

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4290074号
(P4290074)

(45) 発行日 平成21年7月1日(2009.7.1)

(24) 登録日 平成21年4月10日(2009.4.10)

(51) Int.Cl.		F I			
B 4 1 J	2/01	(2006.01)	B 4 1 J	3/04	1 O 1 Z
B 4 1 J	2/175	(2006.01)	B 4 1 J	3/04	1 O 2 Z

請求項の数 10 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2004-170462 (P2004-170462)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成16年6月8日(2004.6.8)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2005-349607 (P2005-349607A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成17年12月22日(2005.12.22)	(74) 代理人	100077481
審査請求日	平成17年12月20日(2005.12.20)		弁理士 谷 義一
		(74) 代理人	100088915
			弁理士 阿部 和夫
		(72) 発明者	宇治 彩子
			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	小坂橋 規文
			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	吉村 尚

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置およびインクジェット記録方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ホストコンピュータから送られた記録データを受信し、記録媒体に対して記録ヘッドからインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置であって、

記録データと、該記録データによる記録を開始する指令とを前記ホストコンピュータから受信したとき、前記指令によって記録すべき記録データに基づいて記録される記録媒体の記録枚数を算出する記録枚数算出手段と、

前記記録枚数算出手段によって算出された記録枚数に応じて、前記記録ヘッドの設定温度を設定する設定手段と、

前記記録ヘッドの温度を、前記設定手段によって設定された前記設定温度に調節する温度調節手段と、

前記温度調節手段により前記記録ヘッドの温度を前記設定温度に達するように温度に達するように調整した後に、記録媒体に対する記録を開始するよう制御する記録制御手段と

、
を具備することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 2】

前記設定手段は、前記記録枚数が多いほど設定温度を高く設定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】

前記記録制御手段は、前記設定温度に応じて、記録動作中の回復処理の実行間隔を変更

10

20

す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】

前記記録制御手段は、前記設定温度が高いほど、前記記録動作中の回復処理の実行間隔を長くす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】

ホストコンピュータから送られた記録データを受信し、記録媒体に対して記録ヘッドからインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置であって、

記録データと、該記録データによる記録を開始する指令とを前記ホストコンピュータから受信したとき、前記指令によって記録すべき記録データに基づいて記録される記録媒体の記録枚数を算出する記録枚数算出手段と、

10

前記記録枚数算出手段によって算出された記録枚数に応じて、前記記録ヘッドの設定温度を設定する設定手段と、

前記記録ヘッドの温度を、前記設定手段によって設定された前記設定温度に調節する温度調節手段と、

前記記録ヘッドの温度を検知するヘッド温度検知手段と、

前記記録データに基づく記録動作中の前記記録ヘッドの温度を、前記温度調節手段により前記記録ヘッドの温度を前記設定温度に維持するよう制御する記録制御手段と、
を具え、

前記記録制御手段は、記録動作を開始する前の前記記録ヘッドの温度が前記設定温度より低い所定の温度未満のときは前記記録ヘッド内のインクを加熱し、前記記録ヘッドの温度が前記所定の温度以上のときに、記録媒体に対する記録を開始するように制御をするとともに、記録動作中の前記記録ヘッドの温度を前記設定温度に従って制御することを特徴とするインクジェット記録装置。

20

【請求項 6】

前記設定手段は、前記記録枚数が多いほど設定温度を高く設定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。

【請求項 7】

前記記録制御手段は、記録動作中に、前記記録枚数算出手段が算出した記録枚数のうち、実際に記録が終了した枚数に応じて、前記設定温度を変更するとともに、該変更された設定温度に前記記録ヘッド温度を維持することを特徴とする請求項 5 または請求項 6 に記載のインクジェット記録装置。

30

【請求項 8】

前記記録制御手段は、前記記録枚数算出手段が算出した記録枚数が規定値以上である場合は第 1 設定温度で前記記録ヘッド温度を維持し、前記記録枚数が前記規定値未満である場合は第 2 設定温度で前記記録ヘッド温度を維持し、

前記第 1 設定温度は前記第 2 設定温度よりも高温であることを特徴とする請求項 5 または請求項 6 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 9】

ホストコンピュータから送られた記録データを受信し、記録媒体に対して記録ヘッドからインクを吐出して記録を用いたインクジェット記録方法であって、

40

記録データと、該記録データによる記録を開始する指令とを前記ホストコンピュータから受信する受信工程と、

前記受信工程によって受信した前記指令によって記録すべき記録データに基づいて記録される記録媒体の記録枚数を算出する記録枚数算出工程と、

前記記録枚数算出工程によって算出された記録枚数に応じて、前記記録ヘッドの設定温度を設定する設定工程と、

前記記録ヘッドの温度を、前記設定工程によって設定された前記設定温度に調節する温度調節工程と、

前記温度調節工程により前記記録ヘッドの温度を前記設定温度に達するように温度に達するように調整した後に、記録媒体に対する記録を開始するよう制御する記録制御工程と

50

、
を具えることを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項 10】

ホストコンピュータから送られた記録データを受信し、記録媒体に対して記録ヘッドからインクを吐出して記録を行うインクジェット記録方法であって、

記録データと、該記録データによる記録を開始する指令とを前記ホストコンピュータから受信する受信工程と、

前記受信工程によって受信した前記指令によって記録すべき記録データに基づいて記録される記録媒体の記録枚数を算出する記録枚数算出工程と、

前記記録枚数算出工程によって算出された記録枚数に応じて、前記記録ヘッドの設定温度を設定する設定工程と、

前記記録ヘッドの温度を、前記設定工程によって設定された前記設定温度に調節する温度調節工程と、

前記記録ヘッドの温度を検知するヘッド温度検知工程と、

前記記録データに基づく記録動作中の前記記録ヘッドの温度を、前記温度調節工程により前記記録ヘッドの温度を前記設定温度に維持するよう制御する記録制御工程と、

を具え、

前記記録制御工程は、記録動作を開始する前の前記記録ヘッドの温度が前記設定温度より低い所定の温度未満のときは前記記録ヘッド内のインクを加熱し、前記記録ヘッドの温度が前記所定の温度以上のときに、記録媒体に対する記録を開始するように制御をするとともに、記録動作中の前記記録ヘッドの温度を前記設定温度に従って制御することを特徴とするインクジェット記録方法。

【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、詳しくは、記録ヘッドの吐出制御を行うインクジェット記録装置およびインクジェット記録方法に関する。

【背景技術】

【0002】

複数の記録要素を備えた記録ヘッドを用いて記録を行う装置の一例として、インクを吐出するための複数の吐出口を有するインクジェットヘッド記録装置が知られている。

【0003】

インクジェット記録装置において、インクの吐出安定性や吐出量を一定に保つためには、記録ヘッド内のインクの温度は非常に重要なパラメータのひとつである。すなわち、インクの粘度や表面張力などの物性は、インク温度によって変化する。そして、インクの物性の変化に応じて吐出状態も変化する。特に低温環境ではインク粘度が高いため、吐出が不安定になり記録品位の低下を招くことがある。吐出を常に安定に保つために、装置においては、記録開始時にインクを一定の温度まで加熱する場合がある。そのための構成として、記録ヘッドの内部や外部にヒータを設けることが多い。また、一定時間吐出が行われないような場合には、吐出口付近の水分蒸発によってインク粘度が上昇して、吐出再開後の吐出状態(以下「発一性」ともいう)の悪化は避けられない。そのために、記録途中あるいは次の記録を開始する前に、記録場所以外で正常な吐出が行えるようになるまで、一定量のインクを吐出させる予備吐出などの回復操作を行っている。

