

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5516258号  
(P5516258)

(45) 発行日 平成26年6月11日(2014.6.11)

(24) 登録日 平成26年4月11日(2014.4.11)

(51) Int.Cl.

F I

**B 4 1 J 2/175 (2006.01)**

B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z

請求項の数 8 (全 21 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2010-204235 (P2010-204235)                  (22) 出願日 平成22年9月13日 (2010.9.13)                  (65) 公開番号 特開2012-56277 (P2012-56277A)                  (43) 公開日 平成24年3月22日 (2012.3.22)                  審査請求日 平成25年7月18日 (2013.7.18)</p>	<p>(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 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                    審査官 山口 陽子</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液滴を吐出するノズルを有する記録ヘッドと、  
 前記記録ヘッドに連通する圧力室を有するヘッドタンクと、  
 前記記録ヘッドに前記液体を貯留する液体タンクと、  
 前記ヘッドタンクと前記液体タンクを連通する液体供給路と、を備え、  
 前記ヘッドタンクには、前記液体供給路から前記圧力室への流路中に流体抵抗を可変する常開の制御弁が設けられ、  
 前記制御弁は、前記圧力室内部の液体量が減少したときに開度が大きくなり、  
 前記液体供給路には、前記ヘッドタンクの前記圧力室に前記液体の出し入れを行う送液手段が設けられている  
 ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記制御弁は、弁体と弁座を備え、前記弁体と前記弁座の間隔が変化して前記開度が変化することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記制御弁の前記弁体及び前記弁座の少なくとも一方の対向面に凹凸が設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記制御弁は、弁体と弁座を備え、前記弁体と前記弁座のいずれか一方が他方に形成さ

れた穴に挿入され、その挿入量が増加することにより開度が変化することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記制御弁の開度を小さくする方向に前記弁体を付勢する付勢手段が設けられていることを特徴とする請求項 2 ないし 4 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記送液手段と前記ヘッドタンクを連通する液体流路の流体抵抗と前記送液手段と前記液体タンクを連通する液体流路の流体抵抗が同じであることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記液体タンクは大気圧よりも小さい圧力に保持されていることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記記録ヘッドは前記ノズルを形成したノズル面が前記液体を水平方向に向けて吐出する方向に配設され、

前記制御弁は、弁体と弁座を備え、前記弁体が重力方向に移動可能に配設され、前記弁体が重力方向に移動するときに前記開度が小さくなることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【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。

【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。

【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（単に液滴を媒体に着弾させる、即ち液滴吐出装置ないし液体吐出装置と称されるものを含む）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。また、「画像」とは平面的なものに限らず、立体的に形成されたものに付与された画像、また立体自体を 3 次元的に造形して形成された像も含まれる。

【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

10

20

30

40

50

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記録ヘッド上部のヘッドタンク（サブタンク、バッファタンクと称されるものを含む。）にインクを供給する方式が行なわれている。

【0006】

このチューブ供給方式では、画像形成で記録ヘッドから消費されるインクがインクカートリッジからチューブを通して記録ヘッドに供給されることになるが、例えば、柔軟性に富む細いチューブを使うと、チューブをインクが流れるときの流体抵抗が大きいため、供給がインク吐出に間に合わず吐出不良となることがある。特に、広幅の被記録媒体に記録する大型の装置では、必然的にチューブが長くなり、チューブの流体抵抗が大きくなる。また、高速印字する場合や高粘度のインクを吐出する場合も流体抵抗が増大し、記録ヘッドへのインク供給不足が問題となる。

【0007】

そこで、従来、ヘッドと液体収容体をつなぐ液体供給路にバルブユニットを備え、このバルブユニットは内蔵する圧力室と液体供給路の連通部を開閉するバルブと、バルブを閉じる方向に付勢する付勢部材と、圧力室の液体の減少によって発生する負圧に基づいて変位してバルブを動作させる可撓性フィルムを備え、バルブユニットの上流側の液体供給路を加圧することにより液体吐出ヘッドへのインクリフィルをアシストサポートするものが知られている（特許文献1）。

【0008】

また、チューブの流体抵抗による圧力損失を解消する他の技術としては、例えば、ヘッドの上流にばねによって負圧を得る負圧室にポンプでインクを送液して積極的にインク供給圧を制御するものがある（特許文献2）。また、負圧室を有していないが、同様にポンプによって積極的に圧力を制御するものもある（特許文献3）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特許第3606282号公報

【特許文献2】特開2005-342960号公報

【特許文献3】特表平05-504308号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上述した特許文献1に開示の構成あつては、前述したリフィル不足の問題は解決されるが、負圧を制御するための機構が複雑であり、かつ、負圧連動弁のシール性能を高度に要求されるという課題がある。また、常時加圧する方式であるため、インク供給経路中にある全ての接続部の気密性（シール性）も高度に要求され、シール性が低下したときにはインクが噴出するという課題がある。

【0011】

また、特許文献2、3の構成にあつては、インクの消費量等に応じて正確にポンプの送液量を制御する必要があるため、負圧室の圧力を用いたフィードバック制御等が必要となり、制御が複雑になるという課題がある。また、例えば、色の異なる複数種のインクを用いる画像形成装置に適用する場合には、色種ごとにポンプを制御することが求められ、装置が複雑化、大型化するという課題がある。

【0012】

10

20

30

40

50

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、構成が簡単で安定な負圧を維持し、なおかつ高速化、ロングチューブ化、高粘度化してもリフィル不足を生じない液体供給を行えるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

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、液滴を吐出するノズルを有する記録ヘッドと、前記記録ヘッドに連通する圧力室を有するヘッドタンクと、前記記録ヘッドに前記液体を貯留する液体タンクと、前記ヘッドタンクと前記液体タンクを連通する液体供給路と、を備え、前記ヘッドタンクには、前記液体供給路から前記圧力室への流路中に流体抵抗を可変する常開の制御弁が設けられ、前記制御弁は、前記圧力室内部の液体量が減少したときに開度が大きくなり、前記液体供給路には、前記ヘッドタンクの前記圧力室に前記液体の出し入れを行う送液手段が設けられている構成とした。

10

【0014】

ここで、前記制御弁は、弁体と弁座を備え、前記弁体と前記弁座の間隔が変化して前記開度が変化する構成とできる。

【0015】

この場合、前記制御弁の前記弁体及び前記弁座の少なくとも一方の対向面に凹凸が設けられている構成とできる。

20

【0016】

また、前記制御弁は、弁体と弁座を備え、前記弁体と前記弁座のいずれか一方が他方に形成された穴に挿入され、その挿入量が増加することにより開度が変化する構成とできる。

【0017】

また、前記制御弁の開度を小さくする方向に前記弁体を付勢する付勢手段が設けられている構成とできる。

【0018】

また、前記送液手段と前記ヘッドタンクを連通する液体流路の流体抵抗と前記送液手段と前記液体タンクを連通する液体流路の流体抵抗が同じで構成とできる。

30

【0019】

また、前記液体タンクは大気圧よりも小さい圧力に保持されている構成とできる。

【0020】

また、前記記録ヘッドは前記ノズルを形成したノズル面が前記液体を水平方向に向けて吐出する方向に配設され、

前記制御弁は、弁体と弁座を備え、前記弁体が重力方向に移動可能に配設され、前記弁体が重力方向に移動するときに前記開度が小さくなる

構成とできる。

40

【発明の効果】

【0021】

本発明に係る画像形成装置によれば、ヘッドタンクには、液体供給路から圧力室への流路中に流体抵抗を可変する常開の制御弁が設けられ、制御弁は、圧力室内部の液体量が減少したときに開度が大きくなり、液体供給路には、ヘッドタンクの圧力室に液体の出し入れを行う送液手段が設けられている構成としたので、構成が簡単で安定な負圧を維持し、なおかつ高速化、ロングチューブ化、高粘度化してもリフィル不足を生じない液体供給を行えるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

