

(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2011-31442

(P2011-31442A)

(43) 公開日 平成23年2月17日(2011.2.17)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
 B 4 1 J 2/045 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 3 A 2 C O 5 7
 B 4 1 J 2/055 (2006.01)

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2009-178746 (P2009-178746)	(71) 出願人	000250502 理想科学工業株式会社 東京都港区芝5丁目34番7号
(22) 出願日	平成21年7月31日(2009.7.31)	(74) 代理人	100083806 弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100095500 弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247 弁理士 高橋 俊一
		(72) 発明者	西村 亜紗代 東京都港区芝5丁目34番7号 理想科学工業株式会社内
		(72) 発明者	岡田 富行 東京都港区芝5丁目34番7号 理想科学工業株式会社内

最終頁に続く

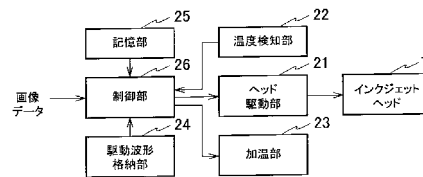
(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【要約】

【課題】低温環境下でもサテライトの発生を軽減しつつ、短時間で画像の記録を行うことができるインクジェット記録装置を提供する。

【解決手段】制御部26は、インクジェットヘッド1に供給されるインクの温度を検知する温度検知部22の検知結果を用いて、通常波形またはサテライト対策波形を選択し、選択した波形によりインクジェットヘッド1を駆動するようにヘッド駆動部21を制御する。通常波形は、インクジェットヘッド1のインク室の容積を拡大させた後、元の容積に戻し、その後容積を縮小させてから再度元の容積に戻すように、インク室の容積を変化させる可変手段を駆動する電圧の波形であり、サテライト対策波形は、通常波形よりも電圧が小さく、インク室の容積を拡大させた後に元の容積に戻してから容積の縮小を開始するまでの時間が通常波形よりも短い波形である。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のインク室と、前記インク室に連通してインクを吐出する複数のノズルと、前記各インク室の容積を変化させる複数の可変手段とを有するインクジェットヘッドと、

前記可変手段を駆動して前記インク室の容積を変化させて前記インク室内の圧力を変化させることにより前記ノズルからインクを吐出させるヘッド駆動手段と、

前記インクジェットヘッドに供給されるインクの温度を検知する温度検知手段と、

前記温度検知手段の検知結果を用いて、通常波形またはサテライト対策波形を選択し、選択した波形により前記可変手段を駆動するように前記ヘッド駆動手段を制御する制御手段とを備え、

前記通常波形は、前記インク室の容積を拡大させた後、元の容積に戻し、その後容積を縮小させてから再度元の容積に戻すように前記可変手段を駆動する電圧の波形であり、前記サテライト対策波形は、前記通常波形よりも電圧が小さく、前記インク室の容積を拡大させた後に元の容積に戻してから容積の縮小を開始するまでの時間が前記通常波形よりも短い波形であることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 2】

所定温度範囲内において前記通常波形および前記サテライト対策波形でそれぞれ前記可変手段を駆動してインクを吐出させた場合の、1画素あたりに吐出されるインクのドロップ数と発生するサテライト数との関係を示すサテライトデータを記憶する記憶手段をさらに備え、

前記制御手段は、入力される記録対象の画像データと前記サテライトデータとを用いて、前記通常波形により前記インクジェットヘッドの前記各可変手段を駆動して前記画像データを記録する場合のサテライトの発生量を示す第1の評価値と、前記サテライト対策波形により前記インクジェットヘッドの前記各可変手段を駆動して前記画像データを記録する場合のサテライトの発生量を示す第2の評価値とを算出し、前記第2の評価値が前記第1の評価値よりも小さい場合に、前記サテライト対策波形を選択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】

前記サテライト対策波形は、前記インク室の容積を縮小させている時間が前記通常波形よりも長い波形であ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。

【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のノズルからインクを吐出して記録媒体に記録を行うインクジェット記録装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

インクジェット記録装置では、インクジェットヘッドに設けられたインク室に圧力を付与して、インク室内のインクをノズルから吐出する（例えば、特許文献1参照）。ノズルから吐出されたインクは尾を引く形で飛翔し、この飛翔するインクの前頭部分と後尾部分との間に時間差や速度差が生じる。このため、先行する主たるインク滴に付随して、不要な微小インク滴（サテライト）が発生することがある。

【0003】

低温環境下では、インクの粘度が高くなる。そこで、所望量のインクを吐出するためにインクジェットヘッドの駆動電圧を大きくすると、ノズルから吐出されるインクの尾が長くなる。長い尾は切れやすいため、サテライトが発生しやすくなる。