【0004】

例えば、特許文献1には、装置電源投入後、ヘッド温度が所定の温調温度に達するまでの間、ヘッド温度に応じヘッドに印加する駆動パルスを変化させることで、装置のウォームアップを行うようにした構成が開示されている。また、ヘッドの温度をより早く一定の温度まで上昇させるために、電源投入時や予熱解除時に検出した温度に応じて、吐出しない程度の電気信号を発生させるようにした構成が、特許文献2に開示されている。

【0005】

代表的なインクジェット記録装置として、記録媒体上で記録ヘッドを所定方向に走査して記録を行うシリアルタイプのもものと、記録媒体の紙幅以上の記録ヘッド（以下これを「ラインヘッド」という）を用いて記録を行うフルラインタイプのもものとが挙げられる。ラインヘッドは、シリアルタイプの記録ヘッドのように記録媒体上を走査することなく、1ライン単位で記録媒体に記録を行うので、所定量の記録に要する時間がシリアルタイプに比べて短く、高速記録を主目的としている。

【0006】

シリアルタイプの記録装置における予備吐出は、キャップや予備吐受けなど記録領域外に設けられたこのような予備吐出を行うための場所で行われる場合が多い。したがって、記録途中に予備吐出を行わなければならない場合は、記録ヘッドはいったん記録領域外まで移動して予備吐出を行うため、この間は記録が中断される。そして結果として所定量の記録を行うために要する時間が長くなる。さらに、吐出されたインクは廃インクとなるので、予備吐出が頻繁に行われるとそれだけ廃インクの量も増加してしまう。

10

【0007】

また、フルラインタイプの記録装置の場合は、先に述べたように高速印字を主目的としているため、記録速度を極力落とさないようにすることが望ましい。そこで、本出願人は、予備吐出を記録領域外で行うのではなく、記録媒体を搬送するベルト上に行うという機構を提案している。しかしながら、ベルト上に予備吐出を行う機構では、ベルトについたインクをそのままにしておくと記録媒体を汚してしまうので、ベルトのクリーニングを行う必要があり、このベルトのクリーニングは必要によっては記録途中にも行われ、結果として記録に要する時間がクリーニング分だけ長くなる。また、ベルトに予備吐出されたインクは、シリアルタイプと同様に廃インクとなってしまふ。

20

【0008】

このように、シリアルタイプにおいても、フルラインタイプにおいても記録途中の予備吐出の回数が多くなればなるほど、記録に要する時間は長くなる。また、予備吐出の回数が多くなればなるほど、廃インク量も多くなる。したがって、より高速な記録でかつ無駄なインク消費を抑えた記録を実現するために、予備吐出の回数を減らすことが求められている。

【0009】

予備吐出の回数を減らすためには、記録ヘッドを吐出に良好な状態でできるだけ長い時間維持できることが望ましい。そこで、記録動作中は、記録ヘッドの温度調節を行って、ヘッド内のインク温度が必要以上に上昇または低下するのを防いで、発一性を維持する方法は有効となる。特に、ノズル内にヒータを設け、このヒータを発熱させてインク中に瞬時に気泡を発生させ、この気泡の生成圧力によってインクを吐出するバブルジェット（登録商標）タイプのインクジェット記録装置の場合、連続する吐出動作によってノズル内のインクが必要以上に上昇する場合があるので、記録ヘッド内の温度調節を行うことは発一性を維持する上で有効である。

30

【0010】

インクの温度制御のためには、ヘッド内部にインク吐出用ヒータに加え、さらに吐出用のヒータと同一基板上に、保温用ヒータ(サブヒータ)等の加熱源を設け、これが発熱させてインクを直接的あるいは間接的に加熱する構成が提案されている。具体的には、例えば、インクの温度(ヘッド温度)を直接的あるいは間接的に検出し、所定の温度になるまでサブヒータを駆動させ、インクが所定の温度以上になったら通電を中断し、その後ある温度以下になったら再び通電するような方式がある。

40

【0011】

また、インク吐出用ヒータのみの構成で、記録ヘッドの温度を検出し所定の温度になるまで発泡しない程度のパルス幅(短パルス)で通電を行い、所定の温度以上になったら通電を中断するということを繰り返す方式もある。

【0012】

さらに、サブヒータおよび吐出用ヒータを併用する構成も提案されている。これは、あ

50

る一定温度になるまでは、吐出用のヒータを用いて加熱を行い、その温度以上になったら目標温度まではサブヒータによる加熱に切り替えて、その後は一定の温度を保つようにサブヒータによる加熱を行うというものである。

【 0 0 1 3 】

【特許文献 1】特開平 3 - 2 3 4 6 2 9 号公報

【特許文献 2】特開平 4 - 0 7 0 3 4 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 4 】

ところで、記録対象の画像やユーザの記録条件は様々である。例えば写真のような画像を数枚印刷したり、テキスト等の文書を高速で大量に印刷したりすることが考えられる。そして、いずれの場合においても、所望の記録画質で可能な限り速く印刷することが求められる。

10

【 0 0 1 5 】

しかしながら、従来の記録ヘッドの温度を調節する制御では、インク温度が一定温度に到達しなければ吐出を開始しない制御となっている。ここで、インク温度が高いほど発一性能が向上するインクにおいては、図 6 に示すように、インク温度が高くなるほど良好な発一性能が維持できる時間が長くなっている。すなわち、インク温度が高いほど、所定時間内に行う予備吐出の回数を減らすことができる。したがって、連続して大量の記録を行う場合は、インク温度を高い状態で維持するようにすれば、記録途中の予備吐出回数を減らすことができ、記録に要する合計時間も削減することができる。

20

【 0 0 1 6 】

一方で、インクが冷えている状態からインク温度を 4 5 度にするにはある程度の時間を要する。したがって、インク温度が 2 5 度に設定されている場合と 4 5 度に設定されている場合を比較すると、記録開始指令が入ってから実際に記録を開始するまでに要する時間（以下「スタンバイ時間」ともいう）は、4 5 度の時の方が 2 5 度の時よりも長くなる。仮に 1 枚を 1 秒で記録する装置で 5 枚を記録する場合、所要時間は 5 秒であるので、良好な発一性能が維持されている間に全ての記録が終了することになる。つまり、わずかな枚数を記録する場合、もともと記録途中に予備吐出を行う可能性が低いので、インク温度を高く設定してインクの発一時間を長くしたとしても、予備吐出の回数に変化はなく、記録に要する合計時間に大きな効果をもたらすものではない。むしろ、設定されたインク温度に到達するまでの時間が長くなるので、スタンバイ時間が長くなり、記録に要する合計時間が、インク温度を低く設定した場合に比べて長くなる場合もある。

30

【 0 0 1 7 】

このように記録する枚数によって、インク温度と記録に要する合計時間との関係は変化するにもかかわらず、従来の記録ヘッドの温度を調節する制御では、記録する枚数を考慮せずに常に一定のインク温度に維持するような制御であった。したがって、記録枚数によってはかえって記録に要する時間が長くなり、記録の高速化というユーザの要望に逆行する結果となっていた。

【 0 0 1 8 】

40

本発明はこのような従来の問題に鑑みてなされたものであり、記録する枚数に応じて、記録ヘッドの設定温度を変化させることにより、いかなる記録枚数においても、常に良好な記録結果を維持しつつ、記録に要する時間を短縮するインクジェット記録装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 9 】

