

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6541537号
(P6541537)

(45) 発行日 令和1年7月10日 (2019.7.10)

(24) 登録日 令和1年6月21日 (2019.6.21)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 J 2/17 (2006.01)

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

B 4 1 J 2/18 (2006.01)

B 4 1 J 2/17 1 0 1

B 4 1 J 2/175 1 1 5

B 4 1 J 2/175 1 2 1

B 4 1 J 2/175 1 5 3

B 4 1 J 2/175 5 0 1

請求項の数 8 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-193496 (P2015-193496)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成27年9月30日 (2015.9.30)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2017-65080 (P2017-65080A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成29年4月6日 (2017.4.6)	(74) 代理人	100126240
審査請求日	平成29年12月20日 (2017.12.20)		弁理士 阿部 琢磨
		(74) 代理人	100124442
			弁理士 黒岩 創吾
		(72) 発明者	和田 直晃
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
			ノン株式会社内
		(72) 発明者	青木 典之
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
			ノン株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

インクを収容する第1のインクタンクと、前記第1のインクタンクから供給されるインクを収容する第2のインクタンクと、前記第2のインクタンクから供給されるインクを吐出する記録ヘッドと、前記第1のインクタンクと前記第2のインクタンクとを接続するインク供給路に設けられ容積変化する容積変化部と、を備えるインクジェット記録装置において、

前記容積変化部と前記第1のインクタンクとの間に設けられ、前記インク供給路を開閉する第1開閉部と、

前記容積変化部と前記第2のインクタンクとの間に設けられ、前記インク供給路を開閉する第2開閉部と、

前記第1開閉部を駆動する第1カム部と、前記第2開閉部を駆動する第2カム部と、前記容積変化部を駆動する第3カム部とが同軸に設けられた第1回転部材と、を備え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回転部材を回転することにより、前記第1カム部によって前記第1開閉部が開いて前記第2カム部によって前記第2開閉部が閉じた状態で前記第3カム部によって前記容積変化部の容積を縮小することによって前記インク供給路内のインクを前記第1のインクタンクへ移動させ、前記第1カム部によって前記第1開閉部が閉じて前記第2カム部によって前記第2開閉部が開いた状態で前記第3カム部によって前記容積変化部の容積を拡

10

20

大することによって前記第2のインクタンクから前記インク供給路へインクが移動させ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開閉部を駆動する第4カム部と、前記第2開閉部を駆動する第5カム部とが同軸に設けられた第2回転部材をさらに備えることを特徴とする請求項1または2に記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】

前記第2のインクタンクと前記記録ヘッドとを接続する供給チューブに設けられ、前記供給チューブ内の流路を開閉する第3開閉部を備え、

前記第2回転部材は、前記第3開閉部を駆動する第6カム部が前記第4カム部と同軸に設けられることを特徴とする請求項3に記載のインクジェット記録装置。

10

【請求項5】

前記第2回転部材は、前記第1回転部材と平行に配置されることを特徴とする請求項3または4に記載のインクジェット記録装置。

【請求項6】

第1の方向に回転すると前記第1の回転部材を駆動し、前記第1の方向と逆の方向である第2の方向に回転すると前記第2の回転部材を駆動するモータをさらに備えることを特徴とする請求項5に記載のインクジェット記録装置。

【請求項7】

前記インク供給路において、前記第1のインクタンクと前記容積変化部の間の流路抵抗は、前記第2のインクタンクと前記容積変化部の間の流路抵抗よりも大きいことを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

20

【請求項8】

前記第2のインクタンクは、前記第1のインクタンクの下方に配置され、かつ大気と連通する大気連通部を有することを特徴とする請求項1ないし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、リザーブタンクを有するインクジェット記録装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

近年、生産装置として、リザーブタンクを備えたインクジェット記録装置が広く使用されている。このようなインクジェット記録装置では、インクタンクが空になってもリザーブタンク内のインクを用いて記録動作を続ける（以下、「ストップレス記録」と称する）ことができる。また、リザーブタンク内のインクを用いて記録動作を継続している間にインクタンクの交換も可能である。

【0003】

一方、インクジェット記録装置に使用されるインクは、放置によって溶液（インク）中のインク成分が沈降し、インクタンク内のインク濃度分布が不均一になる場合がある。特に、顔料インクを使用したインクジェット記録装置では、このような問題がより発生しやすくなる。このため、インクジェット記録装置では、定期的にインクタンクやリザーブタンク内のインクを攪拌する必要がある。

40

【0004】

例えば、特許文献1に開示されたインクジェット記録装置（図13を参照する）では、リザーブタンク104の容積を変化させることが可能なダイヤフラム103と、リザーブタンク104の大気連通弁109は、共にモータ114によって駆動される。なお、モータ114がS1方向に回転すると、モータの駆動力がダイヤフラム103側へ伝達される。一方、モータ114がS2方向に回転すると、モータの駆動力が大気連通弁109側へ伝達される。

50

【0005】

モータ114の回転方向(S1、S2)を切り替えることにより、インクタンク105内のインクがリザーブタンク104へ移動され、リザーブタンク内の空気は大気連通弁109が開いたタイミングで外部へ排出される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2010-208151号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

特許文献1のインクジェット記録装置では、ダイヤフラム103と大気連通弁109が同一のモータによって交互に駆動される。このため、ダイヤフラムの動作と大気連通弁の動作がそれぞれ断続的に行われ、流路内のインクの移動効率が低下しやすく、高速にインクを移動させることができない。

【0008】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、流路内のインクを高速に移動でき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】

【0009】

20

本発明は、上記目的を達成するため、インクを収容する第1のインクタンクと、前記第1のインクタンクから供給されるインクを収容する第2のインクタンクと、前記第2のインクタンクから供給されるインクを吐出する記録ヘッドと、前記第1のインクタンクと前記第2のインクタンクとを接続するインク供給路に設けられ容積変化する容積変化部と、を備えるインクジェット記録装置において、前記容積変化部と前記第1のインクタンクとの間に設けられ、前記インク供給路を開閉する第1開閉部と、前記容積変化部と前記第2のインクタンクとの間に設けられ、前記インク供給路を開閉する第2開閉部と、前記第1開閉部を駆動する第1カム部と、前記第2開閉部を駆動する第2カム部と、前記容積変化部を駆動する第3カム部とが同軸に設けられた第1回転部材と、を備えることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0010】

本発明のインクジェット記録装置によれば、第1回転部材の回転動作に伴い、同軸に配置された第1～3カム部が所定の位相に従って、第1、第2開閉部および容積変化部を連続的に作動させることにより、流路内のインクを高速に移動させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施例に係るインクジェット記録装置の斜視概念図である。

【図2】インクジェット記録装置のインク供給系の概念図である。

【図3】インクジェット記録装置のブロック図である。

40

【図4】リザーブタンク内のインク攪拌動作の制御フローチャートである。

【図5】(a)～(c)リザーブタンク攪拌動作時の第1～5カム部の位相位置を示す概念図である。

【図6】(a)～(d)リザーブタンク内のインクの攪拌動作を示す概念図。

【図7】インクタンクおよびリザーブタンク内のインクの循環攪拌動作の制御フローチャートである。

【図8】(a)～(c)循環攪拌動作時の第1～5カム部の位相位置を示す概念図である。

【図9】(a)～(d)インクタンクおよびリザーブタンク内のインクの循環攪拌動作を示す概念図である。

50

【図10】循環攪拌動作およびリザーブタンク攪拌動作の制御フローチャートである。

【図11】記録動作時のインク供給系の概念図である。

【図12】(a)、(b)記録動作時の第1、第2開閉弁の動作状態の説明図である。

【図13】従来のインクジェット記録装置のインク供給系の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、図1～図12を参照して本発明の実施例について説明する。

【0013】

なお、本実施例では、インクジェット記録装置として、シリアル型のインクジェット記録装置を用いて説明する。

10

【0014】

1. インクジェット記録装置

(1-1) インクジェット記録装置の全体構成

図1は、本実施例に係るインクジェット記録装置の斜視概念図である。

【0015】

図1に示すように、インクジェット記録装置50（以下、単に「記録装置」と称する）は、互いに向き合った2つの脚部55の上端部に跨るように固定されている。キャリッジ60には、ヘッド1（記録ヘッド）が搭載されている。

【0016】

記録時は、搬送ロールホルダユニット52にセットされた記録媒体が記録位置まで給紙（搬送）される。キャリッジ60がキャリッジモータ（不図示）及びベルト伝動手段62より主走査方向B-Bに往復移動すると共にヘッド1の各ノズルからインク滴が吐出される。キャリッジ60が記録媒体の一方端まで移動すると、搬送ローラ51が所定量だけ記録媒体を副走査方向Aへ搬送する。

