

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7537232号
(P7537232)

(45)発行日 令和6年8月21日(2024.8.21)

(24)登録日 令和6年8月13日(2024.8.13)

(51)国際特許分類

F I

B 4 1 J	2/175(2006.01)	B 4 1 J	2/175	5 0 1
B 4 1 J	2/01 (2006.01)	B 4 1 J	2/175	3 1 3
B 4 1 J	2/18 (2006.01)	B 4 1 J	2/01	4 0 1
B 4 1 J	2/19 (2006.01)	B 4 1 J	2/18	
		B 4 1 J	2/175	1 1 9

請求項の数 7 (全16頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2020-184667(P2020-184667)
 (22)出願日 令和2年11月4日(2020.11.4)
 (65)公開番号 特開2022-74548(P2022-74548A)
 (43)公開日 令和4年5月18日(2022.5.18)
 審査請求日 令和5年9月13日(2023.9.13)

(73)特許権者 000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74)代理人 110000442
弁理士法人武和国際特許事務所
 (74)代理人 100186853
弁理士 宗像 孝志
 (72)発明者 久保 勇
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株
式会社リコー内
 審査官 中村 博之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液体吐出装置及び画像形成装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

液体を貯留したカートリッジが装填されるカートリッジ装填部と、
 一端が前記カートリッジ装填部に接続された供給流路と、
 前記供給流路の他端に接続され、前記カートリッジ装填部に装填された前記カートリッ
 ジから前記供給流路を通じて供給された液体を吐出するノズルが形成された吐出ヘッドと、
 前記供給流路内の液体を、前記カートリッジ装填部側から前記吐出ヘッド側に送液する
 正回転、及び前記吐出ヘッド側から前記カートリッジ装填部側に送液する逆回転が可能な
 送液ポンプと、

前記供給流路の前記カートリッジ装填部及び前記送液ポンプの間に配置され、前記供給
 流路内の圧力変動に伴う容積変化によって、前記カートリッジ装填部に装填された前記カ
 ートリッジ内の液体の量が閾値量以下になったことを検知するセンサと、

前記センサ及び前記送液ポンプの間の分岐位置で前記供給流路から分岐し、前記カート
 リッジ装填部及び前記センサの間の合流位置で前記供給流路に合流する戻り流路と、

前記供給流路の前記センサ及び前記分岐位置の間に配置され、前記センサ側から前記分
 岐位置側への液体の流通を許容し、前記分岐位置側から前記センサ側への液体の流通を阻
 止する第1ワンウェイバルブと、

前記戻り流路に配置され、前記分岐位置側から前記合流位置側への液体の流通を許容し
 、前記合流位置側から前記分岐位置側への液体の流通を阻止する第2ワンウェイバルブと、
 前記センサの検知結果に基づいて、前記送液ポンプを制御するコントローラとを備え、

10

20

前記コントローラは、

前記送液ポンプを正回転させ、

前記カートリッジ内の液体の量が前記閾値量以下になったことを前記センサが検知したことに応じて、所定の回転量だけ前記送液ポンプを逆回転させることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 2】

情報を報知する報知装置を備え、

前記コントローラは、前記所定の回転量だけ前記送液ポンプを逆回転させた後に、前記カートリッジ内の液体の量が前記閾値量以下になったことを、前記報知装置を通じて報知することを特徴とする請求項 1 に記載の液体吐出装置。

10

【請求項 3】

前記供給流路の前記カートリッジ装填部及びセンサの間に配置され、前記コントローラの制御に従って開閉される第 1 ソレノイドバルブを備え、

前記コントローラは、

前記第 1 ソレノイドバルブを開いた状態で、前記送液ポンプを正回転させ、

前記第 1 ソレノイドバルブを閉じた状態で、前記所定の回転量だけ前記送液ポンプを逆回転させることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液体吐出装置。

【請求項 4】

前記コントローラは、所定の時間間隔毎に、前記第 1 ソレノイドバルブを開いた状態で、前記送液ポンプを逆回転させることを特徴とする請求項 3 に記載の液体吐出装置。

20

【請求項 5】

前記供給流路の前記送液ポンプ及び前記吐出ヘッドの間に配置され、前記コントローラの制御に従って開閉される第 2 ソレノイドバルブを備え、

前記コントローラは、所定の時間間隔毎に、前記第 1 ソレノイドバルブを開き且つ前記第 2 ソレノイドバルブを閉じた状態で、前記送液ポンプを逆回転させることを特徴とする請求項 4 に記載の液体吐出装置。

【請求項 6】

前記センサは、

前記供給流路内の圧力の低下に伴って容積が減少するバッファ室と、

前記バッファ室の容積が閾値容積以下になったことに応じて、前記カートリッジ内の液体の量が前記閾値量になったことを検知する検知部とを備えることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の液体吐出装置。

30

【請求項 7】

シートを搬送する搬送装置と、

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の液体吐出装置とを備え、

前記搬送装置によって搬送されたシートに向けて前記吐出ヘッドから液体を吐出することによって、当該シートに画像を形成することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体吐出装置及び画像形成装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

液体吐出装置の一種として、インクを貯留するインクカートリッジと、インクを吐出するノズルが形成された吐出ヘッドと、送液チューブを通じてインクカートリッジから吐出ヘッドへインクを送液する送液ポンプとを備えるインクジェット記録装置が知られている。

【0003】

また、送液チューブ内の圧力の低下に伴うバッファ室の容積変化によって、インクカートリッジ内のインク量が閾値量以下になったこと（以下、「インクエンド」と表記する。）を検知するセンサが知られている（例えば、特許文献 1 を参照）。

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

上記構成のインクジェット記録装置において、インクエンドになったインクカートリッジの内部は、負圧になっている。そして、負圧状態のインクカートリッジをインクジェット記録装置から取り外すと、送液チューブ内に空気が混入する。送液チューブ内に混入した空気は、インクを劣化させたり、吐出ヘッドの吐出不良を引き起こす可能性がある。そこで、インクカートリッジを取り外すのに先立って、送液ポンプを逆回転させることによって、インクカートリッジ内の負圧を解消する処理（以下、「負圧解消処理」と表記する。）を実行するインクジェット記録装置がある。

