

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5159443号
(P5159443)

(45) 発行日 平成25年3月6日(2013.3.6)

(24) 登録日 平成24年12月21日(2012.12.21)

(51) Int.Cl.

B 41 J 2/01 (2006.01)

F 1

B 41 J 3/04 101Z

請求項の数 11 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2008-147203 (P2008-147203)
 (22) 出願日 平成20年6月4日 (2008.6.4)
 (65) 公開番号 特開2009-12462 (P2009-12462A)
 (43) 公開日 平成21年1月22日 (2009.1.22)
 審査請求日 平成23年6月6日 (2011.6.6)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-148631 (P2007-148631)
 (32) 優先日 平成19年6月4日 (2007.6.4)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 110001243
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
 (74) 代理人 100077481
 弁理士 谷 義一
 (74) 代理人 100088915
 弁理士 阿部 和夫
 (72) 発明者 横澤 琢
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内
 (72) 発明者 及川 悠平
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内

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】

記録ヘッドからインクを吐出させることにより記録を行うインクジェット記録装置であつて、

前記記録ヘッドを記録媒体上の同一領域に対して相対的に複数回走査させる走査手段と、

前記記録ヘッドの温度を検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された温度に基づいて、前記記録ヘッドの走査開始前に待機すべき走査の回数と、前記回数分の記録ヘッドの走査それぞれにおける待機時間とを設定する設定手段と、を備え、

前記設定手段は、前記待機時間を、待機制御を実施した後に記録された画像領域と待機制御されずに記録された隣接領域との色差が生じない時間であり、かつ設定された走査回数の待機制御を実施したときに記録ヘッドの過昇温を抑制できる時間となるように設定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、前記検出した温度が高くなるほど、前記記録ヘッドを待機させる走査の回数を増加させ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】

前記設定手段は、前記回数分の走査が所定回数に達するまでは前記待機時間を段階的に長くし、前記回数分の走査が前記所定回数に達した後は前記待機時間を段階的に短くする

ことを特徴とする請求項1または2に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 4】

前記設定手段は、記録条件に応じて前記走査の回数を変更することを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 5】

前記設定手段は、記録条件に応じて前記待機時間を変更することを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 6】

前記記録条件は、各走査における記録ヘッドのインク吐出数であることを特徴とする請求項4または5に記載のインクジェット記録装置。

10

【請求項 7】

前記検出手段は、前記記録ヘッドの各走査開始前に前記記録ヘッドの温度を検出し、

前記設定手段は、前記検出手段により検出した温度が予め定めた閾値を超えた時点で、前記走査回数の設定を行うことを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 8】

前記設定手段は、前記回数分の走査において前記検出手段により検出した温度が前記閾値以下となった後、再び閾値を超えた時点で、当該閾値を超えた温度に応じて、前記走査回数を新たに設定し直すことを特徴とする請求項1ないし7のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

20

【請求項 9】

前記記録ヘッドは、インクを吐出するために熱エネルギーを発生する記録素子を備えることを特徴とする請求項1ないし8のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 10】

前記設定手段は、前記検出手段により検出された温度が第1の温度以上且つ第2の温度未満の場合に、前記記録ヘッドの走査それぞれの開始前に第1の待機時間だけ記録ヘッドを待機させる走査の回数を設定し、前記検出手段により検出された温度が第2の温度以上の場合に、1回の前記走査開始前に前記第1の待機時間より長い第2待機時間を設定することを特徴とする請求項1ないし9のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 11】

30

記録素子を備えた記録ヘッドを走査させつつ前記記録ヘッドからインクを吐出させることによって記録を行う記録方法であって、

前記記録ヘッドの温度を検出する工程と、

前記検出された温度に基づいて、前記記録ヘッドの走査開始前に前記記録ヘッドを待機させる走査の回数と、前記回数分の記録ヘッドの走査それぞれにおける待機時間とを設定する設定する工程と、を備え、

前記設定する工程では、前記待機時間を待機制御を実施した後に記録された画像領域と待機制御されずに記録された隣接領域との色差が生じない時間であり、かつ設定された走査回数の待機制御を実施したときに記録ヘッドの過昇温を抑制できる時間となるように設定することを特徴とするインクジェット記録方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、記録ヘッドからインクを吐出して記録媒体への記録を行う記録装置および記録方法に関し、詳しくは、インクの吐出により昇温する記録ヘッドの温度制御を行う記録装置および記録方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、コンピュータやインターネットの普及等に伴い、画像を出力する出力機器として、プリンタ、複写機、ファクシミリ等の記録装置が、オフィスや一般家庭に急速に普及し

50

ている。このような、記録装置に採用されている主な記録方式としては、電子写真方式、インクジェット方式、サーマル方式等が挙げられる。これらの記録方式のなかでもインクジェット方式を採る記録装置（インクジェット記録装置）は、紙、OHP用シートやフィルムだけでなく、布、段ボール、陶器、金属等といった様々な材質の媒体への記録が可能である。さらに、平面的な媒体だけでなく凹凸や曲面がある媒体への記録、媒体のエッジ部への記録なども可能であることから、インクジェット記録装置は、パーソナルユースのみならず、業務用としても広く活用されている。また、インクジェット記録装置は、記録ヘッドの小型化が比較的容易で、高精細な画像を高速に記録でき、ランニングコストが安く、記録時の騒音が少なく、カラー画像の記録を簡易な構成で実現できるという、数々の利点を有している。

10

【0003】

こうしたインクジェット記録装置に搭載する記録ヘッドとしては、現在、電気熱変換素子（ヒータ）を用いるもの、ピエゾなどの電気機械変換素子を使用するものなどが知られている。このうち、熱エネルギーを利用してインクを吐出するタイプの記録ヘッドは、半導体製造プロセスによって、基板上に電気熱変換体や電極を製膜し、その後、液路壁、天板等を形成することにより製造されている。このため、インクを滴として吐出するための個々の記録素子（ノズル、吐出口とも称する）を比較的高密度に製造することができ、一層のコンパクト化を図ることができる。さらに、熱エネルギーを利用してインクを吐出する記録ヘッドは、吐出の応答周波数にも優れており、高精細な画像を高速に記録しようとする近年の需要に対応するに好適なものとなっている。このような記録ヘッドでは、インクを供給するための液路と、当該液路内のインクに膜沸騰を生じさせるための電気熱変換素子を備えた記録素子（ノズル）を、高密度に複数集積配置させた構成が一般的である。

20

【0004】

しかし、複数の記録素子を高密度に配置した記録ヘッドでは、個々の記録素子に備えられた電気熱変換素子を急激に発熱させることで吐出のためのエネルギーを生み出しているので、吐出を重ねるほどに記録ヘッドの蓄熱が進み、この蓄熱が問題となる場合がある。

