

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6635775号
(P6635775)

(45) 発行日 令和2年1月29日 (2020.1.29)

(24) 登録日 令和1年12月27日 (2019.12.27)

(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 2/17

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 10 (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2015-239518 (P2015-239518)

(22) 出願日 平成27年12月8日 (2015.12.8)

(65) 公開番号 特開2017-61130 (P2017-61130A)

(43) 公開日 平成29年3月30日 (2017.3.30)

審査請求日 平成30年12月3日 (2018.12.3)

(31) 優先権主張番号 特願2014-250406 (P2014-250406)

(32) 優先日 平成26年12月10日 (2014.12.10)

(33) 優先権主張国・地域又は機関

日本国 (JP)

(31) 優先権主張番号 特願2015-193488 (P2015-193488)

(32) 優先日 平成27年9月30日 (2015.9.30)

(33) 優先権主張国・地域又は機関

日本国 (JP)

(73) 特許権者 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人 100126240

弁理士 阿部 琢磨

(74) 代理人 100124442

弁理士 黒岩 創吾

(72) 発明者 渡辺 繁

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用いて記録動作を行う記録ヘッドと、

前記第1のインクタンクと前記第2のインクタンクを接続するインク供給路と、を備えるインクジェット記録装置であって、

前記インク供給路に設けられ、内部容積が拡大したときに前記インク供給路からインクが流入し、内部容積が縮小したときに前記インク供給路へインクが流出する容積変化部と、

前記第1のインクタンクと前記容積変化部の間に設けられ、前記インク供給路を開閉可能な第1開閉部と、

前記第2のインクタンクと前記容積変化部の間に設けられ、前記インク供給路を開閉可能な第2開閉部と、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】

前記容積変化部は、重力方向において前記インク供給路の最下部に設けられてい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、大気と連通する大気連通部と、前記第2のインクタンクから前記第1のインクタンクへ空気を導入する

空気導入路と、を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】

前記インク供給路は、一端が前記第 1 のインクタンクの底部に接続され、他端が前記第 2 のインクタンクの底部に接続され、

前記空気導入路は、一端が前記第 1 のインクタンクの底部に接続され、他端が前記第 2 のインクタンクの上部に接続さ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。

【請求項 5】

前記インク供給路を通じて前記第 2 のインクタンクから前記第 1 のインクタンクへインクを移動させ、前記空気導入路を通じて前記第 1 のインクタンクから前記第 2 のインクタンクへインクを移動させることによって、前記第 1 のインクタンクおよび前記第 2 のインクタンク内のインクを循環させる循環動作を行う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】

前記第 2 開閉部が閉状態のときに、前記容積変化部の内部容積を変化させることによって前記インク供給路と前記第 1 のインクタンクの間でインクを移動させて攪拌する第 1 の攪拌動作を行い、

前記第 1 開閉部が閉状態のときに、前記容積変化部の内部容積を変化させることによって前記インク供給路と前記第 2 のインクタンクの間でインクを移動させて攪拌する第 2 の攪拌動作を行うことを特徴とする請求項 1 ないし 4 の何れか 1 項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 7】

前記第 1 の攪拌動作の前に、前記第 2 の攪拌動作を行うことを特徴とする請求項 6 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 8】

前記記録動作が行われている間に、前記第 1 の攪拌動作を開始することを特徴とする請求項 7 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 9】

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用いて記録動作を行う記録ヘッドと、
前記第 1 のインクタンクと前記第 2 のインクタンクを接続するインク供給路と、を備えるインクジェット記録装置であって、

前記インク供給路に設けられ、内部容積が変化可能でかつ前記インク供給路を開閉可能な第 1 の容積変化部と、

前記第 1 の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、内部容積が変化可能でかつ前記インク供給路を開閉可能な第 2 の容積変化部と、を備え、

前記第 2 の容積変化部によって前記インク供給路を閉じた状態において、前記第 1 の容積変化部の内部容積を変化させることによって、前記インク供給路と前記第 1 のインクタンクの間でインクを移動させて攪拌する第 1 の攪拌動作を行い、

前記第 1 の容積変化部によって前記インク供給路を閉じた状態において、前記第 2 の容積変化部の内部容積を変化させることによって、前記インク供給路と前記第 2 のインクタンクの間でインクを移動させて攪拌する第 2 の攪拌動作を行うことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 10】

前記第 1 の攪拌動作の前に、前記第 2 の攪拌動作を行うことを特徴とする請求項 9 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】

【 0 0 0 1 】

本発明は、リザーブタンクを有するインク供給装置及びインクジェット記録装置に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

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。

10

【 0 0 0 3 】

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。

【 0 0 0 4 】

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 1 2（a）を参照する）は、上下に配置されたインクタンク 1 3 0 とサブタンク 3 3 0'（リザーブタンク）を備えている。また、インクタンク 1 3 0 とサブタンク 3 3 0'の間には、第 1 の流路（インク導入針 3 2 1 側の流路）と第 2 の流路（空気導入針 3 2 2 側の流路）が設けられており、それぞれの流路によってインクタンク 1 3 0 とサブタンク 3 3 0'が連通されている。また、インクタンク 1 3 0 からサブタンク 3 3 0'へインクが流れるように、サブタンク 3 3 0'内において、第 1 流路の下端が第 2 流路の下端よりも下方に配置されている。

20

【 0 0 0 5 】

これにより、水頭差に基づき第 2 流路を通じてサブタンク内の空気がインクタンクへ移動されると共に、第 1 流路を通じてインクタンク 1 3 0 内のインクがサブタンク 3 3 0'へ自動的に供給される。

【 0 0 0 6 】

特許文献 1 の発明では、インクの攪拌手段として、第 1 流路（インク導入針 3 2 1 側の流路）においてシリンダ 5 0 0 内に往復移動するピストン 5 1 0 を備えたポンプ機構（図 1 2（b）を参照する）が配置されている。

30

【 0 0 0 7 】

このポンプ機構の動作によって、インクがインクタンク 1 3 0 から第 1 流路 3 2 1 を通じてサブタンク 3 3 0'へ流れ、更にサブタンク 3 3 0'に溜まったインクが第 2 流路 3 2 2 を通じてインクタンク 1 3 0 へ流れる（戻される）。このように、ポンプ機構の動作を繰り返すことによって、インクタンク 1 3 0 とサブタンク 3 3 0'の間でインクが循環されて攪拌される。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

40

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 7 - 3 1 3 8 3 0 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

特許文献 1 の記録装置では、ポンプ機構によってインクタンク内のインクが少しずつサブタンクに移動されて、更にサブタンク内で薄められて攪拌される。

【 0 0 1 0 】

一方、インクタンクからサブタンクにインクの移動によって、インクタンク内に微小な負圧が生じて、サブタンク内のインクがこの微小な負圧によって、再び少しずつインクタ

50

ンクに戻される。インクタンクに戻るインクの流れが弱く、インクタンクの底部側に沈降した高い濃度のインクに対する攪拌（巻き揚げ）効果が低い。従って、インクタンクおよびサブタンク内のインクの攪拌効率を向上させる必要がある。

【 0 0 1 1 】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、インク攪拌効率が向上するインク供給装置及び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】

【 0 0 1 2 】

本発明のインクジェット装置は、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用いて記録動作を行う記録ヘッドと、前記第1のインクタンクと前記第2のインクタンクを接続するインク供給路と、を備えるインクジェット記録装置であって、前記インク供給路に設けられ、内部容積が拡大したときに前記インク供給路からインクが流入し、内部容積が縮小したときに前記インク供給路へインクが流出する容積変化部と、前記第1のインクタンクと前記容積変化部の間に設けられ、前記インク供給路を開閉可能な第1開閉部と、前記第2のインクタンクと前記容積変化部の間に設けられ、前記インク供給路を開閉可能な第2開閉部と、を備えることを特徴とする。

10

【 0 0 1 3 】

また、本発明のインクジェット装置は、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用いて記録動作を行う記録ヘッドと、前記第1のインクタンクと前記第2のインクタンクを接続するインク供給路と、を備えるインクジェット記録装置であって、前記インク供給路に設けられ、内部容積が変化可能でかつ前記インク供給路を開閉可能な第1の容積変化部と、前記第1の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、内部容積が変化可能でかつ前記インク供給路を開閉可能な第2の容積変化部と、を備え、前記第2の容積変化部によって前記インク供給路を閉じた状態において、前記第1の容積変化部の内部容積を変化させることによって、前記インク供給路と前記第1のインクタンクの間でインクを移動させて攪拌する第1の攪拌動作を行い、前記第1の容積変化部によって前記インク供給路を閉じた状態において、前記第2の容積変化部の内部容積を変化させることによって、前記インク供給路と前記第2のインクタンクの間でインクを移動させて攪拌する第2の攪拌動作を行うことを特徴とする。

20

30

【 0 0 1 4 】

また、他の本発明のインクジェット記録装置は、インクを収容する第1のインクタンクと、前記第1のインクタンクの下方に配置され、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と共に、大気連通部を備える第2のインクタンクと、前記第1のインクタンクと前記第2のインクタンクを接続し、前記第2のインクタンク内に開口する第1開口部を備える第1の流路と、前記第1のインクタンクと前記第2のインクタンクを接続し、前記第2のインクタンク内に前記第1開口部よりも高い第2開口部を備える第2の流路と、を備え、前記第1の流路を通じて前記第1のインクタンクから前記第2のインクタンクへインクが供給され、前記第2の流路を通じて前記第2のインクタンクから前記第1のインクタンクへ空気が供給されるインク供給装置において、前記第1の流路を通じて前記第2のインクタンクから前記第1のインクタンクへインクを移動させ、前記第2の流路を通じて前記第1のインクタンクから前記第2のインクタンクへインクを移動させることによって、前記第1のインクタンクおよび前記第2のインクタンク内のインクを循環させる循環動作を行う循環機構を有することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明のインク供給装置またはインクジェット記録装置によれば、インク攪拌機構によって第1、第2のインクタンクを夫々独立して攪拌させることにより、効率的に第1、第2のインクタンク内のインク濃度を均一化にすることができる。