10

【0005】

しかしながら、特許文献1に記載のセンサを備えるインクジェット記録装置で負圧解消処理を実行した場合において、送液ポンプの逆回転量が少ないと、吐出ヘッド側から還流したインクは、バッファ室に流入して容積を増加させるだけで、インクカートリッジに流入しない。一方、バッファ室の容積を元に戻したうえでインクカートリッジの負圧を解消するほどのインクを還流させようとする、ノズルから空気が流入してしまうという新たな課題を生じる。

【0006】

本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、ノズルへの空気の流入を防止しつつ、カートリッジ内の負圧を解消することができる液体吐出装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】**【0007】**

上記技術的課題を解決するため、本発明の一態様は、液体を貯留したカートリッジが装填されるカートリッジ装填部と、一端が前記カートリッジ装填部に接続された供給流路と、前記供給流路の他端に接続され、前記カートリッジ装填部に装填された前記カートリッジから前記供給流路を通じて供給された液体を吐出するノズルが形成された吐出ヘッドと、前記供給流路内の液体を、前記カートリッジ装填部側から前記吐出ヘッド側に送液する正回転、及び前記吐出ヘッド側から前記カートリッジ装填部側に送液する逆回転が可能な送液ポンプと、前記供給流路の前記カートリッジ装填部及び前記送液ポンプの間に配置され、前記供給流路内の圧力変動に伴う容積変化によって、前記カートリッジ装填部に装填された前記カートリッジ内の液体の量が閾値以下になったことを検知するセンサと、前記センサ及び前記送液ポンプの間の分岐位置で前記供給流路から分岐し、前記カートリッジ装填部及び前記センサの間の合流位置で前記供給流路に合流する戻り流路と、前記供給流路の前記センサ及び前記分岐位置の間に配置され、前記センサ側から前記分岐位置側への液体の流通を許容し、前記分岐位置側から前記センサ側への液体の流通を阻止する第1ワンウェイバルブと、前記戻り流路に配置され、前記分岐位置側から前記合流位置側への液体の流通を許容し、前記合流位置側から前記分岐位置側への液体の流通を阻止する第2ワンウェイバルブと、前記センサの検知結果に基づいて、前記送液ポンプを制御するコントローラとを備え、前記コントローラは、前記送液ポンプを正回転させ、前記カートリッジ内の液体の量が前記閾値以下になったことを前記センサが検知したことに応じて、所定の回転量だけ前記送液ポンプを逆回転させることを特徴とする。

30

40

【発明の効果】**【0008】**

本発明によれば、ノズルへの空気の流入を防止しつつ、カートリッジ内の負圧を解消することができる。

【図面の簡単な説明】**【0009】**

【図1】本実施形態に係る画像形成装置を前方から見た斜視図。

【図2】画像形成装置の機構部の概要を示す側面図。

50

【図3】画像形成装置の機構部の概要を示す要部平面図。

【図4】インク吐出装置の概略図。

【図5】エンド検知センサの概略構成を示す図。

【図6】画像形成装置のハードウェア構成図。

【図7】画像形成処理のフローチャート。

【図8】インク循環処理のフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0010】

図1は本実施形態の画像形成装置を前方から見た斜視図である。画像形成装置100は、装置本体101と、装置本体101に装着された用紙(シート)を装填するための給紙トレイ102と、装置本体101に着脱自在に装着されて画像が記録(形成)された用紙をストックするための排紙トレイ103とを備えている。また、装置本体101の前面の一端部側(給排紙トレイ部の側方)には、前面から装置本体101の前方側に突き出し、上面よりも低くなったインクカートリッジを装填するためのカートリッジ装填部104が設けられている。さらに、カートリッジ装填部104の上面には、操作ボタンや表示器などの操作表示装置105が設けられている。

10

【0011】

カートリッジ装填部104は、色の異なる色材であるインク(液体)、例えば黒(K)インク、シアン(C)インク、マゼンタ(M)インク、イエロー(Y)インクをそれぞれ収容したインクカートリッジ110k、110c、110m、110y(色を区別しないときは「インクカートリッジ110」と表記する。)を、装置本体101の前面側から後方側に向かって装填することができる。カートリッジ装填部104の前面側には、インクカートリッジ110を着脱するときを開く前カバー106が開閉可能に設けられている。

20

【0012】

操作表示装置105には、各色のインクカートリッジ110k、110c、110m、110yの装着位置に対応する位置に、各色のインクカートリッジ110k、110c、110m、110yの残量がなくなった、もしくは不足した状態になったことを表示する各色の残量表示部111k、111c、111m、111y(色を区別しないときは「残量表示部111」と表記する。)を配置している。また、操作表示装置105には、画像形成装置100の状態をテキスト情報やビープ音などにより利用者に通知するディスプレイやスピーカなども有している。

30

【0013】

次に、画像形成装置100の機構部について図2及び図3を参照して説明する。なお、図2は同機構部の概要を示す側面図である。図3は要部平面図である。画像形成装置100の機構部において、フレーム121を構成する左右の側板121A、121Bに横架したガイド部材であるガイドロッド131とステー132とでキャリッジ133を主走査方向に摺動自在に保持している。キャリッジ133は、図示しない主走査モータによってタイミングベルトを介して図3の主走査方向に移動走査する。

【0014】

キャリッジ133は、前述したようにイエロー(Y)、シアン(C)、マゼンタ(M)、ブラック(Bk)の各色のインクを吐出するノズルが形成された吐出ヘッド134k、134c、134m、134y(色を区別しないときは「吐出ヘッド134」と表記する。)を有する。吐出ヘッド134k、134c、134m、134yは、ノズルの先端下方に向けた状態で、キャリッジ133の下面に配列されている。

40

【0015】

吐出ヘッド134を構成するインクジェットヘッドとして、圧電素子などの圧電アクチュエータ、発熱抵抗体などの電気熱変換素子を用いて液体の膜沸騰による相変化を利用するサーマルアクチュエータ、温度変化による金属相変化を用いる形状記憶合金アクチュエータ、静電力を用いる静電アクチュエータなどを圧力発生手段として備えたものを使用することができる。