本発明のインクジェット記録装置は、ホストコンピュータから送られた記録データを受信し、記録媒体に対して記録ヘッドからインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置であって、記録データと、該記録データによる記録を開始する指令とを前記ホストコンピュータから受信したとき、前記指令によって記録すべき記録データに基づいて記録さ

50

れる記録媒体の記録枚数を算出する記録枚数算出手段と、前記記録枚数算出手段によって算出された記録枚数に応じて、前記記録ヘッドの設定温度を設定する設定手段と、前記記録ヘッドの温度を、前記設定手段によって設定された前記設定温度に調節する温度調節手段と、前記温度調節手段により前記記録ヘッドの温度を前記設定温度に達するように温度に達するように調整した後に、記録媒体に対する記録を開始するよう制御する記録制御手段と、を具えることを特徴とする。

また、本発明のインクジェット記録装置は、ホストコンピュータから送られた記録データを受信し、記録媒体に対して記録ヘッドからインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置であって、記録データと、該記録データによる記録を開始する指令とを前記ホストコンピュータから受信したとき、前記指令によって記録すべき記録データに基づいて記録される記録媒体の記録枚数を算出する記録枚数算出手段と、前記記録枚数算出手段によって算出された記録枚数に応じて、前記記録ヘッドの設定温度を設定する設定手段と、前記記録ヘッドの温度を、前記設定手段によって設定された前記設定温度に調節する温度調節手段と、前記記録ヘッドの温度を検知するヘッド温度検知手段と、前記記録データに基づく記録動作中の前記記録ヘッドの温度を、前記温度調節手段により前記記録ヘッドの温度を前記設定温度に維持するよう制御する記録制御手段と、を具え、前記記録制御手段は、記録動作を開始する前の前記記録ヘッドの温度が前記設定温度より低い所定の温度未満のときは前記記録ヘッド内のインクを加熱し、前記記録ヘッドの温度が前記所定の温度以上のときに、記録媒体に対する記録を開始するように制御するとともに、記録動作中の前記記録ヘッドの温度を前記設定温度に従って制御することを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

また、前記設定手段は、前記記録枚数が多いほど設定温度を高く設定するものであり、ヘッド内のインク温度は高くなるほど、良好な発一性を維持する時間が長くなるので、予備吐出の間隔を広げることができる。

【 0 0 2 2 】

さらに、前記設定温度は、記録枚数のうち、すでに記録済みの枚数に応じて変更されるものであってもよく、この変更された設定温度に応じて、記録ヘッドの温度を維持する制御としてもよい。

【 0 0 2 3 】

また、前記記録制御手段は、記録枚数が規定値以上か未満かに応じて、設定温度を変え、記録枚数が規定値以上であれば、第1設定温度で前記記録ヘッドの温度を維持し、記録枚数が規定値未満であれば第2設定温度で第2設定温度で前記記録ヘッドの温度を維持し、前記第1設定温度は前記第2設定温度よりも高温である制御としてもよい。

【 0 0 2 4 】

本発明のインクジェット記録方法は、ホストコンピュータから送られた記録データを受信し、記録媒体に対して記録ヘッドからインクを吐出して記録を用いたインクジェット記録方法であって、記録データと、該記録データによる記録を開始する指令とを前記ホストコンピュータから受信する受信工程と、前記受信工程によって受信した前記指令によって記録すべき記録データに基づいて記録される記録媒体の記録枚数を算出する記録枚数算出工程と、前記記録枚数算出工程によって算出された記録枚数に応じて、前記記録ヘッドの設定温度を設定する設定工程と、前記記録ヘッドの温度を、前記設定工程によって設定された前記設定温度に調節する温度調節工程と、前記温度調節工程により前記記録ヘッドの温度を前記設定温度に達するように温度に達するように調整した後に、記録媒体に対する記録を開始するよう制御する記録制御工程と、を具えることを特徴とする。

また、本発明のインクジェット記録方法は、ホストコンピュータから送られた記録データを受信し、記録媒体に対して記録ヘッドからインクを吐出して記録を行うインクジェット記録方法であって、記録データと、該記録データによる記録を開始する指令とを前記ホストコンピュータから受信する受信工程と、前記受信工程によって受信した前記指令によって記録すべき記録データに基づいて記録される記録媒体の記録枚数を算出する記録枚数算出工程と、前記記録枚数算出工程によって算出された記録枚数に応じて、前記記録ヘッ

ドの設定温度を設定する設定工程と、前記記録ヘッドの温度を、前記設定工程によって設定された前記設定温度に調節する温度調節工程と、前記記録ヘッドの温度を検知するヘッド温度検知工程と、前記記録データに基づく記録動作中の前記記録ヘッドの温度を、前記温度調節工程により前記記録ヘッドの温度を前記設定温度に維持するよう制御する記録制御工程と、を具え、前記記録制御工程は、記録動作を開始する前の前記記録ヘッドの温度が前記設定温度より低い所定の温度未満のときは前記記録ヘッド内のインクを加熱し、前記記録ヘッドの温度が前記所定の温度以上のときに、記録媒体に対する記録を開始するように制御をするとともに、記録動作中の前記記録ヘッドの温度を前記設定温度に従って制御することを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0025】

以上のように、本発明を用いることによって、記録枚数に応じて、記録動作中の記録ヘッドが維持される温度が変更されるため、記録途中に予備吐出などの回復処理を実行する必要のない比較的記録枚数が少ない場合は、比較的低温で記録動作を開始することができるので、スタンバイ時間を短縮することができる。一方、記録途中に予備吐出などの回復処理を実行する必要のある比較的記録枚数が多い場合は、比較的高温で記録ヘッドの温度を維持するため、インクの良い発色性が長く維持され、記録途中の予備吐出の実行間隔を長くすることができる。したがって、記録途中の予備吐出回数を減らすことができ、記録に要する合計時間を短縮することができる。よって、いかなる記録枚数においても、常に良好な記録結果を維持しつつ、記録に要する時間を短縮することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下に本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。

図1は本発明を適用可能なラインヘッドを用いたインクジェット記録装置の構成を示す側面図である。この記録装置は、記録媒体の搬送方向（同図中、矢印A方向）に沿って所定位置に配置された複数のラインヘッド101gよりインクを吐出して記録を行うインクジェットプリント方式を採用するものであり、後述する図4の制御回路に制御されて動作する。

【0027】

ヘッド群101gの各記録ヘッド101Bk、101C、101M、および101Yのそれぞれは、図中矢印A方向に搬送される記録媒体103の紙幅の方向、すなわち記録媒体の搬送方向に垂直な方向に1200dpiの密度で約14000個のインク吐出口が配列されている。A4サイズの記録媒体1枚あたりの記録に要する時間は最高で1秒であり、記録速度は60PPMである（PPM：プリントパーミニッツ）。最大A3サイズの記録媒体に対し記録を行うことができる。なお、記録ヘッドの大きさ、記録速度、最大記録領域などは本発明を適用する上での一例に過ぎず、本発明はこの形態に限定するものではない。