50

【図 1】本発明の一実施形態に係る画像形成装置としてのインクジェット記録装置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】本発明の第 1 実施形態におけるインク供給系システムの全体構成図である。

【図 6】同システムのヘッドタンクの模式的断面説明図である。

【図 7】同システムのポンプの説明に供する模式的説明図である。

【図 8】同システムの 1 色分のインク供給系システムの全体構成図である。

【図 9】本発明の第 2 実施形態におけるヘッドタンクの模式的説明図である。

10

【図 10】本発明の第 3 実施形態におけるインク供給システムの全体構成図である。

【図 11】同システムで使用しているインクカートリッジの断面説明図である。

【図 12】同じくポンプの説明図である。

【図 13】同じくヘッドタンクの模式的説明図である。

【図 14】本発明の第 4 実施形態におけるヘッドタンクの制御弁の斜視説明図である。

【図 15】本発明の第 5 実施形態におけるインク供給システムの全体構成図である。

【図 16】同システムで使用しているインクカートリッジの断面説明図である。

【図 17】同じくヘッドタンクの模式的説明図である。

【図 18】本発明の第 6 実施形態におけるインク供給システムの全体構成図である。

【図 19】同システムで使用しているヘッドタンクの模式的説明図である。

20

【図 20】画像形成装置の制御部の概要の説明に供する全体ブロック説明図である。

【図 21】同制御部による印字動作の説明に供するフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

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。本発明の一実施形態に係る画像形成装置としてのインクジェット記録装置について図 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 を主走査モータ 5 5 1 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。

30

【0024】

このキャリッジ 4 には、例えば、ブラック（K）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）のインク滴を吐出する 1 又は複数の記録ヘッド 1 0 が搭載され、記録ヘッド 1 0 は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。

【0025】

ここで、記録ヘッド 1 0 は、図 4 に示すように、発熱体基板 1 2 と液室形成部材 1 3 から構成され、ベース部材 1 9 に形成されたインク供給路を介して共通流路 1 7 及び液室（個別流路）1 6 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 1 0 は、発熱体 1 4 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 1 6 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 1 5 の開口中心軸とを直角となしたサイドシュータ方式の構成のものである。

40

【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。

【0027】

50

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。

#### 【0028】

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。

10

#### 【0029】

一方、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108が形成されたヘッドタンク（バッファタンク、サブタンク）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とヘッドタンク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。

#### 【0030】

このヘッドタンク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77に着脱自在に装着される各色のインクを収容した液体タンクであるインクカートリッジ（メインタンク）76から所要の色のインクが供給される。

20

#### 【0031】

ここで、ヘッドタンク30とインクカートリッジ76との間にはアシストユニット80が設けられ、ヘッドタンク30とアシストユニット80は液体供給チューブ71を介して接続されている。

#### 【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52と、キャップ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56に排出される。この維持回復機構51にはキャップ52を記録ヘッド10のノズル面に対して進退移動（この例では昇降）させる移動機構を備えている。また、維持回復機構51には、図示しないが、記録ヘッド10のノズル面をワイピングするワイパ部材をワイピングユニットにて保持してノズル面に対して進退可能に配設している。

30

#### 【0033】

次に、このインクジェット記録装置に適用した本発明の第1実施形態におけるインク供給系（インク供給システム）について図5ないし図7をも参照して説明する。なお、図5は同インク供給システムの全体構成図、図6は同システムのヘッドタンクの模式的断面説明図、図7は同システムのポンプの説明に供する模式的説明図である。

#### 【0034】

インク供給システムは、4色のインクに対応して、インクカートリッジ76、ポンプ80、液体供給チューブ（液体供給路）71、ヘッドタンク30が連通している構成である。

40

#### 【0035】

ヘッドタンク30は、図6に示すように、供給経路である液体供給チューブ71に接続される加圧室107と、記録ヘッド10へインクを供給する圧力室であるインク室108の2室を有している。インク室108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。

#### 【0036】

50

また、ヘッドタンク30のインク室108の一壁面は可撓性部材であるフィルム部材102にて形成されている。このフィルム部材102は、インク室108内に配設した第1の弾性部材であるばね103によってインク室108の容積を拡大する方向に付勢されている。

【0037】

さらに、このフィルム部材102と近接して制御弁104が設けられている。この制御弁104は、インク室108と加圧室107の間の分離壁110に形成された連通穴111内に設けられ、インク室108と加圧室107の連通状態を変化させる。この制御弁104は、一端に弁体としての絞り調整部105が設けられており、この絞り調整部105と弁座としてのインク室108と加圧室107とを分離する分離壁110の間隔が変わることにより、インク室108と加圧室107の間の流体抵抗が変化する。

10

【0038】

また、絞り調整部105の分離壁110側の面の一部にストッパ117が設けられ、絞り調整部105が分離壁110側に移動したときでもストッパ117によって移動が規制され、連通穴111は開いた状態に維持される。つまり、この制御弁104は常開の制御弁となっている。

【0039】

また、インク室108内には制御弁104と分離壁110との間に、絞り調整部105を分離壁110側に近づける方向に付勢する付勢手段である弁体付勢ばね106が介装されている。

20

【0040】

このヘッドタンク30において、インク室108内のインク量が多い状態では、図6(a)に示すように、絞り調整部105と分離壁110の間隔が狭いため、インク室108と加圧室107の間の流体抵抗が大きい状態である。一方、インク室108の内部のインクが消費され、フィルム部材102がインク室108内側に変位すると、図6(b)に示すように、絞り調整部105と分離壁110の間隔が広くなり、インク室108と加圧室107の間の流体抵抗は小さい状態となる。

【0041】

ポンプ80は、インク供給経路のインクを周期的に加圧するもので、例えば、図7に示すように、液体供給チューブ71に連通した容積可変部材82と、この容積可変部材82の容積を増減させる駆動機構84を備えている。容積可変部材82は、樹脂からなる蛇腹部材81内部に容積回復ばね83が配置され、この容積可変部材82を回転するカムで周期的に押圧する駆動機構84によって送液する。

30

【0042】

この容積可変部材82の容積変化によりヘッドタンク30に対してインクを確実に出入れするためには、ヘッドタンク30とポンプ80の間の流体抵抗R1とインクカートリッジ76とポンプ80の間の流体抵抗R2を同じにすることが好ましい。

【0043】

例えば、流体抵抗R1に対して流体抵抗R2が小さすぎると、容積可変部材82が容積変化しても、インクがポンプ80とインクカートリッジ76の間を行き来するだけで、ヘッドタンク30にインクが加圧補充されない。

40

【0044】

逆に、流体抵抗R1に対して流体抵抗R2が大きすぎると、インクがポンプ80とヘッドタンク30の間を行き来するだけになる。その結果、ヘッドタンク30にインクを補充した後に必要なポンプ80の容積可変部材82へのインク補充がカートリッジ76から行われなくなり、ヘッドタンク30にインクが加圧補充されないことになる。したがって、流体抵抗R1と流体抵抗R2を略同じ流体抵抗値とすることで、確実にインクカートリッジ76からヘッドタンク30にインクを加圧補充することができる。

【0045】

なお、図5に示すように、本発明のインクジェット記録装置は、4色のインクに対応し

50

て4つのポンプ80(80K、80C、80M、80Y)を備えているが、これらの4つのポンプ80のカムは1つのモータ74で連動して駆動する構成となっている。

【0046】

次に、このインク供給システムの機能について図8の模式的説明図を参照して説明する。なお、ここでは説明の簡易化のために、1色のインクの供給システムとして説明するが、複数のインクの供給システムとして適用できるものである。