50

【 0 0 1 6 】

この吐出ヘッド 1 3 4 はドライバ I C を搭載しており、コントローラ 2 0 0 との間でハーネス（フレキシブルプリントケーブル）1 2 2 を介して接続している。また、キャリッジ 1 3 3 は、インクを一時貯留するとともに、吐出ヘッド 1 3 4 に各色のインクを供給するための各色のヘッドタンク 1 3 5 k、1 3 5 c、1 3 5 m、1 3 5 y（色を区別しないときは「ヘッドタンク 1 3 5」と表記する。）を搭載している。この各色のヘッドタンク 1 3 5 には各色の供給チューブ L 1 を介して、前述したように、カートリッジ装填部 1 0 4 に装着された各色のインクカートリッジ 1 1 0 から各色のインクが補充供給される。

【 0 0 1 7 】

また、画像形成装置 1 0 0 は、用紙積載部 1 4 1 からキャリッジ 1 3 3 に対面する位置を經由して排紙トレイ 1 0 3 に用紙 1 4 2 を搬送する搬送装置 1 4 0 を備えている。搬送装置 1 4 0 は、例えば、給紙部と、搬送部と、排紙部とで構成される。

10

【 0 0 1 8 】

給紙トレイ 1 0 2 の用紙積載部（圧板）1 4 1 上に積載した用紙 1 4 2 を給紙するための給紙部として、用紙積載部 1 4 1 から用紙 1 4 2 を 1 枚ずつ分離給送する給紙コ口 1 4 3、及び当該給紙コ口 1 4 3 に対向し、摩擦係数の大きな材質からなる分離パッド 1 4 4 が備えられ、この分離パッド 1 4 4 は給紙コ口 1 4 3 側に付勢されている。

【 0 0 1 9 】

そして、この給紙部から給紙された用紙 1 4 2 を吐出ヘッド 1 3 4 の下方側に送り込む搬送部として、用紙 1 4 2 を案内するガイド部材 1 4 5 と、カウンタローラ 1 4 6 と、搬送ガイド部材 1 4 7 と、先端加圧コ口 1 4 9 を有する押さえ部材 1 4 8 と、給送された用紙 1 4 2 を静電吸着して吐出ヘッド 1 3 4 に対向する位置で搬送する搬送ベルト 1 5 1 を備えている。

20

【 0 0 2 0 】

この搬送ベルト 1 5 1 は無端状ベルトであり、搬送ローラ 1 5 2 とテンションローラ 1 5 3 との間に掛け渡されて、ベルト搬送方向（副走査方向）に周回するように構成している。また、この搬送ベルト 1 5 1 の表面を帯電させる帯電ローラ 1 5 6 を備えている。この帯電ローラ 1 5 6 は、搬送ベルト 1 5 1 の表層に接触し、搬送ベルト 1 5 1 の回転に従動して回転するように配置されている。更に、搬送ベルト 1 5 1 の裏面側には、吐出ヘッド 1 3 4 による印写領域に対応してガイド部材 1 5 7 が配置されている。この搬送ベルト 1 5 1 は、副走査モータによってタイミングを介して搬送ローラ 1 5 2 が回転駆動されることによって、図 3 のベルト搬送方向に周回移動する。

30

【 0 0 2 1 】

さらに、吐出ヘッド 1 3 4 で記録された用紙 1 4 2 を排紙するための排紙部として、搬送ベルト 1 5 1 から用紙 1 4 2 を分離するための分離爪 1 6 1 と、排紙ローラ 1 6 2 及び排紙コ口 1 6 3 とを備える。そして、排紙ローラ 1 6 2 の下方に排紙トレイ 1 0 3 が配置されている。

【 0 0 2 2 】

このように構成した画像形成装置 1 0 0 においては、給紙トレイ 1 0 2 から用紙 1 4 2 が 1 枚ずつ分離給紙され、略鉛直上方に給紙された用紙 1 4 2 はガイド部材 1 4 5 で案内され、搬送ベルト 1 5 1 とカウンタローラ 1 4 6 との間に挟まれて搬送され、更に先端を搬送ガイド部材 1 4 7 で案内されて先端加圧コ口 1 4 9 で搬送ベルト 1 5 1 に押し付けられ、略 9 0 ° 搬送方向を転換される。

40

【 0 0 2 3 】

このとき、コントローラ 2 0 0 から帯電ローラ 1 5 6 に対してプラス出力とマイナス出力とが交互に繰り返すように電圧が印加され、搬送ベルト 1 5 1 が帯電電圧パターン、すなわち周回方向である副走査方向に、プラスとマイナスが所定の幅で帯状に交互に帯電されたものとなる。このプラス、マイナス交互に帯電した搬送ベルト 1 5 1 上に用紙 1 4 2 が給送されると、用紙 1 4 2 が搬送ベルト 1 5 1 に吸着され、搬送ベルト 1 5 1 の周回移動によって用紙 1 4 2 が副走査方向に搬送される。

50

【 0 0 2 4 】

そこで、リニアエンコーダ 1 3 7 による主走査位置情報に基づいてキャリッジ 1 3 3 を主走査方向に移動させながら画像信号に応じて吐出ヘッド 1 3 4 を駆動することにより、停止している用紙 1 4 2 にインク滴を吐出して 1 行分を記録し、用紙 1 4 2 を所定量搬送後、次の行の記録を行う。記録終了信号又は用紙 1 4 2 の後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、記録動作を終了して、用紙 1 4 2 を排紙トレイ 1 0 3 に排紙する。

【 0 0 2 5 】

次に、図 4 を参照して、インクカートリッジ 1 1 0 に貯留されたインクを、吐出ヘッド 1 3 4 のノズルから吐出させるインク吐出装置（液体吐出装置） 1 7 0 について説明する。図 4 は、インク吐出装置 1 7 0 の概略図である。なお、画像形成装置 1 0 0 は、吐出可能なインクの色（例えば、黒、シアン、マゼンタ、イエロー）それぞれに対応する複数のインク吐出装置 1 7 0 を備える。

