

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5201969号
(P5201969)

(45) 発行日 平成25年6月5日 (2013.6.5)

(24) 登録日 平成25年2月22日 (2013.2.22)

(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 2/05 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 3 B

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2007-318999 (P2007-318999)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成19年12月10日 (2007.12.10)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2008-168626 (P2008-168626A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成20年7月24日 (2008.7.24)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成22年12月3日 (2010.12.3)		弁理士 大塚 康徳
(31) 優先権主張番号	特願2006-336368 (P2006-336368)	(74) 代理人	100112508
(32) 優先日	平成18年12月13日 (2006.12.13)		弁理士 高柳 司郎
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置及びインクジェット記録装置における記録方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発熱抵抗体が設けられた複数の記録素子が所定方向に配列された記録素子列と、前記所定方向において前記記録素子列の両側に配された温度検出手段と、を有する記録素子基板を備え、前記複数の記録素子に吐出パルスを印加して記録を行うインクジェット記録装置において、

記録動作を行ったときに想定される前記記録素子列に沿った温度分布を予め記憶している記憶手段と、

該記憶手段に記憶されている温度分布を前記温度検出手段で検出された温度に基づいて補正する補正手段と、

該補正手段によって補正された温度分布に基づいて前記複数の記録素子を複数の領域に分割し、前記領域ごとに記録素子に印加する吐出パルスを決定する決定手段と、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】

前記補正手段は、前記検出手段で検出された温度から算出される温度勾配に基づいて、前記記憶手段に記憶されている温度分布を補正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】

前記決定手段は、予め前記記録素子列の温度に基づいて設定された吐出パルスの中から前記記録素子に印加する吐出パルスを決定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】

前記記録素子基板を複数有する記録ヘッドを備え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】

前記所定方向と交差する方向に記録媒体を搬送する搬送手段をさらに備えることを特徴とする請求項 4 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 6】

発熱抵抗体が設けられた複数の記録素子が所定方向に配列された記録素子列と、前記所定方向において前記記録素子列の両側に配された温度検出手段と、を有する記録素子基板と、記録動作を行ったときに想定される前記記録素子列に沿った温度分布を予め記憶している記憶手段と、を備えるインクジェット記録装置における記録方法において、

前記記憶手段に記憶されている温度分布を前記温度検出手段で検出された温度に基づいて補正する補正工程と、

該補正工程で補正された温度分布に基づいて前記複数の記録素子を複数の領域に分割し、前記領域ごとに記録素子に印加する吐出パルスを決定制程と、

該決定制程で決定された吐出パルスを前記複数の記録素子に印加して記録を行う記録工程と、を備えることを特徴とする記録方法。

【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及びインクジェット記録方法に関し、特に、インクの吐出量誤差を最小限に抑え、画質劣化を抑制するインクジェット記録装置及びインクジェット記録方法に関する。

【背景技術】

【0002】

複数の記録素子を備えた各記録ヘッドを複数並列固定して、記録媒体を走査し記録する方式のインクジェット記録装置が提供されている。このような構成のインクジェット記録装置は、記録ヘッドを走査して記録するいわゆるシリアルスキャン方式よりも記録速度が速いのが特徴である。

【0003】

記録速度の高速化を達成する上で問題になるのは、記録ヘッドの昇温によるインクの吐出量変動に起因する画質劣化である。そこで、良好な画像を得るために、記録される画像等における濃度ムラ等の発生を極力抑える目的で、記録ヘッドから吐出されるインクの吐出量を安定化するための制御が種々行なわれてきた（特許文献 1、特許文献 2 参照）。

【0004】

発熱抵抗体（以下、ヒータともいう）に電気パルスを印加し、インクを急速に加熱してインクを液相から気相に状態変化させることで発泡力を生起させるインクジェット記録方式がある。この記録方式では、インクが液相から気相に状態変化するまでのエネルギーの投入方法によって吐出量はほぼ決定される。このため、インクが気相に状態変化した後では、どのようなエネルギー投入を行ってもほとんど吐出量には影響がない。

【0005】

インクジェット記録装置において、従来の昇温に起因した吐出量変動の対策の一つは、気相に状態変化するまでのエネルギーの投入方法を制御するものである。例えば、図 9 に示すような分割パルスを用い、プレヒートパルス、メインヒートパルス、これらのパルス間の休止時間（インターバルタイム）を制御することにより吐出量を変調する方法がある。

【0006】

図 9 は、記録ヘッドに印加するヒートパルスのタイムチャートを示す図である。ここで用いるヒートパルスは、分割パルスであり、パルス幅を変調できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

記録ヘッドを駆動するためのヒートパルスのパルス幅と駆動電圧 V_{op} は、ヒータボードの面積、抵抗値、膜構造や記録ヘッドのノズル構造によって決まる。

【 0 0 0 8 】

図 9 において、P 1 はプレヒートパルス、P 2 はインターバルタイム、P 3 はメインヒートパルスを示している。記録ヘッドに設けられた温度センサ（ダイオードセンサ等）の温度情報に基づいて、P 1、P 2、P 3 の内少なくとも 1 つ以上のパルス波形は変調される。また、T 1、T 2、T 3 は印加パルスの立ち上がり時刻であり、夫々、P 1、P 2、P 3 を決めるための時刻を示している。

【 0 0 0 9 】

プレヒートパルス P 1 は主にノズル内のインク温度を制御するためのパルス幅であり、記録ヘッドの温度センサを利用して検知された温度に従って、そのパルス幅が制御される。この時、インクに熱エネルギーを加えすぎて、プレヒートでインクが発泡しないようにそのパルス幅は制御される。

