

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6891428号
(P6891428)

(45) 発行日 令和3年6月18日(2021.6.18)

(24) 登録日 令和3年5月31日(2021.5.31)

(51) Int.Cl.	F 1
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 2/01 2 0 3
B 4 1 J 2/17 (2006.01)	B 4 1 J 2/01 4 5 1
B 6 5 H 7/02 (2006.01)	B 4 1 J 2/01 3 0 5
	B 4 1 J 2/01 1 0 7
	B 4 1 J 2/17
請求項の数 10 (全 21 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2016-176932 (P2016-176932)	(73) 特許権者	000005267 ブラザー工業株式会社 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
(22) 出願日	平成28年9月9日(2016.9.9)	(74) 代理人	110001841 特許業務法人 梶・須原特許事務所
(65) 公開番号	特開2018-39232 (P2018-39232A)	(72) 発明者	木村 亜矢 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内
(43) 公開日	平成30年3月15日(2018.3.15)	(72) 発明者	杉浦 俊夫 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内
審査請求日	令和1年9月3日(2019.9.3)	審査官	中村 博之
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 テストパターンの印刷方法、及び、印刷装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のノズルと、前記複数のノズルから液体を吐出させるための複数の駆動素子と、を有する液体吐出ヘッドと、

前記複数の駆動素子の駆動時に発熱する発熱部と、

前記液体吐出ヘッドの温度を検出するための温度センサと、を備えた印刷装置におけるテストパターンの印刷方法であって、

前記印刷装置は、前記温度センサによる検出温度に応じて前記複数の駆動素子を駆動して前記複数のノズルから液体を吐出させることで、前記テストパターンとして、前記複数のノズルの各々から吐出される液体の吐出量又は着弾位置に関連する関連情報を取得させるための関連情報取得用パターンを印刷可能であり、

前記温度センサによる検出温度と実際の前記液体吐出ヘッドの温度との温度差が時間経過に伴って変動する第2状態から、

前記温度センサによる検出温度と実際の前記液体吐出ヘッドの温度との温度差が一定となる第1状態となるまで、前記複数の駆動素子を駆動させて前記発熱部を発熱させる準備動作を行い、

前記準備動作の完了後に、前記関連情報取得用パターンを印刷することを特徴とするテストパターンの印刷方法。

【請求項2】

前記印刷装置は、前記テストパターンとして、

前記液体吐出ヘッドの温度の違いによる、前記複数のノズルの各々から吐出される液体の吐出量及び着弾位置の違いによっては、取得される情報が変わらない、前記関連情報取得用パターンとは異なる別のパターン、をさらに印刷可能であり、

前記準備動作では、前記別のパターンを印刷することを特徴とする請求項 1 に記載のテストパターンの印刷方法。

【請求項 3】

前記印刷装置は、

被記録媒体を搬送方向に搬送するための搬送装置と、

前記液体吐出ヘッドを前記搬送方向と交差する走査方向に移動させるためのヘッド移動装置と、をさらに備えたものであって、

前記関連情報取得用パターンは、前記ヘッド移動装置により前記液体吐出ヘッドを前記走査方向に移動させつつ前記複数のノズルから液体を吐出させるスキャン印刷における、前記関連情報を取得させるためのパターンであり、

前記別のパターンは、前記搬送装置による被記録媒体の搬送量を調整するための搬送量調整用パターンを含み、

前記準備動作では、

前記スキャン印刷毎に、そのスキャン印刷の直前に前記搬送装置を駆動して被記録媒体を搬送させるときの搬送量を異ならせることによって、前記搬送量調整用パターンを印刷することを特徴とする請求項 2 に記載のテストパターンの印刷方法。

【請求項 4】

前記別のパターンは、前記複数のノズルにおける液体が吐出されない不吐出ノズルの有無を検査するための不吐出ノズル検査用パターンを含むことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載のテストパターンの印刷方法。

【請求項 5】

前記印刷装置は、

被記録媒体を搬送方向に搬送するための搬送装置と、

前記液体吐出ヘッドを前記搬送方向と交差する走査方向に移動させるためのヘッド移動装置と、

前記搬送装置に搬送される被記録媒体を検出するための媒体センサと、をさらに備えたものであって、

前記関連情報取得用パターンは、前記ヘッド移動装置により前記液体吐出ヘッドを前記走査方向に移動させつつ前記複数のノズルから液体を吐出させるスキャン印刷における、前記関連情報を取得させるためのパターンであり、

前記別のパターンは、前記媒体センサの感度を調整するための媒体センサ調整用パターンを含むことを特徴とする請求項 2 ~ 4 のいずれかに記載のテストパターンの印刷方法。

【請求項 6】

複数のノズルと、前記複数のノズルから液体を吐出させるための複数の駆動素子と、を有する液体吐出ヘッドと、

前記複数の駆動素子の駆動時に発熱する発熱部と、

前記液体吐出ヘッドの温度を検出するための温度センサと、

前記複数の駆動素子を制御するための制御装置と、を備え、

前記制御装置は、

前記温度センサによる検出温度に応じて前記複数の駆動素子を駆動して前記複数のノズルから液体を吐出させることで、テストパターンとして、前記複数のノズルの各々から吐出される液体の吐出量又は着弾位置に関連する関連情報を取得させるための関連情報取得用パターンを印刷させることができるように構成され、

前記温度センサによる検出温度と実際の前記液体吐出ヘッドの温度との温度差が時間経過に伴って変動する第 2 状態から、前記温度センサによる検出温度と実際の前記液体吐出ヘッドの温度との温度差が一定となる第 1 状態になるまで、前記複数の駆動素子を駆動させて前記発熱部を発熱させる準備処理と、

10

20

30

40

50

前記準備処理が完了した後に、前記関連情報取得用パターンを印刷させるパターン印刷処理と、を実行することを特徴とする印刷装置。

【請求項 7】

前記制御装置は、

前記テストパターンとして、前記液体吐出ヘッドの温度の違いによる、前記複数のノズルの各々から吐出される液体の吐出量及び着弾位置の違いによっては、取得される情報が変わらない、前記関連情報取得用パターンとは異なる別のパターン、をさらに印刷させることができるように構成され、

前記準備処理において、

前記複数の駆動素子を制御して前記複数のノズルから液体を吐出させることで、前記別のパターンを印刷させることを特徴とする請求項 6 に記載の印刷装置。

10

【請求項 8】

被記録媒体を搬送方向に搬送するための搬送装置と、

前記液体吐出ヘッドを、前記搬送方向と交差する走査方向に移動させるためのヘッド移動装置と、をさらに備え、

前記関連情報取得用パターンは、前記ヘッド移動装置により前記液体吐出ヘッドを前記走査方向に移動させつつ前記複数のノズルから液体を吐出させるスキャン印刷における、前記関連情報を取得させるためのパターンであり、

前記別のパターンは、前記搬送装置による被記録媒体の搬送量を調整するための搬送量調整用パターンを含み、

20

前記制御装置は、前記準備処理において、

前記スキャン印刷毎に、そのスキャン印刷の直前に前記搬送装置を制御して被記録媒体を搬送させるときの搬送量を異ならせることによって、前記搬送量調整用パターンを印刷させることを特徴とする請求項 7 に記載の印刷装置。

【請求項 9】

前記別のパターンは、前記複数のノズルにおける液体が吐出されない不吐出ノズルの有無を検査するための不吐出ノズル検査用パターンを含むことを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の印刷装置。

【請求項 10】

被記録媒体を搬送方向に搬送するための搬送装置と、

30

前記液体吐出ヘッドを前記搬送方向と交差する走査方向に移動させるためのヘッド移動装置と、

前記搬送方向における被記録媒体の先端を検出するための媒体センサと、をさらに備え、

前記関連情報取得用パターンは、前記ヘッド移動装置により前記液体吐出ヘッドを前記走査方向に移動させつつ前記複数のノズルから液体を吐出させるスキャン印刷における、前記関連情報を取得させるためのパターンであり、

前記別のパターンは、前記媒体センサの感度を調整するための媒体センサ調整用パターンを含み、

前記制御装置は、前記準備処理において、

40

前記搬送装置を制御して被記録媒体を前記搬送方向に搬送させることで、被記録媒体を、前記媒体センサによって検出される位置を含む複数の位置に位置させ、被記録媒体が前記複数の位置の各々に位置しているときに前記スキャン印刷を行わせることによって、前記媒体センサ調整用パターンを印刷させることを特徴とする請求項 7 ~ 9 のいずれかに記載の印刷装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ノズルから液体を吐出して印刷を行う印刷装置におけるテストパターンの印刷方法、及び、ノズルから液体を吐出して印刷を行う印刷装置に関する。

50

【背景技術】

【0002】

ノズルから液体を吐出して印刷を行う印刷装置の一例として、特許文献1にはインクジェットプリント装置が記載されている。特許文献1のインクジェットプリント装置は、いわゆるシリアル式のものであり、双方向印刷を行うことができる。また、特許文献1のインクジェットプリント装置では、複数の罫線パターンを印刷し、その中から最適な罫線パターンをユーザに選択させる。そして、選択された罫線パターンに基づいて吐出タイミングを決定することで、双方向印刷においてプリントヘッドを走査方向の一方側に移動させるときと他方側に移動させるときとの着弾ズレを抑える。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2002-225238号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ここで、本願の発明者は、液体吐出ヘッドを駆動し続けると、最終的には、温度センサによる検出温度と実際の液体吐出ヘッドの温度との温度差が一定となる第1状態になるが、第1状態となるまでに、温度センサによる検出温度と実際の液体吐出ヘッドの温度との温度差が時間経過に伴って変動する第2状態となる期間が存在することに気が付いた。

