

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5979917号
(P5979917)

(45) 発行日 平成28年8月31日(2016.8.31)

(24) 登録日 平成28年8月5日(2016.8.5)

(51) Int.Cl.
B 41 J 2/175 (2006.01)F 1
B 41 J 2/175 1 2 1
B 41 J 2/175 1 3 3
B 41 J 2/175 1 4 1
B 41 J 2/175 1 5 3

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2012-52744 (P2012-52744)
(22) 出願日 平成24年3月9日(2012.3.9)
(65) 公開番号 特開2013-184424 (P2013-184424A)
(43) 公開日 平成25年9月19日(2013.9.19)
審査請求日 平成27年2月2日(2015.2.2)(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 110001243
特許業務法人 谷・阿部特許事務所
(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 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
審査官 小澤 尚由

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】

インクを吐出する記録ヘッドと、該記録ヘッドに供給されるインクを収容し装置本体に着脱可能なメインタンクと、該メインタンクから前記記録ヘッドへ供給されるインクを一時的に収容し、傾斜面を含む上面部を有するサブタンクと、該サブタンクと前記記録ヘッドの間に配されるインク溜まり部と、を備えるインクジェット記録装置において、

前記メインタンクと前記サブタンクを連通し、前記サブタンクの前記上面部における最も高い位置に接続される連通路と、

前記インク溜まり部の容量を増やすことにより前記連通路を通じて前記メインタンクから前記サブタンクへインクを供給し、前記インク溜まり部の容量を減らすことにより当該連通路を通じて前記サブタンク内の空気を前記メインタンクへ送ることによって前記サブタンクを充填するサブタンク充填動作を実行する制御手段と、
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】

前記連通路の容積は、前記インク溜まり部の容積よりも小さい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】

前記インク溜まり部は、インク流路を開放および閉塞する開閉弁を備えることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 4】

前記サブタンク内に配置され、前記サブタンク内のインク量を検知する検知手段を備えることを特徴とする請求項 1～3 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 5】

前記検知手段によって前記サブタンク内がインクによって満たされた状態でないことが検知されたとき、前記制御手段は、前記サブタンク充填動作を実行することを特徴とする請求項 4 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記サブタンク内がインクによって満たされた状態になるまで、前記サブタンク充填動作を繰り返して実行す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。

10

【請求項 7】

前記検知手段によって前記サブタンク内がインクによって満たされた状態であることが検知されたとき、前記制御手段は、前記インク溜まり部の容量を変化させることにより、前記連通路を通じて前記メインタンクと前記サブタンクの間でインクを往復移動させて前記メインタンクおよび前記サブタンク内のインクを攪拌するインク攪拌動作を実行することを特徴とする請求項 4 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 8】

前記メインタンクが装置本体に装着されたことを検知する第 2 の検知手段を備え、前記第 2 の検知手段によって前記メインタンクが装置本体に装着されたことが検知されたとき、前記制御手段は前記サブタンク充填動作を実行することを特徴とする請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録装置。

20

【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し、特に、インクタンク内を攪拌するインクジェット記録装置に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェット記録装置では、顔料インクを使用することがある。顔料インクは放置しておくと顔料成分がインクタンク内で沈降し、インクタンク内の濃度分布が不均一になってしまふ。濃度分布が不均一になってしまったインクタンクを用いて記録を行うと、記録画像に濃度ムラが生じ、画像品質が低下することがある。

30

【0003】

特許文献 1 には、サブタンクとメインタンクを備えた記録装置であつて、顔料インクが充填されたインクタンク内を定期的に攪拌する技術が開示されている。特許文献 1 に開示された記録装置は、サブタンクに大気に連通する大気連通路が備えられており、大気連通路からインクが漏れないように大気連通路の間に空気室が備えられている。また、大気連通路の大気と連通する開口には大気連通弁が設置されている。このような記録装置において、大気連通弁を遮断し、インク流路の開閉弁を開閉動作させることによってインクタンクおよびサブタンクにインクの流れを起こして攪拌している。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【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】

【0005】

特許文献 1 では、上述のとおり、メインタンクとサブタンクとのインクの流れを利用して、インクタンク内のインクを攪拌して、インクタンク内の濃度分布の不均一による濃度ムラを抑制している。

50

【0006】

しかしながら、特許文献1に開示されたインクジェット記録装置では、サブタンクと大気連通弁の間に必ず空気が存在している。したがって、開閉弁を開閉させてメインタンクとサブタンクに流れを起こして攪拌しようとしても、サブタンクと大気連通弁の間の空気がダンパとなって攪拌効率を下げる事になる。

