

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6743456号
(P6743456)

(45) 発行日 令和2年8月19日(2020.8.19)

(24) 登録日 令和2年8月3日(2020.8.3)

(51) Int. Cl.	F I
B 4 1 J 2/175 (2006.01)	B 4 1 J 2/175
B 4 1 J 2/18 (2006.01)	B 4 1 J 2/18
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 2/01 4 0 1
B 4 1 J 2/045 (2006.01)	B 4 1 J 2/045

請求項の数 5 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2016-73017 (P2016-73017)	(73) 特許権者	000005267
(22) 出願日	平成28年3月31日 (2016. 3. 31)		ブラザー工業株式会社
(65) 公開番号	特開2017-177758 (P2017-177758A)		愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号
(43) 公開日	平成29年10月5日 (2017. 10. 5)	(74) 代理人	100114557
審査請求日	平成31年3月27日 (2019. 3. 27)		弁理士 河野 英仁
		(74) 代理人	100078868
			弁理士 河野 登夫
		(72) 発明者	三角 和仁
			愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号
			ブラザー工業株式会社内
		審査官	中村 博之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 印刷装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

記録媒体にインクを吐出する複数のノズルを有し、前記複数のノズルに対応して複数の領域が設定されるヘッドモジュールと、

該ヘッドモジュールに配置されており、前記ヘッドモジュール内のインクを加熱するヒータと、

前記ヘッドモジュールのインクの流路において、前記ヒータから離れた位置に配置されており、前記ヘッドモジュール内のインクの温度を検出する温度センサと、

前記ヘッドモジュールの駆動を制御する制御装置と、

前記ヒータをオフにしてから、前記ヒータをオンにし、更に前記ヒータをオフにするまでの時間内における所定時間を計測するタイマと、

前記ヘッドモジュールのヒータ側に配置されており、インクをノズルに供給する供給口及びインクを貯留タンクに戻す排出口と

を備え、

前記領域は、

前記供給口から前記温度センサまでの上流領域と、

前記温度センサから前記排出口までの下流領域と

を有し、

前記制御装置は、

前記温度センサにて検出された温度が予め定めた閾値よりも小さくなった場合に、前記

10

20

ヒータをオンにし、前記温度センサにて検出された温度が前記閾値を超過した場合に、前記ヒータをオフにし、

前記ヒータをオフにしてから、前記ヒータをオンにし、更に前記ヒータをオフにするまで、前記温度センサにて検出された温度を経時的に記録し、

前記上流領域に対し、前記タイマによって計測された所定時間に基づいて、経時的に記録された温度に対する時間を進め、時間を進めた温度に基づいて、印加電圧を設定し、

前記下流領域に対し、前記タイマによって計測された所定時間に基づいて、経時的に記録された温度に対する時間を遅延させ、時間を遅延させた温度に基づいて、印加電圧を設定すること

を特徴とする印刷装置。

10

【請求項 2】

前記タイマは、前記ヒータをオフにした後、計時を開始し、前記温度センサにて第 1 時点にて検出された温度が、前記第 1 時点よりも後の第 2 時点にて検出された温度よりも高い場合に、計時を終了し、

前記制御装置は、

前記上流領域に対し、前記タイマによって計測された時間に基づいて、経時的に記録された温度に対する時間を進め、時間を進めた温度に基づいて、印加電圧を設定し、

前記下流領域に対し、前記タイマによって計測された時間に基づいて、経時的に記録された温度に対する時間を遅延させ、時間を遅延させた温度に基づいて、印加電圧を設定すること

20

を特徴とする請求項 1 に記載の印刷装置。

【請求項 3】

前記制御装置は、

前記ヒータをオフにしてから、前記ヒータをオンにし、前記ヒータを更にオフにするまでの周期毎に、前記温度センサにて検出された温度を経時的に記録し、

第 1 の周期及び該第 1 の周期直後の第 2 の周期にて経時的に記録された温度に基づいて、印加電圧を設定すること

を特徴とする請求項 2 に記載の印刷装置。

【請求項 4】

前記制御装置は、各ノズルの吐出特性に応じて、各ノズルに印加する電圧を補正すること

30

を特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載の印刷装置。

【請求項 5】

前記制御装置は、

前記ノズルからのインクの吐出量を測定し、

測定された前記吐出量が所定量を超過した場合、記録された経時的な温度に基づく、印加電圧の設定を終了し、

印加電圧を設定する他の処理を実行すること

を特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一つに記載の印刷装置。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本技術は、紙等の記録媒体に印刷する印刷装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ヘッドモジュール内にヒータ、温度センサを配置し、インクを加熱又は保温制御することによって、インクの粘度変化を抑制するプリンタが従来提案されている（例えば特許文献 1 参照）。インクの粘度変化を抑制することによって、ノズルから吐出されるインクの吐出速度又は吐出量等に対する粘度の影響を小さくすることができる。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2002-205395号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ヘッドモジュールの方式には種々の方式があり、内部でインクが循環する循環方式が採用されることがある。循環方式の場合、ヒータによって加熱されたインクがヘッドモジュール全体に行き渡り、インクの温度が均一化されるまでに、所定時間を要する。

【0005】

換言すれば、前記所定時間が経過するまでは、ヘッドモジュール内部の各領域によって、インクの温度が異なり、インクの粘度が異なる。

【0006】

本実施例は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、ヘッドモジュール内部でインクの温度が均一化されていない場合でも、インクの粘度に応じた電圧を圧電体に印加することができる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】

【0007】

本実施例に係る印刷装置は、記録媒体にインクを吐出する複数のノズルを有し、前記複数のノズルに対応して複数の領域が設定されるヘッドモジュールと、該ヘッドモジュールに配置されており、前記ヘッドモジュール内のインクを加熱するヒータと、前記ヘッドモジュールに配置されており、前記ヘッドモジュール内のインクの温度を検出する温度センサと、前記ヘッドモジュールの駆動を制御する制御装置とを備え、前記制御装置は、前記温度センサにて検出された温度が予め定めた閾値よりも小さくなった場合に、前記ヒータをオンにし、前記温度センサにて検出された温度が前記閾値を超過した場合に、前記ヒータをオフにし、前記ヒータをオフにしてから、前記ヒータをオンにし、更に前記ヒータをオフにするまで、前記温度センサにて検出された温度を経時的に記録し、記録された経時的な温度に基づいて、前記各領域に対して前記ノズルに印加する電圧を設定することを特徴とする。

【0008】

本実施例においては、インクの温度を経時的に記録し、記録した温度に基づいて、各領域における経時的な温度変化を推定し、各領域のノズルに印加する電圧を設定する。これにより、ヘッドモジュール内部でインクの温度が均一化されていなくても、インクの粘度に応じた電圧を圧電体に印加することができる。

