

(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2009-12461

(P2009-12461A)

(43) 公開日 平成21年1月22日(2009.1.22)

(51) Int.Cl.
B41J 2/01 (2006.01)

F I
B41J 3/04 I O I Z

テーマコード(参考)
2C056

審査請求 未請求 請求項の数 22 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2008-145725 (P2008-145725)
 (22) 出願日 平成20年6月3日(2008.6.3)
 (31) 優先権主張番号 10-2007-0065437
 (32) 優先日 平成19年6月29日(2007.6.29)
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)

(71) 出願人 390019839
 三星電子株式会社
 SAMSUNG ELECTRONICS
 CO., LTD.
 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
 416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
 Gyeonggi-do 442-742
 (KR)
 (74) 代理人 100095957
 弁理士 亀谷 美明
 (74) 代理人 100096389
 弁理士 金本 哲男

最終頁に続く

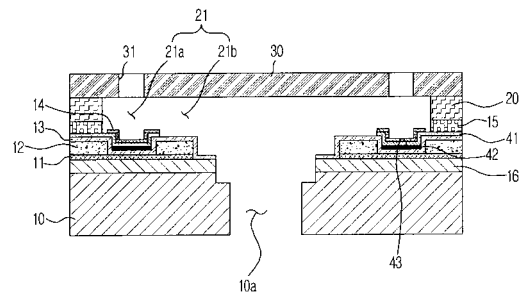
(54) 【発明の名称】 インクジェットプリントヘッド及びミッシングノズル検出方法

(57) 【要約】

【課題】ミッシングノズルが発生したとき、簡単な方式でインクジェットプリントヘッドのミッシングノズルを検出する装置及び方法を提供すること。

【解決手段】インクが充填される複数のチャンバーと、上記チャンバー内のインクを加熱するための複数のヒーターと、上記ヒーターに対応する複数のノズルとを備える画像形成装置のインクジェットヘッドに使用されるミッシングノズル検出方法として、上記各ヒーターの温度を感知する段階と；感知された温度が所定の温度帯域から逸脱する場合、上記ヒーターに対応する上記ノズルをミッシングノズルであると判断する段階と；を備えてミッシングノズル検出方法を構成する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インクが充填される複数のチャンバーと、
前記チャンバー内のインクを加熱するための複数のヒーターと、
前記ヒーターに対応する複数のノズルと、
を備える画像形成装置のインクジェットヘッドに使用されるミッシングノズル検出方法であって、

前記各ヒーターの温度感知段階と；
感知された温度が所定の温度帯域から逸脱する場合、前記ヒーターに対応する前記ノズルをミッシングノズルであると判断する段階と；
を含むことを特徴とする、ミッシングノズル検出方法。

10

【請求項 2】

前記温度感知段階では、前記各ヒーターの上部に蒸着された薄膜熱電対を用いて温度を検出することを特徴とする、請求項 1 に記載のミッシングノズル検出方法。

【請求項 3】

前記熱電対は、k 型熱電対であることを特徴とする、請求項 2 に記載のミッシングノズル検出方法。

【請求項 4】

前記所定の温度帯域は、100 ~ 330 であることを特徴とする、請求項 1 に記載のミッシングノズル検出方法。

20

【請求項 5】

インクが充填されるチャンバー、前記チャンバーに対応するノズル及び前記チャンバー内のインクを加熱するヒーターを含む複数のノズルモジュールと、

前記各ノズルモジュールに設けられ、前記ヒーターの発熱温度を感知する一つ以上の温度センシング部と、

前記一つ以上の温度センシング部によって感知された温度が所定の温度帯域から逸脱する場合、前記ノズルモジュールの前記ノズルをミッシングノズルであると判断する制御部と、

を備えることを特徴とする、画像形成装置。

【請求項 6】

前記ヒーターを保護するパッシベーション層をさらに備え、

前記一つ以上の温度センシング部は、前記ヒーターに対応して前記パッシベーション層の上部に形成されることを特徴とする、請求項 5 に記載の画像形成装置。

30

【請求項 7】

前記パッシベーション層の上部に形成されるアンチキャビテーション層をさらに備え、前記一つ以上の温度センシング部は、前記ヒーターに対応して前記パッシベーション層と前記アンチキャビテーション層との間に形成されることを特徴とする、請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記一つ以上の温度センシング部は、薄膜熱電対で形成されたことを特徴とする、請求項 5 に記載の画像形成装置。

40

【請求項 9】

前記一つ以上の温度センシング部は、キャビテーション防止機能を有することを特徴とする、請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