例えば、記録ヘッドの蓄熱が進むと、各液路に供給するインクを一時貯留する共通液室内のインク温度も上昇し、インク中には溶存気体が析出する。さらに、個々の液路で発生した小さな気泡は蓄熱とともに徐々に成長し、やがて各液路と連通した共通液室内に存在するようになる。このようになると、この大きな気泡がインクタンクから共通液室へのインク供給、ひいては共通液室から各液路へのインクの供給を妨害し、各記録素子の吐出口からのインク吐出を妨害することとなる。このように、電気熱変換素子に対し画像データに従った電圧パルスを印加しても、個々の記録素子から十分なインク滴の吐出が行われないことを一般に不吐出と称す。インクジェット記録ヘッドにおいては、過昇温の状態になると、このような不吐出の発生によって画像品位に影響を与えたり、記録ヘッドの破損を招いたりするおそれがある。このような蓄熱問題は、高速記録や高解像度の画像出力を実現しようとするほど、吐出口を高密度に配列した記録ヘッドを高周波数で駆動するので、顕著に現れやすくなる。

30

【0005】

以上説明したような蓄熱問題に起因する弊害を回避するために、記録中に記録ヘッドの温度を検出し、検出された温度を所定の閾値と比較することによって、記録動作を制御する方法が知られている。例えば、検出温度が閾値より高い場合に、記録ヘッドの駆動周波数（吐出周波数）を低減し、蓄熱を抑制する方法がある。また、記録ヘッドの主走査と記録媒体の副走査とを間欠的に繰り返して画像を形成するシリアルタイプのインクジェット記録装置では、次の記録走査を実行する前に待機時間を設け、記録ヘッドの温度の低下を促す方法も有効な方法とされている（特許文献1参照）。

40

【0006】

また、現時点での検出温度と次の主走査の画像データとに基づいて、次の主走査終了後の記録ヘッドの温度を推定し、当該推定温度に従って待機時間を設定する方法も開示されている（特許文献2参照）。

50

【0007】

以上説明した方法を採用することにより、記録ヘッドが過昇温状態なることを抑制することが可能である。従って、上記方法によれば、インクの吐出が不安定になって画像品位に影響を与えたり、記録ヘッドの破損を招くような問題を回避することは可能である。

【0008】

【特許文献1】特開2002-355959号公報

【特許文献2】特開2001-113678号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上述のように記録ヘッドの駆動周波数を制御する方式においては、記録ヘッドが過昇温状態となることを抑制できる反面、次のような問題が新たに発生する。すなわち、検出温度が閾値より高い場合に記録ヘッドの駆動周波数（吐出周波数）を低減する方法を採用した場合には、記録ヘッドの駆動周波数に合わせて記録ヘッドの記録媒体に対する相対速度も低減しなければならない。このように、同一ページ内で駆動周波数や相対速度を変更する制御は、複雑な駆動機構の構成や駆動制御回路を要することになる。よって、装置全体のコストが上がってしまうという問題が生じるのである。

10

【0010】

これに対し、特許文献1および特許文献2に示すような、各主走査の間に待機時間を設ける方法の場合には、さほど複雑な構成は必要とされない。しかし、これらの場合においては、先の記録走査と続く記録走査との間に待機時間を設けることで記録された画像において弊害が確認された。具体的には、待機時間を挟んで記録された領域の濃度や色相がその他の領域の濃度や色相と異なり、その差異が画像上において濃度ムラや色相ムラとして視認されるという問題が生じる。

20

【0011】

以下に、マルチパス記録を行ったインクジェット記録装置において、上記濃度ムラや色相ムラなどの現象が発生する原因を説明する。インクジェット記録装置に搭載する記録ヘッドには、複数の記録素子が高密度に配列されており、画像データに応じて個々の記録素子からインクが吐出される。但し、複数の記録素子間には、記録ヘッドの製造工程上ある程度のばらつきが含まれてしまうので、それぞれの記録素子からのインク吐出量や吐出方向は完全に揃った状態にはなり難い。このように記録素子が不揃いの状態の記録ヘッドによる1回の記録走査で記録された画像は、個々の記録素子の吐出特性が顕著に現れ、すじやムラなどの画像弊害が発生し、これが目視によって認識されてしまう。マルチパス記録方法は、このような画像弊害を低減するために採用される記録方法である。

30

【0012】

マルチパス記録方法では、記録ヘッドが1回の主走査で記録可能な画像データを複数に分割し、所定量の副走査を挟んだ複数回の主走査によって画像を形成する。すなわち、1回の主走査で1つの記録素子によって記録可能なラインが、マルチパス記録方法では、複数回の主走査によって複数の記録素子を用いて形成される。よって、当該ラインにおいては1つの記録素子の吐出特性の影響が低減され、各記録素子の吐出特性は分散される。その結果、画像全体においては、極端なすじやムラが現れにくくなり、滑らかな画像を得ることができる。

40

【0013】

このようなマルチパス記録方法では、マルチパス数を様々に設定することができる。例えば、2パスのマルチパス記録方法であれば、1回の主走査で記録可能な画像データを2つに分割し、2回の主走査によって画像を形成する。Nパスのマルチパス記録方法であれば、1回の主走査で記録可能な画像データをN個に分割し、N回の主走査によって画像を形成する。Nの値が大きいほど、1つのラインに対する1つの記録素子の吐出特性の影響が緩和され、画像全体が滑らかになる。

【0014】

50

マルチパス記録方法を行ったときに、N回の主走査間の時間差が発生する場合と、発生しない場合とでは、記録された画像の濃度が異なる。これは、2滴のインクが付与されるときに、後のインクが付与されるときの先に付与されたインクの記録媒体への浸透度合いによって、先に付与されるインクと後に付与されるインクそれぞれの記録媒体に対する浸透度合いが異なる。そのため、インクの浸透度合いによって記録画像の濃度も異なってしまう。つまり、先の主走査と次の主走査との間に待機時間が設けられることで、これらの記録走査によって記録された画像の濃度や色相が他の部分と異なってしまう。これらの現象は、適用するインクの種類や記録媒体の種類によって現れ方は様々ではある。しかし、少なくとも当該時間差によって画像濃度や色相が影響を受けることは確認されている。

【0015】

10

このように記録ヘッドの検出温度が閾値を超えたか否かに応じて各記録走査間の待機時間を変更する方法では、多くの待機時間経過後に記録走査された領域だけが、他の領域に比べて異なった濃度や色相となり、これがムラとして視認されてしまう問題が生じる。なお、このような問題は、多色記録（カラー記録）の場合だけでなく、単色記録を行う場合にも発生する。つまり、単色記録の場合には、濃度ムラが発生し、多色記録の場合には濃度ムラおよび色相ムラが発生する。