【0004】

サテライトは、記録媒体上に付着して印刷品質を低下させたり、装置内に付着して装置を汚したりする。このため、従来、サテライトが発生しやすい低温環境下では記録動作を

10

20

30

40

50

行わずに、インクジェットヘッドを加温するウォームアップ動作を行った後に記録を開始することが行われていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2000-255055号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述のように、従来のインクジェット記録装置においては、サテライトが発生しやすい低温環境下では、ウォームアップ動作を行った後で記録を開始するため、画像の記録に長時間を要していた。

【0007】

本発明は上記に鑑みてなされたもので、低温環境下でもサテライトの発生を軽減しつつ、短時間で画像の記録を行うことができるインクジェット記録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】

【0008】

上記目的を達成するため、請求項1に係るインクジェット記録装置は、複数のインク室と、前記インク室に連通してインクを吐出する複数のノズルと、前記各インク室の容積を変化させる複数の可変手段とを有するインクジェットヘッドと、前記可変手段を駆動して前記インク室の容積を変化させて前記インク室内の圧力を変化させることにより前記ノズルからインクを吐出させるヘッド駆動手段と、前記インクジェットヘッドに供給されるインクの温度を検知する温度検知手段と、前記温度検知手段の検知結果を用いて、通常波形またはサテライト対策波形を選択し、選択した波形により前記可変手段を駆動するように前記ヘッド駆動手段を制御する制御手段とを備え、前記通常波形は、前記インク室の容積を拡大させた後、元の容積に戻し、その後容積を縮小させてから再度元の容積に戻すように前記可変手段を駆動する電圧の波形であり、前記サテライト対策波形は、前記通常波形よりも電圧が小さく、前記インク室の容積を拡大させた後に元の容積に戻してから容積の縮小を開始するまでの時間が前記通常波形よりも短い波形であることを特徴とする。

【0009】

請求項2に係るインクジェット記録装置は、請求項1に記載のインクジェット記録装置において、所定温度範囲内において前記通常波形および前記サテライト対策波形でそれぞれ前記可変手段を駆動してインクを吐出させた場合の、1画素あたりに吐出されるインクのドロップ数と発生するサテライト数との関係を示すサテライトデータを記憶する記憶手段をさらに備え、前記制御手段は、入力される記録対象の画像データと前記サテライトデータとを用いて、前記通常波形により前記インクジェットヘッドの前記各可変手段を駆動して前記画像データを記録する場合のサテライトの発生量を示す第1の評価値と、前記サテライト対策波形により前記インクジェットヘッドの前記各可変手段を駆動して前記画像データを記録する場合のサテライトの発生量を示す第2の評価値とを算出し、前記第2の評価値が前記第1の評価値よりも小さい場合に、前記サテライト対策波形を選択することを特徴とする。

【0010】

請求項3に係るインクジェット記録装置は、請求項1または2に記載のインクジェット記録装置において、前記サテライト対策波形は、前記インク室の容積を縮小させている時間が前記通常波形よりも長い波形であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明のインクジェット記録装置によれば、低温環境下でもサテライトの発生を軽減しつつ、短時間で画像の記録を行うことができる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施の形態に係るインクジェット記録装置におけるインクジェットヘッドの概略構成を一部断面で示す斜視図である。

【図2】図1に示すインクジェットヘッドにおいてインク供給部を備えた状態のA-A線に沿った断面図である。

【図3】図1におけるB-B線に沿った断面図である。

【図4】本実施の形態に係るインクジェット記録装置の機能構成を示すブロック図である。

【図5】サテライトデータの一例を示す図である。

10

【図6】インク吐出の基本的な動作を示す図である。

【図7】通常波形の波形図である。

【図8】サテライト対策波形の波形図である。

【図9】通常波形により吐出動作を行う場合のインク室内の圧力変化を示す図である。

【図10】サテライト対策波形により吐出動作を行う場合のインク室内の圧力変化を示す図である。

【図11】本実施の形態に係るインクジェット記録装置における記録時の動作を示すフローチャートである。

【図12】画像データにおける各ドロップ数の割合の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0013】

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。なお、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、その説明を省略もしくは簡略化する。

【0014】

図1は、本発明の実施の形態に係るインクジェット記録装置におけるインクジェットヘッドの概略構成を一部断面で示す斜視図、図2は、図1に示すインクジェットヘッドにおいてインク供給部を備えた状態のA-A線に沿った断面図、図3は、図1におけるB-B線に沿った断面図である。図1に示すインクジェットヘッドは、シェアモード型のインクジェットヘッドである。

30

【0015】

なお、本実施の形態において、後述のインク室に関する構成は全インク室で共通であるので、個々のインク室を示す符号のアルファベット等の添え字を省略して総括的に表記することがある。