ヒーター及び前記ヒーターを保護するパッシベーション層が形成された基板と、

前記ヒーターに対応するチャンバー及び前記チャンバーに連結される流路を形成する流路形成層と、

前記チャンバーに対応するノズルが形成されたノズル層と、

前記ノズルに対応するパッシベーション層の上部に接合され、一つ以上の温度センシング

50

部を形成する第 1 金属層及び第 2 金属層と、
前記一つ以上の温度センシング部によって感知された温度が所定の温度帯域から逸脱する
場合、前記ノズルをミッシングノズルであると判断する制御部と、
を含むことを特徴とする、画像形成装置。

【請求項 1 1】

インクが充填されるチャンバーと、前記チャンバーに対応するノズルと、前記チャンバ
ー内のインクを加熱するヒーターとを含む複数のノズルモジュールと、
前記各ノズルモジュールに設けられ、前記各モジュールの前記ヒーターの発熱温度を検出
する温度センシング部と、
を含むことを特徴とする、インクジェットプリントヘッド。

10

【請求項 1 2】

インクが充填されるチャンバーと、前記チャンバーに対応するノズルと、前記チャンバ
ー内のインクを加熱するヒーターとを含む複数のノズルモジュールと、
前記各ノズルモジュールに設けられ、前記各モジュールの前記ヒーターの発熱温度を検出
する温度センシング部と、
を含むことを特徴とする、画像形成装置。

【請求項 1 3】

前記インクジェットプリントヘッドに連結され、前記温度センシング部によって検出さ
れた温度が所定の温度帯域から逸脱する場合、前記ノズルがミッシングノズルであること
を判断する制御部をさらに含むことを特徴とする、請求項 1 2 に記載の画像形成装置。

20

【請求項 1 4】

前記温度センシング部は、前記ノズルモジュールのヒーターの位置に対応して配置され
た第 1 温度センシング要素と、前記各ヒーターに沿って配置され、前記第 1 温度センシ
ング要素の位置に連結される第 2 温度センシング要素と、
を含み、

前記発熱温度は、前記第 1 温度センシング要素と前記第 2 温度センシング要素との間に
形成された位置に対応する複数の温度を含むことを特徴とする、請求項 1 2 に記載の画像
形成装置。

【請求項 1 5】

前記温度センシング部は、前記第 1 温度センシング要素及び前記第 2 温度センシング要
素に連結されたセンサー部を含み、前記温度センシング部は、前記各ヒーターに対応する
前記位置の温度を検出することを特徴とする、請求項 1 4 に記載の画像形成装置。

30

【請求項 1 6】

前記温度センシング部は、前記各ノズルモジュールの前記ヒーターに対応して形成され
た第 1 温度センシング要素及び第 2 温度センシング要素と、
前記第 1 温度センシング要素及び前記第 2 温度センシング要素に連結されたセンサー部と
、を含み、
前記第 1 温度センシング要素及び前記第 2 温度センシング要素は、熱を伝達して、
前記センサー部は前記熱によって、前記対応するヒーターの温度を測定することを特徴と
する、請求項 1 2 に記載の画像形成装置。

40

【請求項 1 7】

前記各ヒーターは、前記温度センシング部に伝達される熱を発生し、
前記温度センシング部は、前記各ヒーターの前記熱の差によって前記各ヒーターのうち前
記ヒーターの前記発熱温度を検出することを特徴とする、請求項 1 2 に記載の画像形成装
置。

【請求項 1 8】

前記温度センシング部は、前記ヒーターから前記インクチャンバーに形成された経路上
に配置されることを特徴とする、請求項 1 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 9】

前記ノズルモジュールは、ヒーター及び前記ヒーターを保護するバッシペーション層が

50

形成された基板と、

前記ヒーターに対応するチャンバー及び前記チャンバーに連結される流路を定義する流路形成層と、

前記チャンバーに対応するノズルが形成されたノズル層と、
を含み、

前記温度センシング部は、前記各ノズルに対応する前記パッシベーション層の上部に接合され、温度センシング部を形成する第1金属層及び第2金属層を備えることを特徴とする、請求項12に記載の画像形成装置。

【請求項20】

前記温度センシング部によって検出された温度が所定の温度帯域から逸脱する場合、前記各ノズルのうち一つがミッシングノズルであることを判断する制御部をさらに含むことを特徴とする請求項19に記載の画像形成装置。

10

【請求項21】

前記温度センシング部によって検出された温度が所定の温度帯域から逸脱する場合、前記各ノズルのうち一つがミッシングノズルであることを判断する制御部をさらに含み、前記インクジェットプリントヘッド及び前記制御部は、一つの結合体に形成されることを特徴とする請求項12に記載の画像形成装置。

【請求項22】

前記複数のノズルモジュール及び前記温度センシング部は、一つの単一体に形成されることを特徴とする請求項12に記載の画像形成装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクジェットプリントヘッド、これを有する画像形成装置、ミッシングノズル検出方法に関するもので、より詳細には、インクジェットプリントヘッドに設けられた各ヒーターの温度を感知することで、インクジェットプリントヘッドのミッシングノズルを検出する装置及び方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