【0016】

20

本発明は上記問題点を鑑みてなされたものである。すなわち、本発明の目的は、複雑な構造や制御を必要とせず、記録ヘッドの昇温に起因する濃度ムラや色相ムラが画像内に発生することを低減することが可能な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の提供にある。

【課題を解決するための手段】

【0017】

上記目的を達成するために本発明のインクジェット記録装置は、以下の構成を備える。すなわち、本発明の第1の形態は、記録ヘッドからインクを吐出させることにより記録を行うインクジェット記録装置であって、前記記録ヘッドを記録媒体上の同一領域に対して相対的に複数回走査させる走査手段と、前記記録ヘッドの温度を検出する検出手段と、前記検出手段により検出された温度に基づいて、前記記録ヘッドの走査開始前に待機すべき走査の回数と、前記回数分の記録ヘッドの走査それぞれにおける待機時間とを設定する設定手段と、を備え、前記設定手段は、前記待機時間を、待機制御を実施した後に記録された画像領域と待機制御されずに記録された隣接領域との色差が生じない時間であり、かつ設定された走査回数の待機制御を実施したときに記録ヘッドの過昇温を抑制できる時間となるように設定することを特徴とする。

【0018】

30

本発明の第2の形態は、記録素子を備えた記録ヘッドを走査させつつ前記記録ヘッドからインクを吐出させることによって記録を行う記録方法であって、前記記録ヘッドの温度を検出する工程と、前記検出された温度に基づいて、前記記録ヘッドの走査開始前に前記記録ヘッドを待機させる走査の回数と、前記回数分の記録ヘッドの走査それぞれにおける待機時間とを設定する工程と、を備え、前記設定する工程では、前記待機時間を待機制御を実施した後に記録された画像領域と待機制御されずに記録された隣接領域との色差が生じない時間であり、かつ設定された走査回数の待機制御を実施したときに記録ヘッドの過昇温を抑制できる時間となるように設定することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、記録中に記録ヘッドの温度が上昇した場合でも、それ以降に開始される複数の走査の前に待機時間が分散されて設けられる。このため、それぞれの記録走査において記録された複数回の走査によって完成される各領域の間には、大きな色相ムラ濃度ムラなどが発生しない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

50

(第1の実施形態)

以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、本明細書において、「記録」とは、文字、図形等有意の情報を記録媒体上に形成する場合のみならず、無意の情報を記録媒体上に形成することも含む。また、「記録媒体」とは、一般的な記録装置で用いられる紙のみならず、布、プラスチック・フィルム、金属板、ガラス、セラミックス、木材、皮革等、インクを受容可能なものも表すものとする。さらに、「インク」とは、上記「記録」の定義と同様広く解釈されるべきもので、記録媒体上に付与されることによって、画像、模様、パターン等の形成を表すものとする。

【0021】

図1は、本実施形態に適用可能なインクジェット記録装置の内部機構を説明するための概略斜視図である。図において、1は搬送モータである。搬送モータ1の駆動により、プラテンローラ2が図の矢印R方向に回転し、記録媒体Mが矢印F方向に搬送される。記録媒体Mの搬送方向F(副走査方向)と直交する方向には、ガイドシャフト3aおよび3bが平行に配設されている。インクジェット記録ヘッド5を搭載したキャリッジ4(走査手段)は、ガイドシャフト3aおよび3bに案内支持されながら、キャリッジモータ6の駆動によって図中矢印S方向(主走査方向)に往復移動(往復走査)する。キャリッジ4に搭載された記録ヘッド5は、キャリッジ4の移動走査中に記録データに応じてインクの吐出を実行し、記録媒体への記録が行われる。本実施形態では、記録ヘッド5が往路に沿って移動する場合と、復路に沿って移動する場合のいずれにおいてもインクを吐出して記録媒体に記録を行う、いわゆる双方向記録方式を探る。なお、記録ヘッド5が走査しつつインクを吐出して記録媒体上に記録を行う動作を、以下の説明において記録走査とも言う。記録ヘッド5による1回の記録走査が行われると、記録媒体Mは搬送モータ1によって所定量搬送される。

10

【0022】

本実施形態で適用するインクジェット記録ヘッド5には、副走査方向に1200dpi(ドット/インチ；参考値)のピッチで、1280個の吐出口が配列されている。各吐出口に連通したインク流路(液路)内には、画像データに応じて生成される電気信号を受けて熱を発生する電気熱変換体が設けられている。この電気熱変換体から発生される熱により、インクは局所的に加熱されて膜沸騰を生じ、その際に生じる圧力によってインクが吐出口から吐出される。なお、以下の説明において、インクを吐出する吐出口、これに連通する液路、および液路内に設けられた電気熱変換体をノズル(記録素子)と称す。また、記録ヘッド5において、上記電気熱変換体が設けられた基板上には、記録ヘッド5の温度を検知するヘッド温検出手段としてのダイオードセンサ50(図2参照)が設けられている。

20

【0023】

図2は、本実施形態におけるインクジェット記録装置の制御系の構成を説明するためのブロック図である。図において、20はホスト装置Hとインクジェット記録装置本体側との間で画像データや制御コマンド等のデータ送受信を行うためのインターフェースである。21は種々の演算、判断および設定などの処理を行うと共に、記録装置全体の各種制御をも実行するMPUであり、このMPU21が制御を行うためのプログラムや固定データはROM22に格納されている。23は各種データ(記録ヘッド5に供給すべき記録データ等)を一時的に格納したり、MPU21が行う処理のワークエリアとして利用されたりするDRAMである。なお、前記MPU21、ROM22およびDRAM23により、本発明の制御手段、待機制御手段、走査回数設定手段および待機時間設定手段を構成している。

30

【0024】

24は記録ヘッド5に対する記録データの供給制御を行うゲートアレイである。このゲートアレイ24は、インターフェース20、MPU21、DRAM23間のデータ転送の制御も行う。25はキャリッジモータ6を駆動するためのモータドライバであり、26は搬送モータ1を駆動するためのモータドライバである。また、27は記録ヘッド5を駆動

40

50

するためのヘッドドライバである。また、記録ヘッド5の温度を検出するダイオードセンサ50からの出力データ（温度値）はMPU21へ送られるようになっている。

【0025】

以上説明した記録装置を用いて、記録を実行する場合のシーケンスを以下に具体的に説明する。

図3は、本実施形態の記録装置において、1ページ分の画像を記録する際にMPU21が実行する一連の工程を説明するためのフローチャートである。

まず、ステップS301において記録が開始されると、ホスト装置Hからは制御データを含む画像データがインターフェース20およびゲートアレイ24を介してMPU21に入力される。ステップS302では、MPU21が、ダイオードセンサ50によって検出された記録ヘッド5の温度（以下、ヘッド温度THと称する）の取得を行う。次いで、このヘッド温取得工程において取得したヘッド温度THと予めROM22に格納されている所定の閾値温度（以下、待機開始温度TWと称する）とを比較する（ステップS303）。ここで、取得したヘッド温度THが待機開始温度TW以下（閾値以下）である場合には、ステップS306に進み、1回分の記録走査を実行する。