【0005】

特許文献1のインクジェットプリント装置では、プリントヘッドの温度が変わると、プリントヘッド内の液体の粘度が変わって、液体の吐出速度が変わる。そのため、特許文献1のインクジェットプリント装置において、第2状態にあるときに罫線パターンを印刷した場合、印刷された罫線パターンにおける液体の着弾位置が、第1状態にあるときに印刷された場合の着弾位置から走査方向にずれる。その結果、第2状態で罫線パターンが印刷された場合に、選択された罫線パターンに基づいて吐出タイミングを決定しても、決定された吐出タイミングは、第1状態において適切な吐出タイミングとはならない。

【0006】

また、上記の他に、液体吐出ヘッド内の液体の粘度が変わると、ノズルからの液体の吐出量が変わる。そのため、例えば、第2状態で、液体の吐出量を調整するためのテストパターンを印刷し、このテストパターンの印刷結果に基づいて液体の吐出量を調整しても、液体の吐出量を第1状態において適切なものとして調整することができない虞がある。

【0007】

本発明の目的は、液体の着弾位置や吐出量を適切に調整することが可能なテストパターンの印刷方法、及び、印刷装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明のテストパターンの印刷方法は、複数のノズルと、前記複数のノズルから液体を吐出させるための複数の駆動素子と、を有する液体吐出ヘッドと、前記複数の駆動素子の駆動時に発熱する発熱部と、前記液体吐出ヘッドの温度を検出するための温度センサと、を備えた印刷装置におけるテストパターンの印刷方法であって、前記印刷装置は、前記温度センサによる検出温度に応じて前記複数の駆動素子を駆動して前記複数のノズルから液体を吐出させることで、前記テストパターンとして、前記複数のノズルの各々から吐出される液体の吐出量又は着弾位置に関連する関連情報を取得させるための関連情報取得用パターンを印刷可能であり、前記温度センサによる検出温度と実際の前記液体吐出ヘッドの温度との温度差が時間経過に伴って変動する第2状態から、前記温度センサによる検出温度と実際の前記液体吐出ヘッドの温度との温度差が一定となる第1状態となるまで、前記複数の駆動素子を駆動させて前記発熱部を発熱させる準備動作を行い、前記準備動作の完了後に、前記関連情報取得用パターンを印刷する。

10

20

30

40

50

【0009】

本発明の印刷装置は、複数のノズルと、前記複数のノズルから液体を吐出させるための複数の駆動素子と、を有する液体吐出ヘッドと、前記複数の駆動素子の駆動時に発熱する発熱部と、前記液体吐出ヘッドの温度を検出するための温度センサと、前記複数の駆動素子を制御するための制御装置と、を備え、前記制御装置は、前記温度センサによる検出温度に応じて前記複数の駆動素子を駆動して前記複数のノズルから液体を吐出させることで、テストパターンとして、前記複数のノズルの各々から吐出される液体の吐出量又は着弾位置に関連する関連情報を取得させるための関連情報取得用パターンを印刷させることができるように構成され、前記温度センサによる検出温度と実際の前記液体吐出ヘッドの温度との温度差が時間経過に伴って変動する第2状態から、前記温度センサによる検出温度と実際の前記液体吐出ヘッドの温度との温度差が一定となる第1状態になるまで、前記複数の駆動素子を駆動させて前記発熱部を発熱させる準備処理と、前記準備処理が完了した後に、前記関連情報取得用パターンを印刷させるパターン印刷処理と、を実行する。

10

【発明の効果】

【0010】

印刷装置による印刷時には、第1状態となっていることが多い。そのため、印刷装置では、テストパターンを印刷し、その印刷結果に基づいて、第1状態での種々の調整することがある。一方で、印刷装置では、駆動素子の駆動の開始直後などには、第1状態となっていないことがある。第1状態になっているときと、第1状態になっていないときとは、温度センサの検出温度に対する、実際の液体吐出ヘッドの温度が異なる。一方、液体吐出ヘッドの温度が変わると、液体吐出ヘッド内の液体の粘度が変わり、ノズルからの液体の吐出量や吐出速度が変わる。吐出速度が変わると、着弾位置が変わる。そのため、第1状態となっていないときに、液体の吐出量や着弾位置に関連する情報を取得させるためのテストパターンし、その印刷結果に基づいて、第1状態での吐出量や着弾位置を調整してしまうと、第1状態での液体の吐出量や着弾位置を適切に調整することができない。

20

【0011】

そこで、本発明では、第1状態にあるときに、ノズルからの液体の吐出量又は着弾位置に関連する情報を取得させるためのテストパターンを印刷する。これにより、印刷されたテストパターンに基づいて、第1状態にあるときの、液体の吐出量や着弾位置等を適切に調整することができる。

30

【0012】

なお、本発明における「温度センサによる検出温度と実際の液体吐出ヘッドの温度との温度差が一定となる」というのは、この温度差が厳密に一定となることのほか、時間経過による上記温度差の変動が小さく、上記温度差が一定であるとみなしても問題がないようなこと（例えば、 ± 1 の範囲で変動する）も含む。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施の形態に係るプリンタの概略構成図である。

【図2】インクジェットヘッドの平面図である。

【図3】図2のIII-III線断面図である。

40

【図4】プリンタの電氣的構成を示すブロック図である。

【図5】テストパターンの印刷の流れを示すフローチャートである。

【図6】搬送量調整用パターンを示す図である。

【図7】不吐出ノズル検査用パターンを示す図である。

【図8】メディアセンサ調整用パターンを示す図である。

【図9】駆動素子の駆動を開始してからの経過時間と、サーミスタによる検出温度、及び、実際インクジェットヘッドの温度との関係を示す図である。

【図10】吐出タイミング調整用パターンを示す図である。

【図11】吐出量調整用パターンを示す図である。

【図12】(a)が、一変形例のインクジェットヘッドの概略構成を示す斜視図であり、

50

(b)が、一変形例の、駆動素子の駆動を開始してからの経過時間と、サーミスタ温度、及び、実際のインクジェットヘッドの搬送方向の上流側及び下流側の端部の温度との関係を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の好適な実施の形態について説明する。

【0015】

(プリンタの全体構成)

図1に示すように、本実施の形態に係るプリンタ1(本発明の「印刷装置」)は、キャリッジ2、インクジェットヘッド3(本発明の「液体吐出ヘッド」)、搬送ローラ4a、4b、プラテン5、メディアセンサ6(本発明の「媒体センサ」)などを備えている。キャリッジ2は、走査方向に延びた2本のガイドレール11、12により、走査方向に移動可能に支持されている。キャリッジ2は、図示しないベルトなどを介してキャリッジモータ76(図4参照)に接続されており、キャリッジモータ76を駆動させるとキャリッジ2が走査方向に移動する。なお、本実施の形態では、キャリッジ2と、キャリッジ2を走査方向に移動させるためのキャリッジモータ76等を含ませたものが、本発明の「ヘッド移動装置」に相当する。また、以下では、図1に示すように走査方向の右側及び左側を定義して説明を行う。

【0016】

インクジェットヘッド3は、キャリッジ2に搭載され、その下面であるノズル面3aに形成された複数のノズル45からインクを吐出する。搬送ローラ4aは、走査方向と直交する搬送方向におけるインクジェットヘッド3よりも上流側に位置している。搬送ローラ4bは、搬送方向におけるインクジェットヘッド3よりも下流側に位置している。搬送ローラ4a、4bは、図示しないギヤなどを介して搬送モータ77(図4参照)に接続されており、搬送モータ77を駆動すると、搬送ローラ4a、4bが回転し記録用紙Pを搬送方向に搬送する。なお、本実施の形態では、搬送ローラ4a、4bと、搬送ローラ4a、4bを回転させるための搬送モータ77等とを含ませたものが、本発明の「搬送装置」に相当する。

【0017】

プラテン5は、搬送方向における搬送ローラ4aと搬送ローラ4bとの間に位置している。プラテン5は、インクジェットヘッド3よりも下方に位置し、ノズル面3aと対向している。プラテン5は、搬送ローラ4a、4bに搬送される記録用紙Pの、ノズル面3aと対向する部分を下方から支持する。メディアセンサ6は、キャリッジ2のインクジェットヘッド3よりも搬送方向の上流側の部分に搭載されている。

【0018】

メディアセンサ6は、図示しない用紙トレイ等から供給され、インクジェットヘッド3の近傍まで搬送されてきた記録用紙Pの先端部を検出する。メディアセンサ6は、例えば、プラテン5に向けて照射した光の反射光の光量に応じて輝度を取得する。ここで、プラテン5は黒色となっており、記録用紙Pがメディアセンサ6に到達する前には、メディアセンサ6から照射された光が黒いプラテン5に当たるため、反射光の光量が小さく、取得される輝度が小さい。これに対して、記録用紙Pの先端部がメディアセンサ6と対向する位置に到達すると、メディアセンサ6から照射された光が白い記録用紙Pに当たるため、反射光の光量が大きくなり、取得される輝度が大きくなる。このことを利用して、メディアセンサ6は、取得した輝度によって記録用紙Pの先端部を検出する。

