

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-32572
(P2020-32572A)

(43) 公開日 令和2年3月5日(2020.3.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/175 (2006.01)	B 4 1 J 2/175	2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 2/01 4 5 1	
	B 4 1 J 2/01 4 0 1	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2018-159326 (P2018-159326)	(71) 出願人	000250502
(22) 出願日	平成30年8月28日 (2018. 8. 28)		理想科学工業株式会社
			東京都港区芝5丁目34番7号
		(74) 代理人	100083806
			弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(72) 発明者	西山 晃
			東京都港区芝5丁目34番7号 理想科学工業株式会社内
		Fターム(参考)	2C056 EA28 EB07 EB30 EB49 EC07 EC16 EC21 EC29 EC42 FA04 FA13 KB16 KB26

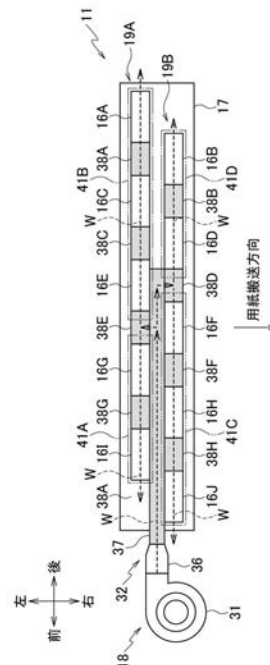
(54) 【発明の名称】 インクジェット印刷装置

(57) 【要約】

【課題】インクジェットヘッドにおけるインク温度の検出精度の低下を抑制できるインクジェット印刷装置を提供する。

【解決手段】複数のインクジェットヘッド16は、ヘッド配列方向に沿って配置されている。ヘッド冷却部18は、ヘッド配列方向に流れる冷却風Wにより複数のインクジェットヘッド16を冷却する。複数のヘッド温度検出部は、各インクジェットヘッド16におけるインク温度を検出する。補正部は、各ヘッド温度検出部の検出温度に基づき、ヘッド配列方向における各ヘッド温度検出部の検出温度の温度勾配を求め、その温度勾配を低減するよう各ヘッド温度検出部の検出温度を補正する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ヘッド配列方向に沿って配置された複数のインクジェットヘッドと、
前記ヘッド配列方向に流れる冷却風により複数の前記インクジェットヘッドを冷却する冷却部と、

前記各インクジェットヘッドに配置され、前記各インクジェットヘッドにおけるインク温度を検出する複数の検出部と、

前記各検出部の検出温度に基づき、前記ヘッド配列方向における前記各検出部の検出温度の温度勾配を求め、前記温度勾配を低減するよう前記各検出部の検出温度を補正する補正部と

を備えることを特徴とするインクジェット印刷装置。

10

【請求項 2】

前記補正部が前記各検出部の検出温度を補正して得られた補正值を用いて、前記各インクジェットヘッドの駆動制御を行うヘッド制御部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット印刷装置。

【請求項 3】

前記補正部が各検出部の検出温度を補正して得られた補正值を用いて、前記各インクジェットヘッドに供給されるインクの温調制御を行うインク温調制御部をさらに備え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印刷装置。

20

【請求項 4】

前記冷却風の流路が、複数の流路に分岐しており、

前記補正部は、前記各検出部の検出温度に基づき、前記流路ごとに前記ヘッド配列方向における前記各検出部の検出温度の温度勾配を求め、前記温度勾配を低減するよう前記各検出部の検出温度を補正することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のインクジェット印刷装置。

【請求項 5】

それぞれ前記ヘッド配列方向に沿って配置された複数の前記インクジェットヘッドを有する複数のヘッド列が形成されており、

前記冷却風の流路が、前記各ヘッド列に対応する複数の流路に分岐するとともに、前記各ヘッド列におけるいずれかの前記インクジェットヘッド間の位置で前記ヘッド配列方向に沿って互いに逆方向に分岐していることを特徴とする請求項 4 に記載のインクジェット印刷装置。

30

【請求項 6】

前記補正部は、前記各インクジェットヘッドの印字寄与幅または印字率を考慮して、前記各検出部の検出温度を補正することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のインクジェット印刷装置。

【請求項 7】

前記インクジェットヘッドの内部を前記冷却風が通過することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のインクジェット印刷装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、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インクジェット印刷装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

インクジェット印刷装置において、インクの温度が変化すると、インクの粘度が変化することで、インク吐出量が変わることがある。例えば、インク温度が高温化した場合、インクの粘度が低下するため、低温時と同じ駆動電圧でインクジェットヘッドを駆動させると、ノズルからのインク吐出量が増加する。このようなインク吐出量の変化は、印刷画

50

質の低下を招く。

【 0 0 0 3 】

これに対し、インクジェットヘッドにインク温度を検出するための温度センサを設け、その温度センサの検出温度に基づき、インクジェットヘッドの駆動電圧を制御する技術が知られている（特許文献1参照）。これにより、インク温度の変化によるインク吐出量の変化を抑え、印刷画質の低下を抑えることができる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 9 - 1 7 8 9 9 6 号 公 報

10

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、上述した技術では、インクジェットヘッド内のヘッド駆動ICの発熱の影響により、温度センサによるインク温度の検出精度が低下し、検出温度が実際のインク温度から乖離するおそれがある。

【 0 0 0 6 】

本発明は上記に鑑みてなされたもので、インクジェットヘッドにおけるインク温度の検出精度の低下を抑制できるインクジェット印刷装置を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

20

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するため、本発明のインクジェット印刷装置は、ヘッド配列方向に沿って配置された複数のインクジェットヘッドと、前記ヘッド配列方向に流れる冷却風により複数の前記インクジェットヘッドを冷却する冷却部と、前記各インクジェットヘッドに配置され、前記各インクジェットヘッドにおけるインク温度を検出する複数の検出部と、前記各検出部の検出温度に基づき、前記ヘッド配列方向における前記各検出部の検出温度の温度勾配を求め、前記温度勾配を低減するよう前記各検出部の検出温度を補正する補正部とを備えることを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

30

本発明のインクジェット印刷装置によれば、インクジェットヘッドにおけるインク温度の検出精度の低下を抑制できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 実施の形態に係るインクジェット印刷装置の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 図 1 に示すインクジェット印刷装置の印刷制御部の構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 図 1 に示すインクジェット印刷装置の印刷部、インク温調部、および圧力生成部の概略構成図である。

【 図 4 】 図 1 に示すインクジェット印刷装置のプリントバーユニットの概略構成図である。

40

【 図 5 】 図 1 に示すインクジェット印刷装置のインクジェットヘッドのノズル面を示す図である。

【 図 6 】 各ヘッド温度検出部の検出温度のオフセット量の一例を示す図である。

【 図 7 】 (a) は、一方のヘッド列の各ヘッド温度検出部の検出温度のオフセット量を示すグラフである。(b) は、他方のヘッド列の各ヘッド温度検出部の検出温度のオフセット量を示すグラフである。

【 図 8 】 各インクジェットヘッドの最大印字比率の一例を示す図である。

【 図 9 】 (a) , (b) は、ヘッド温度検出部の検出温度の補正方法を説明するための図である。

50

【図10】(a), (b)は、ヘッド温度検出部の検出温度の補正方法を説明するための図である。

【図11】(a), (b)は、ヘッド温度検出部の検出温度の補正方法を説明するための図である。

【図12】(a), (b)は、ヘッド温度検出部の検出温度の補正方法を説明するための図である。

【図13】各ヘッド温度検出部の検出温度の補正值のオフセット量の一例を示す図である。

【図14】(a)は、一方のヘッド列の各ヘッド温度検出部の検出温度の補正值のオフセット量を、補正前の検出温度のオフセット量と並べたグラフである。(b)は、他方のヘッド列の各ヘッド温度検出部の検出温度の補正值のオフセット量を、補正前の検出温度のオフセット量と並べたグラフである。

【図15】(a)は、ヘッド列ごとの全インクジェットヘッドにおける補正前の検出温度の分散と、検出温度の補正值の分散とを示す図である。(b)は、ヘッド列ごとの端部のインクジェットヘッドを除く各インクジェットヘッドにおける補正前の検出温度の分散と、検出温度の補正值の分散とを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。各図面を通じて同一もしくは同等の部位や構成要素には、同一もしくは同等の符号を付している。

【0011】

以下に示す実施の形態は、この発明の技術的思想を具体化するための装置等を例示するものであって、この発明の技術的思想は、各構成部品の材質、形状、構造、配置等を下記のものに特定するものでない。この発明の技術的思想は、特許請求の範囲において、種々の変更を加えることができる。

【0012】

図1は、本発明の実施の形態に係るインクジェット印刷装置の構成を示すブロック図である。図2は、図1に示すインクジェット印刷装置の印刷制御部の構成を示すブロック図である。図3は、図1に示すインクジェット印刷装置の印刷部、インク温調部、および圧力生成部の概略構成図である。図4は、図1に示すインクジェット印刷装置のプリントパーユニットの概略構成図である。図5は、図1に示すインクジェット印刷装置のインクジェットヘッドのノズル面を示す図である。なお、以下の説明において、図3の矢印で示す上下前後を上下前後方向とする。また、図3における紙面に直交する方向を左右方向とし、紙面表方向を右方向とする。

【0013】

図1に示すように、本実施の形態に係るインクジェット印刷装置1は、印刷部2A~2Eと、インク温調部3と、圧力生成部4と、制御部5とを備える。なお、印刷部2A~2E等の符号におけるアルファベットの添え字を省略して総括的に表記することがある。

【0014】

印刷部2A~2Eは、それぞれインクを循環させつつ、図示しない搬送部により搬送される用紙にインクを吐出して画像を印刷する。印刷部2A~2Eは、それぞれ異なる色(例えば、ブラック、シアン、マゼンタ、イエロー、グレー)のインクを吐出する。印刷部2A~2Eは、吐出するインクの色が異なる以外は、同様の構成を有する。

