

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7370287号
(P7370287)

(45)発行日 令和5年10月27日(2023.10.27)

(24)登録日 令和5年10月19日(2023.10.19)

| (51)国際特許分類 | | F I | | |
|------------|----------------|---------|-------|-------|
| B 4 1 J | 2/015(2006.01) | B 4 1 J | 2/015 | 1 0 1 |
| 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 | 2/01 | 5 0 1 |
| | | B 4 1 J | 2/01 | 3 0 1 |
| | | B 4 1 J | 2/045 | |

請求項の数 8 (全22頁)

| | | | |
|----------|----------------------------------|----------|---|
| (21)出願番号 | 特願2020-47918(P2020-47918) | (73)特許権者 | 000137823 株式会社ミマキエンジニアリング 長野県東御市滋野乙 2 1 8 2 - 3 |
| (22)出願日 | 令和2年3月18日(2020.3.18) | (74)代理人 | 100125690 弁理士 小平 晋 |
| (65)公開番号 | 特開2021-146577(P2021-146577 A) | (72)発明者 | 岸田 雄太郎 長野県東御市滋野乙 2 1 8 2 - 3 株式 会社ミマキエンジニアリング内 |
| (43)公開日 | 令和3年9月27日(2021.9.27) | 審査官 | 牧島 元 |
| 審査請求日 | 令和4年11月28日(2022.11.28) | | |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インクジェットプリンタおよびインクジェットプリンタの制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インクを吐出して印刷を行うインクジェットプリンタにおいて、
 インクを吐出する複数のノズルと複数の前記ノズルが繋がる複数のインク流路とが形成されるインクジェットヘッドと、前記インクジェットプリンタの外部温度を検知する外部温度センサと、前記インクジェットプリンタを制御する制御部とを備え、
 前記インクジェットヘッドは、複数の前記ノズルのそれぞれからインクを吐出させる複数の吐出エネルギー発生素子を備え、
 前記制御部は、複数の前記インク流路のそれぞれに流入するインクの流量であるインク流量と、前記インクジェットヘッドの内部または外部の温度である第1温度とに基づいて、複数の前記インク流路のそれぞれにおけるインクの温度を推定するとともに、推定結果に基づいて、複数の前記吐出エネルギー発生素子に印加される駆動電圧を制御し、かつ、前記制御部に入力された印刷データに基づいて複数の前記インク流路のそれぞれにおける前記インク流量を特定するとともに、前記外部温度センサで検知された前記外部温度を前記第1温度とすることを特徴とするインクジェットプリンタ。

10

【請求項 2】

インクを吐出して印刷を行うインクジェットプリンタにおいて、
 インクを吐出する複数のノズルと複数の前記ノズルが繋がる複数のインク流路とが形成されるインクジェットヘッドと、前記インクジェットプリンタを制御する制御部とを備え、
 前記インクジェットヘッドは、複数の前記ノズルのそれぞれからインクを吐出させる複数

20

の吐出エネルギー発生素子を備え、

前記制御部は、複数の前記インク流路のそれぞれに流入するインクの流量であるインク流量と、前記インクジェットヘッドの内部または外部の温度である第1温度とに基づいて、複数の前記インク流路のそれぞれにおけるインクの温度を推定するとともに、推定結果に基づいて、複数の前記吐出エネルギー発生素子に印加される駆動電圧を制御し、

様々な前記インク流量および前記第1温度に応じた、複数の前記インク流路のそれぞれにおけるインクの温度が予め測定されるとともに、測定結果が前記制御部に予め記憶され、前記制御部は、前記制御部に記憶された測定結果と、前記インク流量および前記第1温度とに基づいて、複数の前記インク流路のそれぞれにおけるインクの温度を推定することを特徴とするインクジェットプリンタ。

10

【請求項3】

前記インクジェットヘッドは、前記インクジェットヘッドの内部のインクを加温するヘッド内ヒータを備え、

前記ヘッド内ヒータによって加温されるインクの目標加温温度と、様々な前記インク流量および前記第1温度とに応じた、複数の前記インク流路のそれぞれにおけるインクの温度が予め測定されるとともに、測定結果が前記制御部に予め記憶されていることを特徴とする請求項2記載のインクジェットプリンタ。

【請求項4】

インクを吐出して印刷を行うインクジェットプリンタにおいて、

インクを吐出する複数のノズルと複数の前記ノズルが繋がる複数のインク流路とが形成されるインクジェットヘッドと、前記インクジェットヘッドに供給されるインクを温めるインク加温機構と、前記インクジェットプリンタを制御する制御部とを備え、

20

前記インク加温機構は、インクが流れる複数の加温機構インク流路が内部に形成されるブロック状の加温部本体と、前記加温部本体を加熱するヘッド外ヒータとを備え、

複数の前記加温機構インク流路のそれぞれは、複数の前記インク流路のそれぞれに繋がっており、

前記インクジェットヘッドは、複数の前記ノズルのそれぞれからインクを吐出させる複数の吐出エネルギー発生素子と、前記インクジェットヘッドの内部のインクを加温するヘッド内ヒータとを備え、

前記制御部は、複数の前記インク流路のそれぞれに流入するインクの流量であるインク流量と、前記インクジェットヘッドの内部または外部の温度である第1温度とに基づいて、複数の前記インク流路のそれぞれにおけるインクの温度を推定するとともに、推定結果に基づいて、複数の前記吐出エネルギー発生素子に印加される駆動電圧を制御することを特徴とするインクジェットプリンタ。

30

【請求項5】

インクを吐出して印刷を行うインクジェットプリンタにおいて、

インクを吐出する複数のノズルと複数の前記ノズルが繋がる複数のインク流路とが形成されるインクジェットヘッドと、複数の前記インク流路のそれぞれにおけるインクの温度を検知するための複数のインク温度センサと、前記インクジェットヘッドに供給されるインクを温めるインク加温機構と、前記インクジェットプリンタを制御する制御部とを備え、

40

前記インク加温機構は、インクが流れる複数の加温機構インク流路が内部に形成されるブロック状の加温部本体と、前記加温部本体を加熱するヘッド外ヒータとを備え、

複数の前記加温機構インク流路のそれぞれは、複数の前記インク流路のそれぞれに繋がっており、

前記インクジェットヘッドは、複数の前記ノズルのそれぞれからインクを吐出させる複数の吐出エネルギー発生素子と、前記インクジェットヘッドの内部のインクを加温するヘッド内ヒータとを備え、

前記制御部は、複数の前記インク温度センサの検知結果に基づいて、複数の前記吐出エネルギー発生素子に印加される駆動電圧を制御することを特徴とするインクジェットプリンタ。

50

【請求項 6】

前記インク温度センサは、複数の前記インク流路のそれぞれの近傍または複数の前記インク流路のそれぞれの中に配置されていることを特徴とする請求項 5 記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 7】

インクを吐出する複数のノズルと複数の前記ノズルが繋がる複数のインク流路とが形成されるインクジェットヘッドを備え、前記インクジェットヘッドは、複数の前記ノズルのそれぞれからインクを吐出させる複数の吐出エネルギー発生素子を備えるインクジェットプリンタの制御方法であって、

前記インクジェットプリンタは、前記インクジェットプリンタの外部温度を検知する外部温度センサを備え、

10

前記インクジェットプリンタの制御方法では、複数の前記インク流路のそれぞれに流入するインクの流量であるインク流量と、前記インクジェットヘッドの内部または外部の温度である第 1 温度とに基づいて、複数の前記インク流路のそれぞれにおけるインクの温度を推定するとともに、推定結果に基づいて、複数の前記吐出エネルギー発生素子に印加される駆動電圧を制御し、かつ、入力された印刷データに基づいて複数の前記インク流路のそれぞれにおける前記インク流量を特定するとともに、前記外部温度センサで検知された前記外部温度を前記第 1 温度とすることを特徴とするインクジェットプリンタの制御方法。

【請求項 8】

インクを吐出する複数のノズルと複数の前記ノズルが繋がる複数のインク流路とが形成されるインクジェットヘッドと、複数の前記インク流路のそれぞれにおけるインクの温度を検知するための複数のインク温度センサと、前記インクジェットヘッドに供給されるインクを温めるインク加温機構とを備え、前記インク加温機構は、インクが流れる複数の加温機構インク流路が内部に形成されるブロック状の加温部本体と、前記加温部本体を加熱するヘッド外ヒータとを備え、複数の前記加温機構インク流路のそれぞれは、複数の前記インク流路のそれぞれに繋がっており、前記インクジェットヘッドは、複数の前記ノズルのそれぞれからインクを吐出させる複数の吐出エネルギー発生素子と、前記インクジェットヘッドの内部のインクを加温するヘッド内ヒータとを備えるインクジェットプリンタの制御方法であって、

20

複数の前記インク温度センサの検知結果に基づいて、複数の前記吐出エネルギー発生素子に印加される駆動電圧を制御することを特徴とするインクジェットプリンタの制御方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクを吐出して印刷を行うインクジェットプリンタに関する。また、本発明は、かかるインクジェットプリンタの制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、紫外線硬化型のインクである UV インクを吐出するインクジェットヘッドを備えるインクジェットプリンタが知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 に記載のインクジェットプリンタは、インクジェットヘッドに供給されるインクをインクジェットヘッドの外部で温めるヘッド外インク加温装置を備えている。インクジェットヘッドには、インクを吐出する複数のノズルが形成されている。また、インクジェットヘッドの内部には、複数のノズルが繋がる複数のインク流路が形成されている。たとえば、インクジェットヘッドには、異なる色のカラーインクが流れる 4 個のインク流路が形成されている。インクジェットヘッドは、複数のノズルからインクを吐出させる駆動ユニットを備えている。

