜115aがフィルム部材107に接離し、弾性膜115aが膨出してサブタンク30のフィルム部材107を押圧することで、供給弁105をサブタンク30内の負圧と無関係に開かせることができる。

10

【0076】

大気弁駆動部材119も、前記第1実施形態の供給弁駆動部材112と同様な構成であり、ケーシング114bと弾性部材である弾性膜115bによってインクを収容可能な圧力室116bが形成され、圧力室116bが膨張、収縮することで弾性膜115bがサブタンク30のフィルム部材107に対して膨出、退出して、弾性膜115bがフィルム部材107に接離し、弾性膜115bが膨出してサブタンク30のフィルム部材107を押圧することで、大気開放弁131を開かせることができる。

20

【0077】

そして、供給弁駆動部材112及び大気弁駆動部材119の圧力室116a、116bは、空気チューブ121とカートリッジホルダ41を介してインクカートリッジ40の空気層40cに連通している。

【0078】

このインクカートリッジ40の空気層40cはエアー供給チューブ70を介して加圧ポンプ78が接続されており、加圧ポンプ78の駆動によって圧力室116a、116bを膨張、収縮させることが可能な構成としている。

【0079】

この実施形態では、弾性膜115aと弾性膜115bはどちらも伸縮性に富むシリコンゴムで構成しているが、大気弁駆動部材119を構成する弾性膜115bの厚さを、供給弁駆動部材112を構成する弾性膜115aの厚さよりも厚くしている。

30

【0080】

次に、この実施形態における記録ヘッド10へのインク初期充填について、図18ないし図23をも参照して説明する。

まず、インク初期充填前の状態では、図18に示すように、サブタンク30のインク室101は大気圧であるので、負圧連動弁105はばね106の作用で閉じた状態である。

【0081】

ここで、加圧ポンプ78を駆動し、インクカートリッジの40のインク袋40aを加圧する（例えば50kPa）と、大気弁駆動部材119と供給弁駆動部材112に空気が送られ、どちらの部材119、112も図19に示すように圧力室116b、116aが膨張して弾性膜115b、115aが膨出する。

40

【0082】

その結果、大気弁駆動部材119が大気開放弁131を開き、供給弁駆動部材112が負圧連動弁105を開くので、加圧されたインク袋40a内のインクがインク室101内の空気をサブタンク30上部の排気部130から排気しながら、サブタンク30内に送られる。インク室101の底部にはフィルタ109があり、フィルタ109の微細メッシュのメニスカス保持力でフィルタ109をインクが通過しないので、インク室101内のインク水位が上昇する。

【0083】

50

そして、図 20 に示すようにインク室 101 上部の空気量検知センサ 103 がインク液面を検知した時点で、加圧ポンプ 78 の加圧力を減少させる。加圧力を適切に設定する（例えば 40 kPa）ことで、図 21 に示すように、比較的厚い弾性膜 115b を有し自己収縮力が大きい大気弁駆動部材 119 のみ、大気開放弁 131 から離間させて閉弁状態とし、比較的薄い弾性膜 115a を有し自己収縮力が小さい供給弁駆動部材 112 は負圧連動弁 105 を開いた状態を維持させることができる。

【0084】

この状態にすることで、インク室 101 内は加圧ポンプ 78 で加圧されるので、フィルタ 109 のメニスカスを破ってインクが記録ヘッド 10 に充填される。記録ヘッド 10 にインク充填された後に、加圧ポンプ 78 を停止させる。すると、圧力室 116a、116b の圧力が低下するので、弾性膜 115a と弾性膜 115b は各々の復元力によって自然な状態に戻り、供給弁駆動部材 112 による負圧連動弁 105 の押圧は解除される。

10

【0085】

その結果、図 22 に示すように、負圧連動弁 105 が閉じてインク室 101 へのインクの流入は停止する。それと同時に、ばね 108 がインク室 101 の容積を拡大する方向にフィルム部材 107 を押すので、インク室 101 内に負圧が形成され、印字動作ができる状態となる。

【0086】

本実施形態においては、前述のインク供給システムと同様に負圧連動弁 105 と加圧ポンプ 78 を備えているので、印字中に加圧ポンプ 78 を駆動しサブタンク 30 の加圧室 102 を適圧（例えば 15 kPa）に保持することによって、黒ベタ画像を高速に印字するなど大流量のインク供給が必要な場合であってもリフィル不足を生じることなく安定に画像形成することができる。