【 0 0 1 0 】

インターバルタイム P 2 は、プレヒートパルス P 1 とメインヒートパルス P 3 との相互干渉を防止する目的と、プレヒートパルス P 1 で与えた熱エネルギーをヒータ上部のインク中へ拡散させ、ノズル内インクの温度を均一化する目的のため設けられる。

【 0 0 1 1 】

メインヒートパルス P 3 は、インクを発泡させ、吐出口からインク滴を吐出するためのエネルギーをインクに与える。

【 0 0 1 2 】

一方、記録媒体の全面に、均一な画像を記録した場合、記録素子列方向の温度分布は均一とはならず、記録素子列中央部が高く記録素子列両端部が低くなる。特に昇温が大きくなる記録の終盤では、図 2 (a) の「実際の温度分布」を示す曲線のようにその傾向は顕著になる。なお、図 2 (a) は、記録媒体の全面に、均一な画像を記録した場合における、記録の終盤での記録素子列の温度分布を示している。

【 0 0 1 3 】

その結果、例えば均一な濃度の画像を記録したつもりでも、記録素子列中央部の記録素子によって記録された画像の濃度は、記録素子列両端部の記録素子によって記録された画像の濃度よりも大きくなり画像の劣化を招いていた。

【 0 0 1 4 】

そこで、このような場合、記録素子列方向の温度分布に応じて、各記録素子に対して最適な吐出パルスを選択することにより、各記録素子からのインクの吐出量をほぼ一定に保つ吐出量制御方法が考えられる。

【 0 0 1 5 】

例えば、図 2 (a) では、「実際の温度分布」を示す曲線に対して、3 種類の吐出パルスを用いて吐出量を制御している。領域 A 及び E の記録素子には、図 1 3 のパルス幅テーブル N o 3 の吐出パルスを使用する。領域 B 及び D の記録素子は、領域 A 及び E の記録素子よりも温度が高いため、パルス幅テーブル N o 4 の吐出パルスを使用し、吐出量の増加を抑制する。領域 C の記録素子は、さらに温度が高いため、パルス幅テーブル N o 5 の吐出パルスを使用する。

【 0 0 1 6 】

ここで、図 2 (a) における「吐出パルス設定温度分布」を示す階段状の線図が記録素子列方向の温度分布であれば、全記録素子列のインク滴の吐出量は一定になるが、実際の温度分布は「実際の温度分布」を示す線図である。従って、図 2 (b) は、「実際の温度分布」を示す線図と、「吐出パルス設定温度分布」を示す線図との温度差を示す図である。図 2 (b) は、記録素子列における温度誤差を表している。図 2 (b) では、0 を中心に幅 W 2 の誤差を持つことを示している。

【 0 0 1 7 】

使用する吐出パルスの種類を増やし、温度変化に応じてきめ細かく吐出パルスを変えることで、この吐出量誤差を少なくできる。従って、許容できる吐出量誤差の範囲内となるように、吐出パルスの種類数を決めればよい。許容できる吐出量誤差の範囲は、例えば画像の濃度の変化が目視できるか否かによって決められる。

【0018】

しかしながら、記録する画像はいつも記録素子列方向に均一な濃度の画像とは限らないので、温度分布も図2(a)の「実際の温度分布」を示す線図のようになるとは限らない。例えば、図7(b)のような一部の記録素子のみを用いて記録を行う画像を記録する場合、記録素子列方向の各記録素子の温度分布は、図7(a)の線図Aのようになる。また、図7(c)のようなさらに画像の幅が狭く、かつ図7(b)の画像より濃度が低い画像の記録をする場合、図7(a)の線図Bのような温度分布になる。両者は明らかに異なる温度分布を示すが、両端の温度センサにて測定する温度は等しくなる。本来、温度分布の異なるこのような2種類の画像を記録する際は、当然吐出パルスの与え方は違ってくるはずであるが、温度センサの測定温度が等しいので区別することができない。

10

【0019】

このように実際には、色々な温度分布が発生するが、その温度分布を予測するのは煩雑である。このため、記録素子列内の各記録素子に温度差が生じないように、記録中に記録に用いられるヒータ以外のヒータにインクを吐出しない範囲のパルス幅のヒートパルスを印加することにより温度の安定を図ることがなされている（特許文献3参照）。

【0020】

20

図8は、インクを吐出しない範囲のパルスでの加熱（短パルス加熱）を行うためのヒートパルスを示している。短パルスP4のパルス幅は通常の記録を行うための吐出パルスより短く設定される。

【0021】

インクを吐出しない範囲のパルスとは、インクを吐出させるのに十分なエネルギー与えない程度のパルスである。短パルスは吐出パルスに比べ消費エネルギーは少ないが、吐出パルスの場合は吐出されるインク滴によって熱が排出される。このため、吐出をしないぎりぎりのパルスと吐出パルスとのヘッド昇温に寄与するエネルギーは、ほぼ同等であることがわかっている。

【0022】

30

従って、どのような画像であっても、記録中に記録に用いられるヒータ（吐出パルスの与えられるヒータ）以外のヒータに短パルスP4を与えれば、全面均一な画像と同等なパルスを印加することができる。このため、常に図2(a)の「実際の温度分布」を示す線図と同様の温度分布を得ることができる。

【0023】

ただ、このように記録媒体の全面に均一な画像を記録した場合と同等なパルスを印加した場合でも、記録素子列方向の各記録素子の温度は、前述したように記録素子列中央部の記録素子が高く、記録素子列両端部の記録素子が低くなる。特に昇温が大きくなる画像の記録の終盤では、図2(a)の「実際の温度分布」を示す曲線のようにその傾向は顕著になる。

