

(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2008-126623

(P2008-126623A)

(43) 公開日 平成20年6月5日(2008.6.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 4 1 J 2/01 (2006.01)</b>	B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z	2 C 0 5 6
<b>B 4 1 J 2/05 (2006.01)</b>	B 4 1 J 3/04 1 O 3 B	2 C 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2006-317229 (P2006-317229)  
 (22) 出願日 平成18年11月24日 (2006.11.24)

(71) 出願人 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100090538  
 弁理士 西山 恵三  
 (74) 代理人 100096965  
 弁理士 内尾 裕一  
 (72) 発明者 山本 忠  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ  
 ノン株式会社内  
 (72) 発明者 青木 正人  
 神奈川県横浜市中区桜木町1-1 富士ソ  
 フト株式会社内

最終頁に続く

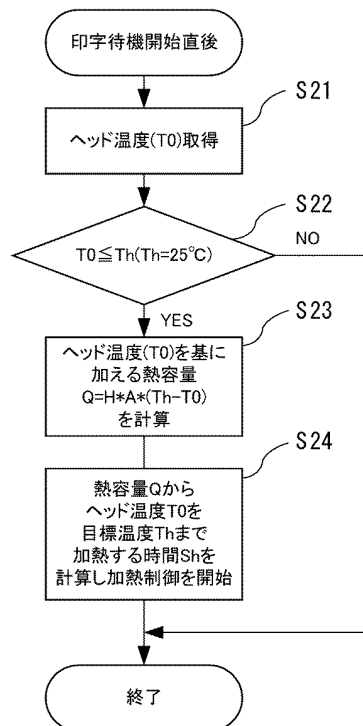
(54) 【発明の名称】 ヘッド温度制御手段を有するインクジェット記録装置

(57) 【要約】

【課題】 熱エネルギーを利用して記録を行うインクジェット記録装置におけるヘッド温度制御方法に関し、記録ヘッド温度検出手段がヘッド表面上にあり記録ヘッドのノズル列近傍インク液室のインク温度検出手段がないことから、インクが十分加熱される前にヘッド温度が加熱閾値温度に達しヘッド加熱制御を停止してしまう。そのため、ヘッド温度とインク温度に温度差が生じ、温度差が無くなるまで加熱処理を繰り返すことによるスループットの低下を改善する。

【解決手段】 記録ヘッドの検出温度  $T_0$  が加熱閾値温度  $T_h$  より低い場合に、熱容量の大きいインクを考慮した加熱手段を行うことにより、瞬時に記録可能な状態にする加熱手段を持つインクジェット記録装置。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

記録ヘッドに設けられたノズルから記録媒体にインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置において、以下の手段を有する。

インク吐出させないで前記記録ヘッドを加熱する加熱手段と、前記記録ヘッドのヘッド温度を検出する温度検出手段、前記記録ヘッドの温度と所定の加熱閾値温度  $T_h$  とを比較する比較手段、前記温度検出手段による記録ヘッドの検出温度  $T_0$  が前記加熱閾値温度  $T_h$  より低い場合に、記録動作に先立って、加熱閾値温度  $T_h$  と記録ヘッドの検出温度  $T_0$  との差 ( $T_h - T_0$ ) に応じたエネルギー  $Q$  を前記加熱手段によって前記記録ヘッドに供給する手段を有する。

10

上記手段を有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】

請求項 1 に於いて、エネルギー  $Q$  は、前記記録ヘッドのノズル列近傍インク液室のインク量を  $A$  [g]、インクの比熱を  $H$  [J / g · K] とすると、

$$Q = A * H * ( T_h - T_0 )$$

であることを特徴とするインクジェット記録装置。

## 【請求項 3】

請求項 2 に於いて、前記記録ヘッドの平均仕事率を  $W$  [J / s] とすると、前記加熱手段による加熱時間  $S_h$  [s] が

$$S_h = ( A * H * ( T_h - T_0 ) ) / W$$

20

になるように制御する加熱時間制御手段を有することを特徴とするインクジェット記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、熱エネルギーを利用して記録を行うインクジェット記録装置におけるヘッド温度制御方法に関し、インク熱容量を考慮したヘッド温度制御に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、インクジェット記録装置などにおいては、環境温度や記録素子を集積したヘッド温度の変化によって様々な弊害が発生することが知られている。これは、温度によりインクの粘度や表面張力などの物性値が変化するためである。また、熱エネルギーによってインク中に気泡を発生させ、この気泡発生によってインクを吐出する所謂バブルジェット（登録商標）記録方式では、温度変化により気泡の発生条件なども変化する。