【0015】

図3に示すように、印刷部2は、プリントパーユニット11と、インク循環部12と、インク補給部13とを備える。

【0016】

プリントパーユニット11は、用紙にインクを吐出して印刷を行う。図4に示すように、プリントパーユニット11は、インクジェットヘッド16A~16Jと、ヘッドベース17と、ヘッド冷却部(冷却部に相当)18とを備える。

10

20

30

40

50

【0017】

インクジェットヘッド16A～16Jは、インク循環部12により供給されるインクを吐出する。インクジェットヘッド16A～16Jは、ヘッド配列方向である前後方向（主走査方向）に沿って、後側からインクジェットヘッド16A～16Jの順で千鳥配置されている。

【0018】

すなわち、プリントパーユニット11において、それぞれ前後方向に沿って等ピッチで配置された5つのインクジェットヘッド16からなる2列のヘッド列19A, 19Bが、左右方向に並列して、前後方向に半ピッチ分だけ互いにずれるように配置されている。前後方向に直交する用紙搬送方向における上流側のヘッド列19Aは、16A, 16C, 16E, 16G, 16Iにより形成されている。下流側のヘッド列19Bは、16B, 16D, 16F, 16H, 16Jにより形成されている。

10

【0019】

インクジェットヘッド16は、図5に示すように、2列のノズル列21A, 21Bを有する。ノズル列21A, 21Bは、左右方向に並列して配置されている。ノズル列21は、インクを吐出する複数のノズル22を有する。

【0020】

ノズル列21において、複数のノズル22は、前後方向（主走査方向）に沿って所定ピッチで配置されている。上流側のノズル列21Aのノズル22と下流側のノズル列21Bのノズル22とは、前後方向における位置が互いに半ピッチ分だけずれるように配置されている。ノズル22は、インクジェットヘッド16の下面であるノズル面16aに開口している。

20

【0021】

また、インクジェットヘッド16は、ノズル列21Aのノズル22から吐出するインクを貯留するチャンバと、ノズル列21Bのノズルから吐出するインクを貯留するチャンバ（いずれも図示せず）とを備える。各チャンバ内には、各ノズル22からインクを吐出させる複数の圧電素子（図示せず）が配置されている。

【0022】

また、インクジェットヘッド16には、インク循環部12により供給されるインクを各チャンバに流入させるためのインク流入管（図示せず）が、各チャンバに対して1本ずつ設けられている。また、インクジェットヘッド16には、ノズル列21のノズル22から吐出されずにインク循環部12へ戻るインクを各チャンバから流出させるためのインク流出管（図示せず）が、各チャンバに対して1本ずつ設けられている。

30

【0023】

また、インクジェットヘッド16は、図2に示すように、ヘッド温度検出部（検出部に相当）23A, 23Bと、ヘッド駆動IC24A, 24Bとを備える。

【0024】

ヘッド温度検出部23は、インクジェットヘッド16におけるインクの温度を検出するためのものである。ヘッド温度検出部23A, 23Bは、それぞれノズル列21A, 21Bから吐出するためのインクの温度を検出する。ヘッド温度検出部23A, 23Bは、それぞれノズル列21A, 21Bに対応するチャンバに接続された上述のインク流出管に設置されている。

40

【0025】

インクジェットヘッド16は、前後方向に貫通する通風孔（図示せず）を有し、この通風孔を、後述するヘッド冷却ファン31の駆動により発生する冷却風Wが通過可能に構成されている。これにより、インクジェットヘッド16の内部を冷却風Wが通過する。ヘッド温度検出部23A, 23Bは、冷却風Wが通過する位置に配置されている。また、ヘッド温度検出部23A, 23Bは、前後方向に互いに離間して配置されており、ヘッド温度検出部23Bがヘッド温度検出部23Aの前方に配置されている。

【0026】

50

ヘッド駆動IC24は、圧電素子を駆動させてノズル22からインクを吐出させる。ヘッド駆動IC24A, 24Bは、それぞれノズル列21A, 21Bに対応する圧電素子を駆動させる。

【0027】

ヘッドベース17は、インクジェットヘッド16A~16Jを保持する。ヘッドベース17は、矩形の板状の部材からなる。ヘッドベース17には、ノズル面16aがヘッドベース17から下方に突出するように、各インクジェットヘッド16が固定されている。

【0028】

ヘッド冷却部18は、インクジェットヘッド16を冷却する。ヘッド冷却部18は、ヘッド冷却ファン31と、流路形成部32とを備える。

【0029】

ヘッド冷却ファン31は、インクジェットヘッド16を冷却するための冷却風Wを発生させる。

【0030】

流路形成部32は、冷却風Wの流路を形成する。流路形成部32は、接続部材36と、ダクト37と、ヘッド間部材38A~38Hとを備える。

【0031】

接続部材36は、ヘッド冷却ファン31とダクト37とを接続するものであり、ヘッド冷却ファン31からダクト37までの冷却風Wの流路を形成する。

【0032】

ダクト37は、接続部材36からヘッド間部材38D, 38Eまでの冷却風Wの流路を形成する。ダクト37の右側の壁には、ダクト37の内部空間とヘッド間部材38Dの内部空間とを連通するための開口部(図示せず)が形成されている。また、ダクト37の左側の壁には、ダクト37の内部空間とヘッド間部材38Eの内部空間とを連通するための開口部(図示せず)が形成されている。

【0033】

ヘッド間部材38は、前後方向に互いに隣接するインクジェットヘッド16間に配置され、インクジェットヘッド16間における冷却風Wの流路を形成する部材である。ヘッド間部材38Aはインクジェットヘッド16A, 16C間に配置され、ヘッド間部材38Bはインクジェットヘッド16B, 16D間に配置され、ヘッド間部材38Cはインクジェットヘッド16C, 16E間に配置されている。また、ヘッド間部材38Dはインクジェットヘッド16D, 16F間に配置され、ヘッド間部材38Eはインクジェットヘッド16E, 16G間に配置され、ヘッド間部材38Fはインクジェットヘッド16F, 16H間に配置されている。また、ヘッド間部材38Gはインクジェットヘッド16G, 16I間に配置され、ヘッド間部材38Hはインクジェットヘッド16H, 16J間に配置されている。

【0034】

ヘッド間部材38は、その前側の壁および後側の壁に、ヘッド間部材38の内部空間と隣接するインクジェットヘッド16の通気孔とを連通するための開口部(図示せず)が形成されている。また、ヘッド間部材38Dには、上述した前側の壁および後側の壁の開口部に加えて、左側の壁に、ヘッド間部材38Dの内部空間とダクト37の内部空間とを連通するための開口部(図示せず)が形成されている。また、ヘッド間部材38Eには、上述した前側の壁および後側の壁の開口部に加えて、右側の壁に、ヘッド間部材38Eの内部空間とダクト37の内部空間とを連通するための開口部(図示せず)が形成されている。

【0035】

上述のようなダクト37およびヘッド間部材38の構成により、ダクト37を流れる冷却風Wは、ヘッド間部材38D, 38Eに流入し、ヘッド間部材38D, 38Eからそれぞれの前側、後側へ流れるようになっている。すなわち、ダクト37により形成される冷却風Wの流路が、それぞれヘッド列19A, 19Bに対応する2つの流路に分岐すると

10

20

30

40

50

もに、インクジェットヘッド16E, 16G間の位置、インクジェットヘッド16D, 16F間の位置で前後方向に沿って互いに逆方向に分岐している。これにより、プリントパーユニット11において、ダクト37により形成される冷却風Wの流路から分岐した流路41A~41Dが形成されている。

【0036】

流路41Aは、ヘッド間部材38E, 38Gおよびインクジェットヘッド16G, 16Iにより形成され、ヘッド間部材38Eから前方へ冷却風Wが流れる流路である。流路41Aを流れる冷却風Wにより、インクジェットヘッド16G, 16Iが冷却される。

【0037】

流路41Bは、ヘッド間部材38A, 38C, 38Eおよびインクジェットヘッド16A, 16C, 16Eにより形成され、ヘッド間部材38Eから後方へ冷却風Wが流れる流路である。流路41Bを流れる冷却風Wにより、インクジェットヘッド16A, 16C, 16Eが冷却される。

10

【0038】

流路41Cは、ヘッド間部材38D, 38F, 38Hおよびインクジェットヘッド16F, 16H, 16Jにより形成され、ヘッド間部材38Dから前方へ冷却風Wが流れる流路である。流路41Cを流れる冷却風Wにより、インクジェットヘッド16F, 16H, 16Jが冷却される。

【0039】

流路41Dは、ヘッド間部材38B, 38Dおよびインクジェットヘッド16B, 16Dにより形成され、ヘッド間部材38Dから後方へ冷却風Wが流れる流路である。流路41Dを流れる冷却風Wにより、インクジェットヘッド16B, 16Dが冷却される。

20

【0040】

ここで、インクジェットヘッド16A~16Jの中で最も後側にあるインクジェットヘッド16A、および最も前側にあるインクジェットヘッド16Jは、他のインクジェットヘッド16に比べて、後述する最大印字比率Rが小さく、発熱量が少ない。一方、冷却風Wの流路41における風下側ほど、冷却風Wが多く、ヘッド駆動IC24の発熱の影響を受けて高温になりやすく、冷却効果が低減しやすい。

【0041】

そこで、ヘッド列19Aに対しては、インクジェットヘッド16Aがある流路41B側よりも流路41A側の方が、インクジェットヘッド16が少なくなるように、インクジェットヘッド16E, 16G間の位置で冷却風Wの流路を分岐させている。また、ヘッド列19Bに対しては、インクジェットヘッド16Jがある流路41C側よりも流路41D側の方が、インクジェットヘッド16が少なくなるように、インクジェットヘッド16D, 16F間の位置で冷却風Wの流路を分岐させている。

30

【0042】

これにより、ヘッド列19A, 19Bにおいてそれぞれ冷却風Wが最も高温になりやすい位置には、発熱量が少なく抑えられやすいインクジェットヘッド16A, 16Jが配置されているので、冷却風Wの風下側のインクジェットヘッド16ほど冷却効果が低減することによる温度上昇を軽減できる。

