

(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2010-76206

(P2010-76206A)

(43) 公開日 平成22年4月8日(2010.4.8)

(51) Int.Cl.

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

F I

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 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-246071 (P2008-246071)
 (22) 出願日 平成20年9月25日 (2008.9.25)

(71) 出願人 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

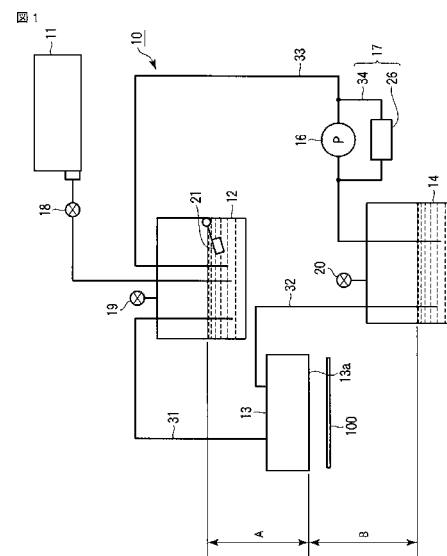
(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【要約】

【課題】複雑な制御を必要としない安価なインク循環経路を形成し、インクヘッドのメニスカスを安定して保つことのできるインクジェット記録装置を提供することである。

【解決手段】インクジェット記録装置10は、インクを吐出するノズルが形成されたノズル面13aを有するインクヘッド13と、第1のインク経路31によりインクヘッド13に供給するインクを貯留する第1のタンク12と、インクヘッド13から吐出されなかったインクを第2のインク経路32を経て貯留する第2のタンク14と、第2のタンク14と第1のタンク12を接続する第3のインク経路33と、を有している。更に、インクジェット記録装置10は、第3の経路33内に、第2のタンク14内のインクを第1のタンク12へと送液するポンプ16と、該ポンプ16と並列に接続された第4のインク経路34と、該第4のインク経路34に設けられた圧力調整弁26と、を備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

記録媒体にインクを吐出して画像形成するもので、該インクを吐出するノズルが形成されたノズル面を有するインクヘッドと、

前記インクヘッドに供給する前記インクを貯留する第 1 のタンクと、

前記インクヘッドと前記第 1 のタンクを接続する第 1 の経路と、

前記インクヘッドから吐出されなかった前記インクを貯留する第 2 のタンクと、

前記インクヘッドと前記第 2 のタンクを接続する第 2 の経路と、

前記第 2 のタンクと前記第 1 のタンクを接続する第 3 の経路と、

前記第 3 の経路内に設けられるもので、前記第 2 のタンク内の前記インクを前記第 1 のタンクへと送液するポンプと、

前記ポンプと並列に接続されたバイパス経路と、

前記バイパス経路に設けられた圧力調整弁と、

を具備することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 2】

前記第 1 のタンクは前記インクヘッドのノズル面より重力方向上方に配置され、前記第 2 のタンクは前記インクヘッドのノズル面より重力方向下方に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 3】

前記第 1 及び第 2 のタンクはそれぞれ該第 1 及び第 2 のタンク内を密閉状態と大気状態に切り替える大気開放弁を有しており、

前記第 1、第 2 及び第 3 のインク経路により構成されるインク循環経路に前記インクを循環させる際は、前記第 1 の大気開放弁を開状態に、前記第 2 の大気開放弁を閉状態にすることを特徴とする請求項 2 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 4】

前記第 1 及び第 2 のタンクはそれぞれ該第 1 及び第 2 のタンク内を密閉状態と大気状態に切り替える大気開放弁を有しており、

前記第 1、第 2 及び第 3 のインク経路により構成されるインク循環経路に前記インクを循環させる際は、前記第 1 及び第 2 の大気開放弁を開状態にすると共に、前記第 1 のインク経路の流路抵抗を前記第 2 のインク経路の流路抵抗より高く設定することを特徴とする請求項 2 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 5】

前記第 1 及び第 2 のタンクはそれぞれ該第 1 及び第 2 のタンク内を密閉状態と大気状態に切り替える大気開放弁を有しており、

前記第 1、第 2 及び第 3 のインク経路により構成されるインク循環経路に前記インクを循環させる際は、前記第 1 及び第 2 の大気開放弁を閉状態にすることを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 6】

前記バイパス経路に於いて、前記第 2 のタンクと前記第 1 のタンクとの圧力差によって前記圧力調整弁が開放され、前記バイパス経路内を前記インクが循環することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 7】

前記圧力調整弁は、前記第 2 のタンクの液面が下がった時に開状態となり、前記バイパス経路内を前記インクが循環することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 8】

前記ポンプは、前記第 2 のタンクに流入してくる前記インクよりも多くの前記インクを前記第 1 のタンクに送液することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクジェット記録装置に関するもので、より詳細にはインクヘッド内メニスカスを安定に保つインク供給経路の構成に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、インクジェット記録方式による記録装置（インクジェットプリンタ）は、サーマルヘッド方式或いは電気機械変換素子（ピエゾ）方式等のインクヘッドにより、記録用紙等の記録媒体上にインクを飛翔させることで記録（印刷）が行われる。