30

## 【0003】

このようなインクの物性値の変化、及び気泡の発生条件の変化が発生した場合、記録ヘッドにおけるインク滴の吐出量や着弾精度にばらつきが生じ、濃度変動、濃度ムラ、及び色味変化などが生じてしまう。

## 【0004】

従って、インクジェット記録装置においてはヘッドの温度制御が重要となる。従来の温度制御としては、記録ヘッドを加熱するためのヒータ（温度制御専用のヒータ、もしくはインク吐出と温度制御とに兼用するヒータ）と、記録ヘッドに関する温度を検出する温度センサとを用い、温度センサによって検出した温度をヒータによる加熱量にフィードバックする構成を備えたものがある。また、前記のようなフィードバック制御を行わず、ヒータを設定した任意の温度に調整し得るようにした開ループ制御を可能としたものもある（特許文献 1 参照）、（特許文献 2 参照）。

40

## 【0005】

このような、記録ヘッドのヒータ制御方式としては、常時ヘッド温の調整を行う方式（検出温度に基づくフィードバック制御による）、一定の間隔でヘッド温の調整を行う方式（検出温度に基づくフィードバック制御による）、ヘッド温が環境温度より高温になった

50

時にヘッド温の調整を行う方式（検出温度に基づくフィードバック制御による）、及びヒートパルスのパルス幅変調を行う方式、の4種類にほぼ分類される。

【0006】

上記従来の温度制御方式では、リアルタイムでヘッド温度と基準温度とを比較し、ヘッド温度と基準温度との差から非記録パルスをヘッドに加えてヘッド温を制御することが一般的に行われている（特許文献3参照）、（特許文献4参照）。

【0007】

また、給紙中や記録ヘッドの加速もしくは減速期間中に記録ヘッドを予熱する技術がある（特許文献5参照）。

【0008】

また、ヘッド温に基づいて駆動信号の波形を変更することにより、ヘッド温による記録ヘッドからの吐出量変動を抑えると共に、自己昇温を低減させる技術がある（特許文献1参照）。

【0009】

また、効果的なヘッド加熱の方法として、第1温度までは吐出用加熱手段で加熱し、第1温度より高い第2温度まではサブヒータを有するサブ加熱手段によって加熱を行う技術がある（特許文献6参照）。

【0010】

また、複数の搬送手段を有する場合に、各搬送手段の搬送動作に応じたタイミングで記録ヘッドを加熱する技術がある（特許文献7参照）。

【0011】

また、記録される対象が、高品位な画像になるほど、ヘッド温度による濃度変化や色味の変化などによる弊害は大きくなるため、記録対象の種類が文字であるか画像であるかに応じてヘッドの吐出量を変えるために記録の種類に応じた温度に保つ、という制御を行っている（特許文献8参照）。

【0012】

しかしながら、前記制御においてはヘッドの加熱時間を設けることにより、スループットが大きく低下するという問題がある。

【0013】

そこで、前記制御の問題を解決する手法として、ヘッド温度制御方法において、前記記録ヘッドを加熱するための加熱ステップと、前記記録ヘッドのヘッド温度を検出する温度検出ステップと、前記記録ヘッドの温度と所定の加熱閾値温度とを比較する比較ステップと、前記温度検出手段による記録ヘッドの検出温度が前記加熱閾値温度より低い場合に前記記録ヘッドを加熱可能状態とする加熱モードの設定を記録動作に先立って行う加熱モード設定ステップと、前記比較手段による比較結果と加熱モードが設定されているか否かに応じて前記加熱手段を制御する制御ステップと、を備え、前記制御ステップは、前記加熱モードが設定されかつ記録ヘッドの検出温度が前記加熱閾値温度より低いとき、前記加熱ステップによって記録ヘッドの加熱を行うことを特徴とする制御方式がある（特許文献9参照）、（特許文献10参照）。