【0009】

本実施例に係る印刷装置は、前記温度センサは、前記ヘッドモジュールのインクの流路において、前記ヒータから離れた位置に配置されており、前記ヘッドモジュールのヒータ側に配置されており、インクをノズルに供給する供給口及びインクを貯留タンクに戻す排出口と、前記ヒータをオフにした後、計時を開始し、前記温度センサにて第1時点にて検出された温度が、前記第1時点よりも後の第2時点にて検出された温度よりも高い場合に、計時を終了するタイマとを備え、前記領域は、前記供給口から前記温度センサまでの上流領域と、前記温度センサから前記排出口までの下流領域とを有し、前記制御装置は、前記上流領域に対し、前記タイマによって検出された時間に基づいて、経時的に記録された温度に対する時間を進め、時間を進めた温度に基づいて、印加電圧を設定し、前記下流領域に対し、前記タイマによって検出された時間に基づいて、経時的に記録された温度に対する時間を遅延させ、時間を遅延させた温度に基づいて、印加電圧を設定することを特徴とする。

【0010】

本実施例においては、ヒータがオフになってから（インクの温度が閾値を超過してから）インクの温度が最高温度になるまでの時間に基づいて、経時的に記録されたインクの温

10

20

30

40

50

度（時間に対する温度の関数）を、上流領域に対しては時間を進めて適用し、下流領域に対しては時間を遅延させて適用する。これにより、温度の異なる各領域におけるノズルに対し、温度に応じた適切な電圧を印加することができる。

【0011】

本実施例に係る印刷装置は、前記制御装置は、前記ヒータをオフにしてから、前記ヒータをオンにし、前記ヒータを更にオフにするまでの周期毎に、前記温度センサにて検出された温度を経時的に記録し、第1の周期及び該第1の周期直後の第2の周期にて経時的に記録された温度に基づいて、印加電圧を設定することを特徴とする。

【0012】

本実施例においては、第1の周期及び第2の周期、それぞれについて、インクの温度を経時的に記録し、記録された各周期の温度を使用して、温度の異なる各領域におけるノズルに対し、温度に応じた適切な電圧を印加することができる。

10

【0013】

本実施例に係る印刷装置は、前記制御装置は、各ノズルの吐出特性に応じて、各ノズルに印加する電圧を補正することを特徴とする。

【0014】

本実施例においては、ノズルの吐出特性、例えば、「吐出し易い」、「普通」及び「吐出し難い」という三つの特性に分けて、「吐出し易い」ノズルに印加する電圧を低くし、「吐出し難い」ノズルに印加する電圧を高くする。

【0015】

本実施例に係る印刷装置は、前記制御装置は、前記ノズルからのインクの吐出量を測定し、測定された前記吐出量が所定量を超過した場合、記録された経時的な温度に基づく、印加電圧の設定を終了し、印加電圧を設定する他の処理を実行することを特徴とする。

20

【0016】

本実施例においては、吐出量が増加した場合、ヘッドモジュール内にてほとんど循環せずに、ノズルから排出されている。そのため、各領域の温度が略同じになり、上述した印加電圧を設定する制御を終了し、印加電圧を設定する他の処理（吐出制御）に切り換えて、インクの粘度に応じた適切な電圧を圧電体に印加する。

【発明の効果】

【0017】

本実施例に係る印刷装置にあっては、インクの温度を経時的に記録し、記録した温度に基づいて、各領域における経時的な温度変化を推定し、各領域のノズルに印加する電圧を設定する。これにより、ヘッドモジュール内部でインクの温度が均一化されていなくても、インクの粘度に応じた電圧を圧電体に印加することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】実施の形態1に係る印刷装置を略示する平面図である。

【図2】サブタンク及びインクジェットヘッド間のインクの流れを説明する説明図である。

。

【図3】インクジェットヘッドの内部構成を略示する平面図である。

40

【図4】電源付近の構成を略示するブロック図である。

【図5】ノズルを駆動するCMOS回路の構成を略示する回路図である。

【図6】インクジェットヘッドの不揮発性メモリに記憶されたテーブル1及びテーブル2の一例を示す概念図である。

【図7】温度センサにて検出された温度を経時的に記録する温度記録処理を説明するフローチャートである。

【図8】温度記録処理にて記録された温度の変化を示すグラフである。

【図9】計時処理を説明するフローチャートである。

【図10】対応処理を説明するフローチャートである。

【図11】第1領域～第5領域それぞれの温度の変化を示すグラフである。

50

【図12】実施の形態2に係る印刷装置におけるインクジェットヘッドの内部構成を略示する平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

(実施の形態1)

以下実施の形態1に係る印刷装置を図面に基づいて説明する。図1は、印刷装置を略示する平面図、図2は、サブタンク及びインクジェットヘッド間のインクの流れを説明する説明図である。以下の説明では、図1に示す前後左右を使用する。前後方向は搬送方向に対応し、左右方向は走査方向に対応する。また図1の表側が上側に対応し、裏側が下側に対応し、上下も使用する。

10

【0020】

図1に示すように、印刷装置1は、プラテン2と、インク吐出装置3と、搬送ローラ4、5等を備える。プラテン2の上面には、記録媒体である記録用紙200が載置される。インク吐出装置3は、プラテン2に載置された記録用紙200に対してインクを吐出して画像を記録する。インク吐出装置3は、キャリッジ6と、サブタンク7と、四つのインクジェットヘッド8と、循環ポンプ10等を備える。

【0021】

プラテン2の上側には、キャリッジ6を案内する左右に延びた2本のガイドレール11、12が設けられている。キャリッジ6には、左右に延びた無端ベルト13が連結されている。無端ベルト13は、キャリッジ駆動モータ14によって駆動される。無端ベルト13の駆動によって、キャリッジ6は、ガイドレール11、12に案内され、プラテン2に対向する領域において、走査方向に往復移動される。

20

【0022】

サブタンク7及び四つのインクジェットヘッド8はキャリッジ6に搭載され、キャリッジ6と共に走査方向に往復移動する。サブタンク7はカートリッジホルダ15とチューブ17を介して接続されている。カートリッジホルダ15には、一又は複数色(本実施例においては4色)のインクカートリッジ16が装着される。4色としては、例えばブラック、イエロー、シアン及びマゼンタが挙げられる。

【0023】

サブタンク7の内部には、四つのインク室19が形成されている。四つのインク室19には、四つのインクカートリッジ16から供給された4色のインクがそれぞれ貯留される。

30

【0024】

四つのインクジェットヘッド8は、サブタンク7の下側において、走査方向に並んでいる。各インクジェットヘッド8の下面には、複数のノズル80が形成されている。図2に示すように、一つのインクジェットヘッド8は、1色のインクに対応し、一つのインク室19に接続されている。すなわち、四つのインクジェットヘッド8は、4色のインクにそれぞれ対応し、四つのインク室19にそれぞれ接続されている。

【0025】

インクジェットヘッド8の上面には、インク供給口83と、インク排出口84とが設けられている。インク供給口83及びインク排出口84は、チューブ等を介してインク室19に接続されている。インク供給口83及びインク室19の間には、循環ポンプ10が介装されている。