50

【 0 0 1 6 】

また、インク循環機構によって、第2のインクタンクから第1のインクタンクへ大きなインクの流れを形成することができ、有効に第1のインクタンク内のインクを攪拌することができる。また、大きなインクの流れに伴って第1と第2のインクタンク内の間でインクが循環されるので、効率的に第1、第2のインクタンク内のインクを攪拌することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図1】本発明の第1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】第1実施例のインクジェット記録装置のインク流路概念図である。

10

【図3】第1実施例のインクジェット記録装置のブロック図である。

【図4】(a)～(c)第1実施例の攪拌制御のフローチャートである。

【図5】(a)～(c)第1実施例のリザーブタンク内のインク攪拌動作を示す概念図である。

【図6】(a)～(c)第1実施例のインクタンク内のインク攪拌動作を示す概念図である。

【図7】本発明の第2実施例に係るインクジェット記録装置のインク流路概念図である。

【図8】本発明の第3実施例に係るインクジェット記録装置のインク流路概念図である。

【図9】本発明の第4実施例に係るインクジェット記録装置のインク流路概念図である。

【図10】(a)～(c)第4実施例のインクタンク内のインク攪拌動作を示す概念図である。

20

【図11】(a)～(c)第4実施例のリザーブタンク内のインク攪拌動作を示す概念図である。

【図12】(a)従来のインクジェット記録装置のインク流路図である、(b)従来のインクジェット記録装置のインク流路の要部拡大図である。

【図13】第5実施例のインクジェット記録装置のインク流路概念図である。

【図14】(a)～(c)第5実施例の攪拌制御のフローチャートである。

【図15】(a)～(c)第5実施例のリザーブタンク内のインク攪拌動作を示す概念図である。

【図16】(a)～(d)第5実施例のインクタンクおよびリザーブタンク内のインクの循環動作を示す概念図である。

30

【図17】本発明の第6実施例に係るインクジェット記録装置のインク流路概念図である。

【図18】本発明の第7実施例に係るインクジェット記録装置のインク流路概念図である。

【図19】(a)～(d)第7実施例のインクタンクおよびリザーブタンク内のインクの循環動作を示す概念図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

(第1実施例)

40

以下、図1～図6を参照して本発明の第1実施例について説明する。

【 0 0 1 9 】

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。また、インク供給装置は、インクジェット記録装置の一部を構成するものである。

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、本発明の第1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。

【 0 0 2 0 】

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)

50

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。

【００２１】

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。

【００２２】

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を形成する。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。

10

【００２３】

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。

【００２４】

20

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）が備わっており、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。

【００２５】

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。

【００２６】

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、インクタンク５内のインクが空になった際に、ユーザーへ警告を出してインクタンク５の交換を促すこともできる。

30

【００２７】

図２は、第１実施例のインクジェット記録装置のインク流路の概念図である。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。

【００２８】

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を行うヘッド１を備える。

40

【００２９】

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とが備えられている。

【００３０】

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。

50

【 0 0 3 1 】

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 と第 2 の中空管 9 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 4 2 が配置されている。

【 0 0 3 2 】

インク供給路 6 の一端 6 a が第 1 の中空管 8 に接続され、他端 6 b がリザーブタンク 4 の底部に接続されている。

【 0 0 3 3 】

一方、空気導入路 1 0 の一端 1 0 a が第 2 の中空管 9 に接続され、他端 1 0 b 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 1 0 の他端 1 0 b 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 1 0 c を備えている。

【 0 0 3 4 】

即ち、リザーブタンク 4 において、インク供給路 6 の開口（他端 6 b）位置が空気導入路 1 0 の開口 1 0 c 位置よりも下方に配置されている。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 1 0（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。

【 0 0 3 5 】

一方、リザーブタンク 4 内の液面上昇によって開口 1 0 c 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。

【 0 0 3 6 】

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 1 0 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 1 0 の開口 1 0 c と略同じ高さに位置される。

【 0 0 3 7 】

リザーブタンク 4 内には、金属製の中実管 3 4 1 ~ 3 4 3 が電極 3 4 として設けられている。第 1 の中実管 3 4 1 の下端は空気導入路 1 0 の開口 1 0 c よりも若干下方（本実施例では約 4 mm 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 3 4 2 と第 3 の中実管 3 4 3 は略同じ長さを有し、それぞれ下端は第 1 の中実管 3 4 1 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 4 0 1 よりも上方に位置している。

【 0 0 3 8 】

これにより、第 1 の中実管 3 4 1 と第 3 の中実管 3 4 3 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」であるか否かを検出することができる。

【 0 0 3 9 】

同様に、第 2 の中実管 3 4 2 と第 3 の中実管 3 4 3 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 3 4 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」であるか否かを検出することができる。

【 0 0 4 0 】

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 3 4 によってリザーブ

10

20

30

40

50

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。

【００４１】

なお、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。

【００４２】

なお、本実施例では、後述するインク攪拌機構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。

10

【００４３】

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。

【００４４】

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。

20

【００４５】

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。

【００４６】

（１－２）インクジェット記録装置の制御機構

30

図３は、第１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。

【００４７】

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、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。

【００４８】

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もよい。

40

【００４９】

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。

【００５０】

２．インク攪拌機構

50

(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。

【 0 0 5 1 】

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 3 1 (第 1 開閉部) および第 2 開閉弁 3 2 (第 2 開閉部) と、可撓部 3 3 (容積変化部) とを備える。

【 0 0 5 2 】

具体的には、第 1 開閉弁 3 1 がインクタンク 5 と可撓部 3 3 の間に配置され、第 2 開閉弁 3 2 がリザーブタンク 4 と可撓部 3 3 の間に配置されている。第 1 開閉弁 3 1、第 2 開閉弁 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。可撓部 3 3 は、可撓性を有し内部容積が変化可能な部材で構成されている。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、共通の駆動機構 (不図示) により駆動されている。

【 0 0 5 3 】

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 m l 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。

【 0 0 5 4 】

(2 - 2) インク攪拌機構の制御

本実施例では、インク攪拌機構の攪拌制御は、インクタンク 5 に対する攪拌動作 (第 1 の攪拌動作) とリザーブタンク 4 に対する攪拌動作 (第 2 の攪拌動作) を行う。

【 0 0 5 5 】

また、本実施例では、インク攪拌機構の攪拌制御は、前回の攪拌が行ってから所定時間を経過した場合と、インクタンク 5 が交換された場合に実行される。なお、攪拌を行う時間は、経過時間によって変更することもできる。例えば、経過時間が長くなるほど、攪拌時間を長く設定することができる。

【 0 0 5 6 】

以下、本実施例のインク攪拌機構の制御 (攪拌動作) について詳細に説明する。

【 0 0 5 7 】

図 4 (a) ~ (c) は、本実施例のインク攪拌制御のフローチャートである。図 5 (a) ~ (c) は、本実施例のリザーブタンク内のインク攪拌動作を示す概念図である。また、図 6 (a) ~ (c) は、本実施例のインクタンク内のインク攪拌動作を示す概念図である。

【 0 0 5 8 】

図 5 (a) に示すように、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 内にそれぞれ沈降した高濃度インク層 5 a、4 a が発生する。

【 0 0 5 9 】

このような攪拌動作が必要な場合では、図 4 (a) に示すように、まず、全色のインクタンク 5 が「空状態」になっているかどうかを判定する (S 2 0 1)。なお、前述したように、インクタンク 5 の「空状態」の判定は、リザーブタンク 4 が「満タン状態」でないことによって推定される。即ち、リザーブタンク 4 内の電極 3 4 の電気信号に基づき、検知手段 1 7 が「満タン状態」でない (即ち、O F F 信号) と検知したときに、インクタンク 5 が「空状態」であると判定される。

【 0 0 6 0 】

次に、複数色のインクのうち、いずれか 1 色のインクタンク 5 が「空状態」ではないと判定された場合、リザーブタンク 4 の攪拌動作 (第 2 の攪拌動作) を行う (S 2 0 2)。そして、リザーブタンク 4 の攪拌動作が完了した後に、インクタンク 5 の攪拌動作 (第 1

10

20

30

40

50

の攪拌動作)を行う(S203)。言い換えれば、全てのインクタンク5が「空状態」でない限り、第1の攪拌動作(インクタンク5の攪拌)の前に、第2の攪拌動作(リザーブタンク4の攪拌)を行うことができる。

【0061】

これにより、リザーブタンク4の攪拌動作が終了した時点で記録動作を早期に開始させることができ、ダウンタイムの削減に寄与する。なお、記録動作をしながらインクタンク5の攪拌動作を行ってもよい。

【0062】

一方、複数色のインク流路内の全てのインクタンクが空状態になっている場合(即ち、リザーブタンク4が「満タン状態」ではなく、OFF信号の場合)、リザーブタンク4の攪拌動作のみ行う(S204)。

【0063】

以下、リザーブタンク4の攪拌制御の詳細フローチャートを図4(b)に示し、インクタンク5の攪拌制御の詳細フローチャートを図4(c)に示す。

【0064】

(A)リザーブタンクの攪拌制御について

図4(b)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1開閉弁31を閉じる(S301)。(図5(a)に示す状態)

そして、可撓部33を(容積)縮小変形させる(S302)。(図5(b)に示す状態)

