

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5712498号
(P5712498)

(45) 発行日 平成27年5月7日(2015.5.7)

(24) 登録日 平成27年3月20日(2015.3.20)

(51) Int.Cl.	F I
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 2/01 1 0 7
	B 4 1 J 2/01 4 5 1
	B 4 1 J 2/01 1 2 5

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2010-90873 (P2010-90873)	(73) 特許権者	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22) 出願日	平成22年4月9日(2010.4.9)	(74) 代理人	100098073 弁理士 津久井 照保
(65) 公開番号	特開2011-218680 (P2011-218680A)	(72) 発明者	小澤 欣也 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(43) 公開日	平成23年11月4日(2011.11.4)	(72) 発明者	牧田 秀史 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
審査請求日	平成25年3月14日(2013.3.14)	(72) 発明者	田中 良一 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体噴射装置、及び、液体噴射装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液体が噴射されるノズルが設けられた記録ヘッドと、前記記録ヘッドに対向して設けられたプラテンと、前記記録ヘッドを前記プラテンに対して相対的に移動させる手段と、前記プラテンを加熱する加熱手段と、前記記録ヘッドに搭載されて前記記録ヘッドの温度を検出する温度検出手段と、前記検出温度に応じて前記記録ヘッドを駆動する駆動波形を生成する駆動波形生成手段と、前記記録ヘッドに前記駆動波形を供給して前記記録ヘッドが前記プラテンに対して前記プラテンの端部から他の端部に相対的に移動する途中の印刷領域で印刷のための液体を噴射させる液体噴射制御手段と、を備えた液体噴射装置において、

前記駆動波形生成手段は前記記録ヘッドが前記印刷領域外の領域にきたときに前記検出温度に応じた駆動波形の生成をおこなうものであり、

前記温度検出手段は、前記記録ヘッドが前記プラテンに対して相対的に移動して印刷領域外であって前記加熱手段により熱せられたプラテンに対向しない領域に来た後に、相対的な移動方向を逆方向として再び印刷領域であって前記加熱手段により熱せられたプラテンに対向する領域内に入るまでの間に前記記録ヘッドの温度を検出し、前記駆動波形生成手段は前記印刷領域内に入るまでの間に駆動波形の生成をおこなうものであることを特徴とする液体噴射装置。

【請求項2】

前記温度検出手段は、前記検出温度が定常状態に達した後の方が、定常状態に達する前

よりも温度の検出頻度が少なくなるように構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の液体噴射装置。

【請求項 3】

前記温度検出手段は、前記記録ヘッドが前記プラテンに対して相対的に移動して印刷領域外に来た後、相対的な移動方向を逆方向とする際の相対的な移動が停止するとき前記温度検出をおこなうことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の液体噴射装置。

【請求項 4】

前記液体噴射制御手段は、前記印刷領域で印刷のための液体を噴射させることとは別に、噴射能力を回復させるため印刷領域外で液体を噴射するよう液体噴射制御するものであり、前記記録ヘッドが前記プラテンに対して相対的に移動して印刷領域外にきて前記噴射能力回復の液体噴射をした後で、前記温度検出手段は前記記録ヘッドの温度を検出することを特徴とする請求項 1 記載の液体噴射装置。

10

【請求項 5】

前記液体噴射装置の使用温度範囲内で、前記液体は低温で粘度が高く、高温で粘度が低い傾向のある液体であり、前記駆動波形生成手段は、前記温度検出手段によって検出される温度が高いとき、検出温度が低い場合の駆動電圧に比べて駆動電圧の振幅を小さくすることを特徴とする請求項 1 記載の液体噴射装置。

【請求項 6】

前記温度検出手段は、前記記録ヘッドが前記印刷領域の外側に相対的に移動する毎のタイミングで温度を検出することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の液体噴射装置。

20

【請求項 7】

液体が噴射されるノズルが設けられた記録ヘッドと、前記記録ヘッドに対向して設けられたプラテンと、前記記録ヘッドを前記プラテンに対して相対的に移動させる手段と、前記プラテンを加熱する加熱手段と、前記記録ヘッドに搭載されて前記記録ヘッドの温度を検出する温度検出手段と、前記検出温度に応じて前記記録ヘッドを駆動する駆動波形を生成する駆動波形生成手段と、前記記録ヘッドに前記駆動波形を供給して前記記録ヘッドが前記プラテンに対して前記プラテンの端部から他の端部に相対的に移動する途中の印刷領域で印刷のための液体を噴射させる液体噴射制御手段と、を備えた液体噴射装置の制御方法において、

30

前記温度検出手段が、前記記録ヘッドが前記プラテンに対して相対的に移動して印刷領域外であって前記加熱手段により熱せられたプラテンに対向しない領域に来た後に、相対的な移動方向を逆方向として再び印刷領域であって前記加熱手段により熱せられたプラテンに対向する領域内に入るまでの間に前記記録ヘッドの温度を検出し、その後で、前記駆動波形生成手段は前記印刷領域内に入るまでの間に前記検出温度に応じた駆動波形の生成をおこなうものであることを特徴とする液体噴射装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクジェット式プリンター等の液体噴射装置、及び、その制御方法に関するものであり、特に、噴射対象を加熱する加熱手段を有する液体噴射装置、及び、その制御方法に関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

例えば、液体噴射装置は、ノズルから液体を噴射可能な液体噴射ヘッドを備え、この液体噴射ヘッドから各種の液体を噴射する装置である。この液体噴射装置の代表的なものとして、例えば、インクジェット式記録ヘッド（以下、単に記録ヘッドという。液体状のインクを噴射する液体噴射ヘッドとも言える。）を備え、この記録ヘッドのノズルから液体状のインクを記録紙等の記録媒体（着弾対象）に対して噴射・着弾させることで画像等の記録を行うインクジェット式プリンター（以下、単にプリンターという。）等の画像記録

50

装置を挙げることができる。また、近年においては、この画像記録装置に限らず、液晶ディスプレイ等のカラーフィルターの製造装置等、各種の製造装置にも液体噴射装置が応用されている。

【0003】

ここで、上記プリンターは、近年では、一般的な家庭用のプリンターで用いられる印刷用紙等の記録媒体よりも大きな記録媒体、例えば、野外広告等に印刷する用途に用いられる場合がある。この場合の記録媒体としては、耐候性を重視して、例えば塩化ビニールから成る樹脂フィルムが好適に用いられる。この樹脂フィルムに対する印刷に用いられるインクとしては、有機溶剤を主成分とするソルベントインクと呼ばれるものがある。このソルベントインクは、水系のインクと比較して耐擦過性・耐候性に優れている。

10

【0004】

ところで、上記の樹脂フィルムは、インクを吸収しにくいいため、記録画像が滲む虞がある。このような問題に対応すべく、プラテン上の記録媒体を加熱する加熱手段（プラテンヒーター）を設け、この加熱手段による記録紙の加熱により、記録紙に着弾したインクの乾燥・定着を促す構成が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2010-30313号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