40

【0003】

特許文献 1 に記載のインクジェットプリンタでは、複数のノズルから吐出されるインクを温めてインクの粘度を低下させるためのフィルム状のヒータがインクジェットヘッドの

50

外周に巻き付けられている。インクジェットヘッドは、インク流路の中のインクの温度を検知するための温度センサを備えている。温度センサは、インクジェットヘッドの内部に配置されている。ヒータは、温度センサで検知される温度に基づいて制御されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2015-168243号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記載のインクジェットプリンタのように、複数のインク流路がインクジェットヘッドに形成されているインクジェットプリンタでは、印刷時の条件によって、印刷品質が低下する場合があることが本願発明者の検討によって明らかになった。

【0006】

そこで、本発明の課題は、複数のインク流路が形成されたインクジェットヘッドを備えるインクジェットプリンタにおいて、印刷時の条件にかかわらず、印刷品質の低下を抑制することが可能なインクジェットプリンタを提供することにある。また、本発明の課題は、複数のインク流路が形成されたインクジェットヘッドを備えるインクジェットプリンタにおいて、印刷時の条件にかかわらず、印刷品質の低下を抑制することが可能となるインクジェットプリンタの制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するため、本願発明者は、種々の検討を行った。その結果、本願発明者は、まず、複数のインク流路がインクジェットヘッドに形成されているインクジェットプリンタにおいて、特にUVインクのように、常温での粘度が高く、かつ、温度変動に伴う粘度の変動が大きいインクを用いて印刷を行う場合に、印刷時の条件によって、印刷品質が低下しやすくなることを知見するに至った。また、本願発明者は、複数のインク流路がインクジェットヘッドに形成されているインクジェットプリンタにおいて、常温での粘度が高く、かつ、温度変動に伴う粘度の変動が大きいインクを用いて印刷を行う場合であって、かつ、インクジェットヘッドに供給されるインクを十分に加温することができなかった場合に、印刷品質がより低下しやすくなることを知見するに至った。

【0008】

また、本願発明者は、さらなる検討によって、複数のインク流路がインクジェットヘッドに形成されているインクジェットプリンタにおいて、たとえば、複数のインク流路のそれぞれに流入するインクの量のばらつき等によって、複数のインク流路のインクの温度がインク流路によってばらつく場合に、複数のノズルから吐出されるインクの粘度がインク流路によってばらつくため、複数のインク流路がインクジェットヘッドに形成されているインクジェットプリンタでは、インク流路によって複数のノズルからのインクの吐出量および吐出速度にばらつきが生じて、印刷品質が低下する場合があることを知見するに至った。

【0009】

本発明のインクジェットプリンタは、かかる新たな知見に基づくものであり、インクを吐出して印刷を行うインクジェットプリンタにおいて、インクを吐出する複数のノズルと複数のノズルが繋がる複数のインク流路とが形成されるインクジェットヘッドと、インクジェットプリンタの外部温度を検知する外部温度センサと、インクジェットプリンタを制御する制御部とを備え、インクジェットヘッドは、複数のノズルのそれぞれからインクを吐出させる複数の吐出エネルギー発生素子を備え、制御部は、複数のインク流路のそれぞれに流入するインクの流量であるインク流量と、インクジェットヘッドの内部または外部の温度である第1温度とに基づいて、複数のインク流路のそれぞれにおけるインクの温度を推定するとともに、推定結果に基づいて、複数の吐出エネルギー発生素子に印加される

10

20

30

40

50

駆動電圧を制御し、かつ、制御部に入力された印刷データに基づいて複数のインク流路のそれぞれにおけるインク流量を特定するとともに、外部温度センサで検知された外部温度を第1温度とすることを特徴とする。

【0010】

また、本発明のインクジェットプリンタの制御方法は、上述の新たな知見に基づくものであり、インクを吐出する複数のノズルと複数のノズルが繋がる複数のインク流路とが形成されるインクジェットヘッドを備え、インクジェットヘッドは、複数のノズルのそれぞれからインクを吐出させる複数の吐出エネルギー発生素子を備えるインクジェットプリンタの制御方法であって、インクジェットプリンタは、インクジェットプリンタの外部温度を検知する外部温度センサを備え、インクジェットプリンタの制御方法では、複数のインク流路のそれぞれに流入するインクの流量であるインク流量と、インクジェットヘッドの内部または外部の温度である第1温度とに基づいて、複数のインク流路のそれぞれにおけるインクの温度を推定するとともに、推定結果に基づいて、複数の吐出エネルギー発生素子に印加される駆動電圧を制御し、かつ、入力された印刷データに基づいて複数のインク流路のそれぞれにおけるインク流量を特定するとともに、外部温度センサで検知された外部温度を第1温度とすることを特徴とする。

10

【0011】

本発明では、複数のインク流路のそれぞれに流入するインクの流量であるインク流量と、インクジェットヘッドの内部または外部の温度である第1温度とに基づいて、複数のインク流路のそれぞれにおけるインクの温度を推定するとともに、推定結果に基づいて、複数の吐出エネルギー発生素子に印加される駆動電圧を制御している。そのため、本発明では、たとえば、複数のインク流路のそれぞれに流入するインク流量のばらつき等に起因して、複数のインク流路のインクの温度がインク流路によってばらつき、その結果、複数のノズルから吐出されるインクの粘度がインク流路によってばらついても、複数のインク流路のそれぞれにおけるインクの温度の推定結果に基づいて、複数のノズルからのインクの吐出量および吐出速度の、インク流路によるばらつきが抑制されるように、複数の吐出エネルギー発生素子に印加される駆動電圧を制御することが可能になる。したがって、本発明では、印刷時の条件にかかわらず、印刷品質の低下を抑制することが可能になる。

20

【0012】

なお、本明細書における「駆動電圧」には、吐出エネルギー発生素子が電圧制御される場合の駆動電圧の他に、吐出エネルギー発生素子がPWM(Pulse Width Modulation)制御される場合の実効電圧も含まれている。

30

【0013】

また、本発明では、インクジェットプリンタは、インクジェットプリンタの外部温度を検知する外部温度センサを備え、入力された印刷データに基づいて複数のインク流路のそれぞれにおけるインク流量を特定するとともに、外部温度センサで検知された外部温度を第1温度としているため、インクジェットプリンタの機械的な構成を簡素化しつつ、比較的容易にインク流量および第1温度を求めることが可能になる。

【0014】

また、本発明のインクジェットプリンタは、上述の新たな知見に基づくものであり、インクを吐出して印刷を行うインクジェットプリンタにおいて、インクを吐出する複数のノズルと複数のノズルが繋がる複数のインク流路とが形成されるインクジェットヘッドと、インクジェットプリンタを制御する制御部とを備え、インクジェットヘッドは、複数のノズルのそれぞれからインクを吐出させる複数の吐出エネルギー発生素子を備え、制御部は、複数のインク流路のそれぞれに流入するインクの流量であるインク流量と、インクジェットヘッドの内部または外部の温度である第1温度とに基づいて、複数のインク流路のそれぞれにおけるインクの温度を推定するとともに、推定結果に基づいて、複数の吐出エネルギー発生素子に印加される駆動電圧を制御し、様々なインク流量および第1温度に応じた、複数のインク流路のそれぞれにおけるインクの温度が予め測定されるとともに、測定結果が制御部に予め記憶され、制御部は、制御部に記憶された測定結果と、インク流量およ

40

50

び第1温度とに基づいて、複数のインク流路のそれぞれにおけるインクの温度を推定することを特徴とする。

本発明では、複数のインク流路のそれぞれに流入するインクの流量であるインク流量と、インクジェットヘッドの内部または外部の温度である第1温度とに基づいて、複数のインク流路のそれぞれにおけるインクの温度を推定するとともに、推定結果に基づいて、複数の吐出エネルギー発生素子に印加される駆動電圧を制御している。そのため、本発明では、たとえば、複数のインク流路のそれぞれに流入するインク流量のばらつき等に起因して、複数のインク流路のインクの温度がインク流路によってばらつき、その結果、複数のノズルから吐出されるインクの粘度がインク流路によってばらついても、複数のインク流路のそれぞれにおけるインクの温度の推定結果に基づいて、複数のノズルからのインクの吐出量および吐出速度の、インク流路によるばらつきが抑制されるように、複数の吐出エネルギー発生素子に印加される駆動電圧を制御することが可能になる。したがって、本発明では、印刷時の条件にかかわらず、印刷品質の低下を抑制することが可能になる。

また、本発明では、様々なインク流量および第1温度に応じた、複数のインク流路のそれぞれにおけるインクの温度が予め測定されるとともに、測定結果が制御部に予め記憶され、制御部は、制御部に記憶された測定結果と、インク流量および第1温度とに基づいて、複数のインク流路のそれぞれにおけるインクの温度を推定するため、複数のインク流路のそれぞれにおけるインクの温度を推定する際の制御部の処理を簡素化することが可能になる。

本発明において、たとえば、インクジェットヘッドは、インクジェットヘッドの内部のインクを加熱するヘッド内ヒータを備え、ヘッド内ヒータによって加熱されるインクの目標加熱温度と、様々なインク流量および第1温度とに応じた、複数のインク流路のそれぞれにおけるインクの温度が予め測定されるとともに、測定結果が制御部に予め記憶されている。