【0007】

その結果、インクタンク内の流れが上手く起こせず、攪拌が不十分になるという課題があつた。

【0008】

本発明は以上の点を鑑みてなされたものであり、メインタンクとサブタンクに流れを起こして攪拌を充分に行うことができるインクジェット記録装置を提供する。 10

【課題を解決するための手段】

【0009】

そのために本発明では、インクを吐出する記録ヘッドと、該記録ヘッドに供給されるインクを収容し装置本体に着脱可能なメインタンクと、該メインタンクから前記記録ヘッドへ供給されるインクを一時的に収容し、傾斜面を含む上面部を有するサブタンクと、該サブタンクと前記記録ヘッドの間に配されるインク溜まり部と、を備えるインクジェット記録装置において、前記メインタンクと前記サブタンクを連通し、前記サブタンクの前記上面部における最も高い位置に接続される連通路と、前記インク溜まり部の容量を増やすことにより前記連通路を通じて前記メインタンクから前記サブタンクへインクを供給し、前記インク溜まり部の容量を減らすことにより当該連通路を通じて前記サブタンク内の空気を前記メインタンクへ送ることによって前記サブタンクを充填するサブタンク充填動作を実行する制御手段と、を備えることを特徴とする。 20

【発明の効果】

【0010】

以上の構成によれば、サブタンクに大気連通路を備えることなく、サブタンクから空気を抜くことができる。その結果、サブタンクを備えたストップレス記録を行うことができるインクジェット記録装置であつて、インクの漏れを抑制し、スペース効率がよく、大型化しないインクジェット記録装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】 30

【0011】

【図1】実施形態のインクジェット記録装置を示す斜視図である。

【図2】実施形態のインク供給装置の一色の流路を示す概念図である。

【図3】従来のインク供給装置の一色の流路を示す概念図である。

【図4】実施形態のインクジェット記録装置の内部構成を示すブロック図である。

【図5】実施形態のストップレス記録制御の流れを示すフローチャートである。

【図6】実施形態のストップレス記録を行っている状況を示す流路概念図である。

【図7】実施形態のサブタンクにインクを充填する動作の流路を示す概念図である。

【図8】実施形態の攪拌動作を説明するためのインク流路を示す概念図である。

【図9】実施形態の攪拌動作の流れを示すフローチャートである。 40

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0013】

図1は、本実施形態のインクジェット記録装置を示す斜視図である。インクジェット記録装置50は、互いに向き合つた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には記録媒体にインクを付与する記録ヘッド1が搭載されている。記録時は、搬送ロールホルダーユニット52にセットされた記録媒体を記録位置まで給紙し、キャリッジ60がキャリッジモータ(不図示)およびベルト伝動手段62より主走査方向に往復移動する。この移動の際に、記録ヘッド1の各ノズルからインク滴が吐出する記録動 50

作を行う。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へ搬送する。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。

【0014】

インク供給ユニット 63 には、装置本体に着脱可能なインクタンク 5 であって、黒、シアン、マゼンタ、イエローなどといったインク色ごとに分かれた、インクを収容したメインタンク 5 が見えられている。また、インクタンク 5 と供給チューブ 2 が接続されている。また、供給用チューブ 2 はキャリッジ 60 の往復運動の際に暴れることのないように、チューブガイド 61 によって束ねられている。

10

【0015】

記録ヘッド 1 の記録媒体に対向した面には、主走査方向と略直交した方向に複数のノズル列（不図示）を備え、ノズル列単位で供給チューブ 2 と接続している。

【0016】

さらに回復ユニット 70 は、主走査方向において記録媒体の範囲外に設けられ、また、記録ヘッド 1 のノズル面に対向可能な位置に設けられている。回復ユニット 70 は、必要に応じて記録ヘッド 1 の吐出ノズル表面からインクや空気を吸い出してノズルのクリーニングを行ったり、後述する記録ヘッド内部に溜まった空気を強制的に吸い出す弁閉じ吸引を行ったりしている。

【0017】

記録装置 50 の右側には操作パネル 54 が設けられており、インクタンク 5 内のインクが空になった際に警告を出して、インクタンク 5 の交換を促すことができる。