20

【0087】

また、印字時の加圧により、大気弁駆動部材 119 と供給弁駆動部材 112 の圧力室 116b、116a は膨張するが、図 23 に示すように、大気弁駆動部材 119、供給弁駆動部材 112 とサブタンク 30 の間隔を適切に設定することで、印字時の圧力では弁 105、131 を閉じた状態で保持する。

【0088】

本実施形態では、インクカートリッジ 40 内のインクを加圧する加圧ポンプ 78 を制御し、少なくともインクの圧力を 3 段階に加圧するようにしている。最も低い圧力（例えば 15 kPa）は、印字のリフィルアシスト圧であり、この圧力では大気弁駆動部材 119、供給弁駆動部材 112 は強制的には開放しない。次に大きい圧力（例えば 40 kPa）では、図 21 に示すように、供給弁駆動部材 112 によって負圧連動弁 105 のみ強制的に開放し、記録ヘッド 10 の加圧回復を達成する。一番大きい圧力（例えば 50 kPa）では、大気弁駆動部材 119 によって大気開放弁 131 も強制的に開放するので、インク室 101 内の空気を排気部 130 から容易に排出することができる。

30

【0089】

なお、本実施形態では、記録ヘッド 10 の加圧回復を可能としているが、前述の第 2 実施形態と同様に吸引回復を併用しても良い。また、本実施形態では、空気圧を直接用いて大気弁駆動部材 119、供給弁駆動部材 112 を制御するので、液体を用いる場合に比べてより応答性の良いシステムとすることができる。

40

【0090】

また、本実施形態のようにサブタンク 30 は、少なくとも一部に第 1 の可撓性部材（フィルム部材 107）と、第 1 の可撓性部材をサブタンクの容積を拡大する方向に付勢する第 1 のばね部材（ばね 108）とを有し、大気弁駆動手段 119 は、第 1 の可撓性部材に対して接離して、第 1 の可撓性部材を押圧することで大気弁（大気開放弁 131）を開かせる構成とすることで、一時的にインク室 101 内を大気に連通させ安定した負圧にリセットすることができるとともに、加圧による大気弁の開閉により液体供給経路内の空気を容易に排出することができる。

50

【0091】

また、大気弁（大気開放弁131）を開閉する大気弁駆動手段119を有し、大気弁駆動手段119は液体給送手段（加圧ポンプ78）によって駆動制御されることで、記録ヘッドへの送液圧のみで大気弁を開閉できるので、簡易なシステムで液体供給経路内の空気を容易に排出することができる。

【0092】

また、大気弁駆動手段119は少なくとも一部に弾性部材（弾性膜115b）からなる壁面を有する密閉空間（圧力室116b）を有し、密閉空間が液体給送手段に連通している構成とすることで、密閉空間へのインクの出し入れにより容易に大気弁を開閉することができる。

10

【0093】

次に、本発明の第4実施形態におけるインク供給システムについて図24及び図25を参照して説明する。なお、図24は同供給システムの説明に供する説明図、図25は同じくその作用説明に供する説明図である。

本実施形態のシステムは、前記第3実施形態のシステムと大気弁駆動部材119、供給弁駆動部材112の構成のみ異なる。第3実施形態のシステムにおいては、厚みの異なる弾性膜115aと弾性膜115bを用いて膨張、収縮可能な圧力室116a、116bを形成し、同じ圧力での変形量に差を持たせ、低圧条件（給送圧力が所定の値以下）では負圧連動弁105のみ強制開放可能なシステムとしている。

【0094】

20

これに対し、本実施形態の供給弁駆動部材112では、サブタンク30に対面する側を第2の可撓性部材であるフィルム部材155で形成し、このフィルム部材155を圧力室116aの容積を小さくする方向に付勢する第2のばね部材である引っ張りばね118aを設けている。同様に、大気弁駆動部材119では、サブタンク30に対面する側を第3の可撓性部材であるフィルム部材155で形成し、このフィルム部材155を圧力室116bの容積を小さくする方向に付勢する第3のばね部材である引っ張りばね118bを設けている。