40

【0026】

循環ポンプ10は、例えばチューブをロータでしごくことによって、チューブ内の液体を押し出すチューブポンプである。循環ポンプ10は、インク室19のインクをインクジェットヘッド8に送り込む。インクジェットヘッド8の後側(インク供給口83側及びインク排出口84側)には、加温室75が設けられている。加温室75にはヒータ70が設けられている。加温室75は、インク供給口83及び循環ポンプ10の間に設けられており、またインク排出口84及びインク室19の間に設けられている。図示は省略している

50

が、加温室 75 はインク供給口 83 側とインク排出口 84 側の二部屋に分かれており、ヒータ 70 はこの二つの部屋にわたって跨がるように配置されている。

【0027】

循環ポンプ 10 によってインク室 19 から送出されたインクは、加温室 75 を経由し、インク供給口 83 を通ってインクジェットヘッド 8 に流入し、ノズル 80 から吐出される。ノズル 80 から吐出されないインクは、インク排出口 84 を通って、加温室 75 を経由し、インク室 19 に戻る。インクは、インク室 19 及びインクジェットヘッド 8 の間を循環する。なお循環ポンプ 10 に代えて、他の循環の為の動力源、例えばサブタンク 7 内に圧縮空気を送り込み、インクをインクジェットヘッド 8 に送り込む装置を使用してもよい。

10

【0028】

インクジェットヘッド 8 の前側（インク供給口 83 及びインク排出口 84 の反対側）には、温度センサ 71 が設けられている。ヒータ 70、加温室 75 及び温度センサ 71 を一組とした場合、四つのインクジェットヘッド 8 に対して（換言すれば 4 色それぞれに対して）、四つの組がそれぞれ設けられている。四つのインクジェットヘッド 8 は、キャリッジと共に走査方向に移動しながら、サブタンク 7 から供給された 4 色のインクを記録用紙 200 に吐出する。

【0029】

図 1 に示すように、搬送ローラ 4 は、プラテン 2 よりも搬送方向上流側（後側）に配置されている。搬送ローラ 5 は、プラテン 2 よりも搬送方向下流側（前側）に配置されている。二つの搬送ローラ 4、5 は、モータ（図示略）によって、同期して駆動する。二つの搬送ローラ 4、5 は、プラテン 2 に載置された記録用紙 200 を、走査方向と直交する搬送方向に搬送する。

20

【0030】

図 3 は、インクジェットヘッド 8 の内部構成を略示する平面図である。インクジェットヘッド 8 の内側には、インク供給口 83 及びインク排出口 84 を連通させる流路 82 が形成されている。流路 82 は、前側を底側にした平面視 U 状をなす。流路 82 の両端部はインク供給口 83 及びインク排出口 84 にそれぞれ接続している。

【0031】

図 3 に示すように、インク供給口 83 付近の領域を第 1 領域 181 に設定し、該第 1 領域 181 の前側に隣接する領域を第 2 領域 182 に設定し、該第 2 領域 182 の前側に隣接し、流路 82 の底部分の領域を第 3 領域 183 に設定してある。第 1 領域 181 及び第 2 領域 182 は、インクジェットヘッド 8 の左側に位置し、流路 82 の左側直線部分に沿って配置されている。第 3 領域 183 は、第 1 室 8a の左右幅全体に亘って配置されている。

30

【0032】

第 3 領域 183 の後側且つ第 2 領域 182 の右側に隣接した領域を第 4 領域 184 に設定し、該第 4 領域 184 の後側且つ第 1 領域 181 の右側に隣接した領域を第 5 領域 185 に設定してある。第 4 領域 184 及び第 5 領域 185 は、第 1 室 8a の右側に位置し、流路 82 の右側直線部分に沿って配置されている。第 5 領域 185 は、インク排出口 84 付近に位置する。流路 82 の上流から下流に亘って、第 1 領域 181 ~ 第 5 領域 185 が順に並んでいる。

40

【0033】

第 3 領域 183 は、インク供給口 83 及びインク排出口 84 の反対側に位置する。温度センサ 71 は、第 3 領域 183 における温度を検出する。温度センサ 71 は、インクの流路において、ヒータ 70 から離れた位置に配されている。

【0034】

印刷装置 1 は制御装置 50 を備える。制御装置 50 は、PC 等の外部装置 60 とデータ通信可能に接続されており、外部装置 60 から送信された印刷データに基づいて、印刷装置 1 の各部を制御する。

50

【 0 0 3 5 】

図 4 は、電源付近の構成を略示するブロック図、図 5 は、ノズル 8 0 を駆動する C M O S (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor) 回路の構成を略示する回路図、図 6 は、インクジェットヘッド 8 の不揮発性メモリに記憶されたテーブル 1 及びテーブル 2 の一例を示す概念図である。

【 0 0 3 6 】

制御装置 5 0 は、図示を省略したメイン F P G A (Field Programmable Gate Array)、該メイン F P G A に接続された複数の F P G A 5 1、R O M (Read Only Memory)、R A M (Random Access Memory)、E E P R O M (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) 等の不揮発性メモリ、タイマ 5 2 等を備える。R O M、R A M、不揮発性メモリの図示は省略する。メイン F P G A 及び F P G A 5 1 は、ビットストリーム情報を記憶した R O M (図示略) 及びメモリとしての R A M (図示略) に接続されている。なおメイン F P G A 又は F P G A 5 1 に代えて、A S I C (Application Specific Integrated Circuit) や C P U (Central Processing Unit) を使用してもよい。

10

【 0 0 3 7 】

複数の F P G A 5 1 は複数のインクジェットヘッド 8 にそれぞれ対応しており、F P G A 5 1 の数はインクジェットヘッド 8 と同じである。複数の F P G A 5 1 は複数の中継基板 (図示略) にそれぞれ設けられている。複数のインクジェットヘッド 8 は、中継基板を介して、複数の F P G A 5 1 にそれぞれ接続されている。

【 0 0 3 8 】

インクジェットヘッド 8 は基板 (図示略) を備えており、該基板には、着脱可能なコネクタ、不揮発性メモリ 8 e 及びドライバ I C が実装されている。インクジェットヘッド 8 は、コネクタを介して、取り外し可能に中継基板に接続されている。

20

【 0 0 3 9 】

印刷装置 1 は複数の電源回路を備え、本実施例においては第 1 電源回路 2 1 ~ 第 6 電源回路 2 6 を備える。電源回路としては、例えばスイッチング方式の D C / D C コンバータ等を用いる。第 1 電源回路 2 1 ~ 第 6 電源回路 2 6 は、F E T 及び抵抗等を有し、出力電圧を変更することができる。第 1 電源回路 2 1 ~ 第 6 電源回路 2 6 は、スイッチング回路 2 7 を介して、第 1 電源線 3 4 (1) ~ 第 n 電源線 3 4 (n) (n は 2 以上の自然数) に接続されている。スイッチング回路 2 7 は、第 1 電源線 3 4 (1) ~ 第 n 電源線 3 4 (n) それぞれを第 1 電源回路 2 1 ~ 第 6 電源回路 2 6 のいずれかに接続させる。