【0015】

さらに、本発明のインクジェットプリンタは、上述の新たな知見に基づくものであり、インクを吐出して印刷を行うインクジェットプリンタにおいて、インクを吐出する複数のノズルと複数のノズルが繋がる複数のインク流路とが形成されるインクジェットヘッドと、インクジェットヘッドに供給されるインクを温めるインク加熱機構と、インクジェットプリンタを制御する制御部とを備え、インク加熱機構は、インクが流れる複数の加熱機構インク流路が内部に形成されるブロック状の加熱部本体と、加熱部本体を加熱するヘッド外ヒータとを備え、複数の加熱機構インク流路のそれぞれは、複数のインク流路のそれぞれに繋がっており、インクジェットヘッドは、複数のノズルのそれぞれからインクを吐出させる複数の吐出エネルギー発生素子と、インクジェットヘッドの内部のインクを加熱するヘッド内ヒータとを備え、制御部は、複数のインク流路のそれぞれに流入するインクの流量であるインク流量と、インクジェットヘッドの内部または外部の温度である第1温度とに基づいて、複数のインク流路のそれぞれにおけるインクの温度を推定するとともに、推定結果に基づいて、複数の吐出エネルギー発生素子に印加される駆動電圧を制御することを特徴とする。

本発明では、複数のインク流路のそれぞれに流入するインクの流量であるインク流量と、インクジェットヘッドの内部または外部の温度である第1温度とに基づいて、複数のインク流路のそれぞれにおけるインクの温度を推定するとともに、推定結果に基づいて、複数の吐出エネルギー発生素子に印加される駆動電圧を制御している。そのため、本発明では、たとえば、複数のインク流路のそれぞれに流入するインク流量のばらつき等に起因して、複数のインク流路のインクの温度がインク流路によってばらつき、その結果、複数のノズルから吐出されるインクの粘度がインク流路によってばらついても、複数のインク流路のそれぞれにおけるインクの温度の推定結果に基づいて、複数のノズルからのインクの吐出量および吐出速度の、インク流路によるばらつきが抑制されるように、複数の吐出エネルギー発生素子に印加される駆動電圧を制御することが可能になる。したがって、本発明では、印刷時の条件にかかわらず、印刷品質の低下を抑制することが可能になる。

また、本発明では、インクジェットプリンタは、インクジェットヘッドに供給されるインクを温めるインク加温機構を備え、インク加温機構は、インクが流れる複数の加温機構インク流路が内部に形成されるブロック状の加温部本体と、加温部本体を加熱するヘッド外ヒータとを備え、複数の加温機構インク流路のそれぞれは、複数のインク流路のそれぞれに繋がっており、インクジェットヘッドは、インクジェットヘッドの内部のインクを加熱するヘッド内ヒータを備えているため、複数の加温機構インク流路の長さおよび断面積の加温機構インク流路によるばらつき、複数の加温機構インク流路のそれぞれとヘッド外ヒータとの距離の加温機構インク流路によるばらつき、および、複数のインク流路のそれぞれとヘッド内ヒータとの距離のインク流路によるばらつきによって、複数のインク流路のインクの温度がインク流路によってばらつきやすくなる。しかしながら、本発明では、複数のインク流路のインクの温度がインク流路によってばらついても、複数のノズルからのインクの吐出量および吐出速度の、インク流路によるばらつきが抑制されるように、複数の吐出エネルギー発生素子に印加される駆動電圧を制御することが可能になる。

10

【0016】

また、本発明のインクジェットプリンタは、上述の新たな知見に基づくものであり、インクを吐出して印刷を行うインクジェットプリンタにおいて、インクを吐出する複数のノズルと複数のノズルが繋がる複数のインク流路とが形成されるインクジェットヘッドと、複数のインク流路のそれぞれにおけるインクの温度を検知するための複数のインク温度センサと、インクジェットヘッドに供給されるインクを温めるインク加温機構と、インクジェットプリンタを制御する制御部とを備え、インク加温機構は、インクが流れる複数の加温機構インク流路が内部に形成されるブロック状の加温部本体と、加温部本体を加熱するヘッド外ヒータとを備え、複数の加温機構インク流路のそれぞれは、複数のインク流路のそれぞれに繋がっており、インクジェットヘッドは、複数のノズルのそれぞれからインクを吐出させる複数の吐出エネルギー発生素子と、インクジェットヘッドの内部のインクを加熱するヘッド内ヒータとを備え、制御部は、複数のインク温度センサの検知結果に基づいて、複数の吐出エネルギー発生素子に印加される駆動電圧を制御することを特徴とする。

20

【0017】

さらに、本発明のインクジェットプリンタの制御方法は、上述の新たな知見に基づくものであり、インクを吐出する複数のノズルと複数のノズルが繋がる複数のインク流路とが形成されるインクジェットヘッドと、複数のインク流路のそれぞれにおけるインクの温度を検知するための複数のインク温度センサと、インクジェットヘッドに供給されるインクを温めるインク加温機構とを備え、インク加温機構は、インクが流れる複数の加温機構インク流路が内部に形成されるブロック状の加温部本体と、加温部本体を加熱するヘッド外ヒータとを備え、複数の加温機構インク流路のそれぞれは、複数のインク流路のそれぞれに繋がっており、インクジェットヘッドは、複数のノズルのそれぞれからインクを吐出させる複数の吐出エネルギー発生素子と、インクジェットヘッドの内部のインクを加熱するヘッド内ヒータとを備えるインクジェットプリンタの制御方法であって、複数のインク温度センサの検知結果に基づいて、複数の吐出エネルギー発生素子に印加される駆動電圧を制御することを特徴とする。

30

【0018】

本発明では、複数のインク流路のそれぞれにおけるインクの温度を検知するための複数のインク温度センサの検知結果に基づいて、複数の吐出エネルギー発生素子に印加される駆動電圧を制御している。そのため、本発明では、たとえば、複数のインク流路のそれぞれに流入するインク流量のばらつき等に起因して、複数のインク流路のインクの温度がインク流路によってばらつき、その結果、複数のノズルから吐出されるインクの粘度がインク流路によってばらついても、複数のインク温度センサの検知結果に基づいて、複数のノズルからのインクの吐出量および吐出速度の、インク流路によるばらつきが抑制されるように、複数の吐出エネルギー発生素子に印加される駆動電圧を制御することが可能になる。したがって、本発明では、印刷時の条件にかかわらず、印刷品質の低下を抑制することが可能になる。

40

50

また、本発明では、インクジェットプリンタは、インクジェットヘッドに供給されるインクを温めるインク加温機構を備え、インク加温機構は、インクが流れる複数の加温機構インク流路が内部に形成されるブロック状の加温部本体と、加温部本体を加熱するヘッド外ヒータとを備え、複数の加温機構インク流路のそれぞれは、複数のインク流路のそれぞれに繋がっており、インクジェットヘッドは、インクジェットヘッドの内部のインクを加温するヘッド内ヒータを備えているため、複数の加温機構インク流路の長さおよび断面積の加温機構インク流路によるばらつき、複数の加温機構インク流路のそれぞれとヘッド外ヒータとの距離の加温機構インク流路によるばらつき、および、複数のインク流路のそれぞれとヘッド内ヒータとの距離のインク流路によるばらつきによって、複数のインク流路のインクの温度がインク流路によってばらつきやすくなる。しかしながら、本発明では、複数のインク流路のインクの温度がインク流路によってばらついても、複数のノズルからのインクの吐出量および吐出速度の、インク流路によるばらつきが抑制されるように、複数の吐出エネルギー発生素子に印加される駆動電圧を制御することが可能になる。

10

【0019】

本発明において、インク温度センサは、複数のインク流路のそれぞれの近傍または複数のインク流路のそれぞれの中に配置されていることが好ましい。このように構成すると、複数のインク温度センサによって、複数のインク流路のそれぞれにおけるインクの温度を精度良く検知することが可能になる。

【発明の効果】

【0022】

以上のように、本発明では、複数のインク流路が形成されたインクジェットヘッドを備えるインクジェットプリンタにおいて、印刷時の条件にかかわらず、印刷品質の低下を抑制することが可能になる。

20

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の実施の形態にかかるインクジェットプリンタの斜視図である。

【図2】図1に示すインクジェットプリンタの構成を説明するための概略図である。

【図3】図2に示すキャリッジの周辺部分の一部の斜視図である。

【図4】図1に示すインクジェットプリンタの構成を説明するためのブロック図である。

【図5】図2に示すインクジェットヘッドの概略構成を説明するための断面図である。

30

【図6】図2に示すインクジェットヘッドの概略構成を説明するための底面図である。

【図7】図3に示す加温部本体の構成を説明するための断面図である。

【図8】図4に示す制御部に記憶される、各インク流路におけるインクの温度の測定結果の例を説明するための図である。

【図9】図4に示す制御部に記憶されるテーブルの一例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態を説明する。

【0025】

(インクジェットプリンタの構成)

40

図1は、本発明の実施の形態にかかるインクジェットプリンタ1の斜視図である。図2は、図1に示すインクジェットプリンタ1の構成を説明するための概略図である。図3は、図2に示すキャリッジ4の周辺部分の一部の斜視図である。図4は、図1に示すインクジェットプリンタ1の構成を説明するためのブロック図である。図5は、図2に示すインクジェットヘッド3の概略構成を説明するための断面図である。図6は、図2に示すインクジェットヘッド3の概略構成を説明するための底面図である。図7は、図3に示す加温部本体20の構成を説明するための断面図である。