30

【0028】

記録媒体103は搬送モータにより駆動される一対のガイド板115により案内されて、その先端のレジ合わせが行われた後、搬送ベルト111によって搬送される。エンドレスベルトである搬送ベルト111は2個のローラ112、113によって保持されており、その上側部分の上下方向の変位は、プラテン104によって規定されている。ローラ113が回転駆動されることにより、記録媒体103が搬送される。なお、搬送ベルト111に対する記録媒体103の吸着は、静電吸着により行われる。ローラ113は不図示のモータなどの駆動源により記録媒体103を矢印A方向に回転駆動する。搬送ベルト111によって搬送される間にヘッド群101gによって記録が行われた記録媒体103は、ストッカ116へ排出される。

40

【0029】

ヘッド群101gの各記録ヘッドは、ブラックを吐出するヘッド101Bk、カラーインク用各ヘッド（シアンヘッド101C、マゼンタヘッド101M、イエローヘッド101Y）が記録媒体103の搬送方向Aに沿って図示の通りに配置されている。そして、各記録ヘッドにより各色のインクを吐出することによってブラックの文字や、カラー画像のプリントが可能となる。

50

【 0 0 3 0 】

図2は図1に示すインクジェット記録装置に搭載可能な記録ヘッド群101gのうち、一色あたりのヘッドカートリッジHの構成例を示している。

【 0 0 3 1 】

図中120は、インクを吐出するための記録素子基板、130は記録素子基板120に電力を供給するためのフレキシブルケーブルである。本発明におけるカートリッジHは、記録速度をあげるために、複数の記録素子基板120を並べている。ここでは複数の記録素子基板を千鳥配列することによって実質的に記録媒体の幅方向にノズルが並んだいわゆるラインヘッドを形成しているが、当然ノズル列が一行あるいは二列に並んだ形態のラインヘッドであってもよい。図中矢印はインクの吐出方向を示している。

10

【 0 0 3 2 】

図3は、図2に示すカートリッジHにおける一記録素子基板の吐出口付近の構造を示している。

【 0 0 3 3 】

121はインクを加熱するためのヒータである。また、ヒータ121と同一基板上にサブヒータ(不図示)がある。122はインク吐出口、123は基板、124はインクタンクから供給されるインクのインク供給口、125はインク吐出口122が設けられている吐出口プレート、126は各インク吐出口へのインク流路を形成する流路壁、127は樹脂被膜層、128はヘッドの温度を検出する温度センサである。

20

【 0 0 3 4 】

インクはインク供給口125からインク吐出口122までインク流路中に充填されており、インク吐出時は、ヒータでインクを加熱し、インク中に膜沸騰を発生させて気泡の生成圧力によってインク吐出口122付近のインクを飛翔させる。

【 0 0 3 5 】

図4は、図1に示したインクジェット記録装置の制御構成を示すブロック図である。

【 0 0 3 6 】

システムコントローラ201は、マイクロプロセッサをはじめ、本装置で実行される制御プログラムを格納するROM、マイクロプロセッサが処理を行う際にワークエリアとして使用されるRAM等を有し、装置全体の制御を実行する。インクの吐出や、記録ヘッドの温調を行うヒータの制御もここで制御される。モータ204はドライバ202によってその駆動が制御され、図1に示すローラ113を回転させ、記録媒体の搬送を行う。

30

【 0 0 3 7 】

ホストコンピュータ206は、本実施例の記録装置に対して記録すべき情報を転送し、記録動作における各駆動部を制御する。受信バッファ207は、ホストコンピュータ206からのデータを一時的に格納し、システムコントローラ201によってデータ読み込みが行われるまでデータを蓄積しておく。フレームメモリ208は、記録すべきデータをイメージデータに展開するためのメモリであり、記録に必要な分のメモリサイズを有している。

【 0 0 3 8 】

バッファ209は、記録すべきデータを一時的に記憶するものであり、記録ヘッドの吐出口数によりその記憶容量は変化する。プリント制御部210は、記録ヘッドの駆動をシステムコントローラ201からの指令により適切に制御するためのものであり、駆動周波数、記録データ数等を制御するとともに、さらには処理液を吐出させるためのデータも作成する。ドライバ211は、それぞれのインクを吐出させるための記録ヘッド101Bk、101C、101M、101Yの吐出駆動を行うものであり、記録制御部210からの信号により制御される。

40

【 0 0 3 9 】

以上の構成において、ホストコンピュータ206から記録データが受信バッファ207に転送されて一時的に格納される。次に、格納されている記録データはシステムコントローラ201によって読み出されてバッファ209に展開される。また、紙詰まり、インク切れ、用紙切れ等を異常センサ222からの各種検知信号により検知することができる。

【 0 0 4 0 】

50

記録制御部210は、バッファ209に展開された画像データを基にして、各記録ヘッドの吐出動作を制御する。

【0041】

このような構成のインクジェット記録装置において、記録ヘッドの状態を吐出に適した状態に保つために、記録動作中に記録ヘッドの温度を調節する制御を行う。これは記録する枚数に応じて記録ヘッドの温度を調節し、記録枚数が増えても記録ヘッドの吐出状態を良好な状態でできるだけ長く維持するためのものである。この制御方法について、以下に示す実施例で説明をする。

【0042】

なお、以下の各実施例で示す制御方法に関し、本実施形態ではフルラインタイプの記録装置に適用するもの（実施例4は除く）として説明しているが、本制御方法はフルラインタイプの記録装置に限らず、シリアルタイプの記録装置にも適用可能であるのは言うまでもない。

【0043】

（実施例1）

図5は、本実施例における記録ヘッドの温度調節制御を示すフローチャートである。

【0044】

ホストコンピュータから送られてきた記録データおよび記録開始指令に基づいて、システムコントローラは、記録ヘッドの温度調節制御を開始する。まず、記録データに基いて記録すべき記録媒体枚数を設定し（ステップ500）、それに応じて記録開始のヘッド温度T0を設定する（ステップ501）。記録開始温度T0は表1に従う。

【0045】

【表1】

記録枚数 (X)	1～5枚	6～10枚	11～20枚	21～30枚	31～40枚	41枚～
記録開始温度 (T0)	25℃	30℃	40℃	40℃	40℃	45℃

【0046】

すなわち、記録枚数が5枚以下であれば25度、6～10枚であれば30度、11～40枚であれば40度、41枚以上であれば45度と設定する。これは、インク温度が高くなればなるほど、インクの発一性が良好な状態が長く維持されるという特徴を利用して、記録枚数が増える場合は予備吐出の回数を減らすための操作である。

【0047】

図6は記録ヘッドの温度と発一時間との関係を示す図である。

【0048】

図に示すように、ヘッド温度が25度では5秒程度しか良好な吐出状態が維持されないのに対して、45度では30秒も良好な吐出状態が維持されることになる。すなわち、ヘッド温度が25度の状態では、約5秒おきに予備吐出を実行しなければならないのに対し、45度では約30秒おきに予備吐出を実行すればよいことになる。したがって、ヘッド温度が高ければ、予備吐出の実行間隔が広がるため、結果として所定枚数を記録するために必要とする予備吐出回数を削減することができ、記録に要する時間を短縮することができる。一方で、1枚を記録するのに要する時間は最大で1秒であるので、記録枚数が5枚以下では良好な吐出状態が維持されている5秒以内に全記録が終了し、記録途中に呼び吐出を行う必要がない。よって、記録開始のヘッド温度をあらかじめ25度と低めに設定し、記録を開始するまでに要する時間を短縮する。

【0049】

図5に戻り、ヘッド温度が記録開始温度T0よりも低い場合は（ステップ502）、サブヒータを作動させてインクを加熱する（ステップ503）。そして、ヘッド温度が記録開始温度に到達すると、記録動作を開始する（ステップ504）。所定枚数の記録が終了すると（ステップ505）、サブヒータを停止して（ステップ506）、終了する（ステップ507）。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