30

【 0 0 4 0 】

第 1 電源回路 2 1 ~ 第 5 電源回路 2 5 は、通常使用する通常電源回路である。なお第 5 電源回路 2 5 は予備電源として使用されることもある。第 6 電源回路 2 6 は特別仕様の電源回路である。第 6 電源回路 2 6 は、例えば、ノズル 1 1 a の V C O M 用電源電圧として併用されるか、又はインクを吐出し難いノズル 1 1 a に対して使用されるか、P M O S トランジスタ 3 1 の H V D D (ハイサイド側バッゲート電圧) として使用される。

【 0 0 4 1 】

H V D D 電圧の端子は、ハイサイド側の P M O S トランジスタ 3 1 の寄生ダイオードに、P M O S トランジスタ 3 1 のソース端子 3 1 a よりも高い電圧がドレイン端子 3 1 b に印加された場合においても電流が流れないように第 1 電源回路 2 1 ~ 第 5 電源回路 2 5 よりも高い出力電圧の第 6 電源回路 2 6 に接続されている。

40

【 0 0 4 2 】

印刷装置 1 は、複数のノズル 8 0 を駆動する複数の C M O S 回路 3 0 をそれぞれ備える。F P G A 5 1 は、第 1 制御線 3 3 (1) ~ 第 n 制御線 3 3 (n) (n は 2 以上の自然数) を介して、C M O S 回路 3 0 にゲート信号を出力する。なお第 1 制御線 3 3 (1) ~ 第 n 制御線 3 3 (n) 及び第 1 電源線 3 4 (1) ~ 第 n 電源線 3 4 (n) は対応している。すなわち、第 1 制御線 3 3 (1) は第 1 電源線 3 4 (1) に対応し、第 n 制御線 3 3 (n) は第 n 電源線 3 4 (n) に対応する。F P G A 5 1 は D / A (Digital/Analog) コンバータ 2 0 を介して、第 1 電源回路 2 1 ~ 第 6 電源回路 2 6 に、出力電圧を設定する信号を出

50

力する。

【0043】

なお第1制御線33(1)～第n制御線33(n)及び第1電源線34(1)～第n電源線34(n)において、1～nは、後述するノズルアドレスに対応している。

【0044】

FPGA51は、スイッチング回路27に対して、第1電源線34(1)～第n電源線34(n)それぞれを第1電源回路21～第6電源回路26のいずれかに接続させる切替信号を出力する。

【0045】

FPGA51は必要に応じて不揮発性メモリ8eにアクセスする。FPGA51はヒータ70にオン信号又はオフ信号を出力する。温度センサ71にて検出された温度はFPGA51に入力される。

10

【0046】

図5に示すように、CMOS回路30は、PMOS(P-type Metal-Oxide-Semiconductor)トランジスタ31、NMOS(N-type Metal-Oxide-Semiconductor)トランジスタ32、抵抗35、二つの圧電体81、81等を備える。圧電体81はキャパシタとして機能する。なお単数の圧電体81のみを設けてもよい。PMOSトランジスタ31のソース端子31aは、いずれかの第1電源線34(1)～第n電源線34(n)に接続されている。NMOSトランジスタ32のソース端子32aは、一方の圧電体81の一端に接続されている。

20

【0047】

PMOSトランジスタ31及びNMOSトランジスタ32のドレイン端子31b、32bは、抵抗35の一端に接続されている。抵抗35の他端は、一方の圧電体81の他端及び他方の圧電体81の一端に接続されている。他方の圧電体81の他端はVCOM、すなわち第6電源回路26の出力端子に接続されている。

【0048】

PMOSトランジスタ31及びNMOSトランジスタ32のゲート端子31c、32cは、PMOSトランジスタ31のソース端子31aに接続された前記電源線に対応した、いずれかの第1制御線33(1)～第n制御線33(n)に接続している。

【0049】

「L」の出力信号が、FPGA51からPMOSトランジスタ31及びNMOSトランジスタ32のゲート端子31c、32cに入力された場合、PMOSトランジスタ31は導通し、圧電体81は充電され、圧電体81は放電する。「H」の出力信号が、FPGA51からPMOSトランジスタ31及びNMOSトランジスタ32のゲート端子31c、32cに入力された場合、NMOSトランジスタ32は導通し、圧電体81は放電し、圧電体81は充電される。圧電体81、81の充電及び放電によって、圧電体81、81は変形し、ノズル80からインクが吐出する。

30

【0050】

不揮発性メモリ8eは、各ノズル80を識別する複数のノズルアドレス、後述する閾値P、テーブル1及びテーブル2等を記憶する。図6に示すように、テーブル1は、ノズルアドレスと第1領域181～第5領域185との対応関係を示す。テーブル1において、領域の欄に記載された1～5は、第1領域181～第5領域185をそれぞれ示す。

40

【0051】

テーブル2は、温度センサ71にて検出された温度と電源番号との対応関係を示す。テーブル2において、温度の欄には温度の範囲が記載されており、例えば40.5～41.5は、40.5以上41.5未満を示す。また電源番号の欄に記載される1～5は、第1電源回路21～第5電源回路25をそれぞれ示す。また電源番号の欄に記載される6は、第6電源回路26を示す。

【0052】

前述したように、第1電源回路21～第5電源回路25の駆動電圧は、昇順に電圧が高

50

くなる。インクの温度が高い場合、インクの粘度が低下するので、圧電体 8 1 に印加する最適な電圧は低下する。したがって、温度の高/低に対応して、圧電体 8 1 に印加する電圧（駆動電圧）が低/高となるように、テーブル 2 は作成されている。

【 0 0 5 3 】

不揮発性メモリ 8 e には、下記表 1 に示すように、温度センサ 7 1 にて検出された温度を経時的に記録するためのアドレス領域 1 及びアドレス領域 2 が設定されている。アドレス領域 1 及びアドレス領域 2 において、検出アドレスの欄の番号は、検出した順番、すなわち検出した時点に対応している。温度の欄には、温度センサ 7 1 にて検出された温度が順次記録される。

【 0 0 5 4 】

【表 1】

表 1

アドレス領域 1

検出アドレス	0	1	2	...	S	...	k-2	k-1	k
温度									

アドレス領域 2

検出アドレス	0	1	2	...	S	...	k-2	k-1	k
温度									

【 0 0 5 5 】

図 7 は、温度センサ 7 1 にて検出された温度を経時的に記録する温度記録処理を説明するフローチャート、図 8 は、温度記録処理にて記録された温度の変化を示すグラフである。なお温度記録処理の初期状態において、ヒータ 7 0 はオンになっているとする。