【0003】

このとき、インクヘッド内圧が大気圧に対して負圧となっていない場合、メニスカスが壊れ、インクヘッドに供給されたインクがインクヘッドから垂れ落ち、プリンタ内や周囲を汚すことがある。また、インクヘッド内圧がメニスカスの保持圧よりも大きな負圧となっていた場合にも、メニスカスが壊れ、インクヘッドから循環方式のインク経路へ気泡が混入し、インクヘッドからのインク不吐出（ミスファイア）を引き起こす。そのため、インクヘッド内圧は、大気圧に対して所定の微負圧であることが必要である。

【0004】

また、インクヘッドからのインク吐出速度が高速になると、インクヘッドからの発熱も大きくなり、印刷へ悪影響を及ぼす。そのため、インクヘッドへのインク供給方式に循環方式を採用し、インクヘッドで発生した発熱をインクで熱交換を行なうことが有効である。このようにインク供給方式として循環方式を採用し、インクヘッド内圧を所定の微負圧に保つ方法が、下記特許文献１に開示されている。

【0005】

この特許文献１に記載のインク循環装置は、インクを吐出するインクヘッドと、インクヘッドより重力方向上方に配置された第１のインク室と、インクヘッドより重力方向下方に配置された第２のインク室と、インクの流れをコントロールする電磁弁及びポンプと、これら各部の間を繋ぐ配管と、を有し、第１のインク室及び第２のインク室の高低差（水頭差）によってインクヘッド内圧を所定の微負圧に保っている。

【0006】

つまり、特許文献１では、第１のインク室及び第２のインク室のそれぞれにインク液面検出器（液面センサ）を設け、第１のインク室は第１のインク室に設けられた液面センサの検出値に基づいてポンプの駆動を制御して第１のインク室のインク量を一定に保ち、第２のインク室は、第２のインク室に設けられた液面センサの検出値に基づいて補給用インクタンクからインクを供給して第２のインク室の量を一定に保っている。

【0007】

このようにして、第１のインク室及び第２のインク室の高低差を常に一定に保ち、メニスカスを安定に保っている。

【特許文献１】特開２００１－２１９５８０号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら上記特許文献１に記載のインク循環装置では、所望のメニスカスを形成するために第１のインク室に設けられた液面センサの検出値に基づいてポンプの駆動制御を行い、高低差を一定に保っている。つまり、ポンプは、第１のインク室内のインク量によって第２のインク室から第１のインク室に送液するインクの送液量を可変している。このため、インクを循環させるための制御が複雑となり、且つ、応答性の高い高価なポンプを使用しなければならない。

【0009】

したがって本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、複雑な制御を必要としない安価なインク循環経路を形成し、インクヘッドのメニスカスを安定して保つことのでき

10

20

30

40

50

るインクジェット記録装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

すなわち本発明のインクジェット記録装置は、記録媒体にインクを吐出して画像形成するもので、該インクを吐出するノズルが形成されたノズル面を有するインクヘッドと、インクヘッドに供給する前記インクを貯留する第1のタンクと、インクヘッドと第1のタンクを接続する第1の経路と、インクヘッドから吐出されなかったインクを貯留する第2のタンクと、インクヘッドと第2のタンクを接続する第2の経路と、第2のタンクと前記第1のタンクを接続する第3の経路と、第3の経路内に設けられるもので、第2のタンク内のインクを第1のタンクへと送液するポンプと、ポンプと並列に接続されたバイパス経路と、バイパス経路に設けられた圧力調整弁と、を具備することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、複雑な制御を必要としない安価なインク循環経路を形成し、インクヘッドのメニスカスを安定して保つことのできるインクジェット記録装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

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。

【0013】

20

(第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態に係るインクジェット記録装置の構成を示すブロック図である。

【0014】

図1に於いて、インクジェット記録装置10は、インクカートリッジ11と、第1のタンク12と、インクヘッド13と、第2のタンク14と、ポンプ16と、圧力調整機構17と、電磁弁18と、大気開放弁19及び20と、を有して構成されている。このインクジェット記録装置10は、第1のタンク12とインクヘッド13とが、第1のインク経路31で接続され、インクヘッド13と第2のタンク14とが第2のインク経路32で接続され、更に第2のタンク14と第1のタンク12とが第3のインク経路33で接続されている。これにより、第1のタンク12→第1のインク経路31→インクヘッド13→第2のインク経路32→第2のタンク14→第3のインク経路33→第1のタンク12→...のように、インクが循環するインク循環経路が形成されている。

30

【0015】

尚、図1には示されていないが、インクジェット記録装置10は、記録媒体100を供給する供給手段、供給部から供給された記録媒体100を搬送する搬送手段、画像形成された記録媒体100を搬送手段から排出するために排出手段、インクヘッドのメンテナンスを行うメンテナンス手段、インクジェット記録装置10全体の制御を行う制御手段を有している。