【0095】

そして、大気弁駆動部材119の引っ張りばね118aのばね定数を供給弁駆動部材112の引っ張りばね118bのばね定数よりも大きくしている。

30

【0096】

したがって、供給弁駆動部材112の圧力室116a及び大気弁駆動部材119の圧力室116bに対して圧力を適正に印加することにより、図25に示すように、大気弁駆動部材119よりも供給弁駆動部材112が大きく変形して、大気開放弁131は閉じたまま、負圧連動弁105を強制開放することができる。本システムでは、引っ張りばねを用いているので大気弁駆動部材119、供給弁駆動部材112の作動圧をより自在に設定することができる。

【0097】

このように、供給弁駆動手段112は少なくとも一部に第2の可撓性部材（フィルム部材155）からなる壁面を有する密閉空間（圧力室116a）と、第2の可撓性部材を密閉空間の容積を縮小する方向に付勢する第2のばね部材（ばね118a）を有し、密閉空間が液体給送手段（加圧ポンプ78）に連通している構成とすることで、所望の作動圧を容易に得ることができる。

40

【0098】

また、大気弁駆動部材119は少なくとも一部に第3の可撓性部材（フィルム部材155）と、第3の可撓性部材を密閉空間（圧力室116b）の容積を縮小する方向に付勢する第3のばね部材（ばね118b）とを有する構成とすることで、所望の作動圧を容易に得ることができる。

【0099】

次に、本発明の第5実施形態におけるインク供給システムについて図26及び図27を

50

参照して説明する。なお、図 26 は同供給システムの説明に供する説明図、図 27 は同じくその作用説明に供する説明図である。

本実施形態のシステムは、前記第 3 実施形態のシステムと大気弁駆動部材 119、供給弁駆動部材 112 の構成及び、配置が異なっている。前記第 3 実施形態のシステムにおいては、厚みの異なる弾性膜 115a と弾性膜 115b を用いて膨張、収縮特性を異ならせ、低圧条件では負圧連動弁 105 のみ強制開放可能なシステムとしている。

【0100】

これに対し、本実施形態のシステムにおいては、弾性膜 115 は同じものとしており、圧力室 116a、116b の変形特性は同一であるが、大気弁駆動部材 119、供給弁駆動部材 112 とサブタンク 30 の間隔を異ならせている。具体的には大気弁駆動部材 119 を供給弁駆動部材 112 よりもサブタンク 30 から離して配置している。

10

【0101】

これにより、加圧ポンプ 78 を駆動した場合の膨張量は大気弁駆動部材 119 と供給弁駆動部材 112 で差はないが、図 27 に示すように負圧連動弁 105 のみ強制開放することができる。本システムでは、大気弁駆動部材 119、供給弁駆動部材 112 を共通部品とすることができるので、低コストのシステムとすることができる。

【0102】

以上説明したように、本発明によるインク供給システムにおいては、負圧連動弁と加圧ポンプを利用してインクの大流量供給を実現しつつ、同一のポンプを流用する簡易な構成で負圧連動弁を強制開放して記録ヘッドの加圧回復を可能にすることができる。また、ヘッドタンクに大気開放弁を更に設ければ、前述の同一のポンプを更に流用してヘッドタンク内の空気を容易に排出することができる。

20

【0103】

なお、上記各実施形態として、負圧連動弁や大気開放弁がサブタンクに備えられるもので説明したが、これらの弁はサブタンクに限定されるものではなく、インク供給経路の途中のいずれの場所にも設けることができる。また、本発明はインクを吐出する画像形成装置に限定されるものではなく、様々な液体を吐出する液滴吐出装置に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0104】

