

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-213454
(P2014-213454A)

(43) 公開日 平成26年11月17日(2014.11.17)

(51) Int.Cl.

B 41 J 2/175 (2006.01)

F 1

B 41 J 3/04

テーマコード(参考)

1 O 2 Z

2 C 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 36 頁)

(21) 出願番号

特願2013-89502 (P2013-89502)

(22) 出願日

平成25年4月22日 (2013.4.22)

(71) 出願人 000001270

コニカミノルタ株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目7番2号

110001254

特許業務法人光陽国際特許事務所

小幡 満

東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ

ニカミノルタ株式会社内

九鬼 隆良

東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ

ニカミノルタ株式会社内

最終頁に続く

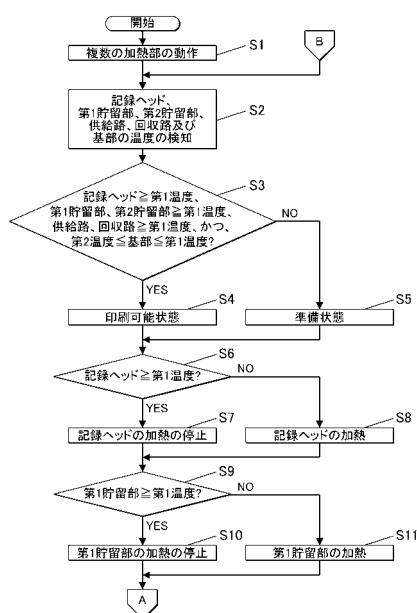
(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【要約】

【課題】記録ヘッドの温度をより適正な温度に維持するとともに、インクの吐出を良好に行う。

【解決手段】第1温度以上で液状となり、その後に第1温度より低い第2温度未満になることでゲル状又は固体状となるインクを用いるインクジェット記録装置は、液状となったインクを吐出する複数のノズルを有する記録ヘッドと、インクを貯留する第1貯留部、第2貯留部と、第1貯留部と記録ヘッドとの間を接続する供給路、回収路と、記録ヘッドが取り付けられた基部と、これらの各々に設けられた加熱部と、各々の温度を検知する検知部と、検知部による検知結果に基づいて、記録ヘッド、第1貯留部及び第2貯留部の温度を第1温度以上とし、供給路及び回収路の温度を第2温度以上とし、基部の温度を第2温度以上であって、かつ、第1温度以下とするように加熱部の動作を制御する制御部と、を備える。

【選択図】図15



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1温度以上になることで液状となり、液状となった後に前記第1温度より低い第2温度未満になることでゲル状又は固体状となるインクを用いるインクジェット記録装置であって、

前記液状となった前記インクを吐出する複数のノズルを有する記録ヘッドと、

前記インクを貯留する貯留部と、

前記貯留部と前記記録ヘッドとの間を接続するよう設けられて、前記貯留部から前記記録ヘッドに供給される前記インクが流れる流路部と、

前記記録ヘッドが取り付けられて前記記録ヘッドとの間で熱伝導可能に設けられた基部と、

前記記録ヘッド、前記貯留部、前記流路部及び前記基部の各々に個別に設けられて、前記記録ヘッド、前記貯留部、前記流路部及び前記基部の温度を変化させる複数の温度変化部と、

前記記録ヘッド、前記貯留部、前記流路部及び前記基部の各々の温度を検知する検知部と、

前記検知部による検知結果に基づいて、前記記録ヘッド及び前記貯留部の温度を前記第1温度以上の温度とし、前記流路部の温度を前記第2温度以上の温度とし、前記基部の温度を前記第2温度以上であって、かつ、前記第1温度以下である温度とするように、前記複数の温度変化部の各々の動作を制御する制御部と、

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】

前記制御部は、前記ノズルからの前記インクの吐出により画像が形成される画像形成時に、前記記録ヘッド及び前記貯留部の温度を前記第1温度以上の温度とし、前記流路部及び前記基部の温度を前記第2温度以上であって、かつ、前記第1温度以下である温度とし、前記画像が形成されない非画像形成時に、前記記録ヘッド、前記貯留部及び前記流路部の温度を前記第1温度以上の温度とし、前記基部の温度を前記第2温度以上であって、かつ、前記第1温度以下である温度とするように、前記複数の温度変化部の各々の動作を制御することを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記記録ヘッドのメンテナンス時に、前記記録ヘッド、前記貯留部及び前記流路部の温度を前記第1温度以上の温度とし、前記基部の温度を前記第2温度以上であって、かつ、前記第1温度以下である温度とするように、前記複数の温度変化部の各々の動作を制御することを特徴とする請求項1又は2に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 4】

前記基部には、前記貯留部に供給される前の前記インクの流路が形成されていることを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 5】

前記流路部は、前記記録ヘッドに供給される前記インクが流れる供給路と、前記供給路とは別個に設けられて前記記録ヘッドから排出される前記インクが流れる回収路と、を有し、

前記記録ヘッドは、前記複数のノズルに前記インクを導入する共通流路部と、前記共通流路部と前記供給路とを接続するよう設けられて前記供給路から前記インクが供給される供給口と、前記共通流路部と前記回収路とを接続するよう設けられて前記共通流路部から前記インクが排出される排出口と、を有することを特徴とする請求項1から4のいずれか一項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 6】

前記インクは、前記貯留部、前記供給路、前記記録ヘッド及び前記回収路を循環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。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】**【0001】**

本発明は、インクジェット記録装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、温度により粘度が変化するインクを用いるインクジェット記録装置が知られている（例えば、特許文献1）。係るインクは、インクジェット記録装置のノズルからの吐出時には相対的に高温に加熱されることで低粘度の液状となって吐出される。また、ノズルから吐出されたインクの液滴は、記録媒体に付着後速やかに冷却されることで高粘度化する。これにより、吐出時に求められるインクの流動性と、記録媒体への付着後に要求されるインクの高粘度とが両立されている。

10

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開平2-265756号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

近年、画像形成の高速化や画像の高精細化等、インクジェット記録装置の性能に係るさらなる要求に応じるため、ノズルからインクを吐出する記録ヘッドの駆動速度のさらなる高速化が求められている。

20

しかしながら、記録ヘッドは、駆動に伴い発熱する。このため、流動性の確保のために加熱されたインクが供給された状態で記録ヘッドが駆動すると、記録ヘッドが過熱状態になる問題点があった。記録ヘッドが過熱状態になると、記録ヘッドに設けられた回路等に異常が生じて記録ヘッドの動作が停止することがある等の問題が生じることから、従来のインクジェット記録装置を高速駆動することは困難であった。

【0005】

仮に、記録ヘッドを冷却するための冷却部を設けたならば、記録ヘッドの過熱を防ぐことは可能である。その場合、インクの吐出に適した温度の維持と、記録ヘッドを過熱状態としないための温度の維持との両立を図ろうとすると、極めて厳密な冷却力の調整が必要となる。しかしながら、そのような冷却力の調整は困難であった。

30

【0006】

また、仮に、記録ヘッドに供給される前のインクの温度を下げれば、記録ヘッドに供給されるインクにより記録ヘッドが冷却されることとなる。しかしながら、インクの温度が下がりすぎると、インクは高粘度となることから、係るインクを記録ヘッドに供給するようにした場合、記録ヘッドの動作によるインクの消費に応じたインクの供給を行うことができず、記録ヘッドからインクの吐出を良好に行うことができなくなる。

【0007】

本発明は、記録ヘッドの温度をより適正な温度に維持するとともに、インクの吐出を良好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ことを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】**【0008】**

請求項1に記載の発明は、第1温度以上になることで液状となり、液状となった後に前記第1温度より低い第2温度未満になることでゲル状又は固体状となるインクを用いるインクジェット記録装置であって、前記液状となった前記インクを吐出する複数のノズルを有する記録ヘッドと、前記インクを貯留する貯留部と、前記貯留部と前記記録ヘッドとの間を接続するよう設けられて、前記貯留部から前記記録ヘッドに供給される前記インクが流れる流路部と、前記記録ヘッドが取り付けられて前記記録ヘッドとの間で熱伝導可能に設けられた基部と、前記記録ヘッド、前記貯留部、前記流路部及び前記基部の各々に個別に設けられて、前記記録ヘッド、前記貯留部、前記流路部及び前記基部の温度を変化させ

50

る複数の温度変化部と、前記記録ヘッド、前記貯留部、前記流路部及び前記基部の各々の温度を検知する検知部と、前記検知部による検知結果に基づいて、前記記録ヘッド及び前記貯留部の温度を前記第1温度以上の温度とし、前記流路部の温度を前記第2温度以上の温度とし、前記基部の温度を前記第2温度以上であって、かつ、前記第1温度以下である温度とするように、前記複数の温度変化部の各々の動作を制御する制御部と、を備えることを特徴とする。

【0009】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のインクジェット記録装置であって、前記制御部は、前記ノズルからの前記インクの吐出により画像が形成される画像形成時に、前記記録ヘッド及び前記貯留部の温度を前記第1温度以上の温度とし、前記流路部及び前記基部の温度を前記第2温度以上であって、かつ、前記第1温度以下である温度とし、前記画像が形成されない非画像形成時に、前記記録ヘッド、前記貯留部及び前記流路部の温度を前記第1温度以上の温度とし、前記基部の温度を前記第2温度以上であって、かつ、前記第1温度以下である温度とするように、前記複数の温度変化部の各々の動作を制御することを特徴とする。

10

【0010】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載のインクジェット記録装置であって、前記制御部は、前記記録ヘッドのメンテナンス時に、前記記録ヘッド、前記貯留部及び前記流路部の温度を前記第1温度以上の温度とし、前記基部の温度を前記第2温度以上であって、かつ、前記第1温度以下である温度とするように、前記複数の温度変化部の各々の動作を制御することを特徴とする。

20

【0011】

請求項4に記載の発明は、請求項1から3のいずれか一項に記載のインクジェット記録装置であって、前記基部には、前記貯留部に供給される前の前記インクの流路が形成されていることを特徴とする。

【0012】

請求項5に記載の発明は、請求項1から4のいずれか一項に記載のインクジェット記録装置であって、前記流路部は、前記記録ヘッドに供給される前記インクが流れる供給路と、前記供給路とは別個に設けられて前記記録ヘッドから排出される前記インクが流れる回収路と、を有し、前記記録ヘッドは、前記複数のノズルに前記インクを導入する共通流路部と、前記共通流路部と前記供給路とを接続するよう設けられて前記供給路から前記インクが供給される供給口と、前記共通流路部と前記回収路とを接続するよう設けられて前記共通流路部から前記インクが排出される排出口と、を有することを特徴とする。

30

【0013】

請求項6に記載の発明は、請求項5に記載のインクジェット記録装置であって、前記インクは、前記貯留部、前記供給路、前記記録ヘッド及び前記回収路を循環することを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、記録ヘッドの温度をより適正な温度に維持するとともに、インクの吐出を良好に行うことができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の一実施形態であるインクジェット記録装置の主要構成を示す図である。

【図2】画像形成ドラムの斜視図である。

【図3】ヘッドユニットの構成の一例を示す図である。図3(a)は、ヘッドユニットを側方から見た場合のヘッドユニットの内部構成の概略断面図である。図3(b)は、ヘッドユニットを上方から見た場合のヘッドユニットの内部構成の概略図である。

50

【図4】画像形成ドラムとクリーニング部との位置関係及びヘッドユニットの移動前後の位置を示す斜視図である。

【図5】インクの温度上昇及び下降に伴うインクの粘度の変化ならびに第1温度及び第2温度の例を示すグラフである。

【図6】記録ヘッドの側面図である。

【図7】X方向に直交する平面に沿った下部流路部の断面図である。

【図8】X方向に直交する平面を正面とした場合の基部と記録ヘッドとの位置関係の一例を示す断面図である。

【図9】インク吐出機構の主要構成及びインク吐出機構の各部間の接続を示す概要図である。

【図10】インクジェット記録装置のプロック図である。

10

【図11】吐出メンテナンス時の各部の開閉及びインクの流れを示す図である。

【図12】記録ヘッドに供給されるインクに加えられる圧力の変化及び圧力が加えられる時間と、複数のノズルから吐出されるインクの吐出量（廃液量）との対応関係の一例を示す。

【図13】上部流路部メンテナンス時の各部の開閉及びインクの流れを示す図である。

【図14】下部流路部メンテナンス時の各部の開閉及びインクの流れを示す図である。

【図15】非画像形成時における加熱部の動作制御の流れの一例を示すフローチャートである。

【図16】非画像形成時における加熱部の動作制御の流れの一例を示すフローチャートである。

【図17】画像形成時における加熱部の動作制御の流れの一例を示すフローチャートである。

20

【図18】画像形成時における加熱部の動作制御の流れの一例を示すフローチャートである。

【図19】実施例における記録ヘッド内のインクの温度の測定結果の一例を示すグラフである。

【図20】本発明のような記録ヘッド241、貯留部、流路部及び基部の温度の制御を行わない場合における記録ヘッド内のインクの温度の測定結果を示すグラフである。

【図21】画像形成時に記録ヘッド、貯留部及び流路部の温度を第1温度以上の温度とし、基部の温度を第2温度以上であって、かつ、第1温度以下である場合における記録ヘッド内のインクの温度の測定結果の一例を示すグラフである。

30

【図22】一つの第1貯留部に複数の記録ヘッドが接続された例を示す図である。

【図23】回収路が単一の経路である例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下に、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。ただし、以下に述べる実施形態には、本発明を実施するために技術的に好ましい種々の限定が付されているが、発明の範囲を以下の実施形態及び図示例に限定するものではない。

【0017】

図1は、本発明の一実施形態であるインクジェット記録装置1の主要構成を示す図である。

40

インクジェット記録装置1は、給紙部10、画像形成部20、排紙部30及び制御部40（図10参照）を備える。インクジェット記録装置1は、制御部40の制御下で、給紙部10に格納された記録媒体Pを画像形成部20に搬送し、画像形成部20で記録媒体Pに画像を形成し、画像が形成された記録媒体を排紙部30に排紙する。

【0018】

給紙部10は、記録媒体Pを格納する給紙トレー11と、給紙トレー11から画像形成部20へ記録媒体Pを搬送する搬送部12とを有する。

給紙トレー11は、一又は複数の記録媒体Pを載置可能に設けられた板状の部材である。給紙トレー11は、給紙トレー11に載置された記録媒体Pの量に応じて上下動するよう設けられており、当該上下動方向について、最上の記録媒体Pが搬送部12により搬送