【0026】

一方、ステップS303において取得したヘッド温度THが待機開始温度TWよりも高いと判断された場合には、MPU21がフラグ（待機フラグ）をONする（ステップS304）。なお、待機開始温度TWは、不吐出などの問題を発生させる温度までヘッド温が上昇するのを防ぐために、記録動作を事前に一時中断したほうが良いと判断される温度に設定されている。具体的には、本実施形態に適用可能な記録装置においては待機温度を66としている。

【0027】

さらにMPU21は、以降の記録走査において記録走査前にキャリッジの走査を待機させるべき時間（待機時間）、および記録走査前に待機時間を設けるべき記録走査の回数（設定走査回数）を定め、その待機時間だけ記録走査を待機させる（ステップS305）。本実施形態では、ステップS305において実施する待機時間および待機させるべき記録走査の回数の設定は、図4に示すテーブルに従って行う。なお、上記のようにキャリッジの走査の開始を待機させる制御を以下の説明においては、待機制御という。

【0028】

図4に示すように、本実施形態の記録装置では、ステップS303で検出されたヘッド温度THに応じて、待機時間および設定走査回数を定める。図4に示すテーブルでは、ヘッド温度が66～70、71～75、76以上、の3段階に分かれており、各段階に対応して個別の待機制御を行うようになっている。例えば、ステップS302で検出されたヘッド温度THが66～70の範囲内であった場合には、それ以降に順次開始される4回の記録走査において、各々の記録走査の開始前に0.3秒の待機時間を設けるようになっている。また、検出されたヘッド温度THが71～75の範囲内であった場合には、6回の記録走査に対して0.3秒の待機時間を設け、76以上であった場合には、8回の記録走査に対して0.3秒の待機時間を設ける。このように、本実施形態では、いずれの温度範囲においても、各記録走査の前に設ける待機時間は、一律0.3秒に設定されている。なお、このようなヘッド温度THに対する待機時間およびその設定走査回数を表すテーブルのデータは、予めROM22内に格納されており、MPU21は当該テーブルを参照することにより待機時間および設定走査回数を定める。そして、テーブルに基づいて定められた設定走査回数および待機時間に基づいて、キャリッジ4の走査を待機させる。

【0029】

ステップS305において、設定した待機時間だけキャリッジ4の走査開始を待機させた後、MPU21は1回分の記録走査を実行する（ステップS306）。すなわちMPU21は、キャリッジモータ6を駆動することによりキャリッジ4を移動させながら、ヘッドドライバ27を駆動することによって記録ヘッド5が記録データに従ったインクの吐出

10

20

30

40

50

を行う。

【0030】

ステップS305およびステップS306によって1行分の記録走査が完了すると、ステップS307へ進み、直前に行った記録走査で1ページ分の画像データの記録が完了したか否かを判断する。ここで、記録すべき画像データが存在すると判断された場合には、待機フラグがONされている否かを判定する(ステップS308)。そして、待機フラグがOFFであると判定された場合にはステップS302へ戻って、再び次の記録走査においてヘッド温度THの検出を実行する。待機フラグがONであると判定された場合には、その時点までに実際に待機を実施した走査の回数(実際の走査回数)が、ROM22内に格納されているテーブルに基づいて決定された走査回数n(設定走査回数)に達したか否かを判定する(ステップS309)。ここで、実際の走査回数が、設定走査回数(n回)に達したと判定された場合には、フラグをOFFして(ステップS310)、ステップS302へ戻る。また、ステップS309において実際の走査回数が、設定走査回数(n回)に達していないと判定された場合には再びステップS305へ進み、以降の記録走査を待機時間を設けながら実施する。その後、ステップS307において1ページ分の全ての画像データの記録が完了したと判断された場合には、記録動作を終了する(ステップS313)。

【0031】

図5は、本実施形態において、A0サイズで100%の記録率の画像を、4パスのマルチパス記録方法で記録した場合の記録ヘッドの到達温度および待機制御を実施して形成された画像領域と待機制御を実施せずに記録された領域との光学濃度差を示す図である。また図5には、本実施形態との比較例として、ヘッド温度に関わらず待機制御を実施しない場合と(比較例1)、ヘッド温度が閾値温度66を超えた場合に、直後の記録走査前にのみ1秒の待機時間を設けた場合(比較例2)の結果も併記してある。

【0032】

図5において、比較例1では待機制御が実施されないため、記録された画像に濃度ムラは発生しないが、記録動作の進行に伴ってヘッド温度は上昇しつづけ、最終的に78にまで到達した。一方、比較例2では、ヘッド温度が66を超えた場合に、直後の走査前にのみ1秒の待機時間を設けるため記録ヘッドの過昇温は抑制され、記録ヘッドの温度は69程度で飽和した。しかし、待機制御を行って記録した領域と、待機制御が行われずに記録された隣接領域との間には光学濃度差が0.06程度発生した。この光学濃度差により、画像には目視によって濃度ムラが認識された。

【0033】

これに対し、本実施形態における記録装置では、待機時間が0.3秒に設定されているため、前述の待機制御を実施して形成された領域と、待機制御を実施せずに形成された隣接領域との光学濃度差は、0.02程度しか発生しなかった。この0.02の光学濃度差は、目視によっては認識されないレベルであり、この光学濃度差による画像品質の低下は認められなかった。

【0034】

また、ダイオードセンサ50によって検出された温度が、閾値温度66を超えた場合にも、図4に示したテーブルに従って所定回数の待機制御が実施されるため、ヘッド温度を一定温度以下に保つことができる。すなわち、ヘッド温度が66~70に到達した時点で待機時間を伴う記録走査が4回繰り返される。また、ヘッド温度が71~75に到達した場合には待機時間を伴う記録走査が6回、ヘッド温度が76以上になった場合には待機時間を伴う記録走査が8回の実施される。この制御により、検出されたヘッド温度が、前記3段階の温度範囲のいずれにあっても、記録ヘッドの温度は71程度で飽和した。従って、本実施形態によれば、待機制御を実施しない比較例1に比べて大幅に記録ヘッドの温度を低減させることができ、不吐出の発生を低減することができた。また、ヘッドの温度が低減されるため、蓄熱に起因する記録ヘッドの破損も軽減することができる。