【0016】

40

インクカートリッジ11は、液体であるインクを収容するもので、インクチューブによって第1のタンク12と連通している。インクカートリッジ11と第1のタンク12との間に接続されたインクチューブには、電磁弁18が設けられている。この電磁弁18は、インクカートリッジ11と第1のタンク12との連通状態を制御するものであり、後述するように、第1のタンク12内のインク量が所定量以下になった際に開放される。そして、インクカートリッジ11内のインクを第1のタンク12に供給する。

【0017】

第1のタンク12は、第1のインク経路31によってインクヘッド13と接続されている。この第1のタンク12には、大気開放弁19とフロート21とが設けられている。大気開放弁19は、第1のタンク12内を密閉状態または大気状態に切り替えるための大気

50

開放手段である。フロート 21 は、第 1 のタンク 12 内のインク量を所定量に維持するために、液面高さを検出する検出手段である。

【0018】

第 1 のタンク 12 内のインクが所定量以下になると、フロート 21 によってこれが検出され、電磁弁 18 が開放され、インクカートリッジ 11 からインクが供給される。そして、フロート 21 によって第 1 のタンク 12 内のインクが所定量に達したと検出されると、電磁弁 18 が閉塞され、第 1 のタンク 12 へのインク供給が停止される。

【0019】

この第 1 のタンク 12 は、インクヘッド 13 のノズル面 13a より重力方向上方に配置されている。更に詳細には、第 1 のタンク 12 は、該第 1 のタンク 12 内のインクの液面がインクヘッド 13 のノズル面 13a より重力方向上方となるように配置されている。これにより、第 1 のタンク 12 内のインクは、第 1 のタンク 12 とインクヘッド 13 との高低差（水頭差）による自然落下によって第 1 のインク経路 31 を介してインクヘッド 13 に流れる。

【0020】

インクヘッド 13 は、外部からの信号に基づき、対向する記録媒体 100 に向けて液体であるインクを噴射する。このインク噴射と同期して、図示されない搬送手段が記録媒体を所定の方向に搬送することで、記録媒体 100 上に画像が形成される。

【0021】

第 2 のタンク 14 は、第 2 のインク経路 32 によってインクヘッド 13 と接続されている。そして、この第 2 のタンク 14 には、大気開放弁 20 が設けられている。この大気開放弁 20 は、第 2 のタンク 14 内を密閉状態、または大気状態に切り替えるための大気開放手段を構成している。

【0022】

また、この第 2 のタンク 14 は、インクヘッド 13 のノズル面 13a より重力方向下方に配置されている。更に詳細には、第 2 のタンク 14 は、該第 2 のタンク 14 内のインクの液面がインクヘッド 13 のノズル面 13a より重力方向下方となるように配置されている。すなわち、インクヘッド 13 で吐出されなかったインクは、インクヘッド 13 と第 2 のタンク 14 の高低差（水頭差）による自然落下によって第 2 のインク経路 32 を介して第 2 のタンク 14 に流れるようになっている。

【0023】

ポンプ 16 は、前述した第 1 のタンク 12 と第 2 のタンク 14 とを接続する第 3 のインク経路 33 の途中に設けられている。本実施形態では、ポンプ 16 は、ギアポンプで構成されている。このポンプ 16 は、第 2 のタンク 14 に流入してくるインク量よりも多くのインクを第 1 のタンク 12 に送液可能に設定されている。これは、インクヘッド 13 内のメニスカス破壊を防止するためである。

【0024】

すなわち、通常の使用状態で、第 2 のタンク 14 に流入するインク流量よりも、ポンプ 16 で汲み出し可能なインク流量を多くすることで、第 2 のタンク 14 内の空気が常に大気圧に対して負圧となり、第 2 のタンク 14 内のインク液面の高さ位置とインクヘッド 13 のノズル面 13a の高さ位置の高低差により、インクヘッド 13 内が微負圧となるようにすることを目的としている。

【0025】

そして、圧力調整機構 17 は、前述した第 3 のインク経路 33 に設けられている。

【0026】

次に、図 2 を参照して、圧力調整機構 17 の詳細について説明する。

【0027】

図 2 は、図 1 に示されたポンプ 16 と圧力調整機構 17 及びその周辺部の詳細な構成を示した図である。

【0028】

ポンプ 16 の上流（第 2 のタンク 14 側）と下流（第 1 のタンク 12 側）を接続するように第 4 のインク経路 34 が設けられている。そして、この第 4 のインク経路 34 には、弁体 41 と付勢部材としてバネ 42 を有して構成される圧力調整弁 26 が設けられている。この圧力調整弁 26 は、第 4 のインク経路 34 の流路を封鎖している。つまり、バネ 42 によって弁体 41 を矢印 a 方向に付勢することにより第 4 のインク経路 34 の上流（第 2 のタンク 14 側）と下流（第 1 のタンク 12 側）との連通を遮断している。