30

【図 1】本発明に係る画像形成装置としてのインクジェット記録装置の一例を示す概略正面説明図である。

【図 2】同じく概略平面説明図である。

【図 3】同じく概略側面説明図である。

【図 4】同装置の記録ヘッドの説明に供する要部拡大説明図である。

【図 5】同装置のサブタンクの一例を示す正面説明図である。

【図 6】図 5 の A - A 線に沿うヘッドタンクの断面説明図である。

【図 7】同じくその作用説明に供する断面説明図である。

【図 8】本発明の第 1 実施形態におけるインク供給システムの説明に供する説明図である。

40

【図 9】同じく同システムの異なる状態を説明する説明図である。

【図 10】同システムのカートリッジホルダ部分の説明図である。

【図 11】同システムの接続部材部分の説明図である。

【図 12】同じくその初期充填時の作用説明に供する説明図である。

【図 13】同じくその初期充填時の作用説明に供する説明図である。

【図 14】同じくその初期充填時の作用説明に供する説明図である。

【図 15】本発明の第 2 実施形態におけるインク供給システムの説明に供する説明図である。

【図 16】同じくその作用説明に供する説明図である。

【図 17】本発明の第 3 実施形態におけるインク供給システムの説明に供する説明図であ

50

る。

【図 18】同じくその初期充填時の作用説明に供する説明図である。

【図 19】同じくその初期充填時の作用説明に供する説明図である。

【図 20】同じくその初期充填時の作用説明に供する説明図である。

【図 21】同じくその初期充填時の作用説明に供する説明図である。

【図 22】同じくその初期充填時の作用説明に供する説明図である。

【図 23】同じくその初期充填時の作用説明に供する説明図である。

【図 24】本発明の第 4 実施形態におけるインク供給システムの説明に供する説明図である。

【図 25】同じくその作用説明に供する説明図である。

10

【図 26】本発明の第 5 実施形態におけるインク供給システムの説明に供する説明図である。

【図 27】同じくその作用説明に供する説明図である。

【符号の説明】

【0105】

4 ... キャリッジ

10 ... 記録ヘッド

30 ... サブタンク

40 ... インクカートリッジ (メインタンク)

42 ... インク供給チューブ

20

78 ... 加圧ポンプ

101 ... インク室

102 ... 加圧室

105 ... 負圧開放弁 (供給弁)

107 ... フィルム部材 (第 1 の可撓性部材)

108 ... ばね (第 1 のばね部材)

112 ... 供給弁駆動部材 (手段)

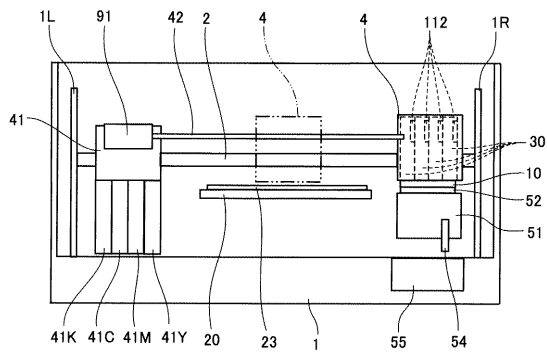
115、115a、115b ... 弾性膜 (弾性部材)

116、116a、116b ... 圧力室

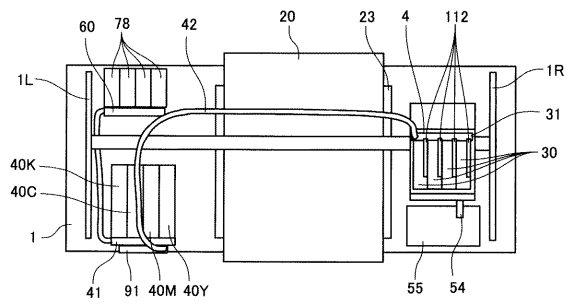
155 ... フィルム部材 (第 2、第 3 の可撓性部材)