【0035】

以上説明したように本実施形態におけるインクジェット記録装置では、各記録走査の度に記録ヘッドの温度 T_H を検出し、ヘッド温度 T_H が閾値温度 T_W を超えた場合には、それ以降に行うべき複数の主走査において待機制御を実施する。この際、待機制御を実施すべき走査回数（設定走査回数）はヘッド温度 T_H に見合った回数に設定される。すなわち、ヘッド温度 T_H が高温の場合には設定走査回数を増し、記録ヘッド 5 が放熱される状態となる回数が増加する。これにより、記録ヘッドの過昇温を抑制することが可能になり、記録ヘッドの熱による破損や不吐出の発生などを軽減することができる。

【0036】

また、各記録走査間に設定される待機時間は、その待機制御を実施した後に記録された画像領域と待機制御を実施せずに記録された隣接領域との色差が発生しないような時間に設定される。このため、画像中に濃度ムラや色相ムラが認識されないようにすることができる。このように、本実施形態では、装置の信頼性向上と記録画像の高品質化とを両立することが可能になる。

10

【0037】

なお、本実施形態においては、待機時間を 0.3 秒に設定した。しかし、濃度や色相に関係する条件、例えば、使用する記録媒体の種類、記録モード、あるいはインク吐出数などの各種記録条件などに応じて、待機時間をより適正な時間に変更するよう制御することも可能である。これによれば、濃度ムラや色相ムラの発生をより低減でき、画像品質を一層高めることが可能になる。

20

【0038】

また、本実施形態においては、待機フラグが ON されている期間中はヘッド温度 T_H を取得しないような制御とした。しかし待機フラグが ON されている期間中もヘッド温度 T_H を取得して、以降の待機制御の実施回数を変更したり、取得後に再び設定走査回数 n をリセットして待機制御をやり直したりすることも可能である。このように、ヘッド温度の変化に応じて設定走査回数を隨時、変更するようにすれば、より精緻なヘッド温制御を行うことが可能になり、過昇温の抑制効果は一層向上する。

【0039】

さらに、本実施形態においては、設定走査回数 n がヘッド温度に応じて複数段階（図 4 では 3 段階）に変更される制御を行うものとした。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、ヘッド温度 T_H が閾値温度を超えた場合に、そのヘッド温度に拘わりなく常に一定回数の走査に対して待機制御を実施することも可能である。さらに、待機制御を行う走査回数（設定走査回数） n を、各種記録条件に応じて待最適な設定値に変更するような制御を行うことにより、記録ヘッドの過昇温を、より確実に抑制することができる。

30

【0040】

またさらに、本実施形態では、ヘッド温度 T_H が閾値温度を超えた場合、ヘッド温度 T_H に応じて待機制御を行う走査回数 n を複数段階（3 段階）に変更する構成としている。しかし、ヘッド温度 T_H が閾値温度を超えた場合に待機制御を行う走査回数を予め定めておき、ヘッド温度 T_H の温度に応じて、予め定められた回数分の走査それぞれの待機時間を変更するように構成することも出来る。

40

【0041】

また、待機制御を行う走査は、連続した走査である必要はない。本実施形態の場合、ヘッド温度が 66 ~ 70 案の場合、第 1 回走査から第 4 回走査で待機制御を実施しているが、例えば、第 1 回走査、第 3 回走査、第 5 回走査、第 7 回走査のように、1 走査おきに待機制御を実施するようにしても構わない。

【0042】

（第 2 の実施形態）

次に、本発明の第 2 の実施形態を説明する。

この第 2 の実施形態は、ヘッド温度 T_H および待機制御を実施する走査の回数（走査回数） n に応じて、待機制御中の各走査前に設定する待機時間を変化させることを特徴とす

50

るものであり、その他の点は上記第1の実施形態と同様である。従って、この第2の実施形態におけるインクジェット記録装置においても図1および図2に示す構成を有するものとなっている。

【0043】

図6は、本実施形態のインクジェット記録装置において待機時間を設定するために用いられるテーブルを示す図である。この第2の実施形態におけるインクジェット記録装置では、ヘッド温度THに応じて、走査開始前に設ける待機時間および待機制御を実施する走査回数（設定走査回数）が定められるようになっている。例えば、ヘッド温度が66～70の範囲（第1の段階）にある場合には、走査回数は6回に制御され、ヘッド温度が71～75の範囲（第2の段階）および76以上（第3の段階）にある場合には、走査回数は8回に制御されるようになっている。

10

【0044】

さらに、この第2の実施形態では、待機制御を行うべき走査が順次実施されて行くに従って、待機時間が変化するような制御を行う。すなわち、待機制御の対象となっている走査において、走査回数が少ない段階では待機時間は比較的短い時間に設定され、走査回数がある一定回数に達すると待機時間が一旦長くなり、さらに走査回数が増すと再び待機時間が減少する。例えば、ヘッド温度が第1の段階（66～70）にある場合、第1回目および第2回目の走査に対して設定される待機時間は0.1秒となる。さらに、第3回目および第4回目の走査に対して設定される待機時間は0.3秒となり、その後、第5回目および第6回目の走査に対して設定される待機時間は、再び0.1秒に短縮されるよう

20

に制御される。

【0045】

このような、待機時間の設定方法を探ることにより、複数回走査させることによって形成される各領域間の濃度ムラや色相ムラの発生をより効果的に低減することができる。以下、その理由を説明する。なお、以下の説明では、記録媒体上の同一領域に対して2回の記録走査で画像を完成させる、2パスのマルチパス記録方法を行う場合を例に採り説明する。

20

【0046】

2パスのマルチパス記録方法では、例えば、第1回目と第2回目の記録走査によって一つの領域が完成する。同様に、第2回目と第3回目、第3回目と第4回目、第4回目と第5回目、第5回目と第6回目、の各2回ずつ行われる記録走査によって他の4個の領域の画像が順次形成される。この場合、待機時間を介在しない2つの記録走査によって形成される領域と、これに隣接し、かつ待機時間が介在する2つの記録走査によって形成される領域とでは、各領域の形成時に設けられる待機時間の差は、僅かな時間（0.1秒）となる。

30

【0047】

すなわち、上記の待機時間が介在しない2つの記録走査によって形成される領域としては、第1回目の記録走査の1回前の記録走査と2回前の記録走査とで形成された領域（領域A）と、第6回目とその次の記録走査とで形成される領域（領域H）とがある。また、これらの領域に隣接し、かつ待機時間が介在する2つの記録走査によって形成される領域としては、第1回目の記録走査とその直前の記録走査とで形成される領域（領域B）と、第5回目と第6回目の記録走査で形成される領域（領域G）とがある。そして、前記の領域Aと領域Bが互いに隣接し、領域Gと領域Hが互いに隣接する。ここで、領域Aを形成する2つの記録走査間の待機時間は0であり、領域Bを形成する2つの記録走査間の待機時間0.1秒であり、両領域の形成において設けられる待機時間の差は0.1秒である。同様に領域Gと領域Hについても待機時間の差は0.1秒となる。従って、領域Aと領域Bの間、および領域Gと領域Hの間には、殆ど色相や濃度において差が生じることはなく、目視で認識できるような濃度ムラおよび色相ムラが生じることはない。