【特許文献1】特開平5 - 31905号公報

【特許文献2】特開平5 - 220964号公報

【特許文献3】特開平5 - 124195号公報

【特許文献4】特開平7 - 195698号公報

【特許文献5】特開平11 - 34260号公報

【特許文献6】特開平5 - 220965号公報

【特許文献7】特開平5 - 96718号公報

【特許文献8】特開平5 - 031886号公報

【特許文献9】特開2003 - 39641号公報

【特許文献10】特開2003 - 39642号公報

【発明の開示】

10

20

30

40

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0014】

しかしながら、前記制御においても印刷待機開始直後、記録ヘッドを加熱し加熱閾値温度に達したとしてもインク温度は直ぐには上昇せずヘッド温度とインク温度に温度差が生じてしまう。そのため、温度差が無くなるまで加熱処理を繰り返し行うので、インクジェット記録装置の電源投入直後はヘッド温度を上げるために時間を要し、少なからずスループットが低下してしまう。これは、ヘッド温度検出手段がヘッド表面上にありヘッド内部のインクの温度検出手段がないことで、インクが十分加熱される前にヘッド温度が加熱閾値温度に達しヘッド加熱制御を停止してしまうことが原因である。本来ならヘッド温度のみならず、インク温度も検出することが望ましいが、温度検出手段を複数設けることはコストアップの要因となる。

10

## 【課題を解決するための手段】

## 【0015】

そこで、更なるスループットの向上を図るため本発明は次のような構成を有す。すなわち、インクジェット記録装置において、前記記録ヘッドを加熱するための加熱手段として熱容量の大きいインクを考慮した加熱を行うことを特徴とするものである。

## 【0016】

上記構成を有する本発明において、例えば、印字開始直後にヘッド温度 $T_0$ と加熱閾値温度 $T_h$ とを比較する。比較結果が $T_0 < T_h$ であった場合、前記記録ヘッドの加熱制御を行う。この加熱において加える熱容量は、前記記録ヘッドのノズル列近傍インク液室のインク量をヘッド温度 $T_0$ から加熱閾値温度 $T_h$ まで上げる熱容量である。前記記録ヘッドのノズル列近傍インク液室のインク量を $A$  [g]、インクの比熱を $H$  [J / g · K]、熱容量を $Q$  [J]とすると、 $Q = H * A * (T_h - T_0)$ となる。

20

## 【0017】

そこで、前記記録ヘッドを前記加熱閾値温度 $T_h$ まで加熱するのに必要な時間 $S_h$  [s]は、前記記録ヘッドに加える平均仕事率を $W$ とすると、 $S_h = (H * A * (T_h - T_0)) / W$ となる。

## 【発明の効果】

## 【0018】

以上述べたように、前記記録ヘッドに設けられた液室のインク量とインク比熱を考慮した熱容量を印字待機開始直前に加えることにより、環境温度やインク温度を検出する複数の温度検出手段や、補正手段等を設けなくとも、ヘッド温度検出手段のみで且つ短時間で過不足ないヘッド加熱が可能となる。

30

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0019】

インクジェット記録装置において、従来より実行されている加熱動作シーケンスを図1に基づき説明する。

## 【0020】

現在は、インクジェット記録装置に電源が投入されインクジェット記録装置の初期化が行われた後、印字待機中の場合10ms毎に本加熱動作シーケンスが実行される。その際、ヘッド温度センサによって検出されたヘッド温度 $T_0$ を読み込み(S11)、読み込んだヘッド温度 $T_0$ と、予め設定されている基準温度 $T_h$ (=25)とを比較(S12)する。ヘッド温度が予め設定した基準温度より高い場合には、ヘッド加熱制御を停止(S14)にして本加熱シーケンスは終了する。また、ヘッド温度が基準温度より低い場合には、ヘッド加熱制御を開始(S13)する。

40

## 【0021】

図2は、図1に示した制御動作によって実行される加熱制御開始(印刷待機開始)直後のヘッド温度及びインク温度の変化状態を示す。ヘッド温度が加熱閾値温度以下の場合には加熱閾値温度に達するよう一定時間の加熱処理を行うが、加熱閾値温度に到達した場合には加熱処理を停止する。しかし、加熱制御開始直後でインクが十分加熱されていない場

50

合には、ヘッドからインクへと熱が伝わり直ぐにヘッド温度が低下しまうため、加熱処理はインク温度が加熱閾値温度に到達するまで繰り返し行われる。これは、従来のヘッド加熱制御がインクの容量を考慮したものではないためである。