プリンターで印刷可能な最大サイズの記録媒体よりもさらに大きい広告等を印刷する場合、ロール状のフィルムに対して完成予定の広告を部分的に印刷していき、印刷後のフィルムを裁断して各部位に分割し、分割した各部位をつなぎ合わせて連続した1枚の完成品にすることがある。ところが、上記の加熱手段で記録媒体を加熱する構成では、加熱手段からの熱が記録ヘッドに伝わることで、時間の経過と共にインクの粘度が変化する。一般的には、記録ヘッド内部の温度が上昇すると共にインクの粘度が低下する。インクの粘度が低下すると、同じ圧力で噴射したときのインクの量（重量・体積）が増加する。即ち、噴射特性が温度に応じて変動する。これにより、フィルムに印刷する画像の濃度が濃くなってしまふ虞があった。上記のように部分的に印刷したものを一枚につなぎ合わせる構成では、境界部分で濃度差が目立ってしまい、画質の低下に繋がってしまう問題があった。特に、記録ヘッドの温度が低い状態で印刷を開始してから当該ヘッドの温度が定常状態に至るまでの間のヘッド内部の温度変化が著しいため上記の問題が生じやすい。

30

【0007】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、温度変化に伴う噴射特性の変動を抑制することが可能な液体噴射装置、及び、液体噴射装置の制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

40

本発明は、上記目的を達成するために提案されたものであり、液体が噴射されるノズルが設けられた記録ヘッドと、前記記録ヘッドに対向して設けられたプラテンと、前記記録ヘッドを前記プラテンに対して相対的に移動させる手段と、前記プラテンを加熱する加熱手段と、前記記録ヘッドに搭載されて前記記録ヘッドの温度を検出する温度検出手段と、前記検出温度に応じて前記記録ヘッドを駆動する駆動波形を生成する駆動波形生成手段と、前記記録ヘッドに前記駆動波形を供給して前記記録ヘッドが前記プラテンに対して前記プラテンの端部から他の端部に相対的に移動する途中の印刷領域で印刷のための液体を噴射させる液体噴射制御手段と、を備えた液体噴射装置において、

前記駆動波形生成手段は前記記録ヘッドが前記印刷領域外の領域にきたときに前記検出温度に応じた駆動波形の生成をおこなうものであり、

50

前記温度検出手段は、前記記録ヘッドが前記プラテンに対して相対的に移動して印刷領域外であって前記加熱手段により熱せられたプラテンに対向しない領域に来た後に、相対的な移動方向を逆方向として再び印刷領域であって前記加熱手段により熱せられたプラテンに対向する領域内に入るまでの間に前記記録ヘッドの温度を検出し、前記駆動波形生成手段は前記印刷領域内に入るまでの間に駆動波形の生成をおこなうものであることを特徴とする。

【0009】

本発明によれば、印刷領域よりもプラテンに対して相対的に外側に前記記録ヘッドが移動したときに温度検出手段が温度を検出し、温度検出手段によって検出された温度に応じて駆動波形を補正するので、温度変化に伴う吐出特性の変動（液滴の吐出量、吐出速度、サテライト滴の形成状況等）を抑制することが可能となる。その結果、着弾対象に記録される画像等の濃度が変動することが抑制される。特に、プラテンの加熱を開始後、記録ヘッドの温度が上昇し、検出温度が急激に変化した後で、定常状態又はそれに近い状態になるまでの温度の急激な変化にも拘わらず画像等の色調の変動を防止することができる。

また、記録ヘッドが印刷領域内にあると、プラテンヒーターで熱せられるプラテンが温度上昇中のような場合、プラテンに対向する記録ヘッドの温度も上昇をしているため、検出される温度が一定せず、不安定な検出となるが、印刷領域外（更にプラテンに対向しない場所）であるとかかる不具合がない。

また、記録ヘッドがプラテンに対して相対的に移動して印刷領域外に来た後に、相対的な移動方向を逆方向として再び印刷領域内に入るまでの間、すなわち、記録ヘッドが印刷領域の外側に相対的に移動して低速又は停止したタイミングで温度を検出するので、検出信号に記録ヘッドの相対的な移動に伴い発生する機械的な摩擦、振動等に起因する電氣的ノイズが低減又は無くなり、かかるノイズが検出信号に重畳することが防止される。これにより、より正確に温度を検出することができる。

【0010】

上記構成において、前記温度検出手段は、前記検出温度が定常状態に達した後の方が、定常状態に達する前よりも温度の検出頻度が少なくなるように構成されていることが望ましい。

また、上記実施形態において、前記温度検出手段が、前記記録ヘッドが前記噴射領域の外側に相対的に移動して減速したり、方向を変えるため停止したり（停止して見える）、方向を逆転して加速し、印刷領域に至るまでの、印刷領域で速度に比べて低速状態のタイミングで温度を検出することが望ましい。

【0011】

上記構成によれば、記録ヘッドが印刷領域の外側に相対的に移動して低速又は停止したタイミングで温度を検出するので、検出信号に記録ヘッドの相対的な移動に伴い発生する機械的な摩擦、振動等に起因する電氣的ノイズが低減又は無くなり、かかるノイズが検出信号に重畳することが防止される。これにより、より正確に温度を検出することができる。

また、上記の場合、前記温度検出手段は、前記記録ヘッドが前記プラテンに対して相対的に移動して印刷領域外に来た後に、相対的な移動方向を逆方向として再び印刷領域内に入るまでの間に前記記録ヘッドの温度を検出し、前記駆動波形生成手段は前記印刷領域内に入るまでの間に駆動波形の生成をおこなうようにすることができる。

また、前記温度検出手段は、前記記録ヘッドが前記プラテンに対して相対的に移動して印刷領域外に来た後、相対的な移動方向を逆方向とする際の相対的な移動が停止するとき前記温度検出をおこなうようにすることができる。

【0012】

また、前記液体噴射制御手段は前記印刷領域で印刷のための液体を噴射させることとは別に、噴射能力を回復させるため印刷領域外で液体を噴射するよう液体噴射制御するものであり、前記記録ヘッドが前記プラテンに対して相対的に移動して印刷領域外にきて前記噴射能力回復の液体噴射をした後で、前記温度検出手段は前記記録ヘッドの温度を検出す

るようにすることができる。

【0013】

上記構成によれば、印刷領域よりも外側に記録ヘッドが相対的に移動したときであって、噴射能力回復処理が終了した後に温度を検出するので、より正確な補正を行うことができる。即ち、噴射能力回復処理を行うことにより、記録ヘッド内の液体流路には、液体供給源から新たな液体が導入される。これに伴い、液体の温度が低下する。したがって、この噴射能力回復処理の後に温度検出を行うことで、より正確な温度を検出することができる。