40

【0048】

さらに、待機時間が介在する2つの記録走査によって形成される領域についても、隣接

50

する領域間には大きな待機時間の差が生じない。例えば、第1回目と第2回目の記録走査で形成される領域（領域C）には、第2回目と第3回目の記録走査で形成される領域（領域D）が隣接する。また、第3回目と第4回目の記録走査で形成される領域（領域E）には、第4回目と第5回目の記録走査で形成される領域（領域F）が隣接する。ここで、領域Cを形成する2つの記録走査間の待機時間は0.1秒であり、これに隣接する領域Dを形成する2つの記録走査間の待機時間は0.3秒である。よって、両領域の形成において設けられる待機時間の差は僅かに0.2秒となる。同様に、領域Eの待機時間と領域Fの待機時間の差は、0.2秒となる。このように、待機時間が介在する2つの記録走査によって形成される各領域についても、隣接する領域の待機時間の差は僅かな時間となるため、色相や濃度の差は殆ど発生せず、目視で認識できるような濃度ムラや色相ムラが生じることはない。同様に、ヘッド温度THが第2の段階（71～75）である場合、および第3の段階（76以上）である場合のいずれにおいても、隣接する領域間で待機時間に大きな差が生じないように制御されている。このため、各記録走査によって形成される画像の隣接領域において画像の濃度ムラ、色相ムラなどの弊害が発生するのを極力低減することができる。

【0049】

また、この第2の実施形態では、ヘッド温度THの段階が高まるにつれて、待機制御の実施回数が制御されると共に、各待機時間は少しずつ長くなるように制御されている。例えばヘッド温度THが第1の段階（66～70）であるときには、第1回目および第2回目の各記録走査前に設けられる待機時間は0.1秒となる。しかし、ヘッド温度THが第2の段階（71～75）であるときには、待機時間は0.2秒に、ヘッド温度が76以上であるときには待機時間は0.3秒に、それぞれ設定されている。このように、この第2の実施形態では、ヘッド温度THの上昇に伴って、待機時間を増大させて放熱時間を段階的に増加させることにより、ヘッドの過昇温を抑制することが可能になる。なお、以上の説明では、2パス記録を行う場合について述べたが、3回以上の走査によって一つの領域を形成する場合にも、本実施形態における待機時間の設定方法を用いることは可能であり、記録ヘッドの過昇温の低減および濃度ムラ、色相ムラの低減に有効である。

【0050】

以上のように、この第2の実施形態では、ヘッド温度および設定走査回数に応じて、待機制御を実施すべき各走査の開始前に設定する待機時間を変化させると共に、待機制御実施回数が進むにつれて設定待機時間を段階的に変化させるようになっている。このため、各走査における隣接領域の色相および濃度を段階的に変化させることができとなり、待機時間の差に伴って生じる濃度ムラや色相ムラを視認されにくい程度に抑えることが可能になる。さらに、ヘッド温度が上昇した場合に設定待機回数が増えると共に、待機時間も長くなるよう制御することで、記録ヘッドの過昇温やそれに伴う弊害の発生を極力低減することが可能になる。

【0051】

なお、この第2の実施形態においては待機制御の対象となる記録走査に対して設定される待機時間を一旦段階的に長くし、その後段階的に短くなるように制御したが、待機時間の設定方法は、これに限定されるものではない。すなわち、待機制御は、前後の記録走査において設定される待機時間の差がなるべく少なくなるように行えばよく、連続的に待機時間を変化させることも可能である。さらに、待機時間を段階的あるいは連続的に長くした後に、段階的あるいは連続的に短くするような制御を繰り返してもよく、要は、複数回の走査によって順次形成されて行く領域の中で、隣接する領域間で生じる色差が段階的に変化するような時間設定を行えばよい。

【0052】

また、この第2の実施形態においてはヘッド温度が閾値温度を超えた場合に、待機時間の設定を2段階または3段階に変更するような制御を行う場合を例に採り説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、閾値温度を超えた場合に、一つの待機時間のみを設定することも可能である。また、ヘッド温度に応じてより多くの段階に分けて待

10

20

30

40

50

機時間を変化させるような制御を行うことも可能である。さらに、上記実施形態では、一つの閾値温度を越えた場合にのみ待機制御を行うようにしたが、複数の閾値を設定し、各閾値によって設定される温度範囲毎に待機時間を設定しても良い。さらに、閾値を設定せず、各ヘッド温度に応じて待機時間を随時変化させることも可能であり、要は、ヘッド温度に応じた最適な待機時間を設定すれば良い。

【0053】

(第3の実施形態)

次に、本発明の第3の実施形態を図7および図8を参照して説明する。

記録ヘッドの構造や記録ヘッドの単位時間当たりの吐出数などによっては、ヘッド温度が急激に高温に達することがある。このような場合、上記各実施形態のように短時間の待機時間を複数の走査の前に設ける待機制御のみでは、ヘッド温度が十分に低下しない、あるいはヘッド温度が上昇してしまうといった現象が生じることがある。このような現象が生じた場合、記録ヘッドに不吐出が発生し画像品質が著しく劣化する虞がある。そこで、この第3の実施形態では、記録ヘッドの温度が非常に高い温度に達したとき、1回の記録走査の前に、長い待機時間（例えば1秒）を設けて、急速にヘッド温度THを低下させることにより、不吐出の発生を回避するようになっている。なお、この第3の実施形態におけるインクジェット記録装置も、図1および図2に示す構成を備える。

【0054】

図7は、この第3の実施形態において1ページ分の画像を記録する際にMPU21が実行する一連の工程を説明するためのフローチャートである。

図7に示すように、この第3の実施形態では、図3のフローチャートに示す制御に対して、ステップS303a、S308aの工程を追加して実施する。すなわち、ヘッド温度THを取得した後、そのヘッド温度が上記各実施形態において設定されている閾値（ここでは、TW2と記す）を大きく上回る温度の閾値TW1（例えば、80度）を超えたか否かをステップS303aにおいて判断する。ヘッド温度TWが閾値TW1を超えていないと判断された場合には、さらにヘッド温度THが閾値TW2を超えているか否かを判断する。この判断の結果に基づく制御は、上記第1の実施形態と同様に行われる。すなわち、ヘッド温度THが閾値TW2以下である場合にステップS306において記録ヘッドによる主走査を行う。そして、ヘッド温度THが閾値TW2を超える場合には、ステップS305において図8に示すテーブルに応じたヘッド温度に対応する待機時間（0.3秒）と待機回数を設定し、その設定に従って主走査を行う（ステップS306）。