【0016】

図1～図3に示すように、インクジェットヘッド1には、セラミック等からなる基板2とカバープレート3との間に、2つの圧電部材4a, 4bからなる複数の隔壁4が配置されている。圧電部材4a, 4bは、例えば、PZT ($PbZrO_3 - PbTiO_3$) 等の公知の圧電材料からなり、図3中の矢印で示すように互いに異なる方向に分極している。

40

【0017】

基板2、カバープレート3、および隔壁4の先端には、ノズルプレート5が固定されている。これにより、基板2、カバープレート3、隔壁4、およびノズルプレート5に囲まれた複数のインク室6が並ぶように形成される。ノズルプレート5には、複数のノズル7が設けられており、インク室6の一端側はノズル7に連通されている。インク室6の他端側は、全インク室6に連通するインク流入口8、インク供給口9を経て、インクチューブ10によってインクタンク(図示せず)に接続されている。このインク流入口8、インク供給口9、およびインクチューブ10によりインク供給部が構成される。

【0018】

インク室6の側面を構成する隔壁4および底面を構成する基板2の表面には、電極(可変手段)11が密着形成されている。インク室6内の電極11は、圧電部材4aの後部側

50

表面まで延びている。各電極 1 1 には、この後部側表面において異方導電性フィルム（図示せず）を介してフレキシブルケーブル 1 2 が接続されており、このフレキシブルケーブル 1 2 を介して電極 1 1 に駆動電圧が印加されるようになっている。

【 0 0 1 9 】

電極 1 1 は、駆動電圧が印加されると、隔壁 4 をせん断変形させることによりインク室 6 の容積およびインク室 6 内の圧力を変化させる。これにより、ノズル 7 からインク室 6 内のインクが吐出される。

【 0 0 2 0 】

図 4 は、本実施の形態に係るインクジェット記録装置の機能構成を示すブロック図である。図 4 に示すように、本実施の形態に係るインクジェット記録装置は、インクジェットヘッド 1 を駆動させるヘッド駆動部 2 1 と、温度検知部 2 2 と、加温部 2 3 と、駆動波形格納部 2 4 と、記憶部 2 5 と、制御部 2 6 とを備える。

10

【 0 0 2 1 】

ヘッド駆動部 2 1 は、フレキシブルケーブル 1 2 を介してインクジェットヘッド 1 の電極 1 1 に駆動電圧を印加することにより、隔壁 4 を変形させてインク室 6 の容積およびインク室 6 内の圧力を変化させ、ノズル 7 からインクを吐出させる吐出駆動を行う。

【 0 0 2 2 】

温度検知部 2 2 は、インクジェットヘッド 1 に供給されるインクの温度を検知する。インクタンク（図示せず）からインクジェットヘッド 1 に供給されるインクの温度が検知できれば、温度検知部 2 2 はどこに配置されていてもよい。

20

【 0 0 2 3 】

加温部 2 3 は、インクジェットヘッド 1 に供給されるインクを加温する。インクタンクからインクジェットヘッド 1 に供給されるインクを加温できれば、加温部 2 3 はどこに配置されていてもよい。

【 0 0 2 4 】

駆動波形格納部 2 4 は、インクジェットヘッド 1 を駆動させる電圧の通常波形およびサテライト対策波形の波形データを格納する。通常波形およびサテライト対策波形については後述する。

【 0 0 2 5 】

記憶部 2 5 は、通常波形およびサテライト対策波形を電極 1 1 に印加してインクを吐出させた場合の、1 画素あたりに吐出されるインクのドロップ数と発生するサテライト数との関係を示すサテライトデータを記憶する。

30

【 0 0 2 6 】

サテライトデータの一例を図 5 に示す。図 5 において、ドロップ数 n は、1 画素あたりに吐出されるドロップ数であり、所定期間内に連続して吐出されるドロップ数である。図 5 のデータは、後述のヘッド使用可能温度 T_1 から通常使用可能温度 T_2 の温度範囲内のある温度において、通常波形およびサテライト対策波形のそれぞれについて、ドロップ数 n ごとに実験的に複数回測定されたサテライト数の平均を示す。通常波形、サテライト対策波形のそれぞれを用いた場合に吐出される 1 ドロップの体積は同じになるように設定される。

40

【 0 0 2 7 】

制御部 2 6 は、温度検知部 2 2 の検知結果、画像処理部（図示せず）等から入力される画像データ、および記憶部 2 5 に記憶されたサテライトデータを用いて、通常波形またはサテライト対策波形を選択し、選択した波形の電圧によりインクジェットヘッド 1 の電極 1 1 を駆動するようにヘッド駆動部 2 1 を制御する。また、制御部 2 6 は、加温部 2 3 の駆動を制御する。