40

【0024】

その結果、例えば、均一な濃度の画像記録を行うために、各記録素子へ同一の吐出パルスを印加した場合であっても、記録素子列中央部の記録素子によって記録された画像の濃度が、記録素子列両端部の記録素子によって記録された画像の濃度よりも大きくなる。このような濃度差が画像の品位を低下させていた。

【特許文献1】特開平5-31905号公報

【特許文献2】特開平9-183222号公報

【特許文献3】特開2001-239655号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 2 5 】

上記のとおり、従来の技術において、記録ヘッドの記録素子の昇温に起因する、吐出量変動を十分に防止する技術は開示されていない。

【 0 0 2 6 】

一方、記録媒体の全面に均一な濃度の画像を記録する場合、図 2 (a) で示されるように、記録素子列方向の温度分布は、左右対称となり、記録素子列の両端に備えられた二つの温度センサによるそれぞれの測定温度も等しくなると考えられる。各記録素子は、ヒータを加熱するためのエネルギーを、ほぼ均一に与えられるためである。しかし、実際には、例えば、記録ヘッドを構成する記録素子基板と支持基板とを接着する接着剤の厚みムラ等の要因により、図 3 (a) に示すように、左右非対称の温度分布となり、二つの温度センサの各測定温度も違う場合があることがわかった。

10

【 0 0 2 7 】

この場合、二つの温度センサによるそれぞれの測定温度の平均値に基づいて、図 2 (a) の場合と同様に、三種類の吐出パルスを決めるとする。すると、図 3 (a) に示すように、「吐出パルス設定温度分布」を示す線図は、特に記録素子列の両端付近で「実際の温度分布」を示す線図から大きくずれてしまう。その結果、図 3 (b) に示すように、「実際の温度分布」を示す線図と「吐出パルス設定温度分布」を示す線図との温度差が大きくなる。図 3 (b) に示すように誤差幅の値 W_3 は、図 2 (b) で説明した誤差幅の値 W_2 より大きい。この温度差すなわち温度誤差が大きくなる程、吐出量の変動が大きくなる。従って、濃度むらが目立ち画像の品位が低下する。

20

【 0 0 2 8 】

特に、記録素子基板を複数有し、各記録素子基板の記録素子列の端部が互いに少しオーバーラップするように千鳥状に配置された記録ヘッドを用いた場合画像劣化が顕著であることがわかった。各記録素子列端部での吐出量変動により、各記録素子基板の境界部によって形成される画像部分の、濃度差が視認しやすく目立つためである。

【 0 0 2 9 】

そこで、本発明の目的は、記録ヘッドの記録素子の昇温に起因する、吐出量変動を抑制し、画質劣化を効果的に抑制するインクジェット記録装置及びインクジェット記録方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

30

【 0 0 3 0 】

上記課題を解決するために、第 1 の本発明は、発熱抵抗体が設けられた複数の記録素子が所定方向に配列された記録素子列と、前記所定方向において前記記録素子列の両側に配された温度検出手段と、を有する記録素子基板を備え、前記複数の記録素子に吐出パルスを印加して記録を行うインクジェット記録装置において、記録動作を行ったときに想定される前記記録素子列に沿った温度分布を予め記憶している記憶手段と、該記憶手段に記憶されている温度分布を前記温度検出手段で検出された温度に基づいて補正する補正手段と、該補正手段によって補正された温度分布に基づいて前記複数の記録素子を複数の領域に分割し、前記領域ごとに記録素子に印加する吐出パルスを決定する決定手段と、を備えることを特徴とするインクジェット記録装置を提供する。

40

【 0 0 3 1 】

また、第 2 の本発明は、発熱抵抗体が設けられた複数の記録素子が所定方向に配列された記録素子列と、前記所定方向において前記記録素子列の両側に配された温度検出手段と、を有する記録素子基板と、記録動作を行ったときに想定される前記記録素子列に沿った温度分布を予め記憶している記憶手段と、を備えるインクジェット記録装置における記録方法において、前記記憶手段に記憶されている温度分布を前記温度検出手段で検出された温度に基づいて補正する補正工程と、該補正工程で補正された温度分布に基づいて前記複数の記録素子を複数の領域に分割し、前記領域ごとに記録素子に印加する吐出パルスを決定する決定工程と、該決定工程で決定された吐出パルスを前記複数の記録素子に印加して記録を行う記録工程と、を備えることを特徴とする記録方法を提供する。

50

【発明の効果】**【0032】**

以上の構成により、本発明によれば、記録ヘッドの記録素子の昇温に起因する、吐出量変動を抑制し、画質劣化を効果的に抑制するインクジェット記録装置及びインクジェット記録方法を提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0033】**

以下に、本発明の実施例を記載する。

【0034】

なお、以下に説明する実施例では、インクジェット記録方式を用いた記録装置としてプリンタを例に挙げ説明する。

10

【0035】

なお、この明細書において、「記録」とは、文字、図形等有意の情報を形成する場合のみならず、有意無意を問わず、広く記録媒体上に画像、模様、パターン等を形成する、または媒体の加工を行う場合も表すものとする。また、人間が視覚で知覚し得るように顕在化したものであるか否かを問わない。

【0036】

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、広く、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。

20

【0037】

また、「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、パターン等の形成または記録媒体の加工、或いはインクの処理に供され得る液体を表すものとする。インクの処理としては、例えば記録媒体に付与されるインク中の色剤の凝固または不溶化が挙げられる。

【0038】

さらに、「実際の温度分布」とは、記録素子列の実際の温度分布の他、温度検知手段により検知される記録ヘッドの温度から想定される、記録素子列の温度分布を示す場合もある。

