

(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2009-166307

(P2009-166307A)

(43) 公開日 平成21年7月30日(2009.7.30)

(51) Int.Cl.
B 4 1 J 2/01 (2006.01)F I
B 4 1 J 3/04 1 O 1 Zテーマコード (参考)
2 C 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2008-5431 (P2008-5431)
(22) 出願日 平成20年1月15日 (2008.1.15)(71) 出願人 000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(74) 代理人 100074099
弁理士 大菅 義之
(72) 発明者 山田 尚寿
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパス株式会社内
Fターム(参考) 2C056 EA28 EB07 EB30 EC07 EC29
EC80 HA15 KB16

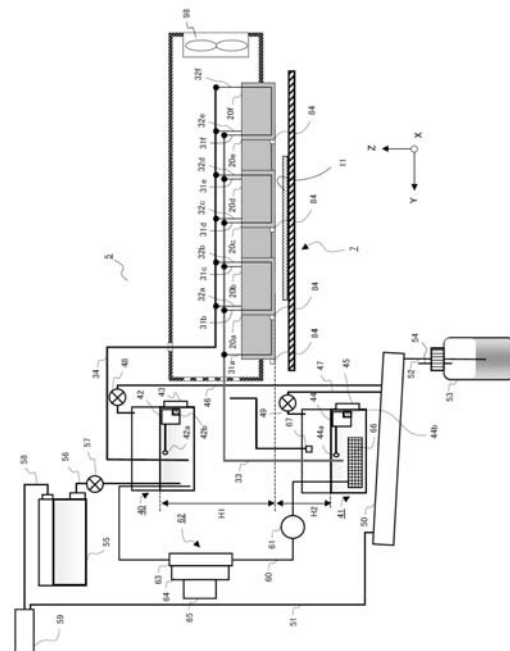
(54) 【発明の名称】 画像記録装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】記録媒体に画像記録を行う画像記録装置に関し、特に記録ヘッドに設けられた温度センサを用いて、記録ヘッド自身の駆動による発熱に影響されることのない、より精度良いインク温度の制御を可能にする。

【解決手段】複数のヘッドから構成されるヘッド群と、上記ヘッドへ供給されるインクを貯留するタンクと、このタンクとヘッドを連結し循環駆動手段によりインクを循環させるインク経路と、上記ヘッドに設けられ、ノズル孔近傍の温度を検出する温度センサと、ヘッドに対してインク滴を吐出させる駆動波形を与えるヘッド駆動手段と、上記循環駆動手段及びヘッド駆動手段を制御する制御手段とを有し、上記制御手段は、少なくとも一つのヘッドをヘッドの温度によって選定した温度計測用ヘッドとし、この温度計測用ヘッドに設けられた温度センサの出力値に基づいてインクの温度を制御する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のノズル孔よりインク滴を吐出する複数のヘッドから構成されるヘッド群と、
前記ヘッドへ供給されるインクを貯留するタンクと、
前記タンクと前記ヘッドを連結し循環駆動手段によりインクが循環するインク経路と、
前記ヘッドに設けられ、前記ノズル孔近傍の温度を検出する温度センサと、
前記ヘッドに対してインク滴を吐出させる駆動波形を与えるヘッド駆動手段と、
前記循環駆動手段及び前記ヘッド駆動手段を制御する制御手段と、
印刷命令を受け付けた状態の印刷モードと、それ以外の状態である待機モードを有し、
前記制御手段は、前記循環駆動手段によって前記インク経路にインクを循環させると同
時に、少なくとも一つの前記ヘッドを前記ヘッドの温度によって選定した温度計測用ヘッ
ドとし、前記温度計測ヘッドに設けられた前記温度センサの出力値に基づいて前記インク
の温度を制御することを特徴とする画像記録装置。

10

【請求項 2】

前記温度計測用ヘッドは前記駆動波形を与えない非駆動ヘッドであることを特徴とする
請求項 1 記載の画像記録装置。

【請求項 3】

前記インクは複数色であり、色毎にそれぞれ前記インク経路と前記ヘッド群を有し、前
記各色の前記ヘッド群は、それぞれ少なくとも一つの前記温度計測用ヘッドを有すること
を特徴とする請求項 1 記載の画像記録装置。

20

【請求項 4】

前記インクは複数色であり、色毎にそれぞれ前記インク経路と前記ヘッド群を有し、前
記各色の前記インク経路が共用する熱交換部材とを有し、前記制御手段は、前記色毎の前
記ヘッド群から少なくとも一つの前記温度計測用ヘッドを指定し、前記温度計測用ヘッド
の前記温度センサの出力に基づいて前記複数色のインクの温度制御を行うことを特徴とす
る請求項 1 記載の画像記録装置。

【請求項 5】

前記インク経路にインクを冷却及び、又は加温する温度調整部材を具備し、前記温度セ
ンサ出力に基づいて前記制御手段が前記温度調整部材によりインク温度を制御すると共に
、前記待機モードと前記印刷モードで前記温度計測用ヘッドを異ならせることを特徴とす
る請求項 1 記載の画像記録装置。

30

【請求項 6】

前記待機モードの場合には前記複数のヘッドの内少なくとも一つは前記駆動波形を与え
ない非駆動ヘッドとし、前記非駆動ヘッドを前記温度計測用ヘッドとし、前記制御手段が
前記温度調整部材と前記非駆動ヘッド以外の前記複数のヘッドによりインク温度を制御す
ることを特徴とする請求項 5 記載の画像記録装置。

【請求項 7】

前記ヘッドがインクを好適に吐出可能な上限温度と下限温度からなる第一温度範囲と、
前記第一温度範囲と同じかその範囲に含まれ、インク温度を制御する目標温度を含む第二
温度範囲があつて、前記制御手段は前記待機モードであるときに、前記温度制御に使う前
記温度センサの出力が前記第二温度範囲よりも外れたことを検出して、前記循環駆動手段
を駆動開始させてインク経路内のインクを循環させると共に、前記温度センサの出力に基
づいて前記温度センサの出力が目標温度に達するまでインクの加温または冷却を実施し、
前記目標温度に達した時点でインクの加温または冷却を停止することを特徴とする請求項
1 記載の画像記録装置。

40

【請求項 8】

前記温度センサの出力に基づいて、前記待機モード時は前記第二温度範囲に制御するこ
とを特徴とする請求項 7 記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記温度センサの出力に基づいて、前記印刷モード時は前記第一温度範囲に制御するこ

50

とを特徴とする請求項 7 記載の画像形成装置。

手段。

【請求項 10】

前記温度計測用ヘッドは、複数のヘッド中最も温度が低いヘッドを選定することを特徴とする請求項 1 記載の画像記録装置。

【請求項 11】

前記印刷モード時に記録される記録媒体の幅が、最大幅よりも小さな幅の場合に、前記複数のヘッドの中で前記記録媒体と対向していない前記ヘッド、もしくは前記記録媒体と前記複数のノズル孔の一部しか対向していない前記ヘッドを前記温度計測用ヘッドとして選定することを特徴とする請求項 1 記載の画像記録装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はインクを循環させて記録ヘッドから記録媒体に対してインクを吐出し、記録媒体に画像記録を行う画像記録装置に関する。

【背景技術】

【0002】

画像記録装置として、例えばインクジェットプリンタは、記録ヘッドからインクを最適に吐出するため、温度によって変化するインクの粘度を好適な範囲に保つ必要がある。このため従来、インク系路に温度センサと加熱手段を設けて記録ヘッドに導入されるインク

20

【0003】

例えば、特許文献 1 の発明はサブタンク内、インク流路内、及び記録ヘッドに温度センサを設け、何れか 1 つの温度センサを用いて加熱手段を制御し、インク温度の調整を行っている。

【0004】

また、特許文献 2 は、プリントヘッドとサブタンクとの間でインクを循環させ、サブタンク内部のインク温度、及び記録ヘッドの温度を検出し、インク温度を所定範囲に制御するインクジェットプリントの発明を提案している。

【特許文献 1】特開 2003 - 127417 号公報

30

【特許文献 2】特開 2005 - 231367 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記従来 of 発明では、記録ヘッドに設けられた温度センサを用いてインク流路の温度制御を行う場合、記録ヘッド自身が駆動するため、記録ヘッドによって発生する熱により記録ヘッドの温度が上昇し、インク系路全体のインク温度と乖離する。このため、正確な画像データの記録を行うことができない。

【0006】

そこで、本発明は記録ヘッドに設けられた温度センサを用いてインク系路の温度制御を行い、記録ヘッド自身が駆動することによって発生する熱の影響を低減し、インクの温度を検出し、最適なインクの温度制御を行う画像記録装置を提供するものである。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題は本発明によれば、複数のノズル孔よりインク滴を吐出する複数のヘッドから構成されるヘッド群と、前記ヘッドに供給されるインクを貯留するタンクと、前記タンクと前記ヘッドを連結し循環駆動手段によりインクが循環するインク経路と、前記ヘッドに設けられ、前記ノズル孔近傍の温度を検出する温度センサと、前記ヘッドに対してインク滴を吐出させる駆動波形を与えるヘッド駆動手段と、前記循環駆動手段及び前記ヘッド駆動手段を制御する制御手段と、印刷命令を受け付けた状態の印刷モードと、それ以外の状

50

態である待機モードを有し、前記制御手段は前記循環駆動手段によって前記インク経路にインクを循環させると同時に、少なくとも一つの前記ヘッドを前記ヘッドの温度によって選定した温度計測用ヘッドとし、前記温度計測ヘッドに設けられた前記温度センサの出力値に基づいて前記インクの温度を制御する画像記録装置を提供することによって達成できる。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、複数あるヘッドの中でヘッドの温度に基づき温度計測用のヘッドを選定し、そのヘッドに設けられた温度センサによってインク温度を測定し、その測定結果により循環されるインクの温度制御を行うことで、ヘッド自身が出す熱による温度センサの誤差を低減し、正確なインク温度の制御を行うことができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

図1は本実施形態の画像記録装置のインク流路を説明する図であり、図2は画像記録装置の全体概念図を示す。尚、図1及び以下の図面において、画像記録装置における記録媒体の搬送方向をX軸方向又は副走査方向とし、この搬送方向と直交する方向をY軸方向又は主走査方向又は記録媒体の幅方向として示す。また、X軸及びY軸方向に直交する方向をZ軸方向又は上下方向で示す。

【0010】

20

先ず、本実施形態の画像記録装置の全体構成について、図2を用いて説明する。画像記録装置1は、記録媒体供給部2、記録媒体搬送部3、画像形成部4、インク供給部5、及び記録媒体収容部6で構成されている。

【0011】

記録媒体供給部2は給紙トレイ8、給紙ローラ9、分離パッド10で構成され、給紙トレイ8には複数の記録媒体11が載置され、その先縁部が不図示の付勢機構によって給紙ローラ9に向けて押圧されている。また、給紙ローラ9には、記録媒体11を一枚ずつ分離し、機内に搬入するための分離パッド10が設けられている。

【0012】

給紙ローラ9と分離パッド10は、給紙ローラ9が媒体搬送方向に回転するのに対し、分離パッド10はその記録媒体11の搬送に制動をかけるように作用する。また、その搬送方向下流側には、レジストローラ対12が配設されている。

30

【0013】

レジストローラ対12は、不図示の駆動機構によって回転と停止を繰り返し、記録媒体11の先縁を停止中のレジストローラ対12のニップ部に当接させて整列させる。そして、その直後、回転駆動を再開させることで記録媒体11を整姿すると同時に、供給される画像記録情報とのタイミングをとって記録媒体11を記録媒体搬送部3（ベルト搬送ユニット14）へ送る。

【0014】

ベルト搬送ユニット14は不図示の昇降機構により、図2に示す矢印方向に昇降自在に保持されている。図3はベルト搬送ユニット14の斜視図を示し、駆動ローラ15と従動ローラ16の間にゴム製の無端ベルト17が架け渡され、テンションローラ18によって張力が付与されている。また、無端ベルト17の内側には、箱状の空間を形成するチャンバー19が配設され、その内部に吸着ファン20が複数配設されている。

40

【0015】

また、チャンバー19における、吸着ファン20の吸引側の一面には、平面で多数の貫通穴が形成されたプラテン13が取り付けられている。このプラテン13は掛け渡される無端ベルト17を裏面側から支え、対向する記録ヘッド群のノズル面と、無端ベルト17によって形成される記録媒体11の搬送面とが約1mmの間隔を隔てて平行になるように配設されている。

50

【 0 0 1 6 】

また、無端ベルト 1 7 にも多数の穴が形成され、吸着ファン 2 0 は無端ベルト 1 7 に形成された穴とプラテン 1 3 に形成された穴を通して、チャンバー 1 9 内に空気を吸引する。この負圧によって、記録媒体 1 1 を無端ベルト 1 7 の表面に吸着しつつ記録媒体 1 1 を搬送する。