【0026】

本形態のインクジェットプリンタ1(以下、「プリンタ1」とする。)は、たとえば、業務用のインクジェットプリンタであり、インクを吐出して印刷媒体2に印刷を行う。プ

50

リントラ 1 では、常温での粘度が高く、かつ、温度変動に伴う粘度の変動が大きいインクが使用される。本形態では、紫外線硬化型のインクである UV インクがプリンタ 1 で使用される。印刷媒体 2 は、たとえば、印刷用紙、布帛または樹脂製のフィルム等である。

【 0 0 2 7 】

プリンタ 1 は、印刷媒体 2 に向かってインクを吐出するインクジェットヘッド 3（以下、「ヘッド 3」とする。）と、ヘッド 3 が搭載されるキャリッジ 4 と、キャリッジ 4 を主走査方向（図 1 等の Y 方向）へ移動させるキャリッジ駆動機構 5 と、キャリッジ 4 を主走査方向へ案内するためのガイドレール 6 と、ヘッド 3 に供給されるインクが収容される複数のインクタンク 7 とを備えている。以下の説明では、主走査方向（Y 方向）を「左右方向」とし、上下方向（図 1 等の Z 方向）と主走査方向とに直交する副走査方向（図 1 等の X 方向）を「前後方向」とする。また、前後方向の一方側である図 1 等の X 1 方向側を「前」側とし、前後方向の他方側である図 1 等の X 2 方向側を「後ろ」側とする。

10

【 0 0 2 8 】

また、プリンタ 1 は、ヘッド 3 の内部圧力を調整するための圧力調整機構 1 1 と、ヘッド 3 に供給されるインクを温めるためのインク加温機構 1 2 と、ヘッド 3 の内部のインクの温度を検知するためのヘッド内温度センサ 1 3 と、プリンタ 1 の外部の温度（外部温度）を検知するための外部温度センサ 1 4 とを備えている。さらに、プリンタ 1 は、プリンタ 1 を制御する制御部 9 を備えている。制御部 9 には、PC（パーソナルコンピュータ）等のプリンタ 1 の上位装置 1 0 が電気的に接続されている。

【 0 0 2 9 】

ヘッド 3 の下面には、インクを吐出する複数のノズル 3 a が形成されている。複数のノズル 3 a は、前後方向に一定のピッチで配列されており、前後方向に配列される複数のノズル 3 a によって、ノズル列 3 b が構成されている。本形態では、ヘッド 3 の下面に複数のノズル列 3 b が形成されている。複数のノズル列 3 b は、左右方向に配列されている。ヘッド 3 の内部には、複数のノズル列 3 b のそれぞれが繋がる複数のインク流路 3 c ~ 3 f が形成されている。すなわち、ヘッド 3 には、複数のノズル 3 a が繋がる複数のインク流路 3 c ~ 3 f が形成されている。インク流路 3 c ~ 3 f の一端は、ヘッド 3 に向かってインクが流入するインク流入口 3 g となっている。インク流入口 3 g は、ヘッド 3 の前端側に形成されている。

20

【 0 0 3 0 】

本形態では、たとえば、4 個のノズル列 3 b がヘッド 3 の下面に形成されており、4 個のノズル列 3 b のそれぞれに繋がる 4 本のインク流路 3 c ~ 3 f がヘッド 3 に形成されている。インク流路 3 c ~ 3 f は、ヘッド 3 の、左右方向の一端側から他端側に向かってこの順番で配置されている。4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれでは、たとえば、異なる色のインクが流れる。ただし、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のうちの少なくとも 2 本のインク流路 3 c ~ 3 f において同じ色のインクが流れても良い。

30

【 0 0 3 1 】

ヘッド 3 の下側には、プラテン 8 が配置されている。プラテン 8 には、印刷時の印刷媒体 2 が載置される。プラテン 8 に載置される印刷媒体 2 は、図示を省略する媒体送り機構によって前後方向に搬送される。キャリッジ駆動機構 5 は、たとえば、2 個のプーリと、2 個のプーリに架け渡されるとともに一部がキャリッジ 4 に固定されるベルトと、プーリを回転させるモータとを備えている。なお、キャリッジ 4 には、ヘッド 3 から吐出されたインクに紫外線を照射してインクを硬化させる紫外線照射器（図示省略）が搭載されている。

40

【 0 0 3 2 】

ヘッド 3 は、複数のノズル 3 a のそれぞれからインクを吐出させる複数の圧電素子 1 6 を備えている。また、ヘッド 3 は、圧電素子 1 6 に駆動電圧を印加して圧電素子 1 6 を駆動するドライバ IC（Integrated Circuit）1 7 と、ヘッド 3 の内部のインクを加温するヘッド内ヒータ 1 8 とを備えている。圧電素子 1 6、ドライバ IC 1 7 およびヘッド内ヒータ 1 8 は、ヘッド 3 の内部に配置されている。圧電素子 1 6 は、制

50

御部 9 に電氣的に接続されている。本形態の圧電素子 16 は、吐出エネルギー発生素子である。なお、ドライバ IC 17 は、ヘッド 3 の内部に配置されていなくても良い。この場合には、たとえば、キャリッジ 4 に搭載される回路基板にドライバ IC 17 が実装されている。

【0033】

ヘッド内温度センサ 13 は、ヘッド 3 の内部に配置されている。本形態では、1 個のヘッド内温度センサ 13 がヘッド 3 の内部に配置されている。ヘッド内温度センサ 13 は、たとえば、図 5 に示すように、インク流路 3c ~ 3f の後端部の上側に配置されている。また、ヘッド内温度センサ 13 は、インク流路 3c ~ 3f の外側に配置されている。ヘッド内温度センサ 13 は、ヘッド 3 の本体フレームの温度を検知することで、ヘッド 3 の内部のインク（具体的には、インク流路 3c ~ 3f 中のインク）の温度を間接的に検知する。ヘッド内温度センサ 13 は、制御部 9 に電氣的に接続されている。なお、ヘッド内温度センサ 13 は、インク流路 3c ~ 3f のいずれかの中に配置されていても良い。

10

【0034】

ヘッド内ヒータ 18 は、ヘッド 3 の本体フレームを加熱することでヘッド 3 の内部のインク（具体的には、インク流路 3c ~ 3f 中のインク）を温めて、ヘッド 3 の内部のインクの粘度を低下させる機能を果たしている。ヘッド内ヒータ 18 は、インク流路 3c ~ 3f の上側に配置されている。また、ヘッド内ヒータ 18 は、ヘッド 3 の内部の中心部分に配置されている。本形態では、インク流路 3d、3e のインクがインク流路 3c、3f のインクよりも、ヘッド内ヒータ 18 からの熱で温まりやすくなっている。すなわち、ヘッド内ヒータ 18 によって加温されるインク流路 3c ~ 3f のインクに加温度合いには、インク流路 3c ~ 3f によってばらつきがある。

20

【0035】

ヘッド内ヒータ 18 は、制御部 9 に電氣的に接続されている。制御部 9 は、ヘッド内温度センサ 13 の検知結果に基づいてヘッド内ヒータ 18 を制御する。具体的には、制御部 9 は、ヘッド内温度センサ 13 で検知される温度が所定の設定温度未満である場合に、ヘッド内ヒータ 18 を駆動し、ヘッド内温度センサ 13 で検知される温度が設定温度以上になると、ヘッド内ヒータ 18 を停止させる。なお、ヘッド内ヒータ 18 は、ヘッド内ヒータ 18 の過熱状態を検知するための温度センサ（図示省略）を備えている。この温度センサは、たとえば、サーミスタであり、ヘッド内ヒータ 18 に取り付けられている。

30

【0036】

圧力調整機構 11 には、インクタンク 7 からインクが供給される。具体的には、インクタンク 7 は、圧力調整機構 11 よりも上側に配置されており、水頭差によってインクタンク 7 から圧力調整機構 11 にインクが供給される。インク加温機構 12 は、ヘッド 3 へのインクの供給経路において圧力調整機構 11 とヘッド 3 との間に配置されている。インク加温機構 12 には、圧力調整機構 11 からインクが供給され、ヘッド 3 には、インク加温機構 12 からインクが供給される。圧力調整機構 11 およびインク加温機構 12 は、キャリッジ 4 に搭載されている。

【0037】

インク加温機構 12 は、ヘッド 3 の外部に配置されるヘッド外インク加温装置である。インク加温機構 12 は、ヘッド 3 に供給されるインクを温めることで、ヘッド 3 に供給されるインクの粘度を低下させる機能を果たしている。インク加温機構 12 は、ヘッド 3 の上側に配置されている。インク加温機構 12 は、ブロック状に形成される加温部本体 20 と、加温部本体 20 に取り付けられるヘッド外ヒータ 21 と、加温部本体 20 に取り付けられるヘッド外温度センサ 22 とを備えている。

40

【0038】

加温部本体 20 は、全体として略直方体状に形成されている。また、加温部本体 20 は、アルミニウム合金等の熱伝導率の高い金属材料で形成されている。加温部本体 20 の内部には、インクが流れる複数の加温機構インク流路 20c ~ 20f が形成されている。本形態では、ヘッド 3 の 4 本のインク流路 3c ~ 3f のそれぞれに繋がる 4 本の加温機構イ

50

ンク流路 20c ~ 20f が加温部本体 20 に形成されている。たとえば、加温機構インク流路 20c は、インク流路 3c に繋がり、加温機構インク流路 20d は、インク流路 3d に繋がり、加温機構インク流路 20e は、インク流路 3e に繋がり、加温機構インク流路 20f は、インク流路 3f に繋がっている。