30

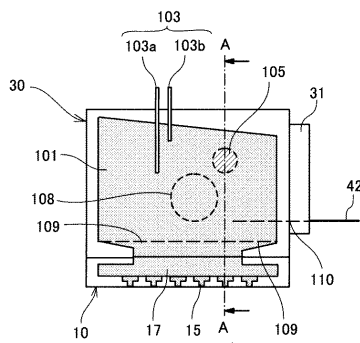
【図 1】



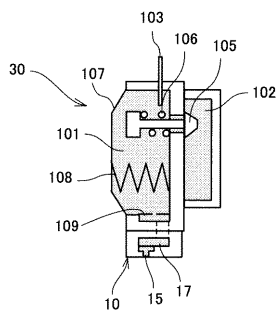
【図 2】



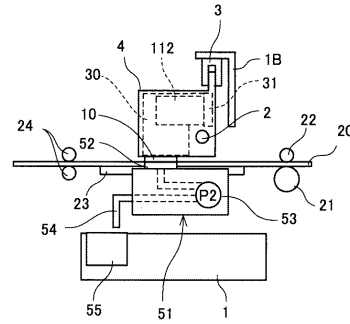
【図 5】



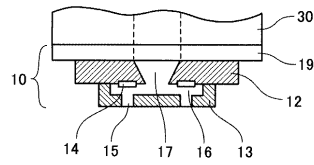
【図 6】



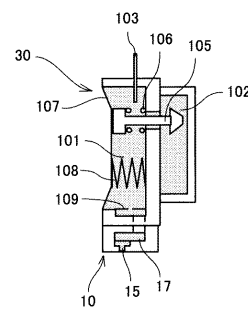
【図 3】



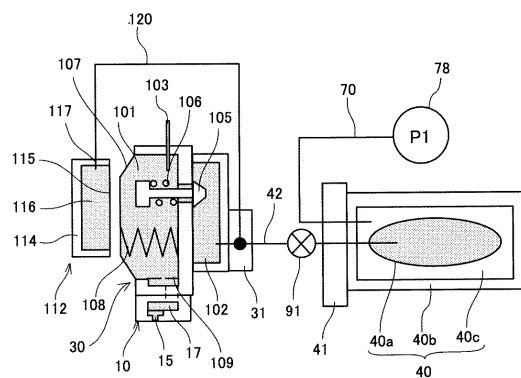
【図 4】



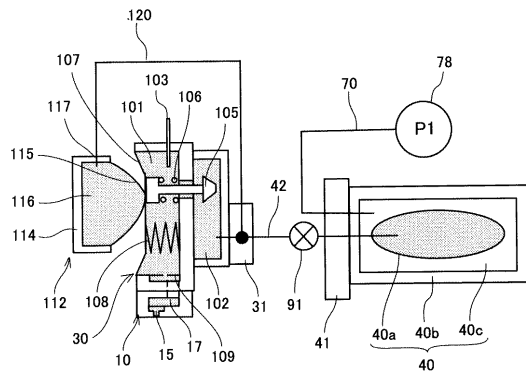
【図 7】



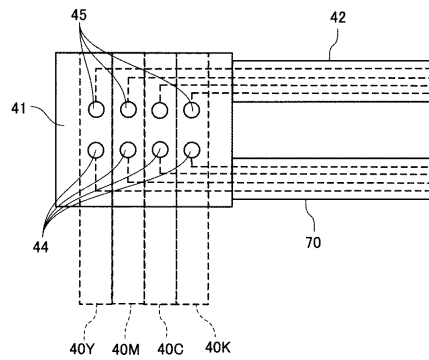
【図 8】