【 0 0 1 7 】

上記構成のベルト搬送ユニット 1 4 の搬送方向下流側には、搬送ローラ対 2 1 と排紙ローラ対 2 2 が設けられている。さらに、排紙ローラ対 2 2 の搬送方向下流の装置外部には、排出された記録媒体 1 1 を収容する排紙トレイ 2 3 が取り付けられている。ベルト搬送ユニット 1 4 から受け渡された記録媒体 1 1 は搬送ローラ対 2 1 及び排紙ローラ対 2 2 を

10

【 0 0 1 8 】

一方、搬送ローラ対 2 1 と排紙ローラ対 2 2 との間には、経路切換用ゲート 2 4 が一端を支点として揺動自在に配設され、この切り換えによって、記録媒体 1 1 を排紙ローラ対 2 2 側へ導くか、両面搬送経路 2 5 側へ導くかの選択を行う。

【 0 0 1 9 】

両面搬送経路 2 5 は、搬送ローラ対 2 6 ~ 2 9 等で構成され、記録媒体 1 1 の裏面にも記録を行う際使用される搬送経路である。また、搬送ローラ対 2 9 は正逆転可能な構成であり、経路切換用ゲート 3 0 を記録媒体 1 1 の後端縁が通過した後姿勢が切り換えられ、搬送ローラ対 2 9 が逆回転することによって搬送方向が切り換えられ、再度レジストローラ対 1 2 に向けて記録媒体 1 1 が給送される。尚、レジストローラ対 1 2 と搬送ローラ対 2 1 のニップ接線により形成される搬送面と同面になるように、前述の無端ベルト 1 7 の表面が配置されている。

20

【 0 0 2 0 】

次に、画像形成部 4 の構成を説明する。

画像形成部 4 は、例えば 4 色の記録ヘッド列 2 0 - K (ブラック)、2 0 - C (シアン)、2 0 - M (マゼンタ)、及び 2 0 - Y (イエロー)で構成され、これらの記録ヘッド列が順に記録媒体 1 1 の搬送方向に沿って配設されている。

【 0 0 2 1 】

図 4 は上記記録ヘッド列の配設構成を説明する図である。同図に示すように、記録ヘッド列 2 0 - K (ブラック)、2 0 - C (シアン)、2 0 - M (マゼンタ)、及び 2 0 - Y (イエロー)は、それぞれが 6 個の記録ヘッド 2 0 a ~ 2 0 f で構成され、同図に示すように、それぞれ記録媒体 1 1 の幅方向に千鳥状に配設されている。尚、同図に示す 8 4 は、後述する温度センサである。また、各記録ヘッド 2 0 a ~ 2 0 f は、その記録可能なノズル列の両端の一部が、記録媒体搬送方向から見て一部が重複するように配設されている。

30

【 0 0 2 2 】

次に、図 1 を用いてインク供給部 5 の構成を詳しく説明する。

同図に示すように、インク供給部 5 は上記記録ヘッド 2 0 a ~ 2 0 f にインクを供給する上流サブタンク 4 0、記録ヘッド 2 0 a ~ 2 0 f からのインクを貯留する下流サブタンク 4 1 等で構成され、インク経路 3 4 は上流サブタンク 4 0 と接続され、インク経路 3 3 は下流サブタンク 4 1 と接続されている。そして、インク経路 3 3、3 4 に、各記録ヘッド列 2 0 - K (ブラック)、2 0 - C (シアン)、2 0 - M (マゼンタ)、及び 2 0 - Y (イエロー)を構成する各記録ヘッド 2 0 a ~ 2 0 f が接続されている。

40

【 0 0 2 3 】

また、インク経路 3 3、3 4 と各記録ヘッド 2 0 a ~ 2 0 f とは、それぞれ対応するインク経路 3 1 a ~ 3 1 f、及び 3 2 a ~ 3 2 f を介して接続されている。すなわち、インク経路 3 3 は対応するインク経路 3 1 a ~ 3 1 f に接続され、インク経路 3 4 は対応するインク経路 3 2 a ~ 3 2 f に接続されている。

50

【 0 0 2 4 】

上流サブタンク 4 0 には、その内部の液面を検出するためのアクチュエータ 4 2 が設けられている。アクチュエータ 4 2 は、その一端 4 2 a を支点にして上流サブタンク 4 0 内に揺動自在に取り付けられている。また、支点 4 2 a の他端側は空気を抱いたフロート形状であり、その部分にマグネット 4 2 b が配設されている。また、上流サブタンク 4 0 の外側には、上記マグネット 4 2 b に対向する位置にリードスイッチから成る液面センサ 4 3 が配設されており、液面の高さによって揺動するアクチュエータ 4 2 により、上流サブタンク 4 0 の液面の高さが検出される。

【 0 0 2 5 】

同様に、下流サブタンク 4 1 にも、その内部の液面を検出するためのアクチュエータ 4 4 が設けられている。アクチュエータ 4 4 も上記アクチュエータ 4 2 と同様、その一端 4 4 a を支点に下流サブタンク 4 1 内に揺動自在に取り付けられている。また、支点 4 4 a の他端側は空気を抱いたフロート形状であり、その部分にマグネット 4 4 b が配設され、下流サブタンク 4 1 の外側に配設されたリードスイッチからなる液面センサ 4 5 によって下流サブタンク 4 1 の液面の高さが検出される。

【 0 0 2 6 】

上流サブタンク 4 0 の液面は、記録ヘッド 2 0 (2 0 a ~ 2 0 f) のノズル面から約 1 0 0 mm (H 1) 高い位置になるように設計されている。同じく、下流サブタンク 4 1 の液面は、ノズル面から約 5 0 mm (H 2) 低くなるように設計されている。また、上流サブタンク 4 0 及び下流サブタンク 4 1 には、その内部の空気が溜まる上面に連通する大気開放経路 4 6 と 4 7 の一端がそれぞれ接続されており、大気開放経路 4 6 と 4 7 の他端はオーバーフロー経路 5 0 に接続されている。この大気開放経路 4 6 の途中には弁 4 8 が設けられ、大気開放経路 4 7 の途中には弁 4 9 が設けられている。また、弁 4 8 は電磁弁であり、電力遮断時に経路が閉じるノーマルクローズ構成である。一方、弁 4 9 も電磁弁であり、電力遮断時に経路が連通するノーマルオープン構成である。

【 0 0 2 7 】

オーバーフロー経路 5 0 は他の経路よりも断面積が大きく、図 1 に示すように Z 方向に約 5 度傾斜して設けられている。その最も高い側の上面に大気開放経路 5 1 の一端が接続され、最も低い側の下面に廃液経路 5 2 が接続されている。廃液経路 5 2 は図 1 及び図 2 に示すように、画像記録装置 1 の下方に配設される廃液ボトル 5 3 に接続されている。この廃液ボトル 5 3 は大気開放経路 5 4 によって外部に開放されている。

【 0 0 2 8 】

インクボトル 5 5 は画像記録装置 1 の上部に配設され、上流サブタンク 4 0 より高い位置に配設されている。このインクボトル 5 5 と上流サブタンク 4 0 とはインク補給経路 5 6 によって連結され、途中に弁 5 7 が設けられている。尚、この弁 5 7 はノーマルクローズ構成である。また、インクボトル 5 5 の上部には空気層があり、インクボトル 5 5 内部へ空気を導入するための大気開放経路 5 8 によって外部空気と連通している。大気開放経路 5 1 と 5 8 は共通の空気フィルタ 5 9 に連結されている。このフィルタは、例えば約 5 μ m のメッシュサイズで外部空気に含まれる粉塵がインク経路に入ることを防止している。

【 0 0 2 9 】

一方、上流サブタンク 4 0 と下流サブタンク 4 1 とは、下流サブタンク 4 1 から上流サブタンク 4 0 に向かって内部のインクを押し上げるためのインク経路 6 0 が連結され、そのインク経路 6 0 の途中にはインクを押し上げるためのポンプ 6 1 とインクの熱を授受するための温度調整部材である熱交換器 6 2 が直列に接続されている。

【 0 0 3 0 】

熱交換器 6 2 は、アルミニウム、銅、ステンレス等の熱伝導性の良い材料で構成され、その内部をインクが流れる熱交換流路 6 3 と、その熱交換流路 6 3 に密着して熱の授受を行うペルチェ素子 6 4 と、このペルチェ素子 6 4 の廃熱を外部へ逃がすためのファン 6 5 で構成されている。

10

20

30

40

50

【0031】

また、インク経路60のインク吸い上げ口は下流サブタンク41の内部にあり、インクフィルタ66がインク中に沈めて設けられている。ポンプ61が駆動することで、下流サブタンク41内のインクはインクフィルタ66を通して濾過され、熱交換器62によって熱の授受が行われ、上流サブタンク40に送られる。

【0032】

ポンプ61は、例えばパルスモータで駆動されるダイヤフラム式ポンプであり、後述する駆動基板に搭載されたパルスモータの回転速度制御によって流量の制御が行われる。

また、下流サブタンク41には、下流サブタンク41内部の空気層部分の圧力を測定するための圧力センサ67が設けられている。下流サブタンク41の大気開放弁49を閉じた状態で、ポンプ61を駆動することにより下流サブタンク41内部の圧力が負圧になり、この負圧を上記圧力センサ67によって検知し、負圧が所定値に設定されるようにポンプ61を駆動するパルスモータの回転数を制御する。例えば、負圧を増加する場合にはより高速に、負圧を減少させる場合にはより低速に回転させるように制御する。

【0033】

次に、図5及び図6を用いて記録ヘッド20の内部構造を説明する。

まず、図5に示すように、記録ヘッド20は、ベース70の片面側に周囲を取り囲み中央部が空洞となった枠71が接着され、その空洞部にあって同じくベース70の片面に圧電素子72が対になって接着されている。圧電素子72と枠71は同じ高さで上記空洞部を塞ぐようにノズルプレート73が枠71と圧電素子72にZ方向に積層されて接着されている。

【0034】

圧電素子72にはX軸方向に溝が形成されており、この溝がチャンネル72aとなり、溝の中央部にインクを吐出するためのノズル孔73bがノズルプレート面73aに設けられている。チャンネル72aは、Y軸方向に複数平行に形成されており、それに対応して複数のノズル孔73bもY軸方向に配列されている。

【0035】

ここで、溝のピッチは約170 μ mピッチであり、幅85 μ m、深さ300 μ m程度の形状である。また、対となっている2つの圧電素子72はY軸方向に半ピッチずらして配置されている。

【0036】

図6に示すように、ベース70には、Y軸方向に孔70aが複数形成されている。この孔70aは直径1mm程度で、3mm間隔で配置された貫通孔である。同じく、枠71と圧電素子72のX軸方向隙間の位置にも複数の貫通孔70bが配列されている。

【0037】

ベース70の他面には流路部材75と76が、Z軸方向に積層して接着されている。流路部材75には3本の平行な溝が形成されている。往路経路75aはベース70の孔70aに対向した位置に配設され、復路経路75bは孔70bと対向した位置に配設されている。この3本の溝に蓋をする形で流路部材76が接着され、流路部材76には2本のパイプ状のインクポート77、78が立設されている。インクポート77の孔は往路経路75aに接続されている。一方、インクポート78の孔は、流路部材76の凸部76aの内部で2本の復路経路75bをつなぐ接続流路76bに接続されている。

【0038】

上記記録ヘッド20におけるインクの流れは、前述のようにインク経路34にインク経路32(32a~32f)が連結しており、そのインク経路32(32a~32f)はインクポート77と連結されている。また、インク経路33にはインク経路31(31a~31f)が連結しており、インク経路31(31a~31f)はインクポート78に連結されている。その結果、上流サブタンク40からインク経路34、32(32a~32f)を経由して供給されるインクは、インクポート77から記録ヘッド20の内部に流れ込む。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

記録ヘッド 20 の内部では、往路経路 75 a を通ってインクが Y 軸方向のヘッド幅全体に渡り、複数の孔 70 a から一対の圧電素子 72 の中央部にヘッド幅全体に亘って供給される。供給されたインクは、更に各々の圧電素子方向に分かれ、複数のチャンネル 72 a の中を通して枠 71 と圧電素子 72 の隙間に達する。その後、孔 70 b から 2 本の復路経路 75 b を通り、接続流路 76 b で合流してインクポート 78 より記録ヘッド外に送られる。インクポート 78 から送られたインクは、インク経路 31 (31 a ~ 31 f) を通ってインク経路 33 に入り、下流サブタンク 41 に達する。

【 0 0 4 0 】

尚、図 5 に示すように、記録ヘッド 20 のチャンネル 72 a への電極配線は、ベース 70 の電極接続面 70 c に F P C 79 を接続し、ドライバ I C が搭載された F P C 79 によって、個々のチャンネルに電圧波形が供給される。

10

【 0 0 4 1 】

次に、本実施形態の画像記録装置 1 において、回路基板の接続構成について説明する。

図 7 に示すように、本例の画像記録装置 1 はホスト機器であるパーソナルコンピュータ (P C) 等の外部画像転送装置 80 に接続され、外部画像転送装置 80 から画像記録情報が記録ヘッド 20 の制御手段である制御基板 81 に転送される。この画像記録情報の中で、ブラック (K) の画像記録情報は駆動回路 82 K に供給され、更に画像記録情報は駆動回路 82 K から 6 個の記録ヘッド 20 a ~ 20 f に送られる。同様に、シアン (C) 、マゼンダ (M) 、イエロー (Y) の画像記録情報についても、対応する駆動回路 82 C 、 82 M 、 82 Y に供給され、更にそれぞれ対応する 6 個の記録ヘッド 20 a ~ 20 f に画像記録情報が送られる。