図5(b)に示すように、第1開閉弁31を閉じた状態で可撓部33を縮小変形させると、インク供給路6からインクタンク5側へインクが押し出されず、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。

【0065】

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。

【0066】

その後、図5(c)に示すように、可撓部33を(容積)拡大変形させる(S302)と、リザーブタンク4内のインクが可撓部33の変化量分だけインク供給路6に引き込まれる。

【0067】

また、上記の様に、可撓部33の容積変化動作を複数(N)回実施する(S303)。

【0068】

このように、図5の(b)と(c)の状態を繰り返し実行させることにより、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。

【0069】

なお、経過(放置)期間によって決められた回数(N)分の容積変化動作が終わると、第1開閉弁31を開放させ(S304)、リザーブタンク4の攪拌制御が終了する。

【0070】

(B)インクタンクの攪拌制御について

図4(c)に示すように、インクタンク5の攪拌制御の方法として、まず、第2開閉弁32を閉じる(S401)。(図6(a)に示す状態)

そして、可撓部33を(容積)縮小変形させる(S402)。(図6(b)に示す状態)

図6(b)に示すように、第2開閉弁32が閉じた状態で可撓部33を縮小変形させると、インク供給路6からリザーブタンク4側へインクが押し出されず、可撓部33内の変化量分のインクがインクタンク5側へ押し出される。

【0071】

これにより、インクタンク5にインクの大きな流れが生じて、沈降した濃いインク層5

10

20

30

40

50

aが巻き上げられて攪拌される。

【0072】

その後、図6(c)に示すように、可撓部33を(容積)拡大変形させる(S402)と、インクタンク5内のインクが可撓部33の変化量分だけインク供給路6に引き込まれる。

【0073】

また、上記の様に、可撓部33の容積変化動作を複数(N)回に実行する(S403)。

【0074】

このように、図6の(b)と(c)の状態を繰り返し実行させることにより、インクタンク5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内のインク濃度を均一化することができる。

10

【0075】

なお、経過(放置)期間によって決められた回数(N)分の容積変化動作が終わると、第1開閉弁31を開放させ(S404)、インクタンク5の攪拌制御が終了する。

【0076】

なお、インクタンク5にインクが押し出されることにより、内圧の増加によってインクタンク5から空気導入路10を介してリザーブタンク4へ一部のインクが押し出されることがある。ここで、前述したように、インクタンク5の底部には、第2の中空管9を周方向に囲む筒状の立ち壁42が設けられているため、立ち壁42の外側の濃いインク層5a部分が第2の中空管9(空気導入路10)を通じてリザーブタンク4へ流入されにくい。なお、立ち壁42の内側の濃いインク層5aの部分は少量のため、リザーブタンク4に流出してもリザーブタンク4の濃度には大きな影響がない。

20

【0077】

(2-3)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。

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。

30

【0078】

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)

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、空気導入路の下端の開口の端面(10c)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。

40

【0079】

次に、攪拌時間(回数)について説明する。

【0080】

攪拌時間(又は回数)は、放置期間、環境温度、インク種類などに応じて適宜に設定することができる。例えば、本実施例では、攪拌時間(回数)が放置期間に応じて3つに設定される。

【0081】

具体的には、本実施例では、放置期間が10日以内であれば、リザーブタンクに対して約15秒、インクタンクに対して約30秒の攪拌動作が実行される。一方、放置期間が1

50

0 日以上かつ 20 日未満であれば、リザーブタンクに対して約 30 秒、インクタンクに対して約 1 分 30 秒の攪拌動作が実行される。そして、放置期間が 20 日以上であれば、リザーブタンクに対して約 1 分、インクタンクに対して約 3 分の攪拌動作が実行される。なお、本実施例では、可撓部 33 の容積変化は約 1 秒で 1 回の縮小変形動作と 1 回の拡大変形動作を行う（即ち、1 Hz で可撓部を変形動作させている）。

【0082】

次に、インクタンクの着脱動作後の攪拌動作について説明する。

インクタンク 5 が装着された後に、リザーブタンク 4 へのインクの充填が完了すると、インクタンク 5 に対して攪拌動作を行うことができる。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。また、インクタンク 5 の攪拌動作は、前述したインクタンクの攪拌動作（図 4（c）および図 6 を参照する）と同様である。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。

【0083】

このように、本発明の第 1 実施例では、インク攪拌機構は、インク供給路から第 2 のインクタンクヘインクが移動できない状態とした後に、インク供給路と第 1 のインクタンクの間でインクを移動させて攪拌する第 1 の攪拌動作を行う。また、インク供給路から第 1 のインクタンクヘインクが移動できない状態とした後に、インク供給路と第 2 のインクタンクの間でインクを移動させて攪拌する第 2 の攪拌動作を行う。

【0084】

これにより、第 1、第 2 のインクタンクをそれぞれ独立して攪拌させることにより、効率的に第 1、第 2 のインクタンク内のインク濃度を均一化にすることができる。

【0085】

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。

【0086】

また、本実施例では、インク攪拌機構は、第 1 の攪拌動作の前に、第 2 の攪拌動作を行うこともできる。これにより、リザーブタンク 4 の攪拌が完了した時点で記録動作を開始することができ、ダウンタイムの削減に有利である。

【0087】

また、本実施例では、第 1 のインクタンクと第 2 のインクタンクの容量が異なるため、それぞれに応じて、第 1 の攪拌動作と第 2 の攪拌動作を異なる動作とすることができる。これにより、より効率的にインクの攪拌動作を行うことができる。

【0088】

また、リザーブタンク 4 の攪拌動作（第 2 の攪拌動作）が終了するまでに、既に記録装置 50 が記録指令を受信した場合、リザーブタンク 4 の攪拌動作が終了した後に、すぐに記録動作を開始することが可能である。即ち、記録動作が行われている間に、インクタンク 5 の攪拌動作（第 1 の攪拌動作）を開始してもよい。若しくは、記録動作と第 1 の攪拌動作を同時進行しても良い。言い換えれば、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もできる。

【0089】

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。

【0090】

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。

【0091】

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。

【0092】

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。

【0093】

また、本実施例では、ヘッド1へのインク供給を水頭差方式で行っているが、リザーブタンク4とヘッド1の間にポンプ（図示しない）を設け、リザーブタンク4からヘッド1側へインクを加圧して送り込むようにしてもよい。

【0094】

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。

【0095】

（第2実施例）

以下、図7を用いて本発明の第2実施例のインクジェット記録装置について説明する。図7は、本発明の第2実施例に係るインクジェット記録装置のインク流路概念図である。図7に示すように、本実施例では、インク攪拌機構は、インク供給路6に設けられた開閉弁31A（開閉部）と、第1の可撓部33Aと、第2の可撓部33Bとを備える。

【0096】

具体的には、第1の可撓部33Aは、開閉弁31Aとインクタンク5の間に配置される。第2の可撓部33Bは、開閉弁31Aとリザーブタンク4の間に配置されている。また、開閉弁31A、第1の可撓部33A、第2の可撓部33Bは、共通の駆動機構（不図示）により駆動されている。

【0097】

インク攪拌機構は、開閉弁31Aを閉状態とした後に、第1の可撓部33Aの内部容積を変化させて第1の攪拌動作を行うことにより、独立してインクタンク5（第1のインクタンク）内のインクを攪拌することができる。

【0098】

また、開閉弁31Aが閉じた状態で、第2の可撓部33Bの内部容積を変化させて前記第2の攪拌動作を行うことにより、独立してリザーブタンク4（第2のインクタンク）内のインクを攪拌することができる。

【0099】

このように、第2実施例は、第1実施例と同様に、第1、第2のインクタンクを夫々独立して攪拌させることにより、効率的に第1、第2のインクタンク内のインク濃度を均一化することができる。

【0100】

（第3実施例）

以下、図8を用いて本発明の第3実施例のインクジェット記録装置について説明する。図8は、本発明の第3実施例に係るインクジェット記録装置のインク流路概念図である。図8に示すように、本実施例では、インク攪拌機構は、インク供給路6に設けられた第1開閉弁31（第1開閉部）と、第2開閉弁32（第2開閉部）と、ポンプ35（供給手段）と、インク収容部36と、接続流路36Aと、を備える。

【0101】

具体的には、インク収容部36は、接続流路36Aを通じてインク供給路6に接続されており、インク供給路6から流れるインクを一時的に収容可能なように構成されている。

なお、インク収容部 36 は、可撓性を有し、内部容積が変化可能な部材で構成されている。

【0102】

ポンプ 35 は、接続流路 36A に設けられており、流路内のインクを正方向（第 1 方向）と逆方向（第 1 方向の逆方向である第 2 方向）に供給可能に構成されている。

【0103】

インク攪拌機構は、第 2 開閉弁 32 を閉状態とした後に、供給手段 35 によって第 1 の攪拌動作を行うことにより、独立してインクタンク 5（第 1 のインクタンク）内のインクを攪拌することができる。

また、第 1 開閉弁 31 を閉状態とした後に、供給手段 35 によって第 2 の攪拌動作を行うことにより、独立してリザーブタンク 4（第 2 のインクタンク）内のインクを攪拌することができる。

【0104】

また、本実施例でも、攪拌時間（回数）が放置期間に応じて 3 つに設定できる。

具体的には、本実施例では、放置期間が 10 日以内であれば、リザーブタンクに対して約 10 秒、インクタンクに対して約 20 秒の攪拌動作が実行される。一方、放置期間が 10 日以上かつ 20 日未満であれば、リザーブタンクに対して約 20 秒、インクタンクに対して約 1 分の攪拌動作が実行される。そして、放置期間が 20 日以上であれば、リザーブタンクに対して約 30 秒、インクタンクに対して約 2 分の攪拌動作が実行される。なお、本実施例では、ポンプ 35 においてインクを流出 / 流入させる正逆の動作を約 2 ~ 3 秒の間隔で制御している。