【0039】

30

図10は、本発明の代表的な実施例であるインクジェット記録装置1の概略構成を示す断面図である。図10において、3は、記録ヘッドであり、本実施例ではブラック(K)、シアン(C)、イエロー(Y)、マゼンダ(M)各色のインクを吐出する4つの記録ヘッド31~34を有している。これらの記録ヘッドは、後述する制御部により駆動され対応するインクのインク滴を吐出しカラー記録を行う。

【0040】

シート状の記録媒体(以下、単にシートと称する)STは、図示しない給送部から給送され、搬送ベルト2に静電吸着されて移動しつつ記録ヘッド3の下を通過する際に記録が行われる。搬送装置である搬送ベルト2は、円環状の帯部材であって、搬送ベルト駆動ローラ5、支持ローラ6、7によって張架され、回転駆動することによりシートSTを搬送する。

40

【0041】

8は、搬送ベルト2のクリーニング機構であり、ベルト上に付着したインクを除去する。インクの吐出量と記録ヘッド3の温度には相関がある。具体的には、一般に15~65の範囲で、記録ヘッド3の温度に対してインク吐出量はほぼ一定の割合で増加していく。従って、記録ヘッド3の温度に応じて発熱抵抗体(ヒータ)に印加するヒートパルスの形状を変化させることは、吐出量を一定に保つための有効な手段である。シートST全面にインクドットの密度が高い画像を形成した場合に、同一のパルス幅のヒートパルスを印加して吐出を繰り返していくと、徐々に記録ヘッド3の温度が上昇し、各記録素子からの吐出量が増え結果的に画像の濃度が高くなる。そこで、記録ヘッド3の温度の上昇を検

50

出して、あるところでヒートパルスのパルス幅を切り替えれば、吐出量の増加を補正することができる。

【 0 0 4 2 】

図 1 1 は、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。3 1 はブラック用記録ヘッド、3 2 はシアン用記録ヘッド、3 3 はイエロー用記録ヘッド、3 4 はマゼンタ用記録ヘッド、5 は搬送ベルト駆動ローラである。記録ヘッド 3 1 ~ 3 4 には、それぞれ記録ヘッドの温度を検出する為の温度センサが構成されており、温度センサは、吐出ノズルの近傍に配置されている。

【 0 0 4 3 】

2 0 は制御部であり、CPU 2 1、プログラムを格納する ROM 2 2、制御に必要なワーク用データを保存する RAM 2 3、ゲートアレイ 2 4 を含んでいる。このゲートアレイ 2 4 は、搬送ベルト駆動ローラ 5 の駆動制御信号、記録ヘッド 3 への画像信号および制御信号、クリーニング機構 8 の駆動制御信号、後述するパルス幅テーブル値などを出力する。2 5 はイメージメモリであり、ゲートアレイ 2 4 が外部から受信した記録データを一時記憶する。

10

【 0 0 4 4 】

図 1 2 は、記録ヘッドの温度に対して、吐出量 (V d) を一定に保つ為の、本実施例におけるパルス幅テーブルの選択例を示した図である。図 1 3 に示すパルス幅テーブル N o 1 ~ 1 0 の 1 0 種類の吐出パルスを設定し、記録ヘッドの温度に応じて、吐出量の振れ幅が、画像上問題とならない V d 以内となるように吐出量をコントロールすることが可能になる。

20

【 0 0 4 5 】

図 1 3 は、本実施例で用いた実際の吐出パルスに対応するパルス波形 (パルス幅テーブル N o 1 ~ 1 0) を図示したものである。プレヒートパルスの幅を変え、それに合わせてメインヒートパルスの幅も変えることによって、吐出量をコントロールすることができる。P 1、P 2 および P 3 は、各パルス波形を再現するためのタイミング (時間間隔) を示しており、これらの値を、ROM 2 2 内のパルス幅テーブルに格納しておき、ゲートアレイ 2 4 に展開して使用する。

【 0 0 4 6 】

実際の記録において、このような構成でインクの吐出を連続で繰り返すと、記録ヘッドの温度は徐々に上昇するため、各記録素子からの吐出量も徐々に増加する。そこで、温度センサにて検出される記録ヘッドの温度がある閾値を越えると、吐出量が少なくなる吐出パルスに切り替える。例えば、途中で吐出パルスを切り替えて記録を行った画像を示す図 1 4 の拡大図において、線分 A よりも左側の部分であるインクドット 5 2 の列のインクドットまでの記録を図 1 3 のパルス幅テーブル N o 7 で記録したとする。すると、線分 A よりも右側の部分であるインクドット 5 1 の列のインクドットからの記録は、パルス幅テーブル N o 8 に切り替わる。インクドット 5 1 の列のインクドットの吐出量は、パルス幅テーブル N o 7 での最初のインクドット (不図示) と同じ吐出量である。しかし、パルス幅テーブル N o 7 の吐出パルスで吐出しつづけている間に温度が上昇し、パルス幅テーブル N o 8 に切り替わる直前のインクドット 5 2 の吐出量はインクドット 5 1 の吐出量に比べ少し多くなる。このため、図示するようにインクドット 5 2 の大きさはインクドット 5 1 に比べ少し大きくなってしまふ。しかし、インクドット 5 1 とインクドット 5 2 との吐出量差が、図 1 2 に示す V d 以内になっていれば、人間の目では境界がわからず画像上問題はない。

30

40

【 0 0 4 7 】

図 6 は、本発明で利用できる代表的な記録ヘッド 3 を記録素子基板側からみた図である。この記録ヘッド 3 は、記録装置 1 に固定され、図中矢印の方向に記録媒体が移動しながら記録が行われる。記録ヘッド 3 は、記録素子列 N 1、N 2 を備えた記録素子基板 5 0 1 を複数 (5 0 1 a ~ 5 0 1 f) 有し、各々の記録素子基板は、記録素子列 N 1、N 2 の端部が互いに少しオーバーラップするように千鳥状に配置されている。