【0019】

(インクジェットヘッド)

次に、インクジェットヘッド3の構造について説明する。図2、図3に示すように、インクジェットヘッド3は、流路ユニット21と圧電アクチュエータ22とを有する。

【0020】

(流路ユニット)

10

20

30

40

50

流路ユニット 2 1 は、4 枚のプレート 3 1 ~ 3 4 が上下に積層されることによって形成されている。4 枚のプレート 3 1 ~ 3 4 のうち、上側 3 枚のプレート 3 1 ~ 3 3 は、ステンレスなどの金属材料からなり、最も下側のプレート 3 4 は、ポリイミドなどの合成樹脂材料からなる。

【 0 0 2 1 】

プレート 3 1 には、複数の圧力室 4 0 が形成されている。圧力室 4 0 は、平面視で走査方向を長手方向とする略楕円形状である。複数の圧力室 4 0 は、搬送方向に配列されることによって圧力室列 3 9 を形成している。また、プレート 3 1 には、走査方向に並んだ 4 つの圧力室列 3 9 が形成されている。

【 0 0 2 2 】

プレート 3 2 には、複数の圧力室 4 0 の右端部と重なる部分に、略円形の複数の貫通孔 4 2 が形成されている。また、プレート 3 2 には、複数の圧力室 4 0 の左端部と重なる部分に、略円形の複数の貫通孔 4 3 が形成されている。

【 0 0 2 3 】

プレート 3 3 には、4 つのマニホールド流路 4 1 が形成されている。4 つのマニホールド流路 4 1 は、4 つの圧力室列 3 9 に対応しており、対応する圧力室列 3 9 を構成する複数の圧力室 4 0 にまたがって搬送方向に延び、これらの圧力室 4 0 の略右半分と重なっている。また、各マニホールド流路 4 1 には、搬送方向の上流側の端部に形成されたインク供給口 3 8 からインクが供給される。また、プレート 3 3 には、複数の貫通孔 4 3 と重なる部分に、略円形の複数の貫通孔 4 4 が形成されている。

【 0 0 2 4 】

プレート 3 4 には、複数の貫通孔 4 4 と重なる部分に複数のノズル 4 5 が形成されている。複数のノズル 4 5 は、ノズル面 3 a となるプレート 3 4 の下面に開口している。また、複数のノズル 4 5 は、複数の圧力室 4 0 と同様に、搬送方向に配列されることによりノズル列 3 7 を形成しており、プレート 3 4 には走査方向に並んだ 4 つのノズル列 3 7 が形成されている。そして、複数のノズル 4 5 からは、右側のノズル列 3 7 を構成するものから順に、ブラック、イエロー、シアン、マゼンタのインクが吐出される。

【 0 0 2 5 】

(圧電アクチュエータ)

圧電アクチュエータ 2 2 は、振動板 5 1 と、圧電層 5 2 と、共通電極 5 3 と、複数の個別電極 5 4 とを有する。振動板 5 1 は、チタン酸鉛とジルコン酸鉛との混晶であるチタン酸ジルコン酸鉛を主成分とする圧電材料からなり、流路ユニット 2 1 の上面 (プレート 3 1 の上面) に配置されている。ただし、振動板 5 1 は、次に説明する圧電層 5 2 とは異なり、合成樹脂材料など、圧電層以外の絶縁材料からなるものであってもよい。

【 0 0 2 6 】

圧電層 5 2 は、圧電材料からなり、振動板 5 1 の上面に複数の圧力室 4 0 にまたがって連続的に延びている。共通電極 5 3 は、振動板 5 1 と圧電層 5 2 との間に複数の圧力室 4 0 にまたがって連続的に延びている。共通電極 5 3 は、常にグランド電位に保持されている。

【 0 0 2 7 】

複数の個別電極 5 4 は、複数の圧力室 4 0 に対して個別に設けられている。各個別電極 5 4 は、平面視で圧力室 4 0 よりも一回り小さい略楕円形状であり、圧電層 5 2 の上面の、対応する圧力室 4 0 の中央部と重なるように配置されている。また、各個別電極 5 4 の右端部は、圧力室 4 0 と重ならない位置まで右側に延び、その先端部が接続端子 5 4 a となっている。接続端子 5 4 a の上面には、導電性材料からなり、上方に突出したパンプ 5 5 が配置されている。複数の個別電極 5 4 には、後述のドライバ IC 6 2 によって個別に、グランド電位及び所定の駆動電位 V のいずれかの電位が付与される。

【 0 0 2 8 】

また、以上のような構成の圧電アクチュエータ 2 2 では、共通電極 5 3 と複数の個別電極 5 4 とがこのように配置されているのに対応して、圧電層 5 2 の各個別電極 5 4 と共通

10

20

30

40

50

電極 5 3 とに挟まれた部分が、それぞれ厚み方向に分極されている。また、圧電アクチュエータ 2 2 は、各圧力室 4 0 と重なる部分がそれぞれ、対応するノズル 4 5 からインクを吐出させるための駆動素子 5 0 となっている。

【 0 0 2 9 】

ここで、圧電アクチュエータ 2 2 (複数の駆動素子 5 0) を駆動してノズル 4 5 からインクを吐出させる方法について説明する。圧電アクチュエータ 2 2 では、予め、ドライバ I C 6 2 により、全ての個別電極 5 4 がグランド電位に保持されている。あるノズル 4 5 からインクを吐出させるためには、ドライバ I C 6 2 により、そのノズル 4 5 に対応する個別電極 5 4 の電位をグランド電位から駆動電位に切り換える。すると、この個別電極 5 4 と共通電極 5 3 との電位差により、圧電層 5 2 のこれらの電極に挟まれた部分に、分極方向の電界が生じ、圧電層 5 2 のこの部分が分極方向直交する面方向に収縮する。これにより、振動板 5 1 及び圧電層 5 2 の圧力室 4 0 と重なる部分が全体として、圧力室 4 0 側に凸となるように変形する。その結果、圧力室 4 0 の容積が小さくなることで、圧力室 4 0 内のインクの圧力が上昇し、圧力室 4 0 に連通するノズル 4 5 からインクが吐出される。

10

【 0 0 3 0 】

(C O F)

圧電アクチュエータ 2 2 の上方には C O F (Chip On Film) 6 1 が配置されている。C O F 6 1 は、複数のパンプ 5 5 と接続されている。また、C O F 6 1 は、複数のパンプ 5 5 との接続部分から右側に引き出され、上方に折り曲げられている。そして、C O F 6 1 の上下方向に延びた部分には、ドライバ I C 6 2 (本発明の「発熱部」) が実装されている。ドライバ I C 6 2 は、C O F 6 1 に形成された図示しない配線、及びパンプ 5 5 を介して複数の個別電極 5 4 と接続されている。

20

【 0 0 3 1 】

(F P C)

C O F 6 1 の上端部には、F P C (Flexible Printed Circuit) 6 3 が接続されている。F P C 6 3 は、C O F 6 1 との接続部分から上方に延びている。F P C 6 3 の C O F 6 1 と反対側の端部は、制御装置 7 0 と接続された図示しない基板と接続されている。また、F P C 6 3 の途中部分には、サーミスタ 6 5 (本発明の「温度センサ」) が配置されている。サーミスタ 6 5 は、インクジェットヘッド 3 の温度を検出するためのものである。

30

【 0 0 3 2 】

ここで、また、インクジェットヘッド 3 と、ドライバ I C 6 2 と、サーミスタ 6 5 とは、C O F 6 1 と F P C 6 3 とを合わせた配線部材 6 4 によって互いに接続されている。また、インクジェットヘッド 3、ドライバ I C 6 2 及びサーミスタ 6 5 が上述したように配置されていることにより、配線部材 6 4 が延びる方向において、サーミスタ 6 5 は、ドライバ I C 6 2 に対して、インクジェットヘッド 3 と反対側に位置している。そして、図 3 に示すように、配線部材 6 4 の、サーミスタ 6 5 との接続部分とドライバ I C 6 2 との接続部分の長さ L 1 は、インクジェットヘッド 3 との接続部分とドライバ I C 6 2 との接続部分との間の部分長さ L 2 よりも長くなっている。

【 0 0 3 3 】

(制御装置)

プリンタ 1 の動作は制御装置 7 0 によって制御されている。図 4 に示すように、制御装置 7 0 は、C P U (Central Processing Unit) 7 1、R O M (Read Only Memory) 7 2、R A M (Random Access Memory) 7 3、E E P R O M (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) 7 4、A S I C (Application Specific Integrated Circuit) 7 5 等を備え、これらが、キャリッジモータ 7 6、ドライバ I C 6 2、搬送モータ 7 7 等を制御する。また、制御装置 7 0 には、メディアセンサ 6 やサーミスタ 6 5 等から信号が入力される。