40

【0043】

インク循環部12は、インクを循環させつつ、プリントパーユニット11の各インクジェットヘッド16にインクを供給する。インク循環部12は、加圧タンク51と、分配器52と、集合器53と、負圧タンク54と、サブタンク55と、インク循環管56~58と、接続管59と、サブタンク弁60と、インク循環ポンプ61と、ヒートシンク62と、ヘッド上流温度検出部63とを備える。

【0044】

加圧タンク51は、インクジェットヘッド16に供給するインクを貯留する。加圧タンク51のインクは、インク循環管56および分配器52を介してインクジェットヘッド16に供給される。すなわち、加圧タンク51は、インクの循環方向におけるインクジェッ

50

トヘッド16の上流側に配置されている。加圧タンク51内には、インクの液面上に空気層66が形成されている。加圧タンク51は、後述の加圧連通管92を介して、後述の加圧共通気室91に接続されている。加圧タンク51は、インクジェットヘッド16のノズル面16aより高い位置(上方)に配置されている。

【0045】

加圧タンク51には、加圧タンク液面センサ67と、インクフィルタ68とが設けられている。

【0046】

加圧タンク液面センサ67は、加圧タンク51内のインクの液面高さが基準高さに達しているか否かを検出するためのものである。加圧タンク液面センサ67は、加圧タンク51内の液面高さが基準高さ以上である場合に「オン」を示す信号を出力し、基準高さ未満である場合に「オフ」を示す信号を出力する。

10

【0047】

インクフィルタ68は、インク内のゴミ等を除去する。

【0048】

分配器52は、インク循環管56を介して加圧タンク51から供給されるインクを、プリントパーユニット11の各インクジェットヘッド16に分配する。

【0049】

集合器53は、プリントパーユニット11で消費されなかったインクを各インクジェットヘッド16から集める。集合器53により集められたインクは、インク循環管57を介して負圧タンク54へと流れる。

20

【0050】

負圧タンク54は、インクジェットヘッド16で消費されなかったインクを集合器53から受け取って貯留する。すなわち、負圧タンク54は、インクの循環方向におけるインクジェットヘッド16の下流側に配置されている。負圧タンク54内には、インクの液面上に空気層69が形成されている。負圧タンク54は、後述の負圧連通管97を介して、後述の負圧共通気室96に接続されている。負圧タンク54は、加圧タンク51と同じ高さに配置されている。

【0051】

負圧タンク54には、負圧タンク液面センサ70が設けられている。負圧タンク液面センサ70は、負圧タンク54内のインクの液面高さが基準高さに達しているか否かを検出するためのものである。負圧タンク液面センサ70は、負圧タンク54内の液面高さが基準高さ以上である場合に「オン」を示す信号を出力し、基準高さ未満である場合に「オフ」を示す信号を出力する。

30

【0052】

サブタンク55は、負圧タンク54へ供給するインクを貯留する。サブタンク55は、インク補給部13からインクの供給を受け、供給されたインクを貯留する。サブタンク55は、接続管59を介してインク循環管58に接続されている。サブタンク55内には、インクの液面上に空気層71が形成されている。サブタンク55は、後述のサブタンク連通管106を介して、後述のサブタンク共通気室105に接続されている。サブタンク55は、インクジェットヘッド16のノズル面16aより低い位置(下方)に配置されている。

40

【0053】

サブタンク55には、サブタンク液面センサ72が設けられている。サブタンク液面センサ72は、サブタンク55内のインクの液面高さが基準高さに達しているか否かを検出するためのものである。サブタンク液面センサ72は、サブタンク55内の液面高さが基準高さ以上である場合に「オン」を示す信号を出力し、基準高さ未満である場合に「オフ」を示す信号を出力する。

【0054】

インク循環管56は、加圧タンク51と分配器52とを接続する。インク循環管56に

50

は、加圧タンク 5 1 から分配器 5 2 に向かってインクが流れる。インク循環管 5 7 は、集合器 5 3 と負圧タンク 5 4 とを接続する。インク循環管 5 7 には、集合器 5 3 から負圧タンク 5 4 に向かってインクが流れる。インク循環管 5 8 は、加圧タンク 5 1 と負圧タンク 5 4 とを接続する。インク循環管 5 6 ~ 5 8、分配器 5 2、および集合器 5 3 により、インクの循環経路が構成される。インク循環管 5 8 は、この循環経路における負圧タンク 5 4 から加圧タンク 5 1 への経路を構成する。

【 0 0 5 5 】

接続管 5 9 は、インク循環管 5 8 とサブタンク 5 5 とを連通させるためのインクの流路を形成する。接続管 5 9 は、一端がインク循環管 5 8 の負圧タンク 5 4 とインク循環ポンプ 6 1 との間の部分に接続され、他端がサブタンク 5 5 に接続されている。

10

【 0 0 5 6 】

サブタンク弁 6 0 は、インク循環管 5 8 とサブタンク 5 5 との間の連通、遮断を切り替えるために、接続管 5 9 内のインクの流路を開閉する。サブタンク弁 6 0 は、接続管 5 9 の途中に設けられている。

【 0 0 5 7 】

インク循環ポンプ 6 1 は、負圧タンク 5 4 から加圧タンク 5 1 へインクを送液する。インク循環ポンプ 6 1 は、インク循環管 5 8 における接続管 5 9 の接続地点と加圧タンク 5 1 との間に配置されている。

【 0 0 5 8 】

ヒートシンク 6 2 は、インク循環部 1 2 において循環されるインクを冷却するために放熱する。ヒートシンク 6 2 は、インク循環管 5 8 の途中に設けられている。

20

【 0 0 5 9 】

ヘッド上流温度検出部 6 3 は、インクの循環方向におけるインクジェットヘッド 1 6 の上流側近傍において、インクジェットヘッド 1 6 に供給されるインクの温度を検出する。ヘッド上流温度検出部 6 3 は、インク循環管 5 6 の途中に設けられている。

【 0 0 6 0 】

インク補給部 1 3 は、インク循環部 1 2 にインクを補給する。インク補給部 1 3 は、インクカートリッジ 7 6 と、インク補給ポンプ 7 7 と、インク補給弁 7 8 と、インク補給管 7 9 とを備える。

【 0 0 6 1 】

インクカートリッジ 7 6 は、インクジェットヘッド 1 6 による印刷に用いられるインクを収容している。インクカートリッジ 7 6 内のインクは、インク補給管 7 9 を介してインク循環部 1 2 のサブタンク 5 5 に供給される。

30

【 0 0 6 2 】

インク補給ポンプ 7 7 は、インクカートリッジ 7 6 からサブタンク 5 5 へインクを送る。インク補給ポンプ 7 7 は、インク補給管 7 9 の途中に設けられている。

【 0 0 6 3 】

インク補給弁 7 8 は、インク補給管 7 9 内のインクの流路を開閉する。

【 0 0 6 4 】

インク補給管 7 9 は、インクカートリッジ 7 6 とサブタンク 5 5 とを接続する。

40

【 0 0 6 5 】

インク温調部 3 は、インク循環部 1 2 において循環されるインクの温度調整を行う。インク温調部 3 は、印刷部 2 A ~ 2 E に共通のものである。インク温調部 3 は、インク冷却ファン 8 1 と、加温部 8 2 とを備える。

【 0 0 6 6 】

インク冷却ファン 8 1 は、印刷部 2 A ~ 2 E のインク循環部 1 2 において循環されるインクを冷却するために、インク循環部 1 2 のヒートシンク 6 2 に冷却風を送る。

【 0 0 6 7 】

加温部 8 2 は、印刷部 2 A ~ 2 E のインク循環部 1 2 において循環されるインクに加温する。加温部 8 2 は、発熱するヒータ 8 6 と、ヒータ 8 6 の熱をインク循環管 5 8 内のイ

50

ンクに伝える伝熱部材 87 とを備える。

【0068】

圧力生成部 4 は、印刷部 2 A ~ 2 E の加圧タンク 5 1 および負圧タンク 5 4 にインク循環のための圧力を生成する。図 3 に示すように、圧力生成部 4 は、加圧共通気室 9 1 と、5 本の加圧連通管 9 2 と、加圧圧力調整弁 9 3 と、加圧圧力調整管 9 4 と、加圧圧力センサ 9 5 と、負圧共通気室 9 6 と、5 本の負圧連通管 9 7 と、負圧大気開放弁 9 8 と、負圧大気開放管 9 9 と、負圧圧力調整弁 100 と、負圧圧力調整管 101 と、負圧圧力センサ 102 と、加負圧連通弁 103 と、加負圧連通管 104 と、サブタンク共通気室 105 と、5 本のサブタンク連通管 106 と、サブタンク大気開放管 107 と、エアフィルタ 108 と、エアポンプ 109 と、エアポンプ用配管 110 とを備える。

10

【0069】

加圧共通気室 9 1 は、各印刷部 2 の加圧タンク 5 1 の圧力を等しくするための気室である。加圧共通気室 9 1 は、5 本の加圧連通管 9 2 を介して 5 つの印刷部 2 A ~ 2 E の加圧タンク 5 1 の空気層 6 6 と連通されている。これにより、各印刷部 2 の加圧タンク 5 1 同士が、加圧共通気室 9 1 および加圧連通管 9 2 を介して連通されている。

【0070】

加圧連通管 9 2 は、加圧共通気室 9 1 と加圧タンク 5 1 の空気層 6 6 とを連通させる。5 本の加圧連通管 9 2 は、各印刷部 2 に 1 本ずつ対応して設けられている。加圧連通管 9 2 は、一端が加圧共通気室 9 1 に接続され、他端が加圧タンク 5 1 の空気層 6 6 に接続されている。

20

【0071】

加圧圧力調整弁 9 3 は、加圧共通気室 9 1 および加圧タンク 5 1 の圧力を調整するために、加圧圧力調整管 9 4 内の空気の流路を開閉する。加圧圧力調整弁 9 3 は、加圧圧力調整管 9 4 の途中に設けられている。