インクカートリッジ76には大気連通部90が設けられており、液体供給チューブ71とインクカートリッジ76とは接続部91で接続され、インクカートリッジ76内の液面が記録ヘッド10のノズル面よりも低い位置になるように配置されている。これにより、インクがインク供給全経路に満たされている状態では、記録ヘッド10とインクカートリッジ76の液面の水頭差hにより、記録ヘッド10は負圧に保持されるので、安定して記録ヘッド10からインク吐出を行うことができる。

10

【0047】

そして、吐出するインクの粘度が大きい場合、液体供給チューブ71の流体抵抗が大きい場合(チューブが細かったり長かったりする場合)、インク吐出流量が大きい場合には、インク供給経路の流体抵抗によりインク供給が追いつかなくなる事態が生じる。このようにインク供給系の抵抗により圧力損失が増大し、リフィルが不足するときには、ポンプ80を駆動して、ポンプの送液によってインクの供給不足量を補う(リフィルアシスト)ことができる。

【0048】

次に、このインク供給システムの供給動作について同じく図8を参照して説明する。

まず、このインクジェット記録装置においては、印字に先立ってモータ74を駆動する。このとき、ポンプ80は、前述した図7に示すように、容積可変部材82が収縮と膨張を繰り返す。

20

【0049】

これにより、図7(b)に示すように、容積可変部材82が押圧機構84によって押圧されて収縮するときには、容積可変部材82の内部のインクがヘッドタンク30側に送られ、逆に図7(a)に示すように、駆動機構84による押圧が解除され、容積回復ばね83の作用で容積可変部材82が膨張するときには、ヘッドタンク30からインクを吸い出すようにポンプ80が機能する。

30

【0050】

一方、ヘッドタンク30は壁面の一部が可とう性のフィルム部材102で形成されているので、フィルム部材102は内部のインクの量によって図6(a)に示す状態と図6(b)に示す状態との間で変形する。図6(a)は内部にインク量が多くインクの補充を必要としない状態であり、図6(b)はインクが少なくインクの補充を必要とする状態である。

【0051】

ここで、ヘッドタンク30が図6(a)の状態にあるときは、制御弁104の絞り調整部105と分離壁110の間隔が狭いため、インク室108と加圧室107の間の流体抵抗が大きくなる状態である。したがって、ポンプ80が、図7(a)の状態と図7(b)の状態を周期的に繰り返した場合、ポンプ80の容積可変部材82の容積変化に応じてヘッドタンク30にインクが入ったり、出たりするが、制御弁104が流路を狭めて流体抵抗を増大させているので、ヘッドタンク30に流出入するインク量は少ない。

40

【0052】

したがって、図6(a)の状態で少量のインクを受け入れても負圧を保てる余裕度があれば、ポンプ80によって出し入れされるインクの影響を受けず、ほぼ一定の負圧を維持する。このとき、本供給システムでは、図8に示すように、水頭差hでヘッドタンク30のインク室108は初期状態で負圧が形成され、この負圧によってフィルム部材102が若干インク室108内側に撓んだ状態となっているので、少量のインクの流入によって負圧が破壊されることはない。

50

## 【 0 0 5 3 】

そして、印字によってインクが記録ヘッド10から消費され、ヘッドタンク30のインク室108内のインクが減って図6(b)に示す状態になると、フィルム部材102によって制御弁104が押されて、絞り調整部105と分離壁110の間隔が広がり、インク室108と加圧室107の間の流体抵抗が小さくなる。

## 【 0 0 5 4 】

したがって、ポンプ80の作用で、ヘッドタンク30のインク室108にインクが大量に流入する。このインクの流入によりインク室108が膨張し、フィルム部材102が制御弁104を押圧する力が減少する。制御弁104は弁体付勢ばね106の作用で徐々にインク室108方向(絞り調整弁105が分離壁111に近づく方向)に移動し、ストッパ117が分離壁110に当接する。その結果、ヘッドタンク30は図6(a)の状態になり、制御弁104が流路を狭めて流体抵抗を増大させる。ポンプ80による加圧送液が続いていても、流体抵抗が増大しているので、加圧室107からインク室108へのインク流入は激減し、インク室108内の負圧は維持される。

10

## 【 0 0 5 5 】

次に、ポンプ80の容積可変部材82が圧縮状態から膨張状態に移行することにより、ヘッドタンク30からインクが吸い出されるが、制御弁104によってインク室108と加圧室107の連通部(連通穴111)の流体抵抗が大きいため流れ出るインクは少量となる。つまり、ヘッドタンク30内のインクが減って図6(b)の状態になると、制御弁104の流体抵抗が小さいため、多くのインクがインク室108に流入し、この流入によって制御弁104が移動してインク室108と加圧室107との間の流路の流体抵抗が大きくなり、ポンプ80に戻るインクが少なくなるので、その差分だけインク室108にインクが補充される。

20

## 【 0 0 5 6 】

ポンプ80によって強制的に補充を行うので、液体供給チューブ71が長い場合、インク粘度が高い場合など、インクリフィルが困難な条件でも水頭差負圧を維持しながら、インクを記録ヘッド10に供給し続けることができる。

## 【 0 0 5 7 】

そして、本供給システムでは、制御弁104は最も連通部の流路を絞った条件においても、ストッパ117によって形成される流路によってインク室108と加圧室107を常に連通させているので、インクカートリッジ76と記録ヘッド10との水頭差で安定した負圧を維持できる。

30

## 【 0 0 5 8 】

また、本実施形態では、4色のインクを吐出させるので、インク供給システムが各意図ごとに4つ設けられる。複数の色を吐出して画像を形成する場合、各ヘッドから吐出されるインクの量は異なるので、例えば、あるヘッドは全ノズルからインクを吐出する状態で、別のヘッドは非吐出の状態である場合もある。このような場合でも、上記インク供給システムでは、記録ヘッド10の吐出流量によって自動的に制御弁104が動作し、各記録ヘッド10の吐出流量に応じたポンプ80の駆動制御が不要になる。

## 【 0 0 5 9 】

すなわち、インク消費量が少なく補充を必要としないヘッドタンク30には補充を行わず、インク消費量が多くインク補充を必要とするヘッドタンク30だけに補充する制御を自動的に行なう。

40

## 【 0 0 6 0 】

このように複数のインクを有するなど複数のインク供給系を有するシステムにおいても、全てのインク供給系のポンプ80を1つのアクチュエータでまとめて駆動できるので、装置の構成、制御が簡易になり、低コスト、小型の装置を実現することができる。

## 【 0 0 6 1 】

また、ヘッドタンク30からインクカートリッジ76(メインタンク)までが常に連通しているため、水頭差を利用して安定した負圧を容易に形成することができる。さらに、

50

制御弁104は連通部の流体抵抗を可変するものであり、連通穴111を閉塞する必要がないことから、従前のような開閉弁に要求される信頼性の高いシール性能が不要であり、簡易なものとする事ができる。

【0062】

このように、ヘッドタンクには、液体供給路から圧力室への流路中に流体抵抗を可変する常開の制御弁が設けられ、制御弁は、圧力室内部の液体量が減少したときに開度が大きくなり、液体供給路には、ヘッドタンクの圧力室に液体の出し入れを行う送液手段が設けられている構成とすることで、構成が簡単で安定な負圧を維持し、なおかつ高速化、ロングチューブ化、高粘度化してもリフィル不足を生じない液体供給を行えるようになる。