20

【 0 0 4 2 】

記録ヘッド 20 (20 a ~ 20 f) のベース 70 の材料は、圧電素子 72 と比較して十分に熱伝導率の良いアルミニウム等の金属で構成され、ベース 70 にはサーミスタである温度センサ 84 が接着されている。各駆動回路は、この温度センサ 84 の出力に応じて圧電素子 72 に与える電圧や電圧波形を制御する。

【 0 0 4 3 】

尚、制御基板 81 から各駆動回路 82 K 、 82 C 、 82 M 、 82 Y には電力供給線 90 を介して電力供給が行われ、制御基板 81 と各駆動回路 82 K 、 82 C 、 82 M 、 82 Y 間の各種信号の授受は信号線 91 を介して行われる。また、操作パネル 93 は不図示のキー操作部及びディスプレイで構成され、キー操作信号を制御基板 81 に送信すると共に、制御基板 81 からディスプレイに表示する表示データが操作パネル 93 に送信される。

30

【 0 0 4 4 】

また、制御基板 81 はアクチュエータ 89 に接続され、制御基板 81 から出力される制御信号によってアクチュエータ 89 を制御し、アクチュエータ 89 に接続されるポンプ 61 、弁 48 、 49 、 57 、冷却ファン 65 、ペルチェ素子 64 、ヘッド用冷却ファン 98 、圧力センサ 67 、液面センサ 42 、 44 を駆動制御する。

【 0 0 4 5 】

図 8 は、制御基板 81 に搭載された制御回路による温度制御の一例を示す。温度センサ 84 の出力は、ベース 70 が熱伝導性の良い材料であることから、記録ヘッド 20 の中を流れるインクの温度とほぼ同じ値を示す。また、インクの温度によってインクの粘性が変化するため、常に同じ体積のインクを吐出するためには圧電素子 72 に与える電圧をそのインクの粘度に適した値にする必要がある。

40

【 0 0 4 6 】

図 8 に示す例の場合、25 の時の記録ヘッド 20 の電圧値を基準として、検出温度が高い場合には電圧を下げ、検出温度が低い場合には電圧を上げるという制御が必要なことを示す。温度に対する電圧の増減テーブルは上記駆動回路 82 K 、 82 C 、 82 M 、 82 Y に搭載されており、駆動回路 82 K 、 82 C 、 82 M 、 82 Y は対応する記録ヘッド 20 毎にその制御を行う。

50

【 0 0 4 7 】

圧電素子 7 2 が駆動し、インクがノズル孔 7 3 b から吐出すると、圧電素子 7 2 が発熱する。その一部は吐出するインクと共に外へ放出される。また、一部はベース 7 0 に伝熱され、記録ヘッド 2 0 の外部に放熱される。しかし、残りの大半の熱はベース 7 0 や流路部材 7 5、7 6 に蓄熱される。したがって、記録ヘッド 2 0 の温度上昇を防ぐため、記録ヘッド 2 0 のインクポート 8 7 からインクを入れ、インクポート 8 8 から送出することによりインクを循環させ、放熱処理を行う。

【 0 0 4 8 】

次に、インクの循環動作を説明する。

図 1 に示すように、停止状態に於いては下流サブタンク 4 1 の内部は、大気開放経路 4 7 の弁 4 9 が開いていることにより、オーバーフロー経路 5 0、大気開放経路 5 1、空気フィルタ 5 9 と連通して大気に開放されている。一方、上流サブタンク 4 0 は、弁 4 8 が閉じていることから密閉されている。したがって、記録ヘッド 2 0 のノズル面 7 3 a より下流サブタンク 4 1 の液面が約 5 0 mm (H 2) 低いことにより、ノズル孔 7 3 b には負圧によるメニスカスが形成され、記録ヘッド 2 0 からインクが垂れ出ない状態である。

【 0 0 4 9 】

次に、記録媒体 1 1 への記録を行うための準備として、まず弁 4 8、4 9、ポンプ 6 1 を同時に駆動する。その結果、弁 4 9 が閉じられてポンプ 6 1 が駆動することで下流サブタンク 4 1 内部が負圧となる。また、上流サブタンク 4 0 がノズル面 7 3 a よりも約 1 0 0 mm (H 1) 高い位置にあることから、弁 4 8 が開くことでノズル面 7 3 a に正圧がかかる。

【 0 0 5 0 】

前述のように、ポンプ 6 1 は下流サブタンク 4 1 の内部圧力を所定圧力にするように制御することから、速やかにノズル孔 7 3 b が所定の負圧に達する。例えば、インクの比重を 1 g / c m^3 とすると、上流サブタンク 4 0 の液面の高さによって正圧 1 kPa がかかり、下流サブタンク 4 1 の液面によって - 0 , 5 kPa がかかる。

【 0 0 5 1 】

ポンプ 6 1 が作り出す負圧が、例えば - 5 kPa である場合、上流サブタンク 4 0 と下流サブタンク 4 1 の圧力差は合計 6 kPa となる。記録ヘッド 2 0 のノズル孔 7 3 b のインクメニスカスはインクの表面張力とノズルの穴径によってある程度の負圧までは破壊されない。よって、その負圧以内に保つようにポンプ 6 1 を制御することで、ノズル孔 7 3 b から空気が流入し、又インクが漏れることがなく、インクは上流サブタンク 4 0 から各記録ヘッド 2 0 a ~ 2 0 f を通って下流サブタンク 4 1 に流れる。

【 0 0 5 2 】

また、下流サブタンク 4 1 からはポンプ 6 1 によって上流サブタンク 4 0 へインク経路 6 0 を通ってインクが戻されるため、インクは循環する。この状態で、給紙ローラ 9 を作動させて記録媒体 1 1 を搬出し、ベルト搬送ユニット 1 4 上に達した記録媒体 1 1 と対向した記録ヘッド 2 0 a ~ 2 0 f を駆動することで、吐出されたインク滴が記録媒体 1 1 に付着する。

【 0 0 5 3 】

記録媒体 1 1 へのインク吐出によってインクが消費されると、上流サブタンク 4 0 の液面が下がり、液面センサ 4 2 がインク液面低下を検出する。その場合には、弁 5 7 を開いてインクボトル 5 5 からインクを上流サブタンク 4 0 に補給する。インクボトル 5 5 から上流サブタンク 4 0 へはインクボトル 5 5 との液面差で自重により補給される。

【 0 0 5 4 】

図 9 はインク温度を横軸に取り、記録ヘッド 2 0 からのインク吐出と温度の関係を示す図である。前述のように記録ヘッド 2 0 はインクの温度によって吐出可能な範囲があり、吐出可能な範囲を A とすると、その範囲は最低温度 T_{\min} から最高温度 T_{\max} の間である (以下、この範囲を第一温度範囲で示す)。この第一温度範囲はインクの種類によっても異なるが、15 ~ 35 程度が一般的である。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

画像記録装置 1 の設置環境は様々であり、電源を入れた直後のインク温度は季節や設置環境によって T_{min} 以下の温度になる場合もあるし、 T_{max} 以上の温度になる場合もある。そこで、インクの温度を温度センサで検出し、 T_{min} より低い温度の場合には B の印刷禁止領域、 T_{max} より高い温度の場合には C の印刷禁止領域として制御する。上記 B 及び C の印刷禁止領域では、画像記録動作を禁止すると共に、インク温度を好適な第一温度範囲（A の範囲）内に入れるべく、温度制御を行う。

【 0 0 5 6 】

インク温度を制御するための温度センサとしては、前述のように記録ヘッド 20 の電圧制御用に各記録ヘッドに設けられた温度センサ 84 を使用する。また、加温手段としては、インク経路 60 に設けられた熱交換器 62 を使用する。具体的には、前述のペルチェ素子 64 を使用し、電流を流す方向で熱交換経路 63 を加温し、又は冷却する。すなわち、ポンプ 61 を駆動してインク循環動作を行い、熱交換器 62 内にインクを通過させることによって、インクを加温し、又は冷却する。

【 0 0 5 7 】

その他の加温手段として、記録ヘッド 20 の駆動を用いる。記録ヘッド 20 の駆動圧力波形としてはインクを吐出させる第一の波形と、インクを吐出させることなく圧電素子 72 を振動させる第二の波形とを持つ。インクを加温する場合には、この第二の波形を用いてノズル孔 73 b からインク滴を吐出させることなく圧電素子 72 を振動させる。

【 0 0 5 8 】

このような波形で記録ヘッド 20 を駆動することにより、圧電素子が発生する熱が記録ヘッド 20 内部を流れて循環するインクに供給され、インクを加温する。微細なチャンネル 72 a 内部をインクが循環するため、記録ヘッド 20 自体が温度調整部材の役割を果たしており、これを振動加温として利用する。

【 0 0 5 9 】

以上のように、加温手段としてはペルチェ素子 64 と、記録ヘッド 20 を振動加温する制御を用いる。また、冷却手段としてはペルチェ素子 64 の制御を用いる。

また、図 9 に示すように、本例では第一温度範囲（印刷可能な温度範囲 A）の中に、更に第二温度範囲とその第二温度範囲の中に含まれる第三温度範囲（E で示す）を設定している。このため、本例では上記 T_{min} 及び T_{max} 以外に、4 つの温度値 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 を使用し、 $T_{min} < T_1 < T_2 < T_3 < T_4 < T_{max}$ となるように、 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 の温度値を設定している。ここで、 T_1 と T_4 、及び T_2 と T_3 の中間値が、ほぼ T_{min} と T_{max} の中間値になるように設定している。

【 0 0 6 0 】

また、 $T_2 < T < T_3$ の範囲は上記第三温度範囲であり、ペルチェ素子 64 や記録ヘッド 20 の振動駆動など一切の温度制御が不要であり、温度制御を停止する温度範囲である。この第三温度範囲が温度制御の目標温度である。尚、第三温度範囲で示したが、 $T_2 = T_3$ の関係となる一定の温度値であっても良い。尚、後述するように、 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 の温度範囲（第二温度範囲）に対して、インクの温度が外れた場合には、待機中であっても循環動作を始動させて温度制御を実行する。

【 0 0 6 1 】

以上の構成において、以下にインクの温度制御方法を説明する。

図 10 及び図 11 は、本例の温度制御の基本的な処理を説明するフローチャートである。最初に、図 10 に示すフローチャートに従って、インクの温度制御を行う。制御基板 81 に搭載されている不図示の CPU は常にインク温度を監視しており、インク温度 T が印刷可能な温度範囲 A（第一温度範囲）内にあるか判断する（ステップ（以下、S で示す）1）。すなわち、温度センサ 84 によってインクの温度を測定し、インク温度 T が、 T_{min} 、 T 、 T_{max} の範囲であるか判断する。

【 0 0 6 2 】

ここで、印刷可能温度（第一温度範囲）から外れている場合（S1 が NO）、印刷処理

10

20

30

40

50

を禁止する (S 2)。一方、印刷可能温度である場合 (S 1 が Y E S)、印刷許可状態であり (S 3)、印刷指示を待つ (S 4)。すなわち、この場合インクの温度は $T_{min} < T < T_{max}$ の範囲にあり、印刷処理が可能な温度であり、以後操作パネル 9 3 のキー操作が行われ、C P U から印刷指示が発せられるのを待つ。

【 0 0 6 3 】

この状態で印刷指示があり、画像記録装置 1 が印刷モードに移行すると (S 4 が Y E S)、先ずインクの温度 T が $T_{min} < T < T_2$ であるか判断する (S 5)。ここで、インク温度 T が $T_{min} < T < T_2$ である場合 (S 5 が Y E S)、ペルチェ素子 6 4 による加温制御を行う (S 6)。すなわち、この場合インクの温度 T は T_{min} より高いが、温度 T_2 より低い温度である。したがって、ペルチェ素子 6 4 によってインクを加温制御し、インク温度 T が T_{min} より低くならないように制御を行うと共に、インク温度 T を最適温度である第三温度範囲に近づける。

10

【 0 0 6 4 】

一方、インク温度 T が $T_{min} < T < T_2$ の範囲にない場合 (S 5 が N O)、更にインク温度 T が $T_3 < T < T_{max}$ の範囲にあるか判断する (S 7)。ここで、インク温度 T が $T_3 < T < T_{max}$ である場合 (S 7 が Y E S)、ペルチェ素子 6 4 による冷却制御を行う (S 8)。すなわち、この場合インク温度 T は T_{max} より低い、温度 T_3 より高い温度である。したがって、ペルチェ素子 6 4 によって冷却制御を行い、インクの温度 T が T_{max} より高くないように制御すると共に、インクの温度 T を最適温度である第三温度範囲に近づける。