【0072】

加圧圧力調整管 9 4 は、加圧共通気室 9 1 および加圧タンク 5 1 の圧力調整のための空気の流路を形成する。加圧圧力調整管 9 4 は、一端が加圧共通気室 9 1 に接続され、他端がサブタンク大気開放管 107 に接続されている。

【0073】

加圧圧力センサ 9 5 は、加圧共通気室 9 1 内の圧力を検出する。加圧共通気室 9 1 内の圧力は、各印刷部 2 の加圧タンク 5 1 内の圧力と等しい。加圧共通気室 9 1 と各印刷部 2 の加圧タンク 5 1 の空気層 6 6 とが連通されているためである。

30

【0074】

負圧共通気室 9 6 は、各印刷部 2 の負圧タンク 5 4 の圧力を等しくするための気室である。負圧共通気室 9 6 は、5 本の負圧連通管 9 7 を介して 5 つの印刷部 2 A ~ 2 E の負圧タンク 5 4 の空気層 6 9 と連通されている。これにより、各印刷部 2 の負圧タンク 5 4 同士が、負圧共通気室 9 6 および負圧連通管 9 7 を介して連通されている。

【0075】

負圧連通管 9 7 は、負圧共通気室 9 6 と負圧タンク 5 4 の空気層 6 9 とを連通させる。5 本の負圧連通管 9 7 は、各印刷部 2 に 1 本ずつ対応して設けられている。負圧連通管 9 7 は、一端が負圧共通気室 9 6 に接続され、他端が負圧タンク 5 4 の空気層 6 9 に接続されている。

40

【0076】

負圧大気開放弁 9 8 は、負圧共通気室 9 6 および負圧タンク 5 4 を密閉状態と大気開放状態との間で切り替えるために、負圧大気開放管 9 9 内の空気の流路を開閉する。負圧大気開放弁 9 8 は、負圧大気開放管 9 9 の途中に設けられている。

【0077】

負圧大気開放管 9 9 は、負圧共通気室 9 6 および負圧タンク 5 4 を大気開放するための空気の流路を形成する。負圧大気開放管 9 9 は、一端が負圧共通気室 9 6 に接続され、他端がサブタンク大気開放管 107 に接続されている。

50

【 0 0 7 8 】

負圧圧力調整弁 1 0 0 は、負圧共通気室 9 6 および負圧タンク 5 4 の圧力を調整するために、負圧圧力調整管 1 0 1 内の空気の流路を開閉する。負圧圧力調整弁 1 0 0 は、負圧圧力調整管 1 0 1 の途中に設けられている。

【 0 0 7 9 】

負圧圧力調整管 1 0 1 は、負圧共通気室 9 6 および負圧タンク 5 4 の圧力調整のための空気の流路を形成する。負圧圧力調整管 1 0 1 は、一端が負圧共通気室 9 6 に接続され、他端がサブタンク大気開放管 1 0 7 に接続されている。

【 0 0 8 0 】

負圧圧力センサ 1 0 2 は、負圧共通気室 9 6 内の圧力を検出する。負圧共通気室 9 6 内の圧力は、各印刷部 2 の負圧タンク 5 4 内の圧力と等しい。負圧共通気室 9 6 と各印刷部 2 の負圧タンク 5 4 の空気層 6 9 とが連通されているためである。

10

【 0 0 8 1 】

加負圧連通弁 1 0 3 は、加圧共通気室 9 1 と負圧共通気室 9 6 との間の連通、遮断を切り替えるために、加負圧連通管 1 0 4 内の空気の流路を開閉する。加負圧連通弁 1 0 3 は、加負圧連通管 1 0 4 の途中に設けられている。加負圧連通弁 1 0 3 が開放され、加圧共通気室 9 1 と負圧共通気室 9 6 とが連通されることで、加圧連通管 9 2、加圧共通気室 9 1、加負圧連通管 1 0 4、負圧共通気室 9 6、および負圧連通管 9 7 を介して、加圧タンク 5 1 と負圧タンク 5 4 とが連通される。すなわち、加負圧連通弁 1 0 3 の開放、閉鎖により、加圧タンク 5 1 と負圧タンク 5 4 との間の連通、遮断が切り替えられる。

20

【 0 0 8 2 】

加負圧連通管 1 0 4 は、加圧共通気室 9 1 と負圧共通気室 9 6 とを連通させるための空気の流路を形成する。加負圧連通管 1 0 4 は、一端が加圧共通気室 9 1 に接続され、他端が負圧共通気室 9 6 に接続されている。

【 0 0 8 3 】

サブタンク共通気室 1 0 5 は、各印刷部 2 のサブタンク 5 5 を大気開放状態とするための共通の気室である。サブタンク共通気室 1 0 5 は、サブタンク大気開放管 1 0 7 を介して常時大気開放されている。サブタンク共通気室 1 0 5 は、5 本のサブタンク連通管 1 0 6 を介して 5 つの印刷部 2 のサブタンク 5 5 の空気層 7 1 と連通されている。これにより、各印刷部 2 のサブタンク 5 5 が、常時大気開放状態になっている。

30

【 0 0 8 4 】

サブタンク連通管 1 0 6 は、サブタンク共通気室 1 0 5 とサブタンク 5 5 の空気層 7 1 とを連通させる。5 本のサブタンク連通管 1 0 6 は、各印刷部 2 に 1 本ずつ対応して設けられている。サブタンク連通管 1 0 6 は、一端がサブタンク共通気室 1 0 5 に接続され、他端がサブタンク 5 5 の空気層 7 1 に接続されている。

【 0 0 8 5 】

サブタンク大気開放管 1 0 7 は、サブタンク共通気室 1 0 5 を大気と連通させる。サブタンク大気開放管 1 0 7 は、一端がサブタンク共通気室 1 0 5 に接続され、他端がエアフィルタ 1 0 8 を介して大気に通じている。サブタンク大気開放管 1 0 7 には、加圧圧力調整管 9 4、負圧大気開放管 9 9、および負圧圧力調整管 1 0 1 が接続されている。これにより、加圧圧力調整管 9 4、負圧大気開放管 9 9、および負圧圧力調整管 1 0 1 が大気に連通される。

40

【 0 0 8 6 】

エアフィルタ 1 0 8 は、サブタンク大気開放管 1 0 7 への空気中のゴミ等の進入を防止する。エアフィルタ 1 0 8 は、サブタンク大気開放管 1 0 7 の上端に設置されている。

【 0 0 8 7 】

エアポンプ 1 0 9 は、負圧共通気室 9 6 から空気を吸引するとともに、加圧共通気室 9 1 へ空気を送る。エアポンプ 1 0 9 は、エアポンプ用配管 1 1 0 の途中に設けられている。

【 0 0 8 8 】

50

エアポンプ用配管 110 は、エアポンプ 109 により負圧共通気室 96 から加圧共通気室 91 へ送られる空気の流路を形成する。エアポンプ用配管 110 は、一端が負圧共通気室 96 に接続され、他端が加圧共通気室 91 に接続されている。

【0089】

制御部 5 は、インクジェット印刷装置 1 の各部の動作を制御する。制御部 5 は、印刷制御部 121A ~ 121E と、メカ制御部 122 と、インク温調制御部 123 とを備える。制御部 5 の各部は、CPU、RAM、ROM、ハードディスク等によってソフトウェア的またはハードウェア的に実現できる。

【0090】

印刷制御部 121A ~ 121E は、それぞれ印刷部 2A ~ 2E を制御して画像を印刷させる。図 2 に示すように、印刷制御部 121 は、ヘッド制御部 131 と、ヘッド駆動部 132 と、補正部 133 とを備える。

10

【0091】

ヘッド制御部 131 は、印刷対象の画像データに基づき、ヘッド駆動部 132 によりインクジェットヘッド 16 を駆動させて印刷を行うよう制御する。

【0092】

印刷時において、ヘッド制御部 131 は、ヘッド温度検出部 23 の検出温度とヘッド上流温度検出部 63 の検出温度とに基づき、各インクジェットヘッド 16 の駆動制御を行う。具体的には、ヘッド制御部 131 は、ヘッド温度検出部 23 の検出温度とヘッド上流温度検出部 63 の検出温度とに基づき、各インクジェットヘッド 16 のインク温度に応じた駆動電圧の調整を行う。ここで、ヘッド制御部 131 は、ヘッド温度検出部 23 の検出温度として、実測値ではなく、補正部 133 が各ヘッド温度検出部 23 の検出温度を補正して得られた補正值を用いて、各インクジェットヘッド 16 の駆動制御を行う。

20

【0093】

ヘッド駆動部 132 は、各インクジェットヘッド 16 に駆動電圧を供給し、各インクジェットヘッド 16 を駆動させる。

【0094】

補正部 133 は、各ヘッド温度検出部 23 の検出温度に基づき、前後方向における各ヘッド温度検出部 23 の検出温度の温度勾配を求め、その温度勾配を低減するよう各ヘッド温度検出部 23 の検出温度を補正する。この補正方法の詳細は後述する。

30

【0095】

メカ制御部 122 は、インク循環部 12、インク補給部 13、圧力生成部 4、およびヘッド冷却部 18 の制御を行う。

【0096】

インク温調制御部 123 は、インク温調部 3 を制御することで、インクジェットヘッド 16 に供給されるインクの温調制御を行う。具体的には、インク温調制御部 123 は、ヘッド温度検出部 23 の検出温度とヘッド上流温度検出部 63 の検出温度とに基づき、インク温調部 3 によるインクの温調制御を行う。ここで、インク温調制御部 123 は、ヘッド温度検出部 23 の検出温度として、実測値ではなく、補正部 133 が各ヘッド温度検出部 23 の検出温度を補正して得られた補正值を用いて、インク温調部 3 によるインクの温調制御を行う。

40

【0097】

次に、インクジェット印刷装置 1 の動作について説明する。

【0098】

印刷動作を開始する際、メカ制御部 122 は、加負圧連通弁 103 を閉鎖する。また、メカ制御部 122 は、サブタンク弁 60 を閉鎖する。加負圧連通弁 103 の閉鎖により、加圧共通気室 91 と負圧共通気室 96 との間が遮断される。また、サブタンク弁 60 の閉鎖により、インク循環管 58 とサブタンク 55 との間が遮断される。