50

される位置で保持される。

搬送部 12 は、内側が複数（例えば、2 本）のローラー 121、122 により担持された輪状のベルト 123 を駆動してベルト 123 上の記録媒体 P を搬送する搬送機構や、給紙トレー 11 上に載置された最上の記録媒体 P をベルト 123 上に受け渡す供給部を有する。搬送部 12 は、供給部によりベルト 123 上に受け渡された記録媒体 P をベルト 123 に沿わせるように搬送する。

【0019】

画像形成部 20 は、円筒状の外周面に沿って記録媒体 P を担持する画像形成ドラム 21、給紙部 10 の搬送部 12 により搬送された記録媒体を画像形成ドラム 21 に受け渡す受け渡しユニット 22、画像形成ドラム 21 に担持された記録媒体 P を加熱する用紙加熱部 23、画像形成ドラム 21 に担持された記録媒体 P にインクを吐出して画像を形成するヘッドユニット 24、記録媒体 P 上に吐出されたインクを硬化させるためのエネルギー線を照射する照射部 25、照射部 25 の照射を受けた記録媒体 P を画像形成ドラム 21 から排紙部 30 に搬送するデリバリー部 26、ヘッドユニット 24 のメンテナンス時にヘッドユニット 24 から吐出されるインクを受けるクリーニング部 27（図 4 参照）等を有する。

10

【0020】

図 2 は、画像形成ドラム 21 の斜視図である。

画像形成ドラム 21 は、その外周面上で記録媒体 P を担持するための爪部 211 及び吸気部 212 を備える。

20

爪部 211 は、図 2 に示すように、画像形成ドラム 21 の外周面上の所定位置において円筒状の画像形成ドラム 21 の回転軸方向（X 方向）に沿って設けられた複数の爪を有する。爪部 211 は、画像形成ドラム 21 の外周面と協働して記録媒体 P の一边の近傍を挟み込んで担持する。

吸気部 212 は、図 2 に示すように、爪部 211 によって一边の近傍が担持された記録媒体 P が沿う画像形成ドラム 21 の外周面上に設けられた複数の吸気孔と、当該吸気孔を介して画像形成ドラム 21 内に気体を吸引するように吸引力を生じさせる図示しない吸引力発生部（例えば、空気ポンプやファン等）を有する。即ち、吸気部 212 は、吸気孔からの吸気により生じる吸引力により、記録媒体 P を画像形成ドラム 21 の外周面上に沿わせるように吸い寄せる。

30

【0021】

なお、図 2 及び後述する図 4 では、記録媒体 P の一部が画像形成ドラム 21 の外周面からめくり上がっているが、これは吸気孔を図示することを目的としたものであり、画像形成部 20 による画像形成時には記録媒体 P の全体が画像形成ドラム 21 の外周面上に沿うよう担持される。

【0022】

受け渡しユニット 22 は、給紙部 10 の搬送部 12 と画像形成ドラム 21 との間に介在する位置に設けられる。受け渡しユニット 22 は、搬送部 12 により搬送された記録媒体 P の一端を担持するスイングアーム部 221 や、スイングアーム部 221 に担持された記録媒体 P を画像形成ドラム 21 に受け渡す円筒状の受け渡しドラム 222 等を有し、搬送部 12 上の記録媒体 P をスイングアーム部 221 により取り上げて受け渡しドラム 222 に受け渡すことで記録媒体 P を画像形成ドラム 21 の外周面に沿う向きに誘導して画像形成ドラム 21 に受け渡す。

40

【0023】

用紙加熱部 23 は、例えば、赤外線ヒータ等を有し、通電に応じて発熱する。用紙加熱部 23 は、画像形成ドラム 21 の外周面の近傍であって、画像形成ドラム 21 の回転による記録媒体 P の搬送方向についてヘッドユニット 24 の上流側に位置するよう設けられる。用紙加熱部 23 は、画像形成ドラム 21 に担持されて用紙加熱部 23 の近傍を通過する記録媒体 P が所定の温度となるようにその発熱を制御部 40 により制御される。

【0024】

また、用紙加熱部 23 の近傍には図示しない温度センサーが設けられている。制御部 4

50

0は、温度センサーにより検知された用紙加熱部23付近の温度に基づいて、画像形成ドラム21に担持されて用紙加熱部23の近傍を通過する記録媒体Pが所定の温度となるよう用紙加熱部23の動作を制御する。

【0025】

図3は、ヘッドユニット24の内部構成を示す図である。図3(a)は、ヘッドユニット24を側方から見た場合の内部構成の概略断面図である。図3(b)は、ヘッドユニット24を上方から見た場合の内部構成の概略図である。なお、ここでいう上方とは、画像形成ドラム21の外周面と対向するヘッドユニット24の一面(下面)側をヘッドユニット24の下方とした場合の上方である。また、側方から見た場合とは、記録媒体Pの搬送方向側から見た一側面を正面としてヘッドユニット24を見た場合をさす。

10

【0026】

ヘッドユニット24は、画像形成ドラム21に対して所定の距離を置いて画像形成ドラム21の外周面に沿うよう配置される。

また、図3(a)、図3(b)に示すように、ヘッドユニット24は、複数の記録ヘッド241を有する。複数の記録ヘッド241は、ヘッドユニット24の基部246に取り付けられている。

記録ヘッド241は、それぞれが複数のノズルN(図7参照)を有する。記録ヘッド241は、複数のノズルNからインクを吐出し、画像形成ドラム21に担持された記録媒体Pに画像を形成する。即ち、記録ヘッド241は、複数のノズルNがヘッドユニットの下面側に露出するよう設けられる。記録ヘッド241は、例えば、X方向に沿うノズルNの列が二列設けられた配置の複数のノズルNを有する。

20

【0027】

複数の記録ヘッド241は、例えば、図3(b)に示すように、二つの記録ヘッド241を一組とし、記録ヘッド241の各組がX方向に沿って複数設けられた記録ヘッド241の列をなすよう配置されている。さらに、記録ヘッド241の列は複数設けられ、隣接する列の記録ヘッド241の組どうしの位置関係がX方向に直交する方向について千鳥状となるように配置されている。

【0028】

図4は、画像形成ドラム21とクリーニング部27との位置関係及びヘッドユニット24の移動前後の位置を示す斜視図である。

30

ヘッドユニット24は、それぞれがX方向に沿って個別に移動可能に設けられている。具体的には、ヘッドユニット24は、図4に示すように、X方向に沿って並ぶように設けられた画像形成ドラム21とクリーニング部27の間の位置を移動可能に設けられている。ヘッドユニット24は、制御部40の制御下で、画像形成の際に、下面が画像形成ドラム21と対向する位置に移動し、後述する各種のメンテナンスの際に、下面がクリーニング部27と対向する位置に移動する。ヘッドユニット24の移動は、後述するキャリッジ制御部245による。

【0029】

また、ヘッドユニット24は、画像形成に用いられる各色(CMYSK)について個別に設けられる。図1、図4に示すインクジェット記録装置1には、画像形成ドラム21の回転に伴い搬送される記録媒体Pの搬送方向に沿って、上流から、Y、M、C、Kの色の順に、各色に対応したヘッドユニット24が設けられている。

40

また、図4に示すように、ヘッドユニット24のX方向の幅は、画像形成ドラム21により担持、搬送される記録媒体PのX方向の幅を十分カバーできるように設けられており、画像形成に際してヘッドユニット24は画像形成ドラム21に対して位置が固定される。即ち、インクジェット記録装置1は、ワンパス方式のインクジェット記録装置であり、ヘッドユニット24は、X方向に沿って並んで配置された複数の記録ヘッド241による複数のノズルNが、画像形成の際に記録ヘッド241と記録媒体Pとが相対的に移動する方向に直交する方向(X方向)について、記録媒体Pの最大幅に応じた数となるよう設けられる。

50

【0030】

また、記録ヘッド241は、加熱部401を備える。

加熱部401は、例えば、マニホールド504の側面に設けられ、制御部40の制御下で動作する。

【0031】

ここで、インクについて説明する。

インクジェット記録装置1による画像形成に用いられるインクは、当該インクの温度により相変化する性質を有する。

具体的には、インクは、温度によって固体状(ゲル状)又は液状となるように相変化する。このようなインクの組成として、例えば、重合性化合物と光重合開始剤を主とした組成物に数%のゲル化剤を添加したものが挙げられる。

【0032】

以下に、インクの製法例を開示する。

まず、ソルスパーズ32000(ルーブリゾール社製)5部と、HD-N(1,6-ヘキサンジオールジメタクリレート、新中村化学社製)80部との2種の化合物をステンレススピーカーに入れて加熱攪拌しながら溶解させる。その後、室温まで冷却した後これにカーボンブラック(#56、三菱化学社製)15部を加え、0.5mmのジルコニアビーズと共にガラス瓶に入れ密栓し、ペイントシェーカーにて10時間分散処理した後、ジルコニアビーズを除去したものを顔料分散体として得る。

以上のようにして得られた顔料分散体を含めて、表1から表6に示す例のように組成物を調整する。

【0033】

【表1】

名称	メーカー	添加量(部)
重合性化合物	A-600	新中村化学製 50
重合性化合物	A-GLY-9E	新中村化学製 5
重合性化合物	HD-N	新中村化学製 4.85
顔料分散体		20
ゲル化剤	カオーワックス T-1	花王社製 5
光重合開始剤	イルガキュア 379	BASF社製 3
光重合開始剤	ダロキュア TPO	BASF社製 5
増感剤	KAYACURE DETX-S	日本化薬社製 2
重合禁止剤	UV-10	BASF社製 0.1
界面活性剤	KF351	信越シリコーン社製 0.05

【0034】

10

20

30

【表2】

	名称	メーカー	添加量(部)
重合性化合物	9G	新中村化学製	35
重合性化合物	U-200PA	新中村化学製	5
重合性化合物	3G	新中村化学製	19.85
顔料分散体			20
ゲル化剤	カオーワックス T-1	花王社製	5
光重合開始剤	ダロキュア TPO	BASF社製	3
光重合開始剤	プロキュア TPO	BASF社製	5
増感剤	KAYACURE DETX-S	日本化薬社製	2
重合禁止剤	UV-10	BASF社製	0.1
界面活性剤	KF351	信越シリコーン社製	0.05

10

【0035】

【表3】

	名称	メーカー	添加量(部)
重合性化合物	14G	新中村化学製	45
重合性化合物	A-HD-N	新中村化学製	14.85
顔料分散体			20
ゲル化剤	カオーワックス T-1	花王社製	5
光重合開始剤	イルガキュア 379	BASF社製	3
光重合開始剤	ダロキュア TPO	BASF社製	5
増感剤	KAYACURE DETX-S	日本化薬社製	2
重合禁止剤	UV-10	BASF社製	0.1
界面活性剤	KF351	信越シリコーン社製	0.05

20

【0036】

【表4】

	名称	メーカー	添加量(部)
重合性化合物	UA-4200	新中村化学製	35
重合性化合物	A-HD-N	新中村化学製	24.85
顔料分散体			20
ゲル化剤	カオーワックス T-1	花王社製	5
光重合開始剤	イルガキュア 379	BASF社製	3
光重合開始剤	ダロキュア TPO	BASF社製	5
増感剤	KAYACURE DETX-S	日本化薬社製	2
重合禁止剤	UV-10	BASF社製	0.1
界面活性剤	KF351	信越シリコーン社製	0.05

40

【0037】

【表5】

名称	メーカー	添加量(部)
重合性化合物	AD-TMP	新中村化学製 30
重合性化合物	A-GLY-9E	新中村化学製 20
重合性化合物	HD-N	新中村化学製 9.85
顔料分散体		20
ゲル化剤	カオーワックス T-1	花王社製 5
光重合開始剤	イルガキュア 379	BASF社製 3
光重合開始剤	ダロキュア TPO	BASF社製 5
増感剤	KAYACURE DETX-S	日本化薬社製 2
重合禁止剤	UV-10	BASF社製 0.1
界面活性剤	KF351	信越シリコーン社製 0.05

10

【0038】

【表6】

名称	メーカー	添加量(部)
重合性化合物	U-200PA	新中村化学製 13
重合性化合物	A-GLY-9E	新中村化学製 5
重合性化合物	HD-N	新中村化学製 41.85
顔料分散体		20
ゲル化剤	カオーワックス T-1	花王社製 5
光重合開始剤	イルガキュア 379	BASF社製 3
光重合開始剤	ダロキュア TPO	BASF社製 5
増感剤	KAYACURE DETX-S	日本化薬社製 2
重合禁止剤	UV-10	BASF社製 0.1
界面活性剤	KF351	信越シリコーン社製 0.05

20

30

【0039】

そして、表1から表6に示す組成物に対してADVATEC社製テフロン(登録商標)3[μm]メンプランフィルタで濾過を行った濾過後の組成物をインクとして得る。

【0040】

図5に、インクの温度上昇及び下降に伴うインクの粘度の変化ならびに第1温度及び第2温度の例を示す。図5に示す線L1は温度上昇時におけるインクの粘度の変化例を示し、線L2は温度下降時におけるインクの粘度の変化例を示す。

図5に示すグラフは、例えば、温度変化に伴うインクの動的粘弾性の変化をレオメーターにより測定することで求められる。具体的には、インクを所定のせん断速度(例えば、11.7[1/秒])及び所定の温度変化の度合い(例えば、0.1[$^{\circ}\text{C}/\text{秒}$])の条件下で20から100まで上昇させ、その後、20まで下降させた場合におけるインクの動的粘弾性の変化曲線を得ることで、図5に示すようなグラフが得られる。

【0041】

図5に示すように、線L1により示される温度上昇時のインクの粘度の変化曲線と、線L2により示される温度下降時のインクの粘度の変化曲線は異なる。具体的には、図5に示すグラフにおけるインクの場合、温度上昇時において、インクの温度が60[$^{\circ}\text{C}$]以上であれば場合、インクの粘度は、100[mPa秒]を下回る。一方、温度下降時にインクの粘度が100[mPa秒]を上回るのは、45[$^{\circ}\text{C}$]未満まで温度が低下した場合である。ここで、60[$^{\circ}\text{C}$]を第1温度(図5に示すT1)とし、45[$^{\circ}\text{C}$]を第2温度(

40

50

図5に示すT2)とした場合、インクは、温度上昇時に、第1温度以上で粘度が100[mPa秒]を下回って液状となる。また、インクは、温度下降時に、第2温度未満で粘度が100[mPa秒]を上回ってゲル状となり、さらに温度が下降することで固体状となる。言い換えれば、温度下降時に、第2温度以上であれば、インクは、ゲル化せず、温度上昇時に液化した状態のままである。