20

【 0 0 6 5 】

さらに、インクの温度 T が $T_3 < T < T_{max}$ ではない場合 (S 7 が N O)、ペルチェ素子 6 4 による加温及び冷却制御を停止する (S 9)。すなわち、この場合インクの温度 T は $T_2 < T < T_3$ の範囲 (第三温度範囲) であり、インク温度 T はインクを記録媒体 1 1 に吐出するための最適温度であり、ペルチェ素子 6 4 による温度制御を停止する。

【 0 0 6 6 】

また、画像記録装置 1 が待機モードの場合、図 1 1 に示すフローチャートに従ってインク温度 T の温度制御が行われる。先ず、インク温度 T が $T_1 < T < T_4$ の温度範囲 (第二温度範囲) であるか判断する (S 1 0)。ここで、インク温度 T が上記第二温度範囲であれば (S 1 0 が Y E S)、画像記録装置 1 をこの状態で待機させる。

30

【 0 0 6 7 】

一方、インク温度 T が上記第二温度範囲でなければ (S 1 0 が N O)、循環ポンプ 6 1 を駆動し (S 1 1)、インク温度 T が $T < T_1$ であるか判断する (S 1 2)。ここで、インク温度 T が $T < T_1$ であれば (S 1 2 が Y E S)、インク温度 T は印刷可能範囲より低い温度であり、記録ヘッド 2 0 による駆動と共に、ペルチェ素子 6 4 による加温制御を行う (S 1 3)。すなわち、循環ポンプ 6 1 を駆動し、インクを循環させながらペルチェ素子 6 4 による加温制御に加え、記録ヘッド 2 0 に第二波形を供給し、振動加温を行う。

【 0 0 6 8 】

その後、インク温度 T が T_2 を越えたか判断し (S 1 4)、インク温度 T が T_2 の温度を越えるまで上記処理を継続する (S 1 4 が N O、S 1 3)。上記加温制御はペルチェ素子 6 4 による加温と、記録ヘッド 2 0 の駆動による加温を併用するため、インク温度 T を急速に高めることができる。したがって、その後インク温度 T が T_2 を越えると、記録ヘッド 2 0 の駆動、及びペルチェ素子 6 4 の加温制御を停止する (S 1 5)。

40

【 0 0 6 9 】

一方、インク温度 T が $T < T_1$ ではない場合 (S 1 2 が N O)、インク温度 T は第二温度範囲より高いと判断できるので、ペルチェ素子 6 4 による冷却制御を行う (S 1 6)。すなわち、循環ポンプ 6 1 を駆動し、インクを循環させながらペルチェ素子 6 4 による冷却制御を行う。

【 0 0 7 0 】

その後、インク温度 T が T_3 より低くなったか判断し (S 1 7)、インク温度 T が T_3

50

より低くなるまで上記処理を継続する（S 1 7 が N O、S 1 6）。そして、インク温度 T が T 3 より低くなると、循環ポンプ 6 1 の駆動を停止し、ペルチェ素子 6 4 の冷却制御を停止する（S 1 8）。

【0071】

その後、常にインク温度 T を監視し、インク温度 T が第二温度範囲から外れた場合、つまりインク温度 T が $T < T_1$ 若しくは $T_4 < T$ となった場合、自動的に循環ポンプ 6 1 を起動し、インクの循環を再開する。

【0072】

上記待機中の処理を電源投入時からモニタした場合の例を図 1 2、及び図 1 3 に示す。図 1 2 は T_{min} よりも低い室温状態の時に電源投入を行い、インク温度制御状況をモニタしたものである。この場合、 T_{min} より低い温度であったインク温度は、先ずインクの循環が開始されるとペルチェ素子 6 4 と記録ヘッド 2 0 の振動加温の併用によってインクの温度は上昇する。その後、 T_{min} を越えた時点で印刷禁止は解除されるが、このまま印刷指令がない場合には制御を続け、温度 T 2 を越えた時点で制御を停止する（図 1 2 に示す a）。また、インクの循環制御も停止される。

10

【0073】

その後、インク温度は徐々に低下してゆき、温度 T 1 より下がった時点で再び自動的にインクの循環制御と温度制御を開始する（図 1 2 に示す b）。以後、インク温度 T が T 1 を越えた時点で制御を停止し（図 1 2 に示す c）、上記処理を繰り返す。

【0074】

20

一方、図 1 3 は逆に室温が T_{max} よりも高い状態で電源投入した場合を示す。上記と同様、インクの循環制御と温度制御が開始され、ペルチェ素子 6 4 による冷却処理によってインク温度は徐々に下がる。そして、インク温度 T が T_{max} 以下になった時点で印刷禁止は解除されるが、そのまま印刷命令の有無に関わらず制御を継続し、インク温度 T が T 3 より下がった時点でインクの循環制御及び温度制御を停止する（図 1 3 に示す d）。

【0075】

この場合、その後インク温度は上昇し、T 4 を越えたところで自動的にインクの循環制御と温度制御を再開し（図 1 3 に示す e）、再度インクの温度が T 3 より下がるとインクの循環制御及び温度制御を停止する（図 1 3 に示す f）。このように制御することで、自動的にインクの循環と温度制御を行うことで、常に画像記録装置 1 を印刷可能な状態に維持することができる。

30

【0076】

以上のように処理することによって、印刷を許可する最低温度と最高温度からなる温度範囲の間を外れないように、待機中もインク温度を監視し、最低温度若しくは最高温度に近づいた場合には自動的に循環動作を立ち上げ、最低温度と最高温度の中間点に向かって温度制御を行うことにより、印刷命令があった場合には直ちに印刷を開始することが可能となり、温度制御にかかる待ち時間を短縮することができる。

【0077】

また、待機中のインクの温度 T を最適温度である第三温度範囲では無く印刷可能範囲であるがより温度範囲の広い第二温度範囲にあるように制御する事によってペルチェ素子 6 4 による消費電力を低くする事が出来る。

40

【0078】

次に、記録ヘッド 2 0 の温度センサ 8 4 を用いてインクの温度検出を行う場合の制御方法を説明する。

前述の図 4 に示すように、本実施形態では 1 色当たり 6 個の記録ヘッド 2 0 a ~ 2 0 f を用いており、4 色で 2 4 個の記録ヘッド 2 0 を使用している。したがって、記録ヘッド 2 0 を振動加温に使用する場合、全ての記録ヘッド 2 0 に第二波形を供給することもできるが、その場合にはそれぞれの記録ヘッドに設けられた温度センサ 8 4 は、それぞれの記録ヘッド自身の発熱を検出し、循環しているインクの温度を正確に捉えることができない。

50

【 0 0 7 9 】

その理由を説明する図が図 1 4 であり、例えば上流サブタンク 4 0 内部に温度センサ 9 7 を追加し、インク温度 T を比較参照用を取得する（図 1 5 参照、図 1 5 において、図 1 と同じ部材には同じ番号を付して構成上の説明を省略している）。

【 0 0 8 0 】

この場合、図 1 4 に実線（曲線 g ）で示すように、振動加温している記録ヘッドの温度センサ 8 4 は、実際のインク温度 T より高い温度を示す。つまり、記録ヘッド 2 0 のベース 7 0 の熱伝導率が良いこと、及び記録ヘッド 2 0 自身がヒータとして機能し、インクを加温するためである。一方、加温駆動していない記録ヘッドの温度センサ 8 4 は、一点鎖線（曲線 h ）で示す比較参照用の温度センサ 9 7 に近い、破線（曲線 i ）で示す温度変化を表す。

10

【 0 0 8 1 】

このことは、参照用の温度センサ 9 7 の値が加温温度制御範囲の上限である T_2 に達したところで加温制御が停止されると、記録ヘッド 2 0 自体の熱容量が小さいため、それまで振動加温していた記憶ヘッド 2 0 の温度センサ 8 4 の値が急速に低下することからも分かる。

【 0 0 8 2 】

したがって、振動加温時に第二波形を加えない非駆動ヘッドを温度計測用ヘッドとして指定することによって、サブタンクやインク経路に上記構成の温度センサ 9 7 を設けることなく循環されるインクの温度を計測し、正確な温度制御を実現することができることが分かる。

20

【 0 0 8 3 】

さらに、図 1 6 に示すように、記録ヘッド列 2 0 - K（ブラック）、2 0 - C（シアン）、2 0 - M（マゼンタ）、及び 2 0 - Y（イエロー）を構成する 2 4 個の記録ヘッドによって記録媒体 1 1 への印刷処理を行う場合、印字率の高い記録ヘッド 2 0（例えば、記録ヘッド 2 0 c）は発生する熱で多少温度が上昇し、逆に印字率の低い記録ヘッド 2 0（例えば、記録ヘッド 2 0 a、2 0 f）では印刷に殆ど寄与しないため発熱量が低い。特に、記録媒体 2 0 の幅が狭い場合には、その外側に位置する記録ヘッド 2 0 は全く吐出しない。また、同図の記録ヘッド 2 0 a、2 0 f に示すように、ノズルの一部しか記録媒体 2 0 と対向しない記録ヘッドも吐出量が極めて少なく、発熱も殆ど無い。

30

【 0 0 8 4 】

また、記録媒体 1 1 のインク受容量の観点から次のことが言える。すなわち、記録媒体 1 1 のインク受容量には制約があるため、一般的には全ての記録ヘッド 2 0 が同時に全ノズルからインクを吐出することは無い。目安としては 4 色の合計で約 5 0 % の記録ヘッド 2 0 が吐出するインクが記録媒体 1 1 が受容できる最大値である。

【 0 0 8 5 】

したがって、2 4 個の記録ヘッド 2 0 には必ず印刷に寄与していない記録ヘッドが含まれている。したがって、1 色の中で、若しくは 2 4 個の全記録ヘッド 2 0 の温度センサ 8 4 の出力の中で、最も低い温度検出値をインク温度と看做し、循環するインクの温度制御を行うことが可能である。

40

【 0 0 8 6 】

図 1 7 は複数ある記録ヘッド 2 0 の温度センサ 8 4 からの出力値の中で、最も低い値をインクの温度と看做し、前述の比較用温度センサ 9 7（図 1 5 参照）による温度測定結果と比較したものである。尚、同図に示す点線（曲線 j ）は最も印字率の高い温度センサ 8 4 の出力値を示し、2 点鎖線（曲線 k ）は比較用の温度センサ 9 7 の出力値を示し、実線（曲線 m ）は最も印字率の低い温度センサ 8 4 の出力値を示す。また、同図の例は、最初待機状態であり、例えばインク温度 T が T_1 に達する前の時間 t_1 に印刷命令を受け付けた場合を示す。

【 0 0 8 7 】

この場合、同図に示すように、待機モードの各温度センサの出力はほぼ同一であり、徐

50

々にインク温度 T が降下する。そして、時間 t_1 に印刷指示があると各記録ヘッド 20 の温度はその記録ヘッド 20 毎の吐出量の差によってバラツキ、インク温度 T 全体は、印刷時に発生する熱で徐々に上昇する。また、 $T_2 \sim T_3$ の温度範囲では温度制御は行われないため、そのままインク温度 T は上昇する。

【0088】

その後、複数ある温度センサ 84 の温度検出値の中で最低温度が T_3 以上になった時点で、ペルチェ素子 64 による冷却制御を開始し、各記録ヘッド 20 の温度上昇を停止する。これら複数の記録ヘッド 20 の温度センサ 84 が検出した値の中で最も低い値は、同図に 2 点鎖線で示す参照用に測定したインクの温度と同等である、実線で示す最も印字率の低い記録ヘッドの温度センサ 84 である。従って、例えば最も印字率の高い温度センサ 84 の出力値（曲線 j ）をインクの温度制御に用いた場合には実際のインクの温度よりも高めに温度を検出するのでインクの温度は所望の温度よりも低く制御されてしまう。

【0089】

図 18 に示すフローチャートは上記検討に基づいて、複数の温度センサ 84 からインクの温度制御用センサを選択するための処理を説明するものである。

まず、画像記録装置 1 が印刷モードであるか判断する（ステップ（以下、 W で示す）1）。ここで、画像記録装置 1 が待機モードである場合には（ W_1 が NO ）、指定された記録ヘッド 20 の振動加温を禁止し（ W_2 ）、指定された記録ヘッド 20 の温度センサ 84 の出力値をインク温度 T として採用する（ W_3 ）。

【0090】

一方、印刷モードの場合には（ W_1 が YES ）、全記録ヘッドの温度センサ 84 の出力値を比較し、その中の最低温度値をインク温度として採用する（ W_4 ）。

以上のように、循環インクの温度制御を行う際、記録ヘッドに非吐出波形を与えて振動加温させてインクを加温させると共に、複数ある記録ヘッドの中で駆動させない記録ヘッドを設けて駆動による温度上昇の無い温度計測用ヘッドとし、当該記録ヘッドの温度センサ 84 によってインク温度 T を測定し、その測定結果により循環されるインクの温度制御を行うことで、記録ヘッド自身が発する発熱で温度センサ 84 の誤差を増やすことなく、正確なインクの温度設定が可能となる。