【0014】

また、上記構成において、前記記録ヘッドは、前記印刷領域内で一旦噴射動作を停止し

10

、前記温度検出手段は、記録ヘッドの停止状態で温度を検出し、

前記駆動波形生成手段は、前記温度検出手段によって検出された温度に応じて前記駆動波形を補正する構成を採用することも可能である。

【0015】

上記構成によれば、印刷領域内で温度検出および駆動波形の補正を行うことで、より著しい温度変化にも対応することができ、温度変化に伴う噴射特性の変動をより効果的に抑制することが可能となる。

また、以上の液体噴射装置で、前記温度検出手段は、前記記録ヘッドが前記印刷領域の外側に相対的に移動する毎のタイミングで温度を検出するようにすることができる。

20

このようにすると、記録ヘッドがプラテンに対して相対的に移動して、いわゆる印刷の走査方向に端から端に移動する毎に温度検出を行うため、温度検出やそれに応じた駆動波形の変更が迅速に行え、印刷ムラが低減される。

【0016】

また、前記液体噴射装置の使用温度範囲内で、前記液体は低温で粘度が高く、高温で粘度が低い傾向のある液体であり、前記駆動波形生成手段は、前記温度検出手段によって検出される温度が高いとき、検出温度が低い場合の駆動電圧に比べて駆動電圧の振幅を小さくすることができる。

【0017】

また、本発明は、液体が噴射されるノズルが設けられた記録ヘッドと、前記記録ヘッドに対向して設けられたプラテンと、前記記録ヘッドを前記プラテンに対して相対的に移動させる手段と、前記プラテンを加熱する加熱手段と、前記記録ヘッドに搭載されて前記記録ヘッドの温度を検出する温度検出手段と、前記検出温度に応じて前記記録ヘッドを駆動する駆動波形を生成する駆動波形生成手段と、前記記録ヘッドに前記駆動波形を供給して前記記録ヘッドが前記プラテンに対して前記プラテンの端部から他の端部に相対的に移動する途中の印刷領域で印刷のための液体を噴射させる液体噴射制御手段と、を備えた液体噴射装置の制御方法において、

30

前記温度検出手段が、前記記録ヘッドが前記プラテンに対して相対的に移動して印刷領域外であって前記加熱手段により熱せられたプラテンに対向しない領域に来た後に、相対的な移動方向を逆方向として再び印刷領域であって前記加熱手段により熱せられたプラテンに対向する領域内に入るまでの間に前記記録ヘッドの温度を検出し、その後で、前記駆動波形生成手段は前記印刷領域内に入るまでの間に前記検出温度に応じた駆動波形の生成をおこなうものであることを特徴とする。

40

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】プリンターの電氣的な構成を説明するブロック図である。

【図2】プリンターの内部構成を説明する図である。

【図3】記録ヘッドの要部断面図である。

【図4】噴射パルスの構成を説明する波形図である。

【図5】プラテンヒーターの温度、記録ヘッドのノズル近傍の温度、及び、温度センサー

50

によって検出される温度の変化を示すグラフである。

【図6】ヘッド移動速度に対し、駆動信号COMの生成、温度検出、及びパルス補正の各処理のタイミングを対応付けたタイミングチャートである。

【図7】他の実施形態における処理のタイミングチャートである。

【図8】他の実施形態における処理のタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明を実施するための最良の形態を、添付図面を参照して説明する。なお、以下に述べる実施の形態では、本発明の好適な具体例として種々の限定がされているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。また、以下においては、本発明の液体噴射装置として、インクジェット式記録装置（以下、プリンター）を例に挙げて説明する。以下の例では、圧電振動子でインクを噴射するインクジェットプリンターを例に挙げるが、液体に熱を与えて沸騰させ、その力でインクを噴射する液体噴射装置であってもよい。また、記録ヘッドがプラテンに対して移動するのではなく、プラテン側が記録ヘッドに対して移動するようなものであってもよい。

10

【0020】

図1は、プリンター1の電気的な構成を説明するブロック図である。また、図2は、プリンター1の内部構成を説明する図であり、(a)は斜視図、(b)は横断面図、(c)は(b)におけるプラテン16の周辺の拡大図である。

20

例示したプリンター1は、記録用紙、布、樹脂フィルム等の記録媒体Sに向けて、液体の一種であるインクを噴射する。記録媒体Sは、液体が噴射されて着弾する対象となる着弾対象である。外部装置としてのコンピューターCPは、プリンター1と通信可能に接続されている。プリンター1に画像を印刷させるため、コンピューターCPは、その画像に応じた印刷データをプリンター1に送信する。

【0021】

本実施形態におけるプリンター1は、搬送機構2、キャリッジ用移動機構3（移動手段の一種）、駆動信号発生回路4（駆動波形生成手段の一種）、ヘッドユニット5、検出器群6、プラテンヒーター10、及び、プリンターコントローラー7を有する。搬送機構2は、記録媒体Sを搬送方向に搬送させる。キャリッジ用移動機構3は、ヘッドユニット5が取り付けられたキャリッジを所定の移動方向（例えば紙幅方向）に移動させる。駆動信号発生回路4は、図示しないDAC（Digital Analog Converter、デジタルアナログ変換器）を含む。そして、プリンターコントローラー7から送られた駆動信号の波形に関する波形データに基づいて、アナログの電圧信号を生成する。また、駆動信号発生回路4は、駆動信号生成回路4は図示しない増幅回路も含んでおり、DACからの電圧信号を電力増幅し、駆動信号COMを生成する。この駆動信号COM（駆動波形）は、記録媒体に対する印刷処理（記録処理或いは噴射処理）時に記録ヘッド8の圧電振動子32（図3参照）に印加されるものであり、図4に一例を示すように、駆動信号COMの繰り返し周期である単位期間内に噴射パルスPSを少なくとも1つ以上含む一連の信号である。ここで、噴射パルスPSとは、記録ヘッド8から液滴状のインクを噴射させるために、圧電振動子32に所定の動作を行わせるものである。なお、噴射パルスPSの詳細については後述する。

30

40

【0022】

ヘッドユニット5は、記録ヘッド8と、ヘッド制御部11と、温度センサー9（温度検出手段の一種）と、を有する。記録ヘッド8は、液体噴射ヘッドの一種であり、インクを記録媒体に向けて噴射させて、当該記録媒体に着弾させてドットを形成する。このドットを複数マトリクス状に並べることで記録媒体Sに画像等が記録される。ヘッド制御部11は、プリンターコントローラー7からのヘッド制御信号に基づき、記録ヘッド8を制御する。温度センサー9は、サーミスターから構成され、図3に示すように、記録ヘッド8のケース28の収納空部31内に設けられている。この温度センサー9は、記録ヘッド8内

50

部の温度を検出し、検出信号を温度情報としてプリンターコントローラ7のCPU25側に出力する。なお、記録ヘッド8の構成については後で説明する。検出器群6は、プリンター1の状況を監視する複数の検出器によって構成される。これらの検出器による検出結果は、プリンターコントローラ7に出力される。プリンターコントローラ7は、プリンター1における全体的な制御を行う。