インクジェットプリントヘッドは、印刷媒体上の所望の位置に微小なインク液滴を吐出させることで画像を形成する装置である。

30

【0003】

インクジェットプリントヘッドは、インク液滴の吐出メカニズムによって熱駆動方式と圧電駆動方式に区分される。このうち、熱駆動方式のプリントヘッドは、熱源を用いてインクにバブルを発生させ、そのバブルの膨張力によってインク液滴を吐出させる。

【0004】

一般的に、熱駆動方式のプリントヘッドは、シリコンウェハーとして設けられる基板と、インクを供給するために基板に形成されるインク供給口と、基板上に流路及び複数のインクチャンバーを形成する流路形成層と、流路形成層上に形成され、各インクチャンバー

40

に対応する複数のノズルを有するノズル層と、インクチャンバー内のインクを加熱するために各インクチャンバーに対応して設けられる複数のヒーターとを備えている。インクジェットプリントヘッドには、複数のノズルのうち一部が詰まったり、複数のノズルに対応するヒーターまたはアクチュエーターのうち何れか一部の誤作動及びヒーターまたはアクチュエーターに電源を印加する回路における異常発生によって、複数のノズルのうち一部が損傷されると、印刷媒体に白い線が形成されることで、印刷品質の不良をもたらす。

【0005】

上記のように損傷されてインクが吐出されないノズルをミッシングノズルといい、このミッシングノズルを検出し、ミッシングノズルを補償して印刷品質の低下を防止するため

50

の技術が開発されている。

【0006】

ミッシングノズル検出方法の一例として、特許文献1には、印刷部で印刷された結果をスキニングすることでミッシングノズルを検出する方法が開示されている。

【0007】

すなわち、上記のような従来の方法は、ノズルを通して印刷媒体上にインクを吐出することで試験パターンを印刷し、スキャンセンサーによって試験パターンをスキニングすることでミッシングノズルを検出する方法である。

【特許文献1】大韓民国登録特許第10-636236号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上記のような従来ミッシングノズル検出方法によると、試験パターンを印刷し、スキャン作業を通してミッシングノズルを探す過程を行うべきであるので、作業自体が面倒かつ複雑であり、ミッシングノズル検出に時間が多くかかるという問題点がある。

【0009】

さらに、従来技術では、所定量の印刷作業を行った後、所定間隔で試験パターンの印刷を繰り返すことでミッシングノズルを探しているが、ミッシングノズル検出作業の直後にミッシングノズルが発生すると、次のミッシングノズル検出作業時まで印刷品質の低下した画像が得られる。すなわち、従来技術では、ミッシングノズルが発生したとき、このミッシングノズルを直ぐに感知できないという問題点がある。また、ミッシングノズル検出作業を行うために印刷媒体上にインクを吐出させる必要があるため、ミッシングノズル検出作業時に印刷媒体やインクを不必要に浪費するという問題点がある。

【0010】

また、スキャンセンサーを用いてミッシングノズルの位置情報を検出するので、ミッシングノズルの位置をより正確に検出することが難しいという問題点がある。

【0011】

そこで本発明は、上記のような従来問題点を解決するためのもので、その目的は、ミッシングノズルが発生したとき、簡単な方式でインクジェットプリントヘッドのミッシングノズルを検出する装置及び方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、本発明に係るミッシングノズル検出方法は、インクが充填される複数のチャンバーと、前記チャンバー内のインクを加熱するための複数のヒーターと、前記ヒーターに対応する複数のノズルと、を備える画像形成装置のインクジェットヘッドに使用されるミッシングノズル検出方法であって、

前記各ヒーターの温度感知段階と；感知された温度が所定の温度帯域から逸脱する場合、前記ヒーターに対応する前記ノズルをミッシングノズルであると判断する段階と；を備える。

【0013】

また、上記温度感知段階では、上記各ヒーターの上部に蒸着された薄膜熱電対を用いて温度を検出することができる。温度を検出するとは、具体的には温度を測定することであってよい。

【0014】

また、上記熱電対は、k型熱電対であることを特徴としていてもよい。

【0015】

また、上記所定の温度帯域は、100 ~ 330 であることを特徴としていてもよい。約100 ~ 330 であることを特徴としていてもよい。

【0016】

10

20

30

40

50

上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、インクが充填されるチャンバーと、上記チャンバーに対応するノズル及び上記チャンバー内のインクを加熱するヒーターを含む複数のノズルモジュールと、上記各ノズルモジュールに設けられ、上記ヒーターの発熱温度を感知する一つ以上の温度センシング部と、上記一つ以上の温度センシング部によって感知された温度が所定の温度帯域から逸脱する場合、上記ノズルモジュールの上記ノズルをミッシングノズルであると判断する制御部と、を含むことを特徴とする、画像形成装置を提供する。ここで、発熱温度を感知するとは、温度を測定することであってもよい。