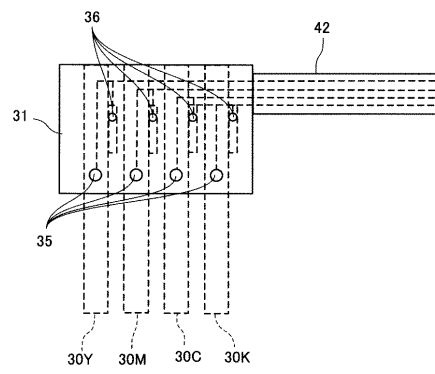
【図 9】



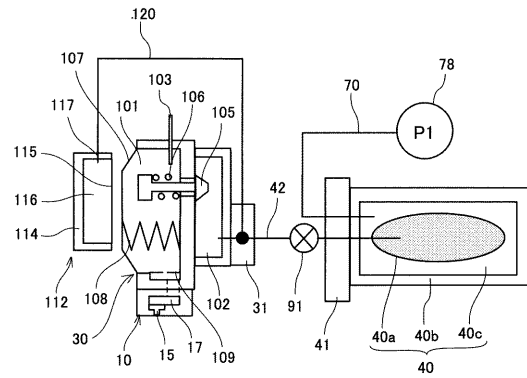
【図 10】



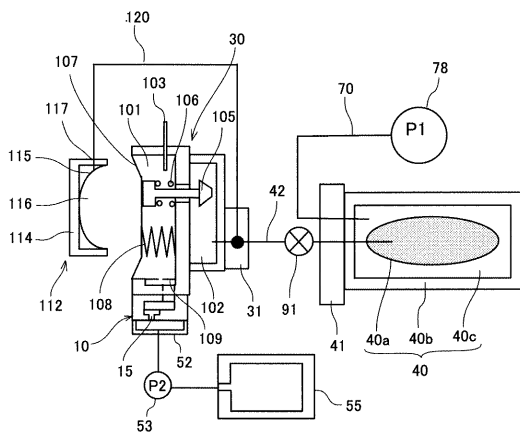
【図 11】



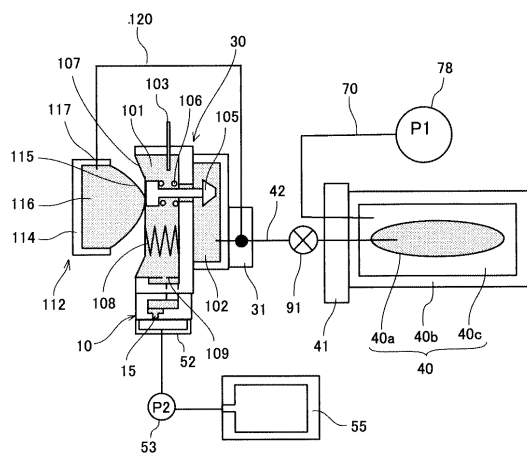
【図 12】



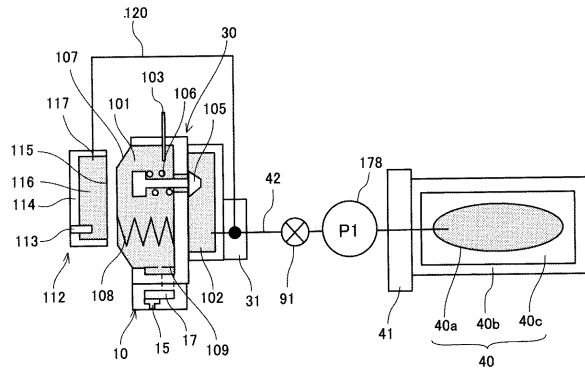
【図 13】



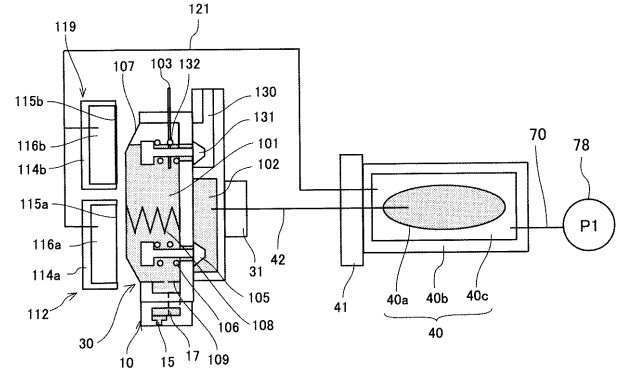
【図 14】



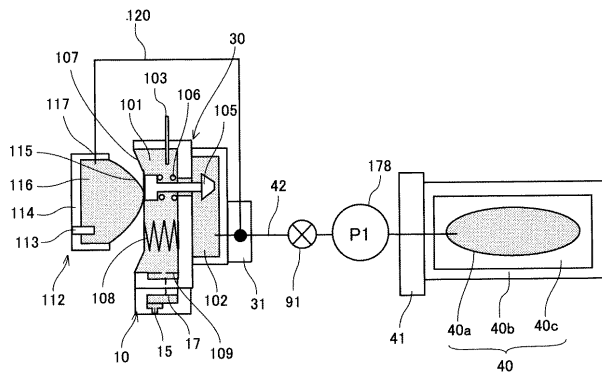
【図 15】



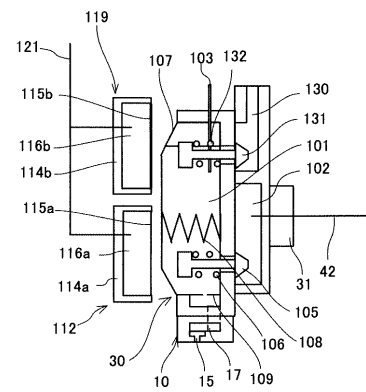
【図 17】



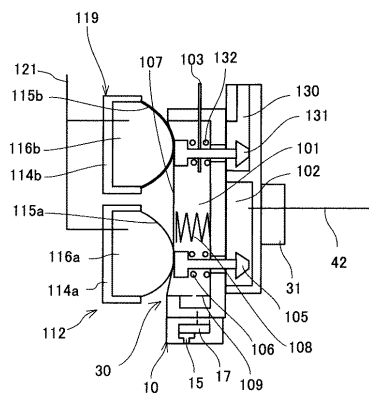