このように、本発明に係るインクは、第1温度以上になることで液状となり、液状となった後に第1温度より低い第2温度未満になることでゲル状又は固体状となるインクである。なお、図5に示すグラフのようなインクの粘度の変化例や、温度と粘度変化の対応関係についてはあくまで一例であるが、本発明にて用いられるインクは、それぞれ第1温度及び第2温度に対応する温度の差こそあれど、第1温度以上になることで液状となり、液状となった後に第1温度より低い第2温度未満になることでゲル状又は固体状となるインクである。

【0042】

また、液状、ゲル状又は固体状の相変化が起きる温度付近の温度変化であるか否かに関わり無く、インクは、基本的に、温度が高いほど粘性が低下する性質を有する。このことから、加熱されて液状となったインクが液状で維持される温度以上(第2温度以上)という最低限の要件に囚われず、記録ヘッド241内のインクの温度を、より高い温度(第1温度以上)で維持することで、記録ヘッド241は、より良好にインクを吐出することができることとなる。

しかしながら、記録ヘッド241の温度が上がりすぎて過熱状態になると、上記の課題で述べたように、記録ヘッド241の動作に係る問題が生じる。また、上記の表1～表6により例示されているような組成のインクは、温度が高すぎると、熱重合等の化学変化を生じ、想定されたインクの性能を発揮することが困難となる。この観点から、本実施形態における記録ヘッド241及びインクの温度は、100[]以下の温度で管理されることが望ましい。言い換えれば、第1温度には、その上限となる温度(上限温度)がある。上限温度は、記録ヘッド241からのインクの吐出における記録ヘッド241の機械的な動作及びインクの特性について、過熱による問題が生じない範囲内の最高温度(例えば、100[])である。

なお、貯留部、流路部についても同様に上限温度は、貯留部、流路部の機能やインクの特性について、過熱による問題が生じない範囲内の最高温度(例えば、100[])に管理されることが望ましい。

【0043】

インクは、ヘッドユニット24内の第1貯留部242、第2貯留部243等に貯留される。第1貯留部242、第2貯留部243から記録ヘッド241にインクを供給する仕組みについては後述する。以下、単に「貯留部」と記載した場合、特筆しない限り、第1貯留部242及び第2貯留部243の両方をさす。

【0044】

照射部25は、例えば、低圧水銀ランプ等の蛍光管を有し、当該蛍光管の発光により紫外線等のエネルギー線を照射する。照射部25は、画像形成ドラム21の外周面の近傍であって、画像形成ドラム21の回転による記録媒体Pの搬送方向についてヘッドユニット24の下流側に位置するよう設けられる。照射部25は、画像形成ドラム21に担持されてインクが吐出された記録媒体Pに対してエネルギー線を照射して当該エネルギー線の作用により記録媒体P上のインクを硬化させる。

なお、紫外線を発する蛍光管は低圧水銀ランプに限らず、数百[Pa]～1メガ[Pa]程度の動作圧力を有する水銀ランプ、殺菌灯として利用可能な光源、冷陰極管、紫外線レーザー光源、メタルハライドランプ、発光ダイオード等が挙げられるが、紫外線をより高照度で照射可能であって省電力な光源(例えば、発光ダイオード等)であることが望ましい。また、エネルギー線は紫外線に限らず、インクの性質に応じてインクを硬化させる性質を有するエネルギー線であればよく、光源もエネルギー線に応じて置換される。

【0045】

10

20

30

40

50

デリバリー部 26 は、内側が複数（例えば、2本）のローラー 261、262 により担持された輪状のベルト 263 を駆動してベルト 263 上の記録媒体 P を搬送する搬送機構や、記録媒体 P を画像形成ドラム 21 から当該搬送機構に受け渡す円筒状の受け渡しドラム 264 等を有する。デリバリー部 26 は、受け渡しドラム 264 によりベルト 263 上に受け渡された記録媒体 P をベルト 263 に沿わせるように搬送して排紙部 30 に送り出す。

【0046】

クリーニング部 27 は、メンテナンスの際にヘッドユニット 24 から吐出されたインクを受け止めて貯留する図示しない廃インク部等を有し、メンテナンスの際にヘッドユニット 24 から吐出されたインクにより画像形成部 20 内が汚損されることを防止する。

10

【0047】

排紙部 30 は、デリバリー部 26 により画像形成部 20 から送り出された記録媒体 P が載置される板状の排紙トレー 31 等を有し、画像形成後の記録媒体 P がユーザーにより取り出されるまで格納する。

【0048】

次に、インク吐出機構 300 及びインク吐出機構に係る各構成について説明する。ここで、インク吐出機構 300 とは、記録ヘッド 241 の複数のノズル N からインクを吐出させる動作に係る機構をさし、記録ヘッド 241 にインクを供給する仕組みを含む。

20

【0049】

図 6 は、記録ヘッド 241 の側面図である。ここでいう側面とは、上記のヘッドユニット 24 の一側面に沿う面である。

記録ヘッド 241 は、図 6 に示すように、記録ヘッド 241 から吐出されるインクが流れる上部流路部 2412 及び下部流路部 2413、上部流路部 2412 及び下部流路部 2413 に供給されるインクが流れ込む供給口 2414、上部流路部 2412 から第 2 貯留部 243 に還流されるインクが流れる排出口 2415、下部流路部 2413 から第 2 貯留部 243 に還流されるインクが流れるバイパス部 2416 等を有する。

30

【0050】

上部流路部 2412 は、供給口 2414 を介して流れ込むインクをフィルターを介して下部流路部 2413 に案内する。供給口 2414 から供給されたインクは、上部流路部 2412、下部流路部 2413 内の流路を流れて複数のノズル N に達する。

30

また、上部流路部 2412 内の共通流路は排出口 2415 にも接続されている。即ち、上部流路部 2412 に流れるインクは、複数のノズル N に限らず、排出口 2415 側に流れ出ることもできる。また、下部流路部 2413 は、その内側に設けられた共通流路（後述）が、バイパス部 2416 に接続されている。即ち、下部流路部 2413 に流れるインクは、複数のノズル N に限らず、バイパス部 2416 側に流れ出ることもできる。

【0051】

また、記録ヘッド 241 は、記録ヘッド制御部 2419（図 10 参照）を有する。記録ヘッド制御部 2419 は、例えば、上部流路部 2412 の上方に位置する筐体 B 内に設けられ、制御部 40 の制御下で各チャネル C（図 7 参照）の動作を制御する。

40

【0052】

図 7 は、X 方向に直交する平面に沿った下部流路部 2413 の断面図である。

記録ヘッド 241 の下部流路部 2413 は、アルミニウム等の金属を素材とするホルダー 502 の内部に、インクを吐出するためのアクチュエーターであるインクジェットヘッドチップ 501 を有する。ホルダー 502 は、例えば、図 7 に示すように、インクジェットヘッドチップ 501 の側面に設けられたカバー基板 503 等と当接してインクジェットヘッドチップ 501 を支持している。

50

【0053】

カバー基板 503 には、各チャネル C と連通する開口 503a が設けられている。当該開口 503a は、カバー基板 503 が設けられた側面の外側かつホルダー 502 の内側において、マニホールド 504 に被われている。マニホールド 504 は、X 方向に沿って設

けられた複数の開口 503a を接続するように連続するインクの共通流路を形成している。また、図示しないが、マニホールド 504 は、上部流路部 2412 まで延設されており、上部流路部 2412 と共に共通流路との間でフィルターで仕切られている。即ち、共通流路は、フィルター及び上部流路部 2412 を介して供給口 2414 及び排出口 2415 と連通している。供給口 2414 から供給されたインクは、上部流路部 2412 、共通流路を通じて各チャネル C に供給されるとともに、共通流路、上部流路部 2412 を通って排出口 2415 に至る。

【0054】

インクジェットヘッドチップ 501 は、その下面に取り付けられたノズルプレート 505 に設けられた複数のノズル N に連通するチャネル C と、チャネル C に対して圧力を加えるよう動作する図示しない隔壁とが X 方向に沿って交互に設けられたチャネル列を複数有している。

【0055】

ホルダー 502 の上方には、合成樹脂を素材とする筐体 B が接続されている。筐体 B は、記録ヘッド制御部 2419 を構成する回路等が配置された駆動基板が設けられている。当該駆動基板とインクジェットヘッドチップ 501 は、フレキシブルプリント基板 (Flexible printed circuits : FPC) 506 を介して電気的に接続されている。

【0056】

隔壁は、分極処理された圧電素子によって形成されている。隔壁は、その両面に形成された電極に対して FPC 506 を介して記録ヘッド制御部 2419 から出力された駆動波形が印加されると、当該駆動波形に応じてチャネル C を膨張または収縮させるように変形する。これにより、チャネル C 内のインクに対して吐出のための圧力が加えられ、ノズル N からインクが吐出される。

駆動波形の印加に応じ、隔壁を含み、チャネル C を構成する各部材が発熱する。また、筐体 B 内に設けられた駆動基板上の回路等も発熱する。これらの部材で生じた熱は、ホルダー 502 を介して基部 246 に伝達される。

【0057】

図 8 は、X 方向に直交する平面を正面とした場合の基部 246 と記録ヘッド 241 との位置関係の一例を示す断面図である。

図 7、図 8 に示すように、記録ヘッド 241 は、ホルダー 502 が基部 246 にはめ込まれるように保持されることで、基部 246 に取り付けられている。ここで、ホルダー 502 と基部 246 とは当接していることから、ホルダー 502 に伝達された記録ヘッド 241 の各部の熱は、基部 246 に伝達されることとなる。このように、基部 246 は、記録ヘッド 241 との間で熱伝導可能に設けられている。

【0058】

図 9 は、インク吐出機構 300 の主要構成及びインク吐出機構 300 の各部間の接続を示す概要図である。なお、図 9 等において、インクの通路となる各経路を破線等により示しているが、これらの記載による各経路の具体的な構成はインク又は空気を導通する経路である。

【0059】

図 9 に示すように、第 1 貯留部 242 と記録ヘッド 241 の供給口 2414 は、供給路 301 を介して接続されている。

また、第 2 貯留部 243 と記録ヘッド 241 は、回収路 302 を介して接続されている。

具体的には、回収路 302 は、例えば、記録ヘッド 241 の排出口 2415 に接続された第 1 回収路 3021 と、記録ヘッド 241 のバイパス部 2416 に接続された第 2 回収路 3022 と、第 1 回収路 3021 と第 2 回収路 3022 の 2 本の回収路が合流するように形成されて第 2 貯留部 243 に接続された共通回収路 3023 と、を有する。

ここで、供給路 301 及び回収路 302 は、貯留部と記録ヘッド 241 との間を接続するよう設けられて、貯留部から記録ヘッド 241 に供給されるインクが流れる流路部とし

10

20

30

40

50

て機能する。以下、単に流路部と記載した場合、特筆しない限り、供給路 301 及び回収路 302 の両方をさす。

【0060】

第1貯留部 242 と第2貯留部 243 は、ポンプ P1 が設けられた経路 303 を介して接続されている。ポンプ P1 は、第2貯留部 243 に貯留されたインクを第1貯留部 242 に供給する。ポンプ P1 は、例えば、ダイヤフラムポンプなどの容積型のポンプやチューブポンプ等を用いることができる。ポンプ P1 は、制御部 40 の制御下で動作する。

【0061】

また、第2貯留部 243 には、インクタンク 244 が接続されている。インクタンク 244 は、第2貯留部 243 に供給されるインクを貯留する。第2貯留部 243 とインクタンク 244 は、図示しないポンプと接続された経路 304 を介して接続されており、制御部 40 の制御下で、ポンプの動作に応じてインクタンク 244 から第2貯留部 243 にインクが供給される。

10

【0062】

また、第1貯留部 242 は、加熱部 402 を備える。また、第2貯留部 243 は、加熱部 403 を備える。図 9 では図示を省略しているが、加熱部 402 や、加熱部 403 は、例えば、容器の外周面に当接するよう設けられている。

インクタンク 244 から供給されたインクは、加熱部 403 の動作により、第2貯留部 243 で第1温度以上となるように加熱される。また、インクは、加熱部 402 の動作により、第1貯留部 242 でも、第1温度以上である状態が維持される。

20

【0063】

経路 304 の一部は、基部 246 に設けられている。

具体的には、基部 246 は、例えば、記録ヘッド 241 が取り付けられる平面部から上方に突出するよう設けられた突出部 2461 を有する。突出部 2461 は、例えば、平面部上で一組の記録ヘッド 241 が形成する列に沿って設けられる。また、突出部 2461 は、二組の記録ヘッド 241 が形成する二列の中間に位置する。

ここで、突出部 2461 は、図 3 (a) や図 8 に示すように、その内側にインクの流路として機能する流路 H が形成されている。流路 H は、インクタンク及び第2貯留部 243 と連通する空洞状の流路であり、経路 304 として機能する。このように、基部 246 には、貯留部に供給される前のインクの流路が形成されている。

30

本実施形態では、流路 H とインクタンク 244 及び流路 H と第2貯留部 243 は、別途設けられたチューブ状の部材を介して連通されるが、一例であってこれに限られるものでない。

【0064】

供給路 301、回収路 302、経路 303 はそれぞれ、内部をインクが通過するチューブ状の部材である。供給路 301、回収路 302、経路 303 は、例えば、樹脂等を素材とするが、一例であってこれに限られるものでない。供給路 301、回収路 302、経路 303 は、熱伝導性のよい部材で構成されることが望ましい。また、本実施形態にて流路 H とインクタンク 244 及び流路 H と第2貯留部 243 を連通させている部材についても同様である。

40

【0065】

また、第1貯留部 242 には、圧力制御部 305 が接続されている。圧力制御部 305 は、第1貯留部 242 に接続されて第1貯留部 242 及び供給路 301 を介して記録ヘッド 241 のチャネル C 内の圧力を負圧状態とする。これにより、画像形成や各種のメンテナンスを行わない際にノズル N からインクが漏れ出すことを防止する。

第1貯留部 242 と圧力制御部 305 は、通気路 306 を介して接続されている。通気路 306 は、内部を空気が通過するチューブ状の部材であり、例えば、樹脂等を素材とする。即ち、圧力制御部 305 は、制御部 40 の制御下で、第1貯留部 242 内の空気圧を変更する。