記録枚数が30枚までの各設定温度における発一時間は、全ての記録が終了する時間よりも長くなるようにしたため、記録の途中で予備吐出を行う必要はない。記録枚数が31枚以上40枚までの場合は、記録開始温度を40 に設定して20枚記録後に予備吐出をベルトに行い、このベルトをクリーニング処理する。41枚以上は記録開始温度を45 に設定して、30枚印字ごとに予備吐出を行う。

【 0 0 5 1 】

なお、上述したように、使用するインクは、温度が高くなることによって発一性がよくなる性質を持つ液体とした。そのようなインクの実施例としては、例えば以下のような組成のものをを用いた。なお、以下に示す各成分の量は、重量 % 濃度で表すものとする。

染料	3～5重量%
ジエチレングリコール	30重量%
アセチレノールEH(川研ケミカル製)	1.0重量%
水	残部

【 0 0 5 2 】

図7は、各記録枚数の記録開始時におけるヘッド温度と、その後のヘッドの温度変化を示したグラフである。記録が終了すると温度調節制御も停止するため、ヘッドの温度は低下している。また、記録枚数が40枚の場合、20枚記録後に予備吐出を行うが、予備吐出中はヘッドの温度調節制御を停止しているため、予備吐出中はヘッド温度が低下する。なお、予備吐出中もヘッド温度の温度調節制御を停止せず、継続させる制御としてもよい。

【 0 0 5 3 】

(実施例 2)

実施例 1 では、記録する枚数に応じて、記録開始温度の設定を異ならせて、それぞれの記録枚数に応じた適切な温度調節制御を行っていた。しかしながら、この制御方法では、記録枚数が多くなるほど、記録開始までのスタンバイ時間が長くなる。そこで、本実施例では記録開始温度T1は、記録枚数によらず一定とし、温度調節の設定温度T2を記録枚数に応じて可変とすることで、スタンバイ時間を一定にするものである。

【 0 0 5 4 】

図 8 は本実施例の温度調節制御の流れを示すフローチャートである。

本実施例でも、装置は実施例 1 と同様とし、記録ヘッドの各ノズルには吐出用ヒータの他にインクを加熱するためのサブヒータが設けられている。

【 0 0 5 5 】

ここで、本実施例にて使用されるインクは、実施例 1 と同様に温度が高くなることによって発一性がよくなる性質を持つ液体とした。また、各ヘッド温度における良好な発一性能が維持される時間は図 6 に示すとおりであり、記録ヘッドの温度変化は図 7 に示す温度曲線に従うものとする。

【 0 0 5 6 】

ホストコンピュータから送られてきた記録データおよび記録開始指令に基づいて、システムコントローラは、記録ヘッドの温度調節制御を開始する。まず、記録データに基いて記録すべき記録媒体枚数を設定し(ステップ 8 0 0)、この記録媒体枚数に応じて温度調節の設定温度T2を設定する(ステップ 8 0 1)。この設定温度T2は表 2 にしたがって設定される。

【 0 0 5 7 】

【 表 2 】

記録開始温度 (T1)	記録枚数 (X) による設定温度 (T2)					
	1～5枚	6～10枚	11～20枚	21～30枚	31～40枚	41枚～
2 5 ℃	2 5 ℃	3 0 ℃	4 0 ℃	4 0 ℃	4 0 ℃	4 5 ℃

【 0 0 5 8 】

本実施例では、この温度調節の設定温度T2とは別に記録開始温度T1が設定されている。T1は25度とし、ヘッド温度が25度以上となれば記録を開始する制御とする。

【0059】

そこで、ヘッド温度がT1に到達したか否かを検知し(ステップ802)、ヘッド温度が25度未満であれば、短パルスを出ヒータに送り、出ヒータを、インクを出ししない程度の短い時間駆動させて、インクを加熱する(ステップ803)。この加熱動作によって、ヘッド温度はT1以上となれば、短パルス加熱をやめて(ステップ804)、記録動作を開始する(ステップ805)。本実施例では、いかなる記録枚数であろうと、記録開始温度T1は25度であるため、スタンバイ時間は記録枚数にかかわらずほぼ一定となる。

【0060】

ここで、実施例1でも述べたように、記録枚数が5枚以下と少ない場合は良好な発一性能が維持されている状態で全ての記録が終了するため、記録途中での予備吐出は必要ない。一方、記録枚数が多い場合は、記録途中での予備吐出が必要となるため、その予備吐出回数を減らすために、温度調節の設定温度に従ったヘッドの温度調節制御を行う必要がある。

【0061】

記録動作を開始して、ヘッド温度が温度調節の設定温度T2に到達していない場合は(ステップ807)、サブヒータを駆動させてインクを加熱する(ステップ809)。この状態で記録を継続する。ヘッド温度が設定温度T2に到達すると、サブヒータによるインク加熱を停止する(ステップ808)。また、所定枚数の記録が終了した場合も(ステップ806)、サブヒータによるインク加熱を停止して(ステップ810)、記録動作を終了する(ステップ811)。

【0062】

このように、記録開始時は記録枚数によらず設定された記録開始温度T1で記録を開始することで、スタンバイ時間が短くなり、スタンバイ中のインク蒸発も防止することができる。そして、記録中に記録枚数に応じて印字開始温度T1と同じかそれよりも高く設定された設定温度T2でヘッド温度を調節することによって、いかなる記録枚数においても、記録に要する合計時間の短縮を図ることができる。

【0063】

例えば記録枚数が20枚の場合、ヘッド温度が記録開始温度T1になったら記録を開始し、記録中もサブヒータによってインクへの加熱を続けることによって、図7において5枚程度記録をしたところでヘッド温度は40℃に到達する。そのときの発一時間は図6より20秒で、これは20枚全ての記録が終了する時間よりも長いので、予備吐出を行わずに20枚全ての記録を行うことが可能となる。

【0064】

また、記録枚数が31枚以上の場合には、30枚記録したところで予備吐出を行う必要があるが、設定温度を45度よりも低温に設定していた場合に比べて、予備吐出の回数が減るため、記録に要する合計時間は短縮することができる。また、予備吐出の回数が減るために、搬送ベルト上に予備吐出を行うような場合、ベルト汚れを低減することができる。

【0065】

(実施例3)

実施例2では、記録開始温度は一定で記録枚数に応じて温度調節の設定温度を変える制御を説明した。ここで、例えば記録枚数が100枚といったように、大量の場合、記録ヘッドは比較的長い時間、45度といった高温に維持されることとなる。すると、記録が終了した後も、ヘッド温度が低温に下がるまでに時間がかかる。

【0066】

一般にインクジェットヘッドはインク温度が上昇するほど、吐出量が増加する傾向にあるため、ヘッド温度を高温に維持すると、吐出量が多くなりドット径の大きなドットを形成する可能性が高くなる。比較的ドット径の大きいドットはテキスト文書などでは、濃度が高くなるので好まれる。一方で、写真画像などの高精細な記録画像の場合、ドットが目

10

20

30

40

50

立ってしまうので、ドット径の大きいドットは好まれない。したがって、大量枚数の記録を行った後で、写真画像などの高精細な画像を記録する際に、ヘッド温度が高い状態で記録を開始すると、好ましくない場合がある。そこで、本実施例では、100枚以上の大量記録を行った後のヘッド温度の低下を迅速にするために、記録済み枚数に応じて、記録中の設定温度T2を低下させていく制御について説明する。