【0017】

また、上記ヒーターを保護するパッシベーション層をさらに含み、上記一つ以上の温度センシング部は、上記ヒーターに対応して上記パッシベーション層の上部に形成されていてもよい。

10

【0018】

また、上記パッシベーション層の上部に形成されるアンチキャビテーション層をさらに含み、上記一つ以上の温度センシング部は、上記一つ以上の温度センシング部は、上記ヒーターに対応して上記パッシベーション層と上記アンチキャビテーション層との間に形成されていてもよい。また、上記パッシベーション層の上部に形成されるアンチキャビテーション層をさらに含み、上記一つ以上の温度センシング部は、上記パッシベーション層の上部に形成されるアンチキャビテーション層をさらに含み、上記一つ以上の温度センシング部は、上記ヒーターに対応して上記パッシベーション層の上部でかつ、上記アンチキャビテーション層の下部に形成されていてもよい。

20

【0019】

また、上記一つ以上の温度センシング部は、薄膜熱電対で形成されていてもよい。

【0020】

また、上記一つ以上の温度センシング部は、キャビテーション防止機能を有することができる。ここで、キャビテーション防止機能を有するために、上記温度センシング部が上記チャンバー内部のインクの気泡が収縮して消滅するときに生じるキャビテーション圧力から上記ヒーターを保護するように、上記ヒーター上部に形成されることが望ましい。

【0021】

そして、上記課題を解決するために、本発明の更に別の観点によれば、ヒーター及び上記ヒーターを保護するパッシベーション層が形成された基板と、上記ヒーターに対応するチャンバー及び上記チャンバーに連結される流路を定義する流路形成層と、上記チャンバーに対応するノズルが形成されたノズル層と、上記ノズルに対応するパッシベーション層の上部に接合され、一つ以上の温度センシング部を形成する第1及び第2金属層と、上記一つ以上の温度センシング部によって感知された温度が所定の温度帯域から逸脱する場合、上記ノズルをミシンノズルであると判断する制御部と、を含むことを特徴とする、画像形成装置を提供する。

30

【0022】

そして、上記課題を解決するために、本発明の更に別の観点によれば、インクが充填されるチャンバーと、上記チャンバーに対応するノズルと、上記チャンバー内のインクを加熱するヒーターとを含む複数のノズルモジュールと、上記各ノズルモジュールに設けられ、上記各モジュールの上記ヒーターの発熱温度を検出する温度センシング部と、を含むことを特徴とする、インクジェットプリントヘッドを提供する。

40

【0023】

また、上記課題を解決するために、本発明の更に別の観点によれば、インクが充填されるチャンバーと、上記チャンバーに対応するノズルと、上記チャンバー内のインクを加熱するヒーターとを含む複数のノズルモジュールと、上記各ノズルモジュールに設けられ、上記各モジュールの上記ヒーターの発熱温度を検出する温度センシング部と、を含むことを特徴とする、画像形成装置を提供する。

【0024】

50

また、本発明に係る画像形成装置は、上記インクジェットプリントヘッドに連結され、上記温度センシング部によって検出された発熱温度が所定の温度帯域から逸脱する場合、上記ノズルがミッシングノズルであるかどうかを判断する制御部をさらに含んでもよい。

【0025】

また、上記温度センシング部は、上記ノズルモジュールのヒーターの位置に対応して配置された第1温度センシング要素と、上記各ヒーターに沿って配置され、第1温度センシング要素の位置に連結される第2温度センシング要素と、を含み、上記発熱温度は、上記第1温度センシング要素と上記第2温度センシング要素との間に形成された位置に対応する複数の温度を含んでもよい。

10

【0026】

また、上記温度センシング部は、上記各ヒーターに対応する上記位置の温度を検出するために、上記第1温度センシング要素及び上記第2温度センシング要素に連結されたセンサー部を含んでもよい。上記位置とはヒーターが存在する位置であることが望ましい。

【0027】

また、上記温度センシング部は、熱を伝達するために、上記各ノズルモジュールの上記ヒーターに対応して形成された第1温度センシング要素及び第2温度センシング要素と、上記熱によって上記対応するヒーターの温度を発熱温度として検出するために、上記第1温度センシング要素及び上記第2温度センシング要素に連結されセンサー部と、を含んでもよい。

20

【0028】

また、上記各ヒーターは、上記温度センシング部に伝達される熱を発生し、上記温度センシング部は、上記各ヒーターの上記熱の差によって上記各ヒーターのうち上記ヒーターの上記発熱温度を検出することもできる。ヒーターの上記発熱温度を検出することは、上記熱によって上記ヒーターの温度を測定するによって可能である。