10

【 0 0 2 6 】

図 4 に示すように、インク吐出装置 1 7 0 は、実線で示す供給チューブ（供給流路） L 1 と、破線で示す戻りチューブ（戻り流路） L 2 と、カートリッジ装填部 1 0 4 と、吐出ヘッド 1 3 4 と、ヘッドタンク 1 3 5 と、送液ポンプ 1 7 1 と、エンド検知センサ（センサ） 1 7 2 と、第 1 S O L（第 1 ソレノイドバルブ） 1 7 3 と、第 2 S O L（第 2 ソレノイドバルブ） 1 7 4 と、第 1 ワンウェイバルブ 1 7 5 と、第 2 ワンウェイバルブ 1 7 6 とを主に備える。

【 0 0 2 7 】

供給チューブ L 1 は、カートリッジ装填部 1 0 4 に装填されたインクカートリッジから吐出ヘッド 1 3 4 にインクを供給する流路である。すなわち、供給チューブ L 1 は、第 1 S O L 1 7 3、エンド検知センサ 1 7 2、第 1 ワンウェイバルブ 1 7 5、送液ポンプ 1 7 1、第 2 S O L 1 7 4、ヘッドタンク 1 3 5 を介して、カートリッジ装填部 1 0 4 と吐出ヘッド 1 3 4 とを接続している。なお、供給チューブ L 1 は、隣接する構成要素同士を接続する複数のチューブによって構成されている。

20

【 0 0 2 8 】

戻りチューブ L 2 は、分岐位置 P 1 で供給チューブ L 1 から分岐し、合流位置 P 2 で供給チューブ L 1 に合流する流路である。より詳細には、戻りチューブ L 2 は、分岐位置 P 1 と第 2 ワンウェイバルブ 1 7 6 とを接続するチューブと、第 2 ワンウェイバルブ 1 7 6 と合流位置 P 2 とを接続するチューブとで構成されている。供給チューブ L 1 及び戻りチューブ L 2 は、例えば、分岐位置 P 1 及び合流位置 P 2 に設けられた三方弁によって接続される。

30

【 0 0 2 9 】

分岐位置 P 1 は、供給チューブ L 1 のうち、エンド検知センサ 1 7 2 及び送液ポンプ 1 7 1（より詳細には、第 1 ワンウェイバルブ 1 7 5 及び送液ポンプ 1 7 1）の間の位置である。合流位置 P 2 は、供給チューブ L 1 のうち、カートリッジ装填部 1 0 4 及びエンド検知センサ 1 7 2（より詳細には、カートリッジ装填部 1 0 4 と第 1 S O L 1 7 3）の間の位置である。

【 0 0 3 0 】

送液ポンプ 1 7 1 は、供給チューブ L 1 の第 1 ワンウェイバルブ 1 7 5 及び第 2 S O L 1 7 4 の間に配置されている。送液ポンプ 1 7 1 は、コントローラ 2 0 0 によって駆動されるモータの駆動力が伝達されて、正回転及び逆回転が可能に構成されている。「正回転」とは、供給チューブ L 1 内のインクを、カートリッジ装填部 1 0 4 側から吐出ヘッド 1 3 4 側に送液する回転方向である。「逆回転」とは、供給チューブ L 1 内のインクを、吐出ヘッド 1 3 4 側からカートリッジ装填部 1 0 4 側に送液する回転方向である。

40

【 0 0 3 1 】

エンド検知センサ 1 7 2 は、供給チューブ L 1 のカートリッジ装填部 1 0 4 及び送液ポンプ 1 7 1（より詳細には、第 1 S O L 1 7 3 及び第 1 ワンウェイバルブ 1 7 5）の間に配置されている。エンド検知センサ 1 7 2 は、カートリッジ装填部 1 0 4 に装填されたイ

50

ンクカートリッジ 110 内のインクの量が閾値量以下になったこと（以下、「インクエンド」と表記する。）を検知するセンサである。

【0032】

図5は、エンド検知センサ172の概略構成を示す図である。エンド検知センサ172は、バッファ室181と、押圧ロッド182と、コイルバネ（付勢部材）183と、フィラ184と、検知部185とを主に備える。但し、エンド検知センサ172は、供給チューブL1内の圧力変動に伴う容積変化によってインクエンドを検知するものであれば、具体的な構成は特に限定されない。

【0033】

バッファ室181は、インクを貯留する内部空間を有する。そして、バッファ室181は、供給チューブL1を通じて第1SOL173及び第1ワンウェイバルブ175に接続されている。すなわち、バッファ室181は、供給チューブL1を通じて第1SOL173側から供給されたインクを内部空間に一時的に貯留し、供給チューブL1を通じて第1ワンウェイバルブ175側に排出する。

10

【0034】

バッファ室181は、固定壁186と、可動壁187とで構成されている。固定壁186は、供給チューブL1内の圧力が変化しても実質的に変形しない壁である。また、固定壁186には、供給チューブL1が接続される。可動壁187は、供給チューブL1の圧力変化によって変形する壁である。より詳細には、図5（B）に示すように、可動壁187は、供給チューブL1内の圧力の低下に伴って、バッファ室181の容積を減じる向きにへこむように構成されている。可動壁187は、例えば、ゴムなどの弾性部材で構成される。

20

【0035】

押圧ロッド182は、可動壁187の外面上に取り付けられて、可動壁187の変形に伴って移動する。コイルバネ183は、可動壁187をへこませる（すなわち、バッファ室181の容積を減じる）向きに、押圧ロッド182を付勢している。フィラ184は、押圧ロッド182に取り付けられて、押圧ロッド182と共に移動する。

【0036】

検知部185は、フィラ184の移動範囲の一部に対面して配置されている。検知部185は、例えば、光を照射する照射部（LED）と、照射部から照射された光を受光する受光部（フォトダイオード）とを備える透過型の光学センサである。そして、照射部及び受光部は、フィラ184の移動範囲の一部を挟んで対面している。但し、検知部185の具体的な構成は前述の例に限定されず、反射型の光学センサや近接センサなどでもよい。

30

【0037】

インクカートリッジ110内にインクが残っているとき、バッファ室181内はインクで満たされている。この状態で送液ポンプ171が正回転すると、バッファ室181内のインクが供給チューブL1を通じて吐出ヘッド134側に排出されると共に、インクカートリッジ110内のインクが供給チューブL1を通じてバッファ室181に流入する。このとき、図5（A）に示すように、バッファ室181内の圧力を受ける可動壁187は、コイルバネ183の付勢力に抗して、へこまない状態を維持する。また、フィラ184は、照射部及び受光部の間の光路と異なる位置に配置される。すなわち、照射部から照射された光は、フィラ184で遮られることなく、受光部で受光される。