20

【0018】

図 2 は、本実施形態のインク供給装置の一色分の流路を示す概念図である。記録装置に着脱可能な容積が不变のインクタンク 5 は、底部に 2 か所のジョイント部を有している。これらのジョイント部は、記録装置に設けられた第 1 の中空管 8 および第 2 の中空管 9 と連結している。第 1 の中空管 8 および第 2 の中空管 9 は、金属針で構成されている。インクタンク 5 内の第 2 の中空管 9 の周囲には、インクタンク底面から立ち壁 42 が形成されている。第 1 の中空管 8 および第 2 の中空管 9 に微量な電流を流し、この立ち壁 42 よりもインク残量の高さが低くなった場合に電流の抵抗値が上がることによって、インクタンク 5 内のインクが少なくなったことを検出することができる。

30

【0019】

第 2 の中空管 9 は、大気連通室 6 に連通しており、大気連通室内の大気連通路 7 を介して、インクタンク 5 は大気と連通する。また、インクタンク 5 の底面 45 と容積が不变のサブタンク 4 の天面 46 とを第 1 の中空管 8 で連通し、サブタンク 4 と記録ヘッド 1 は供給チューブ 2 を介して連通している。サブタンク 4 は、天面の略全域を垂直方向下側にいくほど断面積が広がる傾斜面 49 で構成し、最も高い位置 46 で第 1 の中空管 8 と接続している。そして、サブタンク 4 内には、金属によって構成された中実管 10 が設けてある。第 1 の中空管 8 と中実管 10 管に微量な電流を流した際の抵抗値により、サブタンク内のインクが満タンかどうかを検知している。サブタンク 4 からのインク流出口は側面 47 の最も低い位置 48 に設けている。サブタンク 4 と供給チューブ 2 の間には、容積可変な可撓性部材で形成され、供給流路を開放／閉塞することが可能なインク溜まり部（開閉弁 3）が設けられている。開閉弁 3 は圧縮バネ 38 で常時開放方向に付勢されており、カム 37 によってレバー 39 が押され、中心軸 40 を中心に回転することで閉塞する。カム 37 はフォトセンサ 41 によって位置出し可能に構成しており、駆動源である DC モータ 35 によりギア 36 を介して回転制御している。全ての色のレバー 39 が連結しており、一つのモータ 35 により全ての色の開閉弁 3 が同時に開閉制御されている。

40

【0020】

次に、記録ヘッド 1 内部に空気が溜まっているときに、強制的に記録ヘッド 1 内部の空気を抜き取る、弁閉じ吸引について説明する。供給流路中に設けた開閉弁 3 によってイン

50

ク流路を閉塞し、回復ユニット 70 によってノズルフェイス面にキャップを密着させて、ポンプで吸引する。ある一定時間（本実施形態では約 25 秒）吸引して記録ヘッド 1 内部の空気を強制的に抜き取り、その後、開閉弁 3 でインク流路を開放する。インク流路を開放することで、インクタンク 5 からインクが供給され、記録ヘッド 1 の内部が規定量のインクで満たされる。本実施形態では、記録ヘッド 1 内部の空気を除去するために、インク供給流路を閉塞／開放するための開閉弁 3 が必要となっている。この弁閉じ吸引は初期充填時にも活用している。初期充填時は、インクタンク 5 の装着を検知すると、まずは数回弁閉じ吸引を繰り返し（本実施形態では 4 回）、その後、図 6 (b) を参照して後述するサブタンク充填制御を行うことで、サブタンク 4 から記録ヘッド 1 までをインクで満たすことができる。

10

【0021】

図 3 は、従来のインク供給装置の一色分の流路を示す概念図である。従来の流路では、サブタンク 124 は、インクタンク 125 や記録ヘッド 121 への流路 122 と連通する他、サブタンク内の空気を除去する際の空気を抜く流路である大気連通路 131 をサブタンク天面に有している。サブタンク内の空気はなるべく除去したいので、大気連通路とサブタンクとの接続部は、サブタンク天面の一番高い位置に配置されている。そして、サブタンク天面は大気連通路との接続部から垂直方向下側にいくほど断面形状が広がる形状をしている。また、大気連通路 131 とサブタンク 124 との接続部は水頭基準である第 2 の中空管 129 の底面よりも垂直方向に高い位置に配置している。それによって、サブタンク内の空気を抜く（サブタンクにインクを充填する）とき、必要以上に充填動作を繰り返しても、大気連通路からインクが溢れ漏れることを防止している。

20

【0022】

また、サブタンクへ勢い良くインクが流入してきても大気連通路を経由してインクが漏れ出ないように、大気連通路 131 には、ある一定容量を有する空間室 134 を設けている。そして、大気連通路 131 に大気との連通を遮断／開放する大気連通弁 132 を設けている。メインタンクからサブタンクにインクを充填するときは、流路の開閉弁 123 と大気連通弁 132 とを交互に開閉動作させることにより行う。