【0029】

また、上記温度センシング部は、上記ヒーターから上記インクチャンバーに形成された経路上に配置されることができ。ここで経路上に配置されるとは、上記ヒーターの上部でかつ、上記チャンバーの下部に配置されることであることが望ましい。

30

【0030】

また、上記ノズルモジュールは、ヒーター及び上記ヒーターを保護するパッシベーション層が形成された基板と、上記ヒーターに対応するチャンバー及び上記チャンバーに連結される流路を定義する流路形成層と、上記チャンバーに対応するノズルが形成されたノズル層と、を含み、上記温度センシング部は、上記各ノズルに対応する上記パッシベーション層の上部に接合され、温度センシング部を形成する第1金属層及び第2金属層を含んでもよい。

【0031】

また、本発明に係る画像形成装置は、上記温度センシング部によって検出された温度が所定の温度帯域から逸脱する場合、上記各ノズルのうち一つがミッシングノズルであるかどうかを判断する制御部をさらに含んでもよい。

40

【0032】

また、本発明に係る画像形成装置は、上記温度センシング部によって検出された温度が所定の温度帯域から逸脱する場合、上記各ノズルのうち一つがミッシングノズルであるかどうかを判断する制御部をさらに含み、上記インクジェットプリントヘッド及び上記制御部は、一つの結合体に形成されることもできる。

【0033】

また、上記複数のノズルモジュール及び上記温度センシング部は、一つの単一体に形成されることもできる。

【発明の効果】

50

【0034】

以上説明したように本発明によれば、ヒーターの発熱温度を用いて印刷物の出力時ごとにミッシングノズルの発生可否を判断するので、従来のスキニングを用いたミッシングノズル検出方法に比べて迅速にミッシングノズルを検出することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0036】

以下、本発明の好適な一実施例を、添付された図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例に係る画像形成装置に使用可能なインクジェットプリントヘッドを概略的に示した平面図で、図2は、図1のI-I線断面図で、図3は、本発明の一実施例に係るインクジェットプリントヘッドを概略的に示した部分断面斜視図である。

【0037】

本実施例に係るインクジェットプリントヘッドは、熱源を用いてインクにバブルを発生させ、そのバブルの膨張力によってインク液滴を吐出させる熱駆動方式のインクジェットプリントヘッドである。

【0038】

本実施例に係るインクジェットプリントヘッドは、図1～図3に示すように、インク吐出のための吐出圧発生素子としてヒーター11が設けられた基板10を備えている。ヒーター11の上には電極12が形成され、上記電極12上には、パッシベーション層13及びアンチキャピテーション層14が形成される。ここで、上部とは、図2もしくは図4において、インクがインクチャンバー21からノズル31に向かって吐出していく方向を指す。また、基板10上には、インクチャンバー21aを限定する流路形成層20が積層され、流路形成層20上には、インク吐出のためのノズル31を形成するノズル層30が積層される。流路形成層20と基板10の間には、流路形成層20を基板10上に安定的に接合させるための接着層15が介在される。温度センシング部43は、パッシベーション層13とアンチキャピテーション層14との間に形成される複数の温度センシング要素を含む。本発明の一実施例においては、温度センシング部43の温度センシング要素がパッシベーション層13とアンチキャピテーション層14との間に形成されているが、ヒーター11の何れの位置にも形成されうことは本発明の技術分野で通常の知識を有する者にとって自明である。

【0039】

温度センシング部43の温度センシング要素は、ヒーター11に対応して形成され、ヒーター11からインクチャンバー21aへの熱経路に設置されるか、インクチャンバー21a、ノズル31及びインク吐出力発生器（例えば、ヒーター11）を有するノズルモジュール内の位置に設置されることで、ノズル21を通してインクチャンバー21aからインクを吐出するために一つ以上のバブルを発生させ、インク吐出力発生器（例えば、ヒーター11）の温度を検出する。ヒーター11に対応して形成されるとは、例えば、ヒーターの位置などに依存して形成されることを指し、その他の要因によって形成されてもよい。

【0040】

インクチャンバーに対応してノズルが形成されている、つまり、ヒーターの熱によってインクがノズルを通してインクチャンバーから吐出されるようになっている。よってヒーターの温度は、ヒーター及びノズルに対応して配置されるインクの温度を表すことができる。ノズルが不良またはミッシングノズルであると、ノズルは、正常的なインク吐出動作で機能せずに詰まるようになる。したがって、他のインクチャンバー内の他のインク及び対応するノズルが正常的なインク吐出動作で機能するので、インクチャンバー内に収容されたインクの温度は、他のインクチャンバー内に収容された他のインクの温度と