50

【 0 0 4 8 】

記録素子基板 5 0 1 は、例えば、厚さ 0 . 5 ~ 1 mm の S i 基板で形成されている。支持基板 5 0 2 は、例えば、厚さ 3 ~ 1 0 mm のアルミナ (A l ₂ O ₃) 材料で形成されている。なお、支持基板の素材は、アルミナに限られることなく、記録素子基板 5 0 1 の材料の線膨張率と同等の線膨張率を有し、かつ、アルミナの熱伝導率と同等もしくは同等以上の熱伝導率を有する材料で作られてもよい。

【 0 0 4 9 】

支持基板 5 0 2 の素材は、例えば、シリコン (S i)、カーボングラファイト、ジルコニア、窒化珪素 (S i ₃ N ₄)、炭化珪素 (S i C)、モリブデン (M o)、タングステン (W) がある。支持基板 5 0 2 には、記録素子基板 5 0 1 に不図示のインクタンクなどからインクを供給するためのインク供給口 (不図示) が形成されている。記録素子基板 5 0 1 のインク供給口は、支持基板 5 0 2 のインク供給口 (不図示) に対応し、かつ、記録素子基板 5 0 1 は、支持基板 5 0 2 に対して位置精度良く接着固定される。その接着剤は、例えば、粘度が低く、接触面に形成される接着層が薄く、かつ、硬化後、比較的高い硬度を有し、かつ、耐インク性のあるものが望ましい。例えば、エポキシ樹脂を主成分とした熱硬化接着剤、もしくは紫外線硬化併用型の熱硬化接着剤が用いられ、接着層の厚みは 5 0 μ m 以下が望ましい。特に、記録素子基板 5 0 1 の記録による熱を、支持基板 5 0 2 側へ逃がす事を考えると 1 0 μ m 以下が望ましい。

【 0 0 5 0 】

記録素子基板 5 0 1 には、記録素子列 N 1、N 2 以外にダイオードなどで形成された温度センサ 5 0 3、5 0 4 が各記録素子列の (配列方向の) 両側に設けられている。図 6 に示すように、記録素子基板 5 0 1 には温度センサが 4 つ設けられている。記録素子列 N 1 の両側にそれぞれ 1 つずつ、記録素子列 N 2 の両側にそれぞれ 1 つずつ設けられている。温度センサ 5 0 3、5 0 4 により各記録素子列の温度変化を検出する構成になっている。

【 0 0 5 1 】

このような、温度センサが各記録素子列の両側に設けられ、記録素子列の端部が互いに重複するように一方向に配列することにより構成されるフルライン記録ヘッドは、好ましく用いられる。

【 0 0 5 2 】

図 1 は、全面に画像を形成する場合、特に 1 ページの記録を行う際の終盤における記録素子列に沿った温度分布が、左右非対称形状になったときの温度分布を示す。

【 0 0 5 3 】

「実際の温度分布」を示す線図では中央部が高くなる傾向は変わらないが、記録素子列の左側端部の温度が右側端部の温度よりも低くなっている。例えば、図 6 における記録素子基板 5 0 1 a と 5 0 1 d がこのような温度分布となる。記録素子基板 5 0 1 a と 5 0 1 d の右側には、隣接して記録素子基板 5 0 1 b と 5 0 1 e が設けられているが、左側はヘッド端部で記録素子基板は設けられていない。従って、右側からは隣接した記録素子基板から発生する熱によって加熱されるが、左側からは加熱されない。そのため記録素子基板 5 0 1 a と 5 0 1 d は、記録素子列の左側端部の温度が右側端部の温度よりも低くなる。一方記録ヘッド 3 の逆側の端部に配置されている記録素子基板 5 0 1 c と 5 0 1 f は、逆に記録素子列の右側端部の温度が左側端部の温度よりも低くなる。

【 0 0 5 4 】

また、記録素子基板 5 0 1 a と 5 0 1 d だけ又はいずれか一方だけが駆動され、隣接した記録素子基板 5 0 1 b と 5 0 1 e が駆動されずに画像を形成する場合、上記の場合程ではないが、記録素子列の左側端部の温度が右側端部の温度より低くなる。これは、記録素子基板 5 0 1 a と 5 0 1 d の左側はヘッド端部であるため、空気中への放熱が促進されるためである。

【 0 0 5 5 】

上記で全面に画像を形成する場合の「実際の温度分布」を示す線図を図 1 (a) のよう

10

20

30

40

50

に A , B , C , D の四つの範囲に分け、それぞれの範囲の上限温度と下限温度の平均温度を計算し、図中階段状の「吐出パルス設定温度分布」を設定する。この「吐出パルス設定温度分布」を示す線図から、各範囲 A , B , C , D にて記録素子に印加する吐出パルスを決定する。図 1 (b) は図 2 (b) や図 3 (b) と同様の図である。その時の温度誤差は図 1 (b) に示すように図 2 (b) のような理想的温度分布の場合とほとんど変わらないので、記録された画像の吐出量誤差を抑えることができ、画像劣化があまり生じない。

【 0 0 5 6 】

次に図 1 (c) 、図 1 (d) 及び、図 4 のフローチャートによって、吐出パルス設定の手順を説明する。

【 0 0 5 7 】

最初に、記録を行った時に想定される前記記録素子列に沿った温度分布を予め ROM 等（温度分布記憶手段）に記憶している記録装置を用いて、記録中の任意の時点で記録素子列両側に配置された温度センサの温度を測定する（ステップ S 2 1 0 ）。次に、ステップ S 2 2 0 で、温度センサの測定結果から、記録素子列の温度勾配を計算（温度勾配計算を実行）する。