【0105】

このように、第 3 実施例は、第 1 実施例と同様に、第 1、第 2 のインクタンクを夫々独立して攪拌させることにより、効率的に第 1、第 2 のインクタンク内のインク濃度を均一化することができる。

【0106】

なお、本実施例のインク収容部 36 は、インク収容部 36 の容積変化によって、インクタンク 5 またはリザーブタンク 4 にインクを流入または流出させるように構成されてもよい。

【0107】

また、インクの流入 / 流出量がインク収容部 36 の可変容積によって決められるが、本実施例では、例えば、インク収容部 36 の容積可変量を 5 mL として設定することができる。この場合、第 1 実施例の可撓部 33 の容積可変量（0.7 ~ 1 mL）に比べて、本実施例では、1 回の変形動作によって、移動できるインク量が多くなり、より顕著な攪拌効果が期待できる。また、攪拌時間の短縮も期待できる。

【0108】

（第 4 実施例）

以下、図 9 ~ 図 11 を用いて本発明の第 4 実施例のインクジェット記録装置について説明する。

図 9 は、本発明の第 4 実施例に係るインクジェット記録装置のインク流路概念図である。図 10 (a) ~ (c) は、第 4 実施例のインクタンク内のインク攪拌動作を示す概念図である。図 11 (a) ~ (c) は、第 4 実施例のリザーブタンク内のインク攪拌動作を示す概念図である。

【0109】

図 9 に示すように、本実施例では、インク攪拌機構は、インク供給路 6 に設けられた第 1 の可撓部 33A と、第 2 の可撓部 33B とを備える。

【0110】

第 1 の可撓部 33A および第 2 の可撓部 33B は、第 1 実施例の可撓部 33 と同様な構成を有し、直列的にインク供給路 6 に配置されている。また、第 1、第 2 の可撓部 33A、33B の容積可変量も第 1 実施例の可撓部 33 と同様に、0.7 ~ 1 mL に設定される

。

【0111】

図10(a)～(c)に示すように、インク攪拌機構は、第2の可撓部33Bによってインク供給路6を閉状態とした後に、第1の可撓部33Aの内部容積を変化させて第1の攪拌動作を行う。これにより、独立してインクタンク5(第1のインクタンク)内のインクを攪拌することができる。

【0112】

また、図11(a)～(c)に示すように、第1の可撓部33Aによってインク供給路6を閉状態とした後に、第2の可撓部33Bの内部容積を変化させて第2の攪拌動作を行う。これにより、独立してリザーブタンク4(第2のインクタンク)内のインクを攪拌することができる。

10

【0113】

本実施例では、第1の攪拌動作の後に、第2の攪拌動作を行う制御の例を示したが、第1実施例と同様に、第1の攪拌動作の前に、第2の攪拌動作を行っても良い。

【0114】

以上のように、第1～第4実施例に説明した本発明によれば、インク攪拌機構によって第1、第2のインクタンクを夫々独立して攪拌させることにより、効率的に第1、第2のインクタンク内のインク濃度を均一化することができる。

【0115】

即ち、攪拌の際における第1、第2のインクタンクの互いの影響を取り除くことができ、高い攪拌効率を得ることができる。

20

【0116】

また、第1のインクタンクを攪拌する際、第2のインクタンクへの圧力の伝達を遮断することによって圧力の分散が無くなる。インク攪拌機構の攪拌動作によって発生する圧力が単一のインクタンクのインクに集中することにより、攪拌効果が高まる。その結果、第2のインクタンクのサイズを大きくすることなく、効率的に第1、第2のインクタンク内のインクを攪拌することができる。よって、インク供給装置またはインクジェット記録装置のダウンタイムを抑制しつつインク攪拌効率が向上し、攪拌時間を短縮できる。

【0117】

また、本発明によれば、リザーブタンクのサイズによらず、効率的にインクタンク及びリザーブタンク内のインクを攪拌することができる。また、インク攪拌機構の容量や作動速度を上げれば、より大型のインクタンクまたはリザーブタンクにも対応できる。

30

【0118】

また、本発明によれば、リザーブタンクの攪拌動作後に記録動作をしながらインクタンク内のインクを攪拌することができ、ダウンタイムを更に削減できる。そして、本発明のインクジェット記録装置では、ピストン機構を有さない為、摺動部の摺動によって発生するゴミがなく、インク品質の低下を防ぐことができる。

【0119】

(第5実施例)

以下、図13～図16を参照して本発明の第5実施例について説明する。

40

【0120】

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。また、インク供給装置は、インクジェット記録装置の一部を構成するものである。

【0121】

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

本発明の第5実施例に係るインクジェット記録装置の基本構成は、基本的に第1実施例と同様である(図1を参照する)。

【0122】

50

即ち、図 1 に示すように、本実施例の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。

【0123】

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。

【0124】

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。

【0125】

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。

【0126】

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）が備わっており、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。

【0127】

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。

【0128】

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。

【0129】

図 13 は、第 5 実施例のインクジェット記録装置のインク流路の概念図である。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。

【0130】

図 13 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。

【0131】

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。

【0132】

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

10

20

30

40

50

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。

【0133】

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42が配置されている。

【0134】

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。

10

【0135】

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。

【0136】

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。

20

【0137】

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。

【0138】

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。

30

【0139】

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（パ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。

【0140】

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。

40

【0141】

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」であるか否かを検出することができる。

【0142】

50

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。

【0143】

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。

10

【0144】

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。

【0145】

また、本実施例では、後述するインク攪拌機構（循環機構）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。

【0146】

20

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13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。

【0147】

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を参照する）によってヘッド1を吸引する。

【0148】

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。

30

【0149】

（1-2）インクジェット記録装置の制御機構

第5実施例のインクジェット記録装置の制御機構は、基本的に第1実施例と同様である（図3を参照する）。

【0150】

40

即ち、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、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。

【0151】

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もよい。

50

【0152】

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。

【0153】

2. インク攪拌機構（循環機構）

（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（循環機構）の構成について説明する。

10

【0154】

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。

【0155】

具体的には、可撓部33は、第1の流路に設けられ、内部容積が変化可能であり且つ内部容積が拡大したときに第1の流路からインクが流入し、内部容積が縮小したときに第1の流路へインクが流出することができる。

【0156】

また、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開閉弁32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。

20

【0157】

なお、本実施例では、可撓部33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。

【0158】

可撓部33を変形させて、内部容積を変化させることにより、可撓部33にインクの出入ができる。なお、本実施例では、第1開閉弁31、第2開閉弁32、可撓部33は、共通の駆動機構（不図示）により駆動される。

30

【0159】

本実施例では、可撓部33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33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33の容積可変量は約0.7～1.5mlに設定されている。なお、可撓部33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。

【0160】

（2-2）インク攪拌機構の制御

本実施例では、インク攪拌機構の攪拌制御は、リザーブタンク（のみ）の攪拌制御と、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制御を含む。

40

【0161】

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。

【0162】

50

一方、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。

【0163】

本実施例では、インク攪拌機構の攪拌制御は、前回の攪拌が行ってから所定時間を経過した場合と、インクタンク 5 が交換された場合に実行される。なお、攪拌を行う時間は、経過時間によって変更することができる。例えば、経過時間が長くなるほど、攪拌時間を長く設定することができる。

【0164】

以下、本実施例のインク攪拌機構の制御（攪拌動作）について詳細に説明する。

【0165】

図 14 (a) ~ (c) は、本実施例のインク攪拌制御のフローチャートである。図 15 (a) ~ (c) は、本実施例のリザーブタンク内のインク攪拌動作を示す概念図である。また、図 16 (a) ~ (d) は、本実施例のインクタンクおよびリザーブタンク内のインク攪拌動作（循環動作）を示す概念図である。

【0166】

図 15 (a) に示すように、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 内にそれぞれ沈降した高濃度インク層 5 a、4 a が発生する。

【0167】

このような攪拌動作が必要な場合では、図 14 (a) に示すように、まず、全色のインクタンク 5 が「空状態」になっているかどうかを判定する (S 201)。なお、前述したように、インクタンク 5 の「空状態」の判定は、リザーブタンク 4 が「満タン状態」でないことによって推定される。即ち、リザーブタンク 4 内の電極 34 の電気信号に基づき、検知手段 17 が「満タン状態」でない（即ち、OFF 信号）と検知したときに、インクタンク 5 が「空状態」とであると判定される。

【0168】

ステップ 201 において、複数色のインクのうちいずれか 1 色のインクタンク 5 が「空状態」ではないと判定された場合、インクタンク 5 の放置期間（前回の攪拌動作後の経過時間）が所定時間（例えば 10 日）未満であるか否かを判定する (S 202)。

【0169】

インクタンク 5 の放置期間が 10 日未満の場合、リザーブタンク 4 の攪拌動作を行う (S 203)。

【0170】

一方、インクタンク 5 の放置期間が 10 日以上の場合、循環動作（インクタンク 5 およびリザーブタンク 4 の攪拌動作）を行う (S 206)。その後、リザーブタンク 4（のみ）の攪拌動作を行う (S 207)。

【0171】

そして、ステップ S 203 又はステップ S 207 においてリザーブタンク 4 の攪拌動作が完了した後に、循環動作（インクタンク 5 およびリザーブタンクの攪拌動作）を行う (S 204)。