【0067】

図9は、本実施例における温度調節制御の流れを示すフローチャートである。

本実施例でも、装置は実施例1と同様とし、記録ヘッドの各ノズルには吐出用ヒータの他にインクを加熱するためのサブヒータが設けられている。

【0068】

ここで、本実施例にて使用されるインクは、実施例1と同様に温度が高くなることによって発一性がよくなる性質を持つ液体とした。また、各ヘッド温度における良好な発一性能が維持される時間は図6に示すとおりであり、記録ヘッドの温度変化は図7に示す温度曲線に従うものとする。

【0069】

ホストコンピュータから送られてきた記録データおよび記録開始指令に基づいて、システムコントローラは、記録ヘッドの温度調節制御を開始する。まず、記録データに基いて記録すべき記録媒体枚数を設定する(ステップ900)。ここでは、記録媒体枚数が100枚のときを例にとって説明する。記録を開始してから現在までに終了した記録枚数に応じて温度調節の設定温度T2を設定する(ステップ901)。この設定温度T2は表3にしたがって設定される。表から初期値は45 となる。

【0070】

【表3】

記録開始温度 (T1)	記録を開始してから現在までの記録枚数 (X') による 設定温度 (T2)		
	0~60枚	61~80枚	81~100枚
25℃	45℃	40℃	30℃

【0071】

そして、記録開始温度T1にヘッド温度が到達しているか否かを検知し(ステップ902)、到達していなければ、吐出用ヒータを、インクを吐出しない程度の短パルスで駆動させてインクを加熱する(ステップ903)。そしてヘッド温度が記録開始温度T1(25度)以上となったら、短パルス加熱をやめて(ステップ904)、記録動作を開始する(ステップ905)。

【0072】

記録中は、所定の記録枚数(本例では100枚)の記録が終了していなければ(ステップ906)、温度調節の設定温度T2にヘッド温度が到達しているか否かを検知する(ステップ907)。ここで、すでに記録された枚数X を1枚記録が終了することにカウントし、記録枚数X が60枚未満の場合は設定温度T2を45度とする。そして、ヘッド温度が45度未満であれば、サブヒータを駆動させてインクを加熱する(ステップ908)。そして、45度以上になれば、サブヒータを停止してインクの加熱をやめる(ステップ909)。

【0073】

記録枚数X が61枚以上の場合には設定温度T2を40度、X が81枚以上の場合にはT2を30度と、設定温度を記録枚数に応じて、随時変化させていく。そして、この設定温度T2にヘッド温度がなるように、サブヒータを作動させる。

【0074】

そして、全ての記録が終了すると(ステップ906)、サブヒータを停止して(ステップ910)、記録動作を終了する(ステップ911)。

【0075】

図10は本実施例の温度制御の変化を示している。

上述したように、インク温度が高いほど、インクの発一時間は長くなる傾向にある。したがって、記録枚数が多いほど、設定温度T2を高く設定しておけば、予備吐出の回数を減らすことができる。しかしながら、インク温度が高いと記録終了後、ヘッドが低温に冷めるまでに時間を要する。そこで、記録終了後にいち早くヘッド温度を低温にするために、本実施例では、記録枚数が60枚を超えたところで、設定温度T2を下げる。ここで、ヘッド温度が下がるとインクの発一時間が短くなるので、それまで30秒ごとに行っていた予備吐出を20秒ごとに行う。すなわち、予備吐出間隔を狭める。そして、さらに記録枚数が80枚を超えると、さらに設定温度T2を下げて、予備吐出間隔を10秒ごとに狭める。結果として、予備吐出回数は、設定温度T2を45度で一定にしていた制御に比べて、増えることになる。しかしながら、記録枚数が60枚を過ぎた時点からこのような制御を行うため残り枚数は40枚ほどであり、増加する予備吐出回数も多くないので、記録にかかる合計時間はわずかに増加するにとどまる。

10

【0076】

一方で、100枚の大量記録直後に、高精細画像を記録する場合、ヘッド温度が下がっていないことから起きる過剰なインク吐出という現象を防ぎ、いち早く、適切なインク吐出量で記録を行うことができる。したがって、本制御ルーチンは、大量のテキスト文書記録の直後に写真画像などを数枚だけ記録する場合などに非常に有効である。

【0077】

(実施例4)

20

実施例1～3では、フルラインタイプの記録ヘッドを用いた温度調節制御を説明したが、本発明はフルラインタイプの記録ヘッドだけでなく、シリアルタイプの記録ヘッドにおいても、同様の効果をもたらすものである。本実施例では、シリアルタイプの記録ヘッドに適用した場合の実施例を説明する。

【0078】

図11は本発明を適用可能なシリアルタイプのインクジェット記録装置の構成を示す斜視図である。本実施形態における記録動作機構としては、記録媒体Pを装置本体へ自動的に給紙する自動給紙部300と、自動給紙部から1枚ずつ送出される記録媒体Pを所望の印字位置へと導くとともに、印字位置から排紙部310へと記録媒体Pを導く搬送部320と、搬送部に搬送された記録媒体Pへ所望の印字を行う記録部と、前記記録部などに対する回復操作を行う回復部330とから構成されている。記録部は、キャリッジ軸340によって移動可能に支持されたキャリッジ350と、このキャリッジ350に着脱可能に搭載される記録ヘッドカートリッジHとからなる。

30

【0079】

図12は図11に示すインクジェット記録装置のキャリッジ350に搭載可能なヘッドカートリッジHの一構成例を示す。本例に係るヘッドカートリッジHは、インクをノズルから吐出させる記録ヘッド400と、インクを貯蔵し、記録ヘッド400にインクを供給するインクタンク410有している。ここに示す記録カートリッジHでは、インクタンクとして、例えばブラック(Bk)、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、淡シアン(PC)、淡マゼンタ(PM)6色の各色独立のインクタンクが用意されており、それぞれが記録ヘッド400に対して脱着自在となっている。ヘッドカートリッジH中のインク吐出部分の詳細は、図3と同じである。

40

【0080】

シリアルタイプの記録装置は、フルラインタイプの記録装置に比べて、記録媒体1枚あたりの記録に要する時間が長くなるので、短時間に大量の記録を行う業務用にはフルラインタイプが比較的適している。一方で、シリアルタイプはフルラインタイプに比べて装置の小型化が容易であるため、家庭用に比較的適している。そこで、1回の記録枚数が比較的少ないと想定されるシリアルタイプの記録装置では、記録枚数に応じて設定温度を細かく設定するのではなく、記録枚数が規定値(本実施例では10枚)以上か未満かによって、設定温度を変化させる構成とした。

【0081】

50

図13は、本実施例における温度調節制御の流れを示すフローチャートである。

【0082】

本実施例でも、装置は実施例1と同様とし、記録ヘッドの各ノズルには吐出用ヒータの他にインクを加熱するためのサブヒータが設けられている。

【0083】

本実施例にて使用されるインクは、実施例1と同様に温度が高くなることによって発一性がよくなる性質を持つ液体とした。また、各ヘッド温度における良好な発一性能が維持される時間は図6に示すとおりであり、記録ヘッドの温度変化は図7に示す温度曲線に従うものとする。

【0084】

ここで、記録枚数の規定値を10枚とし、記録開始温度T1を25とし、温度調節の設定温度T2を、記録枚数が10枚以下の場合は25、11枚以上の場合は30とする(表4参照)。