40

【 0 0 3 4 】

なお、図 4 では、C P U 7 1 を 1 つだけ図示しているが、制御装置 7 0 は、C P U 7 1

50

を1つだけ備え、この1つのCPU71が一括して処理を行うようになっていてもよいし、CPU71を複数備え、これら複数のCPU71が分担して処理を行うようになっていてもよい。また、図4では、ASIC75を1つだけ図示しているが、制御装置70は、ASIC75を1つだけ備え、この1つのASIC75が一括して処理を行うようになっていてもよいし、ASIC75を複数備え、これら複数のASIC75が分担して処理を行うようになっていてもよい。

【0035】

(印刷時のプリンタの動作)

次に、印刷時のプリンタの動作について説明する。プリンタ1では、メディアセンサ6により、記録用紙Pの先端部が検出された後に、キャリッジ2を走査方向に移動させつつ、インクジェットヘッド3の複数のノズル45からインクを吐出するスキャン印刷と、搬送ローラ4a、4bによる、搬送方向への記録用紙Pの搬送とを交互に繰り返すことで、記録用紙Pに印刷を行う。また、プリンタ1では、キャリッジ2を右側に移動させるとき及び左側に移動させるときのいずれにおいても、複数のノズル45からインクを吐出させる双方向印刷と、キャリッジ2を右側又は左側に移動させるときののみ複数のノズル45からインクを吐出させる片方向の印刷のうち、いずれかの印刷を選択的に行うことができるようになっている。

【0036】

(テストパターンの印刷)

次に、プリンタ1において、種々の調整を行うためのテストパターンを印刷する手順について説明する。ここで、例えば、プリンタ1の製造時などに、以下に説明するようにテストパターンの印刷を行い、テストパターンの印刷結果に基づいて調整を行う。具体的には、ユーザがテストパターンの印刷結果に応じて、プリンタ1の図示しない操作部又はプリンタ1に接続されたPCなどを操作したときに、制御装置70が、上記操作に応じて調整を行う。あるいは、プリンタ1が、スキャナなどを備えた複合機である場合には、制御装置70は、スキャナによりテストパターンが読み取られたときに、その読み取り結果に応じて調整を行うようにしてもよい。

【0037】

プリンタ1においてテストパターンを印刷するときには、図5に示すように、まず、制御装置70は、搬送ローラ4a、4bによる記録用紙Pの搬送量を調整するための、搬送量調整用パターン100を印刷させる(S101)。

【0038】

搬送量調整用パターン100は、図6に示すように、複数の第1部分101と、これら複数の第1部分に対応する複数の第2部分102とを有する。複数の第1部分101は、走査方向に並んでいる。各第1部分101は、2つの矩形部101aによって形成されている。2つの矩形部101aは、それぞれ、搬送方向の長さがK1の略矩形の部分であり、搬送方向に間隔を空けて並んでいる。2つの矩形部101aの走査方向の間隔はK2である。また、第1部分101間で、矩形部101aの搬送方向の位置は同じとなっている。

【0039】

複数の第2部分102は、走査方向において複数の第1部分101と同じ位置に配置されることで、走査方向に並んでいる。各第2部分102は、2つの矩形部102aによって形成されている。2つの矩形部102aは、それぞれ、搬送方向の長さがK2の略矩形の部分であり、搬送方向に間隔を空けて並んでいる。2つの矩形部102aの搬送方向の間隔はK1である。また、第2部分102間で、矩形部102aの搬送方向の位置がずれている。具体的には、走査方向項の右側に位置する第2部分102ほど、矩形部102aが搬送方向の下流側に位置している。

【0040】

搬送量調整用パターン100を印刷するためには、まず、スキャン印刷により、複数の第1部分101を印刷させる。続いて、搬送ローラ4a、4bにより記録用紙Pを所定距

10

20

30

40

50

離搬送させたいうえで、スキャン印刷により、最も左側の第1部分101に対応する第2部分102を印刷させる。続いて、搬送ローラ4a、4bにより記録用紙Pを微小距離搬送させたいうえで、スキャン印刷により、左側から2番目の第1部分101に対応する第2部分102を印刷させる。以下、記録用紙Pの微小距離の搬送と、スキャン印刷を繰り返して、各第1部分101に対応する第2部分102を印刷する。これにより、第1部分101と第2部分102との組103が、走査方向に複数並んだ搬送量調整用パターン100が印刷される。

【0041】

このような搬送量調整用パターン100を印刷すれば、複数の組103の中から、2つの矩形部101aと2つの矩形部102aとが、重ならず搬送方向に交互に並ぶ1つの組103、すなわち、いずれかの矩形部101aと矩形部102bとの間にインクが着弾しない白筋104のない組103（図6の場合、左から3番目の組103）を選択させ、どの組103が選択されたかによって、搬送ローラ4a、4bによる記録用紙Pの搬送量を調整することができる。

10

【0042】

図5に戻って、搬送量調整用パターン100の印刷後、制御装置70は、続いて不吐出ノズル検査用パターン110を印刷させる（S102）。不吐出ノズル検査用パターン110は、図7に示すように、複数の部分111が、走査方向に及び搬送方向に並んだものである。複数の部分111の配列は、複数のノズル45の配列に対応しており、走査方向の左側からN番目で、搬送方向の上流側からM番目の部分111は、走査方向の左側からN番目のノズル列37を形成する、搬送方向の上流側からM番目のノズル45から吐出されたインクによって形成されている。

20

【0043】

このような不吐出ノズル検査用パターン110では、例えば、複数の部分111のうち、インクが吐出されない不吐出ノズルに対応する部分111（例えば、図7で破線で示す部分111）が印刷されない。したがって、不吐出ノズル検査用パターン110において、印刷されない部分111があるか否かによって、複数のノズル45における不吐出ノズルの有無を検査することができる。また、走査方向の左から何番目で且つ搬送方向の上流側から何番目の部分111が印刷されなかったかによって、どのノズル45が不吐出ノズルであるかを把握することもできる。

30

【0044】

図5に戻って、不吐出ノズル検査用パターン110の印刷後、制御装置70は、続いて、メディアセンサ6における閾値（感度）を調整するためのメディアセンサ調整用パターン120（本発明の媒体センサ調整用パターン）を印刷させる（S103）。

【0045】

図8に示すように、メディアセンサ調整用パターン120は、2つの部分121を有する。2つの部分121は、記録用紙Pの走査方向の両端部に位置しており、ブラックのインクによって形成された塗りつぶし部分である。また、メディアセンサ調整用パターン120は、メディアセンサ6により、記録用紙Pの先端部が検出された後、記録用紙Pを所定の搬送量だけ搬送したうえで、複数のノズル45からブラックのインクを吐出させることによって印刷する。

40

【0046】

メディアセンサ調整用パターン120を用いて、メディアセンサ6の閾値を調整するためには、メディアセンサ調整用パターン120が印刷された記録用紙Pをプリンタ1に再度セットし、メディアセンサ6によってこの記録用紙Pの先端部が検出されてから、記録用紙Pを上記所定量搬送したうえで、キャリッジ2を走査方向に移動させつつ、メディアセンサ6により記録用紙Pの有無を検出させる。このとき、設定された閾値が適切であれば、メディアセンサ6が記録用紙Pの走査方向の両端部に位置する部分121と対向するときに、記録用紙Pが検出されず、メディアセンサ6が記録用紙Pの走査方向の中央部の部分121が印刷されていない部分と対向するときに、記録用紙Pが検出される。そして

50

、この場合には、閾値の調整は不要である。

【 0 0 4 7 】

これに対して、閾値が低すぎると、メディアセンサが部分 1 2 1 と対向するか否かによらず、常に記録用紙 P が検出される。この場合には、閾値を高くする。一方、閾値が高すぎると、メディアセンサが部分 1 2 1 と対向するか否かによらず、常に記録用紙 P が検出されない。この場合には、閾値を低くする。

【 0 0 4 8 】

なお、上記の 3 つのパターン 1 0 0、1 1 0、1 2 0 の印刷の順序は、上述したのものには限られない。例えば、パターン 1 1 0、1 0 0、1 2 0 の順で印刷を行うなど、これら 3 つのパターン 1 0 0、1 1 0、1 2 0 の印刷が上述したのと異なる順序で印刷してもよい。また、本実施の形態では、パターン 1 0 0、1 1 0、1 2 0 が、それぞれ、本発明の「別のパターン」に相当する。また、パターン 1 0 0、1 1 0、1 2 0 を印刷するための動作が、本発明の「準備動作」に相当し、この動作を行わせるための制御装置 5 0 の処理が、本発明の「準備処理」に相当する。

【 0 0 4 9 】

ここで、ドライバ IC 6 2 により駆動素子 5 0 を駆動すると、ドライバ IC 6 2 が発熱し、ドライバ IC 6 2 の熱が、配線部材 6 4 を介してインクジェットヘッド 3 及びサーミスタ 6 5 に伝達され、サーミスタ温度 T_s 及びインクジェットヘッド 3 の温度(以下、ヘッド温度 T_h とする)が上昇する。そして、駆動素子 5 0 の駆動を続ければ、図 9 に示すように、最終的に、サーミスタ温度 T_s とヘッド温度 T_h との温度差 T_1 が一定となる(第 1 状態になる)。なお、本実施の形態における、実際のインクジェットヘッド 3 の温度とは、例えば、ノズル面 3 a の中央部の温度である。そして、プリンタ 1 における印刷時には、通常、第 1 状態となっている。