【0172】

言い換えれば、全てのインクタンク 5 が「空状態」でない且つインクタンク 5 の放置期間が所定時間（10 日）未満であれば、循環動作（インクタンク 5 およびリザーブタンク 4 の攪拌動作）の前に、リザーブタンク 4 の攪拌動作を行うことができる。

【0173】

これにより、リザーブタンク 4 の攪拌動作 (S 203) が終了した時点で記録動作を早期に開始させることができ、ダウンタイムの削減に寄与する。なお、記録動作をしながら循環動作（インクタンク 5 およびリザーブタンクの攪拌動作）を行ってもよい。即ち、記録動作と循環動作を並行に実施してもよい。

【0174】

10

20

30

40

50

一方、ステップ201において、複数色のインク流路内の全てのインクタンクが空状態になっている場合（即ち、リザーブタンク4が「満タン状態」ではなく、OFF信号の場合）、リザーブタンク4の攪拌動作のみ行う（S205）。

【0175】

以下、リザーブタンク4の攪拌動作の制御の詳細について、図14（b）および図15（a）～（c）を参照して説明する。循環攪拌動作の制御（インクタンク5およびリザーブタンクの攪拌制御）の詳細について、図14（c）および図16（a）～（d）を参照して説明する。

【0176】

（A）リザーブタンクの攪拌制御について

10

図14（b）に示すように、リザーブタンク4のみの攪拌制御の方法として、まず、第1開閉弁31を閉じる（S301）。（図15（a）に示す状態）

そして、可撓部33を（容積）縮小変形させる（S302）。（図15（b）に示す状態）

図15（b）に示すように、第2開閉弁32を開いて且つ第1開閉弁31を閉じた状態で可撓部33を縮小変形させる第3の動作を行う。この結果、インク供給路6からインクタンク5側へインクが押し出されず、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。

【0177】

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。

20

【0178】

その後、図15（c）に示すように、可撓部33を（容積）拡大変形させる（S302）と、リザーブタンク4内のインクが可撓部33の変化量分だけインク供給路6に引き込まれる。

【0179】

上記の様に、第1開閉弁31を閉じて且つ第2開閉弁32を開いた状態で可撓部33の容積変化動作を複数（N）回または所定の攪拌時間で実施する（S303）。

【0180】

このように、図15の（a）～（c）に示す第3の動作を繰り返し実行させることにより、リザーブタンク4内に大きなインクの流れを発生させることができる。そして、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。

30

【0181】

なお、経過（放置）期間によって決められた回数（N）分（または所定の攪拌時間）の容積変化動作が終わると、第1開閉弁31を開放させ（S304）、リザーブタンク4の攪拌制御（第3の動作の制御）が終了する。

【0182】

（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

40

図14（c）に示すように、インクタンク5とリザーブタンクの間でインクを循環して攪拌する攪拌動作を行う攪拌制御の方法として、まず、第2開閉弁32を閉じて（S401）、続いて第1開閉弁31を開く（S402）。（図16（a）に示す状態）

そして、可撓部33を（容積）縮小変形させる（S403）。（図16（b）に示す状態）

図16（b）に示すように、第1開閉弁31が開いて且つ第2開閉弁32が閉じた状態で可撓部33を縮小変形させる第1の動作を行う。この結果、インク供給路6からリザーブタンク4側へインクが押し出されず、可撓部33内の変化量分のインクがインクタンク5側へ押し出される。

【0183】

これにより、インクタンク5にインクの大きな流れが生じて、底部付近に沈降した濃い

50

インク層 5 a が巻き上げられて攪拌される。即ち、インクタンク 5 に流入した（比較的薄い）インクによって、濃いインク層 5 a が少し薄められ、底部付近においてやや濃いインク層 5 c が形成される。

【0184】

また、インク供給路 6 を通じてインクタンク 5 にインクが流入することにより、インクタンク 5 内の圧力が上昇する。このため、インクタンク 5 の下方に存在する比較的濃いインク（5 a 又は 5 c）の一部が第 2 中空管 9（および空気導入路 10）を通じてリザーブタンク 4 へ流入する。

【0185】

ステップ 403 において、可撓部 33 が縮小変形された後、図 16（c）に示すように、第 1 開閉弁 31 を閉じて（S404）、続いて第 2 開閉弁 32 を開く（S405）。そして、図 16（d）に示すように、可撓部 33 を（容積）拡大変形させる（S406）。10

【0186】

図 16（d）に示すように、第 1 開閉弁 31 が閉じて且つ第 2 開閉弁 32 が開いた状態で可撓部を拡大変形させる第 2 の動作を行うと、リザーブタンク 4 内の底部付近の（比較的濃い）インクが可撓部 33 の変化量分だけインク供給路 6 に引き込まれる。

【0187】

上記の様に、第 1、第 2 開閉弁 31、32 の開閉動作に伴い可撓部 33 の容積変化動作を複数（N）回または所定の攪拌時間で実行する（S407）。20

【0188】

図 16 の（a）～（d）に示すように、第 1 の動作と第 2 の動作を交互に繰り返して循環動作を実行させることにより、インクタンク 5 内に大きなインクの流れを発生させることができる。これにより、インクタンク 5 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 およびリザーブタンク 4 内のインク濃度を均一化にすることができる。

【0189】

なお、経過（放置）期間やインクタンク内のインク残量などによって決められた回数（N）分（または所定の攪拌時間）の容積変化動作（循環動作）が終わると、第 1 開閉弁 31 を開放させ（S408）、インクタンク 5 の攪拌制御（循環制御）が終了する。

【0190】

本実施例では、循環動作を行う際、第 2 開閉弁 32 を閉じ（S401）、第 1 開閉弁 31 を開いた状態（S402）で、可撓部 33 を縮小変形させる（S403）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（S404）、第 2 開閉弁を開いた状態（S405）で、可撓部 33 を拡大変形させる（S406）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。30

【0191】

なお、循環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。40

【0192】

本実施例では、可撓部 33 の加圧（縮小変形）によって、インク供給路 6 を通じてリザーブタンク 4 からインクタンク 5 へインクが移動される。これにより、インクタンク 5 が加圧状態となり、インクタンク 5 から空気導入路 10 を通じてインクがリザーブタンクへ移動される。なお、空気導入路 10 がインクタンク 5 の底部に開口するため、底部付近の濃いインク（5 a 又は 5 c）がリザーブタンク 4 へ流入される。50

【0193】

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。

【0194】

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。

【0195】

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又は5c）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。

10

【0196】

このように、本発明の循環機構によって、インクタンク5およびリザーブタンク4内のインクの攪拌効率が向上すると共に、インクタンク5およびリザーブタンク4内のインク濃度の均一性も向上する。

【0197】

また、本発明の循環機構によれば、インクタンクが大型化になっても十分な攪拌性能を維持することができ、記録動作が開始される前の準備時間（ダウンタイム）を短縮することができる。リザーブタンクの容積を増やすことなく攪拌効率を向上できるので、装置の小型化にも有利である。

20

【0198】

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動作を独立して制御することができる。

30

【0199】

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。

【0200】

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。

【0201】

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）

40

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13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。

【0202】

次に、攪拌時間（回数）について説明する。

50

【0203】

攪拌時間（又は回数）は、放置期間、インクタンク内のインク残量、環境温度、インク種類などに応じて適宜に設定することができる。例えば、本実施例では、攪拌時間（回数）が放置期間に応じて3つに設定される。

【0204】

具体的には、本実施例では、放置期間が10日未満であれば、リザーブタンクの攪拌制御（攪拌動作）は約15秒、インクタンクおよびリザーブタンクの攪拌制御（循環動作）は約30秒で行う。一方、放置期間が10日以上かつ20日未満であれば、リザーブタンクの攪拌制御（攪拌動作）は約30秒、インクタンクおよびリザーブタンクの攪拌制御（循環動作）は約1分30秒で行う。そして、放置期間が20日以上であれば、リザーブタンクの攪拌制御（攪拌動作）は約1分、インクタンクおよびリザーブタンクの攪拌制御（循環動作）は約3分で行う。なお、本実施例では、可撓部33の容積変化は約1秒で1回の縮小変形動作と1回の拡大変形動作を行う（即ち、1Hzで可撓部を変形動作させている）。

10

【0205】

次に、インクタンクの着脱動作後の攪拌動作について説明する。

【0206】

インクタンク5が装着された後に、リザーブタンク4へのインクの充填が完了すると、インクタンク5に対して攪拌動作を行うことができる。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。また、インクタンク5の攪拌動作は、前述したインクタンクの攪拌動作（図14（c）および図16を参照する）と同様である。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。

20

【0207】

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。

【0208】

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。

30

【0209】

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。

【0210】

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。

40

【0211】

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。

【0212】

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

50

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。

【0213】

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。

【0214】

（第 6 実施例）

以下、図 17 を用いて本発明の第 6 実施例のインクジェット記録装置について説明する。

10

【0215】

図 17 は、本発明の第 6 実施例に係るインクジェット記録装置のインク流路概念図である。図 17 に示すように、本実施例では、インク攪拌機構（循環機構）は、リザーブタンク 4 内にインク案内部 41 を備える。

【0216】

本実施例では、インク案内部 41 は、開口 10c の下方に設けられている。インク案内部 41 は、開口 10c と対向する開口 41a（上方開口部）と、開口 6c と対向する開口 41b（下方開口部）と、開口 41a および開口 41b を接続する側部 41c とを備える。

【0217】

鉛直方向に沿って見たとき、開口 10c は、インク案内部 41 の開口 41a の内側に配置されている。一方、開口 41b が開口 6c の内側に配置されている。従って、循環動作の際に、開口 10c から流入（落下）した（濃い）インクがスムーズにインク供給路 6 側へ案内される。