10

20

30

40

50

異なっている。

【0041】

基板10としてシリコンウェハーが使用され、基板10には、インク貯蔵部(図示せず)からインクを供給するためのインク供給口10aが形成される。ヒーター11は、基板10の上部に形成される通常の薄膜ヒーターであり、電極12から伝達される電気的信号を熱エネルギーに転換することで、チャンバー21a内部のインクを加熱する。ヒーター11としては、窒化タンタル(TaN)またはアルミニウムタンタル(Ta-Al)などの発熱抵抗物質が使用される。電極12は、アルミニウム(Al)などの優れた導電性を有する金属物質を蒸着することで形成され、蒸着された金属層は、フォトリソグラフィ工程及びエッチング工程によって所定の配線形態でヒーター11の上部に形成される。また、電極12は、通常のCMOSロジック及びパワートランジスタから信号を受けた後、この信号をヒーター11に伝達する。

10

【0042】

ヒーター11と基板10の間には、シリコン酸化膜からなる絶縁層として熱貯蔵層16が設けられる。熱貯蔵層16は、ヒーター11から発生した熱が基板10に漏れる(伝達される)ことを防止する機能をする。

【0043】

パッシベーション層13は、ヒーター11及び電極12の酸化またはヒーター11及び電極12とインクとの直接的な接触を防止することで、ヒーター11及び電極12を保護する。パッシベーション層13は、良好な絶縁性及び熱伝達効率を有するシリコン窒化膜(SiN)として形成される。パッシベーション層13上で各ノズル31に対応するヒーター11の発熱領域上には、アンチキャビテーション層14が形成される。

20

【0044】

アンチキャビテーション層14は、チャンバー21a内部の気泡が収縮及び消滅するときに生じるキャビテーション圧力(Cavitation Force)からヒーター11を保護し、インクによって生じるヒーター11の腐食を防止する。アンチキャビテーション層14は、パッシベーション層13の上部に所定厚さのタンタル(Ta)を蒸着することで形成される。

【0045】

このとき、アンチキャビテーション層14は、温度センシング部43の上部の各ノズルに対応する位置にタンタル(Ta)を蒸着及びパターニングすることで形成できるが、図4に示すように、アンチキャビテーション層を省略することも可能である。このようにアンチキャビテーション層を省略するとしても、パッシベーション13の上部に設けられた温度センシング部43は、ヒーター11の温度を感知する機能だけでなく、チャンバー21a内部の気泡が収縮して消滅するときに生じるキャビテーション圧力(Cavitation Force)からヒーター11を保護するキャビテーション防止機能を付加的に行う。このとき、温度センシング部43は、ヒーター11の発熱部に対応する広さを有している。したがって、変形された実施例では、タンタル(Ta)を蒸着及びパターニングすることでアンチキャビテーション層を形成する工程が省略されるので、工程効率化を図ることができる。

30

40

【0046】

流路形成層20は、インク供給口10aとノズル31とを連結するインク流路21を定義し、各インク流路21は、インクが充填されるチャンバー21aと、インク供給口10aとチャンバー21aとを連結し、インク供給口10aとチャンバー21aとの間のインクの流路を制限するリストラクター21bとを含んで構成される。

【0047】

パッシベーション層13とアンチキャビテーション14の間には、ヒーター11の温度を感知するための温度センシング部43を形成する温度センシング要素として、第1温度センシング要素としての第1金属層41及び第2温度センシング要素としての第2金属層42が設けられる。

50

【0048】

温度センシング部43の温度センシング要素は、薄膜熱電対として設けられるが、温度を感知するための温度センサーとしては、TCR (temperature coefficient of resistance) を用いた温度センサーを使用することもできる。しかし、TCRを用いた温度センサーは、金属の抵抗変化値を用いて温度を測定するので、比較的広い領域の平均温度を測定するだけで、特定ポイントまたは位置の温度を測定することは不可能である。したがって、本発明では、熱電対を用いた温度センシング部43を備えることが好ましい。

【0049】

熱電対は、二種類の異なる金属で輪状の閉回路を構成した後、閉回路の二種類の金属が接触して形成された二つの接点のうち一側の接点を高温に連結し、他側の接点を低温に連結することで、閉回路を構成する金属の種類及び二つの接点の温度差によって起電力が発生するゼーベック効果 (Seebeck Effect) を用いた温度センサーである。ここで、ゼーベック効果は、温度を表すために温度差を電力に変換することである。

【0050】

したがって、熱電対は、上記二種類の金属が接触して形成された一側の接点を、温度を測定しようとする領域に直接接続し、二種類の金属が接触しない状態で開放された他側端をデータ取得ボード (Data Acquisition Board) に連結することで、温度信号を容易に得ることができる。熱電対は、このような温度信号を用いて測定領域の温度を簡便に測定することができ、熱電対を構成する二種類の金属の種類によって多様な型に分類される。