【 0 0 5 0 】

ただし、本実施の形態では、サーミスタ 6 5 が、ドライバ IC 6 2 に対して、インクジェットヘッド 3 と反対側に位置していることから、ドライバ IC 6 2 からインクジェットヘッド 3 及びサーミスタ 6 5 への熱の伝達のされ方が異なる。また、配線部材 6 4 の、サーミスタ 6 5 とドライバ IC 6 2 との間の部分の長さ L_1 が、インクジェットヘッド 3 とドライバ IC 6 2 との間の部分の長さ L_2 よりも長いことから、ドライバ IC 6 2 からサーミスタ 6 5 に熱が伝達するのに、ドライバ IC 6 2 からインクジェットヘッド 3 に伝達するよりも時間がかかる。

【 0 0 5 1 】

これらのことから、ドライバ IC 6 2 により、駆動素子 5 0 の駆動を開始してから、上記第 1 状態となるまでの間に、図 9 に示すように、温度差 T_1 が、時間の経過に伴って変動する(第 2 状態となる)期間が存在する。

【 0 0 5 2 】

本実施の形態では、上述したようにして 3 つのパターン 1 0 0、1 1 0、1 2 0 を印刷する間に、インクジェットヘッド 3 及びサーミスタ 6 5 の温度が上昇して、第 2 状態から第 1 状態に切り換わる。制御装置 7 0 は、3 つのパターン 1 0 0、1 1 0、1 2 0 の印刷が完了したときに、第 1 状態になったと判定し、続いて、吐出タイミング調整用パターン 1 3 0 を印刷させる(S 1 0 4)。

【 0 0 5 3 】

吐出タイミング調整用パターン 1 3 0 は、図 1 0 に示すように、複数の第 1 部分 1 3 1 と、これら複数の第 1 部分 1 3 1 に対応する複数の第 2 部分 1 3 2 とを有する。複数の第 1 部分 1 3 1 は、搬送方向に並んでいる。各第 1 部分 1 3 1 は、2 つの矩形部 1 3 1 a によって形成されている。2 つの矩形部 1 3 1 a は、それぞれ、走査方向の長さが E_1 の略矩形の部分であり、走査方向に間隔を空けて並んでいる。2 つの矩形部 1 3 1 a の走査方向の間隔は E_2 である。また、第 1 部分 1 3 1 間で、矩形部 1 3 1 a の走査方向の位置は同じとなっている。

【 0 0 5 4 】

10

20

30

40

50

複数の第 2 部分 1 3 2 は、搬送方向において複数の第 1 部分 1 3 1 と同じ位置に配置されることで、搬送方向に並んでいる。各第 2 部分 1 3 2 は、2 つの矩形部 1 3 2 a によって形成されている。2 つの矩形部 1 3 2 a は、それぞれ、走査方向の長さが E 2 の略矩形の部分であり、走査方向に間隔を空けて並んでいる。2 つの矩形部 1 3 2 a の走査方向の間隔は E 1 である。また、第 2 部分 1 3 2 間で、矩形部 1 3 2 a の走査方向の位置がずれている。具体的には、搬送方向の下流側に位置する第 2 部分 1 3 2 ほど、矩形部 1 3 2 a が走査方向の右側に位置している。

【 0 0 5 5 】

吐出タイミング調整用パターン 1 3 0 を印刷するためには、まず、キャリッジ 2 を右側に移動させるスキャン印刷により、1 つの第 1 部分 1 3 1 を印刷する。続いて、記録用紙 P を搬送させず、キャリッジ 2 を左側に移動させるスキャン印刷により、1 つの第 2 部分 1 3 2 を印刷する。これにより、互いに対応する第 1 部分 1 3 1 と第 2 部分 1 3 2 との組 1 3 3 が印刷される。

10

【 0 0 5 6 】

続いて、搬送ローラ 4 a、4 b により記録用紙 P を搬送したうえで、上述したのと同様に第 1 部分 1 3 1 と第 2 部分 1 3 2 とを印刷する。そして、以下、同様の動作を繰り返す。これにより、第 1 部分 1 3 1 と第 2 部分 1 3 2 との組 1 3 3 が、搬送方向に並んだ吐出タイミング調整用パターン 1 3 0 が印刷される。ただし、このようにして吐出タイミング調整用パターン 1 3 0 を印刷するときには、搬送方向の下流側の第 2 部分 1 3 2 ほど、矩形部 1 3 2 a が右側に形成されるように、搬送方向の下流側の第 2 部分 1 3 2 を印刷するときほど、吐出タイミングを早める。

20

【 0 0 5 7 】

そして、このような吐出タイミング調整用パターン 1 3 0 を印刷すれば、複数の組 1 3 3 の中から、矩形部 1 3 1 a と矩形部 1 3 2 a とが重ならず、走査方向に交互に並ぶ 1 つの組 1 3 3、すなわち、いずれかの矩形部 1 3 1 a と矩形部 1 3 2 a との間にインクが着弾しない白筋 1 3 4 のない組 1 3 3 (図 1 0 の場合、搬送方向の上流側から 3 番目の組 1 3 3) を選択させ、どの組 1 3 3 が選択されたかによって、双方向印刷におけるノズル 4 5 からのインクの吐出タイミングを決定することができる。ここで、上述したように、プリンタ 1 における印刷時には、通常、第 1 状態となっている。これに対して、吐出タイミング調整用パターン 1 3 0 の印刷結果からは、第 1 状態での、双方向印刷におけるノズル 4 5 からのインクの吐出タイミングが調整される。

30

【 0 0 5 8 】

図 5 に戻って、続いて、制御装置 7 0 は、吐出量調整用パターン 1 4 0 を印刷させる (S 1 0 5)。吐出量調整用パターン 1 4 0 は、図 1 1 に示すように、3 つのパターン 1 4 0 a ~ 1 4 0 c によって構成されている。ここで、インクジェットヘッド 3 は、複数のノズル 4 5 から、体積の異なる大玉、中玉、小玉の 3 種類のインクを吐出可能である。3 つのパターン 1 4 0 a ~ 1 4 0 c は、それぞれ、大玉、中玉、小玉に対応している。なお、吐出量調整用パターン 1 4 0 は、インクの色毎に別々に印刷する。

【 0 0 5 9 】

パターン 1 4 0 a は、4 つの部分 1 4 1 a ~ 1 4 4 a を有している。部分 1 4 1 a は、複数のノズル 4 5 のうち、搬送方向の中央部に位置するノズル 4 5 から吐出された大玉によって形成された塗りつぶし部分である。部分 1 4 2 a は、部分 1 4 1 a の搬送方向の上流側に隣接している。部分 1 4 2 a は、全てのノズル 4 5 から吐出された大玉によって形成された塗りつぶし部分である。部分 1 4 3 a は、部分 1 4 2 a の搬送方向の上流側に隣接している。部分 1 4 3 a は、部分 1 4 2 a と同様の塗りつぶし部分である。部分 1 4 4 a は、部分 1 4 3 a の搬送方向の上流側に隣接している。部分 1 4 4 a は、複数のノズル 4 5 のうち、搬送方向の中央部に位置するノズル 4 5 から吐出された大玉によって形成された塗りつぶし部分である。

40

【 0 0 6 0 】

パターン 1 4 0 b は、4 つの部分 1 4 1 b ~ 1 4 4 b を有している。部分 1 4 1 b ~ 1

50

44bは、それぞれ、搬送方向の位置が部分141a～141dと同じである。また、部分141b～144bは、それぞれ、部分141a～141dの印刷に使用されたノズル45と同じノズル45から吐出された中玉によって形成された塗りつぶし部分である。

【0061】

パターン140cは、4つの部分141c～144cを有している。部分141c～144cは、それぞれ、搬送方向の位置が部分141a～141dと同じである。また、部分141c～144cは、それぞれ、部分141a～141dの印刷に使用されたノズル45と同じノズル45から吐出された小玉によって形成された塗りつぶし部分である。

【0062】

吐出量調整用パターン140を印刷するためには、まず、スキャン印刷により、複数のノズル45のうち、搬送方向の中央部に位置するノズル45からインクを吐出させて、部分141a～141cを印刷する。続いて、搬送方向において、最も下流側のノズル45が、部分141a～141cの上流側の端に隣接するまで記録用紙Pを搬送したうえで、スキャン印刷によりすべてのノズル45からインクを吐出させて、部分142a～142cを印刷する。続いて、搬送方向において、ノズル列37の長さだけ記録用紙Pを搬送したうえで、スキャン印刷によりすべてのノズル45からインクを吐出させて、部分143a～143cを印刷する。続いて、搬送方向において、部分144a～144cの印刷に使用するノズル45のうち、最も下流側のノズル45が、部分143a～143cの上流側の端に隣接するまで記録用紙Pを搬送したうえで、スキャン印刷により、複数のノズル45のうち、搬送方向の中央部に位置するノズル45からインクを吐出させて、部分144a～144cを印刷する。