【0023】

搬送機構2は、記録ヘッド8の走査方向に直交する方向（以下、搬送方向という）に記録媒体Sを搬送させるための機構である。この搬送機構2は、給紙ローラ13と、搬送モーター14と、搬送ローラ15と、プラテン16と、排紙ローラ17と、を有する。給紙ローラ13は、記録媒体Sをプリンター内に給紙するためのローラである。搬送ローラ15は、給紙ローラ13によって給紙された記録媒体Sを印刷可能な領域であるプラテン16上まで搬送するローラであり、搬送モーター14によって駆動される。プラテン16は、印刷中の記録媒体Sを支持する。このプラテン16は、その内部にプラテンヒーター10を備えている。排紙ローラ17は、記録媒体Sをプリンターの外部に排出するローラであり、印刷可能な領域に対して搬送方向下流側に設けられている。この排紙ローラ17は、搬送ローラ15と同期して回転する。

10

【0024】

プリンターコントローラ7は、プリンターの制御を行うための制御ユニットである。プリンターコントローラ7は、インターフェース部24と、CPU25と、メモリ26とを有する。インターフェース部24は、外部装置であるコンピューターCPとプリンター1との間で、コンピューターCPからプリンター1へ印刷データや印刷命令を送ったり、コンピューターCPがプリンター1の状態情報を受け取る等プリンターの状態データの送受信を行う。CPU25は、プリンター全体の制御を行うための演算処理装置である。メモリ26は、CPU25のプログラムを格納する領域や作業領域等を確保するためのものであり、RAM、EEPROM等の記憶素子を有する。CPU25は、メモリ26に格納されているプログラムに従って、各ユニットを制御する。

20

【0025】

プラテンヒーター10は、プラテン16上を通過する記録媒体Sを加熱するための装置である。プラテンヒーター10は、プリンターコントローラ7に接続されており、プリンター1の電源の投入と共に加熱を開始し、所定の温度（例えば40～50）になるように制御される。プラテンヒーター10は、後述する記録ヘッド8に対向する位置に設けられており、プラテン16を加熱することで、プラテン16上を通過する記録媒体Sを加熱することができるようになっている。尚、プラテンヒーター10は、本発明における加熱手段に相当する。

30

【0026】

図2に示すように、キャリッジ12は、主走査方向に架設されたガイドロッド19に軸支された状態で取り付けられており、キャリッジ用移動機構3の作動により、ガイドロッド19に沿って記録媒体Sの搬送方向に直交する主走査方向に往復移動するように構成されている。キャリッジ12の主走査方向の位置は、リニアエンコーダー20を利用して検出され、その検出信号、即ち、エンコーダパルス（位置情報の一種）がプリンターコントローラ7のCPU25に送信される。リニアエンコーダー20は位置情報出力手段の一種であり、記録ヘッド8の走査位置に応じたエンコーダパルスを、主走査方向における位置情報として出力する。本実施形態におけるリニアエンコーダー20は、プリンター1の筐体内側に主走査方向へ張設されたスケール20a（エンコーダフィルム）と、キャリッジ12の背面に取り付けられたフォトインタラプタ（図示せず）とを備えている。スケール20aは透明な樹脂製フィルムによって作製された帯状（バンド状）部材であり、例えば、透明なベースフィルムの表面に帯幅方向を横断する不透明なストライプが複数印刷されたものである。各ストライプは、同じ幅とされ、帯長手方向に一定ピッチ、例えば180dpiに相当するピッチで形成されている。また、フォトインタラプタは、互いに対向配置された一対の発光素子と受光素子とによって構成され、スケール20aの

40

50

透明部分での受光状態とストライプ部分での受光状態の差異に応じてエンコーダーパルスを出力するようになっている。

【 0 0 2 7 】

ストライプは同じ幅のものが一定ピッチで形成されているため、キャリッジ 1 2 の移動速度が一定であれば、エンコーダーパルスは一定間隔で出力される一方、キャリッジ 1 2 の移動速度が一定でない場合（加速中又は減速中）では、エンコーダーパルスの間隔はキャリッジの移動速度に応じて変化する。そして、このエンコーダーパルスは CPU 2 5 に入力されている。このため、CPU 2 5 は、受信したエンコーダーパルスに基づいてキャリッジ 1 2 に搭載された記録ヘッド 8 の走査位置を認識できる。即ち、例えば、受信したエンコーダーパルスをカウントすることで、キャリッジ 1 2 の位置を認識することができる。これにより、CPU 2 5 はこのリニアエンコーダー 2 0 からのエンコーダーパルスに基づいてキャリッジ 1 2（記録ヘッド 8）の走査位置を認識しながら、記録ヘッド 8 による記録動作を制御することができる。

10

【 0 0 2 8 】

キャリッジ 1 2 の移動範囲内における記録領域よりも外側の端部領域（図 2（a）における右手前の領域）には、キャリッジの走査の基点となるホームポジションが設定されている。本実施形態におけるホームポジションには、記録ヘッド 8 のノズル形成面（ノズルプレート 3 7 の噴射側の面：図 3 参照）を封止するキャッピング部材 2 1 と、ノズル形成面を払拭するためのワイパー部材 2 2 とが配置されている。そして、プリンター 1 は、このホームポジションから反対側の端部（以下、フルポジション）へ向けてキャリッジ 1 2 が移動する往動時と、フルポジションからホームポジション側にキャリッジ 1 2 が戻る復動時との双方向で記録媒体 S 上に文字や画像等を記録する所謂双方向記録処理（印刷処理・噴射処理）が可能に構成されている。

20

【 0 0 2 9 】

また、本実施形態におけるプリンター 1 は、印刷中において記録ヘッド 8 をホームポジションのキャッピング部材 2 1（液体受部の一種）や、ホームポジションとは反対側のフルポジションのプラテン 1 6 上に設けられたインク受部 2 3（液体受部の一種）の上方まで移動させてキャッピング部材 2 1 やインク受部 2 3 にノズル面を相対させた状態でこれらの液体受部に向けてフラッシングを実行する。このフラッシングでは、インクの増粘や気泡の滞留によって低下した噴射特性（噴射されるインクの量や飛翔速度）を設計上の目標値に回復させることを目的として、増粘したインクや気泡をノズルから強制的に噴射させて除去する。したがって、このフラッシングは、噴射能力回復処理の一種である。