【0063】

次に、本発明の第2実施形態について図9を参照して説明する。なお、図9は同実施形態におけるヘッドタンクの模式的説明図である。

本実施形態では、記録ヘッド10は、ノズル15が形成されたノズル面15aが液滴を水平方向に向けて吐出する方向に配置されている。なお、水平方向とは吐出された滴が飛翔するときベクトルが垂直成分よりも水平成分が大きい方向を意味する。

【0064】

そして、ヘッドタンク30の底部（垂直方向の下部）の壁面が可撓性のフィルム部材102で形成され、制御弁104が垂直方向に移動可能に配設されている。

【0065】

このように構成にすることにより、インク室108が満タン状態で制御弁104の絞り調整部105を分離壁110に当接させるために制御弁104自身の自重（重力）を利用できるので、前記第1実施形態の弁体付勢ばね106を設けなくともよくなり、より簡素な構成とすることができる。

【0066】

次に、本発明の第3実施形態について図10ないし図13を参照して説明する。なお、図10は同実施形態におけるインク供給システムの全体構成図、図11は同システムで使用しているインクカートリッジの断面説明図、図12は同じくポンプの説明図、図13は同じくヘッドタンクの模式的説明図である。また、本実施形態では説明の簡易化のために、1色のインクの供給システムとして説明するが、前記実施形態のシステムと同様、複数のインク供給システムとして適用できるものである。

【0067】

本実施形態においては、インクカートリッジ76は、図11に示すように、インクが消費することにより自由に変形することができる可撓性の材料からなる袋部材93の内部に液体が収容されたものとし、ヘッド10のノズル面よりも下方に配置している。このようなカートリッジ構成とすることで、インク供給系が密閉系となるので供給する液体の品質を安定に保持しやすくなる。また、ヘッド10とインクカートリッジ76の高低差でヘッド10を負圧に保持する構成であるので、負圧も安定する。

【0068】

ポンプ85は、インク供給経路のインクを周期的に加圧するもので、例えば、図12に示すように、液体供給チューブ71に連通した容積可変部材82と、この容積可変部材82の容積を増減させる駆動機構84からなる。このポンプ85は、ゴムからなるキャップ部材86内部に容積回復ばね83が配置された容積可変部材82を回転するカムで周期的に押圧する駆動機構84によって送液する。

【0069】

本実施形態においても、前記第1実施形態と同様に、インクジェット記録装置の4色のインクに対応して4つのポンプ（前記第1実施形態における80K、80C、80M、80Yに相当する。）を備えているが、これらの4つのポンプは1つの駆動源（同じくモータ74に相当）で連動して駆動する構成としている。

【0070】

ヘッドタンク30は、図13に示すように、前記第1実施形態の制御弁104に代えて

10

20

30

40

50

制御弁 124 を備えている。この制御弁 124 は、インク室 108 と加圧室 107 の間の分離壁 110 に形成された連通穴 111 に設けられ、インク室 108 と加圧室 107 の連通状態を変化させる。

【0071】

制御弁 124 には連通穴 111 に挿入される弁体としての絞り調整軸 112 が設けられている。絞り調整軸 112 は加圧室 107 側の先端部に大径部 112 a が形成され、フィルム部材 102 側に小径部 112 b が形成されている。この絞り調整軸 112 の連通穴 111 への挿入位置によって、絞り調整軸 112 表面と弁座としての連通穴 111 の内壁面の間隔が変化し、インク室 108 と加圧室 107 の連通部（連通穴 111 内壁面と絞り調整軸 112 外周面との間で形成される流路）の流体抵抗が変化する。

10

【0072】

このヘッドタンク 30 の動作について説明する。インク室 108 内のインクが多い状態では、図 13 (a) に示すように、絞り調整軸 112 の大径部 112 a が連通穴 111 に挿入された状態であるため、連通穴 111 内に形成される連通部の流路が狭く、インク室 108 と加圧室 107 の間の流体抵抗は大きい状態である。

【0073】

一方、インク室 108 の内部のインクが消費され、フィルム部材 102 がインク室 108 内側に変位すると、図 13 (b) に示すように、絞り調整軸 112 が加圧室 107 側に押し込まれ、絞り調整軸 112 の小径部 112 b が連通穴 111 内に挿入された状態となる。この状態においては、連通穴 111 内に形成される連通部の流路が広く、インク室 108 と加圧室 107 の間の流体抵抗は小さい状態である。

20

【0074】

次に、本実施形態のインク供給システムの供給動作について図 10 を参照して説明する。

図 10 において、印字に先立ってポンプ 85 を駆動する。ポンプ 85 は、駆動機構 84 としてのカムを回転させることで、容積可変部材 82 が収縮と膨張を繰り返す。これにより、図 12 (b) に示すように、容積可変部材 82 が押圧され収縮するときには、容積可変部材 82 の内部のインクはヘッドタンク 30 に送られ、逆に図 12 (a) に示すように、駆動機構 84 による押圧が解除され、容積回復ばね 83 の作用で容積可変部材 82 が膨張するときにはヘッドタンク 30 からインクを吸い出すようにポンプ 85 が作用する。

30

【0075】

一方、ヘッドタンク 30 は一部が可とう性のフィルム部材 102 で形成されているので、内部のインクの量によって図 13 (a) の状態と図 13 (b) の状態との間で変形する。ここで、図 13 (a) は内部にインクが多く、インクの補充を必要としない状態であり、図 13 (b) はインクが少なく、インクの補充を必要とする状態である。

【0076】

そして、ヘッドタンク 30 が図 13 (a) の状態のときは、制御弁 124 の絞り調整軸 112 の大径部 112 a が連通穴 111 内に挿入されているので、インク室 108 と加圧室 107 の間の連通部となる流路の流体抵抗が大きい状態にある。ここで、ポンプ 85 が図 12 (a) の状態と図 12 (b) の状態を周期的に繰り返した場合、ポンプ 85 の容積可変部材 82 の容積変化に応じて、ヘッドタンク 30 にインクが入ったり出たりするが、制御弁 124 が流路を狭めて流体抵抗を増大させているので、ヘッドタンク 30 に流入するインク量は少ない。したがって、図 13 (a) の状態で少量のインクを受け入れても負圧を保てる余裕があれば、ポンプ 85 によって出し入れされるインクの影響を受けず、ほぼ一定の負圧を維持することができる。

40

【0077】

この場合、本供給システムでは、水頭差  $h$  でヘッドタンク 30 のインク室 108 は初期状態で負圧が形成され、この負圧によってフィルム部材 102 が若干インク室 108 側に撓んだ状態となっているので、少量のインクの流入によって負圧が破壊されることはない。

50

## 【0078】

一方、印字によってインクが記録ヘッド10から消費され、ヘッドタンク30のインク室108内のインクが減って図13(b)の状態になると、フィルム部材102によって制御弁124が押されて絞り調整軸112の小径部112bが連通穴111内に挿入される。したがって、インク室108と加圧室107の間の流体抵抗が小さい状態で、ポンプ85の作用でヘッドタンク30のインク室108にインクが大量に流入する。このインクの流入により、ヘッドタンク30は図13(a)の状態に戻り、制御弁124が流路を狭めて流体抵抗を増大させるので、ポンプ85によってヘッドタンク30から吸い出されるインクは少量となる。

## 【0079】

つまり、ヘッドタンク30内のインクが減って図13(b)の状態になると、制御弁124による連通部の流路の流体抵抗が小さいため、多くのインクがインク室108に流入する。このインクの流入によって制御弁124による連通部の流路の流体抵抗が大きくなり、ポンプ85に戻るインクが少なくなるので、その差分だけインク室108にインクが補充される。