【0022】

従って、本来ならば、ヘッド温度のみならずインク温度、環境温度も検出し、インク温度も加熱閾値温度に到達してから、加熱処理を停止することが望ましいが、温度検出手段を複数設けることはコストアップの要因となる。また、環境温度を検出する場合には、記録装置の駆動に伴う発熱の影響を排除するため、温度検出手段を記録装置内の発熱個所より遠ざけるか、あるいはまた同一基板上に温度検出手段を設置した場合には発熱の影響を考慮しつつ補正などを加えながら環境温度の推定を行う必要があり、コストアップや制御の複雑化を招く。

10

【0023】

そこで本発明においては、次のような制御を行う。インクジェット記録装置において、印字待機開始直後に実行される加熱動作シーケンスを図3に基づき説明する。

【0024】

印字待機開始直後、ヘッド温センサによって検出されたヘッド温度 $T_0$ を読み込み(S21)、読み込んだヘッド温度 $T_0$ と、予め設定されている加熱目標温度 $T_h$ (=25)とを比較(S22)する。ヘッド温度が予め設定した基準温度より高い場合には、本加熱シーケンスは終了する。比較結果が $T_0 < T_h$ であった場合には、記録ヘッドに熱容量を加える(S23)。このときに加える熱容量は、前記記録ヘッドのノズル列近傍インク液室のインク量をヘッド温度 $T_0$ からヘッド加熱閾値温度 $T_h$ に上げる熱容量である。前記記録ヘッドのノズル列近傍インク液室のインク量はヘッドの構造で決まり、その前記記録ヘッドのノズル列近傍インク液室のインク量(図5・S31)を $A$  [g]、インクの比熱を $H$  [J/g・K]、熱容量を $Q$  [J]とすると、 $Q = H * A * (T_h - T_0)$ となる。そこで、前記記録ヘッドを所定の加熱閾値温度 $T_h$ まで加熱するのに必要な時間 $S_h$  [s] (S24)は、前記記録ヘッドの平均仕事率を $W$  [J/s]とすると、 $S_h = (H * A * (T_h - T_0)) / W$ となる。

20

【0025】

図4は、図3に示した制御動作によって実行される加熱制御開始(印刷待機開始)直後のヘッド温度及びインク温度の変化状態を示す。ヘッド温度が加熱閾値温度以下の場合には、ヘッドが瞬時に加熱閾値温度に達するようインク量と比熱を考慮した熱容量を加え加熱する。そのとき、ヘッド温度は一旦加熱閾値温度より上昇することになるがインク温度は加熱閾値温度に瞬時に到達し、その後ヘッド温度全体が加熱閾値温度となる。

30

【0026】

以下に、本実施形態におけるインクジェット記録装置による加熱制御動作を説明する。

【0027】

まず、前記記録ヘッドに加える平均仕事率 $W$ は、記録ヘッドの駆動電圧を17.2V、記録ヘッドの吐出ヒータ抵抗(1ノズル)を100、記録ヘッドのノズル数を640ノズルとすると、

$$W = (17.2)^2 / 100 * 640 = 1893.3 \text{ [W]} \text{ となる。}$$

40

【0028】

また、前記記録ヘッドに加える熱容量 $Q$ は、印字待機開始直後ヘッド温センサによって検出されたヘッド温度 $T_0$ が15[ ]、加熱閾値温度 $T_h$ が25[ ]、前記記録ヘッドのノズル列近傍インク液室のインク量を0.13[g]、インクの比熱を4.2[J/g・K]とすると、

$$Q = (25 - 15) * 4.2 * 0.13 = 5.46 \text{ [J]} \text{ となる。}$$

【0029】

従って、前記記録ヘッドを前記加熱閾値温度 $T_h$ まで加熱するのに必要な時間 $S_h$  [s]は、前記記録ヘッドの非記録パルス時間を0.6[μs]、駆動周期を55.5[μs]とすると、

50

$Sh = (5.46 / 1893.3) * (55.5 * 10^{-6} / 0.6 * 10^{-6}) = 266.74 [ms]$ となる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】従来のインクジェット記録装置における制御動作を示すフローチャートである。