30

【 0 0 3 0 】

次に、図 3 を参照しながら記録ヘッド 8 の構成について説明する。

記録ヘッド 8 は、ケース 2 8 と、このケース 2 8 内に収納される振動子ユニット 2 9 と、ケース 2 8 の底面（先端面）に接合される流路ユニット 3 0 等を備えている。上記のケース 2 8 は、例えば、エポキシ系樹脂により作製され、その内部には振動子ユニット 2 9 を収納するための収納空部 3 1 が形成されている。振動子ユニット 2 9 は、圧力発生手段の一種として機能する圧電振動子 3 2 と、この圧電振動子 3 2 が接合される固定板 3 3 と、圧電振動子 3 2 に駆動信号等を供給するためのフレキシブルケーブル 3 4 とを備えている。圧電振動子 3 2 は、圧電体層と電極層とを交互に積層した圧電板を櫛歯状に切り分けることで作製された積層型であって、積層方向（電界方向）に直交する方向に伸縮可能（電界横効果型）な縦振動モードの圧電振動子である。また、収納空部 3 1 内において、固定板 3 3 と振動板 3 8 との間のケース 2 8 の内壁面に温度センサー 9 が取り付けられている。

40

【 0 0 3 1 】

流路ユニット 3 0 は、流路基板 3 6 の一方の面にノズルプレート 3 7 を、流路基板 3 6 の他方の面に振動板 3 8 をそれぞれ接合して構成されている。この流路ユニット 3 0 には、リザーバー 3 9（共通液体室）と、インク供給口 4 0 と、圧力室 4 1 と、ノズル連通口 4 2 と、ノズル 4 3 と、が設けられている。そして、インク供給口 4 0 から圧力室 4 1 及

50

びノズル連通口 4 2 を経てノズル 4 3 に至る一連のインク流路が、各ノズル 4 3 に対応して形成されている。

【 0 0 3 2 】

上記ノズルプレート 3 7 は、ドット形成密度に対応したピッチ（例えば 1 8 0 d p i ）で複数のノズル 4 3 が列状に穿設された部材であり、本実施形態では、例えば、ステンレス鋼によって作製されている。また、ノズルプレート 3 7 は、シリコン単結晶基板によって作製される場合もある。上記振動板 3 8 は、支持板 4 5 の表面に弾性体膜 4 6 を積層した二重構造である。本実施形態では、金属板の一種であるステンレス板を支持板 4 5 とし、この支持板 4 5 の表面に樹脂フィルムを弾性体膜 4 6 としてラミネートした複合板材を用いて振動板 3 8 を作製している。この振動板 3 8 には、圧力室 4 1 の容積を変化させる
10

【 0 0 3 3 】

上記のダイヤフラム部 4 7 は、エッチング加工等によって支持板 4 5 を部分的に除去することで作製される。即ち、このダイヤフラム部 4 7 は、圧電振動子 3 2 の自由端部の先端面が接合される島部 4 9 と、この島部 4 9 を囲む薄肉弾性部 5 0 と、からなる。上記のコンプライアンス部 4 8 は、リザーバー 3 9 の開口面に対向する領域の支持板 4 5 を、ダイヤフラム部 4 7 と同様にエッチング加工等によって除去することにより作製され、リザーバー 3 9 に貯留された液体の圧力変動を吸収するダンパーとして機能する。

【 0 0 3 4 】

そして、上記の島部 4 9 には圧電振動子 3 2 の先端面が接合されているので、この圧電振動子 3 2 の自由端部を伸縮させることで圧力室 4 1 の容積を変動させることができる。この容積変動に伴って圧力室 4 1 内のインクに圧力変動が生じる。そして、記録ヘッド 8 は、この圧力変動を利用してノズル 4 3 からインク滴を噴射させるようになっている。

【 0 0 3 5 】

図 4 は、駆動信号生成回路 4 によって生成される駆動信号 C O M に含まれる噴射パルス P S の波形例を説明する図である。駆動信号 C O M は、繰り返し周期である単位期間ごとに駆動信号生成回路 4 から繰り返し生成される。単位期間は、記録媒体 S に印刷する画像等の 1 画素分に対応する距離だけノズル 4 3 が移動する間の期間に対応する。例えば、印刷解像度が 7 2 0 d p i の場合、単位期間 T は、ノズル 4 3 が記録媒体 S に対して 1 / 7
2 0 インチ移動するための期間に相当する。そして、この単位期間内には、噴射パルス P S が発生する期間 T p が少なくとも 1 つ以上含まれている。即ち、駆動信号 C O M には、噴射パルス P S が少なくとも 1 つ以上含まれている。なお、噴射パルス P S の形状は例示したものには限られず、ノズル 4 3 から噴射するインクの量等に応じて種々の波形のものが採用される。

【 0 0 3 6 】

図 4 (a) において、噴射パルス P S の波形の各点における座標 e 0 ~ e 7 が示されている。駆動信号 C O M が生成される際、プリンターコントローラ 7 からは、このような駆動信号の波形に関し（時間、電圧）を規定する座標データが送られる。即ち、座標データにおける X は、e 0 を原点（基点）としたときの時間（経過時間）を示し、Y はその時間での電圧（電位）を示している。駆動信号生成回路 4 は、送られた座標データに基づいて座標点間を補間し、各座標データの座標がつなぎ合わされた波形の駆動信号を生成する。つまり、プリンターコントローラ 7 から送られる各座標データが変化させられると、これに応じて噴射パルスの波形も変化する。

【 0 0 3 7 】

例えば、噴射パルスの振幅を大きくしたいときには、e 2 における電圧 Y 2 及び e 3 における電圧 Y 3 の値を高くし、e 4 における電圧 Y 4 及び e 5 における電圧 Y 5 の値を低くする。このようにすることで、噴射パルスの振幅が大きくなるので、印加される圧電振動子 3 2 の変位はより大きなものとなる。また、噴射パルスの振幅を小さくしたいときには、e 2 における電圧 Y 2 及び e 3 における電圧 Y 3 の値を小さくし、e 4 における電圧
50

Y 4 及び e 5 における電圧 Y 5 の値を高くする。このようにすることで、噴射パルスの振幅が小さくなるので、印加される圧電振動子 3 2 の変位はより小さなものとなる。そして、所望の噴射パルスを生成することができる。また、電圧を変えることなく電位変化の傾きを変えることもできる。例えば、e 1 における時間 X 1 の値を大きくしたり、e 4 における時間 X 4 の値を小さくしたりすることで、電位変化の傾きを急峻にすることができる。これにより、印加される圧電振動子 3 2 の変位がより急激になる。逆に、e 1 における時間 X 1 の値を小さくしたり、e 4 における時間 X 4 の値を大きくしたりすることで、電位変化の傾きを緩やかにすることができる。これにより、印加される圧電振動子 3 2 の変位がより緩やかになる。

【 0 0 3 8 】

ところで、本実施形態において使用されるインクは、その温度によって粘度が変化する。インクの粘度が低いとノズルからインク滴を噴射しやすくなるが、インクの粘度が高くなるとノズルからインク滴を噴射しにくい。そのため、インクの温度が異なると、同じ駆動信号（噴射パルス）を圧電振動子 3 2 に印加した場合においてインク滴の噴射量が異なることとなる。具体的には、同一波形の噴射パルスを圧電振動子 3 2 に印加した場合であっても、温度が高いと温度が低いときより大きなサイズのインク滴が噴射されることとなる。このように、温度によってインク滴の噴射量が異なると、温度によって記録媒体 S に形成される画像の濃度が変わってしまう。本実施形態におけるプリンター 1 では、電源が投入されると共にプラテンヒーター 1 0 の加熱が開始されるため、このプラテンヒーター 1 0 からの熱が記録ヘッド 8 に伝わってインクの粘度が変化、具体的には粘度が低下していく。