## 【0080】

このとき、ポンプ85によって強制的に補充を行うので、吐出するインクの粘度が大きい場合、液体供給チューブ71の流体抵抗が大きい場合(チューブが細かったり長かったりする場合)、インク吐出流量が大きい場合でも、インク供給経路の流体抵抗によりインク供給が追いつかなくなる不具合が発生することなく、ヘッド10の圧力を一定範囲に保ちながらインクを供給することができる。

## 【0081】

また、ヘッドタンク30からインクカートリッジ76までが常に連通しているので、水頭差を利用して安定した負圧を容易に形成することができる。さらに、制御弁124は連通部(加圧室107とインク室108の連通流路)の流体抵抗を可変するものであり、連通穴111を閉塞する必要がないので、従前の開閉弁に要求される信頼性の高いシール性能が不要であり簡易なものとすることができる。

## 【0082】

次に、本発明の第4実施形態について図14を参照して説明する。なお、図14は同実施形態におけるヘッドタンクの制御弁の斜視説明図である。

この制御弁134は、前述した連通穴111への挿入部の径は同じで、一部に連通溝118を設けている。制御弁124がフィルム部材102によって加圧室107側に押し込まれ、貫通穴111の内壁面に連通溝118が対向すると、連通溝118によって流路が拡大されるので、加圧室107とインク室108の間の流体抵抗が減少する。

## 【0083】

このように構成することで、連通穴111の穴径に対して制御弁134の軸径が常に一定なので、制御弁134が滑らかに摺動でき、制御弁134の動作安定性が向上する。

## 【0084】

次に、本発明の第5実施形態について図15ないし図17を参照して説明する。なお、図15は同実施形態におけるインク供給システムの全体構成図、図16は同システムで使用しているインクカートリッジの断面説明図、図17は同じくヘッドタンクの模式的説明図である。また、本実施形態では説明の簡易化のために、1色のインクの供給システムとして説明するが、前記実施形態のシステムと同様、複数のインク供給システムとして適用できるものである。

## 【0085】

本実施形態では、インクカートリッジ76はインクが消費することにより自由に変形することができる可撓性材料からなる袋部材93の内部に圧縮ばね96が設けられた構成としている。このようなカートリッジ構成とすることで、インクカートリッジ76が自発的に負圧を発生するので、例えば図15に示すように、ヘッド10のノズル面よりも高い位置にインクカートリッジ76を配置することもできる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 6 】

ヘッドタンク 3 0 は、前記第 1 実施形態で説明したと同様に、インク室 1 0 8 の一壁面が可撓性のフィルム部材 1 0 2 で形成され、フィルム部材 1 0 2 はばね 1 0 3 によってインク室 1 0 8 の容積を拡大する方向に付勢されている。そして、このフィルム部材 1 0 2 と近接又は当接して制御弁 1 4 4 が設けられる。

## 【 0 0 8 7 】

また、インク室 1 0 8 と加圧室 1 0 7 の間の分離壁 1 1 0 には、流路形成溝 1 1 3 が形成されている。この流路形成溝 1 1 3 は、連通穴 1 1 1 に連通しており、制御弁 1 4 4 の絞り調整部としての弁体 1 0 5 が分離壁に当接した場合でもインク室 1 0 8 と加圧室 1 0 7 の連通を確保する（これにより、制御弁 1 4 4 は常開弁となる。）。 10

## 【 0 0 8 8 】

このように、流路形成溝 1 1 3 によってインク室 1 0 8 と加圧室 1 0 7 の間の連通路を確保することで、弁体 1 0 5 が分離壁 1 1 0 に当接した場合の流体抵抗は流路形成溝 1 1 3 の幅と深さによって決まるので、特性の安定化が容易になる。

## 【 0 0 8 9 】

また、制御弁 1 4 4 は、支点 1 1 4 を中心に回転する L 字型のレバー部材 1 4 4 a を有し、レバー部材 1 4 4 a の一端部に弁体 1 0 5 が備えられている。レバー部材 1 4 4 a の他端部はフィルム部材 1 0 2 方向に突出しており、フィルム部材 1 0 2 が変形することでレバー部材 1 4 4 a が押圧される。 20

## 【 0 0 9 0 】

この制御弁 1 4 4 の動作について図 1 7 を参照して説明すると、インク室 1 0 8 内のインクが多い状態では、図 1 7 ( a ) に示すように、弁体 1 0 5 は弁体付勢ばね 1 0 6 によって連通穴 1 1 1 方向に付勢され、分離壁 1 1 0 に当接している。このとき、インク室 1 0 8 と加圧室 1 0 7 は流路形成溝 1 1 3 を介して連通する状態であり、流路形成溝 1 1 3 の溝幅、溝深さが小さければ、インク室 1 0 8 と加圧室 1 0 7 の間の流路の流体抵抗は大きい状態となる。

## 【 0 0 9 1 】

一方、インク室 1 0 8 の内部のインクが消費され、フィルム部材 1 0 2 がインク室 1 0 8 内側に変位すると、図 1 7 ( b ) に示すように、フィルム部材 1 0 2 がレバー部材 1 4 4 a を押して支点 1 1 4 を中心に回転させ、弁体 1 0 5 を分離壁 1 1 0 から離間させる。この状態では弁体 1 0 5 と分離壁 1 1 0 の間隔が広くなり、インク室 1 0 8 と加圧室 1 0 7 の間の流路が拡大するため、インク室 1 0 8 と加圧室 1 0 7 の間の流体抵抗は小さい状態となる。 30

## 【 0 0 9 2 】

次に、このインク供給システムの供給動作について図 1 5 を参照して説明する。

図 1 5 において、印字に先立ってポンプ 8 5 を駆動する。ポンプ 8 5 は、前述したように内部の容積可変部材 8 2 が収縮と膨張を繰り返すことにより、インクをヘッドタンク 3 0 に流出入させるように作用する。一方、ヘッドタンク 3 0 は一部が可撓性のフィルム部材 1 0 2 で形成されているので、内部のインクの量によって図 1 7 ( a ) の状態と図 1 7 ( b ) の状態との間で変形する。図 1 7 ( a ) は内部にインクが多くインクの補充を必要としない状態であり、図 1 7 ( b ) はインクが少なくインクの補充を必要とする状態である。 40

## 【 0 0 9 3 】

ヘッドタンク 3 0 が図 1 7 ( a ) の状態のときは、インク室 1 0 8 と加圧室 1 0 7 の連通が流路形成溝 1 1 3 のみであり、連通部の流体抵抗は大きい状態である。そのため、ポンプ 8 5 の駆動によってヘッドタンク 3 0 にインクが入ったり出たりするが、流体抵抗が大きいのでヘッドタンク 3 0 に流出入するインク量は少ない。したがって、図 1 7 ( a ) の状態が少量のインクを受け入れても負圧を保てる余裕があれば、ポンプ 8 5 によって出し入れされるインクの影響を受けずほぼ一定の負圧を維持する。

## 【 0 0 9 4 】

また、本供給システムでは、図16に示すようにインクカートリッジ76の内部に備えられた圧縮ばね96でヘッドタンク30のインク室108は初期状態で負圧が形成され、この負圧によってフィルム部材102が若干インク室108側に撓んだ状態となっているので、少量のインクの流入によって負圧が破壊されることはない。