20

【0017】

このように、記録動作と搬送動作とを交互に繰り返すことにより記録媒体全体に画像が形成される。画像形成後は、不図示のカッターによって記録媒体をカットし、カットされた記録媒体はスタッカ53に積載される。

【0018】

インク供給ユニット63には、黒、シアン、マゼンタ、イエローなどのインク色ごとに分かれたインクタンク5（第1のインクタンク）が具えられており、各色のインクが貯留されている。また、インクタンク5は、後述するリザーブタンク4（第2のインクタンク）を介して供給チューブ2（インク流路）に接続されている。また、供給チューブ（インク流路）2はキャリッジ60の往復移動の際の障害物とならないように、チューブガイド61によって束ねられている。

30

【0019】

ヘッド1の記録媒体に対向した面には、主走査方向B-Bと略直交した方向に複数のノズル列（不図示）が備われており、ノズル列単位で供給チューブ2（インク流路）と接続している。

【0020】

回復ユニット70が主走査方向B-Bにおいて記録媒体の領域外で、かつヘッド1のノズル面に対向する位置に設けられている。回復ユニット70は、必要に応じてヘッド1の吐出口面からインク又は空気を吸引し、ノズルのクリーニングを行ったり、ヘッド内部に溜まった空気を強制的に吸引する吸引手段を備えている。

40

【0021】

記録装置50の右側（図1を参照する）には操作パネル54が設けられており、ユーザーは記録装置50に対して指令を入力することができる。また、操作パネル54は、インクタンク5内のインクが空になった際に、インクタンク5の交換を促す警告を表示することもできる。

【0022】

50

図2は、本実施例のインクジェット記録装置のインク供給系の概念図である。なお、本実施例では、1色分のインク流路を例として説明するが、複数色のインク流路についても同様である。

【0023】

図2に示すように、本実施例の記録装置50は、主にインクを収容するインクタンク5と、インクタンク5から供給されるインクを収容するリザーブタンク4と、リザーブタンク4から供給されるインクを用いて記録動作を行うヘッド1を備える。

【0024】

また、リザーブタンク4は、インクタンク5の下方に配置されている。インクタンク5とリザーブタンク4の間には、インクタンク5からリザーブタンク4へインクを供給するインク供給路6（第1の流路）と、リザーブタンク4からインクタンク5へ空気を導入する空気導入路10（第2の流路）とが備えられている。

10

【0025】

なお、リザーブタンク4は大気と連通する大気連通部7を備え、大気開放されている。一方、インクタンク5は大気連通部を有さず、大気開放されていない。また、インクタンク5は、リザーブタンク4（装置本体）に対して着脱可能である。

【0026】

インクタンク5は、内部にインクを貯留する内部空間を有し、底部には2カ所のジョイント部が設けられている。このジョイント部には、後述する第1の中空管8（第1の流路）と第2の中空管9（第2の流路）が挿入可能である。また、インクタンク5内に挿入された第2の中空管9の周囲には、第2の中空管9を囲むようにインクタンク5の底部（底面）から立設された筒状の立ち壁402が配置されている。

20

【0027】

インク供給路6の一端6aが第1の中空管8に接続され、他端6bがリザーブタンク4の底部に接続されている。即ち、インク供給路6は、他端6bにおいてリザーブタンク内に開口する開口6c（第1開口部）を備えている。なお、インク供給路6と第1の中空管8とで本発明の第1の流路が構成されている。

【0028】

一方、空気導入路10の一端10aが第2の中空管9に接続され、他端10bがリザーブタンク4の上部（上面）に接続されている。また、空気導入路10の他端10bは、リザーブタンク4の上面からリザーブタンク4内に挿入された状態で配置されており、開口10c（第2開口部）を備えている。なお、空気導入路10と第2の中空管9とで本発明の第2の流路が構成されている。

30

【0029】

即ち、リザーブタンク4において、インク供給路6の開口6c位置が空気導入路10の開口10c位置よりも下方に配置されている。言い換えれば、リザーブタンク4内において、第2の流路の第2開口部（開口10c）は、第1の流路の第1開口部（開口6c）よりも高い位置に配置される。

【0030】

このため、水頭差により、インク供給路6（および第1の中空管8）を通じてインクタンク5からリザーブタンク4へインクが供給された際、空気導入路10（および第2の中空管9）を通じてリザーブタンク4からインクタンク5へ空気が導入される。

40

【0031】

一方、リザーブタンク4内の液面上昇によって開口10cが封止されたとき、リザーブタンク4からインクタンク5への空気の移動が停止され、インクタンク5からリザーブタンク4へのインクの供給も停止される。

【0032】

このように、リザーブタンク4内のインクが消費されて液面が下がると、空気導入路10を通じて空気がインクタンク5へ導入されると共に、リザーブタンク4へインクが自動的に供給される（バードフィード供給方式）。なお、インクタンク5内のインクが無くな

50

るまでは、リザーブタンク4内のインクの液面は空気導入路10の開口10cと略同じ高さに位置される。

【0033】

リザーブタンク4内には、金属製の中実管341～343が電極34として設けられている。第1の中実管341の下端は空気導入路10の開口10cよりも若干下方（本実施例では約4mm下）に設けられている。これにより、リザーブタンク4の満タン状態を確実に検出することができる。また、第2の中実管342と第3の中実管343は略同じ長さを有し、それぞれの下端は第1の中実管341の下端よりも下方に位置し且つリザーブタンク4からヘッド1へのインク流出口401よりも上方に位置している。

【0034】

これにより、第1の中実管341と第3の中実管343の間に微弱な電圧を印加した場合、リザーブタンク4内のインクが満タン状態のとき、インクを通じて電極間に電流が流れて2つの電極間の抵抗値が低くなる。このように、電極間の抵抗値変化に基づき、リザーブタンク4が「満タン状態」であるか否かを検知することができる。

【0035】

同様に、第2の中実管342と第3の中実管343の間に微弱な電圧を印加した場合、リザーブタンク4内のインクが電極34の下端よりも低下したとき、2つの電極間に電流が流れず抵抗値が上がる。このように、電極間の抵抗値変化に基づき、リザーブタンク4が「空状態」であるか否かを検知することができる。

【0036】

なお、インクタンク5内にインクがある限り、バードフィード供給方式に基づきリザーブタンク4内は「満タン状態」とすることができる。従って、電極34によってリザーブタンク4内のインクが「満タン状態」ではないと検知された場合、インクタンク5内のインクが空状態になったと推定できる。即ち、電極34はインクタンク5の「空状態」を検知することもできる。

【0037】

本実施例では、インク流出口401は、リザーブタンク4の側面において最も低い位置に設けられている。また、リザーブタンク4と供給チューブ2の間に開閉弁3が設けられている。開閉弁3を設けることにより、後述する「ヘッド内の空気の除去およびヘッド内のインクの充填」をスムーズに行うことができる。

【0038】

また、本実施例では、後述するインク攪拌機構（インク移動手段）の駆動源と同じ駆動源によって開閉弁3が駆動されるが、開閉弁3を別の駆動源で駆動してもよい。また、複数色のインク流路内の開閉弁を同時に駆動されるように構成しても良い。

【0039】

また、本実施例では、リザーブタンク4内のインクの液面とヘッド1の吐出口面との水頭差H（図2を参照する）によってヘッド1内のインクの負圧が維持されている。なお、本実施例ではこの水頭差Hは約80mmである。

【0040】

なお、ヘッド1内部に空気が溜まっている場合、強制的にヘッド内の空気を除去する必要がある。ヘッド内の空気の除去方法として、開閉弁3を閉じた状態で、回復ユニット70（図1）によってヘッド1を吸引する。

【0041】

具体的には、ヘッド1の吐出口面にキャップ（図示しない）を密着させ、ポンプ（図示しない）を駆動して空気を吸引する。所定時間（本実施例では約25秒）の吸引を行った後、開閉弁3を開放させ、ヘッド内にインクが充填される。即ち、吸引後に開閉弁3を開放させることにより、ヘッド内の負圧によってリザーブタンク4からヘッド1へ所定量のインクが吸い込まれる。これにより、ヘッド内にインクが充填される。なお、ヘッド1内のインクが消費されるに連れ、インクタンク5、リザーブタンク4の順に再びヘッド1へインクが供給される。

10

20

30

40

50

【0042】

(1-2) インクジェット記録装置の制御機構

図3は、本実施例のインクジェット記録装置の制御機構を示すブロック図である。

【0043】

図3に示すように、本実施例の記録装置50は、主に記録装置を制御するCPU11（制御手段）、ユーザーが操作するキーや情報を表示する操作パネルを含むユーザーインターフェース12を備えている。また、記録装置50は、制御ソフトウェアを内蔵するROM13、制御ソフトウェアを動作させる際に一時的に使用するRAM14を備えている。更に、記録装置50は、駆動部I/O15、駆動部分16、インク量を検知する検知手段17、インクタンクの着脱を検出するインクタンク装着センサ18を備えている。