20

【0023】

また、メインタンクとサブタンクを攪拌するときは、大気連通弁 132 を遮断して、流路の開閉弁 123 を開閉動作させることによってインクタンクおよびサブタンクにインクの流れを起こして攪拌させている。

30

【0024】

しかしながら、従来の記録装置では、サブタンクと大気連通弁の間に必ず空気が存在している。したがって、開閉弁を開閉させてメインタンクとサブタンクに流れを起こして攪拌しようとしても、サブタンクと大気連通弁の間の空気がダンパとなって攪拌効率を下げる事になる。その結果、インクタンク内の流れが上手く起こせず、攪拌が不十分になる。そのインクタンク内のインクを使用して記録を行うことにより、記録画像に濃度ムラが生じて、記録品質が低下することになる。

【0025】

図 4 は、本実施形態のインクジェット記録装置の内部構成を示すブロック図である。記録装置 50 は、記録装置を制御する CPU 11、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インターフェース 12、制御ソフトウェアを内蔵する ROM 13、制御ソフトウェアを動作させる際に一時的に使用する RAM 14 を有している。また、記録装置 50 は、駆動部 I/O 15、駆動部分 16、インクタンクの残量を検出するインク残量センサ 17 を備えている。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 は、インクタンクに装着した EEPROM 20 の読み値で判断している。インクタンク装着センサ 18 を用いて EEPROM 20 の内容の読み書きを行う。

40

【0026】

図 5 は、本実施形態のストップレス記録制御の流れを示すフローチャートである。図 5 (a) は、ストップレス記録制御全体のシーケンスを示し、図 5 (b) は、ストップレス

50

記録制御中に必要となるサブタンク充填制御のシーケンスを示している。

【0027】

インクタンク5内のインクを使い切ったとき、サブタンク4内のインクを用いて記録を継続することができ、サブタンク4内のインクを消費すると、大気連通路7からインクタンク5を経由して空気がサブタンク4に導入される。導入された空気はサブタンク4の上方に溜まり、第1中空管8と中実軸10がインクで接続されなくなるため、電流が流れにくくなる。その結果、サブタンク4内のインクが消費されていることを検知することができる（ステップS201）。サブタンク4内のインクを消費しているということはインクタンク5が空になったことを示しており、ユーザーにインクタンクが空であることを、操作パネルを通じて通知する（ステップS202）。

10

【0028】

図6は、本実施形態のインクジェット記録装置のインクタンク5内のインクを使い切り、サブタンク4内のインクを使用して記録（ストップレス記録）を行っている状況を示す流路概念図である。本図に示すように、大気連通路7からインクタンク5を経由して空気がサブタンク4に導入されている。したがって、第1中空管8と中実軸10がインクで接続されなくなるためサブタンク4内のインクを消費していることがわかる。

【0029】

再び図5を参照して、インクタンク5が交換されるまでの間、サブタンク4内のインク使用許容量（本実施形態では約11m1）までは画像形成を許容し、続行する。

【0030】

サブタンク4内のインクの消費許容量を予め記録装置に記憶させておき、記録ヘッドからの吐出数をカウントすることでインク消費量を計算する。消費量と許容量を比較して、消費量が許容量以下であれば記録を許容し、消費量が許容量を超えた場合は記録を停止させてインクタンク5が空であることを通知しながらインクタンク5の交換を待つ。本実施形態では、消費量がサブタンク4のインク許容量を超えたか否かをインクの吐出量にて換算する構成であるが、サブタンク4内にインクエンド検知手段を設ける構成としてもよい。

20

【0031】

なお、本実施形態では、サブタンクのインク使用許容量を約11m1としているが、本発明は11m1に限定されるものではない。本記録装置では、最大サイズの記録媒体に100%の濃度で記録を行った場合に最低1枚の記録媒体の記録を行うことができるインクの量である。

30

【0032】

サブタンク4内のインク許容量を消費しきる前にインクタンクを交換した場合（ステップS203）、ページ間等記録が停止したときに（ステップS204）次の記録を始める前にサブタンク4内にインクを充填する（ステップS205）。そして、充填したら、次の記録を開始する。サブタンク内のインク許容量を消化しきった場合（ステップS206）、直ちに記録を停止して（ステップS207）、インクタンクの交換を促す（ステップS208）。記録を停止しないと、サブタンク4からインク供給流路を経由して記録ヘッド1へ空気が混入し、その結果、インクの吐出が上手く行えず記録不良が発生するためである。