20

【0218】

即ち、インク案内部によって、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たとき、開口 10c からリザーブタンク 4 へ流入したインクがインク案内部 41 によって集積された後インク供給路 6 へ案内される。これにより、開口 10c から落下した濃いインクは、リザーブタンク 4 への拡散が抑制され、素早くインク供給路 6 に回収（循環）される。

30

【0219】

この結果、循環動作の際に、インクタンク 5 から流入した濃いインクがリザーブタンク 4 内のインク濃度への影響が小さくなる。特に、記録動作をしながら循環動作を行っても、安定した濃度のインクを記録ヘッド側へ供給することができ、より高い記録品質を維持することができる。また、循環動作を行っても、リザーブタンク 4 内に濃いインクが蓄積されることが少なく、効率的にインク攪拌を行うことができる。

【0220】

（第 7 実施例）

以下、図 18 または図 19 を用いて本発明の第 7 実施例のインクジェット記録装置について説明する。

40

【0221】

図 18 は、本発明の第 7 実施例に係るインクジェット記録装置のインク流路概念図である。図 18 に示すように、本実施例では、インク攪拌機構（循環機構）は、インクタンク 5 内にインクを誘導するインク誘導部 43 を備える。

【0222】

インク誘導部 43 は、循環動作の際にインク供給路 6（中空管 8）の開口 8a（第 3 開口部）からインクタンク 5 に流入したインクを上方へ流れるように誘導することができる。これにより、インクタンク 5 内のインクがより全体的に攪拌することができ、インクタンク 5 およびリザーブタンク 4 の攪拌効率がさらに向上する。

【0223】

50

なお、インク誘導部 4 3 は、下方側よりも、上方側の方が、インク誘導部 4 3 からインクタンク 5 へインク流出の際の「流路抵抗」が小さくなるように構成してもよい。即ち、インク誘導部 4 3 によってインクを上方へ導く際に、上方へ流れやすくなるようにインク誘導部 4 3 を構成してもよい。

【 0 2 2 4 】

例えば、本実施例では、インク誘導部 4 3 は、インクタンク 5 の底面から立設された筒部 4 3 0 を備える。また、インク誘導部 4 3 は、インクタンク 5 の底面近傍に配置される開口 4 3 1 (第 1 の開口部)と、開口 4 3 1 よりも高い位置に配置される開口 4 3 2 (第 2 の開口部)と備えている。

【 0 2 2 5 】

開口 4 3 1 (第 1 の開口部)および開口 4 3 2 (第 2 の開口部)は、筒部 4 3 0 の側壁 4 3 0 A に形成されている。筒部 4 3 0 の先端 4 3 b には、開口 4 3 3 (第 3 の開口部)が設けられている。

【 0 2 2 6 】

インク誘導部 4 3 の開口 4 3 2 (第 2 の開口部)は、開口 4 3 1 (第 1 の開口部)よりも大きく設けられている。このため、下方からインク誘導部 4 3 内に流入したインクをよりスムーズに上方へ誘導することができる。

【 0 2 2 7 】

例えば、開口 4 3 1 の開口面積を $1 \sim 10 \text{ mm}^2$ とし、開口 4 3 2 の開口面積を $10 \sim 50 \text{ mm}^2$ とすることができる。また、筒部 4 3 0 を、例えば $3 \sim 9$ とすることもできる。なお、開口 4 3 1 と開口 4 3 2 を同じ大きさ(開口面積)とすることもできる。

【 0 2 2 8 】

なお、本実施例では、開口 4 3 1 (第 1 の開口部)が筒部 4 3 0 (側壁 4 3 0 A)の最も低い位置(インクタンクの底面近傍)に配置されるため、インク供給時にインクタンク内のインクを使い切ることができる。

【 0 2 2 9 】

また、本実施例では、筒部 4 3 0 の高さ方向において、開口 4 3 2 (第 2 の開口部)が複数個設けられている。これらの開口 4 3 2 について、同じ大きさ(開口面積)として構成してもよく、下方よりも上方に位置する開口 4 3 2 の方の開口面積が大きくなるように構成してもよい。例えば、下方から上方へ向かう程、開口面積を徐々に大きくなるように構成してもよい。

【 0 2 3 0 】

また、これらの開口 4 3 2 を、高さ方向に等間隔に配置してもよく、下方から上方へ向かう程、間隔が小さくなるように配置してもよい。

【 0 2 3 1 】

このように、循環動作を行う際に、筒部 4 3 0 の下方側よりも上方側の開口からインクタンク 5 内へインクが流れやすくなれば、開口の数、配置または大きさなどの設定を適宜に変更してもよい。

【 0 2 3 2 】

以下、図 19 (a) ~ (d) を用いて、本実施例の循環動作について説明する。なお、図 19 (a) ~ (d) は、本実施例のインクタンクおよびリザーブタンク内のインクの循環動作を示す。また、本実施例の循環動作の制御は、基本的に図 14 (c) に示す第 5 実施例の循環動作の制御と同様である。

【 0 2 3 3 】

図 19 (a) に示すように、循環動作を行う際、まず、第 2 開閉弁 3 2 を閉じて (S 4 0 1)、続いて第 1 開閉弁 3 1 を開く (S 4 0 2)。

【 0 2 3 4 】

次に、図 19 (b) に示すように、可撓部 3 3 を(容積)縮小変形させる。第 1 開閉弁 3 1 が開いて且つ第 2 開閉弁 3 2 が閉じた状態で可撓部 3 3 を縮小変形させると、インク供給路 6 からリザーブタンク 4 側へインクが押し出されず、可撓部 3 3 内の変化量分の

10

20

30

40

50

インクがインクタンク 5 側へ押し出される。

【 0 2 3 5 】

なお、インク供給路 6 の開口 8 a (第 3 開口部) からインクタンク 5 へ流入したインクは、筒部 4 3 0 (インク誘導部 4 3) によって、インクタンク 5 の上方へ誘導され、インクタンク 5 内部の全体を効率よく攪拌することができる。

【 0 2 3 6 】

特に、本実施例では、筒部 4 3 0 の下方側よりも上方側の方の流出抵抗が小さくなるように、筒部 4 3 0 の高さ方向に沿って複数の開口 4 3 2 が設けられているため、インクタンク 5 内に押し出されたインクは、インクタンク 5 の上方により到達しやすくなる。

【 0 2 3 7 】

また、可撓部 3 3 が縮小変形された後、図 1 9 (c) に示すように、第 1 開閉弁 3 1 を閉じて (S 4 0 4) 、続いて第 2 開閉弁 3 2 を開く (S 4 0 5) 。そして、図 1 9 (d) に示すように、可撓部 3 3 を (容積) 拡大変形させる (S 4 0 6) 。

【 0 2 3 8 】

このように、インク誘導部によって、インクタンク 5 にインクの大きな流れが生じると共に、インクタンク 5 の上部までインクが誘導される。このため、より全体的にインクタンク 5 内のインクを攪拌することができ、効率的にインクタンクおよびリザーブタンク内のインクを攪拌することができる。また、インクタンクおよびリザーブタンク内のインクの均一化もより容易に実現することができる。

【 0 2 3 9 】

以上のように、第 5 ~ 第 7 実施例に説明した本発明によれば、インク攪拌機構 (循環機構) によって第 1 のインクタンク内のインクを有効に攪拌させることができる。また、効率的に第 1 、第 2 のインクタンク内のインク濃度を均一化することができる。

【 0 2 4 0 】

即ち、循環機構によって、第 2 のインクタンクから第 1 のインクタンクへ大きなインクの流れを形成することができ、有効に第 1 のインクタンク内のインクを攪拌することができる。また、大きなインクの流れに伴って第 1 と第 2 のインクタンク内の間でインクが循環されるので、効率的に第 1 、第 2 のインクタンク内のインクを攪拌することができる。

【 0 2 4 1 】

また、第 1 のインクタンクを有効に攪拌することにより、インクタンクまたはリザーブタンク内のインクに対する攪拌効果が高まる。その結果、第 2 のインクタンクのサイズを大きくすることなく、効率的に第 1 、第 2 のインクタンク内のインクを攪拌することができる。よって、インク供給装置またはインクジェット記録装置のダウンタイムを抑制しつつインク攪拌効率が向上し、攪拌時間を短縮できる。

【 0 2 4 2 】

また、本発明によれば、リザーブタンクのサイズによらず、効率的にインクタンク及びリザーブタンク内のインクを攪拌することができる。また、インク攪拌機構の容量や作動速度を上げれば、より大型のインクタンクまたはリザーブタンクにも対応できる。

【 0 2 4 3 】

また、本発明によれば、リザーブタンクの攪拌動作後に循環攪拌しながら記録動作を開始することができる、ダウンタイムを更に削減することができる。

【 符号の説明 】

【 0 2 4 4 】

- 1 ヘッド (記録ヘッド)
- 2 供給チューブ (インク流路)
- 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)
- 7 大気連通部