【0055】

一方、ステップS303aの判断において、ヘッド温度TWが閾値TW1を超えていた場合には、ステップS305へ移行する。ステップS305では、図8に示すテーブルに従って、待機回数を1回に設定し、次に行われる1回の走査の開始を1秒間待機させる。なお、図8に示すテーブルは、66～70、71～75、76～79、80

以上の4段階の温度に応じて、4回、6回、8回、1回の異なる設定走査回数がそれぞれ設定されている。また、66～79の範囲に設定される3段階においては、各走査前に設けられる待機時間が一律に0.3secに設定されている。但し、80以上のヘッド温THについては、待機時間（1秒）が設定されている。

【0056】

主走査が行われた後、ステップS307では、ステップ記録動作が終了したか否かの判断を行う。記録動作が終了していない場合には、ヘッド温度THが閾値T1（80）イを超えるか否かを判断する。ここで、ヘッド温度THが閾値T1を超えていると判断された場合には、ステップS305へ移行し、待機時間を1秒に、待機回数を1回にそれぞれ設定する。そして、待機時間1秒が経過した後、ステップS306で主走査を行う。この後、ステップS307で記録動作がいまだ完了していないと判断された場合には、ステップS308aで再びヘッド温度THが閾値TW1を超えているか否かを判断し、超えていなければ、ステップS308でフラグがONであるか否かを判断する。フラグがONであれば、ステップS305において設定された第n回の走査が終了したか否かの判断を行

10

20

30

40

50

う（S309）。前回の走査の後、ヘッド温度THがTW1を超えていた場合には、ステップS305において走査回数が1回に設定されており、この走査は既にステップS306において実行されている。従って、この場合には、ステップS309の判断の後、ステップS310へと移行し、ここでフラッグがOFFされる。この後、ステップS302へ移行し、再びヘッド温度THの取得動作を行う。

【0057】

上記のようにこの第3の実施形態では、ヘッド温度THが、閾値TW2より高く、かつ閾値TW1以下である場合には、上記第1の実施形態と同様に、そのヘッド温度に応じて定められる複数回の走査では、0.3秒の待機時間が設けられる。しかし、ヘッド温度THが閾値TW1より高い場合には、1秒間という長い待機時間が設けられるため、この間に記録ヘッドの温度を十分に低下させることができ、記録ヘッドの過度な温度上昇に起因する不吐出の発生を確実に抑えることが可能になる。

10

【0058】

なお、上記第3の実施形態では、ヘッド温度THが閾値TW2以下の場合には、上記第1の実施形態と同様に、待機制御を行うべき各走査に対して一律に0.3秒の待機時間を設定するものとなっている。しかしこの第3の実施形態においても、上記第2の実施形態と同様に、待機制御を実行すべき各走査に対する待機時間を、走査の進行に伴って変化させようすることも可能である。

【0059】

また、この第3の実施形態においても、待機フラグがONされている期間中はヘッド温度THを取得しないような制御とした。しかし、待機フラグがONされている期間中もヘッド温度THを取得して、以降の待機制御の実施回数を変更したり、取得後に再び設定走査回数nをリセットして待機制御をやり直したりすることも可能である。

20

【0060】

（他の実施形態）

上記各実施形態では、記録ヘッドのインク吐出を往路と復路の双方において行う双方向記録を行う場合について説明したが、記録ヘッドからのインク吐出を往路または復路のいずれか一方でのみ行う、いわゆる一方向記録にも本発明は適用可能である。すなわち、一方向記録の場合には、インク吐出を実施しない走査（戻し走査）においては、インク吐出を実施する走査に比べて高速にキャリッジを移動させるため、戻し走査期間を介しても記録ヘッドの温度が低下しない場合が多い。従って、一方向記録においても、本発明のような待機制御を行うことは上記実施形態と同様に有効である。

30

【0061】

上記各実施形態では、記録ヘッドの各ノズル内に設けた電気熱変換素子から発生する熱エネルギーによってノズル内の液体に気泡を発生させ、その気泡発生時の圧力によってインクを吐出させるインクジェット記録装置を説明した。しかし、本発明は、電気熱変換素子を使用するものに限らず、ピエゾなどの電気機械変換素子を各ノズル内に設けた記録ヘッドで記録を行う記録装置にも適用可能である。

【0062】

上記各実施形態では、記録ヘッドと記録媒体との相対的な走査を行う形態として、記録ヘッドを往復走査させる例を説明したが、記録ヘッドに対して記録媒体往復移動させて記録を行う形態にも本発明が適用可能であることは言うまでもない。

40

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】本発明の実施形態に適用可能なインクジェット記録装置の内部機構を説明するための概略斜視図である。

【図2】本発明の実施形態に適用可能なインクジェット記録装置の制御系の構成を説明するためのブロック図である。

【図3】本発明の実施形態において、1ページ分の画像を記録する際にMPUが実行する一連の工程を説明するためのフローチャートである。

50

【図4】本発明の第1の実施形態における待機時間の設定テーブルを説明するための図である。

【図5】本発明の実施形態における記録装置を用いて、A0サイズで100%の記録率の画像を、4パスで記録した場合の記録ヘッドの到達温度および待機制御を実施して形成された画像領域と待機制御を実施せずに記録された領域との光学濃度差を示す図である。

【図6】本発明の第2の実施形態における待機時間の設定テーブルを説明するための図である。

【図7】本発明の第3の実施形態において、1ページ分の画像を記録する際にMPUが実行する一連の工程を説明するためのフローチャートである。

【図8】本発明の第3の実施形態における待機時間の設定テーブルを説明するための図である。 10

【符号の説明】

【0064】

- 1 搬送モータ
- 2 プラテンローラ
- 3 a、3 b ガイドシャフト
- 4 キャリッジ
- 5 記録ヘッド
- 6 キャリッジモータ
- 7 搬送モータ