【0063】

パターン140aでは、搬送方向の中央部に位置するノズル45によって形成された部分141aと、搬送方向の下流側のノズル45によって形成された部分142aの下流側の端部とが搬送方向に並ぶ。また、パターン140aでは、搬送方向の中央部に位置するノズル45によって形成された部分144aと、搬送方向の上流側のノズル45によって形成された部分143aの上流側の端部とが搬送方向に並ぶ。そこで、パターン140aにおいて、部分141aと部分142aとの境界部分、及び、部分143aと部分144aとの境界部分に大きな濃度の変化があるか否かを判定する。そして、部分141aと部分142aとの境界部分に大きな濃度の変化がある場合には、上流側のノズル45からのインクの吐出量を調整するなどする。また、部分143aと部分144aとの境界部分に大きな濃度の変化がある場合には、下流側のノズル45からのインクの吐出量を調整する。インクの吐出量の調整は、例えば、駆動素子50を駆動する駆動電位や駆動波形の調整によって行う。また、パターン140b、140cについても同様である。

【0064】

ここで、インクジェットヘッド3では、搬送方向の外側に位置するノズル45において、中央に位置するノズル45とインクの吐出量が異なることがある。そこで、本実施の形態では、上述したように、濃度調整用パターン140を印刷し、必要に応じて、上流側又は下流側のノズル45からのインクの吐出量を調整する。ここで、上述したように、プリンタ1における印刷時には、通常、第1状態となっている。これに対して、吐出量調整用パターン140の印刷結果からは、第1状態での、ノズル45からのインクの吐出量が調整される。

【0065】

なお、本実施の形態では、パターン130、140が、それぞれ、本発明の「関連情報取得用パターン」に相当し、パターン130、140から取得される情報が、本発明の「関連情報」に相当する。また、パターン130、140を印刷させるための制御装置50の処理が、本発明の「パターン印刷処理」に相当する。

【0066】

また、本実施の形態では、そして、パターン100、110、120、130、140が、それぞれ、本発明の「テストパターン」に相当する。

【0067】

ここで、スキャン印刷では、ドライバIC62が、サーミスタ温度 T_s に応じた駆動電位や駆動波形で、複数の駆動素子50を駆動する。また、第1状態と第2状態とでは、サーミスタ温度 T_s が同じ場合のヘッド温度 T_h が異なる。一方、ヘッド温度 T_h が高いほどインクジェットヘッド3内のインクの粘度が低く、駆動素子50を同じように駆動した場合には、ノズル45からのインクの吐出速度が速くなる。

【0068】

これらのことから、第2状態でサーミスタ温度 T_s に応じて駆動素子50を駆動した場合には、ノズル45からのインクの吐出速度が、第1状態でサーミスタ温度 T_s に応じて駆動素子50を駆動した場合の吐出速度と異なる。したがって、第2状態でスキャン印刷を行うと、第1状態でスキャン印刷を行う場合と、走査方向のインクの着弾位置がずれる。そのため、本実施の形態と異なり、第2状態で吐出タイミング調整用パターン130を印刷し、その印刷結果に基づいて双方向印刷での吐出タイミングを調整しても、第1状態での双方向印刷における吐出タイミングを適切に調整することができない。

10

【0069】

そこで、本実施の形態では、上述したように、パターン100、110、120を印刷させることによって、第2状態から第1状態にしたうえで、吐出タイミング調整用パターン130を印刷させる。これにより、吐出タイミング調整用パターン130の印刷結果に基づいて、第1状態での双方向印刷における吐出タイミングを適切に決定することができる。

20

【0070】

また、スキャン印刷では、ドライバIC62が、サーミスタ温度 T_s に応じた駆動電位や駆動波形で、複数の駆動素子50を駆動する。また、第1状態と第2状態とでは、サーミスタ温度 T_s が同じ場合のヘッド温度 T_h が異なる。一方、ヘッド温度 T_h が高いほどインクジェットヘッド3内のインクの粘度が低く、駆動素子50を同じように駆動した場合には、ノズル45からのインクの吐出量が多くなる。

【0071】

これらのことから、第2状態でサーミスタ温度 T_s に応じて駆動素子50を駆動した場合には、ノズル45からのインクの吐出量が、第1状態でサーミスタ温度 T_s に応じて駆動素子50を駆動した場合の吐出量と異なる。したがって、第2状態でスキャン印刷を行うと、第1状態でスキャン印刷を行う場合と、印刷される画像の濃度が変わる。そのため、本実施の形態と異なり、第2状態で吐出量調整用パターン140を印刷し、その印刷結果に基づいてノズル45からのインクの吐出量を調整しても、第1状態での吐出量を適切に調整することはできない。

30

【0072】

そこで、本実施の形態では、上述したように、パターン100、110、120を印刷させることによって、第2状態から第1状態にしてから、吐出量調整用パターン140を印刷させる。これにより、吐出量調整用パターン140の印刷結果に基づいて、第1状態での双方向印刷における吐出量を適切に調整することができる。

【0073】

一方、第2状態で搬送量調整用パターン100が印刷された場合には、第1状態で印刷された場合と比較して、矩形部101a、102aの位置が走査方向にずれる。しかしながら、矩形部101a、102aの位置が走査方向にずれたととしても、第1部分101と第2部分102との搬送方向の位置関係は変わらない。そのため、第2状態で搬送量調整用パターン100が印刷されたとしても、第1状態で搬送量調整用パターン100を印刷された場合と、選択される組103は変わらない。したがって、第2状態で搬送量調整用パターン100を印刷しても問題はない。

40

【0074】

また、第2状態で、不吐出ノズル検査用パターン110が印刷された場合には、第1状態で印刷された場合と比較すると、各部分111の位置が走査方向にずれる。しかしなが

50

ら、各部分 1 1 1 の位置が走査方向にずれたとしても、不吐出ノズル検査用パターン 1 1 0 において、各部分 1 1 1 が印刷されるか否かは変わらない。したがって、第 2 状態で付吐出ノズル検査用パターン 1 1 0 を印刷しても問題はない。

【 0 0 7 5 】

また、第 2 状態で、メディアセンサ調整用パターン 1 2 0 が印刷された場合には、第 1 状態で印刷された場合と比較すると、各部分 1 2 1 の位置が走査方向にずれる。しかしながら、各部分 1 2 1 の位置が走査方向にずれたとしても、メディアセンサ 6 の閾値が適切であれば、メディアセンサ 6 が記録用紙 P の走査方向の両端部と対向しているときには、記録用紙 P が検出されず、メディアセンサ 6 が記録用紙 P の走査方向の中央部と対向しているときには、記録用紙 P が検出されるという結果に変わりはない。また、第 2 状態で、メディアセンサ調整用パターン 1 2 0 が印刷された場合には、第 1 状態で印刷された場合と比較すると、各部分 1 2 1 の濃度が多少変化する。しかしながら、閾値は、メディアセンサ 6 が部分 1 2 1 と対向しているときに取得される輝度よりも十分に高い値に設定されるものである。したがって、部分 1 2 1 の濃度が多少変わったとしても、閾値の調整の必要があるか否かの判定結果は変わらない。以上のことから、第 2 状態でメディアセンサ調整用パターン 1 2 0 を印刷しても問題はない。

10

【 0 0 7 6 】

次に、本実施の形態に種々の変更を加えた変形例について説明する。

【 0 0 7 7 】

上述の実施の形態では、3つのパターン 1 0 0、1 1 0、1 2 0 を印刷した後に、吐出タイミング調整用パターン 1 3 0 と、吐出量調整用パターン 1 4 0 とを印刷したが、これには限られない。3つのパターン 1 0 0、1 1 0、1 2 0 を印刷した後に、吐出タイミング調整用パターン 1 3 0 及び吐出量調整用パターン 1 4 0 のうち、片方のパターンだけを印刷してもよい。なお、この場合には、上記片方のパターンが本発明の「関連情報取得用パターン」に相当し、上記片方のパターンから取得される情報が、本発明の「関連情報」に相当する。

20

【 0 0 7 8 】

さらには、3つのパターン 1 0 0、1 1 0、1 2 0 を印刷した後に、パターン 1 3 0、1 4 0 以外の、スキャン印刷においてノズルから吐出されるインクの吐出量又は着弾位置に関連する関連情報を取得させるための関連情報取得用パターンを印刷してもよい。

30

【 0 0 7 9 】

また、上述の実施の形態では、3つのパターン 1 0 0、1 1 0、1 2 0 を印刷した後に、吐出タイミング調整用パターン 1 3 0 及び吐出量調整用パターン 1 4 0 を印刷したが、これには限られない。例えば、3つのパターン 1 0 0、1 1 0、1 2 0 のうち、一部のパターンを印刷することによって第 2 状態から第 1 状態にすることができる場合には、上記一部のテストパターンを印刷した後に、吐出タイミング調整用パターン 1 3 0 及び吐出量調整用パターン 1 4 0 を印刷してもよい。この場合には、吐出タイミング調整用パターン 1 3 0 及び吐出量調整用パターン 1 4 0 の印刷後に、3つのパターン 1 0 0、1 1 0、1 2 0 のうち残りのパターンを印刷すればよい。なお、この場合には、上記一部のパターンを印刷する動作が、本発明の「準備動作」に相当し、この動作を行わせるための制御装置 5 0 の処理が、本発明の「準備処理」に相当する。