【 0 0 2 8 】

次に、インク吐出の基本的な動作について説明する。

【 0 0 2 9 】

図 6 に示すように、圧電部材 4 a , 4 b からなる隔壁 4 A ~ 4 D で隔てられた 3 つのイ

50

ンク室 6 A ~ 6 C のうちのインク室 6 B からインクを吐出させる場合について説明する。図 7 は、インクを 1 ドロップ吐出するためにインク室 6 B の電極 1 1 B に印加される電圧の波形図であり、本実施の形態における通常波形を示す。通常波形は基本的に、温度検知部 2 2 の検知温度が後述の通常使用可能温度 T 2 よりも高い場合の通常の記録動作において用いられる波形である。

【 0 0 3 0 】

図 6 (a) に示す定常状態から、図 7 における時刻 t 1 において、インク室 6 A , 6 C の電極 1 1 A , 1 1 C を接地するとともに、インク室 6 B の電極 1 1 B に負電圧 - V_A の駆動パルス P 1 を印加すると、隔壁 4 B , 4 C を構成する圧電部材 4 a , 4 b の分極方向に垂直な方向の電界が生じる。これにより、圧電部材 4 a , 4 b の接合面にズリ変形が生じ、図 6 (b) に示すように、隔壁 4 B , 4 C は互いに離反する方向に変形し、インク室 6 B の容積が拡大する。この結果、インク室 6 B 内のインクに負圧が生じて、インク流入口 8 からインク室 6 B にインクが流れ込む。

10

【 0 0 3 1 】

駆動パルス P 1 の印加時間は時刻 t 1 から時刻 t 2 までの 1 A L である。A L (Acoustic Length) は、容積が拡大したインク室 6 にインクが流入することによる圧力波が、インク室 6 の全域を伝播してノズル 7 に達するまでの時間であり、インクジェットヘッド 1 の構造や、インクの密度等に依存して決まるものである。

【 0 0 3 2 】

図 6 (b) の状態から、図 7 における時刻 t 2 において、インク室 6 B の電極 1 1 B に印加する電圧を接地電位に戻すと、隔壁 4 B , 4 C は、図 6 (a) に示した中立位置に戻る。これにより、インク室 6 B 内のインクが加圧され、対応するノズル 7 からインクが吐出される。

20

【 0 0 3 3 】

インク室 6 B の電極 1 1 B に印加する電圧を接地電位に戻してから 1 A L が経過すると、時刻 t 3 から時刻 t 4 までの 1 A L の期間、インク室 6 B の電極 1 1 B に正電圧 V_A の駆動パルス P 2 を印加する。これにより、図 6 (c) に示すように、隔壁 4 B , 4 C は互いに接近する方向に変形し、インク室 6 B の容積が縮小する。

【 0 0 3 4 】

インクは時刻 t 2 において吐出が開始されるが、吐出後、インク室 6 B 内には負圧が生じる。駆動パルス P 2 を印加してインク室 6 B 内の容積を縮小させて加圧力を発生させることで、インク吐出後のインク室 6 B 内の負圧が抑えられ、インク室 6 B 内におけるインクの残留振動が抑制される。これにより、次の吐出動作を安定して行うことができる。

30

【 0 0 3 5 】

駆動パルス P 2 の印加後、時刻 t 4 から時刻 t 5 の間においてインク室 6 B の電極 1 1 B に印加する電圧を接地電位とし、図 6 (a) の状態に戻す。

【 0 0 3 6 】

このように、通常波形は、インク室 6 の容積を拡大させた後、元の容積に戻し、その後容積を縮小させてから再度元の容積に戻すように隔壁 4 を変形させるように電極 1 1 に印加する電圧の波形である。

40

【 0 0 3 7 】

なお、シェアモード型のインクジェットヘッド 1 では、上述のように隔壁 4 の変形を利用してインク吐出を行うので、隣接したインク室 6 を同時に吐出駆動することはできない。このため、記録動作時においては、インクジェットヘッド 1 が有する全インク室 6 を、互いに隣接しないインク室 6 からなる複数のグループに分割し、グループごとにインク室 6 を吐出駆動させる時分割駆動が行われる。

【 0 0 3 8 】

本実施の形態では、通常波形の他に、通常波形を用いた場合よりもサテライトの発生を抑制するように電極 1 1 を駆動する電圧の波形であるサテライト対策波形を用意する。このサテライト対策波形の一例を図 8 に示す。

50

【 0 0 3 9 】

このサテライト対策波形を用いる場合、図 6 (a) に示す定常状態から、図 8 における時刻 t_6 において、インク室 6 A , 6 C の電極 1 1 A , 1 1 C を接地するとともに、インク室 6 B の電極 1 1 B に負電圧 $-V_B$ の駆動パルス P 3 を印加すると、インク室 6 B の容積が拡大し、インク室 6 B にインクが流れ込む。駆動パルス P 3 の印加時間は時刻 t_6 から時刻 t_7 までの 1 A L である。