40

【0033】

図7は、本実施形態のインクタンク5からサブタンク4にインクを充填する際の動作を説明するためのインク流路を示す概念図である。すなわち、図7は、インクタンク5を交換した後の状態を示している。図7（a）は、開閉弁を閉塞から開放にした状態を示し、図7（b）は、開閉弁を開放から閉塞にした状態を示している。

【0034】

開閉弁3の容積をV1（本実施形態では約0.45m1）、第1の中空管8の容積をV2（本実施形態では約0.09m1）とした際に $V1 > V2$ の関係が成り立つように構成されている。開閉弁3を閉塞状態から開放状態にすると、容積 $V1 - V2$ （約0.36m

50

1) 分のインクをインクタンク 5 からサブタンク 4 へ引き込むことができる。これは、中空管 8 内にインクが存在しないためである。この容積を V_3 (= $V_1 - V_2$) とする。その際、インクタンク 5 へは大気連通室 6 から空気が容積 V_3 引き込まれる。

【 0 0 3 5 】

その後、図 7 (b) に示すように、DC モータ 35 によってカム 37 を回転させてレバー 39 が開閉弁 3 を押圧し、開放状態から閉塞状態にすることで、サブタンク 4 内の空気が容積 V_3 分だけサブタンク 4 からインクタンク 5 へ押し出される。これは、第 1 の中空管 8 内がインクで満たされているためである。このとき、インクタンク 5 から容積 V_3 分のインクが大気連通室 6 へ押し出される。

【 0 0 3 6 】

すなわち、開閉弁の空気の量を増やすことによってサブタンク 4 から記録ヘッドにインクを供給し、開閉弁の空気の量を減らすことによってサブタンク 4 内の空気をメインタンクに送っている。

【 0 0 3 7 】

開閉弁 3 から記録ヘッド 1 までのインク供給流路の圧損が開閉弁 3 からインクタンク 5 までの圧損に比べてはるかに大きいため、インクは記録ヘッド 1 側には殆ど流れない。その後、再び DC モータ 35 によってカム 37 を回転させて、圧縮バネ 38 でレバー 39 を付勢させ、開閉弁 3 を閉塞状態から開放状態とする。その際、大気連通室 6 からインクを V_3 分インクタンク 5 へ引き込むと同時にインクタンク 5 からサブタンク 4 へ V_3 分インクを引き込む。その後、再び DC モータ 35 を回転させて開閉弁 3 を開放状態から閉塞状態にする。その開閉弁の開閉動作を繰り返し制御する (ステップ S 301)。

【 0 0 3 8 】

その開閉動作毎にサブタンク 4 がインクで満たされたかどうかを確認する (ステップ S 302)。満たされてない場合はインクタンク 5 内にインクがあるかどうかを確認し (ステップ S 304)、満たされている場合は開閉動作を繰り返す。インクタンク 5 内にインクが無いと判断した場合は、インクタンクの交換を促す (ステップ S 305)。インクタンクが交換される (ステップ S 306) と、再び開閉弁 3 の開閉動作を繰り返す。インクタンク 5 内にインクがあるかどうかは中空管 1、2 に微量な電流を流した際の抵抗値によって予め定められた微量以上にインクがあるかどうか判断する。所定の量以下の場合は、インクタンク 5 の EEPROM 20 に記載されている残量によって判断する。所定の量以下の場合の判断手法は次の通りである。

【 0 0 3 9 】

本実施形態では、開閉弁 3 の一回の開閉動作により V_3 の容量 (約 0.36 ml) をインクタンク 5 からサブタンク 4 へ導入することができるため、EEPROM 20 に記載されている量から計算して判断する。

【 0 0 4 0 】

サブタンク 4 がインクで満たされたかどうかは、第 1 の中空管 8 とサブタンク 4 に設けた中実軸 10 に微量な電流を流した際の抵抗値によって判別することができる。その満タン検知によりサブタンク 4 内がインクで満たされたことを検知した後 (ステップ S 302)、マージンとして、開閉弁の開閉動作を 3 回行う (ステップ S 303)。一旦サブタンク内がインクで満たされた後は、開閉弁 3 の容積 V_1 分のインクは、大気連通室 6 とサブタンク 4 内を出入りするだけで、インクタンクおよびサブタンク内のインク量が変化することはない。ゆえに、少ない回数でサブタンクがインクで満たされた色がある状態で、未だ満タンでない色のために開閉弁制御をしてもインクが溢れ出るなどの問題は生じない。