【 0 0 5 8 】

次に、予め記憶している温度分布と、ステップ S 2 2 0 で計算した温度勾配とから、補正後の温度分布を計算し、予測する（ステップ S 2 3 0 ）（予測温度を得る）。予め記憶している温度分布は、例えば、図 2 (a) に示すような温度分布である。

【 0 0 5 9 】

次に、補正後の温度分布より三段階の温度レベル（温度領域 / 温度範囲）（ 1 ）、（ 2 ）、（ 3 ）に分割する（ステップ S 2 4 0 ）。詳細には、例えば、図 1 (c) に示されるように、補正後の温度分布の最高温度と最低温度の差を求め、それを 3 等分すればよい。例えば、温度領域（ 1 ）は温度 $T_1 \sim T_2$ 、温度領域（ 2 ）は温度 $T_2 \sim T_3$ 、温度領域（ 3 ）は温度 $T_3 \sim T_4$ で表される。

【 0 0 6 0 】

次に、図 1 (c) 及び図 1 (d) に示されるように、補正後の温度分布の曲線から温度レベル（ 1 ）、（ 2 ）、（ 3 ）を示す領域 A , B , C , D を求める（ステップ S 2 5 0 ）。即ち、記録素子列を温度領域に基づき 4 つの領域に分ける。

【 0 0 6 1 】

そして、領域 A , B , C , D の中央温度を求める（ステップ S 2 6 0 ）。ここで、中央温度とは、例えば各領域内での最大温度と最低温度の中央となる温度のことである。

【 0 0 6 2 】

最後に、この中央温度から各領域 A , B , C , D の吐出パルスを選択する（ステップ S 2 7 0 ）。所望の吐出量を得るため、図 5 に示すような、吐出パルスの温度毎（温度範囲毎）のテーブルが予め設けられており、記録素子毎にこのテーブルから吐出パルスを選択する。例えば温度が 37 のときは吐出パルス No 5 選択する。なお、吐出パルスを選択する単位は、複数の記録素子毎でもよく、例えば連続する 4 つの記録素子には同じ吐出パルスを選択しても良い。

【 0 0 6 3 】

以上説明した方法によれば、記録素子列の両側の温度センサにおける測定温度に差があっても、実際の温度分布に近い温度分布を求めることができ、その結果、吐出量誤差を最小限に抑えることができる。

【 0 0 6 4 】

なお、ここで説明した実施例は、記録素子基板を複数備えた記録ヘッドを用いて説明したが、本発明は、記録素子基板を 1 個しか持たない記録ヘッドを備えたインクジェット記録装置にも適応できる。

【 0 0 6 5 】

また、本実施例では、三段階の温度レベル（温度領域）に分け、記録素子列を温度領域に基づき 4 つの領域に分けたが、分割数はこの値に限定するものではない。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 6 】

なお、図 6 に示したセンサの数、配置は他の形態でも構わない。例えば、記録素子基板 5 0 1 に設ける温度センサの数を 2 つにしても構わない。この場合、記録素子基板 5 0 1 の両端に 1 つずつ設け、記録素子列 N 1 の温度測定と、記録素子列 N 2 の温度測定を兼用する。

【 0 0 6 7 】

また、記録中の、記録に用いられる記録素子と記録に用いられない記録素子との間の温度差を低減するため、記録時に、記録に用いられない記録素子に、インクを吐出しない範囲のパルス幅のヒートパルスを印加する制御手段をさらに有する構成であってもよい。このような構成であれば、補正後の温度分布を計算する精度が高くなり、吐出量誤差をさらに抑えることができるためである。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 8 】

【図 1】本発明における記録素子列の温度分布を示す図である。

【図 2】記録素子列の温度分布を示す図である。

【図 3】記録素子列の温度分布を示す図である。

【図 4】本発明の実施例のフローチャートである。

【図 5】温度毎の吐出パルスのテーブルを示す図である。

【図 6】記録ヘッドを記録素子基板側からみた図である。

【図 7】特定の画像と、この画像を記録した際の記録素子列の温度分布とを示す図である

20

。

【図 8】短パルス加熱を行うためのヒートパルスを示す図である。

【図 9】記録ヘッドに印加するヒートパルスのタイムチャートを示す図である。

【図 10】インクジェット記録装置の概略構成を示す断面図である。

【図 11】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。

【図 12】本発明の実施例のパルス幅テーブルの選択例を示す図である。

【図 13】吐出パルスの波形を示す図である。

【図 14】途中で吐出パルスを切り替えて記録を行った画像を示す図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 9 】