【0029】

ポンプ 16 は、第 2 のタンク 14 から第 1 のタンク 12 へのインク経路の途中に挿入されている。このポンプ 16 は、所定方向に回転駆動する駆動ギヤ 52 と、該駆動ギヤ 52 のギヤ部に噛合して回転する従動ギヤ 53 と、ケーシング 54 により構成されている。そして、ポンプ 16 は、駆動ギヤ 52 を常に一定の回転速度で回転させている。

10

【0030】

ここで、第 4 のインク経路 34 の上流（第 2 のタンク 14 側）と下流（第 1 のタンク 12 側）の圧力差によって発生する力が、バネ 42 が弁体 41 を矢印 a 方向に付勢する力よりも大きくなったとする。すると、このとき、弁体 41 は矢印 b 方向に移動する。これにより、第 4 のインク経路 34 の上流（第 2 のタンク 14 側）と下流（第 1 のタンク 12 側）が開放（連通）される。

【0031】

尚、本実施形態では図示されていないが、インク循環経路中にインクに含まれる異物を除去するためにフィルタが設けられている。

20

【0032】

次に、インク循環時の動作について説明する。

【0033】

本実施形態のインクジェット記録装置 10 は、インクを循環させる際、第 1 のタンク 12 の大気開放弁 19 を開放し、第 2 のタンク 14 の大気開放弁 20 を閉じた状態にしている。つまり、第 1 のタンク 12 は大気開放状態となり、第 2 のタンク 14 は密閉状態となっている。この状態で、ポンプ 16 が駆動される。これにより、第 1 のタンク 18 からインクヘッド 13 を介して第 2 のタンク 14 までは、高低差によってインクは自然落下で流れる。そして、第 2 のタンク 14 内のインクが、ポンプ 16 によって、第 1 のタンク 12 へと汲み上げられる。つまり、インクは、第 1 のタンク 12 → インクヘッド 13 → 第 2 のタンク 14 → ポンプ 16 → 第 1 のタンク 12 といったように、循環が繰り返される。

30

【0034】

次に、インク循環時に於けるインクヘッド 13 のノズル圧について説明する。

【0035】

インクヘッド 13 のノズル圧は、通常、インクヘッド 13 のノズル面 13a から第 1 のタンク 12 のインク液面までの距離 A（図 1 参照）と、インクヘッド 13 のノズル面 13a から第 2 のタンク 14 のインク液面までの距離 B（図 1 参照）によって、所定の負圧が与えられている。つまり、第 1 のタンク 12 は、インクヘッド 13 に対して一定の正圧力を与え、第 2 のタンク 14 は、インクヘッド 13 に対して一定の負圧力を与えている。これら 2 つの圧力（正圧力、負圧力）を制御することで、インクヘッド 13 には、内側に球面状に凹むインクの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。尚、本実施形態のインクヘッド 13 は、該インクヘッド 13 にかかる圧力が -1.0 [kPa] ~ -2.5 [kPa] の範囲内であれば正常にインクを吐出することができる。

40

【0036】

ここで、ポンプ 16 は、第 2 のタンク 14 に流入してくるインク量よりも多くのインクを第 1 のタンク 12 に送液可能に設定されている。また、記録のためにインクヘッド 13 からインクが吐出された場合、第 2 のタンク 14 へ流入するインク量は少なくなる。そのため、第 2 のタンク 14 のインク液面高さが下降し、インクヘッド 13 と第 2 のタンク 14 のインク面との距離 B が大きくなる。同様に、第 1 のタンク 12 のインク液面高さが上

50

昇し、インクヘッド 13 と第 1 のタンク 12 のインク面との距離 A が大きくなる。

【0037】

つまり、密閉されている第 2 のタンク 14 内の空気容積が増大し、第 2 のタンク 14 内の圧力は低下する（負圧が強くなる）。そのため、インクヘッド 13 にかかるノズル圧のバランスが崩れ、所望のメニスカスを形成できなくなり、印字ができなくなる。

【0038】

しかしながら、本実施形態では、圧力調整機構 17 を設けているため、前述したような印字ができなくなることは起こらない。

【0039】

次に、図 3 及び図 4 を参照して、圧力調整機構 17 の動作について説明する。

10

【0040】

図 3 は、圧力調整弁 26 の動作時に於ける第 2 のタンク 14 へ流れ込むインクの流入量、第 1 のタンク 12 へ流れ込むインクの流入量、及び第 2 のタンク 14 内の負圧の関係を示した図である。尚、図 3 に於いて、横軸は経過時間を表しており、左の縦軸はインク流量、右の縦軸は圧力を表している。また、第 1 のタンク 12 に流れ込むインクの流入量を例えば 6 [ml/s] となるように設定し、第 2 のタンク 14 に流れ込むインクの流入量をインクヘッド 13 が非吐出の際に例えば 3 [ml/s] となるように設定している。