【0099】

なお、印刷動作を行わない待機中は、加負圧連通弁 103 およびサブタンク弁 60 は開

50

放されている。また、加圧圧力調整弁 9 3、負圧大気開放弁 9 8、負圧圧力調整弁 1 0 0、およびインク補給弁 7 8 は閉鎖されている。

【 0 1 0 0 】

次いで、メカ制御部 1 2 2 は、エアポンプ 1 0 9 の駆動を開始させる。これにより、負圧共通気室 9 6 および負圧タンク 5 4 が減圧され、加圧共通気室 9 1 および加圧タンク 5 1 が加圧される。これにより、加圧タンク 5 1 からプリントバーユニット 1 1 を経由して負圧タンク 5 4 へ向かうインクの流れが生じ、インク循環が始まる。エアポンプ 1 0 9 の駆動開始後、メカ制御部 1 2 2 は、加圧タンク 5 1 および負圧タンク 5 4 の圧力がそれぞれの設定圧 P_k 、 P_f に達し、それが維持されるように、加圧圧力センサ 9 5 および負圧圧力センサ 1 0 2 の検出値に基づき、エアポンプ 1 0 9 の駆動、加圧圧力調整弁 9 3 の開閉、および負圧圧力調整弁 1 0 0 の開閉を制御する。

10

【 0 1 0 1 】

設定圧 P_k 、 P_f は、インクを循環させつつインクジェットヘッド 1 6 のノズル圧を適正值にするための圧力値として予め設定されたものである。加圧タンク 5 1 の設定圧 P_k は正圧であり、負圧タンク 5 4 の設定圧 P_f は負圧である。

【 0 1 0 2 】

加圧タンク 5 1 および負圧タンク 5 4 の圧力が設定圧 P_k 、 P_f になった後、ヘッド制御部 1 3 1 は、画像データに基づき、インクジェットヘッド 1 6 からインクを吐出して用紙に画像を印刷するよう制御する。

【 0 1 0 3 】

このようにインク循環および印刷を行う際、メカ制御部 1 2 2 は、液面維持制御を行う。液面維持制御は、加圧タンク 5 1、負圧タンク 5 4、およびサブタンク 5 5 の液面を基準高さ付近に維持するための制御である。液面維持制御において、メカ制御部 1 2 2 は、加圧タンク 5 1 および負圧タンク 5 4 の液面高さに応じて、サブタンク弁 6 0 およびインク循環ポンプ 6 1 を制御する。また、メカ制御部 1 2 2 は、サブタンク 5 5 の液面高さに応じて、インク補給ポンプ 7 7 およびインク補給弁 7 8 を制御する。

20

【 0 1 0 4 】

具体的には、加圧タンク液面センサ 6 7 および負圧タンク液面センサ 7 0 がともにオフの状態では、メカ制御部 1 2 2 は、サブタンク弁 6 0 を開放し、インク循環ポンプ 6 1 をオフとする。

30

【 0 1 0 5 】

加圧タンク液面センサ 6 7 がオンで負圧タンク液面センサ 7 0 がオフの状態では、メカ制御部 1 2 2 は、サブタンク弁 6 0 を閉鎖し、インク循環ポンプ 6 1 をオフとする。加圧タンク液面センサ 6 7 および負圧タンク液面センサ 7 0 がともにオンの状態でも同様に、メカ制御部 1 2 2 は、サブタンク弁 6 0 を閉鎖し、インク循環ポンプ 6 1 をオフとする。

【 0 1 0 6 】

加圧タンク液面センサ 6 7 がオフで負圧タンク液面センサ 7 0 がオンの状態では、メカ制御部 1 2 2 は、サブタンク弁 6 0 を閉鎖し、インク循環ポンプ 6 1 をオンとする。

【 0 1 0 7 】

また、サブタンク液面センサ 7 2 がオフの状態では、メカ制御部 1 2 2 は、インク補給弁 7 8 を開放し、インク補給ポンプ 7 7 をオンとする。サブタンク液面センサ 7 2 がオンの状態では、メカ制御部 1 2 2 は、インク補給弁 7 8 を閉鎖し、インク補給ポンプ 7 7 をオフとする。

40

【 0 1 0 8 】

印刷動作中は、加圧タンク 5 1 からインクジェットヘッド 1 6 へインクが供給され、インクジェットヘッド 1 6 で消費されなかったインクが負圧タンク 5 4 に回収される。加圧タンク液面センサ 6 7 がオフで負圧タンク液面センサ 7 0 がオンの状態になると、上述の液面維持制御により、インク循環ポンプ 6 1 が負圧タンク 5 4 から加圧タンク 5 1 へインクを送液する。このようにしてインクが循環されつつ、印刷が行われる。

【 0 1 0 9 】

50

インクの消費によりインク量が減少し、加圧タンク液面センサ 67 および負圧タンク液面センサ 70 がともにオフの状態になると、液面維持制御により、サブタンク弁 60 が開放される。これにより、負圧が付与されている負圧タンク 54 と大気開放状態のサブタンク 55 との圧力差により、サブタンク 55 から負圧タンク 54 へインクが送られる。

【0110】

また、サブタンク 55 から負圧タンク 54 へのインクの供給により、サブタンク液面センサ 72 がオフになると、液面維持制御により、インク補給弁 78 が開放され、インク補給ポンプ 77 が駆動される。これにより、インクカートリッジ 76 からサブタンク 55 へインクが補給される。

【0111】

ここで、印刷動作中は、インクジェットヘッド 16 内のヘッド駆動 IC 24 が発熱する。これに対し、印刷動作中において、メカ制御部 122 は、ヘッド冷却部 18 のヘッド冷却ファン 31 を駆動させる。これにより、図 4 のような冷却風 W が発生し、各インクジェットヘッド 16 が冷却される。

【0112】

また、印刷動作中において、ヘッド制御部 131 は、インク温度の変化に応じてインクの粘度が変化することによるインク吐出量の変化を抑えるために、各インクジェットヘッド 16 のインク温度に応じた駆動電圧の制御を行っている。

【0113】

また、印刷動作中において、インク温調制御部 123 は、インク温度が適正温度範囲内を維持するように、インク温調部 3 によるインク温調制御を行う。

【0114】

上述したインクジェットヘッド 16 の駆動電圧の制御、およびインク温調制御は、ヘッド温度検出部 23 の検出温度とヘッド上流温度検出部 63 の検出温度とを用いて行われる。

【0115】

ただし、ヘッド温度検出部 23 は、前述のように冷却風 W が通過する位置に配置されているため、ヘッド温度検出部 23 の検出温度は、冷却風 W の影響を受ける。そして、冷却風 W の温度は、インクジェットヘッド 16 におけるヘッド駆動 IC 24 の発熱の影響を受ける。すなわち、冷却風 W の流路 41 における風下側ほど、冷却風 W が多くのヘッド駆動 IC 24 の発熱の影響を受けて高温になり、風下側のヘッド温度検出部 23 ほど、検出温度が実際のインク温度より高くなりやすい。

【0116】

このため、前後方向において、各ヘッド温度検出部 23 の検出温度に温度勾配が生じる。これに対し、インクジェット印刷装置 1 では、補正部 133 が、各ヘッド温度検出部 23 の検出温度の温度勾配を低減するよう各ヘッド温度検出部 23 の検出温度を補正する。そして、補正により得られたヘッド温度検出部 23 の検出温度の補正值を用いて、上述したインクジェットヘッド 16 の駆動電圧の制御、およびインク温調制御を行う。

【0117】

ヘッド温度検出部 23 の検出温度の補正方法について説明する。

【0118】

まず、補正部 133 は、各ヘッド温度検出部 23 における検出温度（実測値） j を取得すると、それらの中で最も低い温度である最低ヘッド温度 k を抽出する。

【0119】

次いで、補正部 133 は、最低ヘッド温度 k を基準とした各ヘッド温度検出部 23 の検出温度 j のオフセット量 t を算出する。オフセット量 t は、検出温度 j から最低ヘッド温度 k を差し引いた値であり、下記の式（1）により算出される。

【0120】

$$t = j - k \dots (1)$$

各ヘッド温度検出部 23 の検出温度 j に対して算出されたオフセット量 t の一例を

10

20

30

40

50

図 6、図 7 に示す。図 6 は、インクジェットヘッド 16 の配置に対応させて、各ヘッド温度検出部 23 の検出温度 j に対して算出されたオフセット量 t を配置した図である。図 7 (a) は、図 6 のオフセット量 t のうち、ヘッド列 19 A の各インクジェットヘッド 16 の各ヘッド温度検出部 23 におけるオフセット量 t を示すグラフである。図 7 (b) は、図 6 のオフセット量 t のうち、ヘッド列 19 B の各インクジェットヘッド 16 の各ヘッド温度検出部 23 におけるオフセット量 t を示すグラフである。

【 0 1 2 1 】

図 6、図 7 の例では、インクジェットヘッド 16 F のヘッド温度検出部 23 A の検出温度 j が最低ヘッド温度 k であり、インクジェットヘッド 16 F のヘッド温度検出部 23 A が基準となっている。図 6、図 7 から、流路 41 A ~ 41 D における風下側に配置されたヘッド温度検出部 23 ほど、オフセット量 t が大きくなる、換言すれば、検出温度 j が高くなる傾向であることが分かる。すなわち、前後方向において、各ヘッド温度検出部 23 の検出温度に温度勾配が生じている。なお、以下の説明において、各ヘッド温度検出部 23 における検出温度 j に対して算出されたオフセット量 t は、図 6 の値であるとする。

10

【 0 1 2 2 】

次いで、補正部 133 は、冷却風 W の流路 41 ごとに、検出温度 j の温度勾配を求め、その温度勾配に基づき、検出温度 j の補正值 c を算出するための補正量 s を算出する。