40

【0038】

次に、インクカートリッジ110内のインクがなくなった後も送液ポンプ171の正回転を継続すると、バッファ室181内のインクが徐々に少なくなる。これにより、バッファ室181内、バッファ室181よりカートリッジ装填部104側の供給チューブL1、及びインクカートリッジ110内の圧力が低下する。その結果、可動壁187がコイルバネ183の付勢力によって徐々にへこんで、バッファ室181の容積が減少する。

【0039】

そして、バッファ室181の容積が閾値容積以下になると、図5（B）に示すように、

50

フィラ 184 は、発光部及び受光部の間の光路を遮る。すなわち、照射部から照射された光は、フィラ 184 で遮られて受光部で受光されない。そして、検知部 185 は、照射部から照射された光が受光部で受光されないことに応じてインクエンドを検知し、検知結果を示すエンド信号をコントローラ 200 に出力する。

【0040】

図 4 に戻って、第 1 SOL 173 及び第 2 SOL 174 は、コントローラ 200 の制御に従って開閉される。より詳細には、第 1 SOL 173 及び第 2 SOL 174 は、コントローラ 200 から制御電圧が印加されると閉塞し、コントローラ 200 からの制御電圧の印加が停止すると開放される。

【0041】

第 1 SOL 173 は、供給チューブ L1 のカートリッジ装填部 104 及びエンド検知センサ 172 (より詳細には、合流位置 P2 及びエンド検知センサ 172) の間に配置されている。すなわち、第 1 SOL 173 が開くと、合流位置 P2 及びエンド検知センサ 172 の間の供給チューブ L1 をインクが流通可能になる。一方、第 1 SOL 173 が閉じると、合流位置 P2 及びエンド検知センサ 172 の間の供給チューブ L1 をインクが流通不能になる。

【0042】

第 2 SOL 174 は、供給チューブ L1 の送液ポンプ 171 及びヘッドタンク 135 の間に配置されている。すなわち、第 2 SOL 174 が開くと、送液ポンプ 171 及びヘッドタンク 135 の間の供給チューブ L1 をインクが流通可能になる。一方、第 2 SOL 174 が閉じると、送液ポンプ 171 及びヘッドタンク 135 の間の供給チューブ L1 をインクが流通不能になる。

【0043】

第 1 ワンウェイバルブ 175 は、供給チューブ L1 のエンド検知センサ 172 及び分岐位置 P1 の間に配置されている。第 1 ワンウェイバルブ 175 は、エンド検知センサ 172 側から分岐位置 P1 側へのインクの流通を許容し、分岐位置 P1 側からエンド検知センサ 172 側へのインクの流通を阻止する。第 2 ワンウェイバルブ 176 は、戻りチューブ L2 に配置されている。第 2 ワンウェイバルブ 176 は、分岐位置 P1 側から合流位置 P2 側へのインクの流通を許容し、合流位置 P2 側から分岐位置 P1 側へのインクの流通を阻止する。

【0044】

図 6 は、画像形成装置 100 のハードウェア構成図である。図 6 に示すように、画像形成装置 100 は、制御手段としての CPU (Central Processing Unit) 201、記憶手段としての RAM (Random Access Memory) 202、記憶手段としての ROM (Read Only Memory) 203、記憶手段としての HDD (Hard Disk Drive) 204、及びインタフェースとしての I/F 205 が通信手段としての共通バス 206 を介して接続されている構成を備える。CPU 201、RAM 202、ROM 203、HDD 204 は、コントローラ 200 の一例である。

【0045】

CPU 201 は演算手段であり、画像形成装置 100 全体の動作を制御する。RAM 202 は、情報の高速な読み書きが可能な揮発性の記憶媒体であり、CPU 201 が情報を処理する際の作業領域として用いられる。ROM 203 は、読み出し専用の不揮発性の記憶媒体であり、ファームウェア等のプログラムが格納されている。HDD 204 は、情報の読み書きが可能であって記憶容量が大きい不揮発性の記憶媒体であり、OS (Operating System) や各種の制御プログラム、アプリケーションプログラム等が格納される。

【0046】

画像形成装置 100 は、ROM 203 や HDD 204 から RAM 202 にロードされた各種プログラムを CPU 201 が備える演算機能によって処理する。その処理によって、

10

20

30

40

50

画像形成装置 100 の種々の機能モジュールを含むソフトウェア制御部が構成される。このようにして構成されたソフトウェア制御部と、画像形成装置 100 に搭載されるハードウェア資源との組み合わせによって、画像形成装置 100 の機能を実現する機能ブロックが構成される。

【0047】

I/F 205 は、操作表示装置 105、搬送装置 140、及びインク吐出装置 170 を、共通バス 206 に接続するインタフェースである。すなわち、コントローラ 200 は、I/F 205 を通じて、操作表示装置 105、搬送装置 140、及びインク吐出装置 170 を制御する。

【0048】

図 7 は、画像形成処理のフローチャートである。コントローラ 200 は、例えば、操作表示装置 105 または外部装置から画像形成指示を取得したことに応じて、図 7 に示す画像形成処理を実行する。なお、画像形成処理の開始時点において、インクが貯留されたインクカートリッジ 110 がカートリッジ装填部 104 に装填され、エンド検知センサ 172 はインクエンドを検知しておらず、第 1 SOL 173 及び第 2 SOL 174 は開放されているものとする。

【0049】

まず、コントローラ 200 は、送液ポンプ 171 の正回転を開始する (S701)。これにより、ヘッドタンク 135 内のインクが吐出ヘッド 134 に供給され、バッファ室 181 内のインクがヘッドタンク 135 に供給され、インクカートリッジ 110 内のインクがバッファ室 181 に供給される。また、送液ポンプ 171 の正回転は、後述するステップ S705、S706 のいずれかが実行されるまで継続する。