10

20

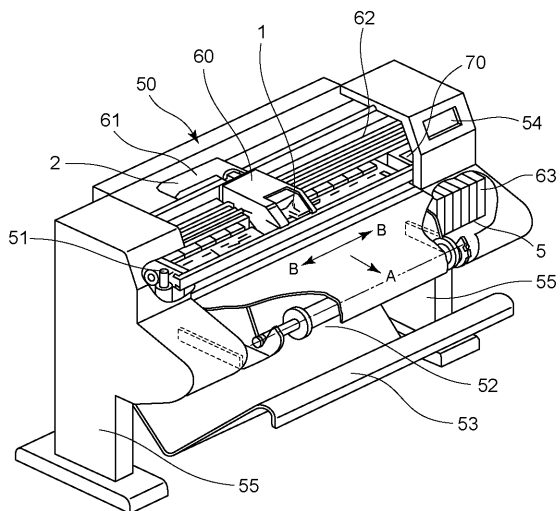
30

40

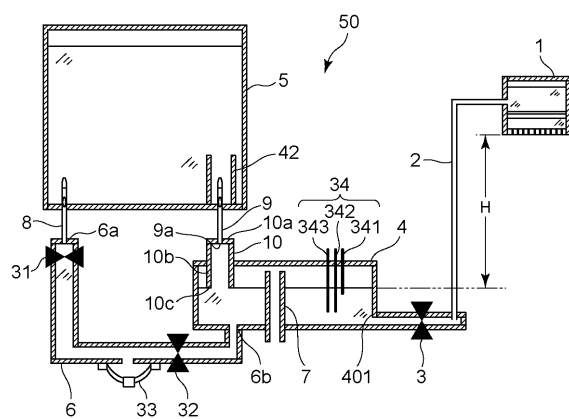
50

- 8 第 1 の中空管（第 1 の流路）
9 第 2 の中空管（第 2 の流路）
10 空気導入路（第 2 の流路）
31 第 1 開閉弁、第 1 開閉部（インク攪拌機構、循環機構）
32 第 2 開閉弁、第 2 開閉部（インク攪拌機構、循環機構）
33 可撓部、容積変化部（インク攪拌機構、循環機構）
34 電極
6c 開口（第 1 開口部）
10c 開口（第 2 開口部）