10

【0044】

なお、本実施例では、検知手段17は、電極34と電極34に繋ぐ電気回路を備え、電極34の電圧値からリザーブタンク4内の液面情報を検知している。また、検知手段17は、インクタンク5内のインク量を検知する構成を有している。

【0045】

具体的には、検知手段17は、ドットカウント手段（図示なし）を備えてもよい。ドットカウント手段は、記録ヘッドから吐出（消費）するインク滴（インク量）をドットカウントすることができる。このため、インクタンク5内のインク残量は、使用前のインクタンク内のインクの量からドットカウント手段によってカウントされたインク消費量（使用量）を差し引いて推定することができる。

20

【0046】

検知手段17は、ドットカウント手段の他に、インクタンク内のインク量を直接検知できる電極センサー（図示なし）や、光学センサー（図示なし）などの検知手段を備えても良い。

【0047】

インクタンク装着センサ18は、インクタンク5に取り付けられたEEPROM20の読み値で着脱状態を判定している。また、インクタンク装着センサ18を用いてEEPROM20の内容（記録情報）の読み書きを行う。つまり、インクを使用する度に、EEPROM20にインクタンク5の残量が記録され、インクタンク5の残量管理が行われている。

30

【0048】

本実施例では、経過時間は、時間取得手段（CPU11）によって取得される。即ち、経過時間は、CPU11のクロックから前回の攪拌動作の時点（例えば攪拌動作終了の時点）と現時点の差分を算出して取得することができる。また、攪拌動作を行う時点の情報をRAM14に記憶させることができる。

【0049】

2. インク攪拌機構（インク移動手段）

(2-1) インク攪拌機構の構成

以下、本実施例のインク攪拌機構の構成について説明する。なお、インク攪拌機構（インク移動手段）は、インクタンク、リザーブタンクまたは流路などを含むインク供給系内のインクを高速に移動させることができる。これにより、インク供給系内に大きなインクの流れを発生させることができ、インクを効率的に攪拌させることができる。

40

【0050】

なお、本実施例では、インク攪拌機構は、インク供給路6に設けられ、開閉可能な第1開閉弁31（第1開閉部）および第2開閉弁32（第2開閉部）と、可撓部33（容積変化部）とを備える。インク攪拌機構は、CPU11（制御手段）によって制御され、後述する第1の攪拌動作、第2の攪拌動作を行うことができる。

【0051】

具体的には、第1開閉弁31がインクタンク5と可撓部33の間に配置され、第2開閉弁32がリザーブタンク4と可撓部33の間に配置されている。第1開閉弁31、第2開

50

開弁 3 2 は、それぞれ開状態と閉状態とに切り替わることによってインク供給路 6 を開閉することができる。

【0052】

なお、初期状態では、第 1 開閉弁 3 1 は、付勢バネ 3 4 の付勢力（圧縮力）によって閉状態に維持されている。第 2 開閉弁 3 2 は、付勢バネ 3 5 によって閉状態に維持されている。

【0053】

付勢バネ 3 4、3 5 には、さらにレバー 3 7、3 8 を備えている。レバー 3 7、3 8 は、後述する第 1 回転部材 4 1、第 2 回転部材 4 2 の回転動作に連動し、付勢バネ 3 4、3 5 を押圧することにより、第 1、第 2 開閉弁（3 1、3 2）を開状態にすることができる。即ち、第 1、第 2 回転部材によって、第 1 開閉弁 3 1、第 2 開閉弁 3 2 の開閉状態の切替が可能になる。

10

【0054】

本実施例では、可撓部 3 3 は、可撓性を有し内部容積が変化可能な可撓性部材で構成されているが、容積変化部としては、内部容積が変化可能な部材であれば良く、必ず可撓性を有する必要はない。例えば、容積変化部は、シリンダ部とピストン部を有し内部容積が変化可能な構成であってもよい。

【0055】

本実施例では、可撓部 3 3 はレバー 4 0 を備えており、後述する第 1 回転部材 4 1 の回転動作に連動するレバー 4 0 によって、可撓部を縮小または拡大変形させることができる。

20

【0056】

なお、本実施例では、可撓部の縮小、拡大動作の追従性の向上のため、レバー 4 0 は第 1 回転軸 4 1 に連動し、拡大動作および縮小動作を行う構成を一例として説明する。第 1、第 2 開閉弁（3 1、3 2）と同様に、可撓部の拡大動作または縮小動作の一方を付勢バネによって行い、他方を第 1 回転部材に連動するレバー 4 0 によって行うようにしてもよい。

【0057】

可撓部 3 3 を変形させて、内部容積を変化させることにより、可撓部 3 3 にインクの出入ができる。なお、本実施例では、第 1 開閉弁 3 1、第 2 開閉弁 3 2、可撓部 3 3 は、後述する共通の駆動源により駆動される。

30

【0058】

本実施例では、可撓部 3 3 は、インク供給路 6 において、重力方向の最下部に設けられている。これにより可撓部 3 3 内に気泡の混入が少なく、効率的にインクを移動させることができる。また、本実施例では、可撓部 3 3 の容積可変量は約 0.7～1.5 ml に設定されている。なお、可撓部 3 3 の配置や内部容積などを適宜に変更して実施することも可能である。

【0059】

（2-2）インク攪拌機構の駆動機構

図 2 に示すように、本実施例のインク攪拌機構（インク移動手段）の駆動機構は、主に、駆動源である回転可能なモータ 2 1 と、モータ 2 1 の駆動力を伝達可能な第 1 回転部材 4 1 を備えている。

40

【0060】

第 1 回転部材 4 1 は、回転軸方向に同軸に配置された第 1 カム部 4 1 a、第 2 カム部 4 1 b、第 3 カム部 4 1 c、4 1 d を備えている。

【0061】

なお、第 1 カム部 4 1 a は、レバー 3 7 と当接可能な位置に配置され、第 1 カム部の回転動作によって、レバー 3 7 を介して第 1 開閉弁 3 1 の開閉状態を切り替えることができる。

【0062】

50

第2カム部41bは、レバー38と当接可能な位置に配置され、第2カム部の回転動作によって、レバー38を介して第2開閉弁32の開閉状態を切り替えることができる。

【0063】

第3カム部41c、41dは、レバー40と当接可能な位置に配置され、第3カム部の回転動作によって、レバー40を介して可撓部33を縮小変形または拡大変形させることができる。

【0064】

なお、本実施例では、第3カム部41c、41dは、縮小変形のためのカム部41cと拡大変形のためのカム部41dの二つのカム構成を示したが、一つのカム構成で可撓部の縮小と拡大変形を実現してもよい。

【0065】

後述するように、第1～3カム部(41a～41d)に所定の位相を設けることにより、モータ21の駆動を受けたとき、第1回転部材の回転により、インク供給路6内のインクを高速に移動させることができる。

【0066】

なお、本実施例のように、第1回転部材41の他に、モータ21の駆動力を伝達可能な第2回転部材42を備えることもできる。

【0067】

第2回転部材42は、回転軸方向に同軸に配置された第4カム部42a、第5カム部42bを備えている。

【0068】

第4カム部42aは、レバー37と当接可能な位置に配置され、第4カム部の回転動作によって、レバー37を介して第1開閉弁31の開閉状態を切り替えることも可能である。即ち、第4カム部42aは、第1カム部41aの状態に寄らず、第1開閉弁31を切り替えることができる。

【0069】

第5カム部42bは、レバー38と当接可能な位置に配置され、第5カム部の回転動作によって、レバー38を介して第2開閉弁32の開閉状態を切り替えることも可能である。即ち、第5カム部42bは、第2カム部42aの状態に寄らず、第2開閉弁32を切り替えることができる。

【0070】

後述するように、第4、5カム部(42a、42b)を所定の位相に設けることにより、第1開閉弁31と第2開閉弁32を同時に開状態にすることができる。

【0071】

なお、図2に示すように、第2回転部材42には、第4、5カム部(42a、42b)と同軸に配置された第6カム部42cを備えてもよい。第6カム部42cは、開閉弁3の付勢バネ36に取り付けられたレバー39と当接することができ、開閉弁3の開閉状態を切り替えることができる。

【0072】

図2示すように、本実施例では、第1回転部材41と第2回転部材42は平行に配置されており、同一のモータ21によって駆動されることができる。なお、第1回転部材と第2回転部材は、モータからの駆動が伝達可能であれば、必ずしも平行である必要がない。

【0073】

具体的には、駆動源を構成するモータ21は、正転(例えば、J1方向)と逆転(例えば、J2方向)可能である。モータ21の出力軸に固定された駆動ギア21aは、アイドルギア22と噛合するように配置される。また、アイドルギア22と遊星ギア23が噛合し、モータ21からの駆動力を伝達することができる。