【0091】

また、印刷モードにおいて循環されるインクの温度制御を行う際、全記録ヘッドの温度センサ 84 の出力値を比較し、その中の最低温度値を出力している記録ヘッドを温度計測用ヘッドとし、その測定結果により循環されるインクの温度制御を行うことで、記録ヘッド自身が発する発熱による温度センサ 84 の誤差を小さくし、正確なインクの温度設定が可能となる。温度計測用ヘッドの選択は、印刷開始時、印刷ジョブの変更時、一定時間経過時等のタイミングで行う事が出来る。

【0092】

次に、カラー印刷の際のインク温度制御用の温度センサの選択処理を説明する。図 19 は、各色のインク経路を模式的に示す図である。各色の下流サブタンク 41 から上流サブタンク 40 へのインク経路 60 には、それぞれ個別の熱交換器 62 が設けられている。それぞれの熱交換器 62 には、前述のペルチェ素子 64 とファン 65 が設けられている。

【0093】

この場合、図 20 に示すフローチャートに従った制御が行われ、使用する温度センサ 84 を選定する。まず、画像記録装置 1 が印刷モードであるか判断する（ステップ（以下、 U で示す）1）。

【0094】

ここで、画像記録装置 1 が待機モードである場合（ U_1 が NO ）、直前まで印刷処理に使用されていた記録ヘッド 20 自身が加温されている場合もあり得るので、1 色 6 個の記録ヘッド 20 の温度センサ 84 の中で最も温度が低い値を示す記録ヘッド 20 を振動加温させない非駆動の温度計測用ヘッドとして指定し、指定された記録ヘッド 20 の温度センサの値をその色のインク温度として採用する（ U_2 、 U_3 ）。この場合、6 個の記録ヘッ

ド 20 a ~ 20 f の中で 1 個について振動加温を行わないため、若干加温する熱量は低下するが、各色正確なインクの温度計測が可能となる。

【0095】

一方、印刷モードの場合には（U1 が YES）、使用される色毎に 6 個の記録ヘッド 20 a ~ 20 f の温度センサの値を比較し、その時点で最低温度値をその色のインク温度として採用する（U4）。

【0096】

一方、4 色のインク経路に熱交換器 62 が一つしかない場合については、以下に説明する。図 21 はこの例を示し、各インク経路 60 は全て共通の熱交換器 62 を通る。熱交換器 62 には単一のペルチェ素子 64 が設けられている。この場合、一部の色だけが記録処理に使用され、その色のインクが記録ヘッド 20 から熱を受け取った場合にも、熱交換器 62 によって熱の授受が行われ、インク温度 T が平均化されるため、4 色のインクは同じ温度になる。従って、インクの温度検出もどれか 1 色で実施すればよい。つまり、本例では、図 4 に示すように 24 個の記録ヘッドを用いているが、その中の一つの記録ヘッド 20（例えば、図 4 に示す記録ヘッド 20 h）を温度計測用に指定し、前述の第二波形を入力させない制御を行う。

【0097】

図 22 に示すフローチャートは、この例の処理を説明するものである。先ず、画像記録装置 1 が印刷モードであるか判断する（ステップ（以下、ST で示す）1）。ここで、待機モードである場合（ST1 が NO）、上記 24 個の記録ヘッドの中で 1 個の記録ヘッドを指定すればよいが、その直前までの印刷モードによって記録ヘッド 20 が発熱していた可能性があるため、その時点で最も温度が低い記録ヘッドを指定する。そして、指定された記録ヘッド 20 の振動加温を行わず、その記録ヘッド 20 の温度センサ値に基づいてペルチェ素子 64 の駆動を制御する（ST2、ST3）。

【0098】

その結果、振動加温させる発熱量が 24 分の 23 に減少するが差分はわずかであり、その差分を許容することで新たな温度センサをインク経路中に追加する必要がなく、記録ヘッド 20 の温度センサ 84 を使用した正確な温度制御が可能となる。

【0099】

一方、印刷モードの場合には（ST1 が YES）、カラー印刷モードであるか判断する（ST4）。ここで、カラー印刷モードであれば（ST4 が YES）、4 色全ての記録ヘッド 20 がインク吐出の対象となるので、全記録ヘッド 20 の温度センサの値を比較し、最低温度値をインクの温度として採用する（ST5）。また、モノクロモードの場合には（ST4 が NO）、例えばブラック一色しか使用されず、吐出による発熱の可能性がない残り 3 色の記録ヘッドの温度値を比較し、その中で最低の温度値をインク温度として採用する（ST6）。

【0100】

以上のように、本例によれば複数ある記録ヘッドに搭載された温度センサ 84 の値を比較し、その比較結果によってインク温度を算出することで、発熱が少ない記録ヘッド 20 の温度センサ値をもとに温度制御をすることが可能となり、新たな温度センサ 84 をインク経路等に追加する必要がない。

【0101】

次に、記録媒体の幅によって温度センサを選択する場合について説明する。図 23 はこの処理を説明するフローチャートである。この場合、画像記録装置 1 が印刷モードであるか判断し（ステップ（以下、STP で示す）1）、待機モード時においては（STP1 が NO）、前述の（図 22）と同じ処理を行い、24 個の記録ヘッドの中で 1 個の記録ヘッドを指定し、指定した記録ヘッド 20 の振動加温を行わず、その記録ヘッド 20 の温度センサ値に基づいてペルチェ素子 64 の駆動を制御する（STP2、STP3）。

【0102】

一方、印刷モードの場合には（STP1 が YES）、先ず使用する記録媒体が最大幅で

あるか判断する (S T P 4)。ここで、使用する記録媒体が最大幅である場合には (S T P 4 が Y E S)、全ての記録ヘッド 2 0 が印刷に關与する可能性があるため、全記録ヘッド 2 0 の温度センサ値を比較し、最低温度値をインクの温度として採用する (S T P 5)。

【 0 1 0 3 】

また、記録媒体の幅が最大記録媒体幅ではない場合 (S T P 4 が N O)、記録媒体幅の外に配置された記録ヘッド 2 0 は記録に關与することが無く、発熱する可能性がない。したがって、この場合記録媒体幅の外にある記録ヘッド 2 0 の温度値を比較し、その中で最も温度値が低い値をインクの温度として採用する (S T P 6)。

【 0 1 0 4 】

この場合において、記録媒体幅の外にある記録ヘッド 2 0 で振動加温する場合には、その時点で最も温度が低い記録ヘッドで振動加温を行わず、その記録ヘッド 2 0 の温度センサ値を用いることができる。

【 0 1 0 5 】

記録媒体のサイズによっては記録媒体幅の外にある記録ヘッドが存在せず、記録媒体幅に対してノズルの一部が記録媒体と対向し、残りの部分は記録媒体幅の外になる記録ヘッドが存在する。この場合には、記録媒体幅に全部のノズルが入る記録ヘッド 2 0 は選択候補から排除し、ノズルの一部が記録媒体幅にかかっている全ての記録ヘッド 2 0 を候補として温度値を比較し、その中で最も低い温度値をインク温度として採用する。

【 0 1 0 6 】

以上のように、本例によれば印刷モード時に幅が狭い記録媒体を使う場合には、予め記録媒体の外にある複数の記録ヘッドを指定し、その記録ヘッドに設けられた温度センサの出力値を使ってインクの温度制御を行うことによって、予め吐出によって温度上昇する記録ヘッドを除外しているため、正確なインクの温度検出が可能となる。

【 0 1 0 7 】

尚、万一、画像記録装置 1 を設置した周辺の外気温が高く、ペルチェ素子 6 4 による冷却制御でも温度センサ 8 4 から得られる温度の値が、 T_{max} を越える場合には、印刷禁止制御を行う。その場合には、複数の温度センサ 8 4 の値の中で、最も高い温度をみて印刷禁止制御を行う。このように制御することで、一部の記録ヘッドが好適な印刷範囲から外れて画質が低下することを未然に防止できる。

【 0 1 0 8 】

尚、本実施形態では、印刷開始までの温度制御による待ち時間を無くするため、 $T_{min} < T_1$ なる T_1 、 $T_4 < T_{max}$ なる T_4 を設定したが、若干の待ち時間を許容できる場合には $T_1 = T_{min}$ 、 $T_4 = T_{max}$ に設定しても良い。

【 0 1 0 9 】

また、本実施形態では、待機モード時に常にインク温度を監視し、設定された温度を境に再び循環動作と温度制御を開始する様に述べた。しかしながら、インクが循環していない場合にはインクの温度は場所によって若干差が生じる。循環を開始すると温度センサの出力値が変わる場合もある。その様な状況でインクの循環と温度制御を同時に開始するのではなく、先に循環を開始し所定時間経過後に温度を再検出し、その結果に基づいて設定された温度と比較して温度制御実施の有無を判断するようにしてもよい。

【 0 1 1 0 】

また、本実施形態では、待機中に常にインク温度を監視し、設定された温度を境に再び循環動作と温度制御を開始する様に述べた。しかしながら、待機中に一定の周期で循環制御を実施し、そのときの温度検出センサの値を確認して温度制御の実施の有無を判断するようにしても良い。

【 0 1 1 1 】

さらに、本実施形態では、印刷モードでの温度センサを選択する際に、複数ある記録ヘッドに搭載された温度センサの中で最も低い温度のセンサの出力値をインク温度と看做して温度制御するように述べた。しかしながら、一つのセンサの値ではまれに異常値が含ま

10

20

30

40

50

れ、誤検出する場合もある。

【0112】

その様な誤検出を排除するため、温度計測ヘッドを複数とし、低い温度を示す出力値のグループを先ず選択し、その平均値をインク温度と看做す事も出来る。また、出力値のグループから計算して異常値を除去する演算を行い、その計算結果をインク温度と看做す方法がより好ましい。異常値を除去する方法としては様々な計算方法が公知であるが、例えば温度が低い方から4個の検出値を選択し、最も低い値を除いた残り3個の平均値を結果として採用する方法、或いは低い方から2番目の値を採用する方法などが採用できる。

【0113】

また、上述した各実施の形態において、循環するインク経路、循環方法は実施の形態に限定されない。インク温度計測用の温度センサはヘッドだけで無くインク経路、インクタンク等にも配置して併用する事も出来る。

10

【0114】

また、ヘッド群の構成は1色が6個のヘッドから構成される4色のヘッド群に限定されず複数のヘッドから構成されるヘッド群であれば良い。

【図面の簡単な説明】

【0115】

【図1】本実施形態の画像記録装置のインク流路を説明する図である。

【図2】画像記録装置の全体概念図を示す図である。

【図3】ベルト搬送ユニットの斜視図である。

20

【図4】記録ヘッド列の配設構成を説明する図である。

【図5】記録ヘッドの内部構造を説明する。

【図6】記録ヘッドの内部構造を説明する。

【図7】本実施形態の画像記録装置の制御基板の接続構成を示す図である。

【図8】電圧補正特性を示す図である。

【図9】インク温度を横軸に取り、記録ヘッドからのインク吐出と温度の関係を示す図である。

【図10】本実施形態の温度制御の基本処理を説明するフローチャートである。

【図11】本実施形態の温度制御の基本処理を説明するフローチャートである。

【図12】電源投入時からの画像記録装置のインク温度の調整を示す図である。

30

【図13】電源投入時からの画像記録装置のインク温度の調整を示す図である。

【図14】加温制御中の温度センサが検出する検出値の比較を示す図である。

【図15】参照用の温度センサの配設構成を説明する図である。

【図16】1色当たり6個の記録ヘッドを配設した記録ヘッド列の全体構成を示す図である。

【図17】印字中のインク温度と各記録ヘッドの出力値を比較する図である。

【図18】複数の温度センサからインクの温度制御用センサを選択するための処理を説明するフローチャートである。

【図19】各色のインク経路を模式的に示す図である。

【図20】使用する温度センサを選定する処理を説明するフローチャートである。

40

【図21】4色のインク経路に熱交換器が一つしかない場合についての構成を説明する図である。

【図22】使用する温度センサを選定する処理を説明するフローチャートである。

【図23】記録媒体の幅によって温度センサを選択する場合について説明するフローチャートである。

【符号の説明】

【0116】

1・・・画像記録装置

2・・・記録媒体供給部

3・・・記録媒体搬送部

50

4 . . . 画 像 形 成 部	
5 . . . インク 供 給 部	
6 . . . 記 録 媒 体 収 容 部	
8 . . . 給 紙 ト レ イ	
9 . . . 給 紙 ロ ー ラ	
1 0 . . . 分 離 パ ッ ド	
1 1 . . . 記 録 媒 体	
1 2 . . . レジストロ ー ラ 対	
1 4 . . . ベルト 搬 送 ユ ニ ッ ト	
1 5 . . . 駆 動 ロ ー ラ	10
1 6 . . . 従 動 ロ ー ラ	
1 7 . . . 無 端 ベ ル ト	
1 7 . . . テンション ロ ー ラ	
1 7 . . . チ ャ ン バ ー	
1 8 . . . 吸 着 フ ァ ン	
1 9 . . . プ ラ テ ン	
2 0、2 0 - K (ブ ラ ッ ク)、2 0 - C (シ ア ン)、2 0 - M (マ ジ ェ ン タ)、及 び 2 0 - Y . . . 記 録 ヘ ッ ド 群	
2 0 a ~ 2 0 f . . . 記 録 ヘ ッ ド 列	
2 1 . . . 搬 送 ロ ー ラ 対	20
2 2 . . . 排 紙 ロ ー ラ 対	
2 3 . . . 排 紙 ト レ イ	
2 4 . . . 経 路 切 換 用 ゲ ー ト	
2 5 ~ 2 9 . . . 搬 送 ロ ー ラ 対	
3 3 . . . インク 経 路	
3 4 . . . インク 経 路	
4 0 . . . 上 流 サ ブ タ ン ク	
4 1 . . . 下 流 サ ブ タ ン ク	
4 2 . . . ア ク チ ュ エ ー タ	
4 2 b . . . マ グ ネ ッ ト	30
4 4 . . . 液 面 セ ン サ	
4 6、4 7 . . . 大 気 開 放 形 路	
4 8、4 9 . . . 弁	
5 0 . . . オ ー バ ー フ ロ ー 経 路	
5 1 . . . 大 気 開 放 経 路	
5 2 . . . 廃 液 経 路	
5 3 . . . 廃 液 ボ ト ル	
5 4 . . . 大 気 開 放 形 路	
5 5 . . . インク ボ ト ル	
5 6 . . . インク 補 給 経 路	40
5 7 . . . 弁	
5 8 . . . 大 気 開 放 経 路	
5 9 . . . 空 気 フ ィ ル タ	
6 0 . . . インク 経 路	
6 1 . . . ポ ン プ	
6 2 . . . 熱 交 換 器	
6 4 . . . ペ ル チ ェ 素 子	
6 5 . . . フ ァ ン	
6 6 . . . インク フ ィ ル タ	
7 0 . . . ベ ー ス	50