【0050】

次に、コントローラ 200 は、取得した画像形成指示に従って、用紙 142 に画像を形成する (S702)。すなわち、コントローラ 200 は、搬送装置 140 に用紙 142 を搬送させ、キャリッジ 133 を主走査方向に往復移動させ、所定のタイミングで吐出ヘッド 134 にノズルからインクを吐出させる。これにより、用紙 142 に画像が形成される。なお、ステップ S702 の処理は既に周知の処理なので、詳細な説明は省略する。

【0051】

また、コントローラ 200 は、画像の形成が終了する前にエンド検知センサ 172 がインクエンドを検知するか (S703: Yes & S704: No)、エンド検知センサ 172 がインクエンドを検知する前に画像の形成が終了するまで (S703: No & S704: Yes)、以降の処理の実行を待機する。そして、コントローラ 200 は、エンド検知センサ 172 がインクエンドを検知する前に画像の形成が終了したことに応じて (S703: No & S704: Yes)、送液ポンプ 171 の正回転を停止し (S705)、ステップ S706 以降の処理を実行せずに画像形成処理を終了する。

【0052】

一方、画像を形成する過程でインクカートリッジ 110 内のインクがなくなると、バッファ室 181 内のインクが消費されて、バッファ室 181 の容積が徐々に減少する。そして、検知部 185 の光路がフィルラ 184 で遮られると、エンド検知センサ 172 がエンド信号をコントローラ 200 に出力する。そして、コントローラ 200 は、画像の形成が終了する前にエンド検知センサ 172 がインクエンドを検知したことに応じて (S703: Yes & S704: No)、送液ポンプ 171 の正回転を停止して (S706)、用紙 142 に対する画像形成を一時中断する。

【0053】

ここで、用紙 142 に対する画像形成を再開するには、空のインクカートリッジ 110 をカートリッジ装填部 104 から取り外し、インクが貯留された新たなインクカートリッジ 110 をカートリッジ装填部 104 に取り付ける必要がある。しかしながら、インクがなくなって内部が負圧になったインクカートリッジ 110 をカートリッジ装填部 104 から取り外すと、カートリッジ装填部 104 からエンド検知センサ 172 に至る供給チュー

10

20

30

40

50

ブル 1 内に空気が混入する。そこで、コントローラ 200 は、インクカートリッジ 110 の交換時に供給チューブル 1 に空気が混入するのを阻止するために、ステップ S707 以降の処理を実行する。

【0054】

まず、コントローラ 200 は、第 1 SOL 173 を閉塞し、第 2 SOL 174 を開放する (S707)。次に、コントローラ 200 は、所定の回転量だけ送液ポンプ 171 を逆回転させる (S708)。これにより、ヘッドタンク 135 に貯留されたインクは、分岐位置 P1 で供給チューブル 1 から戻りチューブル 2 に進入し、合流位置 P2 で再び戻りチューブル 2 から供給チューブル 1 に進入し、カートリッジ装填部 104 に装着されたインクカートリッジに流入する。

10

【0055】

一方、送液ポンプ 171 を通過したインクは、第 1 ワンウェイバルブ 175 に遮られて、エンド検知センサ 172 に流入しない。また、合流位置 P2 で供給チューブル 1 に進入したインクは、閉塞した第 1 SOL 173 に遮られて、エンド検知センサ 172 に流入しない。すなわち、ステップ S708 で送液ポンプ 171 を逆回転させても、バッファ室 181 の容積は増加しない。

【0056】

なお、ステップ S708 における送液ポンプ 171 の逆回転量は、ヘッドタンク 135 に貯留されたインクの一部のみをカートリッジ装填部 104 に還流させる量に設定される。すなわち、ステップ S708 の実行後にもヘッドタンク 135 にインクが貯留されている状態が維持される。

20

【0057】

次に、コントローラ 200 は、所定の回転量だけ逆回転した送液ポンプ 171 を停止し、その後に操作表示装置 105 を通じてインクエンドを報知する (S709)。一例として、コントローラ 200 は、インクエンドになったインクカートリッジ 110 に対応する残量表示部 111 を点灯させてもよい。他の例として、コントローラ 200 は、インクカートリッジ 110 の交換をディスプレイやスピーカを通じて促してもよい。残量表示部 111、ディスプレイ、スピーカは、報知装置の一例である。

【0058】

次に、コントローラ 200 は、インクエンドになったインクカートリッジ 110 が交換されるまで (S710: No)、以降の処理の実行を待機する。一例として、コントローラ 200 は、カートリッジ装填部 104 に設けられたセンサによって、インクカートリッジ 110 が交換されたことを検知してもよい。他の例として、コントローラ 200 は、インクカートリッジ 110 が交換されたことを示す操作を、操作表示装置 105 を通じて受け付けてもよい。

30

【0059】

次に、コントローラ 200 は、インクカートリッジ 110 が交換されたことに応じて (S710: Yes)、第 1 SOL 173 を開放する (S711)。そして、コントローラ 200 は、ステップ S701 に戻って、中断していた画像の形成を再開する。

【0060】

一方、ステップ S702 で送液ポンプ 171 が正回転しているとき、分岐位置 P1 を通じて供給チューブル 1 から戻りチューブル 2 に移動するインク、及び合流位置 P2 を通じて戻りチューブル 2 から供給チューブル 1 に移動するインクは、極めて少ない。そのため、送液ポンプ 171 が正回転または停止しているとき、戻りチューブル 2 内にはインクが滞留している。

40

【0061】

また、画像形成装置 100 が使用可能なインクのうち、粒状成分 (例えば、顔料、酸化チタンなど) を含むインク (例えば、AR インク (登録商標)) は、長時間に亘って戻りチューブル 2 内に滞留すると粒状成分が沈殿する。この沈殿した粒状成分がノズルに到達すると、吐出不良や目詰まりを生じる可能性がある。そこで、コントローラ 200 は、分

50

岐位置 P 1 及び合流位置 P 2 の間において、供給チューブ L 1 及び戻りチューブ L 2 内のインクを循環させる必要がある。

【 0 0 6 2 】

図 8 は、インク循環処理のフローチャートである。コントローラ 2 0 0 は、例えば、所定の時間間隔毎に図 8 に示すインク循環処理を実行する。なお、インク循環処理の開始時点において、インクが貯留されたインクカートリッジ 1 1 0 がカートリッジ装填部 1 0 4 に装填され、エンド検知センサ 1 7 2 はインクエンドを検知しておらず、第 1 S O L 1 7 3 及び第 2 S O L 1 7 4 は開放されているものとする。