【0074】

遊星ギア23は、アーム24を介してアイドルギア22に接続されており、アイドルギア22の中心軸との距離を保ちながら、モータ21の回転方向に応じて揺動することがで

10

20

30

40

50

きる。

【0075】

即ち、モータ21がJ1方向に回転したとき、遊星ギア23はK1に沿って回転すると共に、ギア25側へ揺動し、ギア25と噛合することができる。よって、モータ21がJ1方向へ回転したとき、駆動源の駆動力が第1回転部材41に伝達される。

【0076】

一方、モータ21がJ2方向へ回転したとき、遊星ギア23はK2に沿って回転すると共に、ギア26側へ揺動し、ギア26と噛合することができる。よって、モータ21がJ2方向へ回転したとき、駆動源の駆動力が第2回転部材42に伝達される。

【0077】

このように、モータ21が正方向に回転したとき、第1回転部材41と第2回転部材42の一方が駆動され、逆方向に回転したとき、他方が駆動されることができる。即ち、モータの回転方向を切り替えることにより、同一のモータによって第1、第2回転部材(41、42)を共に制御することができる。

【0078】

また、図2に示すように、本実施例では、インク供給路6の一部は、リザーブタンク5の底面(一側面)に直線状に形成される。また、第1開閉弁31、可撓部33および第2開閉弁32は、インク供給路6のこの直線状部に直列に配置される。第1、2回転部材をリザーブタンクの底面側(一側面側)に配置することにより、同一の駆動源によって容易にインク攪拌機構を駆動することができる。

【0079】

(2-3) インク攪拌機構の制御

インクタンク5及びリザーブタンク4を放置して時間が経過すると、インクタンク5およびリザーブタンク4内にインクが沈降し、濃いインク層5a、4aが発生する場合がある(図6(a)または、図9(a)を参照)。また、経過時間が長ければ、インクの沈降が進み、攪拌に要する時間が長くなる。

【0080】

本実施例では、インクを高速に移動させることにより、大きなインクの流れを発生させることができ、インクタンクまたはリザーブタンク内に濃いインク層(5a、4a)を攪拌させ、インクの均一性を向上させることができる。

【0081】

具体的には、本実施例では、インク攪拌機構を用いて、リザーブタンク(のみ)の攪拌制御、リザーブタンクとインクタンクの間でインクを循環させて攪拌する循環攪拌制御(循環制御)、またはこれらの攪拌制御の組合せを行うことができる。

【0082】

まず、リザーブタンク攪拌制御は、インク供給路6とリザーブタンク4の間でインクが往復移動することによって、リザーブタンク内のインクが攪拌される(第2の攪拌動作)。

【0083】

一方、循環制御は、インク供給路6からインクタンク5へインクを移動させる動作(第1の動作)とリザーブタンク4からインク供給路6へインクを移動させる動作(第2の動作)を含む循環攪拌動作(第1の攪拌動作)を行う。即ち、インク供給路6からインクタンク5へインクを移動させることにより、インクタンク5内の圧力が上昇し、空気導入路10を通じてインクタンク5からリザーブタンク4へインクが移動される(押し出される)。第1の動作と第2の動作を繰り返すことにより、インクタンク5とリザーブタンク4の間でインクが循環されて攪拌される。

【0084】

なお、後述するように、循環攪拌動作の際、空気導入路10を通じてインクタンクからリザーブタンクへインクが押し出されたとき、インクタンク5の底部近傍に沈降した濃いインクがリザーブタンク4へ移動される。また、濃いインクがリザーブタンク4で希釈さ

10

20

30

40

50

れた後に、さらにインク供給路 6 を通じてインクタンク 5 へ移動される。この動作の繰り返しによって、インクタンク 5 およびリザーブタンク 4 内のインクが循環されて攪拌される。

【0085】

本実施例では、インク攪拌機構の制御は、装置に電源を入れたときや、一時休止モード（スリープモード）から復帰したときに実行される。また、記録装置にインクタンク 5 が交換された場合にも実行することができる。

【0086】

（A）リザーブタンクの攪拌制御について

図 4～図 6 を用いて、インクの移動によるリザーブタンクの攪拌動作の制御について説明する。

10

【0087】

図 4 は、リザーブタンク内のインク攪拌動作の制御フローチャートである。図 5（a）～（c）は、リザーブタンク攪拌動作時の、第 1、第 2 開閉弁、可撓部の動作と、第 1～第 5 カム部が一回転した時の位相位置の関係を示す。図 6（a）～（d）は、リザーブタンク攪拌動作を示すものである。

【0088】

なお、図 5 は、第 1、2 回転部材が一回転（360 度の回転）したときの第 1～5 カム部の位相を示す一例であるが、位相の周期を任意の回転角度（例えば、180 度）に変更することができる。

20

【0089】

図 4 に示すように、リザーブタンク 4 の攪拌制御の方法として、まず、第 2 回転部材を回転させることにより、第 4、5 カム部（42a、42b）を介して第 1、第 2 開閉弁（31、32）を開状態に切り替える（S701）。

【0090】

具体的には、モータ 21 を J2 方向に回転駆動させると、遊星ギア 23 が第 2 回転部材 42 へ揺動する（図 2 を参照する）。遊星ギア 23 がギア 26 と噛合うことにより、モータ 21 から第 2 回転部材 42 側に駆動が伝達される。これにより、第 4、第 5 カム部（42a、42b）が第 1、第 2 開閉弁（31、32）が開状態になる位置に移動した後に停止される。即ち、第 1、第 2 開閉弁（31、32）が第 2 回転軸（第 4、5 カム部 42a、42b）によって、開状態のままに維持される（図 5（a）、（c）を参照する）。

30

【0091】

次に、第 1 回転部材を回転させることにより、可撓部が縮小変形される（S702）。

【0092】

具体的には、図 5（a）～（c）に示すように、第 1 回転部材が回転することにより、第 1～第 3 カム部が所定の位相となるよう回転移動する。なお、第 1、第 2 開閉弁は既に第 2 回転軸によって開状態に維持されたため、第 1、第 2 カム部（41a、41b）の回転位相によらず、第 1、第 2 開閉弁の開閉状態が変更されない。この状態（T3 領域）で可撓部が第 3 カム部 41d によって縮小変形される（図 5（b）を参照する）。この結果、可撓部内部のインクがインク供給路 6 へ流出する。

40

【0093】

なお、本実施例では、インクタンクと可撓部の間の流路抵抗を、リザーブタンクと可撓部の間の流路抵抗よりも大きく設定しているため、可撓部から流出したインクは、流路抵抗の小さいリザーブタンク側へ流入する。即ち、可撓部が縮小変形した結果、可撓部 33 内の変化量分のインクがリザーブタンク 4 側へ押し出される。これにより、リザーブタンク 4 内にインクの大きな流れが生じて、沈降した濃いインク層 4a が巻き上げられて攪拌される。

【0094】

次に、第 1 回転部材を続いて回転させることにより、可撓部が縮小変形（T3 領域）から拡大変形（T1 領域）へ遷移する（S703）。具体的には、図 5 に示すように、第 3

50

カム部 4 1 d によって可撓部が縮小された後、第 3 カム部 4 1 c によって可撓部が拡大変形される。この結果、インク流路 6 内のインクが再び可撓部に流入される。なお、前述したように、リザーブタンク側の流路抵抗が小さいため、リザーブタンクからインクが可撓部へ引き込まれる。

【0095】

第 2 回転部材によって第 1 開閉弁および第 2 開閉弁が開状態に切り替わられた状態で、第 1 回転部材が連続的に回転することにより、可撓部の拡大動作と縮小動作が交互に行われる。このため、リザーブタンクと可撓部の間でインクが高速に移動され、リザーブタンク内のインクが効率的に攪拌される。

【0096】

また、可撓部の縮小と拡大動作は所定回数（R（N））に達したかを判定し（S704）、所定回数に達するまで第 1 回転部材の回転動作が継続される。

【0097】

図 6（a）～（d）に示す動作を繰り返すことにより、リザーブタンク 4 内のインクを効果的に攪拌することができ、リザーブタンク 4 内のインク濃度を均一化にすることができる。

【0098】

なお、経過（放置）期間によって決められた回数分（または所定の攪拌時間）の容積変化動作が終わると、リザーブタンク 4 の攪拌動作の制御が終了する。

【0099】

なお、T1 領域と T3 領域の間には、第 1 回転部材の回転に対して可撓部がほぼ変形しないように、第 3 カム部に T2 領域、T4 領域を設けても良い。T2 領域、T4 領域において、第 1 カム部による第 1 開閉部の切り替え、第 2 カム部による第 2 開閉弁の切り替え、又は第 3 カム部による可撓部の変形動作の切り替えを行うことができる。