【0041】

ポンプ 16 によって第 1 のタンク 12 へ送液されるインクの送液量は、常にインクヘッド 13 から第 2 のタンク 14 へ流れ込むインクの流入量を上回っているため、時間経過と共に第 2 のタンク 14 内のインク量は減少する。そして、図 3 に示すように、第 2 のタンク 14 内の負圧は大きくなる。この時、インクヘッド 13 から第 2 のタンク 14 への流入量は、第 2 のタンク 14 内の負圧が大きくなるため、図 3 に示すように、若干増大する。そして、第 2 のタンク 14 内の負圧が、圧力調整機構 17 内の圧力調整弁 26 の設定値を超えると、第 4 のインク経路 34 が開放される。つまり、ポンプ 16 の上流（第 2 のタンク 14 側）と下流（第 1 のタンク 12 側）との間の圧力差が調整弁 26 の設定値を超える圧力差になるとバネ 42 の付勢力に抗して弁体 41 が矢印 b 方向に移動し、第 4 のインク経路 34 を開放する。

20

【0042】

第 4 のインク経路 34 は、第 3 のインク経路 33 のポンプ 16 の下流（第 1 のタンク 12 側）よりも流路抵抗が小さいため、ポンプ 16 から送液されたインクの大半が第 4 のインク経路 34 を通り、ポンプ 16 の上流（第 2 のタンク 14 側）である吸い込み側へ流れる。つまり、図 4 に示すように、第 4 のインク経路 34 が開放されていると、インクは図中の矢印方向に流れ、インクが第 4 のインク経路 34 内を循環するようになる。このように第 4 のインク経路 34 が開放されることでポンプ 16 から第 1 のタンク 12 への流入量は大幅に減少する。

30

【0043】

このとき、インクヘッド 13 から第 2 のタンク 14 へのインク流入は続くため、第 2 のタンク 14 内のインク量は徐々に回復し（増大し）、第 2 のタンク 14 内の負圧が小さくなる。そして、第 2 のタンク 14 内の負圧が、圧力調整機構 17 内の圧力調整弁 26 の設定値よりも小さくなると、第 4 のインク経路 34 は閉鎖され、ポンプ 16 によって第 1 のタンク 12 に所定量のインクが流入する。つまり、ポンプ 16 の上流（第 2 のタンク 14 側）と下流（第 1 のタンク 12 側）との間の圧力差が小さくなることでバネ 42 の付勢力によって弁体 41 が矢印 a 方向に移動し、第 4 のインク経路 34 を閉鎖する。

40

【0044】

実際の動作に於いては、第 4 のインク経路 34 の閉鎖と開閉は、極短い時間周期で行われる。そのため、巨視的には、第 2 のタンク 14 内の圧力及びインク量は一定に保たれる。また、第 2 のタンク 14 内の負圧力が変動しているが、この変動はインクヘッド 13 に影響を与えない範囲内となっている。

【0045】

50

以上のように、ポンプ１６の上流（第２のタンク１４側）と下流（第１のタンク１２側）を結ぶ第４のインク経路３４と、第４のインク経路３４を開閉する圧力調整弁２６を含む圧力調整機構１７を設けることにより、第２のタンク１４内の負圧力及びインク量を一定に保つことができる。

【００４６】

第２のタンク１４の圧力とインク量を一定に保つことにより、インクヘッド１３内に微負圧を保ち、ノズル面のメニスカス破壊を防止することができる。

【００４７】

尚、本実施形態では、Ｙ、Ｍ、Ｃ及びＫ等の複数色のインクを用いて、記録媒体にフルカラー記録を行っているが、Ｋ色のみ等の１色の画像記録を行うモノクロのインクジェット記録装置であってもよい。

10

【００４８】

また、インクヘッド１３は、サーマルインクジェットヘッドや、インク室の振動板が振動することによりインクを吐出するいわゆるピエゾタイプのインクジェットヘッド等、各種のインクヘッドを好適に利用可能である。

【００４９】

本実施形態では、インクヘッドを記録媒体の幅以上に延存したライン型ヘッドとして記録媒体上に記録を行うようにしているが、これに限らず、記録媒体上を走査することで記録を行うシリアル型ヘッドにも適用が可能である。

【００５０】

20

また、本実施形態に於いて、ポンプ１６としてギアポンプを使用したか、前述した流量関係を満たしていれば、ベーンポンプ等の定容積ポンプやピストンポンプ、ペローズポンプ等の、吐出量に時間的脈動のあるポンプ等をポンプ１６として利用することも可能である。

【００５１】

（第２の実施形態）

次に、本発明の第２の実施形態について詳細に説明する。

【００５２】

尚、この第２の実施形態に於いて、前述した第１の実施形態のインクジェット記録装置の基本的な構成については、前述した第１の実施形態と同じであるので、説明の重複を避けるため、同一の部分には同一の参照番号を付して、その図示及び説明を省略し、異なる部分についてのみ説明する。