ここで、通気路 306 は、圧力制御部 305 に接続された 1 本の共通通気路 3061 か

50

ら複数の第1貯留部242の各々に接続される複数の分岐通気路3062に分岐する構造となっている。

【0066】

また、第1回収路3021、第2回収路3022、経路303、分岐通気路3062にはそれぞれ電磁弁307、308、309、310が設けられている。電磁弁307、308、309、310は、制御部40の制御下で、それぞれが設けられたインクの流路や通気路を開閉する。

なお、ポンプP1が設けられた経路303の電磁弁309は、第2貯留部243とポンプP1との間に介在するよう設けられている。

【0067】

なお、第1貯留部242は、上記の各種の接続箇所を除いて密閉されたタンク状の容器である。即ち、第1貯留部242内の圧力は、圧力制御部305により加えられる負圧の度合いや、第2貯留部243からのインクの供給の有無等により変化する。例えば、電磁弁310が閉じた状態となり圧力制御部305により加えられる負圧が失われた状態で、第2貯留部243からのインクの供給を受けると、第1貯留部242内のインクの量の増加に伴い、第1貯留部242内の圧力は増加する。

一方、第2貯留部243は、外部に開放された容器であり、インクの量の増減に関わらずほぼ大気圧に保たれる。

【0068】

また、インク吐出機構300は、記録ヘッド241の加熱部401や、第1貯留部242の加熱部402、第2貯留部243の加熱部403の他に、供給路、回収路及び基部246の各々に個別に設けられた加熱部404、405、406を備える。

具体的には、加熱部404は、例えば、供給路301の外周に当接するよう設けられている。また、加熱部405は、例えば、回収路302の外周に当接するよう設けられている。また、加熱部406は、例えば、突出部2461の上面に当接するよう設けられている。

加熱部401～406は、例えば、電熱線等を有し、通電に応じて発熱するが、一例であってこれに限られるものでない。

【0069】

また、インク吐出機構300は、記録ヘッド241、貯留部、流路部及び基部246の各々の温度を検知する検知部を備える。

具体的には、記録ヘッド241は、例えば、カバー基板503に当接するよう設けられた検知部411を備える。

また、第1貯留部242は、検知部412を備える。また、第2貯留部243は、検知部413を備える。図9では図示を省略しているが、検知部412や、検知部413は、例えば、容器内に貯留されたインクに当接する所定位置に設けられている。

また、供給路301は、検知部414を備える。また、回収路302は、検知部415を備える。図9では図示を省略しているが、検知部414や、検知部415は、例えば、その外周に当接する位置であって、加熱部404、405に直接加熱されない位置に設けられている。

また、基部246は、例えば、図3(b)に示すように、平面部のうち、記録ヘッド241が取り付けられない位置に設けられた検知部416を備える。

検知部411～416は、例えば、サーミスターであるが、一例であってこれに限られるものでなく、温度の検知に用いることができる他の構成も採用されうる。

【0070】

図10は、インクジェット記録装置1のブロック図である。

制御部40は、CPU41、RAM42、ROM43等を有する。

CPU41は、ROM43等の記憶装置から処理内容に応じた各種のプログラムやデータ等を読み出して実行し、実行された処理内容に応じてインクジェット記録装置1の各部の動作を制御する。RAM42は、CPU41により処理される各種のプログラムやデータ等を一時的に格納する。

10

20

30

40

50

タ等を一時的に記憶する。ROM43は、CPU41等により読み出される各種のプログラムやデータ等を記憶する。

【0071】

また、図10に示すように、制御部40はインクジェット記録装置1の各部と接続されており、接続された各部の動作を制御すると共に、各部からのデータの入出力に応じてインクジェット記録装置1の動作を制御する。

【0072】

例えば、制御部40は、タッチパネル等を有する操作表示部80を介してユーザーにより行われる入力に応じた処理を行う。また、制御部40は、インクジェット記録装置1の動作に係る各種の表示を操作表示部80に行わせる。

10

【0073】

また、制御部40は、インクジェット記録装置1と外部の機器とを通信可能に接続して外部の機器から送信される印刷ジョブ等のデータを受信する通信部50を介して、印刷ジョブに含まれる画像データを取得する。

【0074】

また、制御部40は、通信部50を介して取得された画像データに対して、画像処理部60により各種の画像処理を行なう。画像処理部60による画像処理には、例えば、解析処理やラスタライズ処理等が挙げられるが、一例であってこれに限られるものではない。

20

【0075】

また、制御部40は、印刷ジョブの送信により行われる外部の機器からの画像形成指示に応じて、搬送制御部70を介して給紙部10や画像形成部20の記録媒体Pの搬送に係る各部の動作制御を行う。図示しないが、搬送制御部70は、搬送部12や画像形成ドラム21、受け渡しユニット22、デリバリー部26等、記録媒体Pの搬送及び担持に係る各部と接続され、各部の動作を制御する。

【0076】

また、制御部40は、キャリッジ制御部245を制御してヘッドユニット24の位置を制御し、画像形成に際してヘッドユニット24の位置を画像形成ドラム21側の位置とする。キャリッジ制御部245は、ヘッドユニット24をX方向に動作させるための図示しない駆動部等と接続されており、当該駆動部等の動作を制御することによりヘッドユニット24の位置を変更、保持する。

30

【0077】

また、制御部40は、記録ヘッド制御部2419の動作を統括制御することにより、記録ヘッド241のノズルNからのインクの吐出を制御する。即ち、制御部40は、画像データに基づいて記録媒体Pに形成される画像に応じて各記録ヘッド241の動作を制御する。

また、制御部40は、画像形成に際して、用紙加熱部23や照射部25を動作させる。

【0078】

なお、画像形成の際や待機時、制御部40は、圧力制御部305を動作させると共に電磁弁310により通気路306を開いた状態としている。また、画像形成の際、制御部40は、電磁弁307、308により回収路302を閉じた状態としている。

40

【0079】

また、制御部40は、画像形成や記録ヘッド241のメンテナンスに際して記録ヘッド241の複数のノズルNからインクが吐出されることにより第1貯留部242や第2貯留部243に貯留されているインクの量が減少した場合、第1貯留部242や第2貯留部243にインクを供給することにより第1貯留部242や第2貯留部243に貯留されるインクの量を保つための動作制御を行う。

具体的には、制御部40は、第1貯留部242、第2貯留部243に設けられた液面センサー2421、2431により検知される第1貯留部242、第2貯留部243のインクの残量を取得し、インクの残量が各々の貯留部に設定された所定の残量を下回った場合、インクタンク244と第2貯留部243との間に設けられたポンプや、第2貯留部24

50

3 と第 1 貯留部 2 4 2 との間に設けられたポンプ P 1 を動作させ、第 1 貯留部 2 4 2 や第 2 貯留部 2 4 3 にインクを供給する。

【 0 0 8 0 】

制御部 4 0 は、ポンプ P 1 の非動作時には電磁弁 3 0 9 により経路 3 0 3 を閉じた状態とし、ポンプ P 1 の動作開始前に経路 3 0 3 を開き、ポンプ P 1 の動作終了後に経路 3 0 3 を再び閉じる制御を行う。

【 0 0 8 1 】

次に、記録ヘッド 2 4 1 のメンテナンスに際して行われるインクジェット記録装置 1 の動作について説明する。

インクジェット記録装置 1 の記録ヘッド 2 4 1 のメンテナンスには、吐出メンテナンスと還流メンテナンスがある。 10

吐出メンテナンスは、記録ヘッド 2 4 1 の複数のノズル N からインクを吐出させることによりノズル N の詰まりを解消することを目的とする。

還流メンテナンスは、記録ヘッド 2 4 1 内のインクを第 2 貯留部 2 4 3 に還流させることにより記録ヘッド 2 4 1 内のインクに含まれる気泡を押し流して記録ヘッド 2 4 1 内から除去することを目的とする。記録ヘッド 2 4 1 内から除去されたインクの気泡は、第 2 貯留部 2 4 3 に押し流されることにより大気圧下で開放され、消滅する。

なお、制御部 4 0 は、吐出メンテナンス又は還流メンテナンスのいずれかについて、共に、各ヘッドユニット 2 4 に対して個別に行うことができ、また、複数の記録ヘッド 2 4 1 の各々に対して個別に行うことができるが、複数のヘッドユニット 2 4 や複数の記録ヘッド 2 4 1 に対して同時にあってもよい。 20

【 0 0 8 2 】

まず、吐出メンテナンスに際して行われるインクジェット記録装置 1 の動作について、図 1 1 を参照して説明する。

制御部 4 0 は、電磁弁 3 1 0 により第 1 貯留部 2 4 2 と圧力制御部 3 0 5 との間の接続を閉じ、かつ、電磁弁 3 0 7、3 0 8 により回収路 3 0 2 を閉じた状態で、第 2 貯留部 2 4 3 に貯留されたインクを第 1 貯留部 2 4 2 に供給するようポンプ P 1 を動作させる動作制御を行う。当該動作制御により、第 2 貯留部 2 4 3 に貯留されたインクが第 1 貯留部 2 4 2 に供給されることで、第 1 貯留部 2 4 2 内の圧力が上昇する。このとき、電磁弁 3 1 0 により第 1 貯留部 2 4 2 と圧力制御部 3 0 5 との間の接続が閉じているので、第 1 貯留部 2 4 2 内で上昇した圧力は記録ヘッド 2 4 1 側に第 1 貯留部 2 4 2 内のインクを押し出す方向に働く。このとき、電磁弁 3 0 7、3 0 8 により回収路 3 0 2 が閉じられているので、記録ヘッド 2 4 1 側に押し出されたインクは複数のノズル N から吐出されることとなる。インクが複数のノズル N から吐出されることにより、ノズル N の詰まりが生じていた場合であっても当該詰まりを解消することができ、当該詰まりによる画像形成不良を防止して画質を向上させることができる。 30

【 0 0 8 3 】

制御部 4 0 は、吐出メンテナンスに際して、第 2 貯留部 2 4 3 に貯留されたインクを第 1 貯留部 2 4 2 に供給した所定時間後に回収路 3 0 2 を開くよう電磁弁 3 0 7 及び電磁弁 3 0 8 の少なくともいずれか一方を制御する。本実施形態では、電磁弁 3 0 7 及び電磁弁 3 0 8 の両方を開くよう制御して第 1 回収路 3 0 2 1 及び第 2 回収路 3 0 2 2 の両方を導通させるが、いずれか一方のみでもよい。 40

【 0 0 8 4 】

吐出メンテナンスにおいて、第 2 貯留部 2 4 3 に貯留されたインクを第 1 貯留部 2 4 2 に供給することにより第 1 貯留部 2 4 2 内で上昇した圧力は、記録ヘッド 2 4 1 の複数のノズル N からインクを吐出させる方向に作用しているが、所定時間後に回収路 3 0 2 を開くことにより、第 1 貯留部 2 4 2 から記録ヘッド 2 4 1 に伝達されたインクへの圧力の一部を回収路 3 0 2 側に逃がすことができ、第 1 貯留部 2 4 2 及び記録ヘッド 2 4 1 内で上昇したインクに対する圧力をより速やかに低下させることができる。例えば、吐出メンテナンスに際して複数のノズル N の詰まりを解消させるために複数のノズル N からインクを 50

吐出させる時間（例えば、1～3[秒]程度）の経過後に回収路302を開くことにより、複数のノズルNからのインクの吐出を速やかに終了させることができることから、無駄なインクの吐出を防止することができる。

【0085】

図12に、記録ヘッド241に供給されるインクに加えられる圧力（圧力G）の変化及び圧力が加えられる時間と、複数のノズルNから吐出されるインクの吐出量（廃液量D）との対応関係の一例を示す。

吐出メンテナンスに際して、第2貯留部243から第1貯留部242にインクが供給されることにより記録ヘッド241にインクが押し出されることに伴い、圧力Gは上昇する。圧力Gの上昇に伴い、図12に示すように、廃液量Dは加速度的に増加する。本実施形態のインクジェット記録装置1は、廃液量Dが過剰となって無駄なインクの吐出が行われないよう、実験結果に基づいて圧力G及び吐出メンテナンスにおけるポンプP1の動作時間を調整されている。具体的には、図12に示す時間Tの間、ポンプP1を動作させることにより、圧力G1に到達することで、廃液量がD1となるように調整されている。

なお、図12に示す対応関係は一例であり、これに限られるものでなく、インクジェット記録装置1の各部の具体的構造により変化しうる。

【0086】

なお、本実施形態では、上記の所定時間の経過後、制御部40は、回収路302を開く前に、ポンプP1を停止させ、電磁弁309により経路303を閉じる。これにより、第1貯留部242に貯留されたインクが第2貯留部243に逆流することを防止する。

【0087】

次に、還流メンテナンスに際して行われるインクジェット記録装置1の動作について説明する。

還流メンテナンスは、上部流路部2412内のインクの気泡を取り除くことを主な目的とする上部流路部メンテナンスと、下部流路部2413内のインクの気泡を取り除くことを主な目的とする下部流路部メンテナンスとの2種類のメンテナンスを含む。

【0088】

まず、上部流路部メンテナンスに際して行われるインクジェット記録装置1の動作について、図13を参照して説明する。

制御部40は、電磁弁310により第1貯留部242と圧力制御部305との間の接続を閉じ、電磁弁308により第2回収路3022を閉じ、かつ、電磁弁307により第1回収路3021を開いた状態で、第2貯留部243に貯留されたインクを第1貯留部242に供給するようポンプP1を動作させる動作制御を行う。当該動作制御により、上記と同様に、第1貯留部242内の圧力が上昇し、当該圧力により第1貯留部242内のインクが記録ヘッド241側に押し出される。このとき、電磁弁308により回収路302のうち第2回収路3022を経由するインクの通路が閉じられている一方で電磁弁307により回収路302のうち第1回収路3021を経由するインクの通路が開いているので、記録ヘッド241側に押し出されたインクは回収路302のうち第1回収路3021を経由するインクの通路を通過して第2貯留部243に還流する。ここで、第1回収路3021は、上部流路部2412内のインクの流路と連続する排出口2415と接続されているので、供給口2414から記録ヘッド241に供給されたインクは、上部流路部2412内を流れて排出口2415から第1回収路3021を経由して第2貯留部243に還流することとなる。

【0089】

次に、下部流路部メンテナンスに際して行われるインクジェット記録装置1の動作について、図14を参照して説明する。

制御部40は、電磁弁310により第1貯留部242と圧力制御部305との間の接続を閉じ、電磁弁307により第1回収路3021を閉じ、かつ、電磁弁308により第2回収路3022を開いた状態で、第2貯留部243に貯留されたインクを第1貯留部242に供給するようポンプP1を動作させる動作制御を行う。当該動作制御により、上記と