【図2】図1に示す制御動作による記録ヘッドの温度変化の状態を示す線図である。

【図3】本発明に係るインクジェット記録装置における制御動作を示すフローチャートである。

【図4】本発明における記録ヘッドの温度変化を示す線図である。

【図5】本発明における記録ヘッドのノズル列近傍インク液室を説明するための概略断面図である。

【符号の説明】

【0031】

T0 ヘッド温度 [ ]

Th 加熱閾値温度 [ ]

A ノズル列近傍インク液室内のインク質量 [ g ]

H ノズル列近傍インク液室内のインクの比熱 [ J / g · K ]

Q ヘッド温度T0を加熱閾値温度Thに上げる熱容量の応じたエネルギー [ J ]

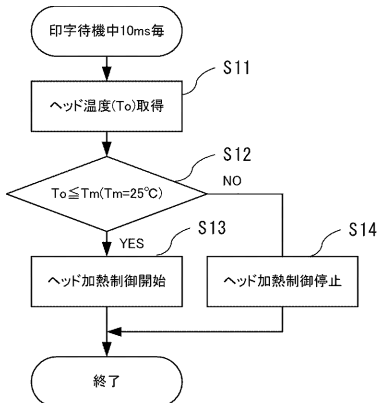
W 前記記録ヘッドの平均仕事率 [ J / s ]

Sh 前記記録ヘッドを所定の加熱閾値温度Thまで加熱するのに必要な時間 [ s ]

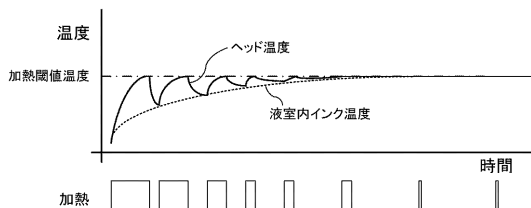
10

20

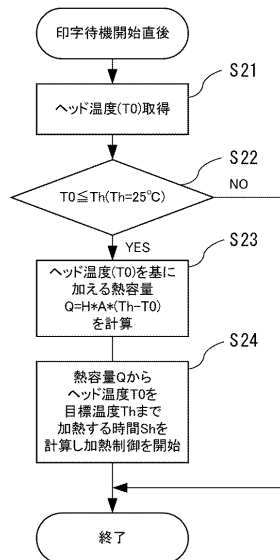
【図1】



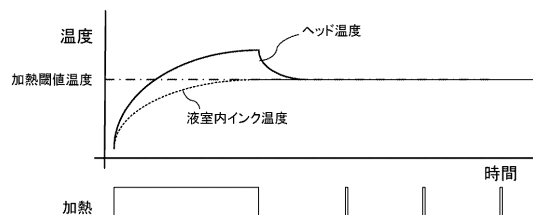
【図2】



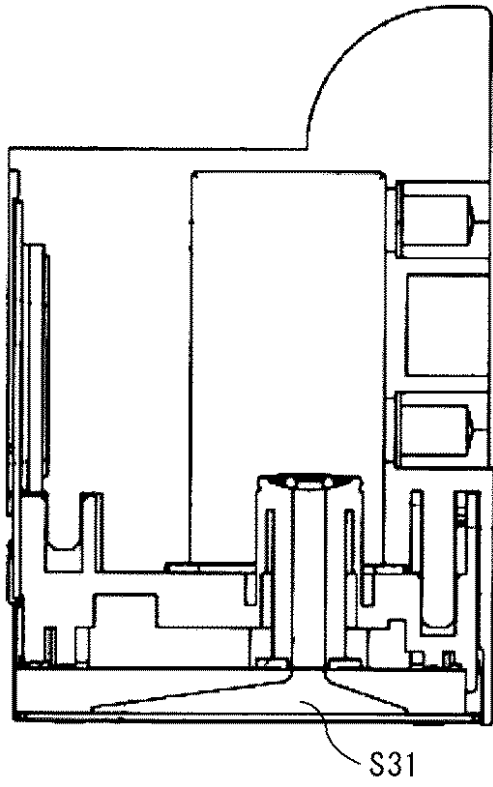
【図3】



【図4】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 星野 貴昭

神奈川県横浜市中区桜木町1 - 1 富士ソフト株式会社内

Fターム(参考) 2C056 EA01 EB07 EB30 EC07 EC29 EC36 FA03

2C057 AF01 AK01 AL25 AM40 BA03 BA13