【 0 0 4 0 】

図 6 (b) の状態から、図 8 における時刻 t_7 において、インク室 6 B の電極 1 1 B に印加する電圧を接地電位に戻すと、隔壁 4 B , 4 C は、図 6 (a) に示した中立位置に戻る。そして、時刻 t_7 からごく短時間後の時刻 t_8 から、2 A L 後の時刻 t_9 までの期間、インク室 6 B の電極 1 1 B に正電圧 V_B の駆動パルス P 4 を印加すると、図 6 (c) に示すように、隔壁 4 B , 4 C は互いに接近する方向に変形し、インク室 6 B の容積が縮小する。このように、図 6 (b) の状態から、ごく短時間の図 6 (a) の状態を挟んで図 6 (c) の状態に移行することで、インク室 6 B 内のインクが急激に加圧され、対応するノズル 7 からインクが吐出される。

10

【 0 0 4 1 】

駆動パルス P 4 の印加後、時刻 t_9 から時刻 t_{10} の間においてインク室 6 B の電極 1 1 B に印加する電圧を接地電位とし、図 6 (a) の状態に戻す。

【 0 0 4 2 】

このように、サテライト対策波形は、1 ドロップの吐出動作において、インク室 6 の容積を拡大させた後に元の容積に戻してから容積の縮小を開始するまでの時間 (時刻 t_7 から t_8 まで) が通常波形の場合の対応する時間 (時刻 t_2 から t_3 までの A L) よりも短く、容積を縮小させている時間 (時刻 t_8 から t_9 までの 2 A L) が通常波形の場合の対応する時間 (時刻 t_3 から t_4 までの A L) よりも長い波形である。

20

【 0 0 4 3 】

また、図 8 に示すサテライト対策波形の電圧 V_B は、図 7 に示す通常波形の電圧 V_A よりも小さく、通常波形を用いて吐出動作を行う場合とサテライト対策波形を用いて吐出動作を行う場合とで、吐出される 1 ドロップのインクの体積が同じになるように設定される。

【 0 0 4 4 】

なお、サテライト対策波形において、時刻 t_8 から t_9 までの間を省略して、駆動パルス P 3 の印加終了と同時に駆動パルス P 4 の印加を開始してもよい。

30

【 0 0 4 5 】

ここで、サテライト対策波形を用いた場合に、通常波形を用いた場合よりもサテライトの発生を抑制できる理由について説明する。図 9 は、通常波形により吐出動作を行う場合のインク室 6 内の圧力変化を示す図、図 1 0 は、サテライト対策波形により吐出動作を行う場合のインク室 6 内の圧力変化を示す図である。

【 0 0 4 6 】

図 9 に示すように、図 7 の通常波形の電圧を電極 1 1 に印加した場合、インク室 6 の容積を拡大させた後、元の容積に戻した時刻 t_2 においてインク室 6 内の圧力が高まり、インクの吐出が開始される。インクが吐出されると、図 9 に示すように、インク室 6 内には負圧が生じるが、時刻 t_3 において駆動パルス P 2 を印加してインク室 6 内の容積を縮小させて加圧力を発生させることで、インク吐出後のインク室 6 内の負圧が抑えられ、インクの残留振動が抑制される。このように残留振動を抑制させることで、前述のように、次の吐出動作を安定して行うことができる。

40

【 0 0 4 7 】

これに対し、図 1 0 に示すように、図 8 のサテライト対策波形の電圧を電極 1 1 に印加した場合、インク室 6 の容積を拡大させた後、元の容積に戻し、その直後に容積を縮小させる時刻 $t_7 \sim t_8$ においてインク室 6 内の圧力が急激に高まり、インクの吐出が開始される。サテライト対策波形の電圧 V_B は通常波形の電圧 V_A より小さいが、時刻 t_7 から

50

t 8 の時間を極めて短くすることで、インク室 6 内の圧力変化を大きくすることができ、低電圧でも所望量のインクを吐出することを可能としている。

【 0 0 4 8 】

そして、駆動パルス P 4 の印加時間（時刻 t 8 ~ t 9 の 2 A L）を、通常波形の駆動パルス P 2 の印加時間（時刻 t 8 ~ t 9 の A L）よりも長くとっているため、図 10 に示すように、インク吐出後のインク室 6 内の負圧が抑えられずに存在する。この負圧により、吐出されたインクをノズル 7 側に引き込む力が通常波形を用いた場合よりも大きく作用し、これにより吐出されたインクの尾が短く抑えられるため、サテライトの発生が軽減される。

【 0 0 4 9 】

なお、ドロップ数 n やドロップ間の時間間隔等の条件によっては、サテライト対策波形を用いても、通常波形を用いた場合よりもサテライト数が減少しない場合があることが実験的に確認されている。例えば図 5 の例では、ドロップ数 n が 2 の場合に、サテライト対策波形を用いた場合のほうが、通常波形を用いた場合よりもサテライト数が多くなっている。