10

20

30

40

50

同様に、第1貯留部242内の圧力が上昇し、当該圧力により第1貯留部242内のインクが記録ヘッド241側に押し出される。このとき、電磁弁307により回収路302のうち第1回収路3021を経由するインクの通路が閉じられている一方で電磁弁308により回収路302のうち第2回収路3022を経由するインクの通路が開いているので、記録ヘッド241側に押し出されたインクは回収路302のうち第2回収路3022を経由するインクの通路を通過して第2貯留部243に還流する。ここで、第2回収路3022は、下部流路部2413内のインクの流路と連続するバイパス部2416と接続されているので、供給口2414から記録ヘッド241に供給されたインクは、上部流路部2412から下部流路部2413に流れ、バイパス部2416から第2回収路3022を経由して第2貯留部243に還流することとなる。

10

【0090】

上部流路部メンテナンスにより上部流路部2412内のインクを第2貯留部243に還流させることができ、下部流路部メンテナンスより下部流路部2413内のインクを第2貯留部243に還流させることができるので、上部流路部2412や下部流路部2413内のインクに気泡が含まれた場合であっても上部流路部2412や下部流路部2413内のインクを還流させることにより当該気泡を上部流路部2412や下部流路部2413内から除去することができ、画像形成不良を防止して画質を向上させることができる。

【0091】

また、インクジェット記録装置1は、還流メンテナンスにおける記録ヘッド241へのインクの供給において、ポンプP1により第1貯留部242に供給されたインクが第1貯留部242内にいったん貯留されるので、ポンプP1の動作によりインクに直接加えられる圧力が第1貯留部242に貯留された時点で拡散し、大幅に緩和されることとなる。即ち、第1貯留部242を介して記録ヘッド241にインクを送り出すことにより、ポンプP1によりインクに加えられる圧力を間接的なものとすることができます。このため、仮にポンプP1によりインクに脈動が生じたとしても、第1貯留部242内にインクが貯留された時点で当該脈動が収まり、記録ヘッド241に対して一定でムラのないスマースなインクの供給を行うことができ、このようなインクの供給により還流メンテナンスを行うことができる。

20

【0092】

なお、還流メンテナンスに際しても、記録ヘッド241に供給されたインクに加えられた圧力により、記録ヘッド241内のインクの一部は、複数のノズルNから吐出されることとなる。

30

【0093】

なお、吐出メンテナンス及び還流メンテナンスの少なくともいずれか一方の開始は、例えば、操作表示部80を介して行われたユーザーの指示によるものであってもよいし、インクジェット記録装置1の動作に係る所定の条件が満たされた場合であってもよい。所定の条件が満たされる場合として、例えば、所定量以上の記録媒体Pに対する画像形成が行われた場合や、最後の画像形成時から所定の経過時間を経過した場合等が挙げられる。

制御部40は、吐出メンテナンス及び還流メンテナンスの少なくともいずれか一方が行われるに際し、キャリッジ制御部245を介してヘッドユニット24をクリーニング部27側の位置へと移動させたうえでメンテナンスを行う。

40

【0094】

また、制御部40は、インクジェット記録装置1の動作状態に応じて、加熱部401～406の動作制御を行う。

具体的には、制御部40は、記録ヘッド241、貯留部、流路部及び基部246の各々の温度を検知する検知部411～416による検知結果に基づいて、ノズルNからのインクの吐出により画像が形成される画像形成時に、記録ヘッド241及び貯留部の温度を第1温度以上の温度とし、流路部及び基部246の温度を第2温度以上であって、かつ、第1温度以下である温度とするように加熱部401～406の各々の動作を制御し、画像が形成されない非画像形成時に、記録ヘッド241、貯留部及び流路部の温度を第1温度以

50

上の温度とし、基部 246 の温度を第2温度以上であって、かつ、第1温度以下である温度とするように、加熱部 401～406 の各々の動作を制御する。

【0095】

まず、非画像形成時における加熱部の動作制御について説明する。

待機時等の非画像形成時には、記録ヘッド 241 からのインクの吐出に係る動作に伴う記録ヘッド 241 の発熱が生じない。一方、画像形成が開始された場合に備えて、記録ヘッド 241 内のインクは吐出に適した液状であることが求められる。そこで、制御部 40 は、待機時に、記録ヘッド 241、貯留部及び流路部の温度を第1温度以上の温度とし、基部 246 の温度を第2温度以上であって、かつ、第1温度以下である温度とするように、加熱部 401～406 の各々の動作を制御する。

10

【0096】

また、記録ヘッド 241 のメンテナンスに係る動作時も、記録ヘッド 241 からのインクの吐出に係る動作に伴う記録ヘッド 241 の発熱が生じない。一方、メンテナンス後に画像形成が開始される場合に備えて、記録ヘッド 241 内のインクは吐出に適した液状であることが求められる。そこで、制御部 40 は、待機時に、記録ヘッド 241、貯留部及び流路部の温度を第1温度以上の温度とし、基部 246 の温度を第2温度以上であって、かつ、第1温度以下である温度とするように、加熱部 401～406 の各々の動作を制御する。

20

【0097】

また、上記のように、画像形成の開始時には、記録ヘッド 241 内のインクは吐出に適した液状であることが求められる。そこで、制御部 40 は、インクジェット記録装置 1 の電源が ON となった後、記録ヘッド 241、貯留部及び流路部の温度を第1温度以上の温度とし、基部 246 の温度を第2温度以上であって、かつ、第1温度以下である温度となるまで、画像形成を開始させないようにしてもよい。

【0098】

なお、第2貯留部 243 よりもインクタンク 244 側では、インクは第1温度まで加熱される工程を経ていないことから、ゲル状の状態でインクタンク 244 から送り出されることとなる。具体的には、経路 304 内のインクは、ゲル状であるが、経路 304 に接続されたポンプによる圧力で第2貯留部 243 に送り出される。

30

【0099】

以下、非画像形成時における加熱部 401～406 の動作制御について、図 15、図 16 のフローチャートを参照して説明する。

制御部 40 は、インクジェット記録装置 1 の電源が ON となると、加熱部 401～406 の各々を動作させて、記録ヘッド 241、第1貯留部 242、第2貯留部 243、供給路 301、回収路 302 及び基部 246 の各々が加熱部により加熱される状態とする（ステップ S1）。また、制御部 40 は、検知部により検知された温度を示す情報を取得することで、記録ヘッド 241、第1貯留部 242、第2貯留部 243、供給路 301、回収路 302 及び基部 246 の各々の温度を取得する（ステップ S2）。

次に、制御部 40 は、記録ヘッド 241、第1貯留部 242、第2貯留部 243、供給路 301 及び回収路 302 の温度が第1温度以上であって、かつ、基部 246 の温度が第2温度以上第1温度以下であるか否か判定する（ステップ S3）。ここで、記録ヘッド 241、第1貯留部 242、第2貯留部 243、供給路 301 及び回収路 302 の温度が第1温度以上であって、かつ、基部 246 の温度が第2温度以上第1温度以下であると判定された場合（ステップ S3 : YES）、インクジェット記録装置 1 は、以後に入力される画像形成に係る入力指示を順次受け付けて画像形成を行う印刷可能状態となる（ステップ S4）。一方、ステップ S3 にて、第1貯留部 242、第2貯留部 243、供給路 301 又は回収路 302 のうち、いずれか一つ以上の温度が第1温度以上でないか、あるいは、基部 246 の温度が第2温度以上第1温度以下でない場合（ステップ S3 : NO）、インクジェット記録装置 1 は、以後に入力される画像形成に係る入力指示に基づく画像形成について、記録ヘッド 241、第1貯留部 242、第2貯留部 243、供給路 301 及び回

40

50

収路 302 の温度が第1温度以上であって、かつ、基部246の温度が第2温度以上第1温度以下である状態となってから画像形成を行うため、印刷ジョブに応じた記録ヘッド241の動作を保留する準備状態となる（ステップS5）。

【0100】

また、制御部40は、加熱部401～406の各々の動作制御を行う。

具体的には、制御部40は、ステップS2にて取得された記録ヘッド241の温度が第1温度以上である場合（ステップS6：YES）、加熱部401による記録ヘッド241のさらなる加熱を停止させる（ステップS7）。具体的には、制御部40は、加熱部401に対する通電を停止させる。加熱部401からの加熱がなくなることで、記録ヘッド241は外気により冷却されることや、基部246に熱が伝達されることにより、温度の低下を示す。なお、加熱される他の構成についても、加熱が停止された場合には少なくとも外気により冷却されること等により、温度の低下を示す。

一方、記録ヘッド241の温度が第1温度以上でない場合（ステップS6：NO）、制御部40は、加熱部401に記録ヘッド241を加熱させる（ステップS8）。ここで、制御部40は、加熱部が既に動作している場合には動作を継続させ、加熱部の動作が停止している場合には加熱部を動作させる。

【0101】

また、制御部40は、ステップS2にて取得された第1貯留部242の温度が第1温度以上である場合（ステップS9：YES）、加熱部402による第1貯留部242のさらなる加熱を停止させる（ステップS10）。一方、第1貯留部242の温度が第1温度以上でない場合（ステップS9：NO）、制御部40は、加熱部402に第1貯留部242を加熱させる（ステップS11）。

【0102】

また、制御部40は、ステップS2にて取得された第2貯留部243の温度が第1温度以上である場合（ステップS12：YES）、加熱部403による第2貯留部243のさらなる加熱を停止させる（ステップS13）。一方、第2貯留部243の温度が第1温度以上でない場合（ステップS12：NO）、制御部40は、加熱部403に第2貯留部243を加熱させる（ステップS14）。

【0103】

また、制御部40は、ステップS2にて取得された供給路301の温度が第1温度以上である場合（ステップS15：YES）、加熱部404による供給路301のさらなる加熱を停止させる（ステップS16）。一方、供給路301の温度が第1温度以上でない場合（ステップS15：NO）、制御部40は、加熱部404に供給路301を加熱させる（ステップS17）。

【0104】

また、制御部40は、ステップS2にて取得された回収路302の温度が第1温度以上である場合（ステップS18：YES）、加熱部405による回収路302のさらなる加熱を停止させる（ステップS19）。一方、回収路302の温度が第1温度以上でない場合（ステップS18：NO）、制御部40は、加熱部405に回収路302を加熱させる（ステップS20）。

【0105】

また、制御部40は、ステップS2にて取得された基部246の温度が第1温度以上である場合（ステップS21：YES）、加熱部406による基部246のさらなる加熱を停止させる（ステップS22）。また、基部246の温度が第2温度未満である場合（ステップS23：YES）、制御部40は、加熱部406に基部246を加熱させる（ステップS24）。また、基部246の温度が第2温度以上であって、かつ、第1温度未満である場合（ステップS21、S23：NO）、制御部40は、その時の加熱部406の動作状態を維持する。

制御部40は、インクジェット記録装置1の電源がOFFとなるまで（ステップS25：NO）、ステップS2～ステップS17の処理を繰り返す状態を維持する。インクジェ

10

20

30

40

50

ット記録装置 1 の電源が OFF となることで (ステップ S 25 : YES) 、処理が終了する。

【0106】

次に、画像形成時における加熱部 401 ~ 406 の動作制御について説明する。

画像形成時には、記録ヘッド 241 からのインクの吐出に係る動作に伴う記録ヘッド 241 の発熱が生じるため、当該発熱により記録ヘッド 241 内のインクが温められることとなる。このため、流路部において、インクがゲル状とならない温度で維持されていれば、記録ヘッド 241 の発熱や記録ヘッド 241 に設けられた加熱部 401 による加熱等により、記録ヘッド 241 内のインクを第 1 温度以上とすることは容易である。そこで、制御部 40 は、画像形成時に、貯留部及び記録ヘッド 241 の温度を第 1 温度以上の温度とし、流路部の温度を第 2 温度以上とし、基部 246 の温度を第 2 温度以上であって、かつ、第 1 温度以下である温度とするように、加熱部 401 ~ 406 の各々の動作を制御する。

【0107】

記録ヘッド 241 の動作に伴い生じた熱が基部 246 に伝達された場合、基部 246 が保持する熱量が増加することとなるが、基部 246 に設けられた流路 H を流れるインクにより熱を奪われることから、速やかに冷却されることとなる。また、基部 246 は周囲の空気等の気体によっても冷却される。このように、基部 246 は、加熱部 406 による加熱と、流路 H を流れるインクや周囲の空気等による冷却と、の両方による温度変化がもたらされるよう設けられている。

なお、加熱部 406 は、基部 246 を加熱する必要がある場合に、流路 H を流れるインクや周囲の空気等による冷却能力を超えて基部 246 の温度を上昇させることができる程度の出力を有する。

また、貯留部や、流路部、記録ヘッド 241 等も、各々の加熱部 401 ~ 405 による加熱がない場合、周囲の空気等の気体によっても冷却される。加熱部 401 ~ 405 は、それぞれ、周囲の空気等による冷却能力を超えて、設けられた部材の温度を上昇させることができる程度の出力を有する。

【0108】

以下、画像形成時における加熱部の動作制御について、図 17、図 18 のフローチャートを参照して説明する。

制御部 40 は、画像形成中も、待機時に引き続き、検知部により検知された温度を示す情報を取得することで、記録ヘッド 241 、第 1 貯留部 242 、第 2 貯留部 243 、供給路 301 、回収路 302 及び基部 246 の各々の温度を取得する (ステップ S 31) 。そして、制御部 40 は、ステップ S 31 にて取得された記録ヘッド 241 、第 1 貯留部 242 、第 2 貯留部 243 、供給路 301 、回収路 302 及び基部 246 の各々の温度に基いて、加熱部 401 ~ 406 の各々の動作制御を行う。

【0109】

具体的には、制御部 40 は、ステップ S 31 にて取得された記録ヘッド 241 の温度が第 1 温度以上である場合 (ステップ S 32 : YES) 、加熱部 401 による記録ヘッド 241 のさらなる加熱を停止させる (ステップ S 33) 。一方、記録ヘッド 241 の温度が第 1 温度以上でない場合 (ステップ S 32 : NO) 、制御部 40 は、加熱部 401 に記録ヘッド 241 を加熱させる (ステップ S 34) 。

【0110】

また、制御部 40 は、ステップ S 31 にて取得された第 1 貯留部 242 の温度が第 1 温度以上である場合 (ステップ S 35 : YES) 、加熱部 402 による第 1 貯留部 242 のさらなる加熱を停止させる (ステップ S 36) 。一方、第 1 貯留部 242 の温度が第 1 温度以上でない場合 (ステップ S 35 : NO) 、制御部 40 は、加熱部 402 に第 1 貯留部 242 を加熱させる (ステップ S 37) 。