30

2 0 制御部

2 1 C P U

2 2 R O M

2 3 R A M

2 4 ゲートアレイ

2 5 イメージメモリ

3 1 ブラック用記録ヘッド

3 2 シアン用記録ヘッド

3 3 イエロー用記録ヘッド

3 4 マゼンタ用記録ヘッド

40

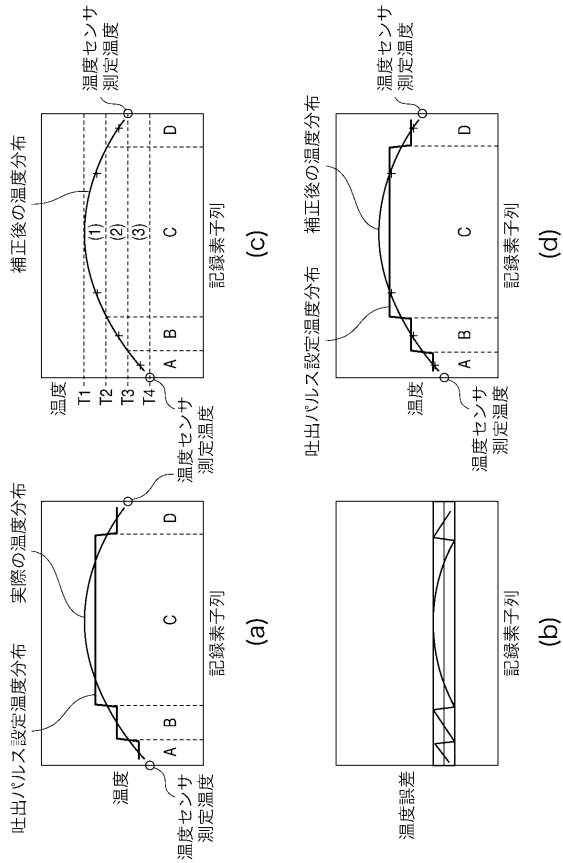
5 0 3 温度センサ

5 0 4 温度センサ

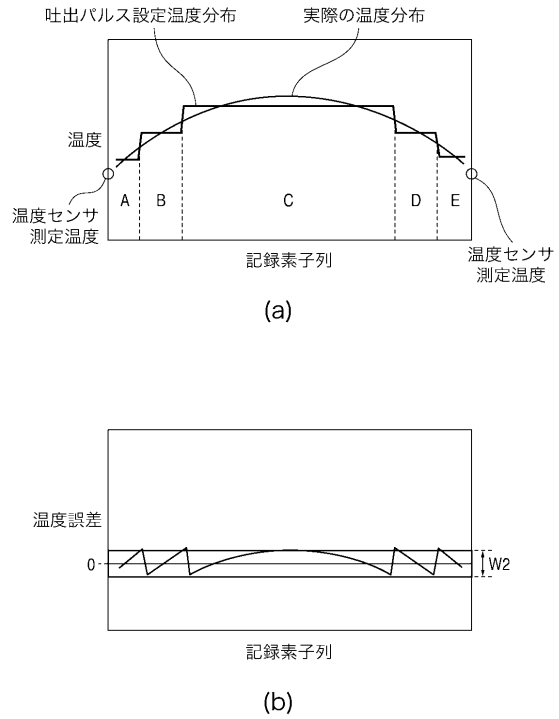
N 1 記録素子列

N 2 記録素子列

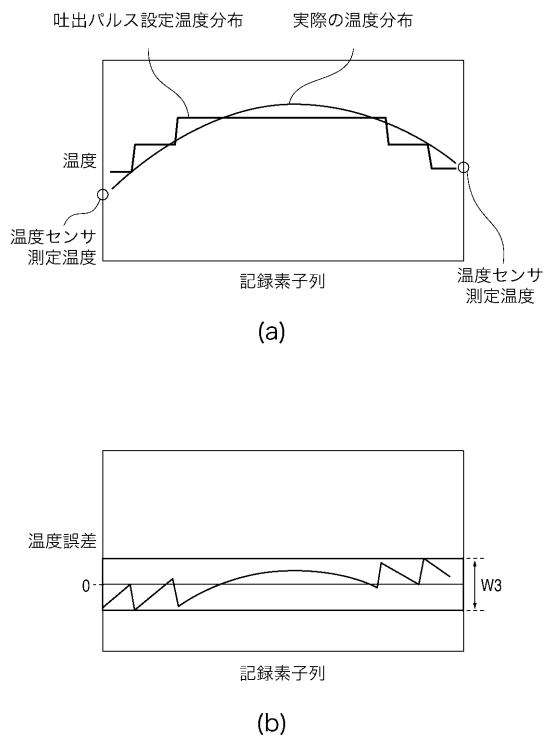
【図 1】



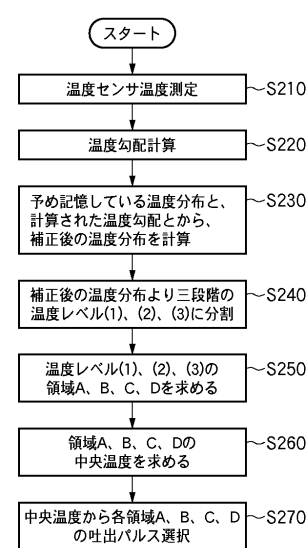
【図 2】



【図 3】



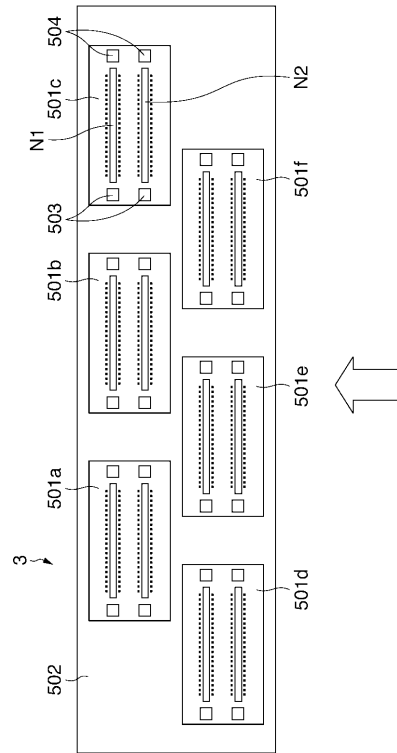
【図 4】



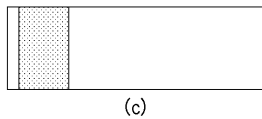
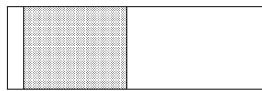
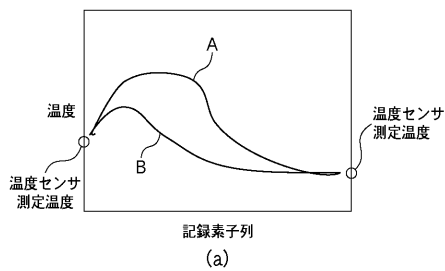
【図 5】