【 0 1 2 3 】

ここで、温度勾配および補正量 s の算出においては、各インクジェットヘッド 16 の最大印字比率 R を考慮する。このため、最大印字比率 R について説明する。

20

【 0 1 2 4 】

最大印字比率 R は、インクジェットヘッド 16 が印刷可能な幅（前後方向の長さ）である印字幅 W_a に対する、印刷時に使用され得る幅である印字寄与幅 W_k の比率である。すなわち、最大印字比率 R [%] は、下記の式 (2) で表される。

【 0 1 2 5 】

$$R = W_k / W_a \times 100 \quad \dots (2)$$

各インクジェットヘッド 16 の最大印字比率 R の一例を図 8 に示す。図 8 の例では、印字幅 W_a が 77.5 mm であるのに対し、印字領域設定値（印字幅）が 65.8 mm である。印字領域設定値は、プリントパーユニット 11 全体での印字領域の幅である。

30

【 0 1 2 6 】

前後方向において、印字領域の中心と、インクジェットヘッド 16 A ~ 16 J が配置された領域の中心とが一致するように印刷が行われるため、図 8 の例では、前後方向における端部にあるインクジェットヘッド 16 A, 16 J は、全体を使用する必要がない。このため、インクジェットヘッド 16 B ~ 16 I の最大印字比率 R が 100% であるのに対し、インクジェットヘッド 16 A, 16 J の最大印字比率 R は 24.5% になっている。なお、以下の説明において、各インクジェットヘッド 16 の最大印字比率 R は図 8 の値であるとする。

【 0 1 2 7 】

ヘッド温度検出部 23 の検出温度 j の補正方法の説明に戻る。

40

【 0 1 2 8 】

前述のように、各ヘッド温度検出部 23 に対応するオフセット量 t を算出すると、補正部 133 は、冷却風 W の流路 41 ごとに、検出温度 j の温度勾配を求め、その温度勾配に基づき、補正量 s を算出する。

【 0 1 2 9 】

具体的には、流路 41 A の場合、まず、補正部 133 は、インクジェットヘッド 16 G, 16 I のそれぞれのヘッド温度検出部 23 A, 23 B について、オフセット量 t と前後方向における位置との関係を、切片を 0 として直線近似する。ここで、後述するように、最大印字比率 R が 100% 未満のインクジェットヘッド 16 が含まれる流路 41 では、

50

そのインクジェットヘッド16のヘッド温度検出部23に対応するオフセット量 t を除いて直線近似を行う。流路41Aでは、図8に示すように、インクジェットヘッド16G, 16Iの最大印字比率 R がいずれも100%であるため、インクジェットヘッド16G, 16Iのすべてのヘッド温度検出部23A, 23Bを直線近似の対象とする。

【0130】

上述の直線近似により、図9(b)に示すような近似直線が得られる。この近似直線の傾きが、検出温度 j の温度勾配に相当する。この温度勾配は、インクジェットヘッド16におけるヘッド駆動IC24の発熱および冷却風 W の影響により生じているものである。

【0131】

ここで、図9(b)における横軸は、各ヘッド温度検出部23の前後方向における位置を示している。ここでは、計算の便宜のため、各ヘッド温度検出部23が等間隔で配置されているものとしている。

【0132】

次いで、補正部133は、各ヘッド温度検出部23の位置における近似直線上の値を、各ヘッド温度検出部23に対応する近似オフセット量 t_h として算出する。

【0133】

次いで、補正部133は、近似オフセット量 t_h と最大印字比率 R とに基づき、下記の式(3)により、補正オフセット量 t_c を算出する。

【0134】

$$t_c = t_h \times R / 100 \quad \dots (3)$$

これにより、図9(a)に示すような補正オフセット量 t_c の値が算出される。ここで、流路41Aに対応するインクジェットヘッド16G, 16Iでは、最大印字比率 R は100%であるため、近似オフセット量 t_h と補正オフセット量 t_c とは同じ値となる。

【0135】

次いで、補正部133は、オフセット量 t と補正オフセット量 t_c とに基づき、下記の式(4)により、補正量 s を算出する。

【0136】

$$s = t - t_c \quad \dots (4)$$

上述のように算出される補正量 s は、流路41における温度勾配がないとした場合の、最低ヘッド温度 k と各ヘッド温度検出部23の検出温度との差を示すものである。

【0137】

流路41Bの場合、流路41Bに対応するインクジェットヘッド16A, 16C, 16Eのうち、インクジェットヘッド16Aの最大印字比率 R が100%未満である。このため、補正部133は、インクジェットヘッド16Aを除いて、インクジェットヘッド16C, 16Eのそれぞれのヘッド温度検出部23A, 23Bについて、オフセット量 t と前後方向における位置との関係を、切片を0として直線近似する。

【0138】

ここで、最大印字比率 R が100%未満のインクジェットヘッド16では、最大印字比率 R が100%のインクジェットヘッド16よりも駆動率が低く、発熱量が少ないと考えられるため、温度勾配を求めるための直線近似の対象外としている。

【0139】

インクジェットヘッド16C, 16Eのそれぞれのヘッド温度検出部23A, 23Bを対象とした直線近似により、図10(b)に示すような近似直線が得られる。この後、補正部133は、上述した流路41Aの場合と同様の手順により、図10(a)に示すような補正オフセット量 t_c を算出し、さらに補正量 s を算出する。

【0140】

ここで、流路41Bでは、インクジェットヘッド16Aの最大印字比率 R が100%未満であるため、式(3)から、補正オフセット量 t_c は、近似オフセット量 t_h より

10

20

30

40

50

も小さな値となる。

【0141】

流路41Cの場合、流路41Cに対応するインクジェットヘッド16F, 16H, 16Jのうち、インクジェットヘッド16Jの最大印字比率Rが100%未満である。このため、補正部133は、上述した流路41Bの場合と同様の手順により、図11(b)に示すような近似直線を求め、図11(a)に示すような補正オフセット量 t_c を算出し、さらに補正量 s を算出する。

【0142】

ここで、流路41Cでは、インクジェットヘッド16Fのヘッド温度検出部23Aにおいて、最低ヘッド温度 k が検出されている。このため、流路41Cでは、図11(b)のように、インクジェットヘッド16Fのヘッド温度検出部23Aの位置において切片0となるように、直線近似を行っている。

10

【0143】

流路41Dの場合、流路41Dに対応するインクジェットヘッド16B, 16Dの最大印字比率Rがいずれも100%である。このため、補正部133は、上述した流路41Aの場合と同様の手順により、図12(b)に示すような近似直線を求め、図12(a)に示すような補正オフセット量 t_c を算出し、さらに補正量 s を算出する。

【0144】

上述のように補正量 s を算出すると、補正部133は、最低ヘッド温度 k と補正量 s とに基づき、下記の式(5)により、ヘッド温度検出部23の検出温度 j の補正值 c を算出する。

20

【0145】

$$c = k + s \dots (5)$$

これにより、各流路41における温度勾配がないとした場合に各ヘッド温度検出部23で検出されるインク温度が、補正值 c として算出される。

【0146】

図6のオフセット量 t に対応する検出温度 j を補正して得られた補正值 c のオフセット量 c_f を図13に示す。補正值 c のオフセット量 c_f は、補正值 c から基準補正值 c_k を差し引いた値である。基準補正值 c_k は、最低ヘッド温度 k が計測されたインクジェットヘッド16Fのヘッド温度検出部23Aの補正值 c である。すなわち、補正值 c のオフセット量 c_f の算出においても、図6のオフセット量 t と同様に、インクジェットヘッド16Fのヘッド温度検出部23Aが基準となっている。

30

【0147】

また、図14(a)は、図13の補正值 c のオフセット量 c_f のうち、ヘッド列19Aの各インクジェットヘッド16の各ヘッド温度検出部23における補正值 c のオフセット量 c_f を、補正前の検出温度 j のオフセット量 t と並べたグラフである。図14(b)は、図13の補正值 c のオフセット量 c_f のうち、ヘッド列19Bの各インクジェットヘッド16の各ヘッド温度検出部23における補正值 c のオフセット量 c_f を、補正前の検出温度 j のオフセット量 t と並べたグラフである。図14(a), (b)から、補正值 c のオフセット量 c_f では、補正前の検出温度 j のオフセット量 t に比べて、流路41A~41Dにおける風下側に配置されたヘッド温度検出部23ほど絶対値が大きくなる傾向が緩和している。これは、補正值 c では、補正前の検出温度 j に比べて、温度勾配が低減していることを意味する。

40

【0148】

また、ヘッド列19A, 19Bのそれぞれについて、全インクジェットヘッド16における図6のオフセット量 t に対応する補正前の検出温度 j の分散と、検出温度 j の補正後の値である補正值 c の分散とを図15(a)に示す。また、ヘッド列19A, 19Bのそれぞれについて、端部のインクジェットヘッド19A, 19Jを除くインクジェットヘッド16B~16Iにおける図6のオフセット量 t に対応する補正前の検出温度 j の分散と、検出温度 j の補正後の値である補正值 c の分散とを図15(b)に示

50

す。図15(a), (b)から、温度勾配が低減したことで、分散が低減していることが分かる。

【0149】

次に、インクジェットヘッド16の駆動制御について説明する。

【0150】

前述のように、インクジェット印刷装置1では、ヘッド温度検出部23の検出温度 j の補正值 c を用いて、インクジェットヘッド16の駆動電圧の制御を行う。

【0151】

具体的には、ヘッド制御部131は、各ノズル列21に対して、補正部133により算出された、当該ノズル列21に対応するヘッド温度検出部23の検出温度 j の補正值 c と、ヘッド上流温度検出部63の検出温度との平均値を算出する。そして、ヘッド制御部131は、算出した平均値に応じた駆動電圧で、当該ノズル列の吐出駆動を行うようヘッド駆動部132を制御する。

10

【0152】

印刷制御部121におけるヘッド温度検出部23の検出温度 j の取得、およびヘッド上流温度検出部63の検出温度の取得は、所定周期で行われ、その周期で、上述のようなインクジェットヘッド16の駆動電圧の制御が行われる。