【0095】

そして、印字によってインクが記録ヘッド10から消費され、ヘッドタンク30のインク室108内のインクが減って図17(b)の状態になると、フィルム部材102によってL字型レバー部材144aが押されて制御弁144の弁体105と分離壁110が離間し、インク室108と加圧室107の間の連通部の流体抵抗が小さくなる。したがって、ポンプ85の作用でヘッドタンク30のインク室108にインクが流入する。このインクの流入により、ヘッドタンク30は図17(a)の状態になり、制御弁144が元に戻って流路形成溝113のみでの連通状態となり流体抵抗を増大させるので、ポンプ85によってヘッドタンク30から吸い出されるインクは少量となる。

10

【0096】

つまり、ヘッドタンク30内のインクが減って図17(b)の状態になると、連通部の流体抵抗が小さいため多くのインクがインク室108に流入し、この流入によって連通部の流体抵抗が大きくなりポンプ85に戻るインクが少なくなるので、その差分だけインク室108にインクが補充される。

【0097】

このとき、ポンプ85によって強制的に補充を行うので、液体供給チューブ71が長い場合、インク粘度が高い場合など、インクリフィルが困難な条件でも負圧を維持しながらインクを記録ヘッド10に供給し続けることができる。

20

【0098】

また、ヘッドタンク30からインクカートリッジ76までが常に連通しているので、カートリッジ76に設けられた負圧発生機能を利用して安定した負圧を容易に形成することができる。また、制御弁144は連通部の流体抵抗を可変するものであり、連通穴111を閉塞する必要がないので、従前の開閉弁に要求される信頼性の高いシール性能が不要であり簡易なものとすることができる。

【0099】

また、本実施形態ではレバー機構を用いて弁体105を動作させるようにしているため、フィルム部材102がレバー機構と当接する力点と支点114の距離を弁体105と支点114の距離よりも大きくすることにより、この原理を利用することができる。したがって、フィルム部材102が変形する力が弱くても、弁体付勢ばね106の力に抗して弁体105を確実に動作させ、インク室108内のインク量に応じて制御弁144を動作させ機能させることができる。

30

【0100】

なお、本実施形態では、L字型のレバー部材で制御弁144を構成しているが、例えばフィルム部材102の制御弁144との当接部を突出させる構成にすれば、L字型レバーとする必要はない。

【0101】

次に、本発明の第6実施形態について図18及び図19を参照して説明する。なお、図18は同実施形態におけるインク供給システムの全体構成図、図19は同システムで使用しているヘッドタンクの模式的説明図である。また、本実施形態では説明の簡易化のために、1色のインクの供給システムとして説明するが、前記実施形態のシステムと同様、複数のインク供給システムとして適用できるものである。

40

【0102】

本実施形態は、前記第1実施形態とヘッドタンク30の構成が異なるのみである。ヘッドタンク30は、図18に示すように、インク室108と加圧室107の2室から構成される。インク室108の内部には記録ヘッド11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

50

している。

【0103】

また、ヘッドタンク30の内部には大気に連通した可撓性部材からなる袋部材115が備えられ、この袋部材115は加圧板116を介してばね103で潰れる方向に付勢されている。

【0104】

そして、インク室108と加圧室107の間の分離壁110には連通穴111が設けられ、この連通穴111に対向して制御弁144の弁体105が配置される。制御弁144の弁体105は、前記第5実施形態と同様に、L字型のレバー部材144aに固定されており、レバー部材144aの回転によって弁体105と分離壁110の間隔が変わる構成として  
10

【0105】

次に、このインク供給システムの供給動作について図18を参照して説明する。

図18において、印字に先立ってポンプ80を駆動する。ポンプ80は前記第1実施形態と同様に、内部の容積可変部材82が収縮と膨張を繰り返すことにより、インクをヘッドタンク30に流し出すように作用する。一方、ヘッドタンク30には内部に大気に連通した袋部材115が設けられており、ヘッドタンク30の内部はインク量によって  
20

【0106】

図19(a)は内部にインクが多くインクの補充を必要としない状態であり、袋部材115は潰れた状態である。このとき、インク室108と加圧室107との間の連通は流路形成溝113のみであり、連通部の流体抵抗は大きい状態である。そのため、ポンプ80の駆動によってヘッドタンク30にインクが入ったり出たりするが、流体抵抗が大きいのでヘッドタンク30に流し出すインク量は少ない。したがって、図19(a)の状態が少量のインクを受け入れても負圧を保てる余裕があれば、ポンプ80によって出し入れされるインクの影響を受けずほぼ一定の負圧を維持することができる。  
30

【0107】

この場合、図18に示すように水頭差hでヘッドタンク30のインク室108には負圧が形成され、この負圧によって袋部材115が若干膨らんだ状態となっているので、少量のインクの流入によって負圧が破壊されることはない。

【0108】

そして、記録ヘッド10からのインク吐出によってヘッドタンク30内のインクが減ると、インクがなくなった分、袋部材115の内部に空気が入るため、図19(b)に示すように袋部材115が膨張する。これにより、加圧板116を介して制御弁144が押されて弁体105と分離壁110が離間し、インク室108と加圧室107の間の連通部の流体抵抗が小さくなる。したがって、ポンプ80の作用でヘッドタンク30のインク室108にインクが流入する。このインクの流入により、ヘッドタンク30は図19(a)の状態に戻り、流路形成溝113のみでの連通状態となり流体抵抗を増大させるので、ポンプ80によってヘッドタンク30から吸い出されるインクは少量となる。  
40

【0109】

つまり、ヘッドタンク30内のインクが減って図19(b)の状態になると、連通部の流体抵抗が小さいため、多くのインクがインク室108に流入し、この流入によって連通部の流体抵抗が大きくなり、ポンプ80に戻るインクが少なくなるので、その差分だけインク室108にインクが補充される。

【0110】

このとき、ポンプ80によって強制的に補充を行うので、液体供給チューブ71が長い場合、インク粘度が高い場合など、インクリフィルが困難な条件でも水頭差負圧を維持し  
50

ながらインクを記録ヘッド10に供給し続けることができる。

【0111】

また、ヘッドタンク30からインクカートリッジ76までが常に連通しているので、水頭差を利用して安定した負圧を容易に形成することができる。また、制御弁144は連通部の流体抵抗を可変するものであり、連通穴111を閉塞する必要がないので、従前の開閉弁に要求される信頼性の高いシール性能が不要であり簡易なものとすることができる。

【0112】

次に、前記画像形成装置の制御部の概要について図20を参照して説明する。なお、図20は同制御部の全体ブロック説明図である。

この制御部500は、この画像形成装置全体の制御を行うCPU501と、CPU501が実行する本発明におけるポンプ駆動モータ74の制御を行う手段を兼ねたプログラムを含む各種プログラム、その他の固定データを格納するROM502と、画像データ等を一時格納するRAM503と、装置の電源が遮断されている間もデータを保持するための書き換え可能な揮発性メモリ504と、画像データに対する各種信号処理、並び替え等を行う画像処理やその他装置全体を制御するための入出力信号を処理するASIC505とを備えている。

【0113】

また、記録ヘッド10を印字データに応じて駆動制御するための印刷制御部508と、キャリッジ4側に設けた記録ヘッド10を駆動するためのヘッドドライバ(ドライバIC)509と、キャリッジ4を移動走査する主走査モータ551、用紙20を搬送する搬送ローラ21を回転駆動させる副走査モータ552、維持回復機構51のキャップ52やワイパ部材などを昇降させるキャップ昇降機構513を作動する維持回復モータ512を駆動するためのモータ駆動部510と、維持回復機構51の吸引ポンプ53及びポンプ80(他の実施形態のポンプでもよい。)を駆動するモータ74を駆動するポンプ駆動部511などを備えている。