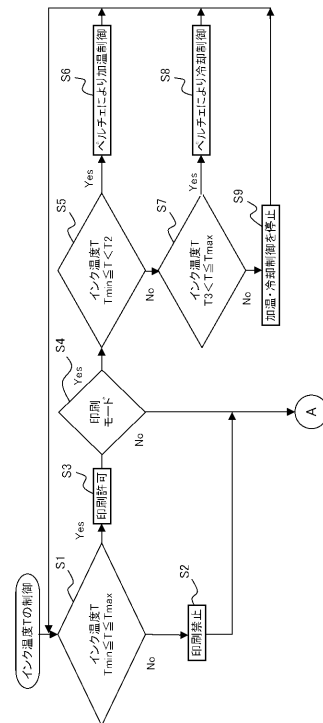
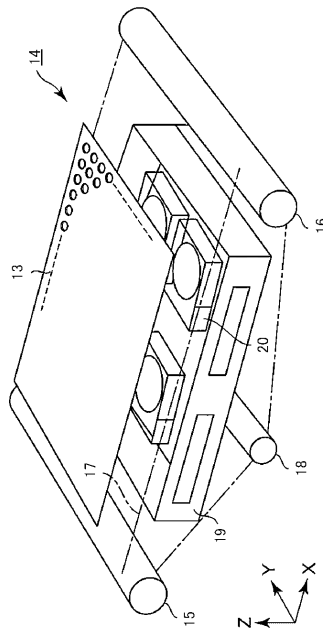
- 70 a、70 b・・・孔
- 71・・・枠
- 72・・・圧電素子
- 72 a・・・チャンネル
- 73・・・ノズルプレート
- 73 b・・・ノズル孔
- 75、76・・・流路部材
- 75 a・・・往路経路
- 75 b・・・復路経路
- 76・・・流路部材
- 76 a・・・凸部
- 77、78・・・パイプ状インクポート
- 79・・・FPC
- 80・・・外部画像転送装置
- 81・・・制御基板
- 82 a・・・駆動回路
- 84・・・温度センサ
- 87、88・・・インクポート
- 89・・・アクチュエータ
- 90・・・電力供給線
- 91・・・信号線
- 92・・・操作パネル
- 93・・・操作パネル
- 97・・・比較用温度センサ
- 98・・・ヘッド用冷却ファン