【 0 0 5 6 】

FPGA 5 1 は、温度センサ 7 1 から、温度センサ 7 1 が検出した温度（検出温度）を取得し、取得した検出温度が閾値 P を超過したか否か判定する（ステップ S 1）。検出温度が閾値 P を超過していない場合（ステップ S 1：NO）、FPGA 5 1 は、ステップ S 1 に処理を戻す。

【 0 0 5 7 】

検出温度が閾値 P を超過している場合（ステップ S 1：YES）、FPGA 5 1 は、ヒータ 7 0 にオフ信号を出力し（ステップ S 2）、アドレス領域 1 に検出温度を記録する（ステップ S 3）。

【 0 0 5 8 】

FPGA 5 1 は、電源番号をアドレス領域 1 に記録してから所定時間が経過したか否か判定する（ステップ S 4）。所定時間が経過していない場合（ステップ S 4：NO）、FPGA 5 1 は、ステップ S 4 に処理を戻す。

【 0 0 5 9 】

所定時間が経過している場合（ステップ S 4：YES）、FPGA 5 1 は、温度センサ 7 1 から検出温度を取得し、取得した検出温度が閾値 P 以下であるか否かを判定する（ステップ S 5）。検出温度が閾値 P 以下でない場合（ステップ S 5：NO）、FPGA 5 1 はステップ S 3 に処理を戻す。

【 0 0 6 0 】

検出温度が閾値 P 以下である場合（ステップ S 5：YES）、FPGA 5 1 は、ヒータ 7 0 にオン信号を出力する（ステップ S 6）。FPGA 5 1 は、ステップ S 3 と同様に、アドレス領域 1 に検出温度を記録する（ステップ S 7）。

【 0 0 6 1 】

FPGA 5 1 は、電源番号をアドレス領域 1 に記録してから所定時間が経過したか否か判定する（ステップ S 8）。所定時間が経過していない場合（ステップ S 8：NO）、FPGA 5 1 は、ステップ S 8 に処理を戻す。所定時間が経過している場合（ステップ S 8

10

20

30

40

50

: YES)、FPGA51は、温度センサ71から検出温度を取得し、取得した検出温度が閾値Pを超過しているか否か判定する(ステップS9)。

【0062】

検出温度が閾値Pを超過していない場合(ステップS9:NO)、FPGA51はステップS7に処理を戻す。検出温度が閾値Pを超過している場合(ステップS9:YES)、FPGA51は、ヒータ70にオフ信号を出力する(ステップS10)。

【0063】

FPGA51は、アドレス領域1の電源番号をアドレス領域2に複写し(ステップS11)、アドレス領域1をクリアして(ステップS12)、ステップS3に処理を戻す。

【0064】

ステップS3及びステップS7において、下記表2に示すように、アドレス領域1には、検出温度T(S)(S=0、1、2、・・・、k-2、k-1、k)が順次記録される。なおT(S)は、検出アドレスSに記録される検出温度を示す。

【0065】

【表2】

表2

アドレス領域1

検出アドレス	0	1	2	...	S	...	k-2	k-1	k
温度	T(0)	T(1)	T(2)	...	T(S)	...	T(k-2)	T(k-1)	T(k)

アドレス領域2

検出アドレス	0	1	2	...	S	...	k-2	k-1	k
温度									

【0066】

ステップS11において、下記表3に示すように、アドレス領域1に記録された検出温度T(S)がアドレス領域2に複写される。

【0067】

【表3】

表3

アドレス領域1

検出アドレス	0	1	2	...	S	...	k-2	k-1	k
温度	T(0)	T(1)	T(2)	...	T(S)	...	T(k-2)	T(k-1)	T(k)

アドレス領域2

検出アドレス	0	1	2	...	S	...	k-2	k-1	k
温度	T(0)	T(1)	T(2)	...	T(S)	...	T(k-2)	T(k-1)	T(k)

【0068】

ステップS12において、下記表4に示すように、アドレス領域1に記録された検出温度T(S)が削除される。

【0069】

【表 4】

表4

アドレス領域1									
検出アドレス	0	1	2	...			k-2	k-1	k
温度									
アドレス領域2									
検出アドレス	0	1	2	...	S	...	k-2	k-1	k
温度	T(0)	T(1)	T(2)	...	T(S)	...	T(k-2)	T(k-1)	T(k)

10

【 0 0 7 0 】

ステップ S 1 2 を実行した後、ステップ S 3 に処理が戻され、下記表 5 に示すように、アドレス領域 1 に新たな検出温度 T (S) が記録される。なお T (S) は、検出アドレス S に記録される検出温度を示す。

【 0 0 7 1 】

【表 5】

表5

アドレス領域1									
検出アドレス	0	1	2	...	S	...	k-2	k-1	k
温度	T' (0)	T' (1)	T' (2)	...	T' (S)				
アドレス領域2									
検出アドレス	0	1	2	...			k-2	k-1	k
温度	T(0)	T(1)	T(2)	...			T(k-2)	T(k-1)	T(k)

20

【 0 0 7 2 】

アドレス領域 2 には、第 3 領域 1 8 3 における経時的な温度変化、換言すれば、時間及び検出温度の関数が記録されている。第 3 領域 1 8 3 においては、図 8 に示すように、検出温度の増減が周期的に繰り返される。図 8 において、 Q_{off} はヒータ 7 0 がオフになった時点に対応し、検出温度が閾値 P を超過した時点に対応する。 Q_{on} はヒータ 7 0 がオンになった時点に対応し、検出温度が閾値 P 以下になった時点に対応する。 Q_{max} は、時間及び検出温度の関数において、傾きが 0 になる時点、換言すれば検出温度が最高になった時点に対応する。また Q_{off} 及び Q_{max} 間の時間を A としている。

30

【 0 0 7 3 】

FPGA 5 1 は、上述した温度記録処理と並行して、前述した時間 A を計測する計時処理を実行している。図 9 は、計時処理を説明するフローチャートである。なお計時処理の初期状態において、温度は閾値 P 以下である。また不揮発性メモリ 8 e には変数 X 及び Y が設定されている。

【 0 0 7 4 】

FPGA 5 1 は、温度センサ 7 1 から検出温度を取り込み、検出温度が閾値 P を超過したか否か判定する (ステップ S 2 1)。検出温度が閾値 P を超過していない場合 (ステップ S 2 1 : NO)、FPGA 5 1 はステップ S 2 1 に処理を戻す。

40

【 0 0 7 5 】

検出温度が閾値 P を超過した場合 (ステップ S 2 1 : YES)、FPGA 5 1 は計時を開始する (ステップ S 2 2)。FPGA 5 1 は、温度センサ 7 1 から検出温度を取得し、取得した検出温度を変数 X に格納する (ステップ S 2 3)。

【 0 0 7 6 】

FPGA 5 1 は、検出温度を変数 X に格納してから所定時間が経過したか否か判定する (ステップ S 2 4)。所定時間が経過していない場合 (ステップ S 2 4 : NO)、FPGA 5 1 は、ステップ S 2 4 に処理を戻す。