【0100】

（B）インクタンクおよびリザーブタンクの攪拌制御（循環制御）について

図 7～図 9 を用いて、インクの移動による循環攪拌動作の制御について説明する。

【0101】

図 7 は、インクタンクとリザーブタンクの間でインクを循環攪拌する循環攪拌動作の制御フローチャートである。図 8（a）～（c）は、循環攪拌動作時の、第 1、第 2 開閉弁、可撓部の動作と、第 1～第 5 カム部が一回転した時の位相の関係を示す。図 9（a）～（d）は、循環攪拌動作を示すものである。

【0102】

図 8 または図 9 に示すように、循環攪拌動作は、第 1 回転部材の回転により実行される。

【0103】

なお、第 1 回転部材によって循環動作を行う際に、第 2 回転部材によって第 1、2 開閉弁（31、32）を開かないように第 2 回転部材（第 4、5 カム部）を予め「閉位置」に位置させておく必要がある。

【0104】

また、図 8 に示すように、第 1 回転軸の回転動作に伴い、第 2 カム部によって第 2 開閉弁が開状態から閉状態へ切り替えられ（S501）、第 1 カム部によって第 1 開閉弁が開状態から開状態へ切り替えられる（S502）（T2 領域）。第 1 開閉弁が開状態かつ第 2 開閉弁が閉状態（T3 領域）において、可撓部が第 3 カム部の回転によって縮小変形される（S503）。可撓部の縮小変形により、内部のインクが第 1 開閉弁側（インクタンク側）へ押し出される（図 9（a）、（b）を参照する）。

【0105】

即ち、第 1 回転部材の回転動作に伴い、第 2 開閉弁が閉状態に切り替えられ、第 1 開閉弁が開状態に切り替えられた状態で、第 3 カム部によって容積変化部が縮小変形されて第 1 の流路内のインクが第 1 のインクタンクへ流出される。

10

20

30

40

50

【0106】

可撓部が縮小変形された後、第1カム部によって第1開閉弁が開状態から閉状態へ切り替え（S504）、第2カム部によって第2開閉弁が閉状態から開状態へ切り替えられる（S505）（T4領域）。第1開閉弁が閉状態かつ第2開閉弁が開状態（T1領域）において、可撓部が第3カム部の回転によって拡大変形される（S506）。可撓部の拡大変形により、第2開閉弁側（リザーブタンク側）からインクが引き込まれる（図9（c）、（d）を参照する）。

【0107】

即ち、第1カム部によって第1開閉弁が閉状態に切り替えられ、第2カム部によって第2開閉弁を開状態に切り替えられた状態で、第3カム部によって容積変化部が拡大変形されて第2のインクタンクから前記第1の流路内へインクが流入される。

10

【0108】

第1回転部材が連続的に回転することにより、インク供給路6を通じてリザーブタンクからインクタンクへインクが移動される。これにより、インクタンク5内にインクの大きな流れが生じて、沈降した濃いインク層5aが巻き上げられて攪拌される。

【0109】

なお、インクの流入によりインクタンク内の圧力が増加する。これにより、空気導入路10を通じてインクタンクからリザーブタンクへインクが流出される。この結果、インクタンクとリザーブタンクの間でインクが循環されて攪拌される。

20

【0110】

このように、第1回転部材が連続的に回転することにより、インクタンクとリザーブタンクの間でインクが高速に移動され、インクタンクとリザーブタンク内のインクが効率的に攪拌される。

【0111】

また、可撓部の縮小と拡大動作は所定回数（M（N））に達したかを判定し（S507）、所定回数に達するまで第1回転部材の回転動作が継続される。

【0112】

図9に示す動作を繰り返すことにより、インクタンク5とリザーブタンク4内のインクを効果的に攪拌することができ、インクタンク5とリザーブタンク4内のインク濃度を均一化することができる。

30

【0113】

なお、経過（放置）期間によって決められた回数分（または所定の攪拌時間）の容積変化動作が終わると、循環攪拌動作の制御が終了する。

【0114】

（C）循環攪拌動作とリザーブタンク攪拌動作の組合せについて

なお、インクの攪拌動作の制御は、前述した（A）リザーブタンク攪拌動作と（B）循環攪拌動作を単独に行っても良く、組合せて行ってもよい。

【0115】

図10は、循環攪拌動作とリザーブ攪拌動作を組合せて攪拌動作を行う場合の攪拌制御のフローチャートを示す。

40

【0116】

図10に示すように、前回攪拌動作を行ってから経過時間に基づき、各攪拌動作のパラメタを設定する（S801）。即ち、ステップS801において、循環攪拌動作とリザーブタンク攪拌の繰り返し回数（N）や、一回の攪拌動作における可撓部の容積変化回数などを設定することができる。

【0117】

例えば、ステップS801において、印字（記録動作）前に循環攪拌動作およびリザーブ攪拌動作の繰り返しの合計回数N、合計回数Nのうち循環攪拌動作の繰り返し回数M（N）とリザーブ攪拌動作の繰り返し回数R（N）を設定することができる。また、印字開始後に実施される攪拌動作の繰り返し回数を含んだ総計回数N-totalを設定するこ

50

ともできる。

【0118】

なお、本実施例では、経過時間は、記録装置の電源が入れた時に取得することができる。従って、前回の攪拌動作から今回電源が入れた時点までの時間を経過時間とすることができる。

【0119】

各攪拌パラメタが設定された後、循環攪拌動作（S802）、リザーブタンク攪拌動作（S803）が順次実行される。

【0120】

なお、循環攪拌動作とリザーブタンク攪拌動作は、所定の合計回数Nまで実行されたか否かを判定し（S804）、合計回数に至るまで各攪拌動作が繰り返される。

10

【0121】

ステップS804において、所定の合計回数Nの攪拌動作が実行されたとき、印字動作（記録動作）を開始することができる。なお、記録動作中に、インク濃度をより均一化するために、循環攪拌動作（S805）、リザーブタンク攪拌動作（S806）を記録動作と並行に行うことができる。これにより、早期に記録動作を開始させることができる。

【0122】

ステップS807において、所定の総計回数（N-total）に達したとき、インクの攪拌動作（循環攪拌動作、リザーブ攪拌動作）を停止することができる。

20

【0123】

なお、本実施例では、経過時間が所定期間（例えば、5日）未満であれば、インクの沈降が記録動作に与える影響が許容範囲内として、印字前に攪拌動作を行ない。一方、印字動作中（記録動作開始後）には、インク濃度をより均一化するために、循環攪拌動作を約15秒、リザーブタンク攪拌動作を約15秒で行うことができる。これにより、記録動作開始する前にインクの攪拌動作を省くことができ、記録動作を早期に開始させることができ、効率が向上する。

【0124】

また、経過時間が、例えば5日以上から15日未満であれば、印字前に循環攪拌動作を約20秒、リザーブタンク攪拌動作を約20秒で行うことができる。これにより、インクが十分に攪拌された状態で記録動作が開始されるので、記録物の品質を維持することができる。また、同様に、印字動作中には、インク濃度をより均一化するために、循環攪拌動作を約15秒、リザーブタンク攪拌動作を約15秒で行うことができる。

30

【0125】

さらに、経過時間が、例えば15日以上で30日未満であれば、印字前に循環攪拌動作を約20秒、リザーブタンク攪拌動作を約20秒で2回まで交互に繰り返すことができる。また、同様に、印字動作中には、インク濃度をより均一化するために、循環攪拌動作を約15秒、リザーブタンク攪拌動作を約15秒で行うことができる。

【0126】

なお、経過時間が、例えば30日以上であれば、循環攪拌動作を約20秒、リザーブタンク攪拌動作を約20秒、さらに循環攪拌動作を約45秒、そしてリザーブタンク攪拌動作を約20秒で行うことができる。また、同様に、印字動作中には、インク濃度をより均一化するために、循環攪拌動作を約15秒、リザーブタンク攪拌動作を約15秒で行うことができる。

40

【0127】

次に、図11、12を用いて、バードフィード供給方式によってインクタンク5からリザーブタンク4へインクを自動供給する際に、第1開閉弁、第2開閉弁の開閉動作について説明する。

【0128】

図11は、記録動作時のインク供給系の概念図である。図12（a）、（b）は、記録動作時の第1、第2開閉弁の動作状態の説明図である。

50

【0129】

図11または図12(a)、(b)に示すように、記録動作時に、インク供給路6に配置された第1、第2開閉弁(31、32)と、インク流路2に配置された開閉弁3を開状態に維持することが望ましい。

【0130】

一方、前述したように、第1回転部材に同軸に設けられ異なる位相位置(図5または図8に示す)を有する第1、第2カム部(41a、41b)によって、第1、第2開閉弁(31、32)を同時に開状態にすることができない。

【0131】

しかしながら、第2回転部材に同じ位相を有する第4、第5カム部(42a、42b)によって、第1回転部材(第1、第2カム部)の位置に寄らず、第1、第2開閉弁(31、32)を同時に開状態(開位置)に維持することができる。