【0153】

次に、インク温調部3によるインクの温調制御について説明する。

【0154】

前述のように、インクジェット印刷装置1では、ヘッド温度検出部23の検出温度 j の補正值 c を用いて、インク温調部3によるインクの温調制御を行う。

20

【0155】

具体的には、インク温調制御部123は、全印刷部2のヘッド上流温度検出部63の検出温度、および全印刷部2の全ヘッド温度検出部23の検出温度 j の補正值 c のうちの最大値と最小値とを算出する。そして、インク温調制御部123は、その最大値が適正温度範囲の上限を超えると、インク冷却ファン81を駆動させてインクの冷却を行う。また、最小値が適正温度範囲の下限未満となると、インク温調制御部123は、ヒータ86を駆動させてインクに加温する。

【0156】

前述のように、印刷制御部121におけるヘッド温度検出部23の検出温度 j の取得、およびヘッド上流温度検出部63の検出温度の取得は、所定周期で行われる。上述のインクの温調制御もその周期で行われる。

30

【0157】

以上説明したように、インクジェット印刷装置1では、補正部133は、各ヘッド温度検出部23の検出温度に基づき、前後方向における各ヘッド温度検出部23の検出温度の温度勾配を求め、その温度勾配を低減するよう各ヘッド温度検出部23の検出温度を補正する。これにより、インクジェットヘッド16における発熱および冷却風Wの影響によりヘッド温度検出部23の検出温度が実際のインク温度から乖離していても、その影響を低減するよう検出温度が補正される。この結果、インクジェットヘッド16におけるインク温度の検出精度の低下を抑制できる。

40

【0158】

また、インクジェット印刷装置1では、ヘッド制御部131は、補正部133がヘッド温度検出部23の検出温度を補正して得られた補正值を用いて、インクジェットヘッド16の駆動制御を行う。これにより、インク温度の変化に応じてインクの粘度が変化することによるインク吐出量の変化が抑えられるので、印刷画質の低下を抑制できる。

【0159】

また、インクジェット印刷装置1では、インク温調制御部123は、補正部133がヘッド温度検出部23の検出温度を補正して得られた補正值を用いて、各インクジェットヘッド16に供給されるインクの温調制御を行う。これにより、実際のインク温度に適して

50

いないインクの温度調整が行われることを低減できる。

【0160】

また、インクジェット印刷装置1では、補正部133は、複数に分岐した冷却風Wの流路41ごとに、各ヘッド温度検出部23の検出温度の補正を行う。これにより、それぞれの流路41に応じた補正値を算出できるので、インクジェットヘッド16におけるインク温度の検出精度の低下をより抑制できる。

【0161】

また、冷却風Wが流路41A～41Dに分岐しているので、1つの流路41あたりのインクジェットヘッド16の数を低減できる。これにより、冷却風Wの流れる方向における風下側に位置するインクジェットヘッド16ほど冷却効果が低減することによる温度上昇を軽減できる。

10

【0162】

また、インクジェット印刷装置1では、補正部133は、各インクジェットヘッド16の印字寄与幅を考慮して、各ヘッド温度検出部23の検出温度を補正する。これにより、各インクジェットヘッド16の発熱の度合いに影響する印字寄与幅を考慮して各ヘッド温度検出部23の検出温度の補正を行うことで、インクジェットヘッド16におけるインク温度の検出精度の低下をより抑制できる。

【0163】

また、インクジェット印刷装置1では、インクジェットヘッド16の内部を冷却風Wが通過するので、インクジェットヘッド16の冷却効率を向上できる。

20

【0164】

なお、各インクジェットヘッド16の印字寄与幅に代えて、印字率を考慮して、各ヘッド温度検出部23の検出温度を補正するようにしてもよい。この場合、例えば、各ヘッド温度検出部23の検出温度(実測値)を各インクジェットヘッド16の印字率に基づいて補正し、その補正後の検出温度の温度勾配を低減するように、検出温度をさらに補正するようにすればよい。

【0165】

印字率は、例えば、ヘッド制御部131が、直近の所定ページ数分のヘッド駆動カウント値をヘッド駆動部132から取得して、ヘッド駆動カウント値に基づき算出することができる。また、ヘッド制御部131が、印刷済みの画像データから印字率を算出してもよい。また、これから印刷する画像データを取得済みである場合は、これから印刷する画像データに基づく印字率を事前に算出しておいてもよい。

30

【0166】

また、上述した実施の形態では、1つのインクジェットヘッド16に2列のノズル列21および2つのヘッド温度検出部23が設けられた構成を示したが、この構成に限らない。例えば、1つのインクジェットヘッドに1つのヘッド温度検出部が設けられたものであってもよい。

【0167】

また、上述した実施の形態では、それぞれ5つのインクジェットヘッド16からなる2列のヘッド列19A, 19Bが形成された構成を示したが、インクジェットヘッドの数および配置はこれに限らない。複数のインクジェットヘッドがヘッド配列方向に沿って配置されているものであればよい。

40

【0168】

また、上述した実施の形態では、ヘッド列19A, 19Bにおいて、それぞれインクジェットヘッド16E, 16G間の位置、インクジェットヘッド16D, 16F間の位置で冷却風Wの流路が分岐する構成を示したが、各ヘッド列19において冷却風Wの流路が分岐する位置はこれに限らず、いずれかのインクジェットヘッド16間の位置であればよい。

【0169】

本発明は上記実施の形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を

50

逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施の形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施の形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。

【0170】

[付記]

本出願は、以下の発明を開示する。

【0171】

(付記1)

ヘッド配列方向に沿って配置された複数のインクジェットヘッドと、
前記ヘッド配列方向に流れる冷却風により複数の前記インクジェットヘッドを冷却する冷却部と、

前記各インクジェットヘッドに配置され、前記各インクジェットヘッドにおけるインク温度を検出する複数の検出部と、

前記各検出部の検出温度に基づき、前記ヘッド配列方向における前記各検出部の検出温度の温度勾配を求め、前記温度勾配を低減するよう前記各検出部の検出温度を補正する補正部と

を備えることを特徴とするインクジェット印刷装置。

【0172】

(付記2)

前記補正部が前記各検出部の検出温度を補正して得られた補正值を用いて、前記各インクジェットヘッドの駆動制御を行うヘッド制御部をさらに備えることを特徴とする付記1に記載のインクジェット印刷装置。

【0173】

(付記3)

前記補正部が各検出部の検出温度を補正して得られた補正值を用いて、前記各インクジェットヘッドに供給されるインクの温調制御を行うインク温調制御部をさらに備えることを特徴とする付記1または2に記載のインクジェット印刷装置。

【0174】

(付記4)

前記冷却風の流路が、複数の流路に分岐しており、
前記補正部は、前記各検出部の検出温度に基づき、前記流路ごとに前記ヘッド配列方向における前記各検出部の検出温度の温度勾配を求め、前記温度勾配を低減するよう前記各検出部の検出温度を補正することを特徴とする付記1乃至3のいずれかに記載のインクジェット印刷装置。

【0175】

(付記5)

それぞれ前記ヘッド配列方向に沿って配置された複数の前記インクジェットヘッドを有する複数のヘッド列が形成されており、

前記冷却風の流路が、前記各ヘッド列に対応する複数の流路に分岐するとともに、前記各ヘッド列におけるいずれかの前記インクジェットヘッド間の位置で前記ヘッド配列方向に沿って互いに逆方向に分岐していることを特徴とする付記4に記載のインクジェット印刷装置。

【0176】

(付記6)

前記補正部は、前記各インクジェットヘッドの印字寄与幅または印字率を考慮して、前記各検出部の検出温度を補正することを特徴とする付記1乃至5のいずれかに記載のインクジェット印刷装置。

【0177】

(付記7)

前記インクジェットヘッドの内部を前記冷却風が通過することを特徴とする付記1乃至

10

20

30

40

50

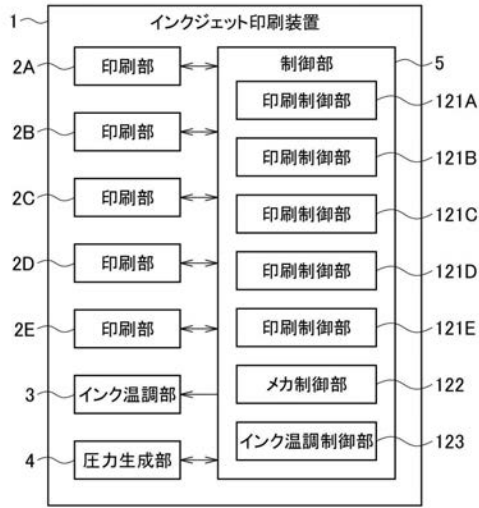
6 のいずれかに記載のインクジェット印刷装置。

【符号の説明】

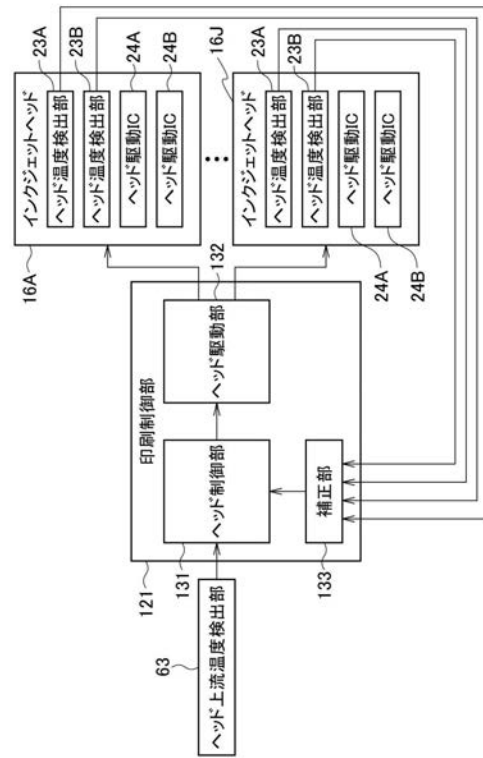
【0178】

- 1 インクジェット印刷装置
- 2 , 2 A ~ 2 E 印刷部
- 3 インク温調部
- 4 圧力生成部
- 5 制御部
- 11 プリントパーユニット
- 16 , 16 A ~ 16 J インクジェットヘッド 10
- 18 ヘッド冷却部
- 21 , 21 A , 21 B ノズル列
- 22 ノズル
- 23 , 23 A , 23 B ヘッド温度検出部
- 31 ヘッド冷却ファン
- 32 流路形成部
- 36 接続部材
- 37 ダクト
- 38 ヘッド間部材
- 41 , 41 A ~ 41 D 流路 20
- 121 , 121 A ~ 121 E 印刷制御部
- 122 メカ制御部
- 123 インク温調制御部
- 131 ヘッド制御部
- 132 ヘッド駆動部
- 133 補正部
- W 冷却風