【0039】

4本の加温機構インク流路 20c ~ 20f のうちの、少なくとも1本の加温機構インク流路 20c ~ 20f の長さ（流路長）は、その他の加温機構インク流路 20c ~ 20f の流路長と異なっている。たとえば、加温機構インク流路 20c の流路長と加温機構インク流路 20f の流路長とが等しく、かつ、加温機構インク流路 20d の流路長と加温機構インク流路 20e の流路長とが等しくなっていると同時に、加温機構インク流路 20c、20f の流路長と加温機構インク流路 20d、20e の流路長とが異なっている。あるいは、4本の加温機構インク流路 20c ~ 20f の流路長は互いに異なっている。

10

【0040】

また、4本の加温機構インク流路 20c ~ 20f のうちの、少なくとも1本の加温機構インク流路 20c ~ 20f の断面積（インク流路 20c ~ 20f の長手方向に直交する断面の断面積）の平均値は、その他の加温機構インク流路 20c ~ 20f の断面積の平均値と異なっている。たとえば、加温機構インク流路 20c の断面積の平均値と加温機構インク流路 20f の断面積の平均値とが等しく、かつ、加温機構インク流路 20d の断面積の平均値と加温機構インク流路 20e の断面積の平均値とが等しくなっていると同時に、加温機構インク流路 20c、20f の断面積の平均値と加温機構インク流路 20d、20e の断面積の平均値とが異なっている。あるいは、4本の加温機構インク流路 20c ~ 20f の断面積の平均値は互いに異なっている。

20

【0041】

ヘッド外ヒータ 21 は、加温部本体 20 を加熱する。ヘッド外ヒータ 21 は、シート状に形成されたシートヒータである。ヘッド外ヒータ 21 は、加温部本体 20 の側面に貼り付けられている。本形態では、1枚のヘッド外ヒータ 21 が2箇所度 90° に折り曲げられた状態で、加温部本体 20 の左右の両側面および前面に貼り付けられている。ヘッド外ヒータ 21 およびヘッド外温度センサ 22 は、制御部 9 に電氣的に接続されている。制御部 9 は、ヘッド外温度センサ 22 の検知結果に基づいてヘッド外ヒータ 21 を制御する。

【0042】

4本の加温機構インク流路 20c ~ 20f のうちの、少なくとも1本の加温機構インク流路 20c ~ 20f とヘッド外ヒータ 21 との距離は、その他の加温機構インク流路 20c ~ 20f とヘッド外ヒータ 21 との距離と異なっている。たとえば、加温機構インク流路 20c とヘッド外ヒータ 21 との距離と、加温機構インク流路 20f とヘッド外ヒータ 21 との距離とが等しく、かつ、加温機構インク流路 20d とヘッド外ヒータ 21 との距離と、加温機構インク流路 20e とヘッド外ヒータ 21 との距離とが等しくなっていると同時に、加温機構インク流路 20c、20f とヘッド外ヒータ 21 との距離と、加温機構インク流路 20d、20e とヘッド外ヒータ 21 との距離とが異なっている。

30

【0043】

圧力調整機構 11 は、インク加温機構 12 に取り付けられている。本形態では、1個のインク加温機構 12 に2個の圧力調整機構 11 が取り付けられている。圧力調整機構 11 の下側部分は、加温部本体 20 に収容されている。圧力調整機構 11 は、たとえば、特開 2011-46070 号公報に記載された調圧ダンパと同様に構成される機械式の圧力ダンパであり、圧力調整用のポンプを用いることなく、ヘッド 3 の内部圧力を機械的に調整する。また、圧力調整機構 11 は、ヘッド 3 の内部圧力（インク流路 3c の内部圧力）を負圧に調整する。圧力調整機構 11 の内部には、2本のインク流路（図示省略）が形成されている。

40

【0044】

外部温度センサ 14 は、たとえば、キャリッジ 4 に搭載されている。あるいは、外部温度センサ 14 は、プリンタ 1 の操作パネル上または本体フレームに取り付けられている。

50

外部温度センサ 14 は、制御部 9 に電氣的に接続されている。

【0045】

(インクジェットプリンタの制御方法)

図 8 は、図 4 に示す制御部 9 に記憶される、各インク流路 3c ~ 3f におけるインクの温度の測定結果の例を説明するための図である。図 9 は、図 4 に示す制御部 9 に記憶されるテーブルの一例を説明するための図である。

【0046】

本形態では、4本のインク流路 3c ~ 3f のそれぞれに繋がる複数のノズル 3a から吐出されるインクの量がインク流路 3c ~ 3f によってばらつく(すなわち、インクの消費量がインク流路 3c ~ 3f によってばらつく)、4本のインク流路 3c ~ 3f のそれぞれに流入するインクの流量がばらつくため、加温機構インク流路 20c ~ 20f のそれぞれを通過するインクの通過時間が加温機構インク流路 20c ~ 20f によってばらついて、4本のインク流路 3c ~ 3f のそれぞれに流入するインクの温度がばらつく結果、4本のインク流路 3c ~ 3f のそれぞれにおけるインクの温度がばらつく場合がある。

10

【0047】

また、4本のインク流路 3c ~ 3f のそれぞれに流入するインクの流量がばらつかなかったとしても、加温機構インク流路 20c ~ 20f のそれぞれの長さおよび断面積の平均値の、加温機構インク流路 20c ~ 20f によるばらつき、および、加温機構インク流路 20c ~ 20f のそれぞれとヘッド外ヒータ 21 との距離の、加温機構インク流路 20c ~ 20f によるばらつきによって、インク加温機構 12 によるインクの加温度合いが加温機構インク流路 20c ~ 20f によってばらついて、4本のインク流路 3c ~ 3f のそれぞれに流入するインクの温度がばらつく結果、4本のインク流路 3c ~ 3f のそれぞれにおけるインクの温度がばらつく場合がある。

20

【0048】

さらに、4本のインク流路 3c ~ 3f のそれぞれに流入するインクの温度がばらつかなかったとしても、ヘッド内ヒータ 18 によって加温されるインク流路 3c ~ 3f のインクの加温度合いのインク流路 3c ~ 3f によるばらつきによって、4本のインク流路 3c ~ 3f のそれぞれにおけるインクの温度がばらつく場合がある。

【0049】

本願発明者の検討によると、プリンタ 1 の外部温度が低くて、インク加温機構 12 によってインクを十分に加温できない場合や、インク流路 3c ~ 3f に流入するインクの流量が多くて(すなわち、加温機構インク流路 20c ~ 20f を通過するインクの通過時間が短くて)、インク加温機構 12 によってインクを十分に加温できない場合に、4本のインク流路 3c ~ 3f のそれぞれにおけるインクの温度のばらつきが生じやすくなる。また、4本のインク流路 3c ~ 3f のそれぞれにおけるインクの温度がばらつくと、4本のインク流路 3c ~ 3f のそれぞれにおけるインクの粘度がばらつく。

30

【0050】

そこで、本形態では、4本のインク流路 3c ~ 3f のそれぞれにおけるインクの粘度がばらついても、複数のノズル 3a からのインクの吐出量および吐出速度の、インク流路 3c ~ 3f によるばらつきが抑制されるように、プリンタ 1 で印刷媒体 2 の印刷を行うときに、制御部 9 は、4本のインク流路 3c ~ 3f のそれぞれに流入するインクの流量(すなわち、インク加温機構 12 から4本のインク流路 3c ~ 3f のそれぞれに流入するインクの単位時間当たりの流量)であるインク流量と、外部温度センサ 14 で検知されるプリンタ 1 の外部温度とに基づいて、4本のインク流路 3c ~ 3f のそれぞれにおけるインクの温度を推定するとともに、この推定結果に基づいて、複数の圧電素子 16 に印加される駆動電圧を制御する。具体的には、制御部 9 は、以下のように、複数の圧電素子 16 に印加される駆動電圧を制御する。

40

【0051】

なお、本形態では、外部温度センサ 14 で検知される外部温度がヘッド 3 の外部の温度である第 1 温度となっており、制御部 9 は、外部温度センサ 14 で検知された外部温度を

50

第 1 温度としている。また、以下の説明では、インク流路 3 c に繋がる複数のノズル 3 a からインクを吐出させる圧電素子 1 6 と、インク流路 3 d に繋がる複数のノズル 3 a からインクを吐出させる圧電素子 1 6 と、インク流路 3 e に繋がる複数のノズル 3 a からインクを吐出させる圧電素子 1 6 と、インク流路 3 f に繋がる複数のノズル 3 a からインクを吐出させる圧電素子 1 6 とを区別して表す場合には、インク流路 3 c に繋がる複数のノズル 3 a からインクを吐出させる複数の圧電素子 1 6 のそれぞれを「圧電素子 1 6 C」とし、インク流路 3 d に繋がる複数のノズル 3 a からインクを吐出させる複数の圧電素子 1 6 のそれぞれを「圧電素子 1 6 D」とし、インク流路 3 e に繋がる複数のノズル 3 a からインクを吐出させる複数の圧電素子 1 6 のそれぞれを「圧電素子 1 6 E」とし、インク流路 3 f に繋がる複数のノズル 3 a からインクを吐出させる複数の圧電素子 1 6 のそれぞれを「圧電素子 1 6 F」とする。