【 0 0 5 0 】

次に、本実施の形態に係るインクジェット記録装置における記録時の動作について、図 11 に示すフローチャートを参照して説明する。

【 0 0 5 1 】

記録対象の画像データが入力されると、ステップ S 10 において、制御部 26 は、温度検知部 22 で検知されるインクの温度 T が、ヘッド使用可能温度 T 1 よりも高いか否かを判断する。温度 T がヘッド使用可能温度 T 1 以下である場合（ステップ S 10：NO）、そのままではインクジェットヘッド 1 による記録動作を行わず、ステップ S 20 において、制御部 26 は、インクジェットヘッド 1 に供給されるインクを加温するウォームアップを行うよう加温部 23 を駆動させる。その後、ステップ S 10 に戻る。ヘッド使用可能温度 T 1 は、例えば 20 程度である。

【 0 0 5 2 】

温度 T がヘッド使用可能温度 T 1 より高い場合（ステップ S 10：YES）、ステップ S 30 において、制御部 26 は、温度 T が通常使用可能温度 T 2 よりも高いか否かを判断する。通常使用可能温度 T 2 は、ヘッド使用可能温度 T 1 よりも高い温度であり、温度 T が通常使用可能温度 T 2 より高い場合（ステップ S 30：YES）、ステップ S 40 に進み、温度 T が通常使用可能温度 T 2 以下である場合（ステップ S 30：NO）、ステップ S 50 に進む。通常使用可能温度 T 2 は、例えば 25 程度である。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 40 では、制御部 26 は、駆動波形格納部 24 から通常波形の波形データ読み出し、入力された画像データおよび通常波形の波形データに基づいて、インクジェットヘッド 1 の駆動対象となるインク室 6 を駆動してインク吐出動作を行わせるようにヘッド駆動部 21 を制御する。画像データには各画素におけるドロップ数が設定されており、このドロップ数に応じて、それぞれのインク室 6 で前述の図 6 を用いて説明した吐出動作が行われる。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 50 では、制御部 26 は、入力された画像データおよび記憶部 25 に記憶されたサテライトデータに基づいて、通常波形によりインクジェットヘッド 1 を駆動して画像データを記録する場合のサテライトの発生量を示す評価値 H 1 と、サテライト対策波形によりインクジェットヘッド 1 を駆動して画像データを記録する場合のサテライトの発生量を示す評価値 H 2 とを算出する。

【 0 0 5 5 】

評価値 H 1 , H 2 は、以下の（数式 1）,（数式 2）により算出される。

【 0 0 5 6 】

$$H 1 = (R n \times S a n) \quad \dots (\text{数式 1})$$

10

20

30

40

50

$$H2 = (Rn \times Sbn) \dots (\text{数式2})$$

ここで、 Rn は画像データにおける各ドロップ数 n ($n = 1, 2, \dots, N$)の割合、 San は図5に示したようなサテライトデータにおける通常波形の平均サテライト数、 Sbn はサテライト対策波形の平均サテライト数である。 N は1つの画素に吐出される最大のドロップ数として設定される値であり、図5の例では $N = 5$ である。

【0057】

前述のように、記録対象の画像データには各画素におけるドロップ数が設定されており、 Rn は各ドロップ数 n が設定されている画素の全画素に対する割合である。例えば、 Rn が図12に示すような値である場合、図5および図12から、 $H1 = 364.5$ 、 $H2 = 265.5$ となる。

10

【0058】

次いで、ステップS60において、制御部26は、評価値 $H1$ が評価値 $H2$ よりも大きいか否かを判断する。評価値 $H1$ が評価値 $H2$ よりも大きい場合(ステップS60: YES)、ステップS70に進み、評価値 $H1$ が評価値 $H2$ 以下である場合(ステップS60: NO)、ステップS40に進む。

【0059】

ステップS70では、制御部26は、駆動波形格納部24からサテライト対策波形の波形データ読み出し、入力された画像データおよびサテライト対策波形の波形データに基づいて、インクジェットヘッド1の駆動対象となるインク室6を駆動してインク吐出動作を行わせるようにヘッド駆動部21を制御する。

20

【0060】

サテライト対策波形を用いる場合、通常波形を用いる場合よりも駆動電圧が低いので、消費電力を小さくすることができる。そこで、制御部26は、この節減できた分の電力で次回以降の記録動作のためのウォームアップのために加温部23を駆動する。

【0061】

このように本実施の形態によれば、通常波形以外にサテライト対策波形の波形データを記憶し、インクの温度 T がヘッド使用可能温度 $T1$ より高くても従来であればサテライトを抑制するために記録動作を控えてウォームアップを行う低温の温度範囲($T1 < T < T2$)において、画像データに応じてサテライト対策波形および通常波形のうちサテライトの発生が少ないほうを選択して記録動作を行うので、低温環境下でもサテライトの発生を軽減しつつ、ウォームアップを待つことなく短時間で画像の記録を行うことができる。