【 0 0 7 7 】

50

所定時間が経過した場合（ステップS24：YES）、FPGA51は、温度センサ71から検出温度を取得し、取得した検出温度を変数Yに格納する（ステップS25）。FPGA51は、変数Yに格納した検出温度が変数Xに格納した温度を超過したか否かを判定する（ステップS26）。

【0078】

変数Yに格納した検出温度が変数Xに格納した温度を超過している場合（ステップS26：YES）、換言すれば、温度が上昇中の場合、変数Yに格納した検出温度を変数Xに格納し（ステップS27）、ステップS24に処理を戻す。

【0079】

変数Yに格納した検出温度が変数Xに格納した温度を超過していない場合（ステップS26：NO）、換言すれば、温度の下降が始まった場合、FPGA51は計時を終了する（ステップS28）。FPGA51は、計時を開始してから計時を終了するまでの時間、すなわち、時点 Q_{off} 及び時点 Q_{max} 間の時間Aを不揮発性メモリ8eに記憶し（ステップS29）、処理を終了する。

【0080】

なおインクが第3領域183から第4領域184に移動する時間、及びインクが第2領域182から第3領域183に移動する時間は、それぞれ時間 $A/2$ と略同じであるとする。またインクが第3領域183から第5領域185に移動する時間、及びインクが第1領域181から第3領域183に移動する時間は、それぞれ時間Aと略同じであるとする。

【0081】

FPGA51は、アドレス領域1及びアドレス領域2に記録した温度、並びに時間Aに基づいて、第1領域181～第5領域185に、時間及び検出温度の関数を対応させる対応処理を実行する。図10は、対応処理を説明するフローチャート、図11は、第1領域181～第5領域185それぞれの温度の変化を示すグラフである。

【0082】

FPGA51は、アドレス領域1及びアドレス領域2を参照し（ステップS31）、第3領域183に、例えばアドレス領域1に記録されている検出温度（時間及び検出温度の関数）を対応付ける（ステップS32）。アドレス領域1には、検出した直後の検出温度が順次記録されているので、最新の温度が第3領域183に対応付けられる（図11の第3領域183参照）。

【0083】

FPGA51は、第3領域183に記録された時間及び検出温度の関数を、例えば時間 $A/2$ 遅らせ（ステップS33）、時間 $A/2$ 遅らせた関数を第4領域184に対応付ける（ステップS34、図11の第4領域184参照）。なおアドレス領域1に記録された検出温度では、対応付けできない時間帯においては、過去の検出温度を使用する。具体的には、アドレス領域2に記録された検出温度を使用する（図11の第4領域184において破線で示された時間 $A/2$ のグラフ参照）。

【0084】

FPGA51は、第3領域183に記録された時間及び検出温度の関数を、例えば時間A遅らせ（ステップS35）、時間A遅らせた関数を第5領域185に対応付ける（ステップS36、図11の第5領域185参照）。なおアドレス領域1に記録された検出温度では、対応付けできない時間帯においては、過去の検出温度を使用する。具体的には、アドレス領域2に記録された検出温度を使用する（図11の第5領域185において破線で示された時間Aのグラフ参照）。

【0085】

FPGA51は、第3領域183に記録された時間及び検出温度の関数を、例えば時間 $A/2$ 進めて（ステップS37）、時間 $A/2$ 進めた関数を第2領域182に対応付ける（ステップS38、図11の第2領域182参照）。なおアドレス領域1に記録された検出温度では、対応付けできない時間帯においては、過去の検出温度を未来の検出温度とみ

10

20

30

40

50

なして使用する。具体的には、アドレス領域 2 に記録された検出温度を使用する（図 1 1 の第 2 領域 1 8 2 において破線で示された時間 A / 2 のグラフ参照）。

【 0 0 8 6 】

F P G A 5 1 は、第 3 領域 1 8 3 に記録された時間及び検出温度の関数を、例えば時間 A 進めて（ステップ S 3 9）、時間 A 進めた関数を第 1 領域 1 8 1 に対応付け（ステップ S 4 0、図 1 1 の第 1 領域 1 8 1 参照）、処理を終了する。なおアドレス領域 1 に記録された検出温度では、対応付けできない時間帯においては、過去の検出温度を未来の検出温度とみなして使用する。具体的には、アドレス領域 2 に記録された検出温度を使用する（図 1 1 の第 1 領域 1 8 1 において破線で示された時間 A のグラフ参照）。

【 0 0 8 7 】

上記処理の終了後、F P G A 5 1 は、不揮発性メモリ 8 e にアクセスし、各ノズルアドレスと、上述した第 1 領域 1 8 1 ~ 第 5 領域 1 8 5 に係る関数とを対応付ける。F P G A 5 1 は、ヒータ 7 0 をオフした後、第 1 領域 1 8 1 ~ 第 5 領域 1 8 5 の関数に基づいて、各ノズルアドレスの温度を求める。F P G A 5 1 は、テーブル 2 を参照し、求めた温度に対応する電源番号を取得する。F P G A 5 1 は、スイッチング回路 2 7 に切替信号を出力し、各ノズルアドレスに対応した第 1 電源線 3 4 (1) ~ 第 n 電源線 3 4 (n) の接続先を、取得した電源番号に対応する第 1 電源回路 2 1 ~ 第 5 電源回路 2 5 に切り替える。

【 0 0 8 8 】

実施の形態 1 に係る印刷装置にあっては、インクの温度を経時的に記録し、記録した温度に基づいて、第 1 領域 1 8 1、第 2 領域 1 8 2、第 4 領域 1 8 4 及び第 5 領域 1 8 5 それぞれにおける経時的な温度変化を推定し、各領域のノズル 8 0 に印加する電圧を設定する。これにより、ヘッドモジュール内部でインクの温度が均一化されていなくても、インクの粘度に応じた電圧を圧電体 8 1 に印加することができる。

【 0 0 8 9 】

ヒータ 7 0 がオフになってから（インクの温度が閾値 P を超過してから）インクの温度が最高温度になるまでの時間 A に基づいて、経時的に記録されたインクの温度（時間に対する温度の関数）を、第 1 領域 1 8 1 及び第 2 領域 1 8 2（上流領域）に対しては時間を進めて適用し、第 4 領域 1 8 4 及び第 5 領域 1 8 5（下流領域）に対しては時間を遅延させて適用する。これにより、温度の異なる各領域におけるノズル 8 0 に対し、温度に応じた適切な電圧を印加することができる。

【 0 0 9 0 】

第 3 領域 1 8 3 に関し、アドレス領域 1 及びアドレス領域 2 に記録された経時的なインクの温度（第 1 の周期及び第 2 の周期において経時的に記録されたインクの温度）を使用して、温度の異なる第 1 領域 1 8 1 ~ 第 5 領域 1 8 5 それぞれのノズル 8 0 に対し、温度に応じた適切な電圧を印加することができる。