30

【００５３】

図５は、本発明の第２の実施形態に係るインクジェット記録装置の構成を示すブロック図である。

【００５４】

図５に示されるインクジェット記録装置１０ａに於いて、インク循環時に第１のタンク１２及び第２のタンク１４は両方ともに大気開放される。このとき、第１のインク経路３１と第２のインク経路３２の流路抵抗が同一であると、第１のタンク１２とインクヘッド１３、第２のタンク１４の水頭差により、インクヘッド１３のノズル面１３ａには正圧が発生し、メニスカスが外側へ破壊される。メニスカスの破壊を防ぎ、インクヘッド１３内に微負圧を生成するため、第１のタンク１２とインクヘッド１３を接続する第１のインク経路３１は、インクヘッド１３と第２のタンク１４を接続する第２のインク経路３２よりも流路抵抗が高く設定される。このことにより、第１のインク経路３１と第２のインク経路３２の流路抵抗及び、第１のタンク１２と第２のタンク１４との水頭差からなる圧力差によって、インクヘッド１３内に微負圧を生成し、ノズル面のメニスカスを保つようになっている。

40

【００５５】

インクカートリッジ１１は、インクチューブによって第２のタンク１４と連通している。インクカートリッジ１１と第２のタンク１４の間に接続されたインクチューブには、電

50

磁弁 18 が設けられている。この電磁弁 18 はインクカートリッジ 11 と第 2 のタンク 14 との連通状態を制御するためのものであり、第 2 のタンク 14 内のインク量が所定量以下になった際に開放される。

【0056】

また、第 2 のタンク 14 にはフロート 22 が設けられている。フロート 22 は、第 2 のタンク 14 内のインク量を所定量に維持させるために液面高さを検出する検出手段である。第 2 のタンク 14 内のインクが所定量以下になると、フロート 22 によってこれが検出され、電磁弁 18 が開かれる。電磁弁 18 が開くと、インクカートリッジ 11 からインクが供給される。

【0057】

第 2 のタンク 14 内のインクが所定の量に達すると電磁弁 18 が閉塞され、第 2 のタンク 14 へのインク供給が停止される。インク循環時は、第 1 のタンク 12 の大気開放弁 19 が開放され、第 1 のタンク 12 が大気開放される。第 2 のタンク 14 には大気開放弁は設けられていないため、第 1 のタンク 12 と第 2 のタンク 14 は両方とも大気開放状態となる。

【0058】

圧力調整機構 17 内の圧力調整弁 26 は、第 1 のタンク 12 と第 2 のタンク 14 にそれぞれの適正量インクが充填されている場合の水頭圧を超えると、第 4 のインク経路 34 を開放するよう設定される。

【0059】

ポンプ 16 の送液量は、インクヘッド 13 から第 2 のタンク 14 へ流入するインク量よりも多い。そのため、圧力調整機構 17 がない場合、第 2 のタンク 14 内のインクを流入量より多く第 1 のタンク 12 へ送り出すので、第 2 のタンク 14 内のインク量は減少し、第 1 のタンク 12 内のインク量は増加する。すると、インクヘッド 13 のノズル面と第 1 のタンク 12 のインク面高さの距離 A (図 5 参照)、及びインクヘッド 13 のノズル面と第 2 のタンク 14 のインク面高さの距離 B (図 5 参照)のバランスが崩れ、ヘッドノズル面のメニスカスが破壊され、印字ができなくなる。

【0060】

しかしながら、本第 2 の実施形態では、圧力調整機構 17 を設けているため、第 1 のタンク 12 のインク面高さ距離 A と第 2 のタンク 14 のインク面高さ距離 B の和によって発生する水頭圧が、圧力調整弁 26 の設定値よりも大きくなった場合、ポンプ 16 から第 1 のタンク 12 へ流入するインクを第 4 のインク経路 34 へ送る。このことにより、第 1 のタンク 12 のインク面高さ距離 A と第 2 のタンク 14 のインク面高さ距離 B の和は一定に保たれ、インクヘッド 13 内のメニスカスが安定に保たれる。

【0061】

この第 2 の実施形態に於いて、インク循環時に第 1 のタンク 12 と第 2 のタンク 14 は両方とも大気開放される。そのため、第 1 の実施例において必要であった、第 2 のタンク 14 内の負圧生成の必要がない。循環シーケンスを開始する際に、第 2 のタンク 14 内の圧力調整の動作を省くことが出来ることから、より高速に印刷を開始することができる。

【0062】

(第 3 の実施形態)

次に、本発明の第 3 の実施形態について詳細に説明する。

【0063】

尚、この第 3 の実施形態に於いて、前述した第 1 及び第 2 の実施形態のインクジェット記録装置の基本的な構成については、前述した第 1 の実施形態と同じであるので、説明の重複を避けるため、同一の部分には同一の参照番号を付して、その図示及び説明を省略し、異なる部分についてのみ説明する。

【0064】

図 6 は、本発明の第 3 の実施形態に係るインクジェット記録装置の構成を示すブロック図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