30

【0062】

なお、図5においては、ドロップ数 $n = 2$ の場合のように、ドロップ数 n によってサテライト対策波形によるサテライトの抑制効果が得られない場合を含んでいるが、インクの種類やドロップ間の時間間隔等の条件によっては、すべてのドロップ数 n において、サテライト対策波形のほうが通常波形よりもサテライトの発生が少なくなる場合もある。

【0063】

このような場合、どのような画像データであってもサテライト対策波形を用いたほうがサテライトの発生が少なくなるので、上述した図11のステップS50、S60における評価値 $H1$ 、 $H2$ の算出、比較は必要でなく、サテライトデータを記憶しておかなくてもよい。したがって、この場合、 $T > T2$ の場合(ステップS30: YES)は通常波形を選択し(ステップS40)、 $T1 < T < T2$ の場合(ステップS30: NO)は、ステップS50、S60の処理を省略して、サテライト対策波形を選択する(ステップS70)。

40

【0064】

また、インクジェット記録装置が、互いに異なる色に対応する複数のインクジェットヘッド1を備えていてもよい。この場合、図5に示したようなサテライトデータを、複数のインクジェットヘッド1に対応する各色ごとに予め生成し、記憶部25に記憶する。また、温度検知部22、加温部23も各インクジェットヘッド1に対応して設ける。

【0065】

50

そして、制御部 2 6 は、図 1 1 に示した一連の処理を、各インクジェットヘッド 1 ごと（各色ごと）に行う。なお、ヘッド使用可能温度 T 1 および通常使用可能温度 T 2 は各色ごとに設定してもよい。

【 0 0 6 6 】

なお、設定された印刷モード等によって、あるインクジェットヘッドにはサテライト対策波形を用いない判断をするようにしてもよい場合もある。例えば、インクジェット記録装置が、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（K）にそれぞれ対応する 4 つのインクジェットヘッド 1 を有し、シアンに対応するサテライトデータが、図 5 のようにドロップ数 $n = 2$ の場合にはサテライト対策波形によるサテライトの抑制効果が得られないことを示している場合において、コンポジットモノクロモードで印刷する場合等である。

10

【 0 0 6 7 】

コンポジットモノクロモードは、ブラック単色を C, M, Y, K の混色で表現する印刷モードである。コンポジットモノクロモードにおいては、シアンについては 2 ドロップが多く用いられる。このため、シアンに対応するサテライトデータが図 5 のものである場合、サテライト対策波形よりも通常波形を用いたほうがサテライトの発生を軽減できる。したがって、このような場合、シアンについては評価値 H 1, H 2 の算出等を行うことなく通常波形を選択し、他の色（M, Y, K）については、図 1 1 の手順によりサテライト対策波形または通常波形を選択する。

20

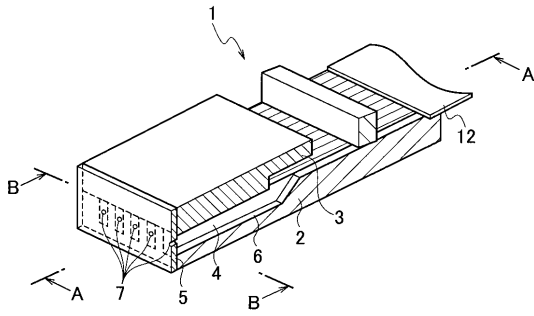
【 符号の説明 】

【 0 0 6 8 】

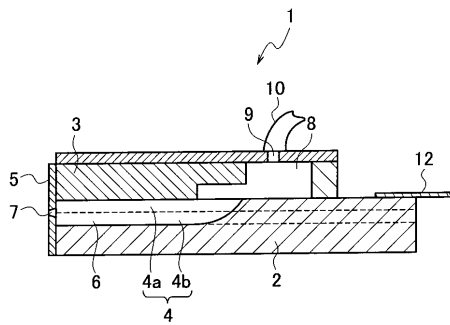
- 1 インクジェットヘッド
- 4 隔壁
- 6 インク室
- 1 1 電極
- 2 1 ヘッド駆動部
- 2 2 温度検知部
- 2 3 加温部
- 2 4 駆動波形格納部
- 2 5 記憶部
- 2 6 制御部