【0085】

【表4】

記録開始温度 (T1)	記録枚数による温度 (T2)	
	10枚以下	10枚以上
25℃	25℃	30℃

【0086】

以下、記録枚数が10枚以下の場合の処理について説明する。

【0087】

ホストコンピュータから送られてきた記録データおよび記録開始指令に基づいて、システムコントローラは、記録ヘッドの温度調節制御を開始する。まず、記録データに基いて記録すべき記録媒体枚数を設定する(ステップ1300)。記録枚数が10枚以下の場合には設定温度T2を25に設定する(ステップ1301)。一方、11枚以上の場合には、設定温度T2を30に設定する。

【0088】

そして、ヘッド温度を検知し(ステップ1302)、ヘッド温度が記録開始温度T1未満であれば、吐出用ヒータを短パルスで駆動して、インクを加熱する(ステップ1303)。この加熱動作によって、ヘッド温度はT1以上となれば、短パルス加熱をやめて(ステップ1304)、記録動作を開始する(ステップ1305)。

【0089】

記録動作を開始して、所定枚数の記録が終了するまで(ステップ1306)、ヘッド温度が温度調節の設定温度T2に到達していない場合は(ステップ1307)、サブヒータを駆動させてインクを加熱する(ステップ1308)。この状態で記録を継続する。ヘッド温度が設定温度T2に到達すると、サブヒータによるインク加熱を停止する(ステップ1308)。また、所定枚数の記録が終了した場合も(ステップ1306)、サブヒータによるインク加熱を停止して(ステップ1310)、記録動作を終了する(ステップ1311)。

【0090】

記録枚数が規定値よりも多い場合、温調温度を高く設定することによって、インクの発一性が向上し予備吐出の回数が減少するため、記録時間の短縮と廃インク量の低減化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0091】

【図1】本発明の実施形態であるインクジェット記録装置を示す模式的側面図である。

【図2】ヘッドカートリッジの吐出口面を示す斜視図である。

【図3】ヘッドカートリッジH中における一記録素子基板の吐出口付近の構造を示す部分

10

20

30

40

50

破断斜視図である。

【図 4】インクジェット記録装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 5】実施例 1 における温度調節制御を示すフローチャートである。

【図 6】本発明における発一時間と温度調節設定温度との関係を示すグラフ図である。

【図 7】加熱によるヘッド温度の変化と、記録枚数ごとの記録開始時におけるヘッド温度とを示したグラフ図である。

【図 8】実施例 2 における温度調節制御を示すフローチャートである。

【図 9】実施例 3 における温度調節制御を示すフローチャートである。

【図 10】ヘッド温度の変化と予備吐出回数とを示すグラフ図である。

【図 11】シリアルタイプのインクジェット記録装置を示す斜視図である。

10

【図 12】図 11 に示すインクジェット記録装置のキャリッジに搭載可能な記録ヘッドカートリッジを示す図である。

【図 13】実施例 4 における温度調節制御を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【 0 0 9 2 】