10

【0132】

また、第2回転部材に同軸に配置された第6カム部42cを設けることにより、第1、第2開閉弁(31、32)と開閉弁3を同時に開状態にすることができ、記録動作中にインクタンク5から記録ヘッド1までの流路を開放することができる。よって、より安定したインク供給を実現することができる。

【0133】

このように、前記第2回転部材によって第1開閉弁および第2開閉弁が開状態に切り替えられた状態で、記録動作を開始することができる。また、第2回転部材によって第1開閉弁および第2開閉弁が開状態に切り替えられた状態で、インクタンクからリザーブタンクへインクを供給することができる。

20

【0134】

なお、第1、第2回転部材(41、42)を設けた場合、回転部材の初期化動作の際、第2回転部材42を先に回転させ、第1、第2開閉弁(31、32)を開状態に切り替えた後、第1回転部材を回転させることが好ましい。

【0135】

即ち、第2回転部材を作動させて、第1開閉弁および第2開閉弁が開状態に切り替えられた後、第1回転部材を作動させることによって、第1回転部材および第2回転部材を初期化することができる。

30

【0136】

これにより、インク供給路6を先に大気連通させた状態で、可撓部を駆動することができ、インク供給路6内のインク圧力の変動によってインクの吹き出しを防止できる。

【0137】

例えば、インクタンク5を取り外した状態で、第1回転部材を先に回転させると、第2開閉弁が閉状態で可撓部が縮小され、圧縮されたインクがインク供給路6を通じて第1中空管8側へ押し出されて吹き出す可能性がある。前述した順に初期化動作を行うことにより、インクの吹き出しを有効に防ぐことができる。

【0138】

本実施例では、経過時間は、前回の攪拌動作から起算されるが、前回の循環攪拌動作(第1の攪拌動作)を起点としてもよく、リザーブタンクの攪拌動作(第2の攪拌動作)を起点としてもよい。なお、記録動作開始後に循環攪拌動作が実行された場合、記録動作と並行に行う循環攪拌動作を起点としてもよい。

40

【0139】

また、起算する際の起点は、攪拌動作の開始時でもよく、終了時でもよい。即ち、起算の基準点が同じであれば、任意の時点でもよい。

【0140】

また、攪拌時間(又は回数)は、経過期間の他に、環境温度、インク種類などに応じて適宜に変更することができる。なお、本実施例では、可撓部33の容積変化は約1秒で1回の縮小動作と1回の拡大動作を行う(即ち、1Hzで可撓部を変形動作させている)。

50

【0141】

本実施例では、循環攪拌動作を行う際、第2開閉弁32を閉じ（S501）、第1開閉弁31を開いた状態（S502）で、可撓部33を縮小変形させる（S503）ことにより、インク供給路6からインクタンク5へインクを押し込む（第1の動作）。その後、第1開閉弁を閉じ（S504）、第2開閉弁を開いた状態（S505）で、可撓部33を拡大変形させる（S506）ことにより、リザーブタンク4からインク供給路6へインクを引き込む（第2の動作）。これらの動作を交互に繰り返すことにより、インクタンク5とリザーブタンク4の間でインクが循環移動される。

【0142】

なお、循環攪拌動作を上記の順番とは逆に行っても良い。即ち、第1開閉弁31を閉じ、第2開閉弁32を開いた状態で、可撓部33を拡大変形させることにより、リザーブタンク4からインク供給路6へインクを引き込む（第2の動作）。その後、第2開閉弁32を閉じ、第1開閉弁31を開いた状態で、可撓部33を縮小変形させることにより、インク供給路6からインクタンク5へインクを押し込む（第1の動作）ようにしてもよい。同様に、これらの動作を交互に繰り返すことにより、インクタンク5とリザーブタンク4の間でインクが循環移動される。

【0143】

前述したように、本実施例では、循環動作の際に、インクタンク5の底部付近の濃いインク（5a）がリザーブタンク4へ流入される。リザーブタンク4に流入した濃いインクをより効率的にインクタンク5へ移動（循環）させるために、リザーブタンク4内におけるインク供給路6の開口は、空気導入路10の開口の直下位置の付近に配置されることが望ましい。

【0144】

即ち、鉛直方向に沿って見たとき、開口10cを開口6cの近傍に配置することが好ましい。言い換えれば、開口10cと開口6cの中心距離を所定値以下（例えば、5cm以下）に設定することが好ましい。

【0145】

また、鉛直方向に見たとき、開口10cと開口6cが重なるように（直下）配置すれば、より効率的にインク供給路6へ移動して循環させることができる。即ち、開口10cからリザーブタンク4に流入（落下）した比較的濃いインク（5a）をリザーブタンク4内の底部付近の濃いインク4aと混ざった状態でインク供給路6へ素早く移動することができる。

【0146】

なお、インクタンク5またはリザーブタンク4へインクが流入する際のインク量および流速によって、インクタンクまたはリザーブタンク内のインクの流れの強さを制御することができる。一方、インク量および流速は、可撓部33の容積変化量および変化速度によって制御される。このため、可撓部33を制御することにより、リザーブタンクの動作またはインクタンクおよびリザーブタンクの循環攪拌動作を独立して制御することができる。

【0147】

前述したように、インク攪拌機構は、インクタンクの着脱動作後に攪拌制御を開始するように構成してもよい。

【0148】

具体的には、インクタンク5が装置本体に装着された後、インクタンク5からリザーブタンク4へインクが充填される。リザーブタンク4へのインクの充填が完了すると、循環攪拌動作（図7を参照する）を行うことができる。

【0149】

なお、インクタンク5の装着状態（着脱）は、前述した着脱センサ18（図3を参照する）によって検知される。

【0150】

また、複数色のインクタンクの攪拌動作を同時に行っても良く、個別に行っても良い。

【0151】

なお、本実施例では、第1、第2回転部材(41、42)に近接した位置に、位相検知を行う位相センサ(図示なし)を備えることができる。位相センサによって、第1、第2開閉弁(31、32)、可撓部33または開閉弁3の状態を検知することができる。位置センサは、発光素子および受光素子を備える光学的なフォトセンサであってもよく、他の形態のセンサであってもよい。

【0152】

また、本実施例では、1色分のインク流路について説明したが、複数色のインク流路の場合に同時に制御するように構成してもよい。

10

【0153】

なお、複数色のインク流路の場合に、第2回転軸42に配置された第4～6カム部(42a～42c)の位相を色ごとに同じにする必要があるが、第1回転軸41に配置された第1～3カム部(41a～41d)の位相は、色ごとに同じにする必要がない。即ち、第1～3カム部の位相を色ごとにずらすことができる。位相をずらすことにより、第1回転部材にかかる負荷を分散させることができ、駆動動作を平滑化することができ、作動音の軽減に有利である。

【0154】

3. その他

以下、インクタンク5の攪拌後のリザーブタンク4へのインク供給(補給)について説明する。

20

【0155】

前述したように、リザーブタンク4のインク攪拌が終了した後に、記録動作をしながらインクタンク5の攪拌動作を行うことができる。この場合、リザーブタンク4内のインクが消費されるため、インクタンク5のインク攪拌動作が終了した後に、インクタンク5からリザーブタンク4へインクを供給(補給)する必要がある。

【0156】

インクの供給方法として、第1開閉弁31と第2開閉弁32を開け、空気導入路10を介してインクタンク5へ空気が導入されると共に、インクタンク5からリザーブタンク4へインクが自動的に供給(補給)される(バードフィード供給方式)。

30

【0157】

なお、バードフィード供給方式のインク供給量(供給速度)が記録動作に使用されるインク使用量(使用速度)以上である必要がある。本実施例では、インク供給量(供給速度)は、リザーブタンク4内のインク液面(即ち、空気導入路10下端の開口10cの端面の高さ位置)と第2の中空管9の下端面9a(図2を参照する)との「高低差(水頭差)」によって決定される。この高低差は、インク使用量に応じて、適宜に設定することが可能であるが、本実施例では、この高低差を約20mmとして設定している。

【0158】

また、本実施例では、可撓部の内部容積の最大変化量は、インク供給路の容積よりも大きく設定することができる。これにより、より効率的にインクを攪拌することができる。

40

【0159】

また、本実施例では、第1の中空管8と第2の中空管9は共に金属針で構成されているが、それぞれをインク供給路6と空気導入路10の一部として形成してもよい。即ち、インク供給路6の一端をインクタンク5の底部に接続し、他端がリザーブタンクの底部に接続してもよい。また、空気導入路10の一端をインクタンク5の底部に接続し、他端をリザーブタンク4の上部に接続してもよい。

【0160】

また、本実施例では、検知手段17は電極34を用いてリザーブタンク4の残量検知(即ち、「満タン状態」及び「空状態」の検知)を行っているが、電極の他に、別のセンサを採用してもよい。例えば、フロート式や光学式等の他のセンサを採用してもよい。