【0114】

また、この制御部500には、この装置に必要な情報の入力及び表示を行うための操作パネル514が接続されている。

【0115】

この制御部500は、ホスト側とのデータ、信号の送受を行うためのI/F506を持っていて、パーソナルコンピュータ等の情報処理装置、イメージスキャナなどの画像読み取り装置、デジタルカメラなどの撮像装置などのホスト600側から、ケーブル或いはネットワークを介してI/F506で受信する。

【0116】

そして、制御部500のCPU501は、I/F506に含まれる受信バッファ内の印刷データを読み出して解析し、ASIC505にて必要な画像処理、データの並び替え処理等を行い、この画像データを印刷制御部508からヘッドドライバ509に転送する。なお、画像出力するためのドットパターンデータの生成はホスト600側のプリンタドライバ601で行っている。

【0117】

印刷制御部508は、上述した印字データをシリアルデータで転送するとともに、この印字データの転送及び転送の確定などに必要な転送クロックやラッチ信号、制御信号などをヘッドドライバ509に出力する。ヘッドドライバ509は、シリアルに入力される記録ヘッド10の1行分に相当する印字データに基づいて発熱素子14を駆動する。

【0118】

I/O部515は、装置に装着されている各種のセンサ群516からの情報を取得し、プリンタの制御に必要な情報を抽出し、印刷制御部508やモータ駆動部510の制御に使用する。センサ群516は、用紙の位置を検出するための光学センサや、機内の温度を監視するためのサーミスタ、カバーの開閉を検出するためのインターロックスイッチなどがあり、I/O部515は様々のセンサ情報を処理することができる。また、環境条件(

10

20

30

40

50

温度及び湿度)を検知する温湿度センサからの検知信号、廃液タンク56の満タンを検知する満タン検知センサの検知信号も入力される。

【0119】

次に、この制御部による印字動作について図21のフロー図を参照して説明する。

印字ジョブ信号を受信した後、前述したように印字に先立ってモータ74を駆動してポンプ80を駆動する。その後、記録ヘッド10のノズル面を覆っているキャップ52をノズル面から離間させて所定の滴数の空吐出を実施した後、印字を開始する。

【0120】

このとき、ポンプ80が駆動してインク供給をアシストしているので、液体供給チューブ71が長いシステムで高粘度のインクを用いる場合でもインク供給に伴う圧力損失を適切に低減することができ、インクの供給不足を生じさせることなく良好な印字を行うことができる。

10

【0121】

印字終了後、キャリッジ4を装置の所定の位置(ホームポジション)に停止させ、記録ヘッド10のノズル面をキャップ52でキャッピングする。その後、モータ74を停止してポンプ80の送液を終了させる。なお、ポンプ80は印字終了後直ちに停止させても良い。

【0122】

なお、以上の説明においては、複数のヘッドに異なる色のインクが供給される例で本発明の動作、効果を説明したが、同一色のインクを複数のヘッドに供給する場合や、色ではなく処方異なるインクを複数のヘッドに供給する場合にも同様に適用することができる。また、複数のノズル列を1ヘッド内に有するヘッドで、1つのヘッドから異なる種類の液体を吐出する場合の液体供給システムについても適用することができる。また、狭義の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体吐出装置(本発明でいう「画像形成装置」に含まれる。)にも適用することができる。

20

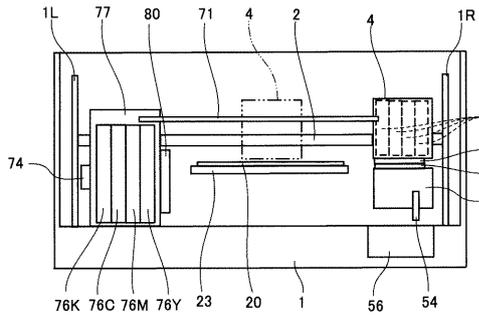
【符号の説明】

【0123】

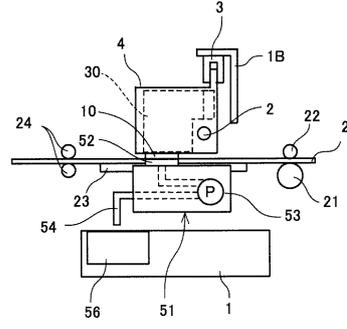
- 4 キャリッジ
- 10 記録ヘッド
- 30 サブタンク
- 71 液体供給チューブ(第1の流路)
- 76 インクカートリッジ(メインタンク:液体タンク)
- 77 カートリッジホルダ
- 80 ポンプ
- 102 フィルム部材
- 104、124、134、144 制御弁
- 105 弁体
- 111 連通穴