10

【 0 0 5 2 】

また、本形態では、制御部 9 は、圧電素子 1 6 C と圧電素子 1 6 D と圧電素子 1 6 E と圧電素子 1 6 F とを個別に制御することが可能となっている。一方で、制御部 9 は、複数の圧電素子 1 6 C のそれぞれを個別に制御することはできない。すなわち、複数の圧電素子 1 6 C には、同じ駆動電圧が印加される。同様に、複数の圧電素子 1 6 D には、同じ駆動電圧が印加され、複数の圧電素子 1 6 E には、同じ駆動電圧が印加され、複数の圧電素子 1 6 F には、同じ駆動電圧が印加される。すなわち、制御部 9 は、同じインク流路 3 c ~ 3 f に繋がるノズル 3 a からインクを吐出させる複数の圧電素子 1 6 に同じ駆動電圧を印加する。

20

【 0 0 5 3 】

印刷媒体 2 の印刷前には、様々なインク流量およびプリンタ 1 の外部温度に応じた、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度が予め測定されており、この測定結果が制御部 9 に予め記憶されている。具体的には、ヘッド内ヒータ 1 8 によって加温されるインクの目標加温温度（インクの加温温度の目標値）と、様々なインク流量および外部温度とに応じた、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度が予め測定されており、この測定結果が制御部 9 に予め記憶されている。本形態では、ヘッド 3 から吐出されるインクの最適温度が 4 5 となっており、目標加温温度は 4 5 となっている。

【 0 0 5 4 】

たとえば、図 8 に示すように、外部温度が T 1 でインク流路 3 c ~ 3 f のインク流量が Q 1、Q 2、Q 3・・・の場合の、インク流路 3 c のインクの温度 T 1 1、T 1 2、T 1 3・・・、インク流路 3 d のインクの温度 T 2 1、T 2 2、T 2 3・・・、インク流路 3 e のインクの温度 T 3 1、T 3 2、T 3 3・・・、および、インク流路 3 f のインクの温度 T 4 1、T 4 2、T 4 3・・・が印刷媒体 2 の印刷前に予め測定されている。同様に、外部温度が T 2 でインク流路 3 c ~ 3 f のインク流量が Q 1、Q 2、Q 3・・・の場合の、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度、および、外部温度が T 3 でインク流量が Q 1、Q 2、Q 3・・・の場合の、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度等が印刷媒体 2 の印刷前に予め測定されている。また、これらの測定結果は、テーブル化されて制御部 9 に予め記憶されている。

30

40

【 0 0 5 5 】

なお、様々なインク流量および外部温度に応じた、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度を測定するときには、たとえば、同じインク流量および外部温度において、少なくとも 1 本のインク流路 3 c ~ 3 f のインクの温度が、目標加温温度である 4 5 となるように、かつ、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f の全てにおいてインクの温度が 4 5 以下となるように、ヘッド内ヒータ 1 8 およびヘッド外ヒータ 2 1 が制御されている。

【 0 0 5 6 】

たとえば、外部温度が T 1 で、かつ、インク流路 3 c ~ 3 f のインク流量が Q 1 の場合には、インク流路 3 c のインクの温度 T 1 1、インク流路 3 d のインクの温度 T 2 1、イ

50

ンク流路 3 e のインクの温度 T_{31} およびインク流路 3 f のインクの温度 T_{41} の少なくともいずれか 1 つが 45 となるように、かつ、 T_{11} 、 T_{21} 、 T_{31} 、 T_{41} の全てが 45 以下となるように、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度の測定時には、ヘッド内ヒータ 18 およびヘッド外ヒータ 21 が制御されている。

【0057】

印刷媒体 2 の印刷時には、まず、印刷媒体 2 に印刷を行うための印刷データが上位装置 10 から制御部 9 に入力される。制御部 9 は、制御部 9 に入力された印刷データに基づいて、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインク流量を特定する。たとえば、制御部 9 は、制御部 9 に入力された印刷データに基づく所定の演算を行って、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインク流量を算出する。

10

【0058】

また、制御部 9 は、特定されたインク流量と、外部温度センサ 14 で検知されたプリンタ 1 の外部温度と、制御部 9 に記憶された測定結果とに基づいて、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度を推定する。すなわち、制御部 9 は、特定されたインク流量と、外部温度センサ 14 で検知された外部温度とに基づいて、制御部 9 に記憶されたテーブル（図 8 に示すテーブル）を参照して、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度を推定する。

【0059】

また、制御部 9 には、圧電素子 16 の駆動電圧とインクの温度とが予め対応付けられたテーブル（図 9 参照）が記憶されており、制御部 9 は、推定結果に基づいて、このテーブルを参照して、複数の圧電素子 16 に印加される駆動電圧を制御する。なお、図 9 に示すテーブルでは、インクの温度にかかわらず、ノズル 3 a からのインクの吐出量および吐出速度が一定となるように、インクの温度のそれぞれに応じた圧電素子 16 の駆動電圧が設定されている。

20

【0060】

たとえば、外部温度センサ 14 で検知された外部温度が T_1 で、特定されたインク流路 3 c のインク流量が Q_1 で、特定されたインク流路 3 d のインク流量が Q_2 で、特定されたインク流路 3 e のインク流量が Q_3 で、特定されたインク流路 3 f のインク流量が Q_1 である場合には、制御部 9 は、インク流路 3 c のインクの温度を T_{11} と推定し、インク流路 3 d のインクの温度を T_{22} と推定し、インク流路 3 e のインクの温度を T_{33} と推定し、インク流路 3 f のインクの温度を T_{41} と推定する。

30

【0061】

また、たとえば、 T_{11} が 42 であり、 T_{22} が 44 であり、 T_{33} が 45 であり、 T_{41} が 43 と推定される場合には、制御部 9 は、 42 に対応付けられる駆動電圧 $V_1 + 0.828$ (V) を圧電素子 16 C に印加し、 44 に対応付けられる駆動電圧 $V_1 + 0.276$ (V) を圧電素子 16 D に印加し、 45 に対応付けられる駆動電圧 V_1 (V) を圧電素子 16 E に印加し、 43 に対応付けられる駆動電圧 $V_1 + 0.552$ (V) を圧電素子 16 F に印加する。

【0062】

制御部 9 は、1 枚の印刷媒体 2 の印刷が行われるごとに、インク流量と外部温度とに基づいて、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度を推定し、この推定結果に基づいて、複数の圧電素子 16 に印加される駆動電圧を更新して設定する。または、制御部 9 は、印刷媒体 2 の印刷中にキャリッジ 4 の主走査方向へ走査動作が 1 回行われるごとに、インク流量と外部温度とに基づいて、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度を推定し、この推定結果に基づいて、複数の圧電素子 16 に印加される駆動電圧を更新して設定する。

40

【0063】

あるいは、制御部 9 は、リアルタイムで、インク流量と外部温度とに基づいて、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度を推定し、この推定結果に基づいて、複数の圧電素子 16 に印加される駆動電圧を更新して設定する。すなわち、制御部 9

50

は、印刷媒体 2 の印刷中にキャリッジ 4 が主走査方向へ走査動作を行っている途中でも、インク流量と外部温度とに基づいて、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度を推定し、この推定結果に基づいて、複数の圧電素子 1 6 に印加される駆動電圧を更新して設定する。

【 0 0 6 4 】

(本形態の主な効果)

以上説明したように、本形態では、制御部 9 は、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれに流入するインク流量と、プリンタ 1 の外部温度とに基づいて、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度を推定するとともに、推定結果に基づいて、複数の圧電素子 1 6 に印加される駆動電圧を制御している。そのため、本形態では、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれに流入するインク流量のばらつき等に起因して 4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のインクの温度がインク流路 3 c ~ 3 f によってばらついて、その結果、複数のノズル 3 a から吐出されるインクの粘度がインク流路 3 c ~ 3 f によってばらついていても、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度の推定結果に基づいて、複数のノズル 3 a からのインクの吐出量および吐出速度の、インク流路 3 c ~ 3 f によるばらつきが抑制されるように、複数の圧電素子 1 6 に印加される駆動電圧を制御することが可能になる。したがって、本形態では、印刷時の条件にかかわらず、印刷品質の低下を抑制することが可能になる。

【 0 0 6 5 】

特に本形態では、加温機構インク流路 2 0 c ~ 2 0 f のそれぞれの長さおよび断面積の平均値の、加温機構インク流路 2 0 c ~ 2 0 f によるばらつき、加温機構インク流路 2 0 c ~ 2 0 f のそれぞれとヘッド外ヒータ 2 1 との距離の、加温機構インク流路 2 0 c ~ 2 0 f によるばらつき、および、ヘッド内ヒータ 1 8 によって加温されるインク流路 3 c ~ 3 f のインクの加温度合いのインク流路 3 c ~ 3 f によるばらつきに起因して、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のインクの温度がインク流路 3 c ~ 3 f によってばらつきやすくなるが、本形態では、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のインクの温度がインク流路 3 c ~ 3 f によってばらつきやすくなっても、複数のノズル 3 a からのインクの吐出量および吐出速度の、インク流路 3 c ~ 3 f によるばらつきが抑制されるように、複数の圧電素子 1 6 に印加される駆動電圧を制御することが可能になる。

【 0 0 6 6 】

本形態では、制御部 9 は、制御部 9 に入力された印刷データに基づいて 4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインク流量を特定している。そのため、本形態では、プリンタ 1 の機械的な構成を簡素化しつつ、比較的容易に 4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインク流量を求めることが可能になる。