【 0 0 3 9 】

図 5 は、プリンター 1 の電源が投入されてからのプラテンヒーター 1 0 の温度、記録ヘッド 8 のノズル近傍の温度、及び、温度センサー 9 によって検出される温度の変化を示すグラフである。同図に示すように、プラテンヒーター 1 0 からの熱により、記録ヘッド 8 内部の温度が電源投入時の比較的低い状態から時間の経過と共に上昇していく。なお、温度センサー 9 の配置位置がノズル 4 3 から遠い位置にある構成では、ノズル 4 3 の近傍のインクの温度は、温度センサー 9 によって検出される温度よりも高い傾向となる。記録ヘッド 8 内部の温度（温度センサー 9 による検出温度）が定常状態になるまでの間、インクの粘度が著しく変化するため、画像の濃度変化が生じやすい。

【 0 0 4 0 】

このような問題を防止するために、本実施形態のプリンター 1 では、記録媒体 S に対して画像等の印刷を行う領域である印刷領域（噴射領域に相当）よりも外側に記録ヘッド 8 が移動したときに温度センサー 9 によりヘッド内部の温度を検出し、検出された温度に応じて駆動信号生成回路 4 から発生する駆動信号 COM に含まれる噴射パルス PS を補正するように構成されている。なお、本実施形態における印刷領域は、記録媒体 S の幅（搬送方向に直交する方向の寸法）に対応する領域、又は記録媒体 S の幅より狭い領域である。この印刷領域は、記録媒体 S の幅に対応する領域には限られず、例えば、コンピューター CP 等の外部装置等で実行されるソフトウェア上で設定される印刷領域に対応する場合もある。

【 0 0 4 1 】

図 6 は、記録ヘッド 8 の移動速度に対応させて、駆動信号 COM の生成、温度検出、及びパルス補正の各処理のタイミングを示したタイミングチャートであり、記録ヘッド 8 の片道の走査分を示している。なお、温度検出処理とパルス補正処理のタイミングについては矩形パルスで示している。印刷処理が開始されると、ホームポジションで待機していた記録ヘッド 8 は、フルポジション側に向けて移動を開始する。記録ヘッド 8 が一定の速度になるまでの加速は印刷領域外で完了する。印刷領域内、即ち、プラテン 1 6 上に載置された記録媒体 S に対応する領域では、記録ヘッド 8 は定速移動をしつつ、印刷データに基づいて駆動信号 COM に含まれる噴射パルス PS を圧電振動子 3 2 に印加することでノズル 4 3 からインクを噴射して、記録媒体 S 上に画像等を印刷する。そして、記録ヘッド 8

10

20

30

40

50

は、印刷領域よりも外側に移動すると噴射動作を一旦停止して減速し、移動方向を反対方向に切り替わる際に一時的に移動速度が0となり、即ち、移動を停止する。

【0042】

温度センサー9による温度の検出は、当該検出温度が定常状態になるまでの間においては、記録ヘッド8が印刷領域外に移動する毎（即ち、主走査方向の端から端に移動する毎）に行われる。本実施形態においては、印刷領域外であって、記録ヘッド8が移動方向を変えるために停止した時点（あるいは停止したように見える時点）で温度センサー9による温度の検出が行われる。記録ヘッド8の移動が停止したタイミングで温度検出を行うことで、検出信号にノイズが重畳することが防止される。これにより、より正確な温度を検出することができる。なお、温度センサー9の検出信号に重畳するノイズとしては、記録ヘッド8の移動時（記録ヘッド8の位置を固定してプラテン16を移動させる構成の場合、プラテン16の移動時）の振動に伴うノイズや、キャリッジ用移動機構3のモーターからのノイズが考えられる。したがって、記録ヘッド8が停止した時点で温度検出を行うことで、これらの影響を防止することができる。また、記録ヘッド8が印刷領域内にあると、プラテンヒーター10で熱せられるプラテン16が温度上昇中のような場合、プラテン16に対向する記録ヘッド8の温度も上昇をしているため、検出される温度が一定せず、不安定な検出となるが、印刷領域外（更にプラテン16に対向しない場所）であるとかかる不具合が防止される。なお、温度検出は、記録ヘッド8が移動を停止した時点には限られず、記録ヘッド8が印刷領域外で方向を変えるために減速・停止・加速して再度印刷領域に入るまでの、印刷領域での移動速度に比べて低速な状態でのタイミングで温度を検出することもできる。

10

20

【0043】

温度センサー9による温度検出に伴い、記録ヘッド8が再び印刷領域に入るまでの間に、検出された温度に応じて噴射パルスPSの補正（或いは印刷開始時の初期設定）が行われる。プリンターコントローラー7のメモリー26には、温度センサー9の検出温度に対して噴射パルスPSを構成する波形要素の各点における座標 $e_0 \sim e_7$ の変化量を規定する補正式が記憶されている。即ち、検出された温度と当該補正式に基づいて、その後の印刷処理で駆動信号生成回路4が発生する噴射パルスPSが補正され、駆動信号生成回路4は、その後の印刷処理では、補正された噴射パルスPSを含む駆動信号を生成する。

30

【0044】

図4(b)は、温度センサー9の検出温度に応じて変化させられた噴射パルスPSを説明するための図である。同図には、検出温度が15のときにおいて生成される噴射パルスPSと、検出温度が25のときにおいて生成される噴射パルスPSと、検出温度が40のときにおいて生成される噴射パルスPSとが示されている。プリンター1の使用温度範囲は5～45である。図に示されるように、温度が低い（15）の場合の噴射パルスPSの振幅に比べて、それより温度が高い（25）のときの噴射パルスPSの振幅は小さく、40では更に振幅は小さくしている。溶剤系のインクでは使用温度範囲において温度が高くなると粘度が小さくなり、それに応じて駆動電圧の振幅を小さくするとよい。即ち、駆動波形生成手段として機能する駆動信号生成回路4は温度センサー9によって検出される温度が高いほど、噴射パルスPSの駆動電圧を低下させて振幅を小さくする。そして、駆動信号生成回路4は、検出温度に応じた噴射パルスを含む駆動信号COMを生成する。このようにして、温度センサー9の検出温度が定常状態（又はそれに近い状態）となるまでの間においては、記録ヘッド8が印刷領域外に移動する毎に、温度検出および噴射パルスの補正が行われる。これにより、温度変化に伴って液体の粘性が変化し、同じ駆動波形であると液体の噴射量が変わってしまうことを抑制することが可能となる。その結果、記録媒体Sに印刷される画像等の濃度が変動することが抑制される。特に、プリンター1に電源が入った後で、プリンターヒーター10が加熱を開始し、プリンターヒーター10や記録ヘッド8の温度が定常状態に達する前に急激な温度変化が生じている時点であっても検出温度が定常状態になるまでの温度の急激な変化にも拘わらず画像等の色調の変動を防止することができる。したがって、例えば、樹脂フィルムなどの記録媒体に