【0051】

本発明の好適な一実施例では、クロメル及びアルメルを用いたk型熱電対を使用する。

【0052】

したがって、本発明は、クロメル及びアルメルを含むk型熱電対を使用することで、ヒーター11の温度を容易に測定するために、第1金属層41の一端部と第2金属層42の一端部をパッシベーション層13の上部に接合し、温度センシング部43の第1温度センシング要素として第1金属層41を形成し、第2温度センシング要素として第2金属層42を形成した。

一つの形態として、第1金属層41がノズルモジュールのヒーターの位置に対応して、つまりヒーターの位置に依存して配置される。そして第2金属層42が、各ヒーターに沿って配置されて、第1金属層に連結されるように形成されるが、当該形態に限定されるものではない。

【0053】

形成状態についてより詳細に説明すると、第1金属層41は、クロメルをスパッタリングまたは化学気相蒸着法によって蒸着した後、これをパターニングすることで形成され、第2金属層42は、アルメルをスパッタリングまたは化学気相蒸着法によって蒸着した後、これをパターニングすることで形成される。

【0054】

温度センシング部43でヒーター11の発熱温度を測定し、測定された温度のアナログ信号をA/Dコンバーター(図示せず)を通してデジタル信号に変換した後、このデジタル信号を後述する制御部50に伝送する。

【0055】

図5は、本発明の一実施例に係るインクジェットプリントヘッドを有する画像形成装置を示した制御ブロック図で、本発明に係る画像形成装置は、制御部50及びヒーター駆動部51を含んで構成される。

【0056】

図1~図5に示すように、制御部50は、印刷動作の入力信号によってヒーター駆動部51を通してヒーター11を駆動し、インク吐出力を用いてインクを吐出することで、印刷媒体上に画像を形成する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

流路形成層 2 0 によって区画されるチャンバー 2 1 a と、チャンバー 2 1 a の下部に設けられたヒーター 1 1 と、ヒーター 1 1 の温度を測定する温度センシング部 4 3 と、チャンバー 2 1 a の上部に設けられたノズル 3 1 とを含む単位ノズルモジュールは、インクジェットプリントヘッドに複数個で形成される。

【 0 0 5 8 】

上記のようなノズルモジュールにおいては、ヒーター 1 1 の駆動によってチャンバー 2 1 a 内のインクにバブルが発生し、そのバブルの膨張力（インク吐出力）によってインク液滴がノズル 3 1 を通して吐出される。

【 0 0 5 9 】

このとき、温度センシング部 4 3 は、ヒーター 1 1 駆動時のヒーター 1 1 の温度を持続的に感知し、温度センシング部 4 3 によって感知された温度信号は、制御部 5 0 に伝送される。

【 0 0 6 0 】

ヒーター 1 1 から受けた熱が温度センシング部 4 3 に伝達されるように、第 2 金属層 4 2 及び第 1 金属層 4 1 の各端部は、温度センシング部 4 3 の各端子に連結される。そして、温度センシング部 4 3 によって検出された温度を表す電圧信号は、制御部 5 0 に出力される。したがって、温度センシング部 4 3 の各端子は、第 2 金属層 4 2 の一つの先端及び第 1 金属層 4 1 の各先端に連結され、温度センシング部 4 3 は、第 2 金属層 4 2 及び第 1 金属層 4 1 の各端部によって形成された各接点の熱を用いて温度を測定する。さらに、温度センシング部 4 3 は、第 1 金属層及び第 2 金属層が前記ヒーターに対応して配置されているので、測定された温度及び第 2 金属層 4 2 と第 1 金属層 4 1 との接点によってヒーターの位置を検出する。ここで対応して配置されているとは、例えば第 1 金属層と第 2 金属層の接点の下部の位置にヒーターが存在していることをいう。

【 0 0 6 1 】

例えば、一つのノズル 3 1 がミッシングノズル（不良ノズル）であるとき、対応するインクチャンバー 2 1 a と対応するヒーター 1 1 との間に接点が配置されるので、第 1 金属層 4 1 及び第 2 金属層 4 2 によって形成された一つの接点は、他の接点と異なる温度を示している。温度センシング部 4 3 によって検出された一つの接点の温度を表す電圧信号は、他の接点の他の温度を表す他の電圧信号と異なっている。電圧と他の電圧との間の差によって、制御部 5 0 は、対応するノズルをミッシングノズルであると判断し、ミッシングノズルの位置を判断することができる。