【 0 0 4 1 】

サブタンクへのインク充填シーケンスを一色分で説明したが、複数色を充填する時は一番回数のかかる色のサブタンクがインクで満たされるまで開閉弁制御を行う。また、マージンの 3 回は、一番開閉回数がかかる色に対して行う。開閉弁等の容積によって、この回数は変わってもよい。

【 0 0 4 2 】

10

20

30

40

50

図8は、本実施形態の攪拌動を説明するためのインク流路を示す概念図である。図8(a)は、開閉弁を閉塞状態から開放状態に変化させた状態を示す図であり、図8(b)は、開閉弁を開放状態から閉塞状態に変化させた状態を示す図である。

【0043】

図9は、本実施形態の攪拌動作の流れを示すフローチャートである。

【0044】

攪拌を行うとき、まずはインクタンクが装着されているかどうかを確認し(ステップS401)、装着されていない場合はインクタンクの装着を促す(ステップS402)。インクタンクが装着されたことを検知した後、サブタンク4内がインクで満たされているかどうかを確認する(ステップS403)。満タンでない場合は、サブタンク充填制御を行う(ステップS404)。サブタンクの充填制御は図6(b)を用いて説明した通りである。

10

【0045】

サブタンク4がインクで満タンの場合は、開閉弁3の開閉制御によって攪拌動作を行う(ステップS405)。図8(a)に示すように、開閉弁3を閉塞状態から開放状態にすると、インクタンク5から開閉弁の容積変化分の容量V1のインクは、サブタンク4を経由して開閉弁3まで引き込んでくる。その際、大気連通室6から空気もしくはインクをインクタンク5内にも引き込む。その後、図8(b)に示すように開閉弁3を開放状態から閉塞状態にすると、開閉弁の容積変化分の容量V1のインクがサブタンク4を経由して、インクタンク5内に流れ込む。その際、インクタンク5から大気連通室6へインクが流れ込む。インクタンク5内にインクが流れ込むことにより、インクタンク5内にインクの流れが起きる。同時に、サブタンク4内にもインクの流れが起きる。その開閉動作を繰り返すことにより、流れを継続的に起こし、インクタンク5内およびサブタンク4内のインクを攪拌することができる。

20

【0046】

このとき、サブタンク4へのインク充填と同じく、開閉弁3から記録ヘッド1までのインク供給流路の圧損が開閉弁3からインクタンク5までの圧損に比べてはるかに大きいため、殆ど記録ヘッド1側へはインクは流れない。その結果、開閉弁3の容積変化分がインクタンク5へ流入および流出し、殆ど損失なくインクタンク5内のインクを攪拌することができる。

30

【0047】

本実施形態では、攪拌タイミングは放置期間に応じて3つ設けている。放置期間が10日以内であれば、約100回の開閉動作を行う。放置期間が10日以上で20日未満であれば、約200回の開閉動作を行う。放置期間が20日以上であれば約400回の開閉動作を行う。

【0048】

従来の構造では、サブタンクの容積に対して空気が約10%をしめていた。一方、本実施形態の構造では、開閉弁の一回の開閉動作によるインクタンクへのインク流入量が約1.3倍になっている。その結果、従来の構造では、150ml前後のインクタンク内を攪拌することができたが、本実施形態の構造では、300ml前後のインクタンク内を攪拌することができる。

40

【0049】

以上説明したとおり、サブタンクに大気連通路および空気室を設けないことによって、効率良く攪拌効果を発揮することもでき、インクタンクの大型化にも対応することができる。

【0050】

なお、本実施形態では、インクタンク5内のインクがほとんどなくなった状態の検知は、電極により検知して、記録ヘッドによる吐出数をカウントするいわゆるドットカウント方式によって行った。しかしながら、インクタンク5内のインクがほとんどなくなった状態の検知は、フロート式や光学式等の他の方式で行ってもよい。サブタンク4の満タン検

50

知およびエンド検知においても同じく、本実施形態では、電極検知とドットカウント方式を用いたが、他の方式により検知してもよい。

【0051】

また、本実施形態では、インク溜まり部を開閉弁としたが、インク溜まり部と開閉弁を分けてもよい。その場合は、インク溜まり部をサブタンクと開閉弁の間に設けた方が望ましい。インク溜まり部は蛇腹形態でもダイアフラム形態でもよく、容積変化が可能な可撓性部材で形成されたものであってもよい。