【図 16】



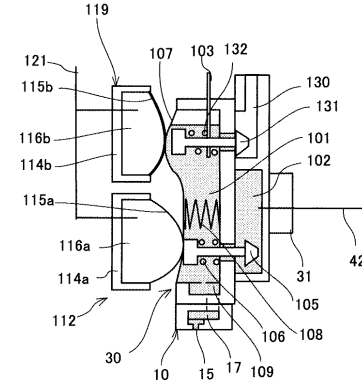
【図 18】



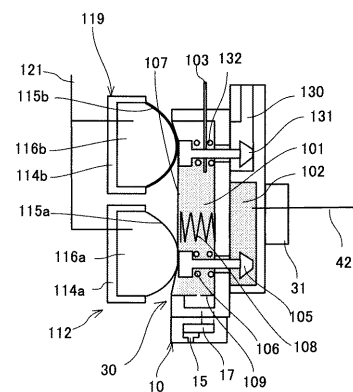
【図 19】



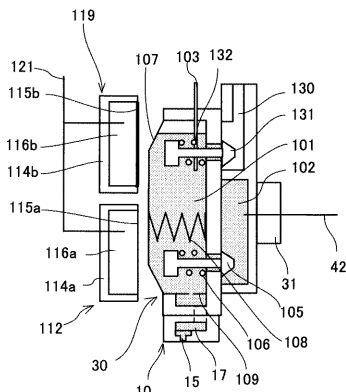
【図 21】



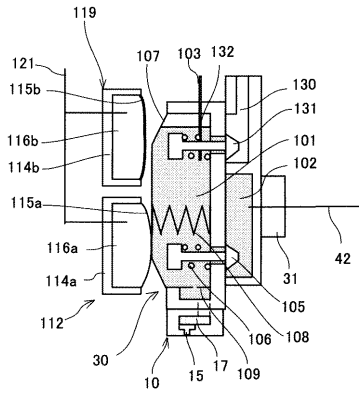
【図 20】



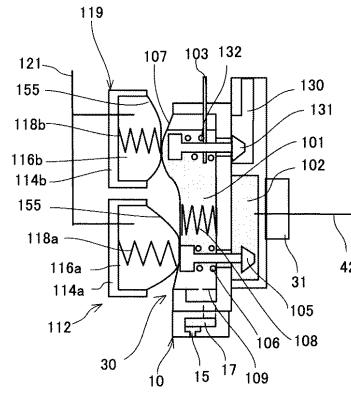
【図 22】



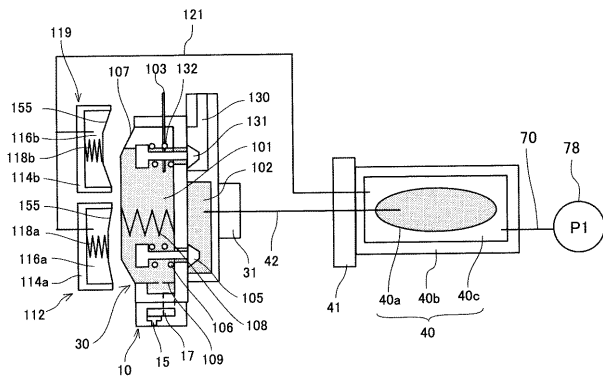
【図 2 3】



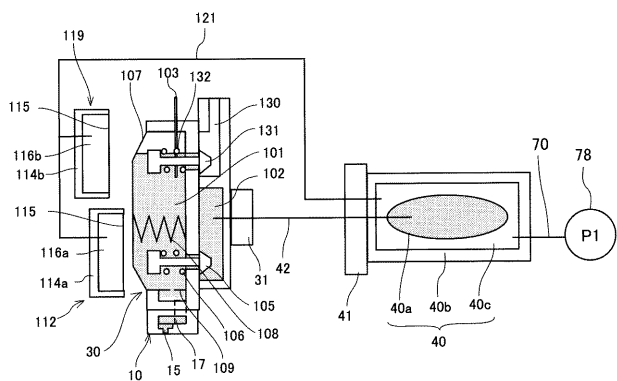
【図 2 5】



【図 2 4】



【図 2 6】



【図 2 7】