【 0 0 6 3 】

まず、コントローラ 2 0 0 は、所定の時間の到来を検知するためのタイマをスタートする (S 8 0 1)。そして、コントローラ 2 0 0 は、ステップ S 8 0 1 でスタートしたタイマがタイムアウトするまで (S 8 0 2 : N o)、以降の処理の実行を待機する。「所定の時間」は、例えば、インクに含まれる粒状成分が吐出不良などを引き起こす程度に沈殿するより短い時間に設定される。

10

【 0 0 6 4 】

次に、コントローラ 2 0 0 は、タイマがタイムアウトしたことに応じて (S 8 0 2 : Y e s)、第 1 S O L 1 7 3 を開放し、第 2 S O L 1 7 4 を閉塞する (S 8 0 3)。そして、コントローラ 2 0 0 は、所定の回転量だけ送液ポンプ 1 7 1 を逆回転させる (S 8 0 4)。「所定の回転量」は、戻りチューブ L 2 内に滞留したインクの粒状成分が液体成分に再び溶解するのに必要な値に設定される。ステップ S 7 0 8、S 8 0 4 の「所定の回転量」は、同一でもよいし、異なってもよい。

20

【 0 0 6 5 】

これにより、分岐位置 P 1 を通じて供給チューブ L 1 から戻りチューブ L 2 にインクが移動し、合流位置 P 2 を通じて戻りチューブ L 2 から供給チューブ L 1 にインクが移動する。すなわち、分岐位置 P 1 及び合流位置 P 2 の間において、供給チューブ L 1 及び戻りチューブ L 2 内のインクが循環する。一方、第 2 S O L 1 7 4 を閉塞することによって、送液ポンプ 1 7 1 を逆回転させても、ヘッドタンク 1 3 5 に貯留されたインクが送液ポンプ 1 7 1 に還流されることはない。

【 0 0 6 6 】

そして、コントローラ 2 0 0 は、所定の回転量だけ逆回転した送液ポンプ 1 7 1 を停止し、第 2 S O L 1 5 4 を開放する (S 8 0 5)。さらに、コントローラ 2 0 0 は、ステップ S 8 0 1 以降の処理を再び実行する。なお、用紙 1 4 2 に画像を形成している期間中 (S 7 0 2) にタイマがタイムアウトした場合、コントローラ 2 0 0 は、ステップ S 8 0 3 ~ S 8 0 5 の実行を待機し、画像形成が終了した後 (S 7 0 4 : Y e s S 7 0 5) に、ステップ S 8 0 3 ~ S 8 0 5 を実行する。

30

【 0 0 6 7 】

上記の実施形態によれば、例えば以下の作用効果を奏する。

【 0 0 6 8 】

上記の実施形態によれば、インクエンドを検知した後に送液ポンプ 1 7 1 を逆回転させることによって、インクカートリッジ 1 1 0 内の負圧を解消することができる。ここで、第 1 ワンウェイバルブ 1 7 5 を設けると共に第 1 S O L 1 7 3 を閉じた状態で送液ポンプ 1 7 1 を逆回転させることによって、ヘッドタンク 1 3 5 から還流したインクがエンド検知センサ 1 7 2 に流入するのを阻止することができる。その結果、インクカートリッジ 1 1 0 の負圧を解消するために必要なインク量が少なくなるので、ノズルへの空気の混入も防止できる。

40

【 0 0 6 9 】

なお、第 1 S O L 1 7 3 を省略した場合、合流位置 P 2 を通じて戻りチューブ L 2 から供給チューブ L 1 に還流したインクが、インクカートリッジ 1 1 0 及びエンド検知センサ 1 7 2 に分配される。そのため、インクカートリッジ 1 1 0 の負圧を解消するために必要なインク量は、第 1 S O L 1 7 3 を設けた場合と比較すれば増加するものの、第 1 ワンウ

50

エイバルブ 175 を設けるだけでも少なくなる。

【0070】

また、上記の実施形態によれば、インクカートリッジ 110 内の負圧を解消した後に、当該インクカートリッジ 110 の交換を報知するので、供給チューブ L1 内に空気が混入することを、さらに適切に防止することができる。

【0071】

さらに、上記の実施形態によれば、戻りチューブ L2 内のインクを所定の時間間隔毎に循環させるので、戻りチューブ L2 内にインクの粒状成分が沈殿するのを防止できる。なお、コントローラ 200 は、インク循環処理を、全てのインク吐出装置 170 に対して実行してもよいし、特定の（例えば、白インクを貯留したインクカートリッジ 110 が装着される）インク吐出装置 170 に対してのみ実行してもよい。また、インク循環処理を実装しない場合、第 2 SOL 163 は省略可能である。

10

【0072】

なお、液体吐出装置に着脱可能なカートリッジは、画像を記録するのに用いるインク（液体）を貯留したインクカートリッジに限定されず、前処理液、後処理液、その他の液体を貯留するカートリッジであってもよい。また、本実施形態に係るインク吐出装置 170 を搭載可能な画像形成装置 100 の具体的な構成は図 1～図 3 の例に限定されず、例えば、大判の用紙に画像を形成するものであってもよい。

【0073】

さらに、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、その技術的要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能であり、特許請求の範囲に記載された技術思想に含まれる技術的事項の全てが本発明の対象となる。上記実施形態は、好適な例を示したものであるが、当業者であれば、開示した内容から様々な変形例を実現することが可能である。そのような変形例も、特許請求の範囲に記載された技術的範囲に含まれる。