【0052】

本実施形態の構造により、サブタンク内をインクで満たすことができるため、スペース効率がよくなり、必要最小限なサブタンクサイズを装着することもできる。

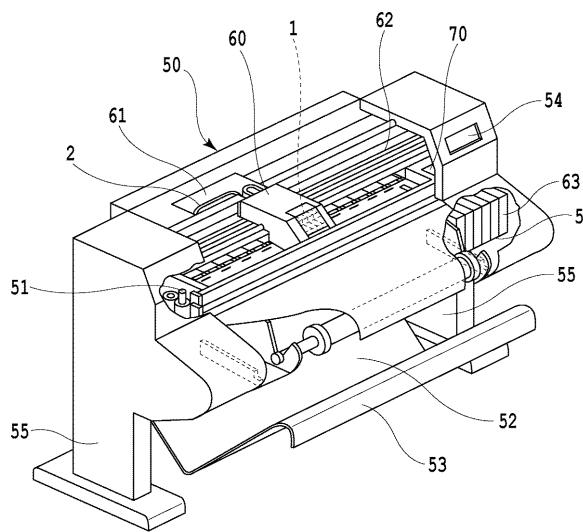
10

【符号の説明】

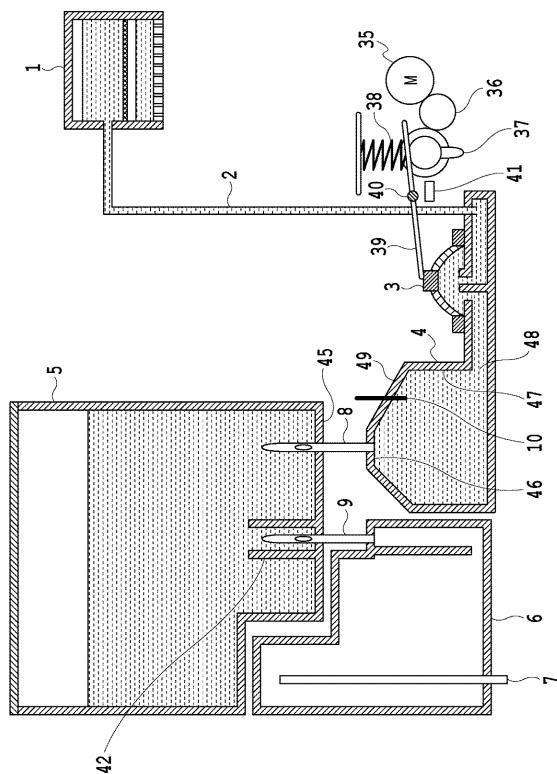
【0053】

- 1 記録ヘッド
- 3 開閉弁
- 4 サブタンク
- 5 インクタンク
- 6 大気連通室
- 8 第1の中空管
- 9 第2の中空管

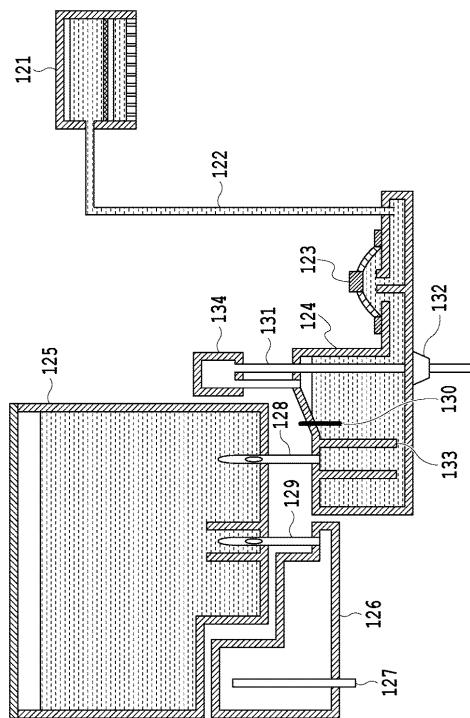
【図1】



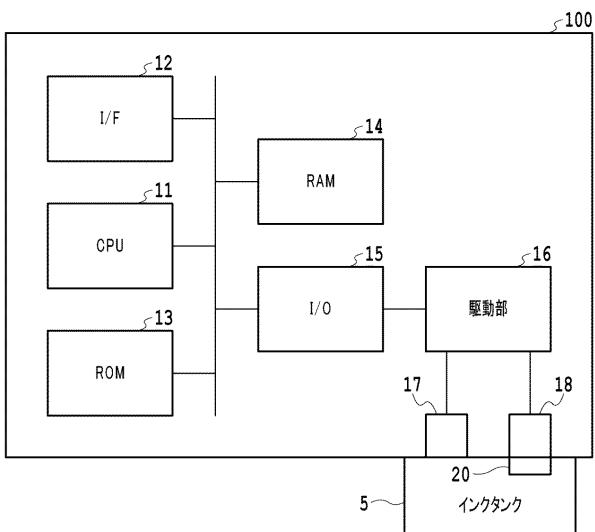