M 記録媒体

H ホスト装置

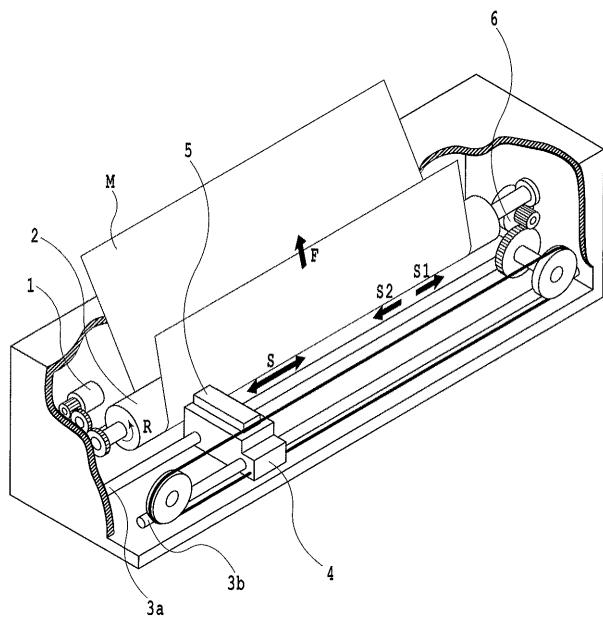
- 20 20 インターフェース
- 21 MPU
- 22 ROM
- 23 DRAM
- 24 ゲートアレイ
- 25, 26 モータドライバ
- 27 ヘッドドライバ

- 50 ダイオードセンサ

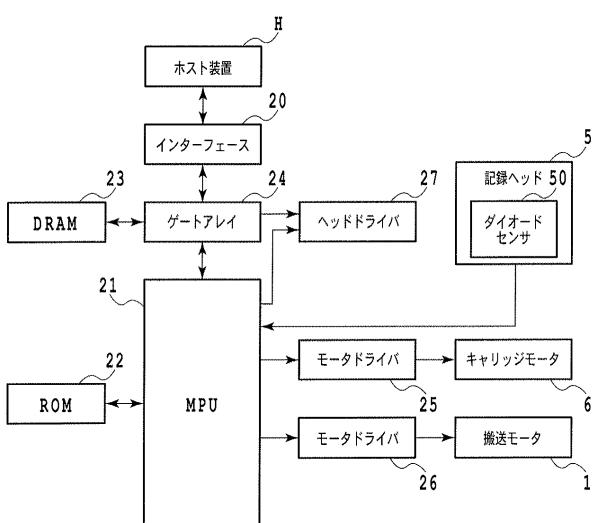
20

30

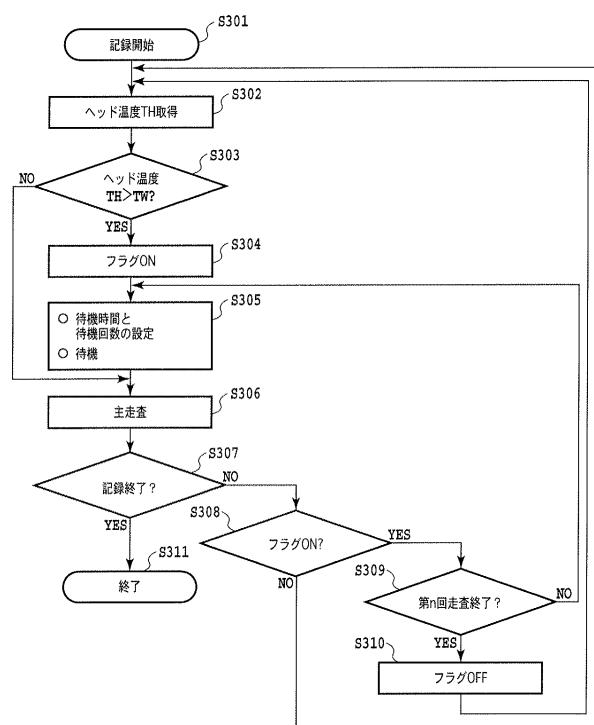
【図1】



【 図 2 】



【図3】



【 四 4 】

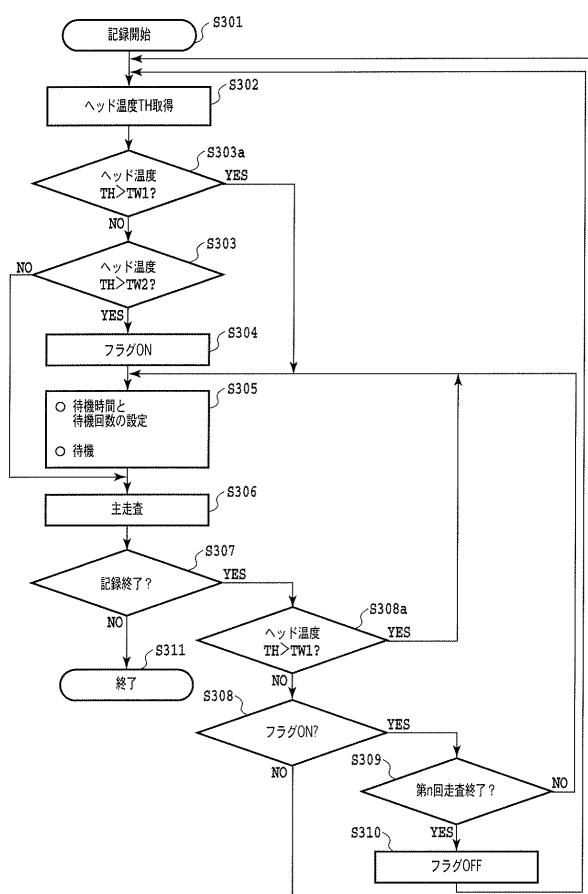
【図5】

	光学濃度差	ヘッド到達温度(℃)
比較例1	-	78
比較例2	Δ0.06	69
実施例	Δ0.02	71

【図6】

ヘッド温度(THC)	待機時間設定							
	第1回走査	第2回走査	第3回走査	第4回走査	第5回走査	第6回走査	第7回走査	第8回走査
66°C~70°C	6	0.1sec	0.1sec	0.3sec	0.3sec	0.1sec	0.1sec	0.1sec
71°C~75°C	8	0.2sec	0.2sec	0.3sec	0.3sec	0.2sec	0.1sec	0.1sec
76°C~79°C	8	0.3sec	0.3sec	0.4sec	0.4sec	0.3sec	0.1sec	0.1sec
80°C以上	1	1.0sec						

【図7】



【図8】

ヘッド温度(THC)	設定走査回数(n)	待機時間設定							
		第1回走査	第2回走査	第3回走査	第4回走査	第5回走査	第6回走査	第7回走査	第8回走査
66°C~70°C	4	0.3sec	0.3sec	0.3sec	0.3sec	0.3sec	0.3sec	0.1sec	0.1sec
71°C~75°C	6	0.3sec	0.3sec	0.3sec	0.3sec	0.3sec	0.3sec	0.2sec	0.1sec
76°C~79°C	8	0.3sec	0.1sec						
80°C以上	1	1.0sec							

フロントページの続き

(72)発明者 兼松 大五郎
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 鈴木 一生
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 林 賢志
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 中村 真介

(56)参考文献 特開2006-341570 (JP, A)
特開2001-113678 (JP, A)
特開2005-074759 (JP, A)
特開2005-349639 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 4 1 J 2 / 0 1