【0111】

また、制御部 40 は、ステップ S 31 にて取得された第 2 貯留部 243 の温度が第 1 温

10

20

30

40

50

度以上である場合（ステップS38：Y E S）、加熱部403による第2貯留部243のさらなる加熱を停止させる（ステップS39）。一方、第2貯留部243の温度が第1温度以上でない場合（ステップS38：N O）、制御部40は、加熱部403に第2貯留部243を加熱させる（ステップS40）。

【0112】

また、制御部40は、ステップS31にて取得された供給路301の温度が第1温度以上である場合（ステップS41：Y E S）、加熱部404による供給路301のさらなる加熱を停止させる（ステップS42）。また、供給路301の温度が第2温度未満である場合（ステップS43：Y E S）、制御部40は、加熱部404に供給路301を加熱させる（ステップS44）。また、供給路301の温度が第2温度以上であって、かつ、第1温度未満である場合（ステップS41、S43：N O）、制御部40は、その時の加熱部404の動作状態を維持する。

10

【0113】

また、制御部40は、ステップS31にて取得された回収路302の温度が第1温度以上である場合（ステップS45：Y E S）、加熱部405による回収路302のさらなる加熱を停止させる（ステップS46）。また、回収路302の温度が第2温度未満である場合（ステップS47：Y E S）、制御部40は、加熱部405に回収路302を加熱させる（ステップS48）。また、回収路302の温度が第2温度以上であって、かつ、第1温度未満である場合（ステップS45、S47：N O）、制御部40は、その時の加熱部405の動作状態を維持する。

20

【0114】

また、制御部40は、ステップS31にて取得された基部246の温度が第1温度以上である場合（ステップS49：Y E S）、加熱部406による基部246のさらなる加熱を停止させる（ステップS50）。また、基部246の温度が第2温度未満である場合（ステップS51：Y E S）、制御部40は、加熱部406に基部246を加熱させる（ステップS52）。また、基部246の温度が第2温度以上であって、かつ、第1温度未満である場合（ステップS49、S51：N O）、制御部40は、その時の加熱部406の動作状態を維持する。

【0115】

制御部40は、画像形成が終了するまで（ステップS53：N O）、ステップS31～ステップS52の処理を繰り返す状態を維持する。画像形成が終了すると（ステップS53：Y E S）、制御部40は、ステップS31～ステップS52の処理の繰り返しを終了する。

30

その後、制御部40は、例えば、上記の非画像形成時における加熱部の動作制御のステップS2に移行する。

【0116】

なお、上記のフローチャートを参照した説明では、第1温度及び第2温度という2つの温度を基準として加熱部の各々の動作を制御しているが、一例であってこれに限られるものでない。例えば、表7に示す表のように、記録ヘッド241、貯留部、流路部及び基部246の各々の温度を制御するようにしてもよい。即ち、第1温度及び第2温度により定められる温度範囲内で、記録ヘッド241、貯留部、流路部及び基部246の各々の温度をよりきめ細かく制御するようにしてもよい。

40

【表7】

	温度(°C)				吐出	インク特性			
	記録ヘッド	流路部	貯留部	基部		インク種類	第1温度(°C)	第2温度(°C)	
実施例	(1)	80	60	75	60	○	i	63	45
	(2)	80	70	85	70	○	ii	78	65
	(3)	60	40	55	40	○	iii	50	35
	(4)	80	80	85	70	○	ii	78	65
比較例	(5)	60	75	75	60	×	i	63	45
	(6)	80	40	75	60	×	i	63	45
	(7)	80	75	40	60	×	i	63	45
	(8)	80	75	75	40	×	i	63	45
	(9)	80	75	75	80	×	i	63	45

10

【0117】

例えば、表7に示す本発明の実施例(1)では、記録ヘッド241の温度を80[]とし、貯留部の温度を75[]としている。ここで、インクの第1温度が63[]なので、記録ヘッド241及び貯留部の温度はともに第1温度以上である。また、実施例(1)では、流路部及び基部246の温度をともに60[]としている。ここで、インクの第1温度が63[]であり、第2温度は45[]なので、流路部及び基部246の温度はともに第2温度以上第1温度以下である。

20

また、表7に示す本発明の実施例(2)、(3)でも、各部の具体的な温度は例(1)と異なるものの、各々のインクの第1温度及び第2温度を基準とする範囲内で、記録ヘッド241、貯留部、流路部及び基部246の各々の温度をよりきめ細かく制御している。

例(1)～(3)に示すように、記録ヘッド241、貯留部、流路部及び基部246の各々の温度を制御することで、ノズルNからのインクの吐出を良好に行うことができる。

20

【0118】

一方、表7に示す比較例(5)、(7)に示すように、記録ヘッド241又は貯留部のいずれかが第1温度未満である場合、比較例(6)、(8)に示すように、流路部又は基部246のいずれかが第2温度未満である場合あるいは比較例(9)に示すように、基部246の温度が第1温度を超える場合には、インクの吐出を良好に行うことができない。比較例(5)～(7)の場合は、温度が低い部材内でインクがゲル化してしまうことから、インクの供給が良好に行えなくなり、記録ヘッド241からのインクの吐出が妨げられる。また、比較例(8)の場合、基部246の温度が低すぎるために記録ヘッド241の冷却が必要ない状況下でも記録ヘッド241の熱を奪ってしまうことで、記録ヘッド241内のインクの温度の維持を妨げてしまうことから、記録ヘッド内のインクを液状で維持することが困難となって、インクの吐出が妨げられることとなる。また、比較例(9)では、基部246が第1温度以上であるために、基部246が記録ヘッド241の放熱先として十分に機能せず、記録ヘッド241の動作により加熱部401の動作によらずとも記録ヘッド241温度が上がり続けた場合に、記録ヘッド241が過熱状態となってしまって動作不良を生じる。

30

【0119】

以下、実施例における記録ヘッド241内のインクの温度の測定結果の一例を図19に示す。

40

画像形成時に、記録ヘッド241及び貯留部の温度を第1温度以上の温度とし、流路部及び基部246の温度を第2温度以上であって、かつ、第1温度以下である温度とするように加熱部401～406の各々の動作を制御することで、図19に示すように、印字率によらず、記録ヘッド241内のインクの温度をほぼ一定に保つことができる。

50

【0120】

一方、例えば、比較例(9)のように、本発明のような記録ヘッド241、貯留部、流路部及び基部246の温度の制御を行わない場合、図20に示すように、記録ヘッド内のインクが上がり続ける。また、印字率が大きいほど、インクの温度上昇の度合いが大きくなり、記録ヘッドが過熱状態となる虞がより大きくなる。

【0121】

以上、本実施形態のインクジェット記録装置1によれば、基部246の温度を第2温度以上であって、かつ、第1温度以下である温度とするように、加熱部406の各々の動作を制御するので、記録ヘッド241の余剰な熱を基部246に伝達させることができることから、記録ヘッド241が動作に伴い発熱した場合であっても、記録ヘッド241の熱を基部246に逃がすことができ、記録ヘッド241の過熱を防止することができる。より具体的には、基部246は、第2温度以上であって、かつ、第1温度以下である温度であるので、第1温度以上である記録ヘッド241が動作に伴いさらに熱を生じた場合に、記録ヘッド241で生じた熱の伝達先として機能する。また、基部246は、第2温度以上であるので、記録ヘッド241の熱を奪いすぎることがない。即ち、記録ヘッド241から基部246への熱伝達によって記録ヘッド241内のインクがゲル化することはない。よって、記録ヘッド241の温度を、液状となったインクの吐出に適した温度で維持することができる。

また、記録ヘッド241及び貯留部の温度を第1温度以上とし、流路部の温度を第2温度以上とするので、第1温度以上に加熱されて液状となったインクの流動性を失わせることなく記録ヘッド241まで供給することができることから、記録ヘッド241に対するインクの供給を良好に行うことができ、記録ヘッド241からのインクの吐出を良好に行うことができる。

このように、本実施形態のインクジェット記録装置1によれば、記録ヘッド241の温度をより適正な温度に維持することができるとともに、インクの吐出を良好に行うことができる。

【0122】

また、制御部40が、画像形成時に、記録ヘッド241及び貯留部の温度を第1温度以上の温度とし、流路部及び基部246の温度を第2温度以上であって、かつ、第1温度以下である温度とするように加熱部401～406の各々の動作を制御するので、画像形成における記録ヘッド241の動作により生じる熱を、第2温度以上であって、かつ、第1温度以下である状態の供給路301から供給されたインクにより吸熱することができることから、より効率的な熱交換によって記録ヘッド241の過熱を防止することができる。

また、制御部40が・BR>A非画像形成時に、記録ヘッド241、貯留部及び流路部の温度を第1温度以上の温度とし、基部246の温度を第2温度以上であって、かつ、第1温度以下である温度とするように、加熱部401～406の各々の動作を制御するので、画像形成が開始された場合におけるインクの流動性の確保をより確実に行うことができる。

【0123】

また、制御部40が、記録ヘッド241のメンテナンス時に、記録ヘッド241、貯留部及び流路部の温度を第1温度以上の温度とし、基部246の温度を第2温度以上であって、かつ、第1温度以下である温度とするように、加熱部401～406の各々の動作を制御するので、メンテナンスにおいて要求される、液状のインクの流動性の確保をより確実に行うことができるとともに、画像形成が開始された場合におけるインクの流動性の確保をより確実に行うことができる。

【0124】

また、供給路301と回収路302が設けられていることから、記録ヘッド241に対するインクの供給は勿論のこと、記録ヘッド241に供給されたインクを貯留部(第2貯留部243)に回収することができる。

また、記録ヘッド241が、複数のノズルNにインクを導入する共通流路部と、共通流路部と供給路301とを接続するよう設けられて供給路301からインクが供給される供

10

20

30

40

50

給口 2414 と、共通流路部と回収路 302 とを接続するよう設けられて共通流路部からインクが排出される排出口 2415 と、を有するので、共通流路部を流れるインクによって複数のノズル N の各々の熱の偏りを低減することができることから、記録ヘッド 241 内における熱の偏りをより確実に防止することができる。

【0125】

また、インクが、貯留部、供給路 301、記録ヘッド 241 及び回収路 302 を循環するので、貯留部、供給路 301、記録ヘッド 241 及び回収路 302 においてインクに熱を運ばせることができることから、貯留部、供給路 301、記録ヘッド 241 及び回収路 302 における局所的な熱の偏りをより確実に防止することができる。

【0126】

また、基部 246 に、第 1 温度に加熱される前のインクの流路が形成されているので、貯留部で第 1 温度以上に加熱されることとなるインクをあらかじめ記録ヘッド 241 から伝達された熱等により加熱することができることから、より効率的な熱交換を行うことができる。

また、第 1 温度以上に加熱される前のインクが基部 246 に流れることで、当該インクにより基部 246 が冷却されることとなることから、記録ヘッド 241 から伝達された熱のさらなる伝達先として継続して供給されるインクを用いることができる。即ち、基部 246 による記録ヘッド 241 の冷却能力をより高めることができる。

【0127】

さらに、制御部 40 が、電磁弁 310 により第 1 貯留部 242 と圧力制御部 305 との間の接続を閉じ、かつ、電磁弁 307、308 により回収路 302 を閉じた状態で、第 2 貯留部 243 に貯留されたインクを第 1 貯留部 242 に供給するようポンプ P1 を動作させることで記録ヘッド 241 の複数のノズル N からインクを吐出させる吐出メンテナンスを行うので、ポンプ P1 の動作によりインクに直接加えられる圧力が第 1 貯留部 242 に貯留された時点で拡散したのち、記録ヘッド 241 の各ノズル N に対して一定でムラのない吐出メンテナンスを行うことができることとなり、確実なノズル N のメンテナンスを行うことができる。また、インクジェット記録装置 1 は、耐圧性の低いダンパー等を利用しないので、より高い圧力によるインクの吐出によりノズル N のメンテナンスを行うことができる。

【0128】

さらに、制御部 40 は、電磁弁 310 により第 1 貯留部 242 と圧力制御部 305 との間の接続を閉じ、かつ、電磁弁 307、308 により回収路 302 を開いた状態で、第 2 貯留部 243 に貯留されたインクを第 1 貯留部 242 に供給するようポンプ P1 を動作させることで記録ヘッド 241 内のインクを第 2 貯留部 243 に還流させることによる還流メンテナンスを行うので、ポンプ P1 の動作によりインクに直接加えられる圧力が第 1 貯留部 242 に貯留された時点で拡散することにより、ポンプ P1 によりインクに加えられる圧力を間接的なものとすることができる。即ち、ポンプ P1 の種類や動作に関わらず、第 1 貯留部 242 内にインクが貯留された時点でインクの脈動が収まり、記録ヘッド 241 にインクが供給された時点でインクが脈動を伴わないこととなる。よって、インクジェット記録装置 1 は、記録ヘッド 241 に対して一定でムラのないスムースなインクの供給を行うことができるので、このようなインクの供給により還流メンテナンスを行うことができることとなり、インクの脈動によるノズル面のメニスカスの不安定を生じさせずにノズル N のメンテナンスを行うことができる。また、インクジェット記録装置 1 は、耐圧性の低いダンパー等を利用しないので、より高い圧力によりメンテナンスを行うことができる。

【0129】

さらに、制御部 40 が、供給路 301 を通過するインクの温度に比して回収路 302 を通過するインクの温度を高くするよう加熱部 405 を制御することにより、回収路 302 を通過する際のインクの粘度を供給路 301 の通過の際に比して低下させることができることから、回収路 302 により多くのインクを流すことができ、還流メンテナンスに際し

10

20

30

40

50

てインクをより良好に第2貯留部243に還流させることができることに加えて、複数のノズルNから吐出されるインクの量を低減させることができる。

【0130】

さらに、供給路301を通過するインクの温度及び回収路302を通過するインクの温度について、制御部40が、画像形成時よりも還流メンテナンス時に温度を高くするよう加熱部404及び加熱部405を制御することにより、還流メンテナンスに際して記録ヘッド241内を通過するインクの粘度を低下させることができ、より良好に記録ヘッド241内のインクに含まれる気泡を除去することができる。

さらに、供給路301を通過するインクの温度より、回収路302を通過するインクの温度を高くするように加熱部404及び加熱部405を制御することにより、還流メンテナンスに際して記録ヘッド241内を通過したインクの下流側の粘度を低下させることができ、より良好に記録ヘッド241内のインクに含まれる気泡を除去することができる。