【図2】



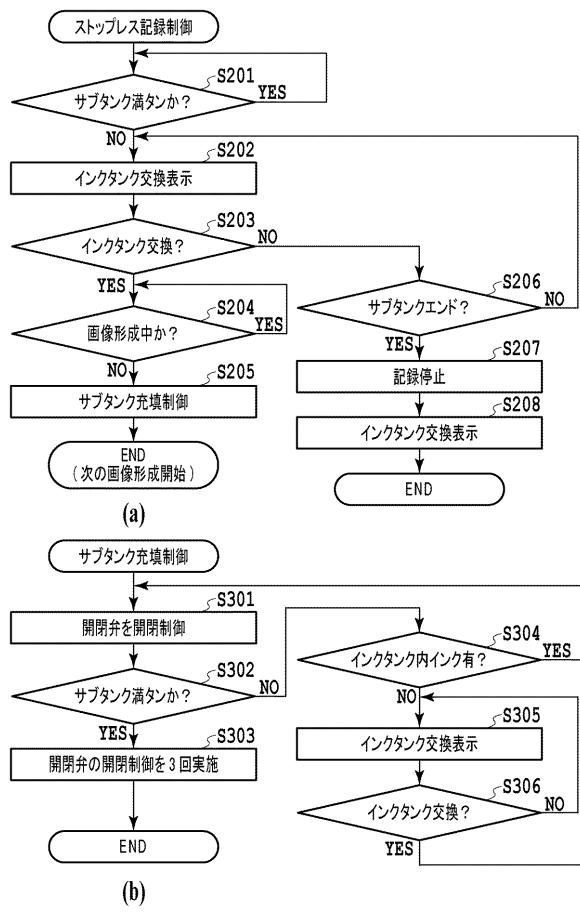
【図3】



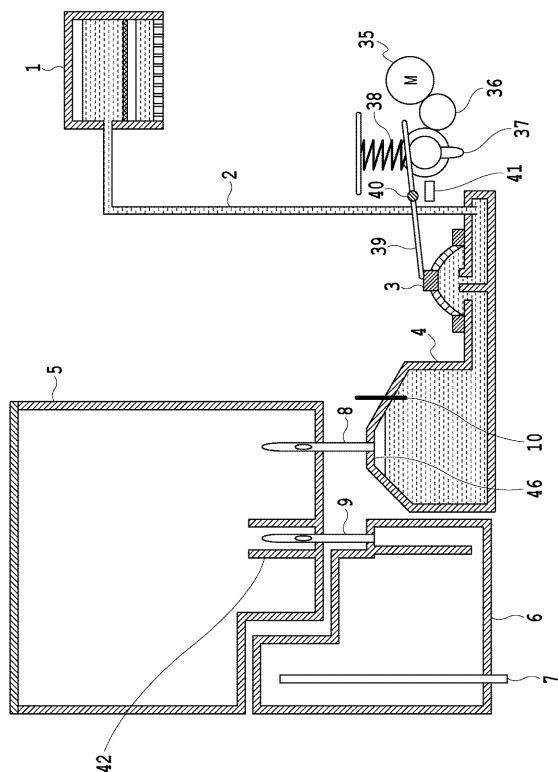
【図4】



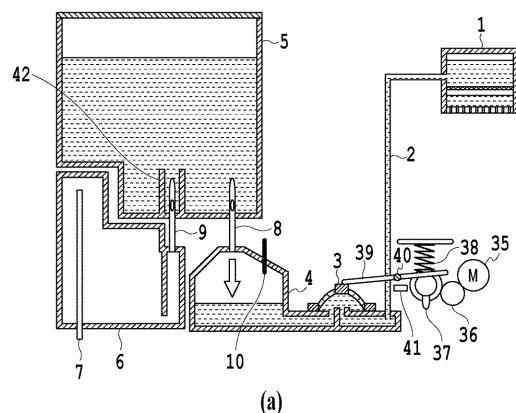
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-209847(JP,A)
特開2010-208151(JP,A)
特開2010-208153(JP,A)
特開2003-053993(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 41 J 2 / 01 - 2 / 215