【 0 0 9 1 】

（実施の形態 2）

以下実施の形態 2 に係る印刷装置を図面に基づいて説明する。図 1 2 は、インクジェットヘッド 8 の内部構成を略示する平面図である。各ノズル 8 0 は固有の吐出特性を有する。例えば、各ノズル 8 0 の吐出特性として、「吐出し易いこと」、「吐出し難いこと」及び「普通」が挙げられる。

【 0 0 9 2 】

例えば、図 1 2 に示すように、インクジェットヘッド 8 において、インク供給口 8 3 付近の領域 1 8 6 における各ノズル 8 0 は吐出し易く、インク排出口 8 4 付近の領域 1 8 8 における各ノズル 8 0 は吐出し難く、インク供給口 8 3 及びインク排出口 8 4 の反対側の領域 1 8 7 における各ノズル 8 0 は通常の吐出性を有する場合がある。なお各ノズル 8 0 の吐出性は予め測定されており、各ノズルアドレスに対応付けて不揮発性メモリ 8 e に記憶されているとする。

【 0 0 9 3 】

F P G A 5 1 は、不揮発性メモリ 8 e を参照して、各ノズル 8 0 の吐出性を取得し、各

10

20

30

40

50

ノズル 80 に印加すべき電圧を補正する。具体的には、実施の形態 1 において、各ノズルアドレスの温度を求めて、求めた温度に対応する電源番号を取得した後に、各ノズルアドレスの吐出性を取得する。

【0094】

取得した吐出性が、「普通」を示す場合、取得した電源番号を使用する。一方、取得した吐出性が、「吐出し易いこと」を示す場合、取得した電源番号を繰り上げて、圧電体 81 に印加する電圧を低くする。なお電源番号が 1 である場合、繰り上げ不可能なので、繰り上げない。

【0095】

また取得した吐出性が、「吐出し難いこと」を示す場合、取得した電源番号を繰り下げて、圧電体 81 に印加する電圧を高くする。なお電源番号が 5 である場合、繰り下げ不可能なので、繰り下げない。

10

【0096】

実施の形態 2 に係る印刷装置にあっては、各ノズル 80 の吐出特性を、例えば、「吐出し易い」、「普通」及び「吐出し難い」という三つの特性に分けて、「吐出し易い」ノズルに印加する電圧を低くし、「吐出し難い」ノズルに印加する電圧を高くする。これにより、より適切な電圧をノズルに印加することができる。

【0097】

実施の形態 2 に係る構成の内、実施の形態 1 と同様な構成については、同じ符号を付し、その詳細な説明を省略する。

20

【0098】

(実施の形態 3)

以下実施の形態 3 に係る印刷装置を説明する。FPGA 51 は、外部装置 60 から送信された印刷データに基づいて、インクジェットヘッド 8 から吐出される単位時間当たりのインクの吐出量を演算する。FPGA 51 は、演算した吐出量が予め定めた閾値を超過したか否かを判定する。

【0099】

吐出量が予め定めた閾値を超過したと判定した場合、FPGA 51 は、実施の形態 1 又は実施の形態 2 における処理を終了し、ノズル 80 に対して、他の吐出制御を実行する。吐出量が予め定めた閾値を超過していない場合、FPGA 51 は、実施の形態 1 又は実施の形態 2 における処理を実行する。

30

【0100】

インクジェットヘッド 8 から吐出される単位時間当たりのインクの吐出量が増大した場合、例えば、吐出量が予め定めた閾値を超過した場合、インクジェットヘッド 8 において、インクは循環することなく、各ノズル 80 から吐出される。この場合は、インク排出口 84 からインクが供給される。

【0101】

この場合、インク供給口 83 から第 1 室 8a 等に供給されたインクは、循環せずに、ノズル 80 から吐出されるので、インクジェットヘッド 8 内において、インクの温度変化が生じ難い。従って、実施の形態 1 及び 2 に示すように、インクの温度に応じて、各ノズル 80 に印加する電圧を変更する制御を行う必要性は乏しい。

40

【0102】

吐出量が増加した場合、ヘッドモジュール 8 内において、インクはほとんど循環せずにノズル 80 から排出されている。そのため、第 1 領域 181 ~ 第 5 領域 185 におけるインクの温度が略同じになる。実施の形態 3 に係る印刷装置 1 にあっては、このような場合に、上述した実施の形態 1 又は 2 の処理（循環するインクの温度に応じて印加電圧を変更する処理）を終了し、印加電圧を設定する他の処理（吐出制御）に切り換えるので、インクの粘度に応じた適切な電圧を圧電体 81、81 に印加することができる。

【0103】

前記他の処理の第 1 の例としては、上述の実施形態において第 1 領域 181 にて使用さ

50

れる電圧を他の四つの領域 182 ~ 185 にも適用する処理が挙げられる。また、前記他の処理の第 2 の例としては、上述の実施形態において第 1 領域 181 にて使用される電圧を第 5 領域 185 に適用し、第 2 領域 182 にて使用される電圧を第 4 領域 184 に適用し、第 3 領域 183 には上述の実施形態と同じ電圧を適用する処理が挙げられる。インク吐出量が閾値を超えた直後は前記第 2 の例の処理を実行し、インク吐出量が閾値を超えたまま所定時間経過したときは、前記第 1 の例の処理に切り替えてもよい。

【0104】

実施の形態 3 に係る構成の内、実施の形態 1 又は 2 と同様な構成については、同じ符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0105】

上述した各実施の形態においては、ヘッドモジュール 8 の不揮発性メモリ 8e は、各ノズル 80 を識別する複数のノズルアドレス、後述する閾値 P、テーブル 1 及びテーブル 2 等を記憶する。これらの情報を、制御装置 50 の不揮発性メモリに記憶してもよい。この場合、FPGA 51 は制御装置 50 の不揮発性メモリを参照し、必要に応じて、前記情報を取得する。

【0106】

今回開示した実施の形態は、全ての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。各実施例にて記載されている技術的特徴は互いに組み合わせることができ、本実施例の範囲は、特許請求の範囲内での全ての変更及び特許請求の範囲と均等の範囲が含まれることが意図される。

【符号の説明】

【0107】

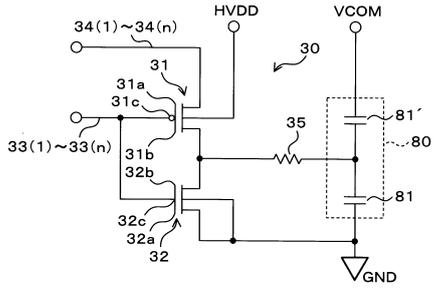
- 1 印刷装置
- 27 スイッチング回路
- 8 インクジェットヘッド
- 80 ノズル
- 81 圧電体
- 82 流路
- 83 インク供給口
- 84 インク排出口
- 50 制御装置
- 51 FPGA
- 52 タイマ
- 8e 不揮発性メモリ
- 70 ヒータ
- 71 温度センサ
- 181 ~ 185 第 1 領域 ~ 第 5 領域
- 200 記録用紙 (記録媒体)