【0131】

さらに、制御部40が、吐出メンテナンスに際して、第2貯留部243に貯留されたインクを第1貯留部242に供給した所定時間後に回収路302を開くよう電磁弁307、308を制御するので、第1貯留部242から記録ヘッド241に伝達されたインクへの圧力の一部を回収路302側に逃がすことができ、第1貯留部242及び記録ヘッド241内で上昇したインクに対する圧力をより速やかに低下させることができることから、複数のノズルNからのインクの吐出を速やかに終了させることができ、無駄なインクの吐出を防止することができる。

【0132】

なお、本発明の実施の形態は、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0133】

例えば、上記の実施形態では、画像形成時に、記録ヘッド241及び貯留部の温度を第1温度以上の温度とし、流路部及び基部246の温度を第2温度以上であって、かつ、第1温度以下である温度とするように加熱部401～406の各々の動作を制御しているが、一例であってこれに限られるものでない。流路部の温度は、第2温度以上であればよい。具体的には、制御部40は、画像形成時か非画像形成時かに問わらず、記録ヘッド241、貯留部及び流路部の温度を第1温度以上の温度とし、基部246の温度を第2温度以上であって、かつ、第1温度以下である温度とするように、加熱部401～406の各々の動作を制御するようにしてもよい。

記録ヘッド241、貯留部及び流路部の温度を第1温度以上の温度とし、基部246の温度を第2温度以上であって、かつ、第1温度以下である温度とするように、加熱部401～406の各々の動作を制御した状態で画像形成を行った場合、図21に示すように、印字率によらず、記録ヘッド241内のインクの温度をほぼ一定に保つことができることから、記録ヘッド241の過熱を防止することができる。ここで、流路部の温度が第2温度以上であって、かつ、第1温度以下である場合の例(図19)と、流路部の温度が第1温度以上である場合の例(図21)とを比較すると、流路部の温度が第2温度以上であって、かつ、第1温度以下である場合には、流路部を流れるインクの温度の低下により、流路部から記録ヘッド241に供給されたインクにより記録ヘッド241の吸熱を行うことができるのでに対して、流路部の温度が第1温度以上である場合には当該吸熱が生じないことから、インクの温度が相対的に若干高くなる傾向を示すものの、記録ヘッド241を過熱状態に陥らせないという観点からは、十分であることがわかる。よって、表7に示す本発明の実施例(4)に示すように、インクの吐出を良好に行うことができる。

【0134】

また、上記の実施形態では、加熱部401～406が温度変化部として機能しているが

10

20

30

40

50

、一例であってこれに限られるものでない。例えば、温度変化部として、加熱部 401～406 に加えて、記録ヘッド 241、貯留部、流路部及び基部 246 の各々に個別に設けられて、冷却により、記録ヘッド 241、貯留部、流路部及び基部 246 の温度を変化させる複数の冷却部を備えていてもよい。冷却部として、例えば、風冷のためのファンやヒートシンクの他、水冷のための各種の構成等が挙げられる。

また、温度変化部は、加熱と冷却の両方を行うことが可能に設けられていてもよい。係る温度変化部は、例えば、ペルチェ素子と、ペルチェ素子に流される電流の極性を切り替えるための構成を備えることで実現される。

【0135】

また、上記の実施形態では、第 1 貯留部 242 と第 2 貯留部 243 とが設けられているが、一例であってこれに限られるものでない。例えば、第 2 貯留部 243 が省略されてもよい。

【0136】

また、一つの第 1 貯留部 242 に複数の記録ヘッド 241 が接続されてもよい。

図 22 は、一つの第 1 貯留部 242 に複数の記録ヘッド 241 が接続された例を示す図である。

図 22 に示す例では、一つの第 1 貯留部 242 に 2 つの記録ヘッド 241 が接続されている。より具体的には、一つの第 1 貯留部 242 に接続された 2 つの記録ヘッド 241 の一方の排出口 2415 が他方の供給口 2414 に接続されることによりインクの供給経路と回収経路を一本化する接続形態となっている。また、バイパス部 2416 については、双方のバイパス部 2416 の各々に接続された回収路どうしが合流して一本の回収路に合流する接続形態となっている。このような接続形態例を取ることにより、一つの第 1 貯留部 242 に複数の記録ヘッド 241 を接続することもできる。

なお、図 22 に示す例は一例であって、これに限られるものでない。例えば、一つの第 1 貯留部 242 に 3 つ以上の記録ヘッド 241 を接続してもよい。

【0137】

また、回収路 302 は分岐、合流していなくともよい。

図 23 は、回収路 302 が単一の経路である例を示す図である。

図 23 に示す例では、バイパス部 2416 と第 2 貯留部 243 との接続が省略され、排出口 2415 と第 2 貯留部 243 とが単一の経路である回収路 302 により接続されている。この場合、バイパス部 2416 は閉塞され、インクが外部に漏れ出さないようにされることが望ましい。

また、上記の実施形態では、インクが、貯留部、供給路 301、記録ヘッド 241 及び回収路 302 を循環するよう設けられているが、一例であってこれに限られるものでない。例えば、インクが循環しない構成である場合、回収路 302 や排出口 2415、バイパス部 2416 は省略可能である。また、インクが循環しない構成である場合、制御部による温度制御の対象となる流路部は、供給路 301 に対応する構成のみでよい。

【0138】

図 23 に示す例では、上部流路部 2412 と下部流路部 2413 のうち上部流路部 2412 が回収路 302 を介して第 2 貯留部 243 に接続されているが、上部流路部 2412 と下部流路部 2413 のうち下部流路部 2413 を第 2 貯留部 243 に接続するようにしてもよい。また、上部流路部 2412 及び下部流路部 2413 の各々を独立した回収路により第 2 貯留部 243 に接続するようにしてもよい。

なお、図 22、図 23 では、加熱部 404、405 の図示を省略しているが、上記の実施形態と同様に、加熱部 404、405 が設けられる。また、記録ヘッド 241 どうしを接続する接続路についても、加熱部を設けるようにしてもよい。その場合、制御部 40 は、接続路に対して、流路部と同様の温度制御を行う。

【0139】

また、上記のインクジェット記録装置 1 は、ヘッドユニット 24 に複数の記録ヘッド 241 が設けられているが、単一の記録ヘッド 241 によってもよい。また、ワンパス方式

10

20

30

40

50

のインクジェット記録装置とするに際し、単一の記録ヘッド241が、画像形成の際に記録ヘッド241と記録媒体Pとが相対的に移動する方向に直交する方向について、記録媒体Pの最大幅に応じた数の複数のノズルNを有するようにしてもよい。

【0140】

また、上記の実施形態では、記録ヘッド241が排出口2415及びバイパス部2416を備えているが、これらはいずれか一つであってもよい。仮に、排出口2415が省略される場合、バイパス部2416が本発明における排出口として機能しうる。また、回収路302についても、省略される構成に対応する部分が省略される。

【0141】

また、加熱部や検出部は、各部に複数設けられてもよい。例えば、基部246の延設方向に沿って複数の区画に区分された複数の加熱部の各々の動作を個別に制御可能にしてもよい。この場合、各区分に対応する位置に個別に検知部が設けられ、各検知部により検知された温度と加熱部の動作とが対応することとなる。加熱部や検知部が設けられる他の構成についても、同様である。

10

【0142】

また、上記の実施形態のインクジェット記録装置1は、吐出メンテナンスと還流メンテナンスの両方を行っているが、いずれか一方のみを行ってもよい。

また、上記の実施形態では、還流メンテナンス時のみインクの循環を行っているが、一例であってこれに限られるものでない。例えば、画像形成前後の待機時に還流メンテナンスと同様のインクの循環を行うようにしてもよい。

20

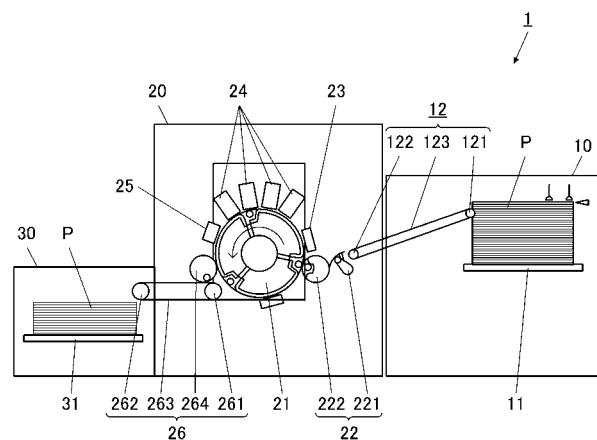
【符号の説明】

【0143】

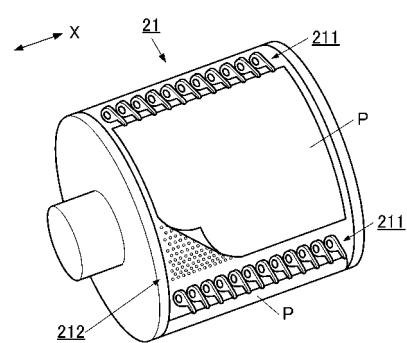
1	インクジェット記録装置	
4 0	制御部	
2 4 1	記録ヘッド	
2 4 2	第1貯留部(貯留部)	
2 4 3	第2貯留部(貯留部)	
2 4 6	基部	
3 0 1	供給路(流路部)	
3 0 2	回収路(流路部)	
4 0 1、4 0 2、4 0 3、4 0 4、4 0 5、4 0 6	加熱部(温度変化部)	
4 1 1、4 1 2、4 1 3、4 1 4、4 1 5、4 1 6	検知部	
2 4 1 4	供給口	
2 4 1 5	排出口	
2 4 1 6	バイパス部H	流路