30

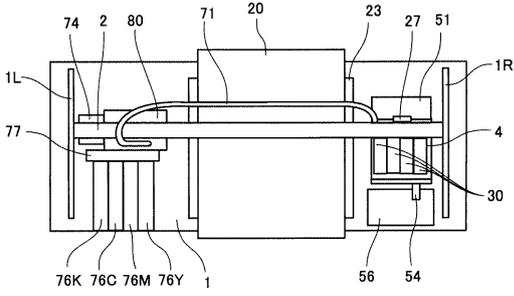
【図1】



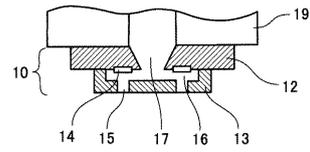
【図3】



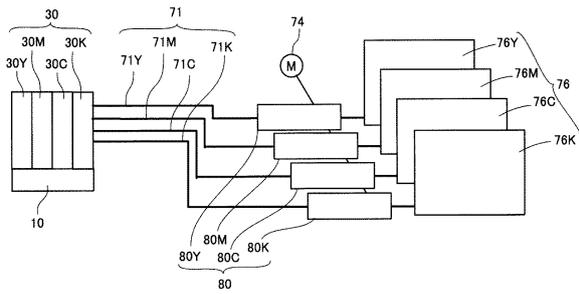
【図2】



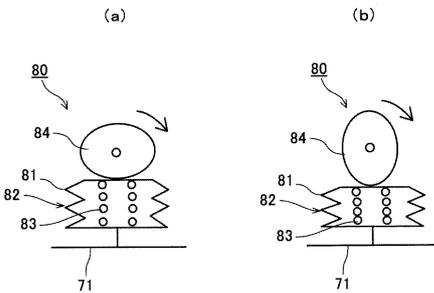
【図4】



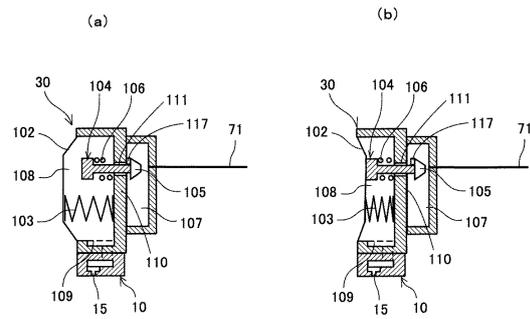
【図5】



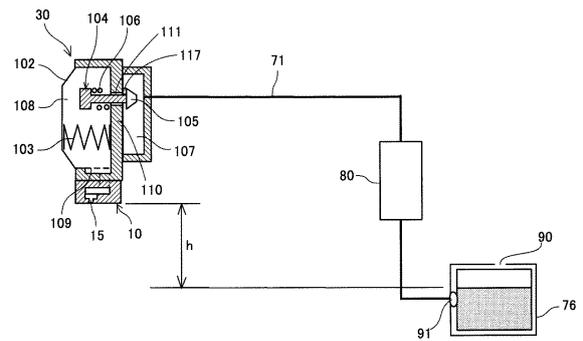
【図7】



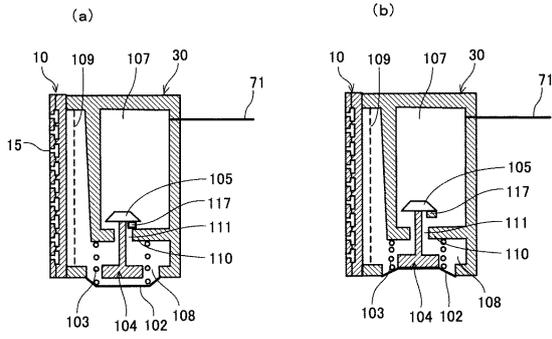
【図6】



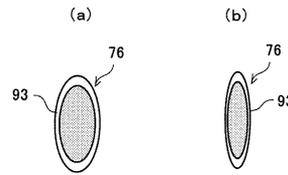
【図8】



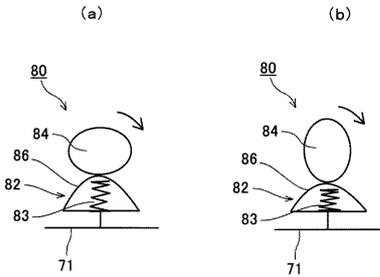
【図 9】



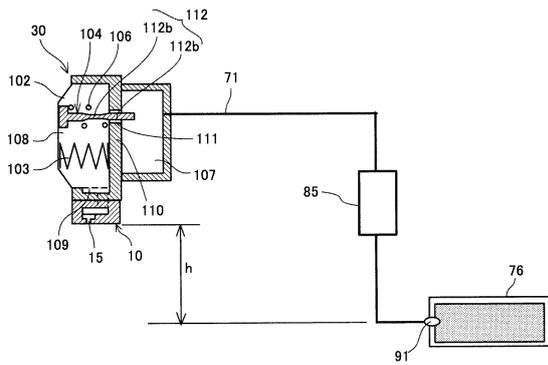
【図 11】



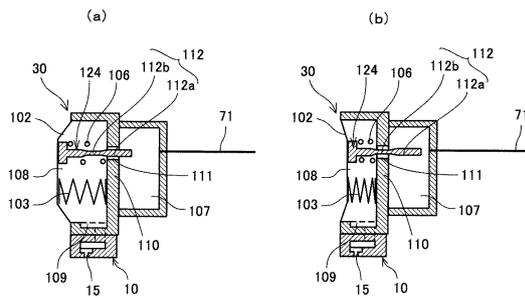
【図 12】



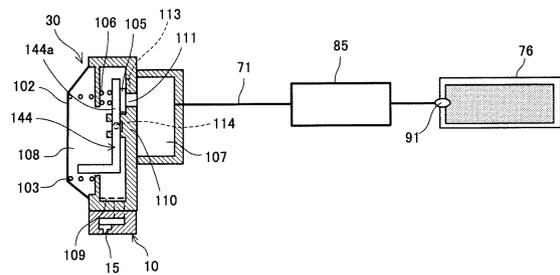
【図 10】



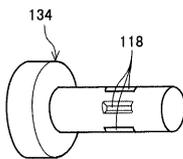
【図 13】



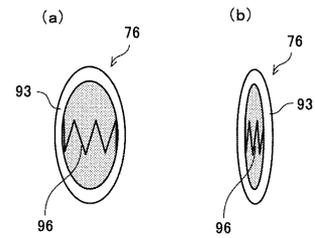
【図 15】



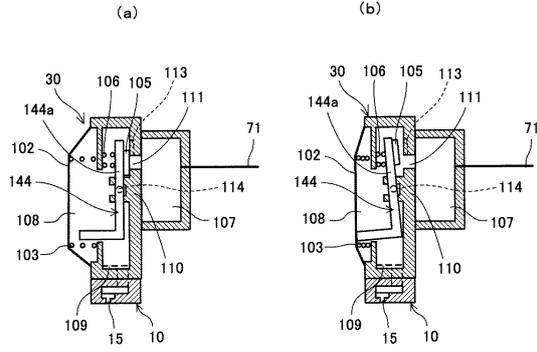
【図 14】



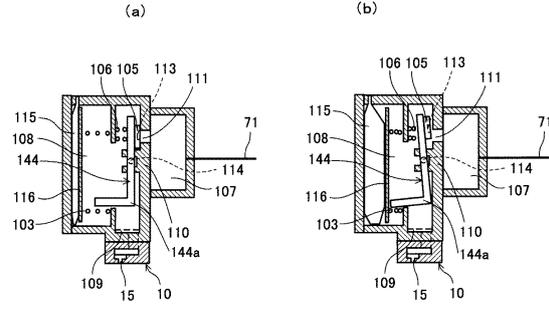
【図 16】



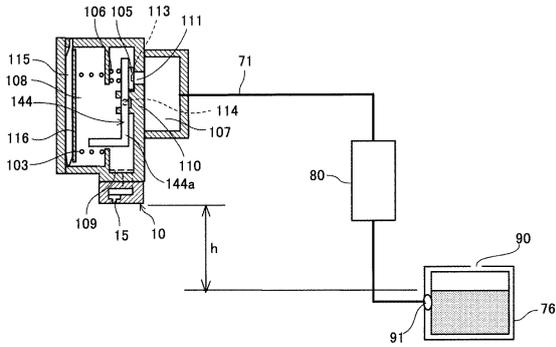
【図17】



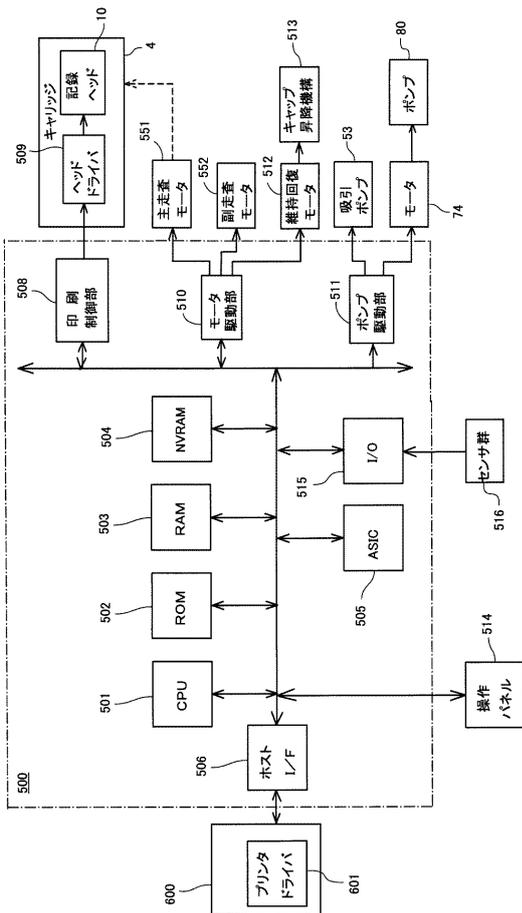
【図19】



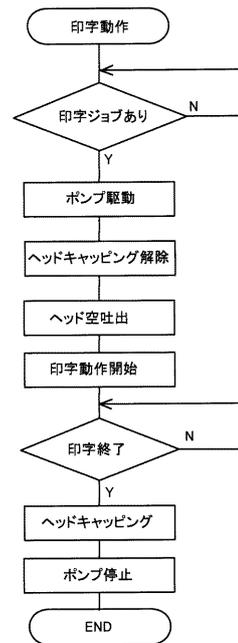
【図18】



【図20】



【図21】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-015409(JP,A)  
特開2010-012657(JP,A)  
特開2006-347162(JP,A)  
特開2009-051046(JP,A)  
特開2010-083135(JP,A)  
特開2001-171141(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/175