50

【0161】

また、本実施例では、インクタンク5の「空状態」の検知を、リザーブタンク4の「満タン状態」を検知するセンサによって間接的に行っているが、インクタンク5に専用のセンサを設けても良い。

【0162】

また、本実施例では、リザーブタンク4の空状態の検知を電極34による方式で行っている。なお、リザーブタンク4の満タン位置（状態）の検知のみを電極34で行い、満タン位置を下まわったことを検知した後にヘッド1からの吐出数をカウントするドットカウント方式の検知手段を採用してもよい。

【0163】

また、本実施例では、リザーブタンク4内の液面と記録ヘッドの吐出口面の間の高低差H（水頭差）によって、通常状態では記録ヘッド内が負圧に維持されている。また、記録動作の際に、記録ヘッド側の毛管力によってリザーブタンク4から記録ヘッド1へインクが自動的に供給される。このような方式に対して、リザーブタンク4と記録ヘッド1の間の流路2に送液ポンプ（図示なし）を設けて、リザーブタンク4内のインクが送液ポンプによって吸い込まれた後、記録ヘッドへ加圧された状態で供給されるようにしても良い。

【0164】

また、本実施例では、開閉部が開閉弁で構成されているが、開閉弁に限らず、開閉可能な構成であればよい。例えば、開閉部を、駆動停止時に流路を遮断可能なポンプで構成されてもよく、開状態と閉状態とに切換可能な可撓部で構成されてもよい。

【0165】

以上のように、本発明によれば、第1回転部材の回転動作に伴い、同軸に配置された第1～3カム部が所定の位相に従って、第1、第2開閉部および容積変化部を連続的に作動させることにより、流路内のインクを高速に移動させることができる。また、第2回転部材を設けることによって、より安定的にインクタンクからリザーブタンクへインクを供給することができる。

【符号の説明】

【0166】

- 1 ヘッド（記録ヘッド）
- 2 供給チューブ
- 3 開閉弁
- 4 リザーブタンク（第2のインクタンク）
- 5 インクタンク（第1のインクタンク）
- 6 インク供給路（第1の流路）
- 31 第1開閉弁（第1開閉部）
- 32 第2開閉弁（第2開閉部）
- 33 可撓部（容積変化部）
- 41 第1回転部材
- 41a 第1カム部
- 41b 第2カム部
- 41c、41d 第3カム部