30

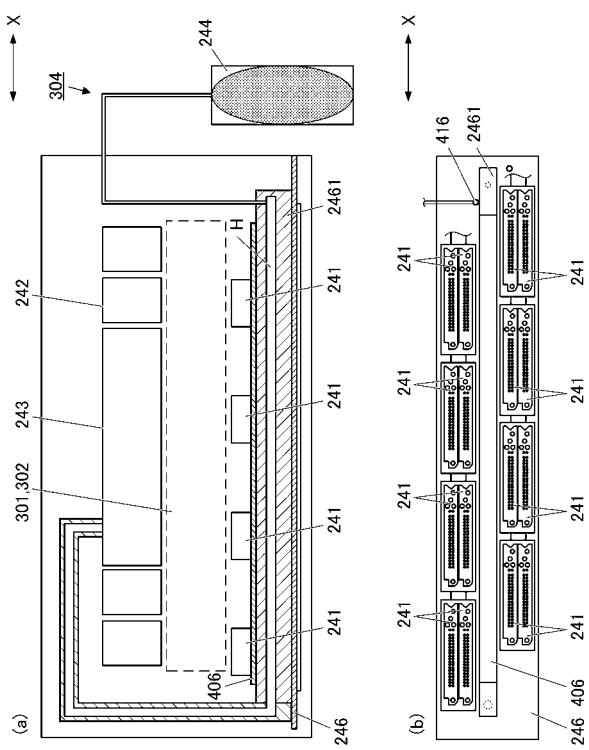
【図1】



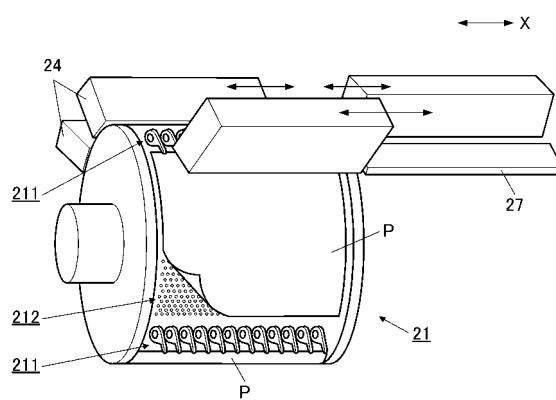
【 図 2 】



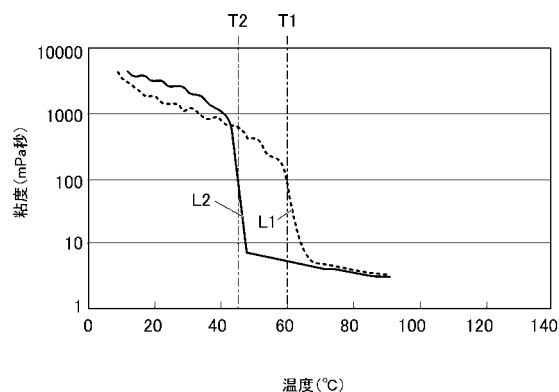
【 図 3 】



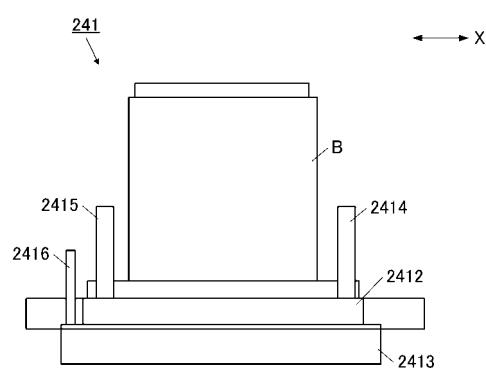
【 図 4 】



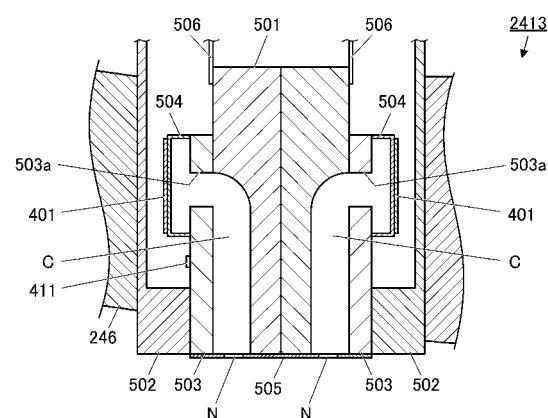
【図5】



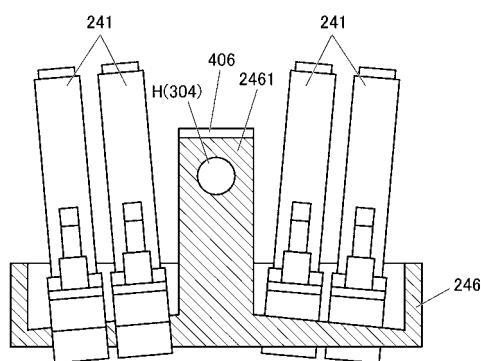
【図6】



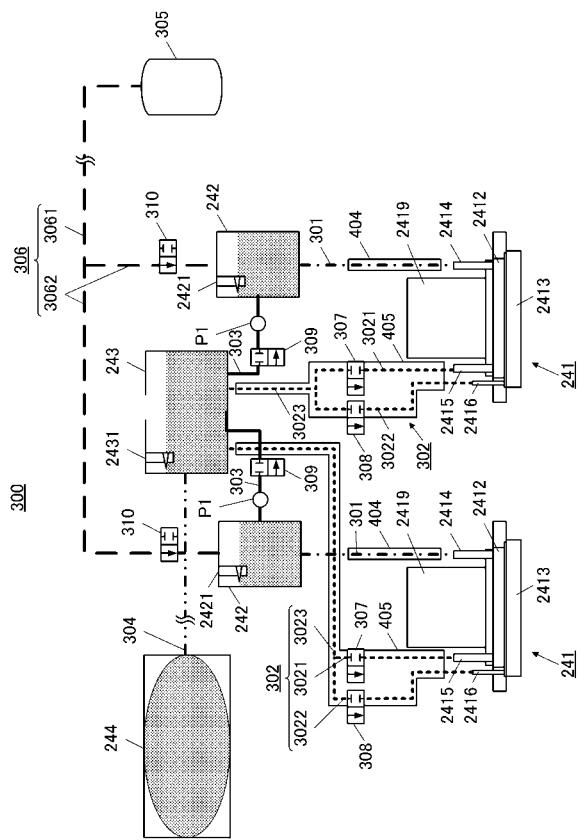
【図7】



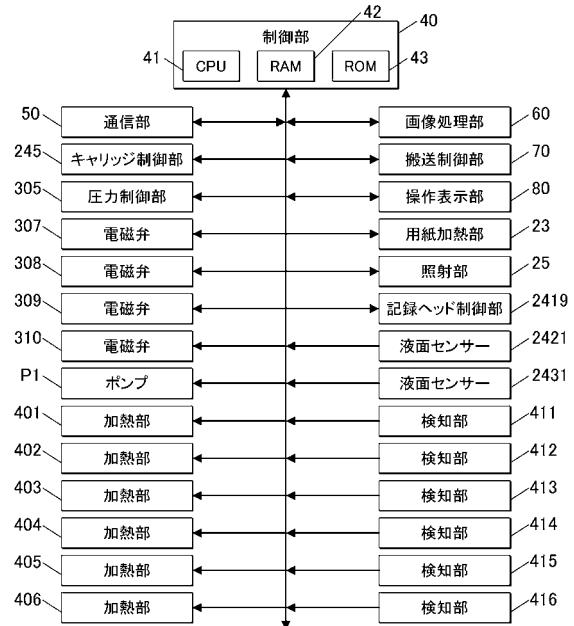
【図8】



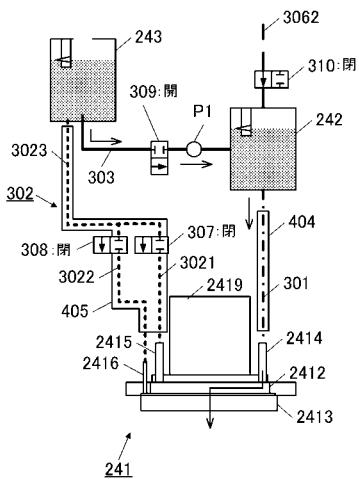
【 図 9 】



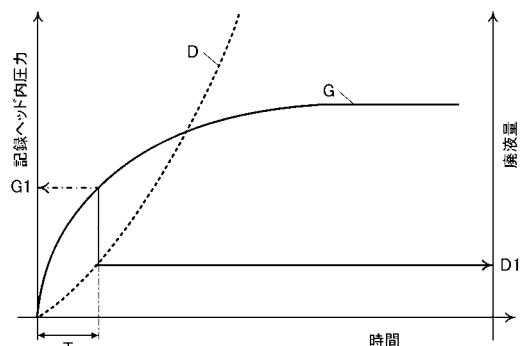
【 図 1 0 】



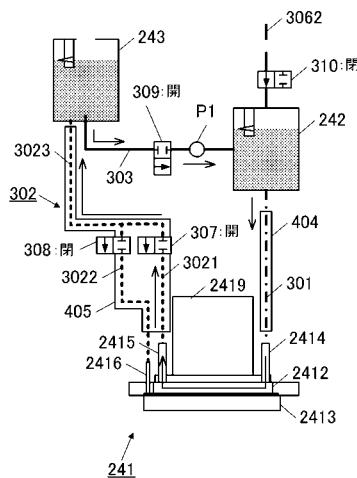
【 図 1 1 】



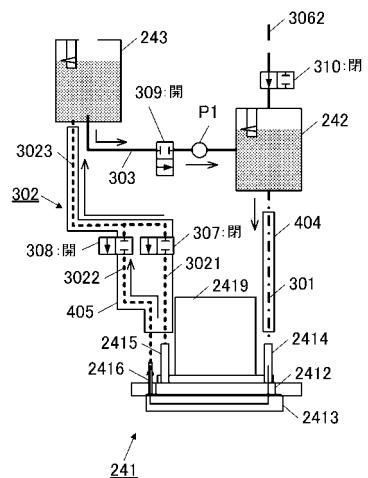
【 図 1 2 】



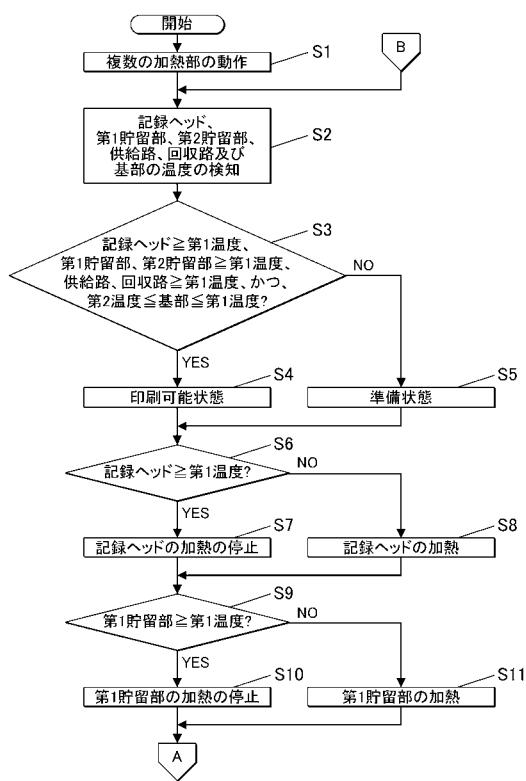
【図13】



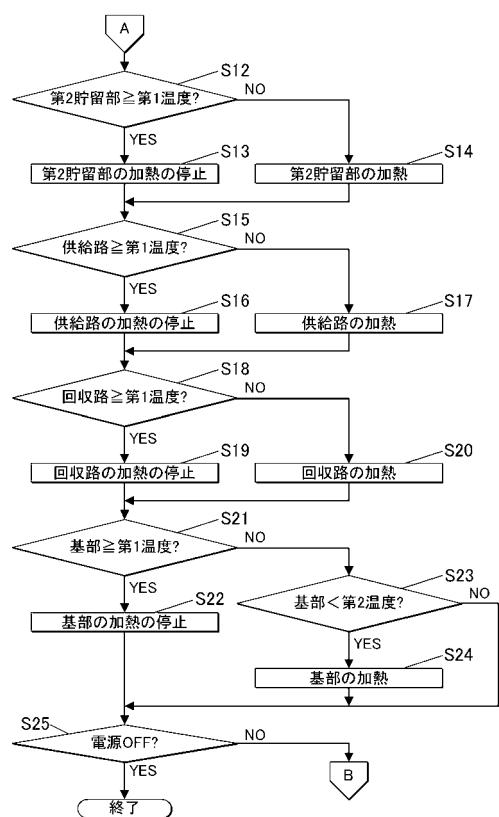
【図14】



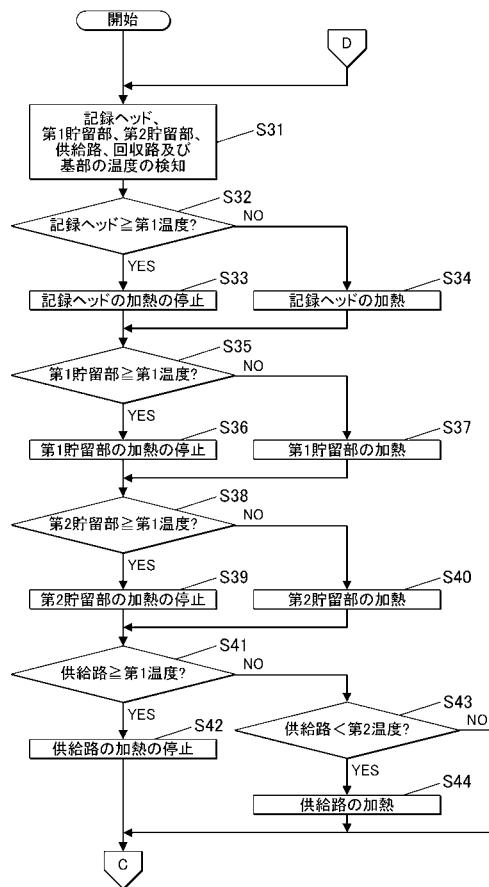
【図15】



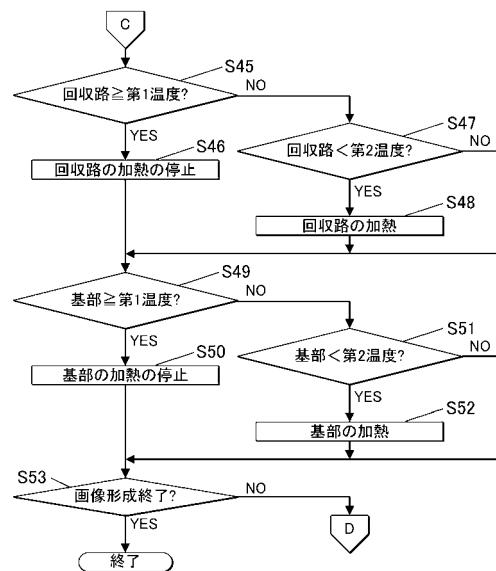
【図16】



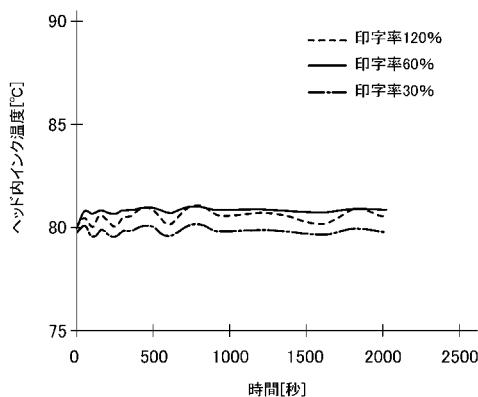
【図17】



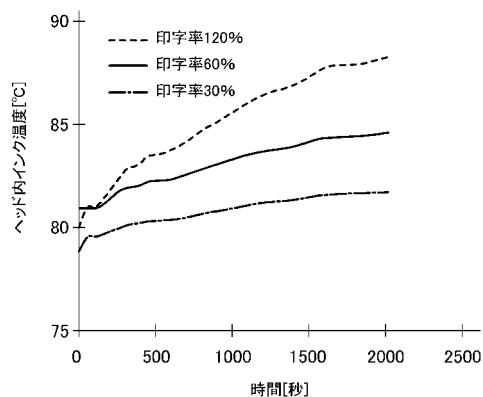
【図18】



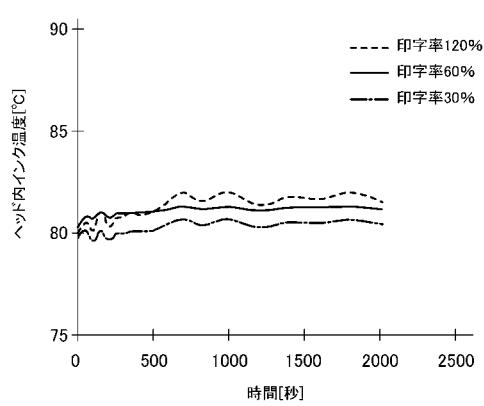
【図19】



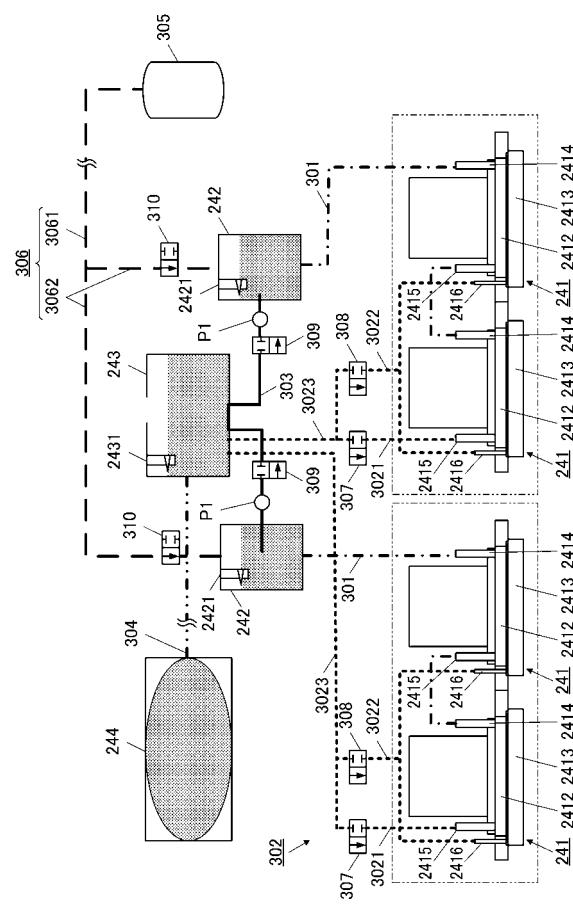
【図20】



【図 2 1】



【図 2 2】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2C056 EA26 EA28 EB07 EB15 EB20 EB21 EB30 EB50 EB59 EC07
EC13 EC15 EC17 EC18 EC19 EC21 EC29 EC32 EC35 EC37
EC43 EC45 EC62 EC64 FA04 FA13 FA14 FC01 FD01 HA05
HA07 HA08 HA09 HA15 HA22 HA29 HA41 KB04 KB08 KB11
KB16 KB37 KC02