40

【 0 0 8 0 】

また、吐出タイミング調整用パターン 1 3 0 の印刷の前に印刷するテストパターンは、パターン 1 0 0、1 1 0、1 2 0 であることには限られない。第 1 状態で印刷したときと第 2 状態で印刷したときのインクの吐出量及び走査方向の着弾位置の違いによっては、取得される情報が変わらない別のテストパターンを、吐出タイミング調整用パターン 1 3 0 及び吐出量調整用パターン 1 4 0 の印刷の前に印刷してもよい。なお、この場合には、上記別のテストパターンを印刷する動作が、本発明の「準備動作」に相当し、この動作を行わせるための制御装置 5 0 の処理が、本発明の「準備処理」に相当する。

【 0 0 8 1 】

50

また、上述の実施の形態では、吐出タイミング調整用パターンを印刷する前に、別のテストパターンを印刷することによって、ドライバIC62を発熱させて第2状態から第1状態にしたが、これには限られない。例えば、ドライバIC62により、複数の駆動素子50を、ノズル45からインクが吐出されない程度に駆動させることによって、ドライバIC62を発熱させて第2状態から第1状態にしてもよい。なお、この場合には、複数の駆動素子50を、ノズル45からインクが吐出されない程度に駆動させる動作が、本発明の「準備動作」に相当し、この動作を行うための制御装置50の処理が、本発明の「準備処理」に相当する。

【0082】

あるいは、キャリッジ2を、複数のノズル45が図示しないノズルキャップあるいはインクフォームと対向する位置に移動させ、この状態で、ドライバIC62により複数の駆動素子50を駆動させて、複数のノズル45からインクを吐出させることによって、ドライバIC62を発熱させて第2状態から第1状態にしてもよい。なお、この場合には、複数の駆動素子50を駆動させて複数のノズル45からインクが吐出させる動作が、本発明の「準備動作」に相当し、この動作を行うための制御装置50の処理が、本発明の「準備処理」に相当する。

【0083】

また、以上では、ドライバIC62により、複数の駆動素子50を駆動させて第2状態から第1状態にしてから、吐出タイミング調整用パターンを印刷する例について説明したが、これには限られない。例えば、別途ヒータを設け、このヒータによってインクジェットヘッド3、ドライバIC62及びサーミスタ65を加熱することで、これらの温度を上昇させて、第2状態から第1状態にしてもよい。

【0084】

また、上述の実施の形態では、サーミスタ温度 T_s とヘッド温度 T_h との温度差 T_1 が一定であるときが第1状態であり、温度差 T_1 が時間の経過に伴って変動するときが第2状態である場合について説明したが、これには限られない。

【0085】

上述の実施の形態のように、サーミスタ温度 T_s と、インクジェットヘッドのある部分の温度との温度差がほぼ一定となる（ ± 1 以下の範囲でのみ変動する）状態のことを、第1状態とすることができるほか、インクジェットヘッドの複数の部分間にある程度の温度差がある場合に、サーミスタ温度がインクジェットヘッドのこれら複数の部分の温度の平均値とほぼ等しくなる状態のことを第1状態とすることもできる。

【0086】

例えば、一変形例では、図12(a)に示すように、インクジェットヘッド203が、インクジェットヘッド3よりも、搬送方向に長く、ノズル列37（図2参照）を形成するノズル45（図2参照）の数が多し。インクジェットヘッド203の上面に配置されたCOF204が、インクジェットヘッド203から搬送方向の両側に引き出され、少し上方に折り曲げられてから、搬送方向の内側に折り曲げられている。これにより、COF204の2つの先端部が、インクジェットヘッド203のほぼ真上に位置し、搬送方向に互いに離れている。また、COF204の2つの先端部に、それぞれ、ドライバIC205が形成されている。搬送方向において、上流側のドライバIC205は、各ノズル列37を形成する複数のノズル45のうち、上流側の約半分のノズル45に対応する駆動素子50（図2参照）を駆動するためのものである。また、搬送方向において、下流側のドライバIC205は、各ノズル列37を形成する複数のノズル45のうち、下流側の約半分のノズル45に対応する駆動素子50（図2参照）を駆動するためのものである。また、COF204の2つの先端部の上面には、共通のFPC206が接続されている。FPC206は、COF204との接続部分から走査方向の右側に引き出され、上方に折り曲げられている。そして、FPC206の上下方向に延びた部分に、サーミスタ207が配置されている。

【0087】

10

20

30

40

50

この場合には、2つのドライバIC205で発生した熱が、それぞれ、インクジェットヘッド203及びサーミスタ207に伝達される。また、インクジェットヘッド203では、搬送方向の上流側の端部に形成されたインク供給口38からマニホールド流路41(図2参照)にインクが流れ込み、マニホールド流路41に流れ込んだインクは、マニホールド流路41内を搬送方向の上流側から下流側に向かって流れる。このとき、インクジェットヘッド203は、搬送方向の上流側の端部において、マニホールド流路41のインク供給口38近傍のインクによって冷却される。一方、マニホールド流路41内のインクは、搬送方向の上流側から下流側に向かって流れる間にインクジェットヘッド203によって温められる。そのため、インクジェットヘッド203の搬送方向の下流側の端部は、マニホールド流路41内のインクによっては冷却されにくい。そのため、図12(b)に示すように、インクジェットヘッド203の搬送方向の下流側の端部の温度である下流側ヘッド温度 T_{h2} は、上流側の端部の温度である上流側ヘッド温度 T_{h1} よりも高くなる。

【0088】

そして、この変形例の場合には、2つのドライバIC205により複数の駆動素子50(図3参照)を駆動させ続けると、図12(b)に示すように、サーミスタ温度 T_s が、インクジェットヘッド103の搬送方向の上流側の端部の温度である上流側ヘッド温度 T_{h1} と、下流側の端部の温度である下流側ヘッド温度 T_{h2} と平均値とほぼ等しい第1状態となる。すなわち、サーミスタ温度 T_s と上流側ヘッド温度 T_{h1} との温度差 T_3 、及び、サーミスタ温度 T_s と下流側ヘッド温度 T_{h2} との温度差 $T_4(=T_3)$ が一定となる。一方で、駆動素子50の駆動を開始してから第1状態に至るまでには、温度差 T_3 、 T_4 が、時間経過に伴って変動することで、サーミスタ温度 T_s が、上流側ヘッド温度 T_{h1} と下流側ヘッド温度 T_{h2} との平均値からずれる第2状態となる期間が存在する。したがって、このような場合にも、上述したと同様、第1状態にしてから、吐出タイミング調整用パターンや吐出量調整用パターンを印刷することが好ましい。

【0089】

また、上述の実施の形態では、圧電アクチュエータの振動板及び圧電層を変形させることで、圧力室内のインクの圧力を上昇させて、圧力室に連通するノズルからインクを吐出させるインクジェットヘッドを備え、圧電アクチュエータを駆動するドライバICが本発明の発熱部に相当するプリンタに本発明を適用した例について説明したが、これには限られない。例えば、特開2016-43634号公報に記載されているような、インクの吐出口に対して個別に吐出用のヒータが配置され、吐出用のヒータを発熱させることによって、ヒータ上のインクを発泡させて、吐出口からインクを吐出させるインクジェットヘッドを備えたプリンタに本発明を適用することも可能である。なお、この場合には、吐出用のヒータが本発明の発熱部に相当する。

【0090】

また、以上では、インクジェットヘッドが搭載されたキャリッジを走査方向に移動させつつ、インクジェットヘッドからインクを吐出して印刷を行う、いわゆるシリアルヘッドを備えたインクジェットプリンタに、本発明を適用した例について説明したが、これには限られない。インクジェットヘッドが記録用紙の搬送方向と直交する方向の全長にわたって延びた、いわゆるラインヘッドを備えたインクジェットプリンタに、本発明を適用することも可能である。ラインヘッドを備えたインクジェットプリンタでは、記録用紙を搬送しながら、ラインヘッドからインクを吐出させて印刷を行うが、第2状態にあるときに、第1状態にあるときに合わせて決定された吐出タイミングでインクを吐出すると、インクの着弾位置が搬送方向にずれてしまう。したがって、ラインヘッドを備えたインクジェットプリンタにおいても、第1状態にあるか第2状態にあるかを判定し、第2状態にあるときに、吐出タイミングや吐出速度を補正したり、サーミスタによる検出温度を補正し、補正後の温度に基づいて吐出タイミングや吐出速度を決定したりすることは有効である。