【 0 0 6 7 】

本形態では、様々なインク流量およびプリンタ 1 の外部温度に応じた、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度が予め測定されており、この測定結果が制御部 9 に予め記憶されている。また、本形態では、制御部 9 は、特定されたインク流量と、外部温度センサ 1 4 で検知されたプリンタ 1 の外部温度と、制御部 9 に記憶された測定結果とに基づいて、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度を推定している。そのため、本形態では、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度を推定する際の制御部 9 の処理を簡素化することが可能になる。

【 0 0 6 8 】

(インクジェットプリンタの制御方法の変形例)

上述した形態において、プリンタ 1 は、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度を検知するための複数のヘッド内温度センサ 1 3 を備えていても良い。たとえば、プリンタ 1 は、図 6 の二点鎖線で示すように、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれの近傍に配置される 4 個のヘッド内温度センサ 1 3 を備えていても良い。この場合には、ヘッド内温度センサ 1 3 は、たとえば、インク流路 3 c ~ 3 f の後端部のそれぞれの上側に配置されている。この変形例のヘッド内温度センサ 1 3 は、インク温度センサで

10

20

30

40

50

ある。

【 0 0 6 9 】

この変形例では、制御部 9 は、4 個のヘッド内温度センサ 1 3 の検知結果に基づいて、複数の圧電素子 1 6 に印加される駆動電圧を制御する。たとえば、インク流路 3 c の上側に配置されるヘッド内温度センサ 1 3 で検知されるインク流路 3 c の温度が 4 2 であり、インク流路 3 d の上側に配置されるヘッド内温度センサ 1 3 で検知されるインク流路 3 d の温度が 4 4 であり、インク流路 3 e の上側に配置されるヘッド内温度センサ 1 3 で検知されるインク流路 3 e の温度が 4 5 であり、インク流路 3 f の上側に配置されるヘッド内温度センサ 1 3 で検知されるインク流路 3 f の温度が 4 3 である場合には、制御部 9 は、駆動電圧 $V 1 + 0 . 8 2 8 (V)$ を圧電素子 1 6 C に印加し、駆動電圧 $V 1 + 0 . 2 7 6 (V)$ を圧電素子 1 6 D に印加し、駆動電圧 $V 1 (V)$ を圧電素子 1 6 E に印加し、駆動電圧 $V 1 + 0 . 5 5 2 (V)$ を圧電素子 1 6 F に印加する。なお、この変形例では、制御部 9 は、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれのインク流量を特定する必要はない。また、この変形例では、様々なインク流量および外部温度に応じた、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度を予め測定する必要はない。

10

【 0 0 7 0 】

この変形例でも、上述した形態と同様に、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれに流入するインク流量のばらつき等に起因して 4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のインクの温度がインク流路 3 c ~ 3 f によってばらついて、その結果、複数のノズル 3 a から吐出されるインクの粘度がインク流路 3 c ~ 3 f によってばらついて、4 個のヘッド内温度センサ 1 3 の検知結果に基づいて、複数のノズル 3 a からのインクの吐出量および吐出速度の、インク流路 3 c ~ 3 f によるばらつきが抑制されるように、複数の圧電素子 1 6 に印加される駆動電圧を制御することが可能になる。したがって、この変形例でも、印刷時の条件にかかわらず、印刷品質の低下を抑制することが可能になる。また、この変形例では、ヘッド内温度センサ 1 3 が 4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれの近傍に配置されているため、ヘッド内温度センサ 1 3 によって、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度を精度良く検知することが可能になる。

20

【 0 0 7 1 】

なお、この変形例において、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれの中にヘッド内温度センサ 1 3 が配置されていても良い。この場合でも、ヘッド内温度センサ 1 3 によって、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度を精度良く検知することが可能になる。また、この変形例において、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度を適切に検知することができるのであれば、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度を検知するための 4 個のインク温度センサは、ヘッド 3 の外部に配置されていても良い。たとえば、加温機構インク流路 2 0 c ~ 2 0 f のそれぞれの、インクの流出口の近傍にインク温度センサが配置されていても良い。

30

【 0 0 7 2 】

また、この変形例のように、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれの近傍にヘッド内温度センサ 1 3 が配置されている場合には、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f が形成される位置のそれぞれにヘッド内ヒータ 1 8 を 1 個ずつ配置して、4 個のヘッド内温度センサ 1 3 の検知結果に基づいて 4 個のヘッド内ヒータ 1 8 を個別に制御することで、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれのインクの温度のばらつきを抑制することも考えられるが、本願発明者の検討によると、4 個のヘッド内温度センサ 1 3 の検知結果に基づいて 4 個のヘッド内ヒータ 1 8 を個別に制御しても、ヘッド内ヒータ 1 8 の温度変動に伴ってインク流路 3 c ~ 3 f のインクの温度がすぐに変動するわけではないため、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれのインクの温度のばらつきを抑制することは困難である。

40

【 0 0 7 3 】

(他の実施の形態)

上述した形態および変形例は、本発明の好適な形態の一例ではあるが、これに限定されるものではなく本発明の要旨を変更しない範囲において種々変形実施が可能である。

50

【 0 0 7 4 】

上述した形態において、プリンタ 1 は、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれに流入するインク流量を検知するための 4 個の流量計を備えていても良い。この場合には、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれに流量計が設置されており、制御部 9 は、4 個の流量計の検知結果に基づいて、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれに流入するインク流量を特定する。また、上述した形態において、インク加温機構 1 2 は、加温機構インク流路 2 0 c ~ 2 0 f のそれぞれにおけるインクの流量を検知するための 4 個の流量計を備えていても良い。この場合には、4 本のインク流路 2 0 c ~ 2 0 f のそれぞれに流量計が設置されており、制御部 9 は、4 個の流量計の検知結果に基づいて、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれに流入するインク流量を特定する。

10

【 0 0 7 5 】

上述した形態において、プリンタ 1 で印刷媒体 2 の印刷を行うときに、制御部 9 は、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれのインク流量と、ヘッド外温度センサ 2 2 によって検知されるヘッド 3 の外部の温度である第 1 温度とに基づいて、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度を推定しても良い。この場合には、印刷媒体 2 の印刷前に、ヘッド内ヒータ 1 8 によって加温されるインクの目標加温温度と、様々なインク流量および第 1 温度（具体的には、ヘッド外温度センサ 2 2 によって検知される第 1 温度）とに応じた、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度が予め測定されており、この測定結果が制御部 9 に予め記憶されている。

【 0 0 7 6 】

また、上述した形態において、プリンタ 1 で印刷媒体 2 の印刷を行うときに、制御部 9 は、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれのインク流量と、ヘッド 3 の内部の温度である第 1 温度とに基づいて、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度を推定しても良い。たとえば、制御部 9 は、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれのインク流量と、ヘッド内温度センサ 1 3 によって検知される第 1 温度とに基づいて、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度を推定しても良い。この場合には、印刷媒体 2 の印刷前に、ヘッド内ヒータ 1 8 によって加温されるインクの目標加温温度と、様々なインク流量および第 1 温度（具体的には、ヘッド内温度センサ 1 3 によって検知される第 1 温度）とに応じた、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度が予め測定されており、この測定結果が制御部 9 に予め記憶されている。

20

30

【 0 0 7 7 】

上述した形態および変形例において、4 本の加温機構インク流路 2 0 c ~ 2 0 f のそれぞれの流路長が互いに等しくなっても良い。また、上述した形態において、4 本の加温機構インク流路 2 0 c ~ 2 0 f のそれぞれの断面積の平均値が互いに等しくなっても良い。さらに、上述した形態において、4 本の加温機構インク流路 2 0 c ~ 2 0 f のそれぞれとヘッド外ヒータ 2 1 との距離が互いに等しくなっても良い。また、上述した形態において、ヘッド内ヒータ 1 8 は、インク流路 3 c ~ 3 f のインクを均等に温めても良い。

【 0 0 7 8 】

なお、4 本の加温機構インク流路 2 0 c ~ 2 0 f のそれぞれの流路長および断面積の平均値が互いに等しく、かつ、4 本の加温機構インク流路 2 0 c ~ 2 0 f のそれぞれとヘッド外ヒータ 2 1 との距離が互いに等しくなっているととも、ヘッド内ヒータ 1 8 がインク流路 3 c ~ 3 f のインクを均等に温める場合であっても、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれに流入するインク流量がばらつくと、4 本のインク流路 3 c ~ 3 f のそれぞれにおけるインクの温度はばらつく。

40

【 0 0 7 9 】

上述した形態および変形例において、ヘッド 3 に形成されるインク流路の数は、2 本または 3 本であっても良いし、5 本以上であっても良い。また、上述した形態および変形例において、制御部 9 は、複数の圧電素子 1 6 のそれぞれを個別に制御することが可能となっても良い。また、上述した形態および変形例において、ヘッド 3 は、ヘッド内ヒ-

50

タ 1 8 を備えていなくても良い。さらに、上述した形態および変形例において、プリンタ 1 は、インク加温機構 1 2 を備えていなくても良い。

【 0 0 8 0 】

上述した形態および変形例では、ノズル 3 a からインクを吐出させるための吐出エネルギー発生素子は、圧電素子 1 6 であるが、ノズル 3 a からインクを吐出させるための吐出エネルギー発生素子は、ヒータ（発熱素子）であっても良い。すなわち、上述した形態および変形例では、プリンタ 1 は、ピエゾ方式によってノズル 3 a からインクを吐出させているが、プリンタ 1 は、サーマル方式によってノズル 3 a からインクを吐出させても良い。