10

20

30

【図5】



【図6】

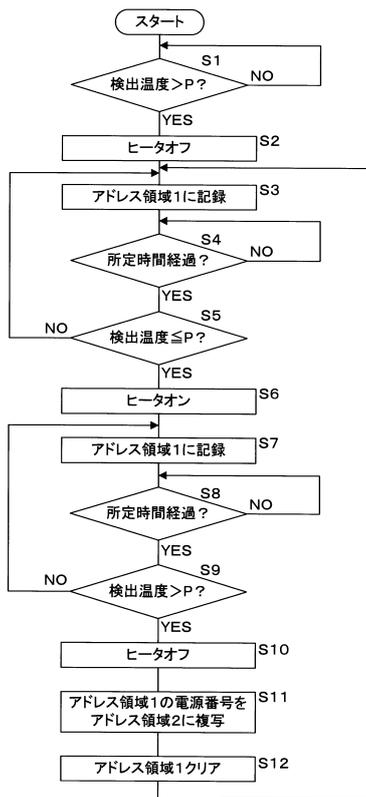
テーブル1

ノズルアドレス	領域
1	1
2	1
3	1
~~~~~	
n-2	5
n-1	5
n	5

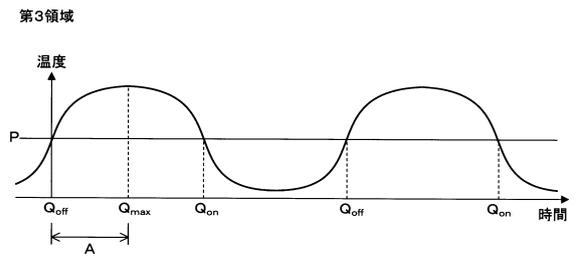
テーブル2

温度(°C)	電源番号
44.5~45.5	1
43.5~44.5	2
42.5~43.5	3
41.5~42.5	4
40.5~41.5	5

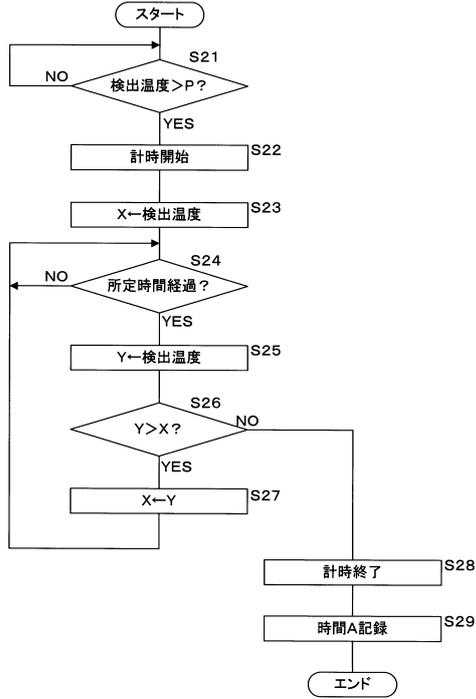
【図7】



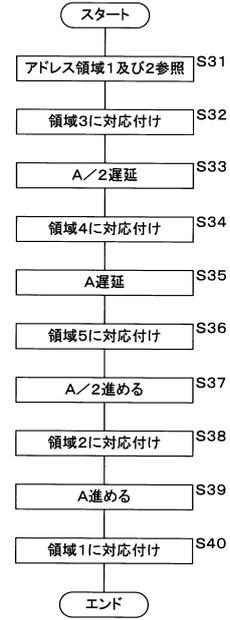
【図8】



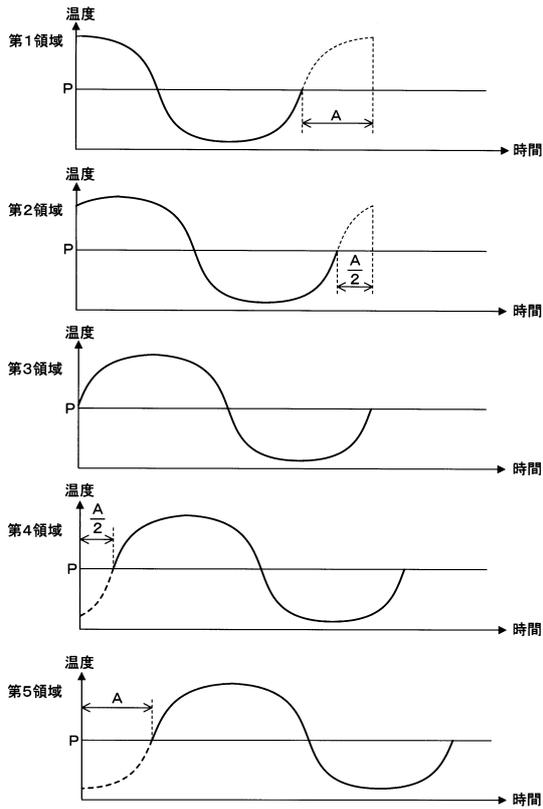
【図9】



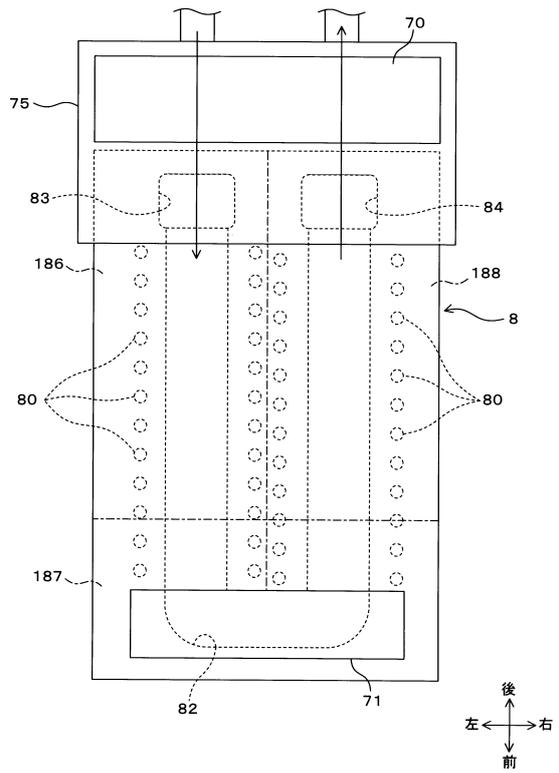
【図10】



【図11】



【図12】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2011-230302(JP,A)  
特開平10-264370(JP,A)  
特開2005-343058(JP,A)  
特開平11-192724(JP,A)  
特開2013-151167(JP,A)  
米国特許出願公開第2008/0062216(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01 - 2/215