【0091】

さらには、配線基板に印刷する配線パターンの材料等のインク以外の液体を吐出して印刷を行う印刷装置、及び、印刷装置におけるテストパターンの印刷に本発明を適用するこ

10

20

30

40

50

とも可能である。

【符号の説明】

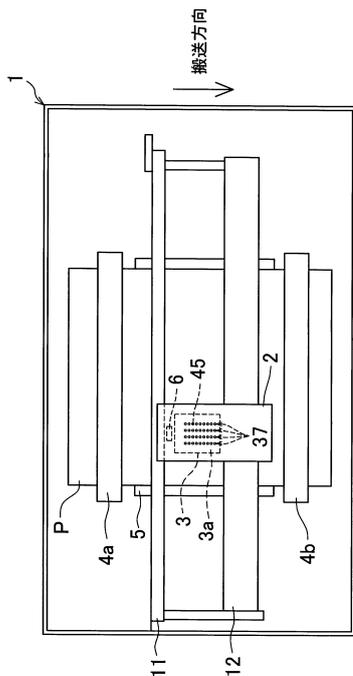
【0092】

- 2 キャリッジ
- 3 インクジェットヘッド
- 4 a、4 b 搬送ローラ
- 6 メディアセンサ
- 45 ノズル
- 50 駆動素子
- 62 ドライバIC
- 65 サーミスタ
- 70 制御装置
- 76 キャリッジモータ
- 77 搬送モータ
- 100 搬送量調整用パターン
- 110 不吐出ノズル検査用パターン
- 120 メディアセンサ調整用パターン
- 130 吐出タイミング調整用パターン
- 140 吐出量調整用パターン
- 203 インクジェットヘッド
- 205 ドライバIC
- 207 サーミスタ

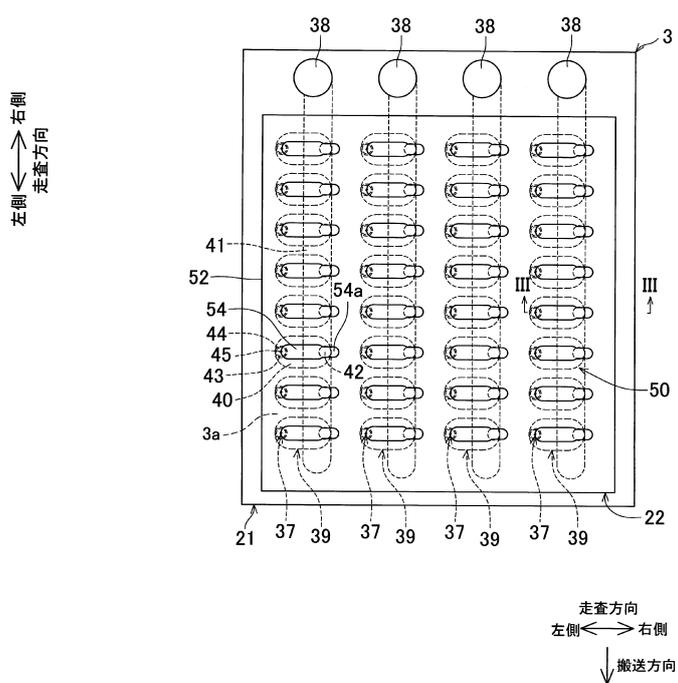
10

20

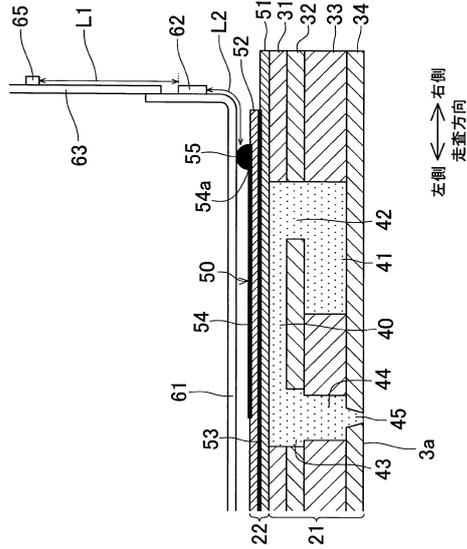
【図1】



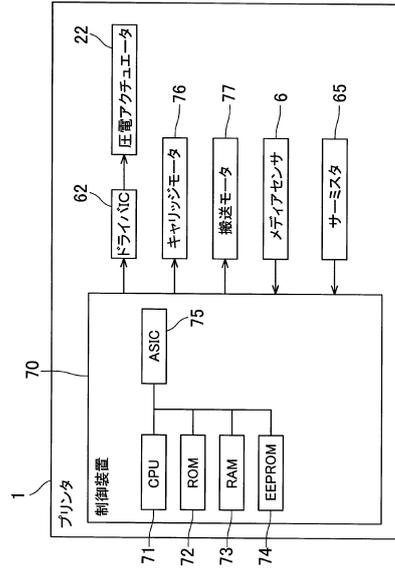
【図2】



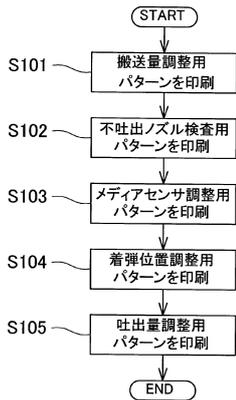
【図3】



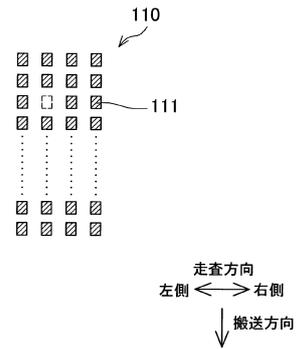
【図4】



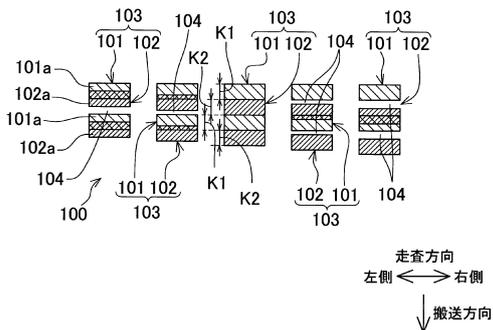
【図5】



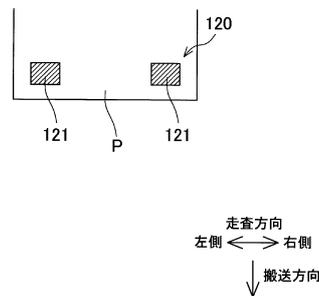
【図7】



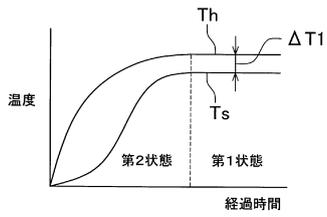
【図6】



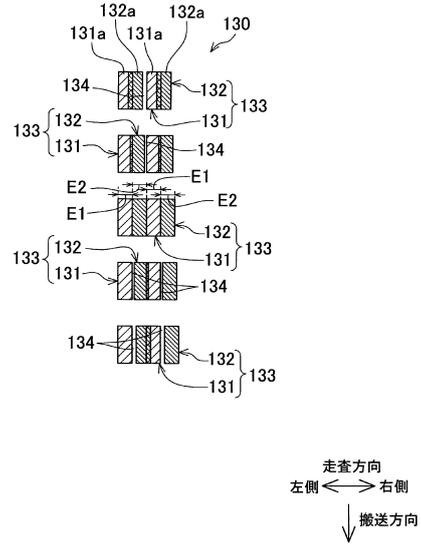
【図8】



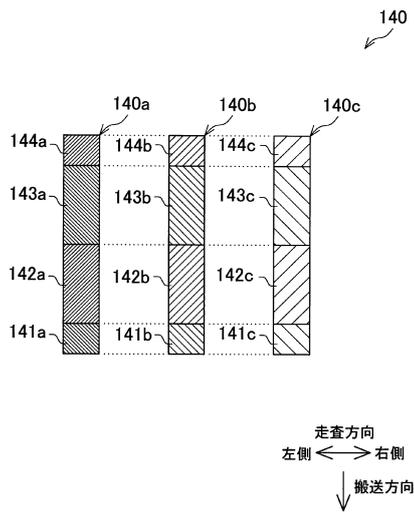
【 図 9 】



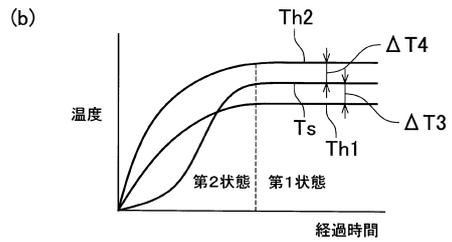
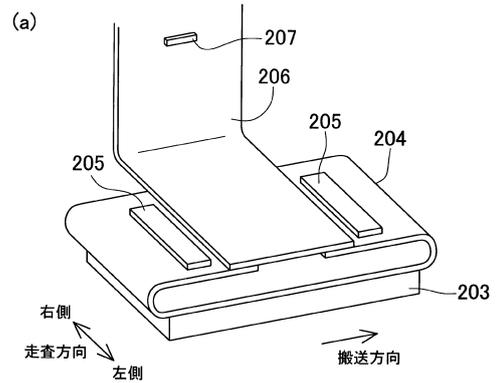
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

B 6 5 H 7/02

(56)参考文献 特開2010-143115(JP,A)
特開2014-000715(JP,A)
特開2009-297968(JP,A)
特開2007-136942(JP,A)
特開2005-178043(JP,A)
特開2004-181828(JP,A)
米国特許第06276770(US,B1)
中国特許出願公開第101037056(CN,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 4 1 J 2 / 0 1 - 2 / 2 1 5