101g ヘッド群

101Bk、101C、101M、101Y 記録ヘッド

103 記録媒体

104 プラテン

111 搬送ベルト

20

112、113 ローラ

114 レジストローラ

115 ガイド板

116 ストッカ

120 記録素子基板

121 ヒータ

122 インク吐出口

123 基板

124 インク供給口

125 吐出口プレート

30

126 流路壁

127 樹脂被膜層

128 温度センサ

130 フレキシブルケーブル

201 システムコントローラ

202 ドライバ

203 ヒータ

204 モータ

206 ホストコンピュータ

207 受信バッファ

40

208 フレームメモリ

209 バッファ

210 プリント制御部

211 ドライバ

222 異常センサ

300 自動給紙部

310 排紙部

320 搬送部

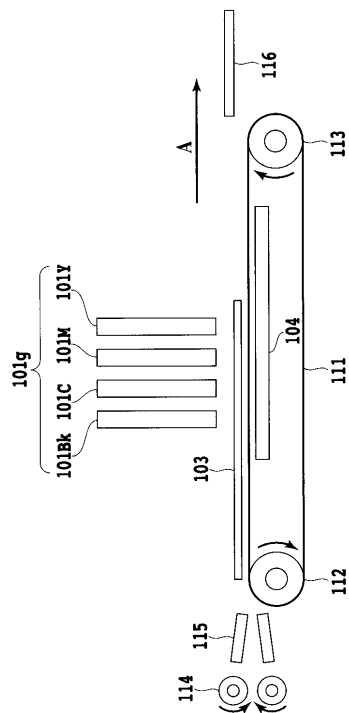
330 回復部

340 キャリッジ軸

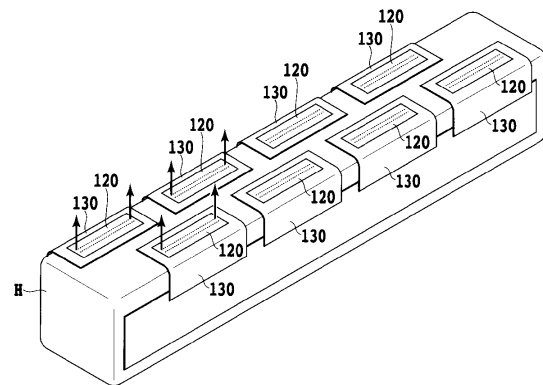
50

- 350 キャリッジ
 400 記録ヘッド
 410 インクタンク

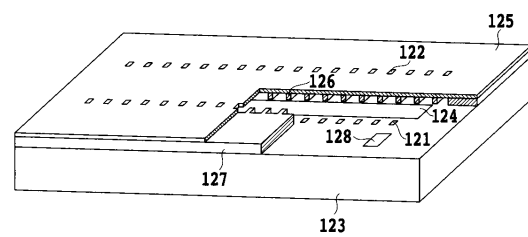
【図 1】



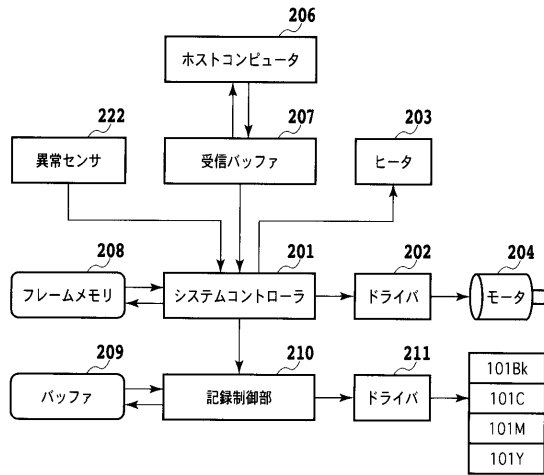
【図 2】



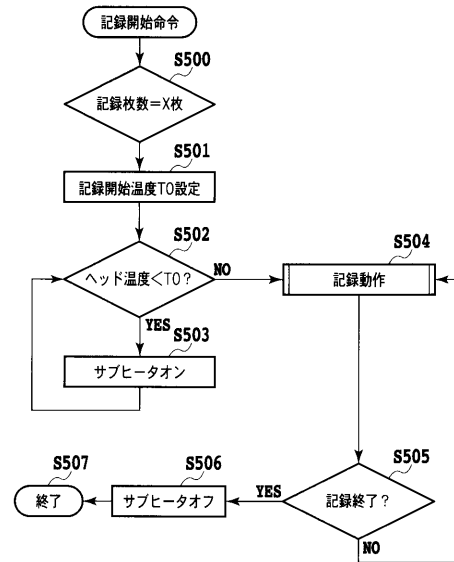
【図 3】



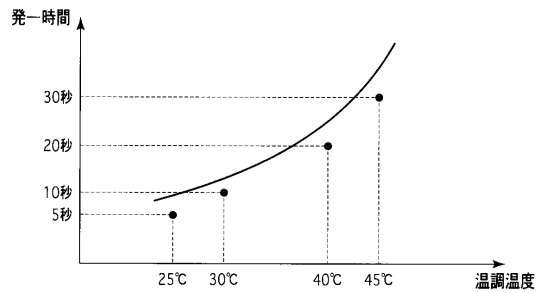
【図 4】



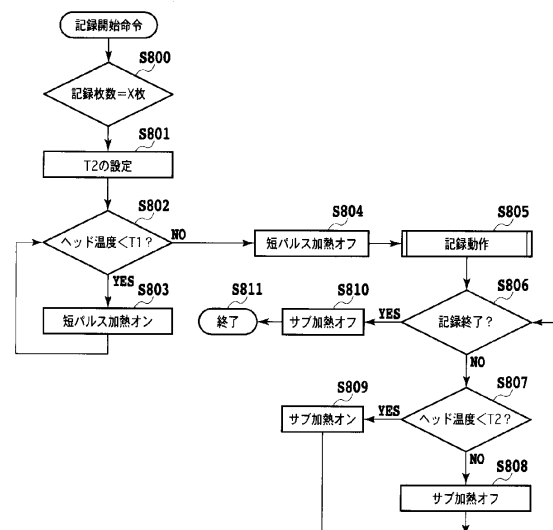
【図 5】



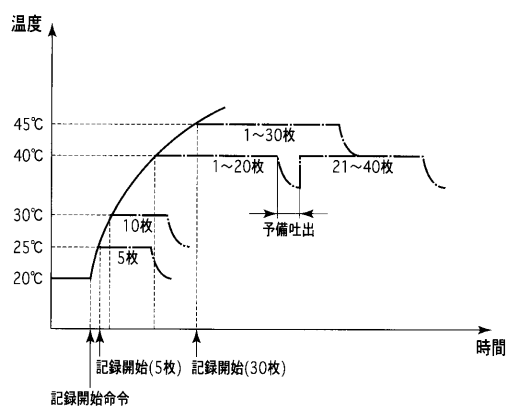
【図 6】



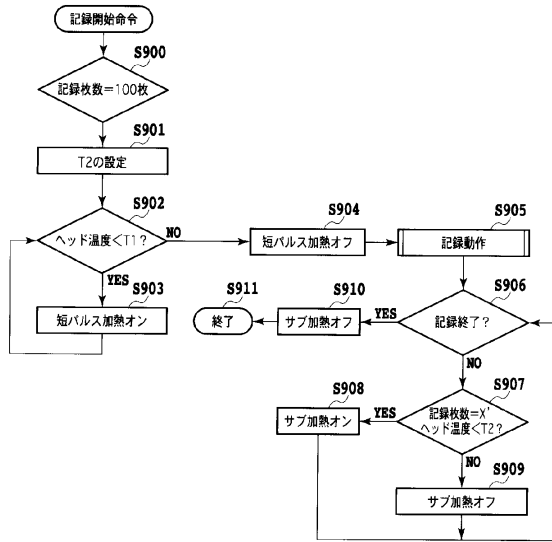
【図 8】



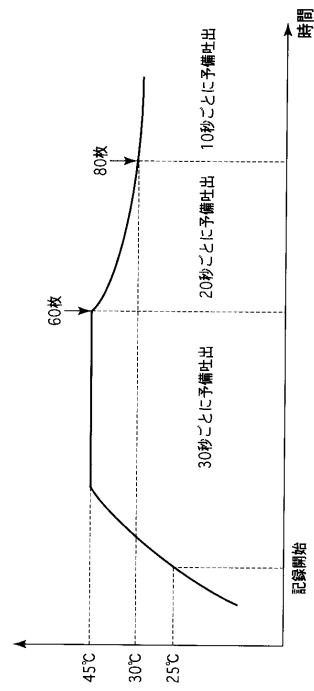
【図 7】



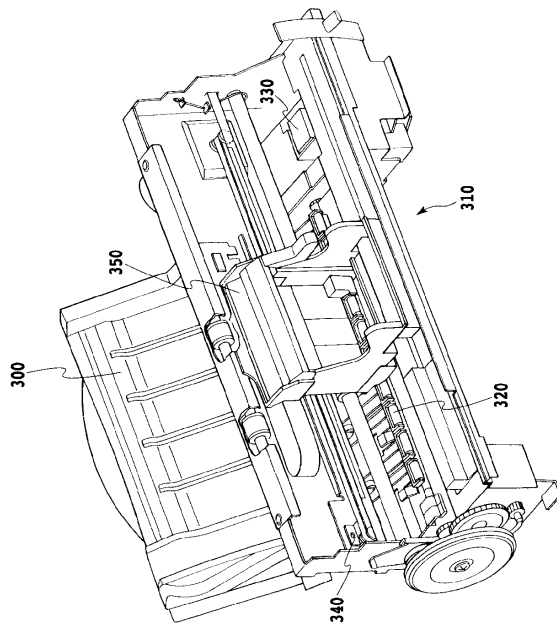
【図 9】



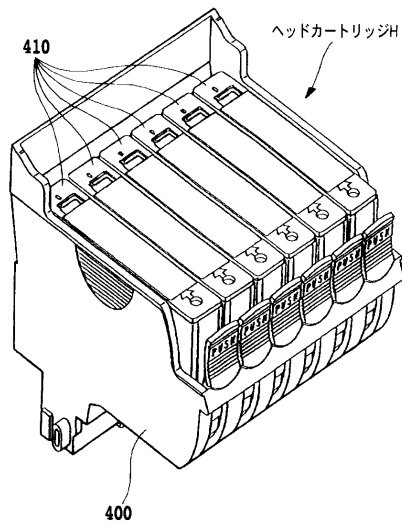
【図 10】



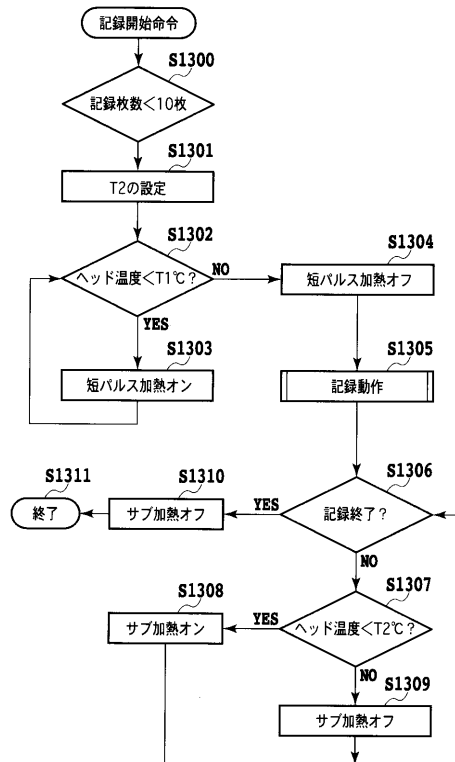
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-039642(JP,A)
特開平05-031886(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/01