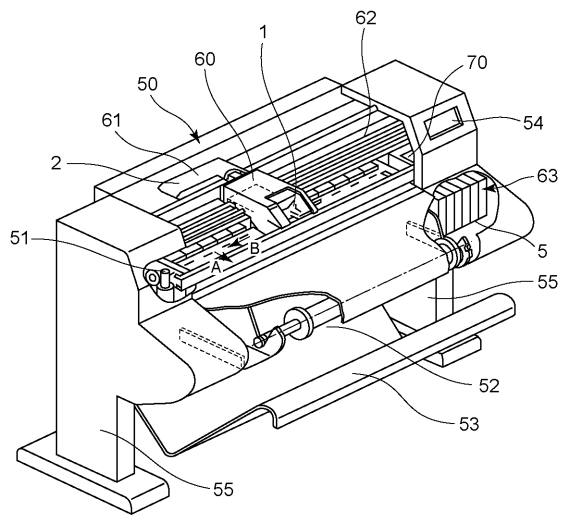
10

20

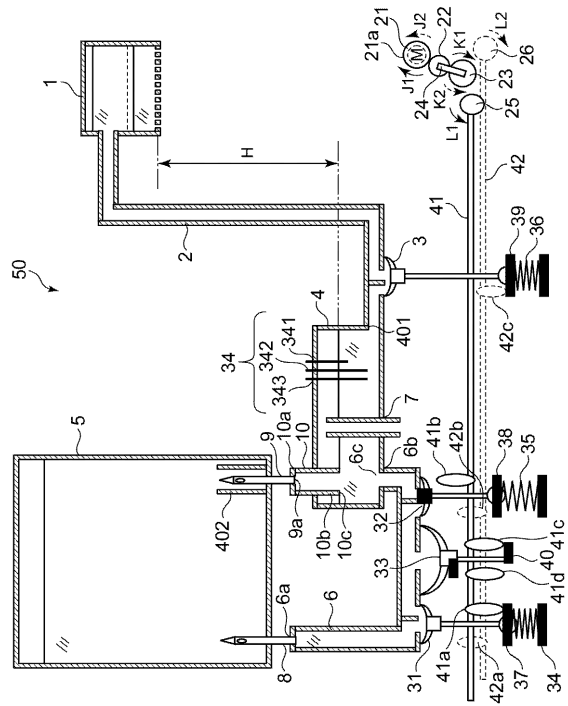
30

40

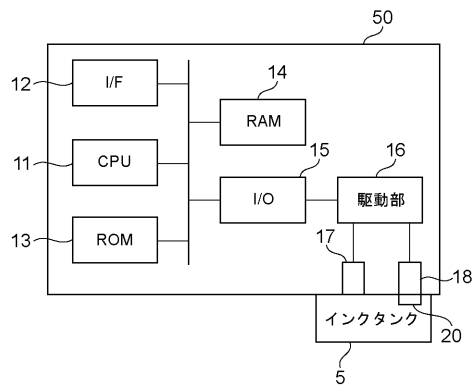
【図 1】



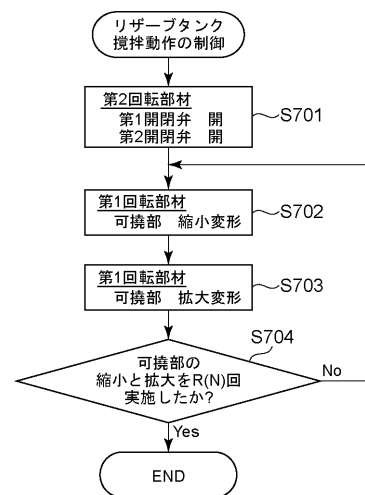
【図 2】



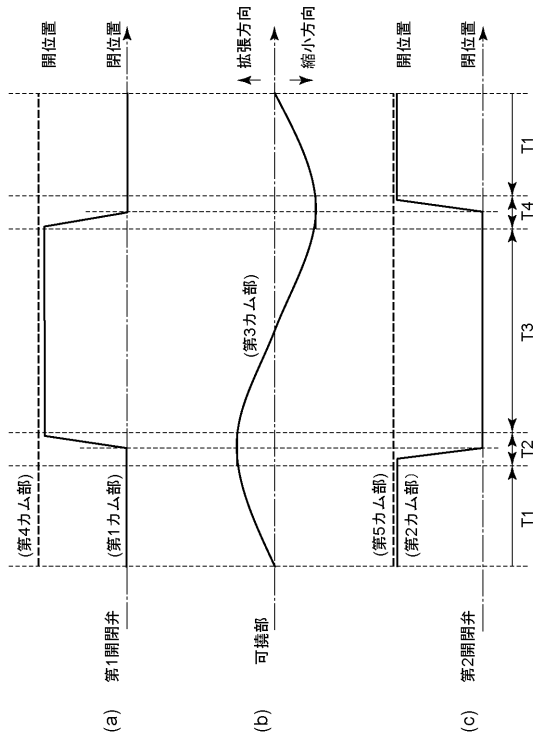
【図 3】



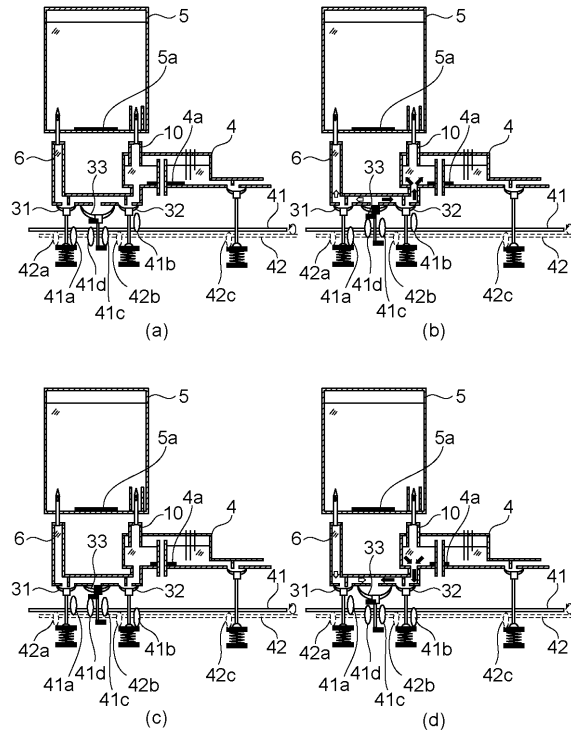
【図 4】



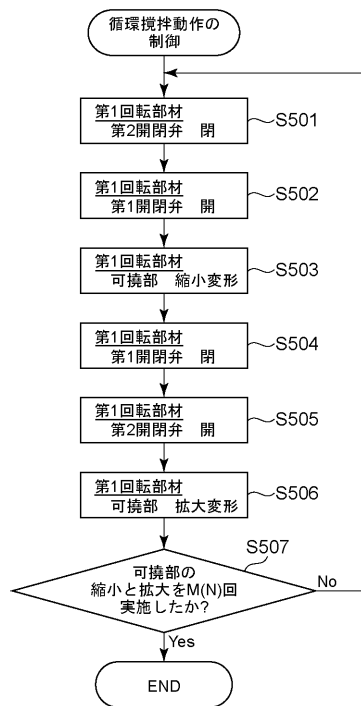
【図 5】



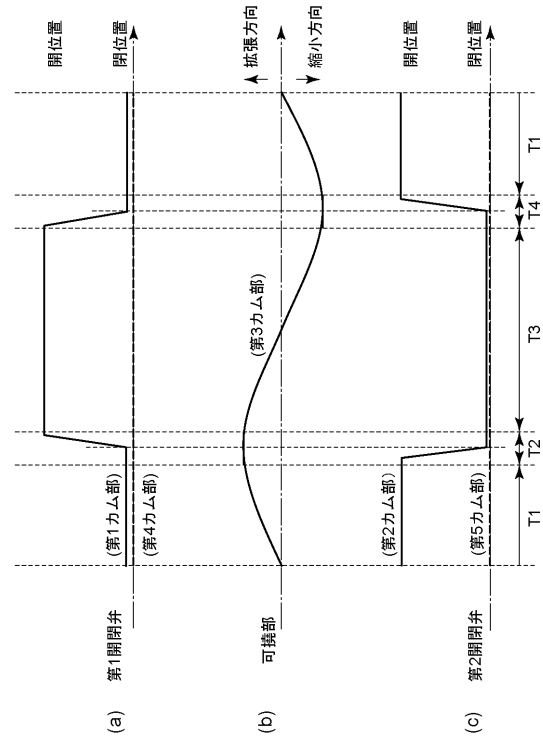
【図 6】



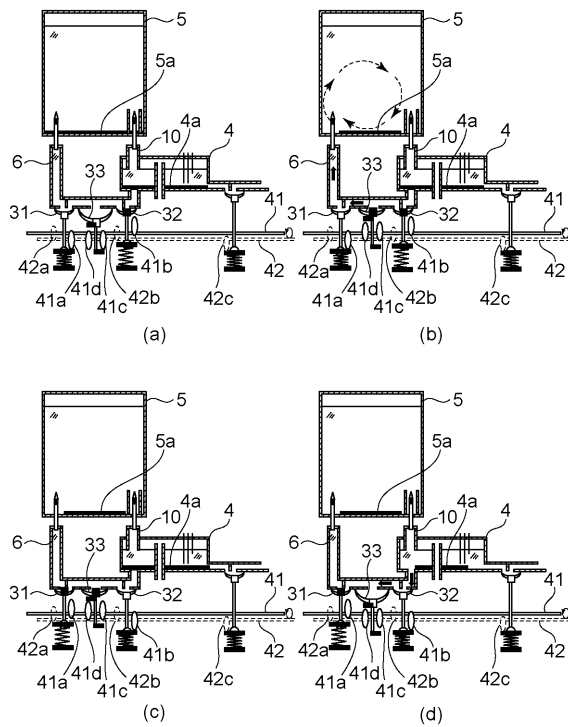
【図 7】



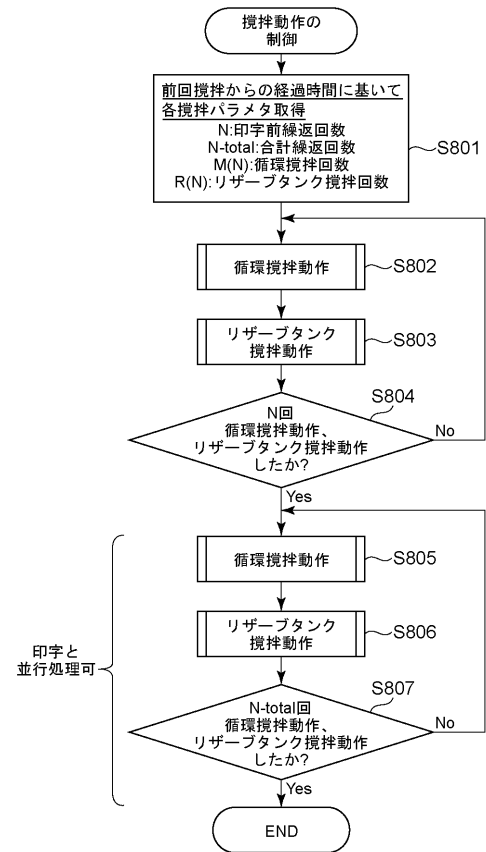
【図 8】



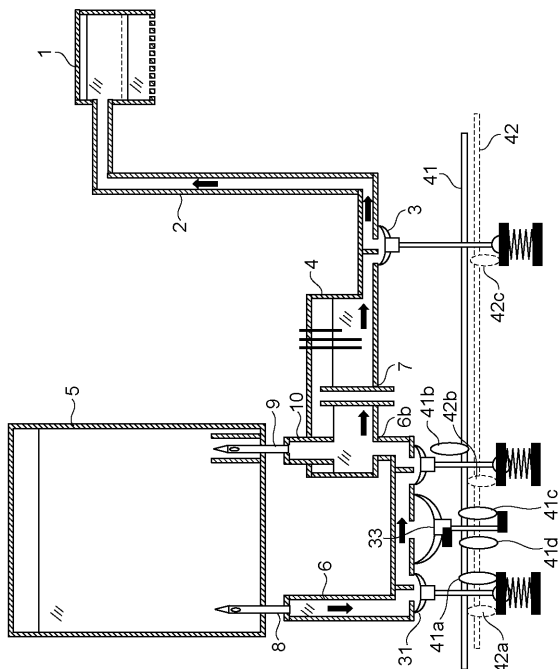
【図 9】



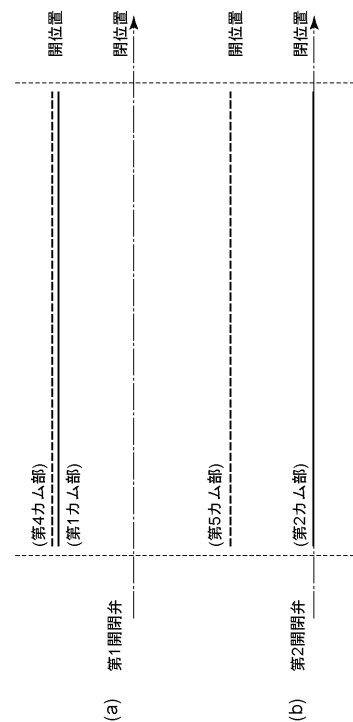
【図 10】



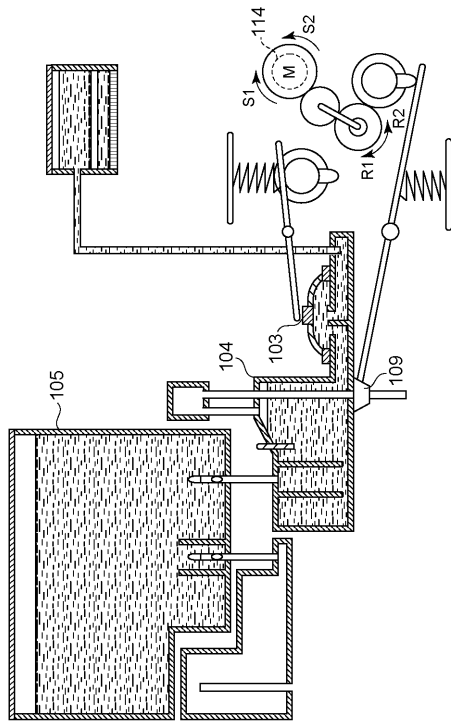
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 4 1 J 2/18

(72)発明者 渡辺 繁
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内
(72)発明者 杉山 敏郎
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内
(72)発明者 小幡 力
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内
(72)発明者 丸山 遼平
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内
(72)発明者 加藤 龍一
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内
(72)発明者 徳田 康平
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内

審査官 中村 博之

(56)参考文献 特開2013-173343 (JP, A)
特開2015-054498 (JP, A)
特開平04-094944 (JP, A)
特開2009-241560 (JP, A)
特開2010-241036 (JP, A)
米国特許出願公開第2008/0043076 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 4 1 J 2/01-2/215