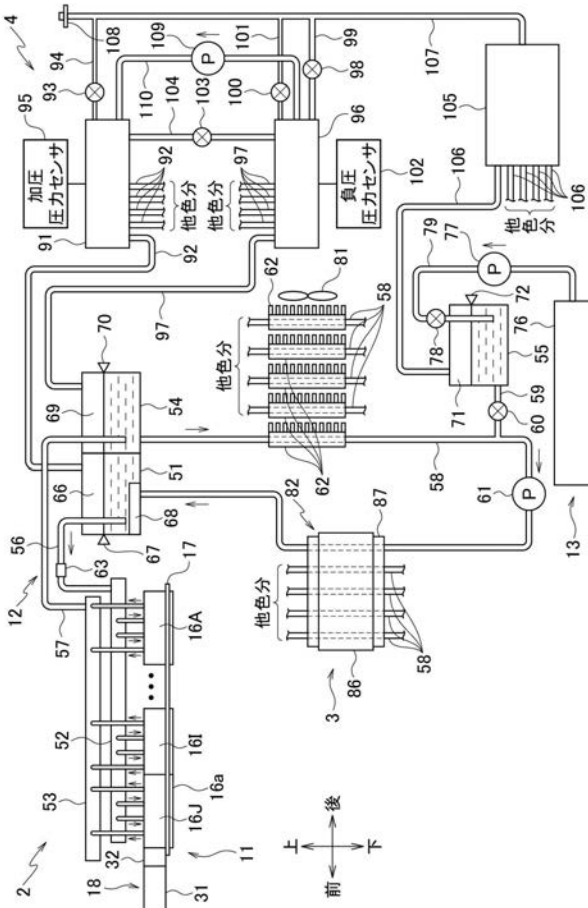
【図1】



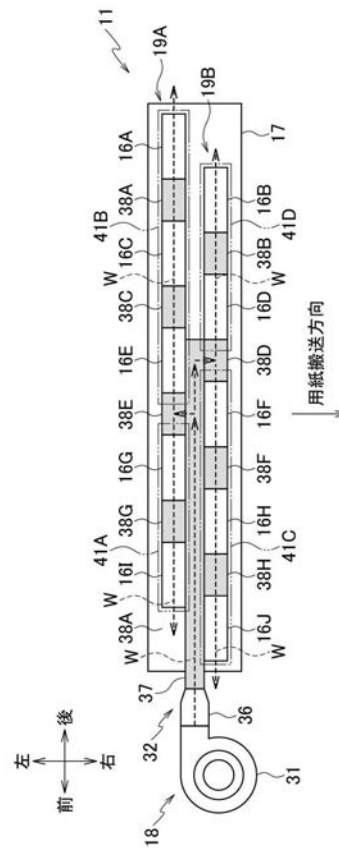
【図2】



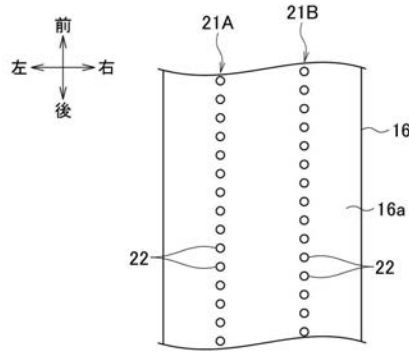
【図3】



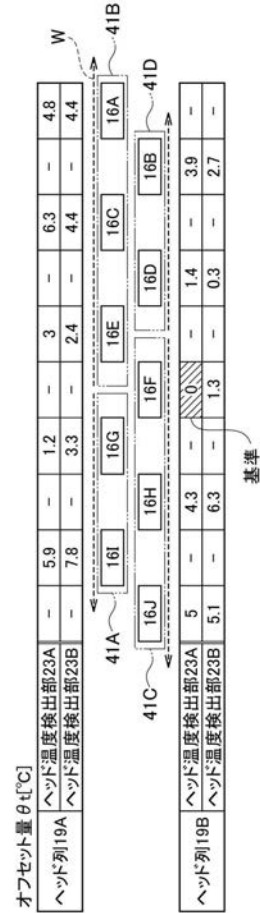
【図4】



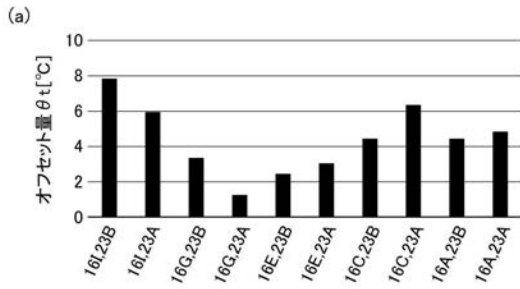
【 図 5 】



【 図 6 】



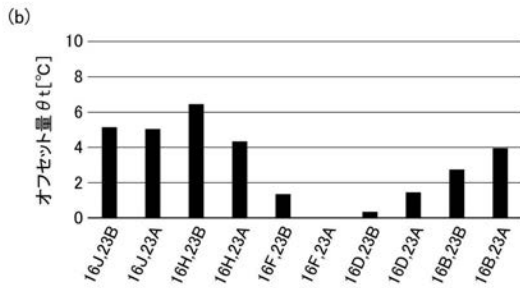
【 図 7 】



【 図 8 】

印字領域設定値(印字幅): 658mm
 1つのインクジェットヘッドの印字幅Wa: 77.5mm

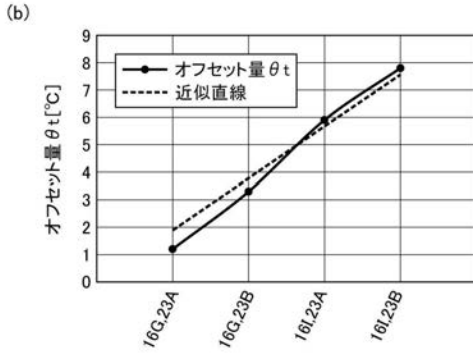
インクジェットヘッド	16J	16I	16H	16G	16F	16E	16D	16C	16B	16A
印字寄与幅Wk[mm]	19	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	77.5	19
最大印字比率R[%]	24.5	100	100	100	100	100	100	100	100	24.5



【 図 9 】

(a) 流路41A

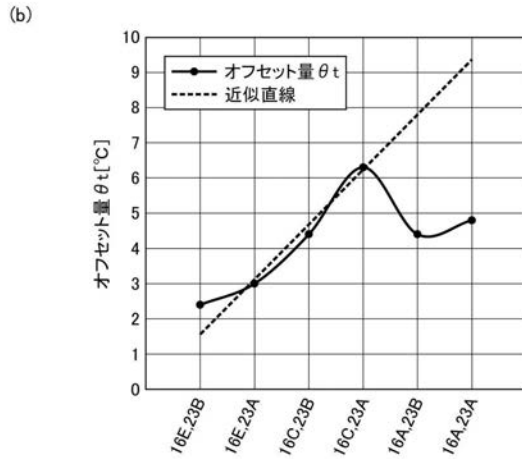
インクジェットヘッド	16G		16I	
ヘッド温度検出部	23A	23B	23A	23B
オフセット量 θ_t [°C]	1.2	3.3	5.9	7.8
補正オフセット量 θ_{tc} [°C]	1.9	3.8	5.7	7.6



【 図 10 】

(a) 流路41B

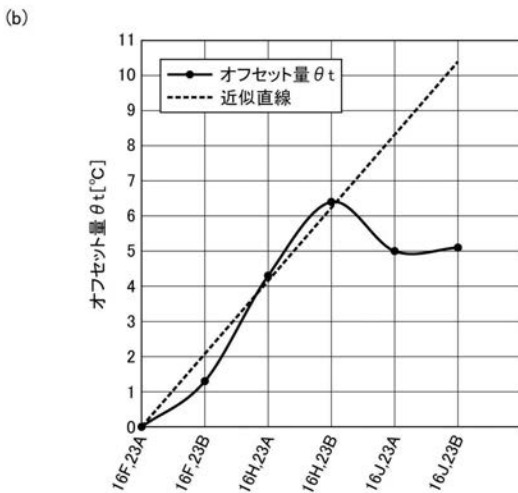
インクジェットヘッド	16E		16C		16A	
ヘッド温度検出部	23B	23A	23B	23A	23B	23A
オフセット量 θ_t [°C]	2.4	3.0	4.4	6.3	4.4	4.8
補正オフセット量 θ_{tc} [°C]	1.6	3.1	4.7	6.2	1.9	2.3



【 図 11 】

(a) 流路41C

インクジェットヘッド	16F		16H		16J	
ヘッド温度検出部	23A	23B	23A	23B	23A	23B
オフセット量 θ_t [°C]	0	1.3	4.3	6.4	5.2	5.1
補正オフセット量 θ_{tc} [°C]	0	2.1	4.2	6.2	2.0	2.5



【 図 12 】

(a) 流路41D

インクジェットヘッド	16D		16B	
ヘッド温度検出部	23B	23A	23B	23A
オフセット量 θ_t [°C]	0.3	1.4	2.7	3.9
補正オフセット量 θ_{tc} [°C]	0.9	1.8	2.7	3.6