図 6 に示されるインクジェット記録装置 1 0 b に於いて、インク循環時に第 1 のタンク 1 2 及び第 2 のタンク 1 4 は両方ともに密閉される。このとき、第 1 のタンク 1 2 の内圧は、第 2 のタンク 1 4 の内圧より低く設定される。また、それぞれのタンク内圧はインクヘッド 1 3 のノズルにメニスカスを保持できる適正な微負圧となるよう設定される。第 1 のタンク 1 2 とインクヘッド 1 3 のノズル面の鉛直方向位置、及び第 2 のタンク 1 4 とインクヘッド 1 3 のノズル面 1 3 a の鉛直方向位置は、任意に設定される。すなわち、第 1 のタンク 1 2、第 2 のタンク 1 4 及びインクヘッド 1 3 のノズル面 1 3 a の鉛直方向の位置は、前述した第 1 のタンク 1 2 と第 2 のタンク 1 4 の内圧が適正であれば、何れが上方であっても下方であってもよい。

10

【 0 0 6 6 】

インクカートリッジ 1 1 は、インクチューブによって第 2 のタンク 1 4 と連通している。インクカートリッジ 1 1 と第 2 のタンク 1 4 の間に接続されたインクチューブには、電磁弁 1 8 が設けられている。この電磁弁 1 8 は、インクカートリッジ 1 1 と第 2 のタンク 1 4 との連通状態を制御するためのものであり、第 2 のタンク 1 4 内のインク量が所定量以下になった際に開放される。そして、インクカートリッジ 1 1 内のインクを第 2 のタンク 1 4 に供給する。

【 0 0 6 7 】

第 2 のタンク 1 4 には、フロート 2 2 が設けられている。このフロート 2 2 は、第 2 のタンク 1 4 内のインク量を所定量に維持させるために液面高さを検出する検出手段である。第 2 のタンク 1 4 内のインクが所定量以下になると、これがフロート 2 2 によって検出されて、電磁弁 1 8 が開く。電磁弁 1 8 が開くとインクカートリッジ 1 1 からインクが供給される。第 2 のタンク 1 4 内のインクが所定量に達すると電磁弁 1 8 が閉塞されて、第 2 のタンク 1 4 へのインク供給が停止される。

20

【 0 0 6 8 】

インク循環時は、第 1 のタンク 1 2 の大気開放弁 1 9 が閉鎖され、第 1 のタンク 1 2 が大気から遮断される。第 2 のタンク 1 4 の大気開放弁 2 0 も同様に閉鎖され、第 2 のタンク 1 4 が大気から遮断される。

【 0 0 6 9 】

インク循環時の第 1 のタンク 1 2 及び第 2 のタンク 1 4 の内圧は、インクヘッド 1 3 のノズルにメニスカスを保持できる適正な微負圧となるよう設定される。また、圧力調整機構 1 7 内の圧力調整弁 2 6 は、前述したように設定された第 1 のタンク 1 2 と第 2 のタンク 1 4 の圧力差を超えると、第 4 のインク経路 3 4 を開放するように設定される。

30

【 0 0 7 0 】

ポンプ 1 6 の送液量は、インクヘッド 1 3 から第 2 のタンク 1 4 へ流入するインク量よりも多いため、圧力調整機構 1 7 が無い場合、第 2 のタンク 1 4 内のインクを流入量より多く第 1 のタンク 1 2 へ送出するため、第 2 のタンク 1 4 内のインク量は減少し、第 1 のタンク 1 2 内のインク量は増加する。このとき、第 2 のタンク 1 4 内のインク量が減少すると、インクカートリッジ 1 1 からインクが供給されて、第 2 のタンク 1 4 内のインク量は一定に保たれる。すると、第 1 のタンク 1 2 内の圧力が増加する。この結果、第 1 のタンク 1 2 の圧力と第 2 のタンク 1 4 の圧力のバランスが崩れ、インクヘッド 1 3 のノズル面 1 3 a のメニスカスが破壊されて、印字ができなくなる。

40

【 0 0 7 1 】

しかしながら、本第 3 の実施形態では、圧力調整機構 1 7 が設けられている。そのため、第 1 のタンク 1 2 のインク量が増加し、圧力が増加して、第 1 のタンク 1 2 内の圧力と第 2 のタンク 1 4 内の圧力の圧力差が、圧力調整弁 2 6 の設定値よりも大きくなった場合、ポンプ 1 6 から第 1 のタンク 1 2 へ流入するインクが、第 4 のインク経路 3 4 へ送られる。このことにより、第 1 のタンク 1 2 のインク量及び圧力は、第 2 のタンク 1 4 のインク量及び圧力を基準として一定に保たれ、インクヘッド 1 3 内のメニスカスが安定に保たれる。