【 0 0 8 1 】

上述した形態および変形例において、プリンタ 1 で使用されるインクは、UV インク以外の、常温での粘度が高く、かつ、温度変動に伴う粘度の変動が大きいインクであっても良いし、このような特性を有しないインクであっても良い。また、上述した形態および変形例において、プリンタ 1 は、プラテン 8 に代えて、印刷媒体 2 が載置されるテーブルと、テーブルを前後方向に移動させるテーブル駆動機構とを備えていても良い。さらに、上述した形態および変形例において、プリンタ 1 は、三次元造形物を造形する 3 D プリンタであっても良い。

10

【符号の説明】

【 0 0 8 2 】

- 1 プリンタ（インクジェットプリンタ）
- 3 ヘッド（インクジェットヘッド）
- 3 a ノズル
- 3 c ~ 3 f インク流路
- 9 制御部
- 1 2 インク加温機構
- 1 3 ヘッド内温度センサ（インク温度センサ）
- 1 4 外部温度センサ
- 1 6 圧電素子（吐出エネルギー発生素子）
- 1 8 ヘッド内ヒータ
- 2 0 加温部本体
- 2 0 c ~ 2 0 f 加温機構インク流路
- 2 1 ヘッド外ヒータ

20

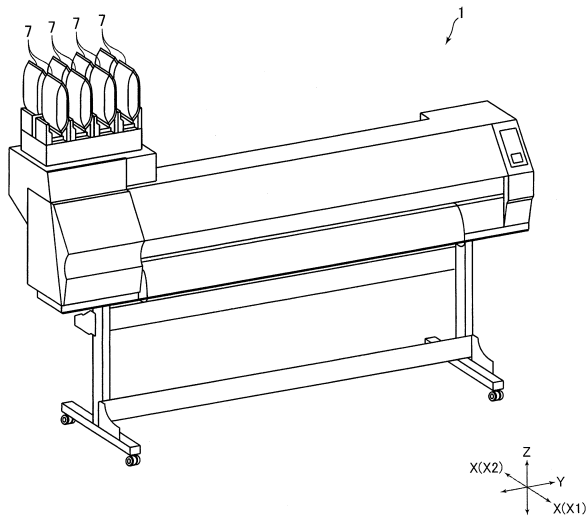
30

40

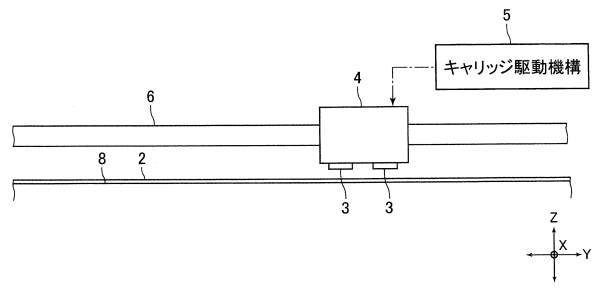
50

【図面】

【図 1】

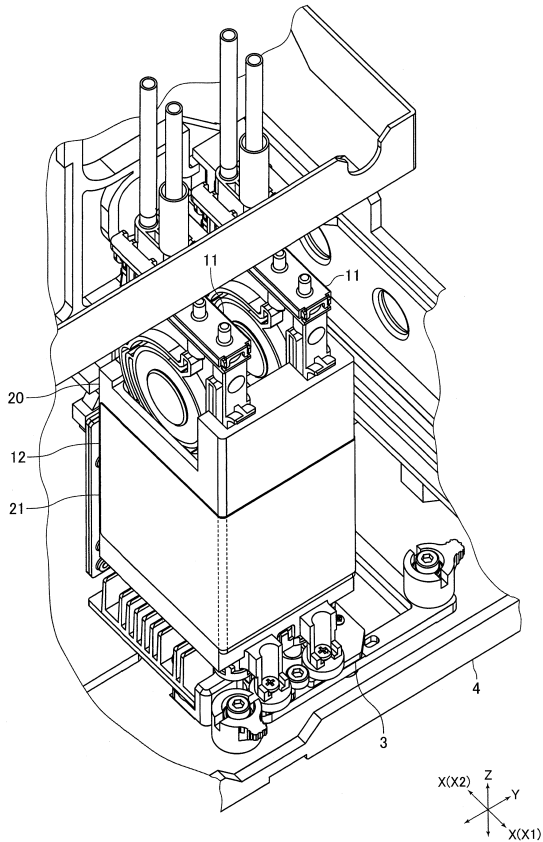


【図 2】

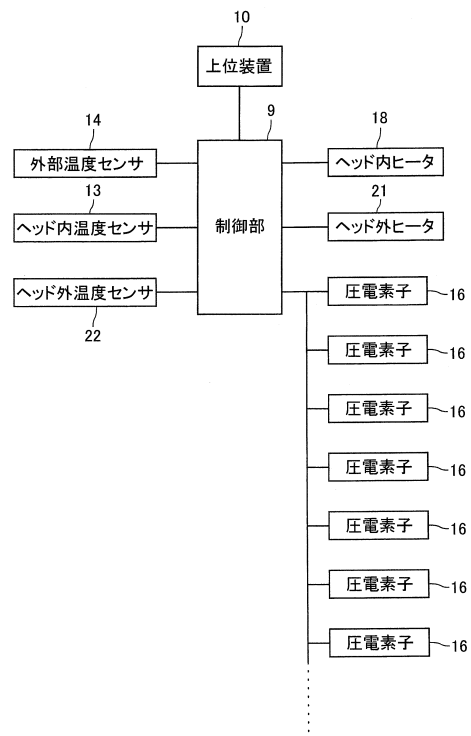


10

【図 3】



【図 4】



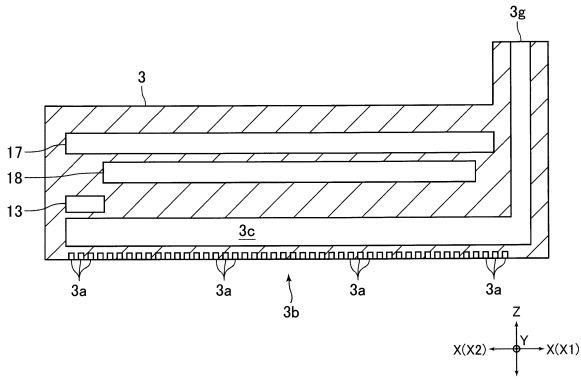
20

30

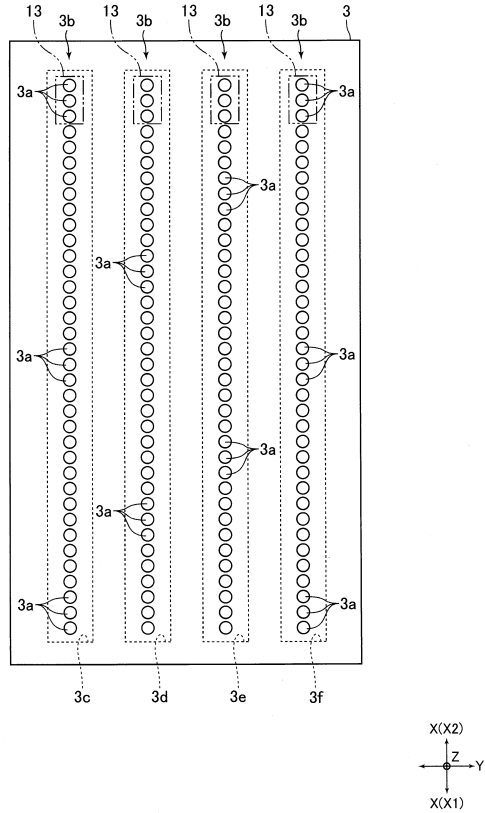
40

50

【図5】



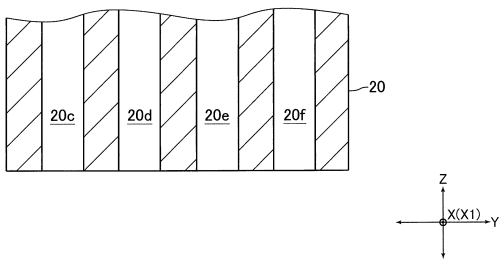
【図6】



10

20

【図7】



【図8】

| 外部温度 | インク流量 | インク流路のインク温度 | | | |
|------|-------|-------------|---------|---------|---------|
| | | インク流路3c | インク流路3d | インク流路3e | インク流路3f |
| T1 | Q1 | T11 | T21 | T31 | T41 |
| | Q2 | T12 | T22 | T32 | T42 |
| | Q3 | T13 | T23 | T33 | T43 |
| | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| T2 | Q1 | T111 | T121 | T131 | T141 |
| | Q2 | T112 | T122 | T132 | T142 |
| | Q3 | T113 | T123 | T133 | T143 |
| | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| T3 | Q1 | T211 | T221 | T231 | T241 |
| | Q2 | T212 | T222 | T232 | T242 |
| | Q3 | T213 | T223 | T233 | T243 |
| | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | |

30

40

50

【 図 9 】

| 温度(°C) | 駆動電圧(V) |
|--------|----------|
| 39.0 | V1+1.656 |
| 40.0 | V1+1.380 |
| 41.0 | V1+1.104 |
| 42.0 | V1+0.828 |
| 43.0 | V1+0.552 |
| 44.0 | V1+0.276 |
| 45.0 | V1+0.000 |

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2017-177758(JP,A)
特開2009-178996(JP,A)
特開2013-123883(JP,A)
特開2006-035812(JP,A)
特開2003-136758(JP,A)
米国特許出願公開第2019/0126616(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B41J 2/01 - 2/215