30

【 図 1 】



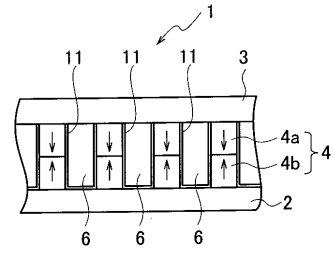
【 図 2 】



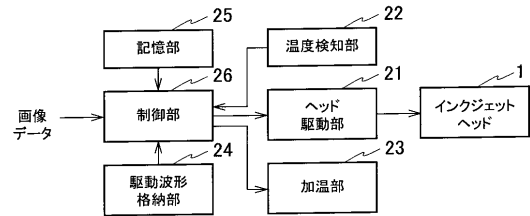
【 図 5 】

ドロップ数 n	通常波形 平均サテライト数 S_{an}	サテライト対策波形 平均サテライト数 S_{bn}
1	3.3	2.5
2	3.2	3.4
3	4.1	2.8
4	3.5	2.9
5	3.7	2.6

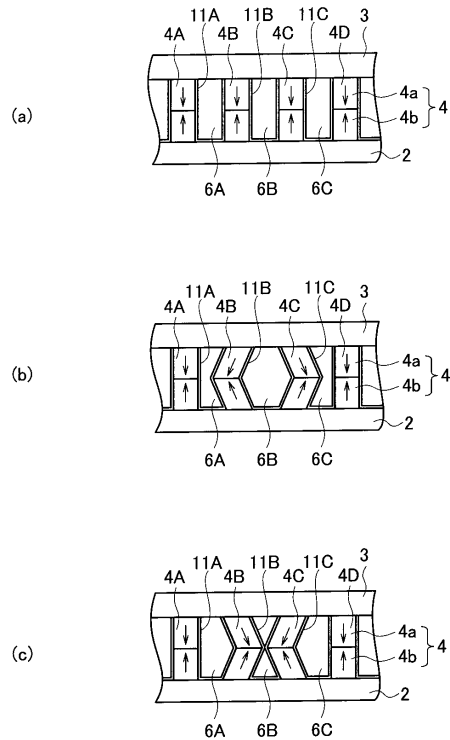
【 図 3 】



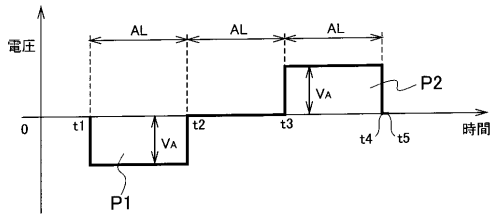
【 図 4 】



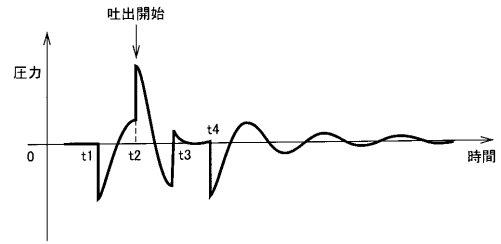
【 図 6 】



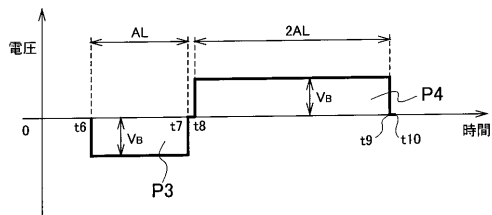
【 図 7 】



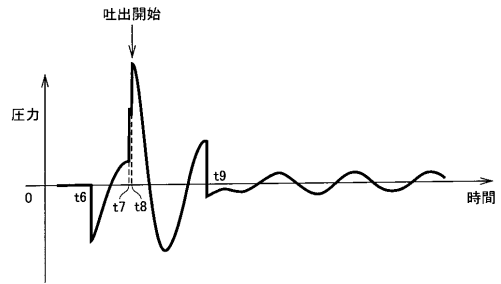
【 図 9 】



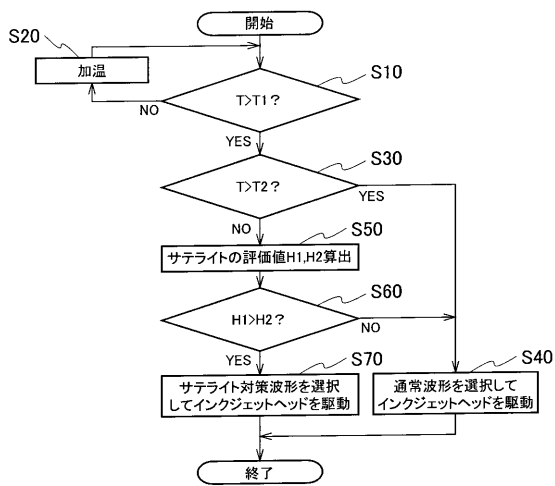
【 図 8 】



【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】

ドロップ数 n	ドロップ数の割合 $Rn(\%)$
1	10
2	5
3	5
4	5
5	75

フロントページの続き

Fターム(参考) 2C057 AF28 AG12 AG45 AL24 AM21 AM22 AR08 BA03 BA14