20

【符号の説明】

【0074】

- 100 : 画像形成装置
- 104 : カートリッジ装填部
- 105 : 操作表示装置
- 110 : インクカートリッジ（カートリッジ）
- 111 : 残量表示部
- 133 : キャリッジ
- 134 : 吐出ヘッド
- 135 : ヘッドタンク
- 137 : リニアエンコーダ
- 140 : 搬送装置
- 170 : インク吐出装置（液体吐出装置）
- 171 : 送液ポンプ
- 172 : エンド検知センサ（センサ）
- 173 : 第 1 SOL（第 1 ソレノイドバルブ）
- 174 : 第 2 SOL（第 2 ソレノイドバルブ）
- 175 : 第 1 ワンウェイバルブ
- 176 : 第 2 ワンウェイバルブ
- 181 : バッファ室
- 182 : 押圧ロッド
- 183 : コイルバネ
- 184 : フィラ
- 185 : 検知部
- 186 : 固定壁
- 187 : 可動壁

30

40

50

200 : コントローラ

【先行技術文献】

【特許文献】

【0075】

【文献】特開2010 - 208082号公報

10

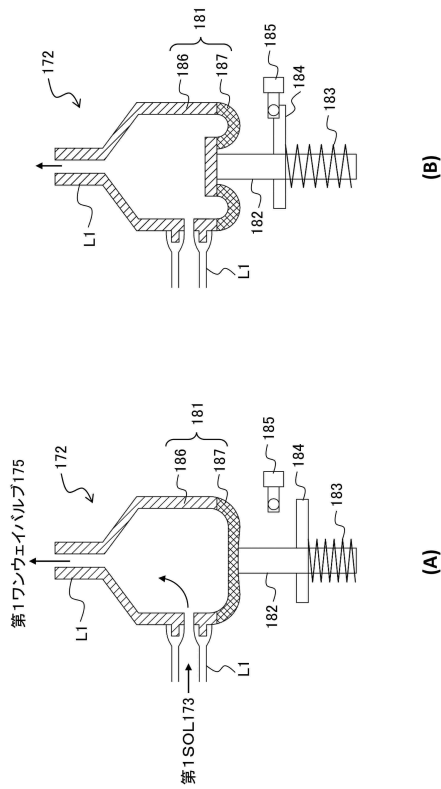
20

30

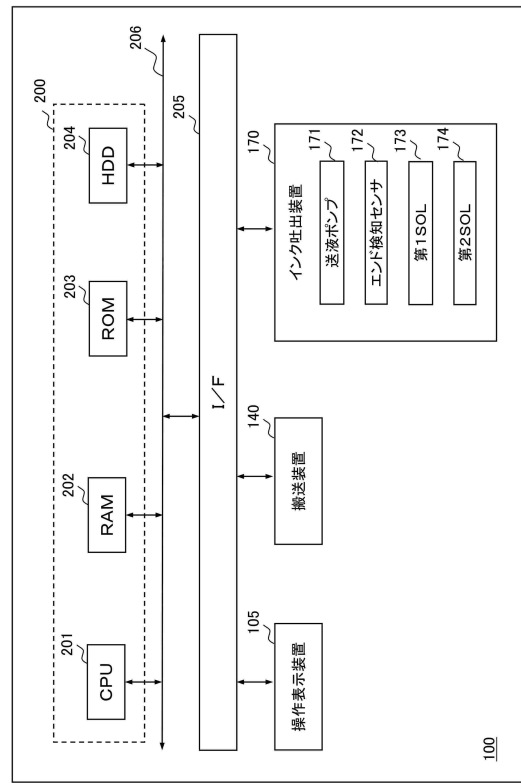
40

50

【図5】



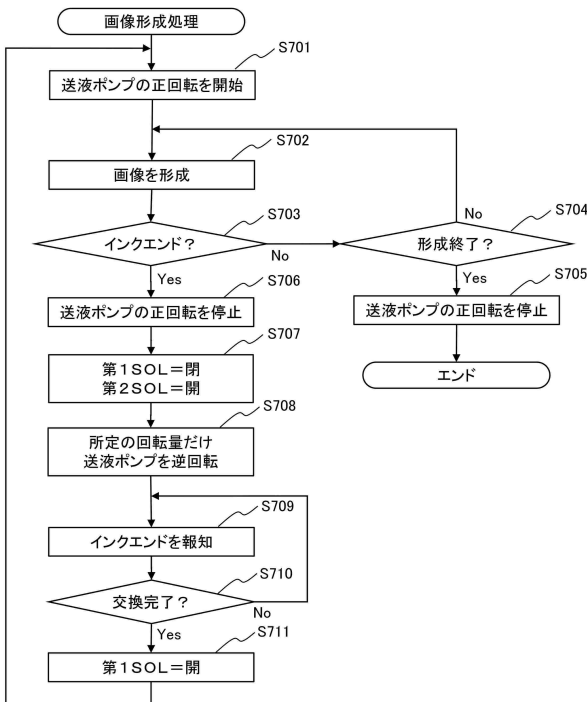
【図6】



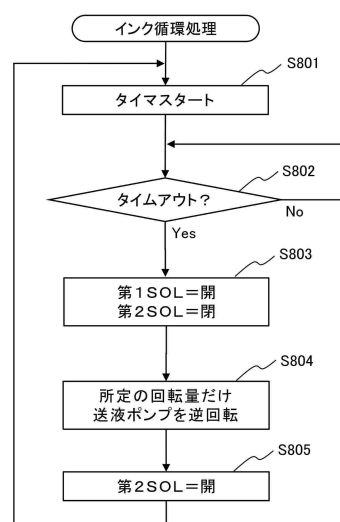
10

20

【図7】



【図8】



30

40

50

フロントページの続き

- (51)国際特許分類
- F I
B 4 1 J 2/19
- (56)参考文献
- 特開 2 0 2 0 - 0 5 5 2 9 4 (J P , A)
 - 特開 2 0 1 3 - 1 6 9 7 0 5 (J P , A)
 - 特開 2 0 1 7 - 2 1 3 7 7 0 (J P , A)
 - 特開 2 0 1 9 - 0 5 1 6 0 0 (J P , A)
 - 特開平 1 0 - 3 1 5 4 9 1 (J P , A)
 - 特開 2 0 0 2 - 3 0 1 8 2 6 (J P , A)
 - 特開 2 0 2 0 - 0 9 3 4 3 8 (J P , A)
 - 特開 2 0 1 5 - 1 0 7 5 6 6 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
- B 4 1 J 2 / 0 1 - 2 / 2 1 5