40

50

対して広告等を部分的に印刷していき、最終的に各部位をつなぎ合わせて連続した1枚の広告等にする場合は、各部位の境界部分での画像の濃度差を低減することができる。印刷領域外で温度検出を行うため、温度検出やそれに応じた駆動信号（駆動波形）の変更が迅速に行え、印刷ムラが低減される。そして、温度センサー9の検出温度が定常状態又は定常状態に近い状態となった後は、引き続き記録ヘッド8が印刷領域外に移動する毎に温度検出および噴射パルスの補正を行うようにしても良いし、例えば、ホームポジション側の印刷領域外に記録ヘッド8が移動したときだけ温度検出及びパルス補正を行う等のように間隔を間引いても良い。なお、温度センサー9の検出温度に基づく噴射パルスPSの補正に関し、温度センサー9の検出温度からノズル近傍の温度を推定し、当該推定された温度に基づいて噴射パルスPSを補正しても良い。

10

【0045】

図7は、本発明の第2の実施形態における各種処理のタイミングを示したタイミングチャートである。本実施形態は、印刷処理を中断して行われるフラッシング処理（FL）の後に温度センサー9による温度検出及びパルス補正を行う点に特徴を有している。その他の構成等について上記第1の実施形態と同様であるため、その説明は省略する。フラッシング処理は、上述したように、記録ヘッド8をホームポジションのキャッピング部材21や、ホームポジションとは反対側のフルポジションに設けられたインク受部23の上方まで移動させてこれらの液体受部に向けて全てのノズル43からインクを噴射（印刷媒体上への印刷用の噴射と関係のない噴射能力回復のための噴射）する。このフラッシング処理を行うことにより、記録ヘッド8内のインク流路には、インクカートリッジ等のインク供給源から新たなインクが導入される。これに伴い、インクの温度が低下する。したがって、このフラッシング処理の後に温度検出およびパルス補正を行うことで、より正確な補正を行うことができる。

20

【0046】

図8は、本発明の第3の実施形態における各種処理のタイミングを示したタイミングチャートである。本実施形態は、印刷領域における印刷処理中において、記録ヘッド8の移動を一旦停止させて温度センサー9による温度検出及びパルス補正を行う点に特徴を有している。その他の構成等について上記第1の実施形態と同様であるため、その説明は省略する。このように印刷領域内においても温度検出およびパルス補正を行うことで、より著しい温度変化にも対応することができ、温度変化に伴う噴射特性の変動をより効果的に抑制することが可能となる。

30

【0047】

なお、本発明は、上記した各実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲の記載に基づいて種々の変形が可能である。

【0048】

上記各実施形態では、温度検出およびパルス補正を記録ヘッド8の移動が停止したタイミングで行う例を示したが、これには限られず、記録ヘッド8が移動している状態で温度検出等を行うこともできる。この場合、検出信号にノイズが重畳することを抑制するべく、なるべく低速な状態で行うことが望ましい。

【0049】

また、上記実施形態では、圧力発生手段として、所謂縦振動型の圧電振動子32を例示したが、これには限られず、例えば、所謂撓み振動型の圧電素子を採用することも可能である。この場合、上記実施形態で例示した噴射パルスPSに関し、電位の変化方向、つまり上下が反転した波形となる。

40

さらに、圧力発生手段としては圧力発生手段には限らず、圧力室内に気泡を発生させる発熱素子や静電気力を利用して圧力室の容積を変動させる静電アクチュエーター等の各種圧力発生手段を用いる場合にも本発明を適用することができる。

【0050】

そして、以上では、液体噴射装置の一種であるインクジェット式プリンター1を例に挙げて説明したが、本発明は、着弾対象を加熱する加熱手段を備え、記録ヘッドを着弾対象

50

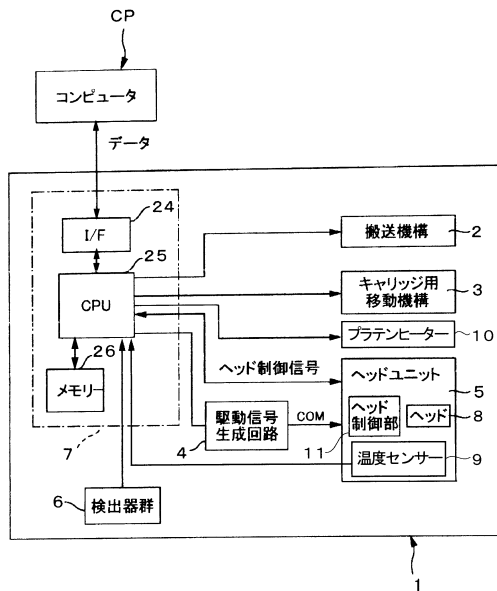
に対して移動させながら液体の噴射を行う液体噴射装置にも適用することができる。例えば、液晶ディスプレイ等のカラーフィルターを製造するディスプレイ製造装置、有機EL (Electro Luminescence) ディスプレイや FED (面発光ディスプレイ) 等の電極を形成する電極製造装置、バイオチップ (生物化学素子) を製造するチップ製造装置、ごく少量の試料溶液を正確な量供給するマイクロピペットにも適用することができる。

【符号の説明】

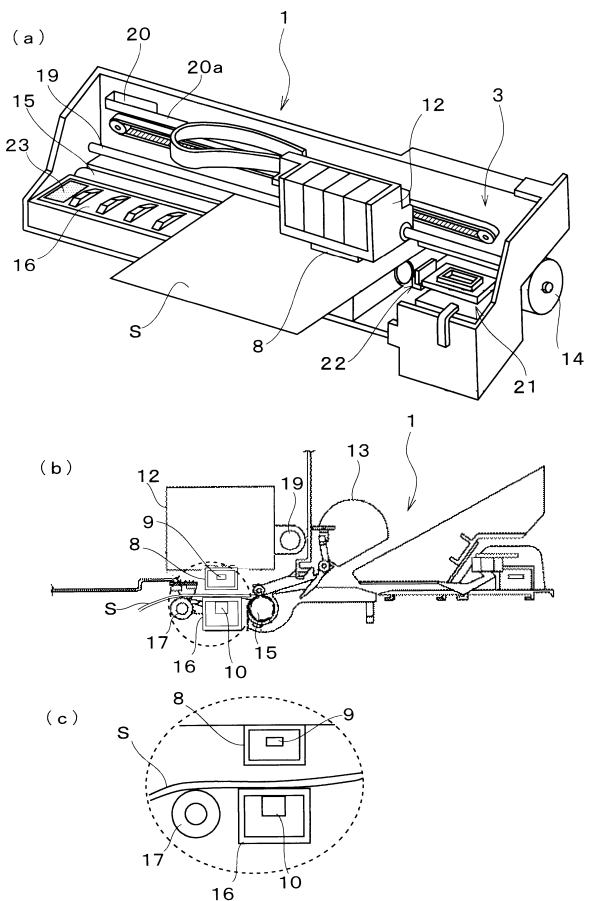
【0051】

1 ... プリンター、2 ... 搬送機構、3 ... キャリッジ用移動機構、4 ... 駆動信号生成回路、7 ... プリンターコントローラ、8 ... 記録ヘッド、9 ... 温度センサー、10 ... プラテンヒーター、16 ... プラテン、32 ... 圧電振動子、41 ... 圧力室、43 ... ノズル