10

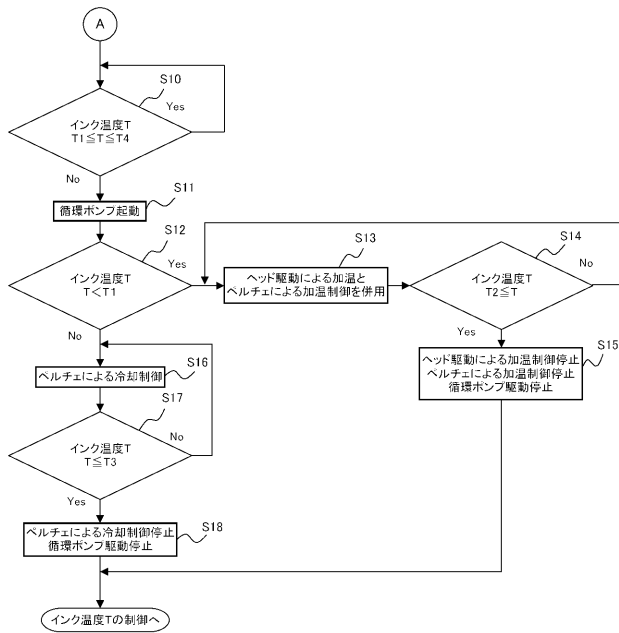
20

【図3】

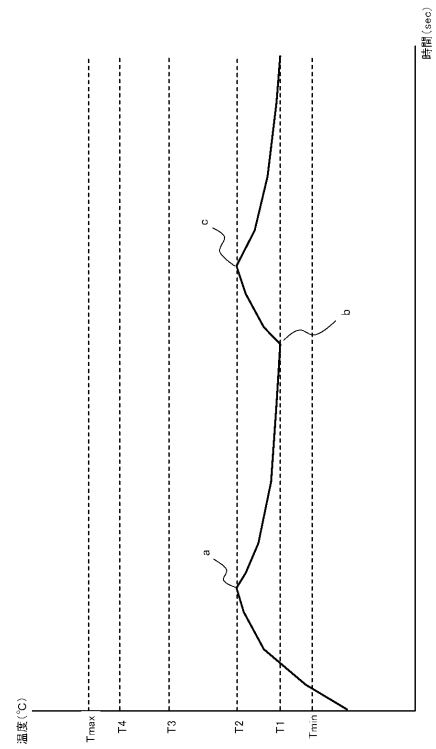
【図10】



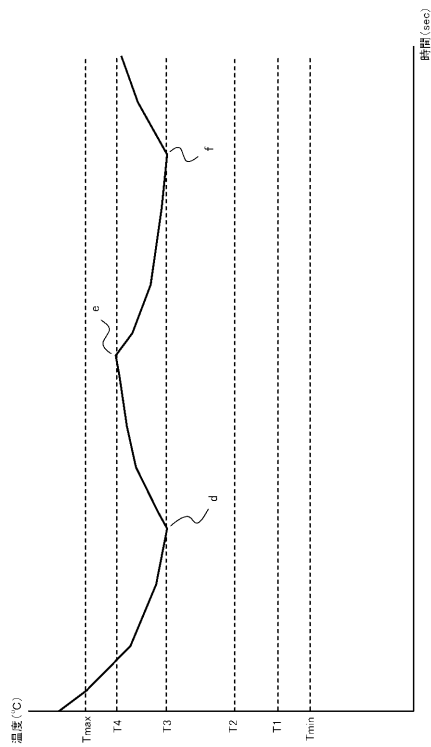
【図 1 1】



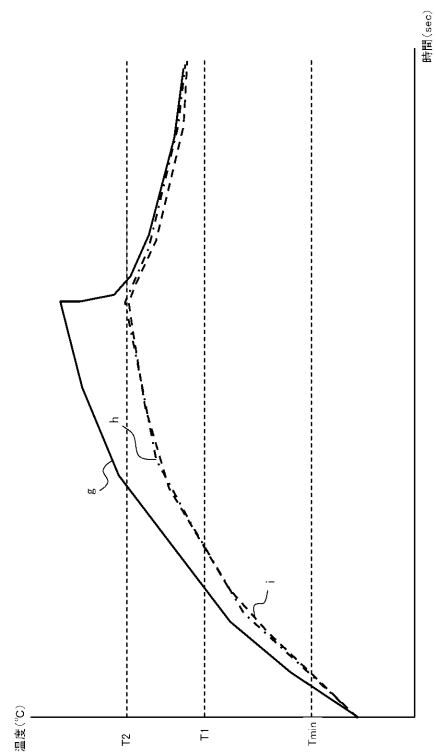
【図 1 2】



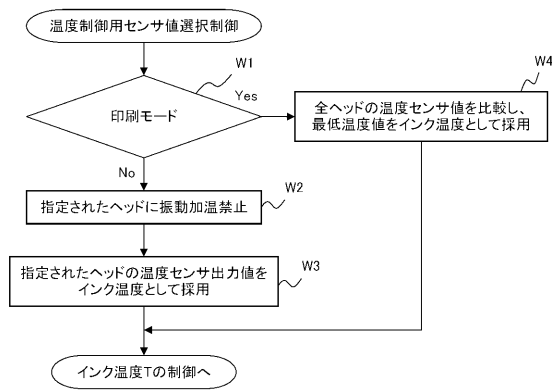
【図 1 3】



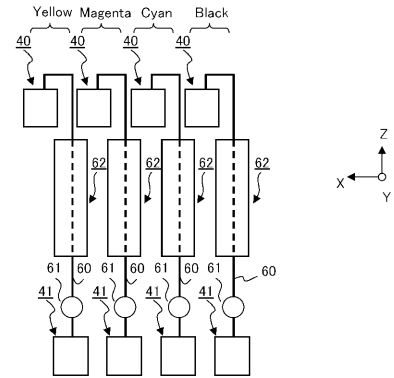
【図 1 4】



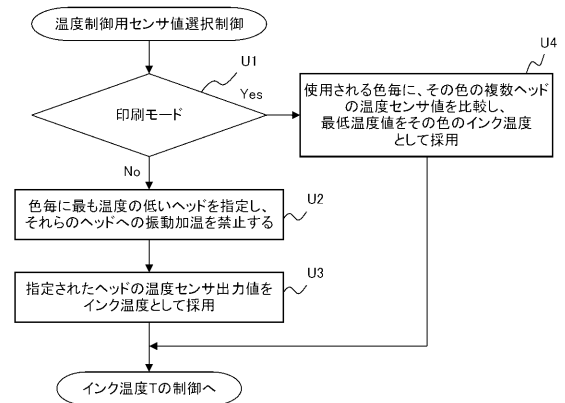
【図 18】



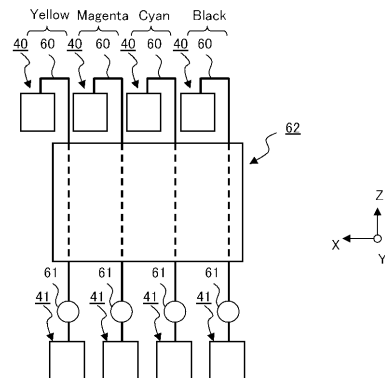
【図 19】



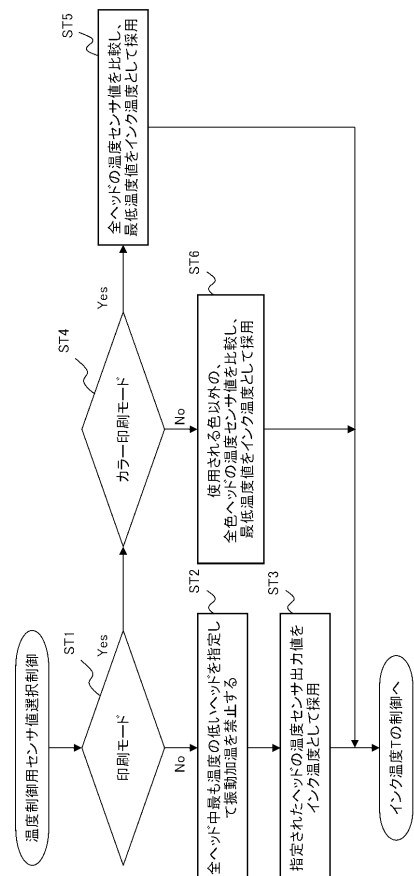
【図 20】



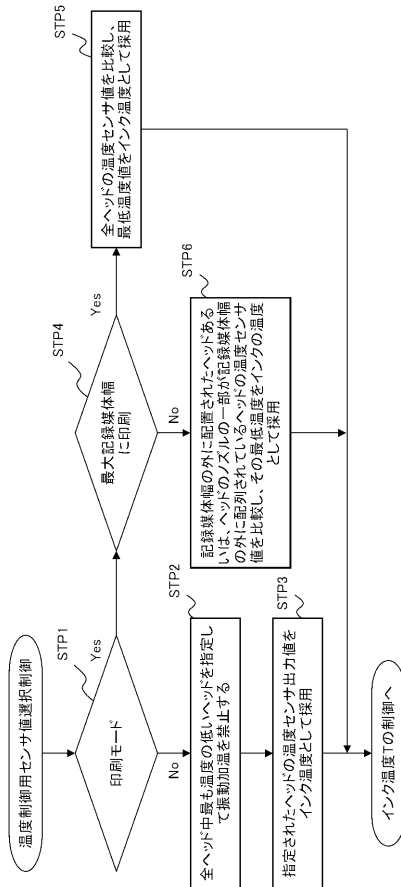