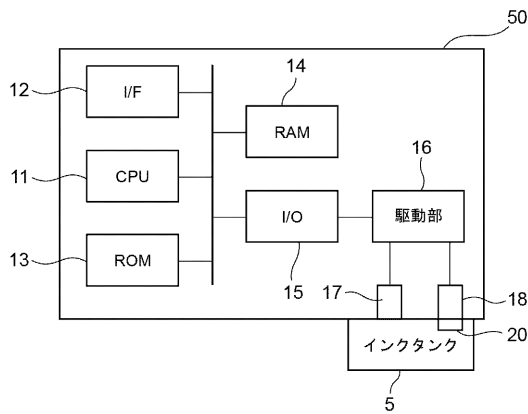
【圖 1】



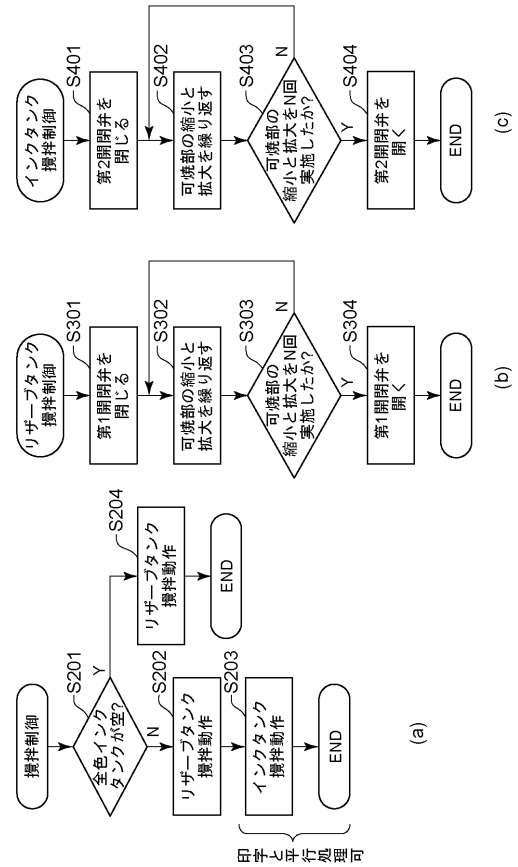
【圖 2】



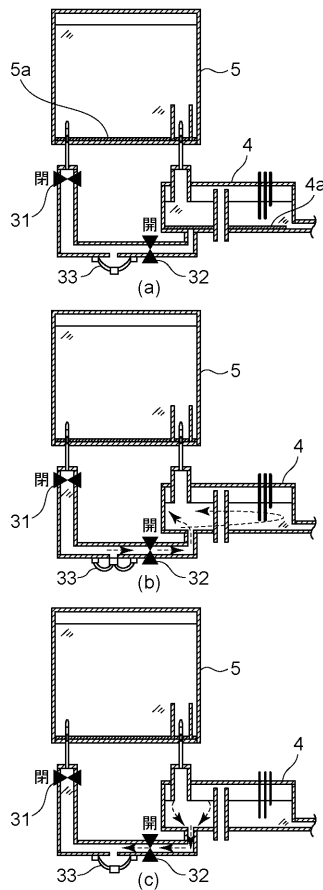
【図 3】



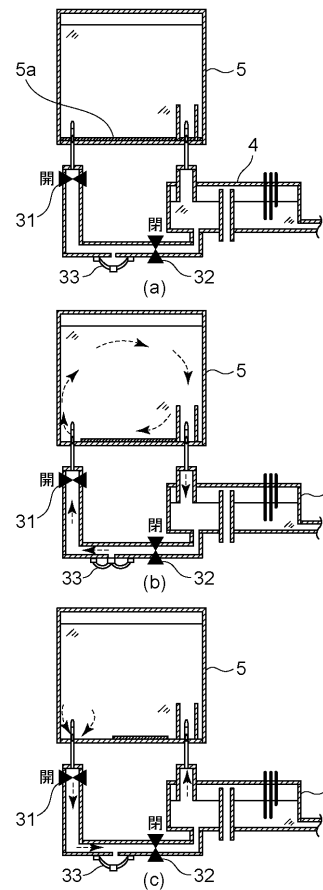
【図 4】



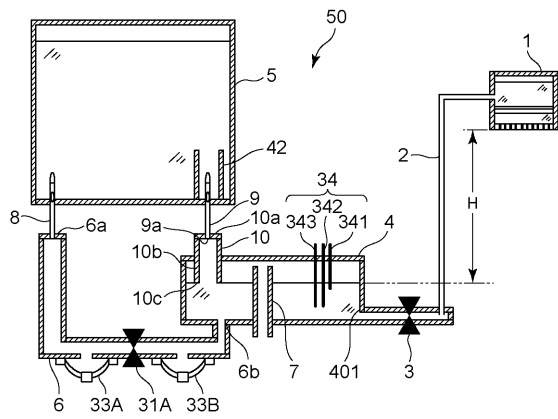
【図 5】



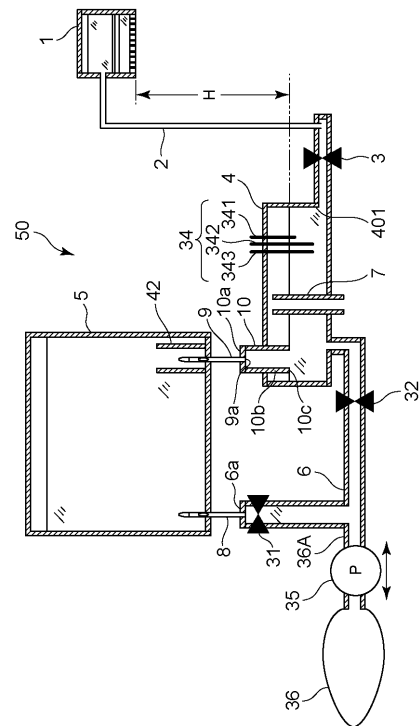
【図 6】



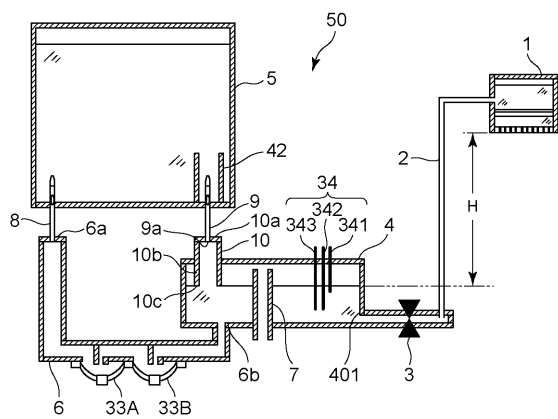
【図 7】



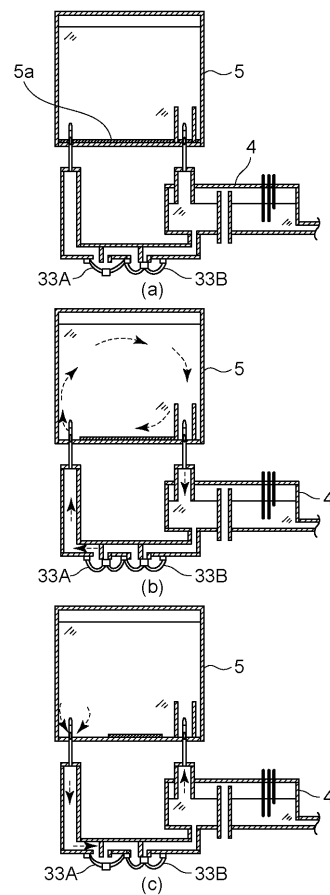
【図 8】



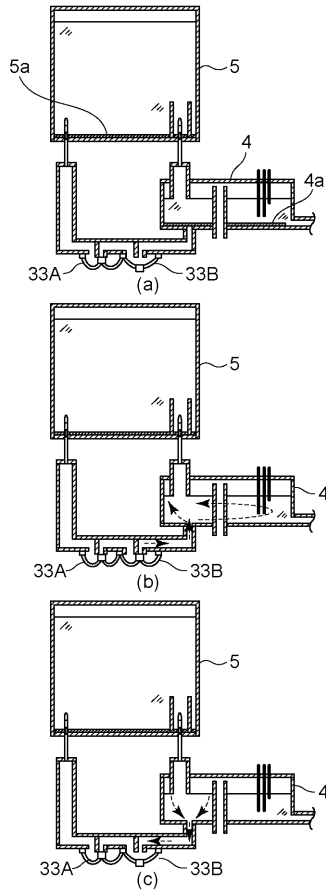
【図 9】



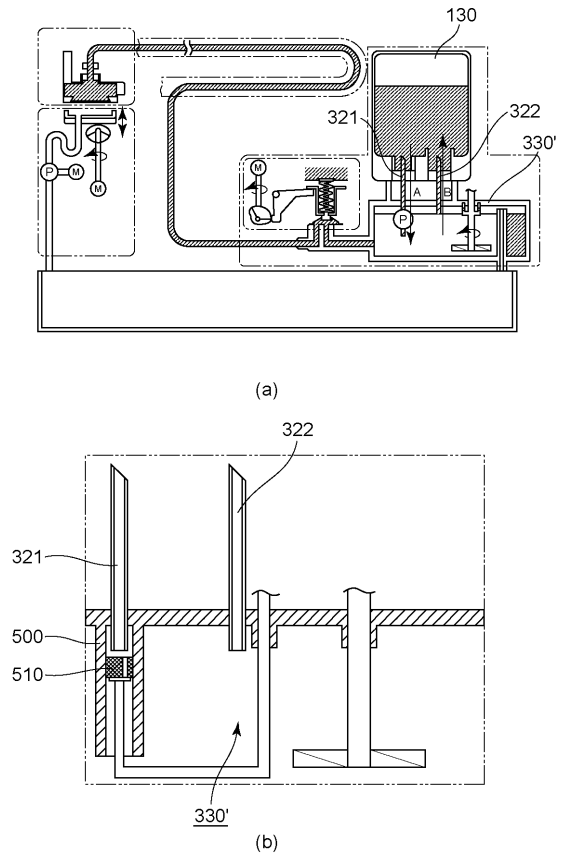
【図 10】



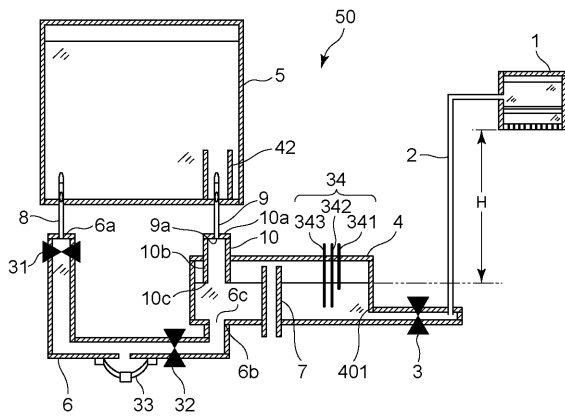
【図 1 1】



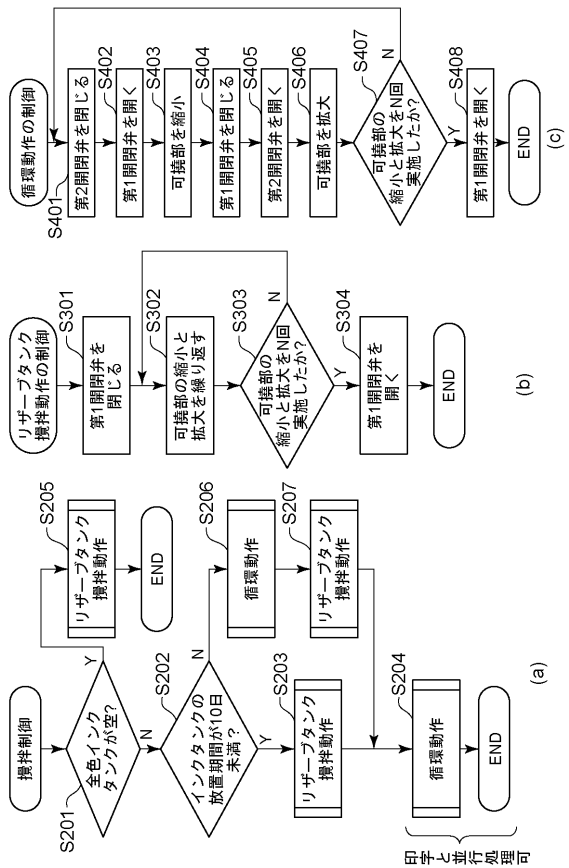
【図 1 2】



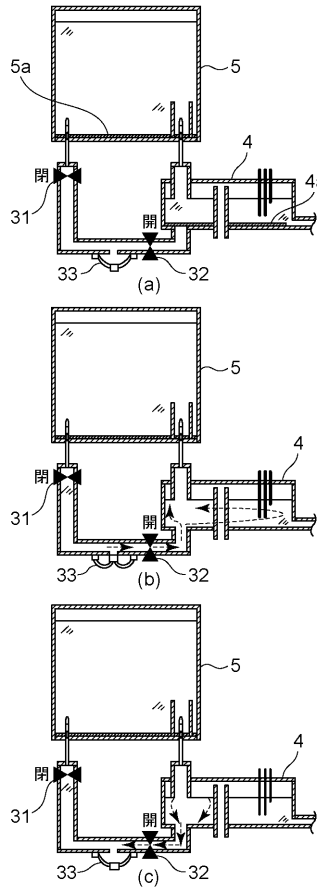
【図 1 3】



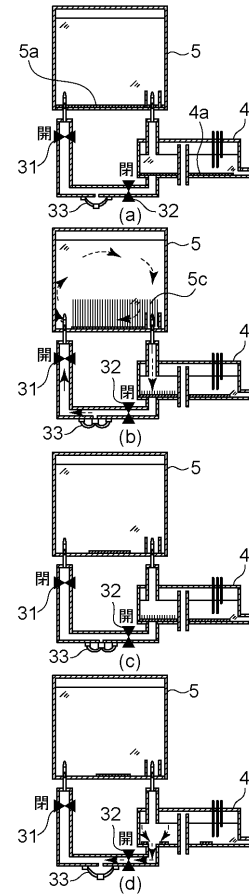
【図 1 4】



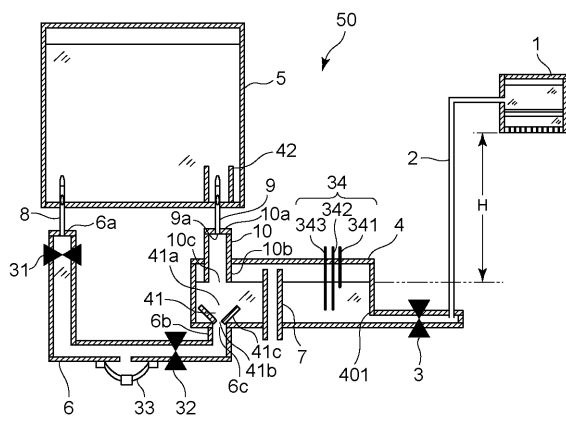
【図 15】



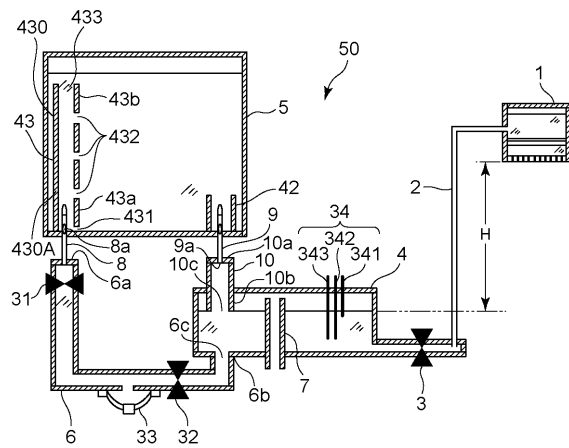
【図 16】



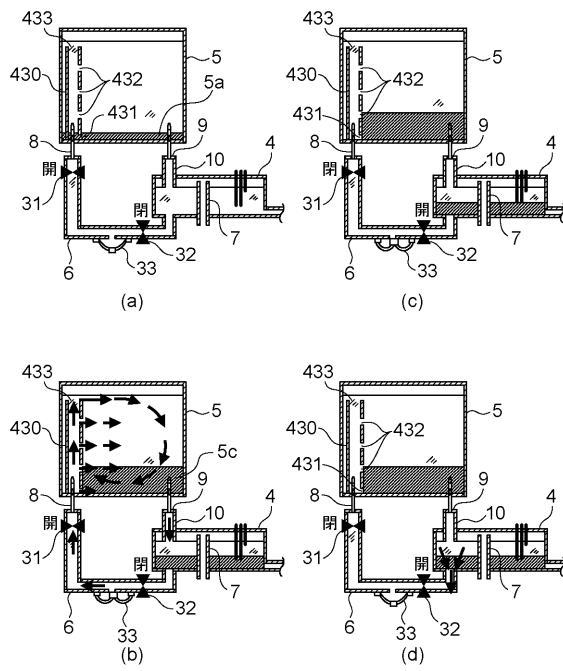
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

- (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 杉山 敏郎
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 徳田 康平
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 小幡 力
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 丸山 遼平
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 加藤 龍一
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 安立 栄一
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 松中 博幸
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

審査官 村田 顕一郎

- (56)参考文献 特開2010-162869(JP,A)
特開2013-184424(JP,A)
特開2012-061779(JP,A)
特開2006-264133(JP,A)
特開2007-313830(JP,A)
米国特許出願公開第2012/0262523(US,A1)
韓国公開特許第10-2011-0042395(KR,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/01 - 2/215