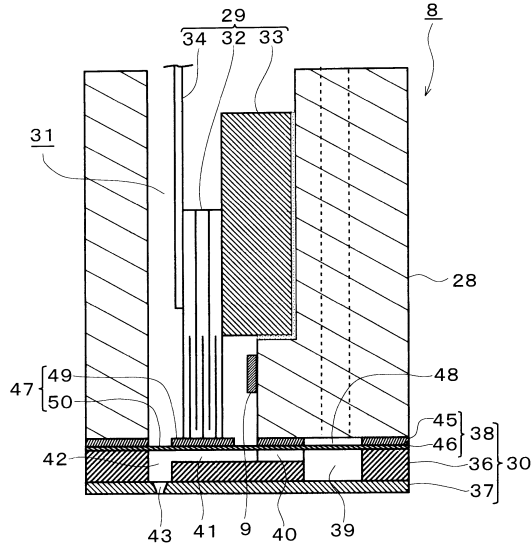
【図1】



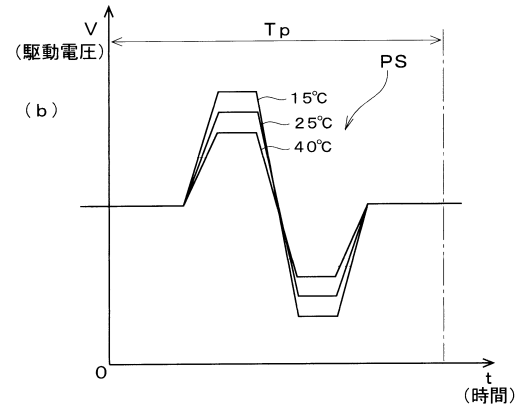
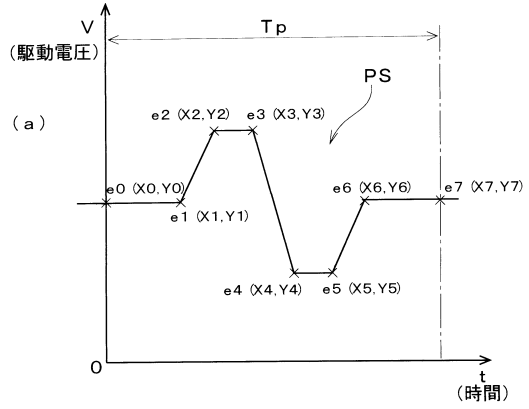
【図2】



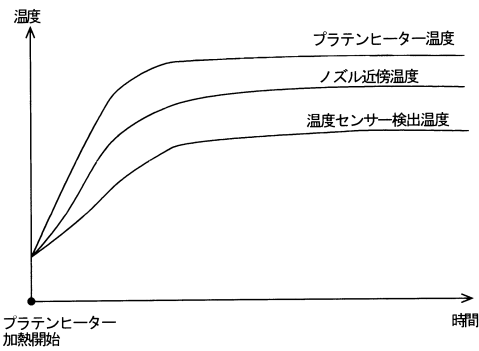
【図3】



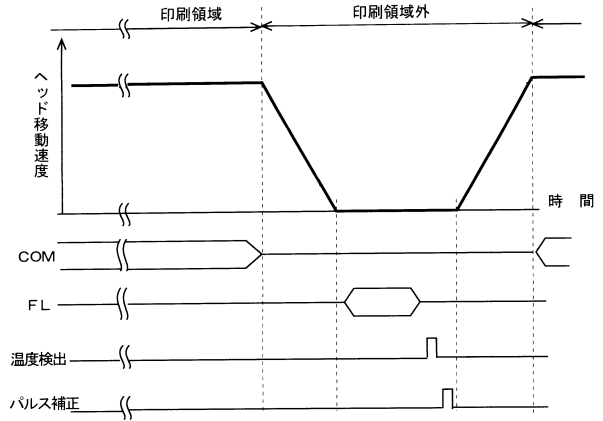
【図4】



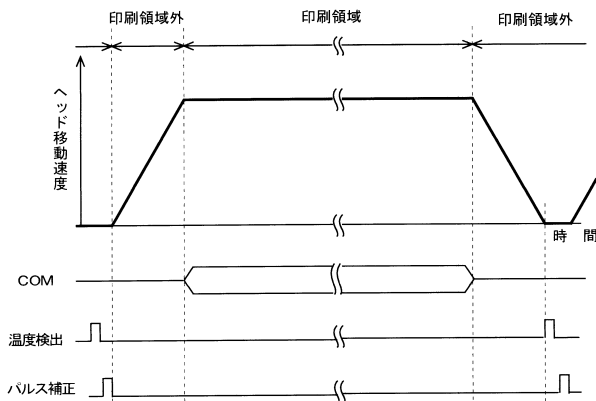
【図5】



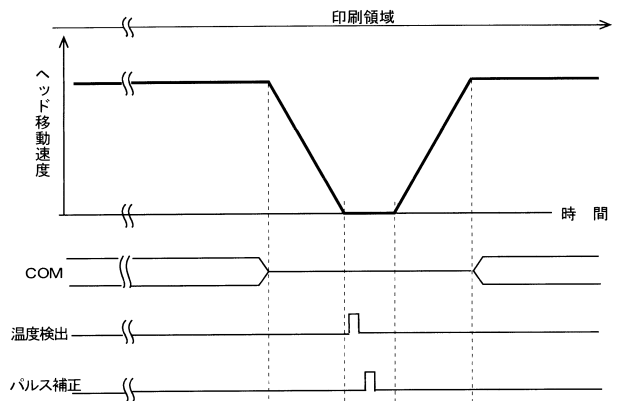
【図7】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

審査官 鈴木 友子

- (56)参考文献 特開2010-006026(JP,A)
特開2007-245489(JP,A)
特開2009-248528(JP,A)
特開2009-034965(JP,A)
米国特許出願公開第2005/0068352(US,A1)
特開平07-137239(JP,A)
特開2006-334967(JP,A)
特開2008-162067(JP,A)
特開平09-193395(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01 - B41J 2/215