温度	吐出パルスNo
24~27	1
27~30	2
30~33	3
33~36	4
36~39	5
39~42	6
42~45	7
45~48	8
48~51	9
51~54	10

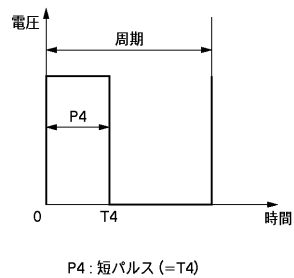
【図 6】



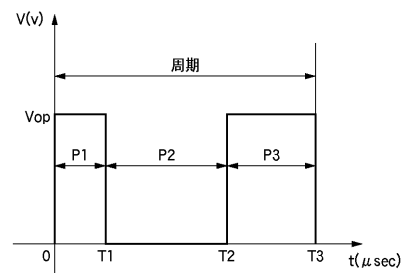
【図 7】



【図 8】

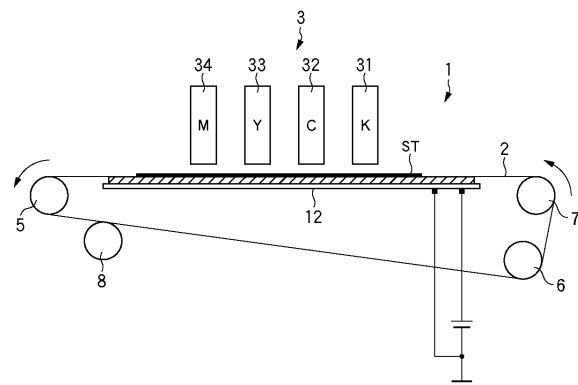


【図 9】

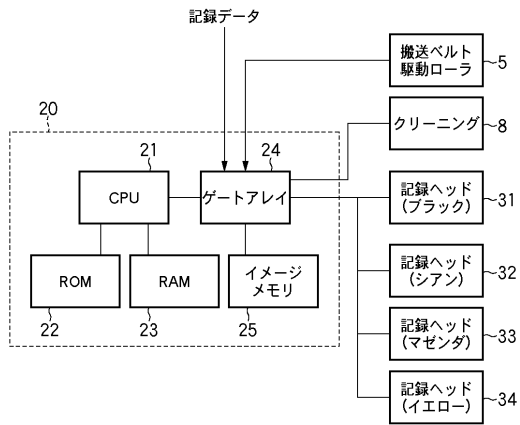


P1 : プレヒートパルス (=T1)
P2 : インターバルタイム (=T2-T1)
P3 : メインヒートパルス (=T3-T2)
Vop : 駆動電圧

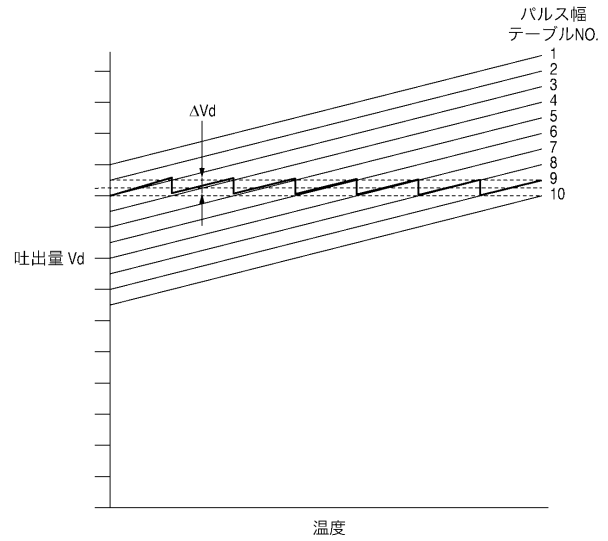
【図 10】



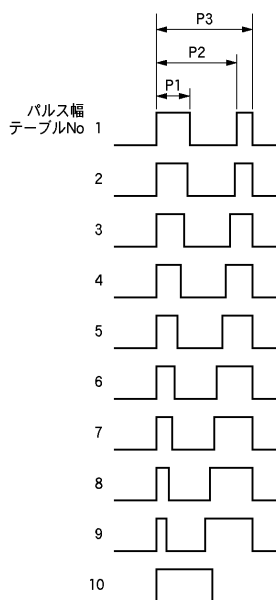
【図 1 1】



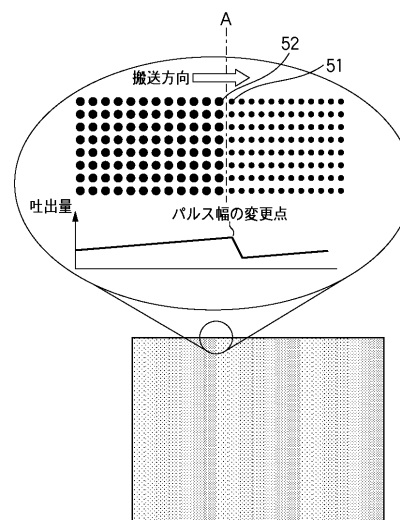
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 四方 誠
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 兼村 正司
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 茅野 紀幸
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 野村 宏康
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 山口 陽子

- (56)参考文献 特開2005-035080(JP,A)
特開2005-178202(JP,A)
特開平04-250057(JP,A)
特開2006-297918(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01
B41J 2/05
B41J 2/045