【図 21】



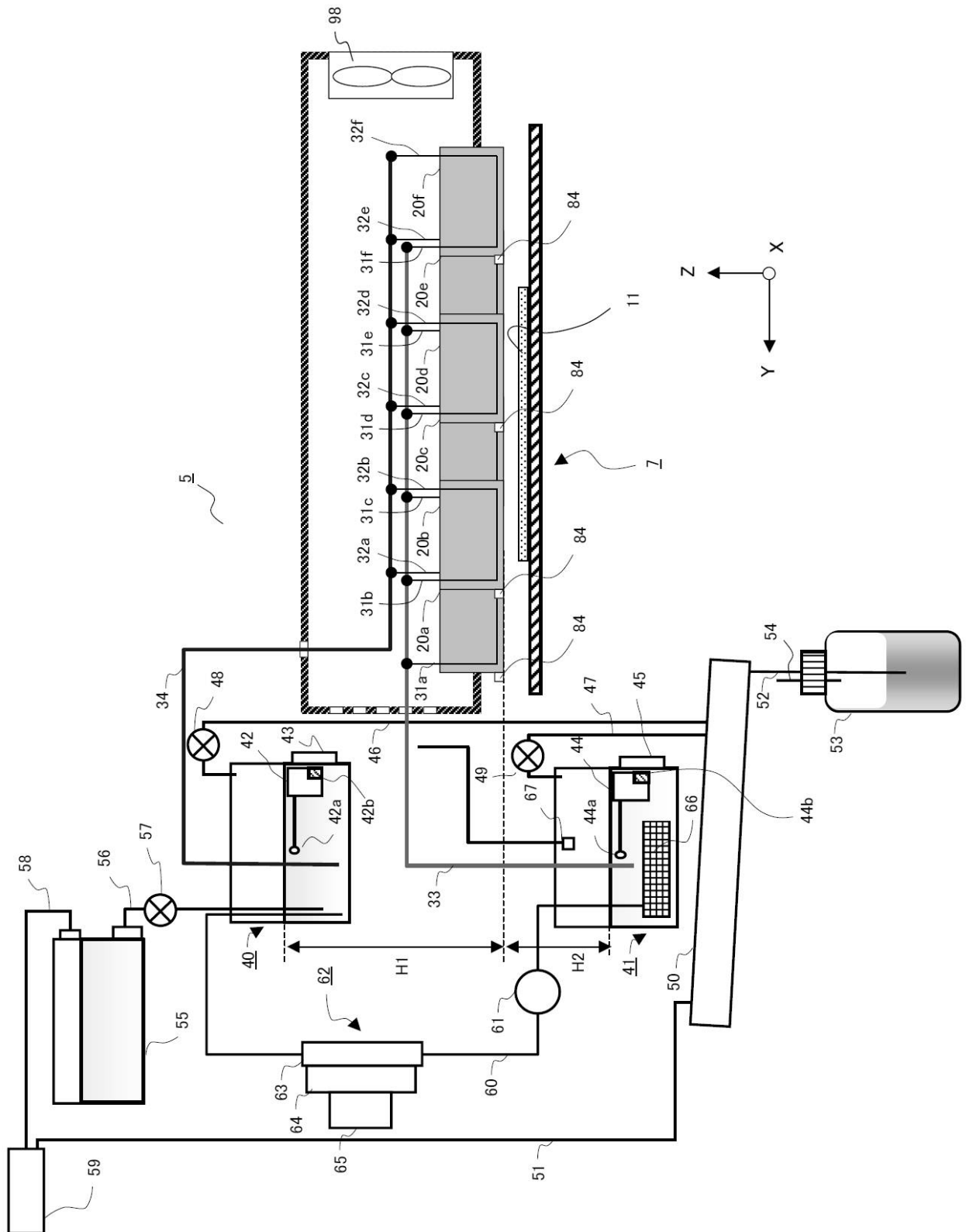
【図 22】



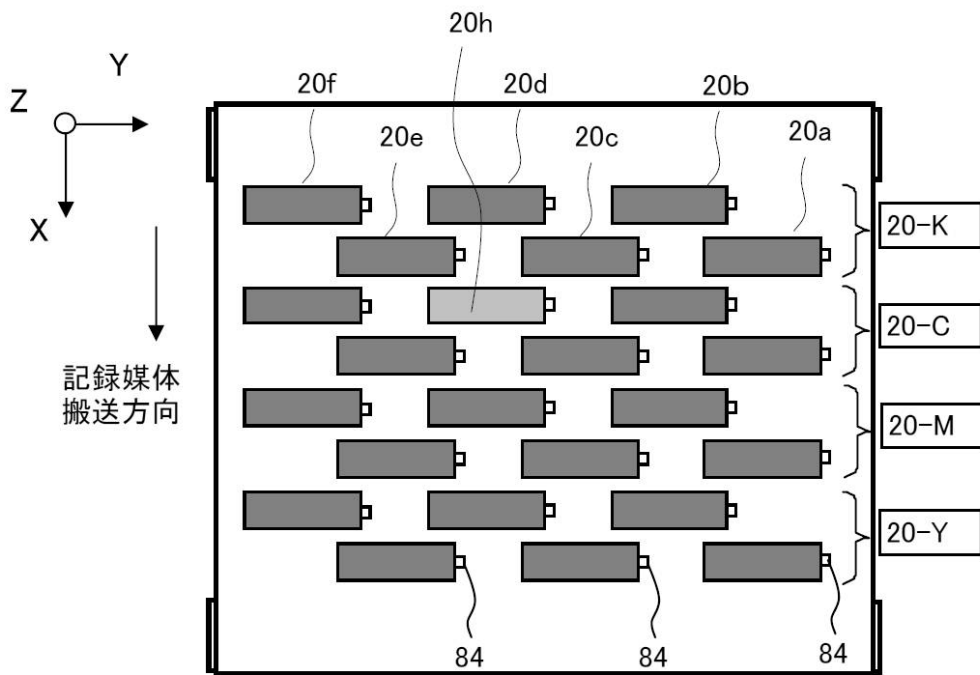
【図 23】



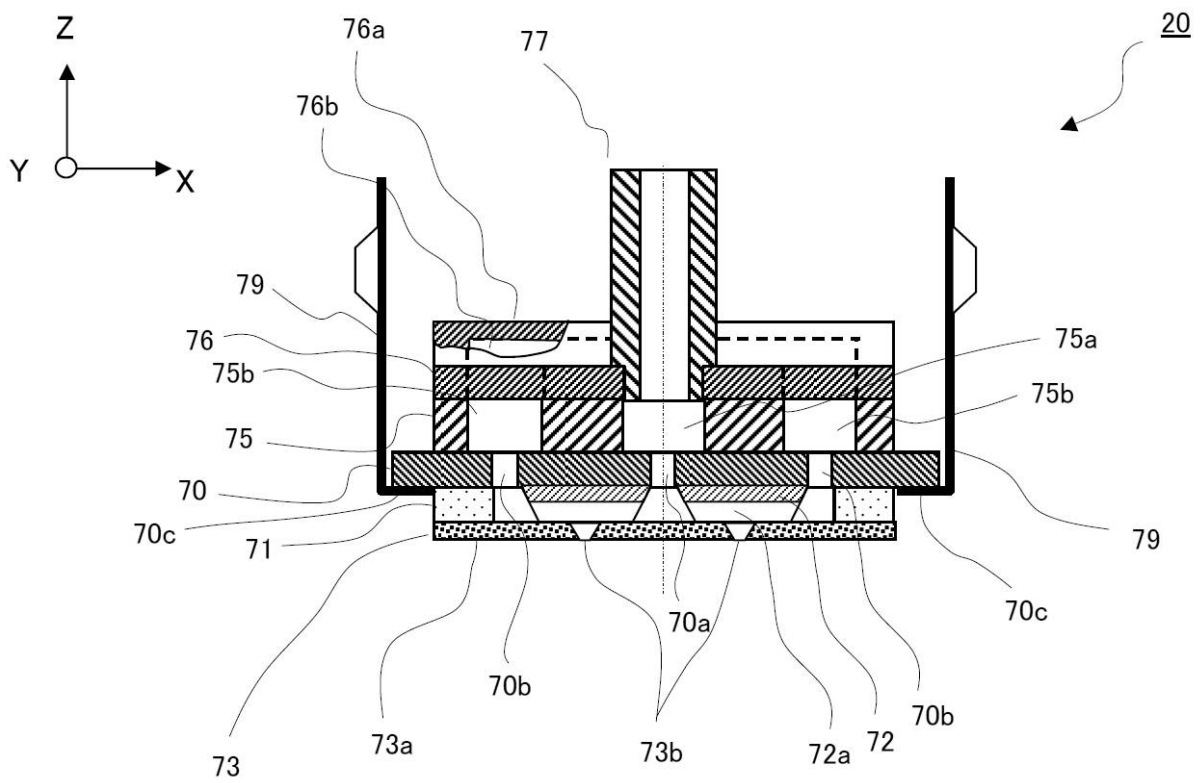
【図 1】



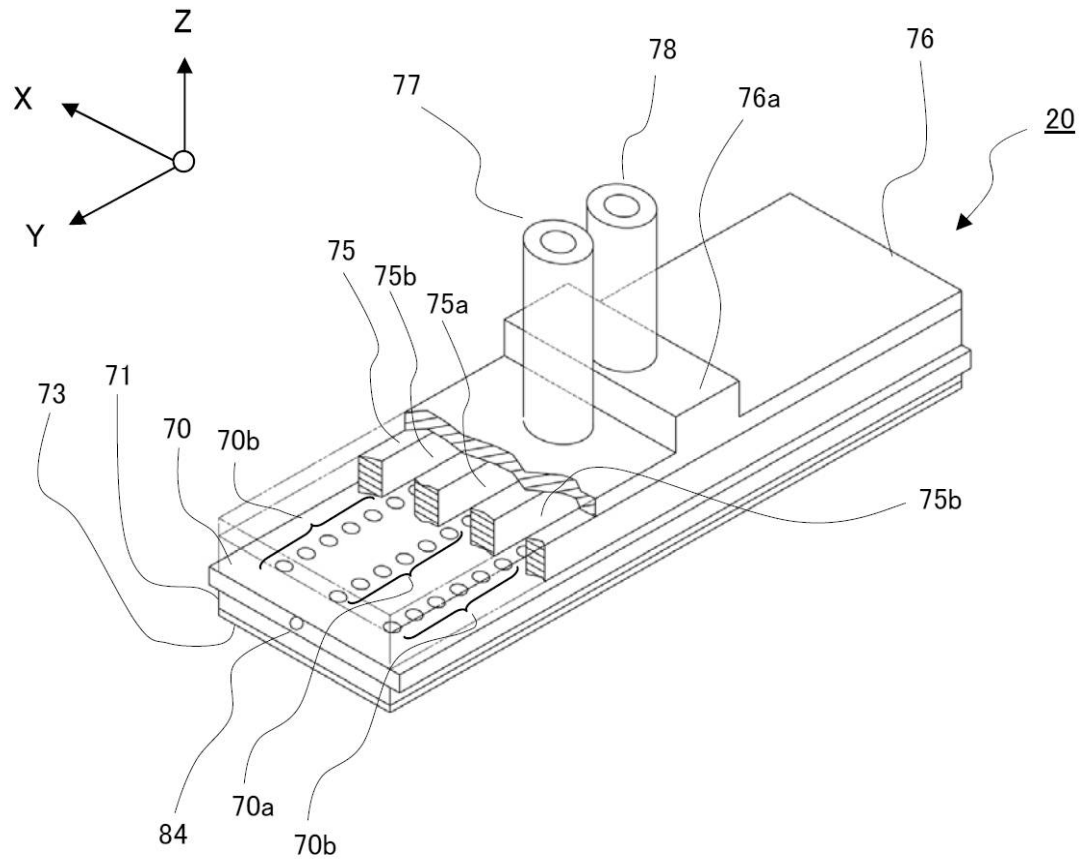
【 図 4 】



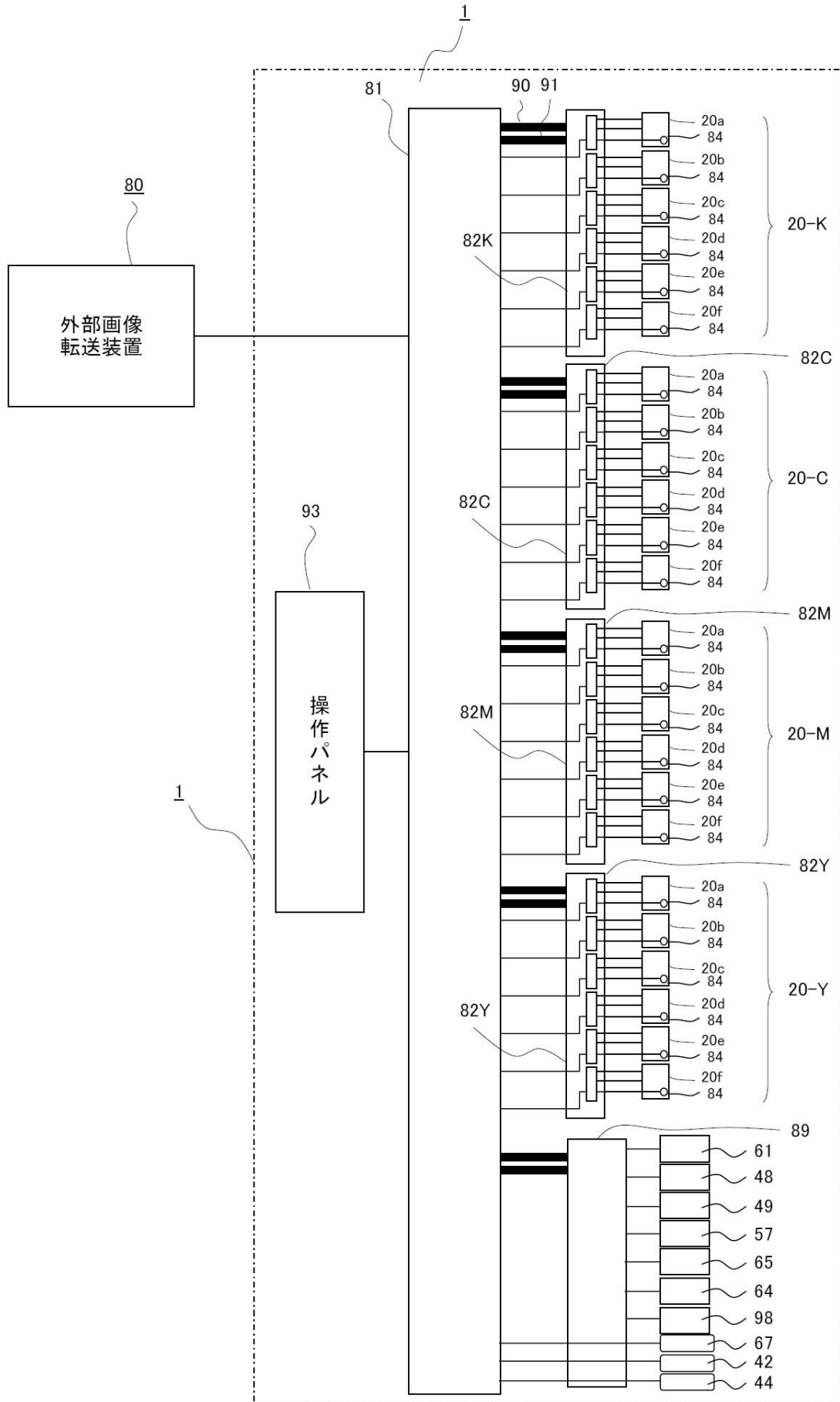
【 図 5 】



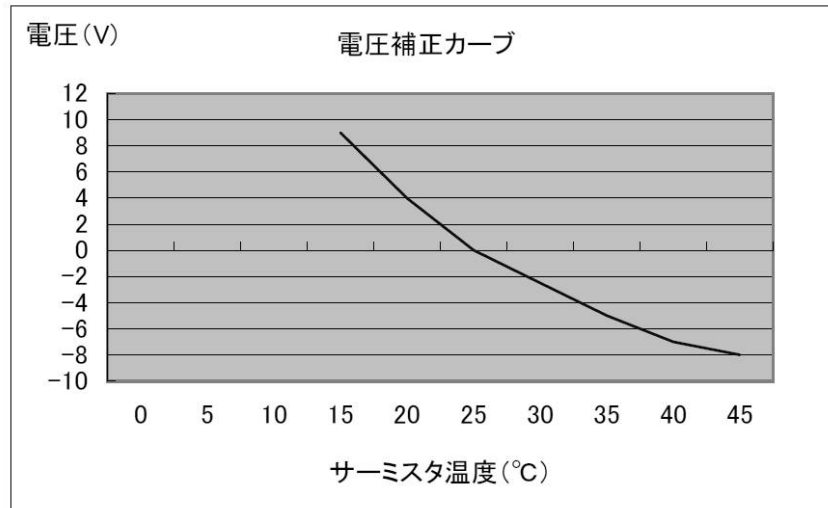
【図 6】



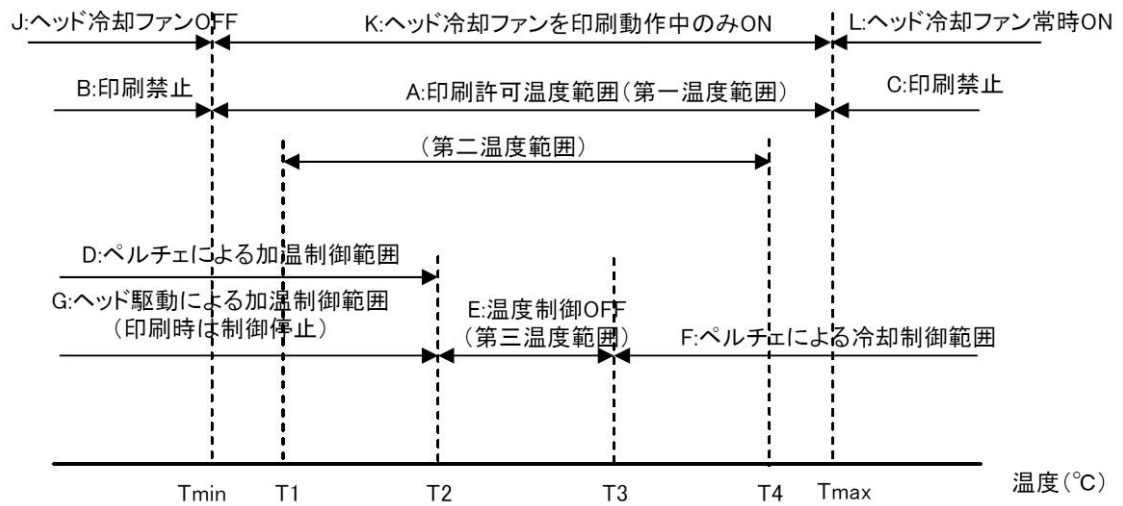
【図 7】



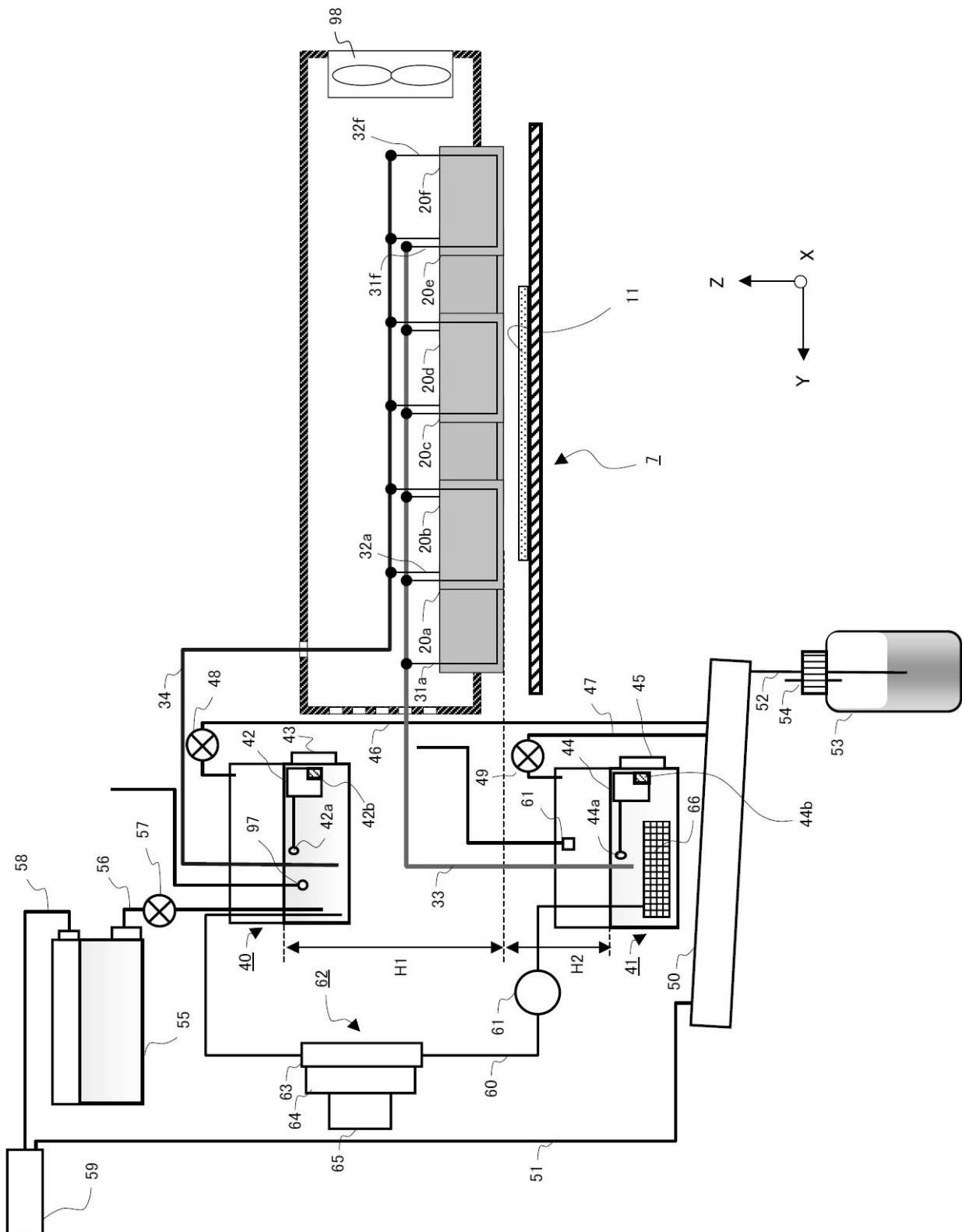
【 図 8 】



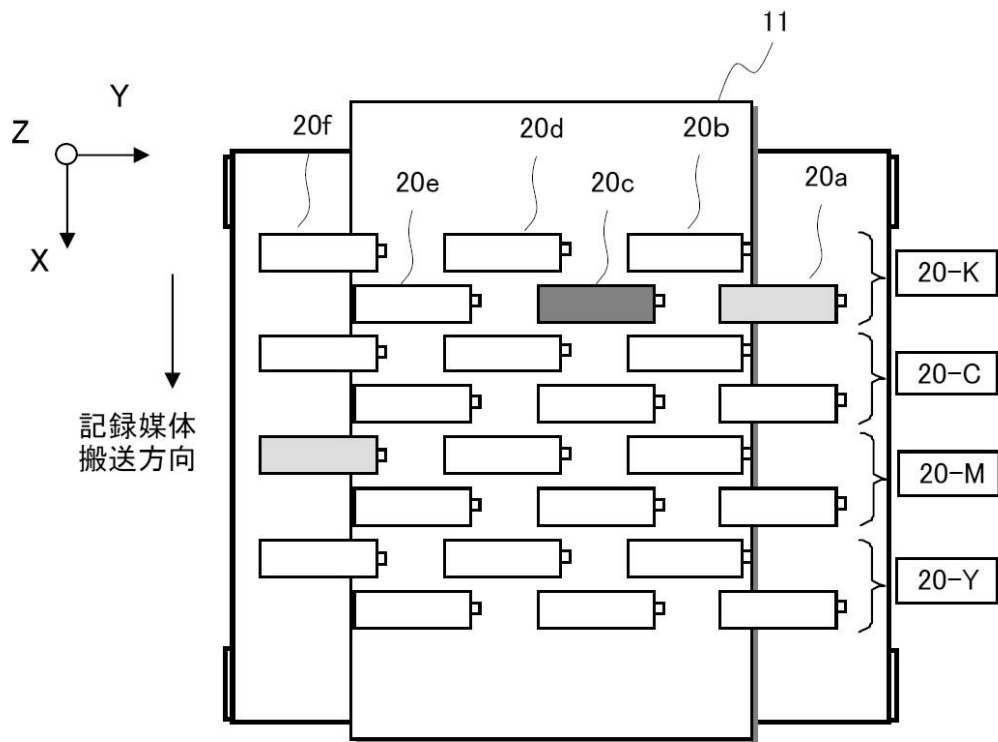
【 図 9 】



【 図 1 5 】



【図 16】



【図 17】