50

【 0 0 7 2 】

この第3の実施形態に於いて、インク循環時に第1のタンク12と第2のタンク14は両方とも密閉される。タンクを密閉することにより、インク経路が外気から遮断されるため、外気に含まれる塵埃や水分がインク経路内に侵入する恐れが少ない。そのため、インク由来のミスファイア発生が抑えられる。また、タンクが密閉されていることにより、大気圧からもインク経路は独立している。このことにより、前述したとおり、タンク内圧を適切に設定することによってタンクとインクヘッド13の配置関係が任意に設定できる。

【 0 0 7 3 】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は前述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形実施が可能であるのは勿論である。

10

【 0 0 7 4 】

更に、前述した実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件の適当な組合せにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成も発明として抽出され得る。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 5 】

【 図 1 】 本発明の第1の実施形態に係るインクジェット記録装置の構成を示すブロック図である。

20

【 図 2 】 図1に示されたポンプ16と圧力調整機構17及びその周辺部の詳細な構成を示した図である。

【 図 3 】 圧力調整弁26の動作時に於けるインクヘッド13から第2のタンク14への流入量とポンプ16から第1のタンク12への流入量、第2のタンク14内の負圧の関係を示した図である。

【 図 4 】 第4のインク経路34が開放されているときの圧力調整機構17内のインクの流れを説明するための図である。

【 図 5 】 本発明の第2の実施形態に係るインクジェット記録装置の構成を示すブロック図である。

30

【 図 6 】 本発明の第3の実施形態に係るインクジェット記録装置の構成を示すブロック図である。

【 符号の説明 】

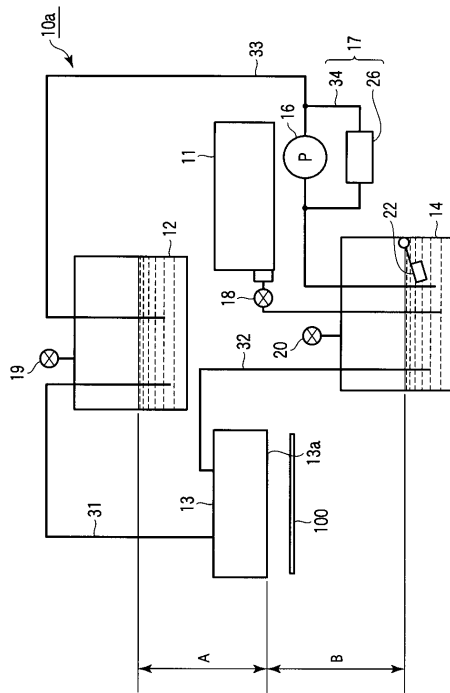
【 0 0 7 6 】

10、10a、10b ... インクジェット記録装置、11 ... インクカートリッジ、12 ... 第1のタンク、13 ... インクヘッド、13a ... ノズル面、14 ... 第2のタンク、16 ... ポンプ、17 ... 圧力調整機構、18 ... 電磁弁、19、20 ... 大気開放弁、21 ... フロート、26 ... 圧力調整弁、31 ... 第1のインク経路、32 ... 第2のインク経路、33 ... 第3のインク経路、34 ... 第4のインク経路、41 ... 弁体、42 ... バネ、52 ... 駆動ギヤ、53 ... 従動ギヤ、54 ... ケーシング。

40

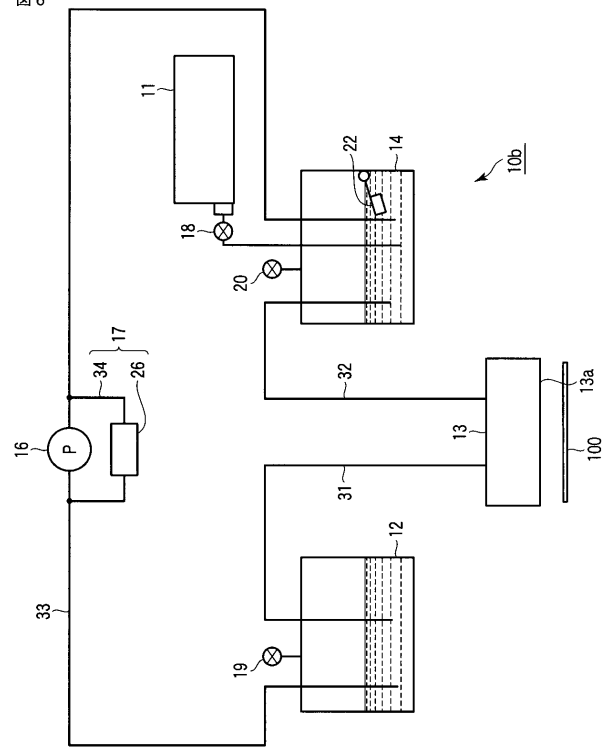
【図 5】

図 5



【図 6】

図 6



フロントページの続き

- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也
- (74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100070437
弁理士 河井 将次
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933
弁理士 山下 元
- (72)発明者 佐藤 大輔

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

F ターム(参考) 2C056 EA26 EC17 EC18 EC20 EC32 EC40 KA06 KB11 KB16 KB33
KB37