インクジェットヘッドが複数列のノズルを含むとき、複数の第 2 金属層 4 2 は、ノズルの各列に対応するヒーターに沿って配置され、各温度センシング部 4 3 に連結される。ここで、一つの温度センシング部は、複数の第 2 金属層 4 2 に連結されるのに使用される。制御部 5 0 は、各第 1 金属層及び複数の各第 2 金属層 4 2 を用いて各ヒーターの温度を表すための電圧を検出する。

【 0 0 6 2 】

正常な状態で制御部 5 0 の信号によってヒーター 1 1 が発熱する場合、チャンバー 2 1 a 内の加熱したインクがノズル 3 1 を通して吐出されるので、ヒーター 1 1 が所定の温度帯域に維持される。すなわち、インクが正常的にノズル 3 1 を通して吐出される場合、ヒーター 1 1 は、インクにバブルが発生する温度である約 298 ± 30 の範囲に維持される。

【 0 0 6 3 】

ノズル 3 1 が詰まった状態でヒーター 1 1 が加熱する場合、チャンバー 2 1 a 内のインクがノズル 3 1 を通して吐出されないので、ヒーター 1 1 の温度は、持続的に増加して 330 を越えるようになる。

【 0 0 6 4 】

また、ヒーター 1 1 に異常が発生し、ヒーター 1 1 が発熱しない場合、ヒーター 1 1 は常温に維持される。

10

20

30

40

50

【0065】

したがって、ノズル31が詰まったり、ヒーター11が発熱しないミッシングノズルが発生する場合、ヒーター11の温度は、上記所定の温度帯域（例えば、 298 ± 30 ）から逸脱する。そのため、制御部50は、ヒーター11の温度を持続的にモニタリングし、ヒーター11の温度が上記所定の温度帯域から逸脱したと判断される場合、該当のノズルモジュールのノズル31をミッシングノズルであると判断する。

【0066】

ミッシングノズル判断の誤差を減少するために、制御部は、測定されたヒーター11の温度が100以下である場合、ヒーターが発熱していないと判断し、測定されたヒーター11の温度が330を超える場合、ノズル31が詰まっていると判断する。すなわち、所定の温度帯域の幅を100～330に広くし、ヒーター11の温度が所定の温度帯域から逸脱すると、該当のノズルモジュールのノズル31をミッシングノズルであると判断する。

10

【0067】

図6は、本発明の一実施例に係る図5の画像形成装置の制御部及び温度センシング部を示したブロック図である。図1、図5及び図6に示すように、温度センシング部43は、第2金属層42と各第1金属層41との接点の温度を表す電圧を検出するセンサー部44を含む。センサー部44は、第2金属層42と各第1金属層41に対応する複数のセンサーを含み、各熱によって第2金属層42と各第1金属層41との接点の各温度を表す信号を発生する。制御部50は、センサー部44に連結され、発生した信号を受信する。

20

【0068】

ミッシングノズルを検出した後、多様なミッシングノズル補正方法を通して印刷品質の低下を防止する。ミッシングノズル補正方法の一例は、大韓民国公開特許公報第10-2006-67056号に開示されている。多様な従来のミッシングノズル補償方法が本発明に適用可能であるので、それに対する説明は省略する。

【0069】

例えば、他のノズルは、ミッシングノズルがインクを吐出して画像を形成するようになっている印刷媒体の一部分上にインクを吐出するのに使用される。したがって、ミッシングノズルからインクが吐出されない印刷媒体の部分が、他のノズルを使用することで補償される。従来の維持動作は、ミッシングノズル補償方法として使用可能である。

30

【0070】

上記のような検出過程を通して、印刷動作時ごとにミッシングノズルを検出するので、従来のスキヤニングを用いたミッシングノズル検出方法に比べて迅速にミッシングノズルを発見することができ、高解像度のスキヤニングセンサーなしにもミッシングノズルを正確に検出することができる。

また、印刷及びスキヤニングなどの一連の複雑な過程を省略することで、不必要な印刷を防止できるので、印刷媒体やインクの浪費を予防することができる。

【0071】

以上説明した本発明に係るミッシングノズル検出方法及びこれを用いたインクジェットプリントヘッドは、本発明を実施するための一つの実施例に過ぎない。したがって、本発明は、上述した実施例に限定されるものでなく、本発明の技術的思想内で当該分野で通常の知識を有する者によって多様に変形可能であろう。

40

【0072】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【図面の簡単な説明】

【0073】

50

【図1】本発明の一実施例に係る画像形成装置に使用可能なインクジェットプリントヘッドを概略的に示した平面図である。

【図2】図1のI-I線断面図である。

【図3】本発明の一実施例に係る図1のインクジェットプリントヘッドを概略的に示した部分断面斜視図である。

【図4】本発明の他の実施例に係るインクジェットプリントヘッドを示した断面図である。

【図5】本発明の一実施例に係るインクジェットプリントヘッドを有する画像形成装置を示した制御ブロック図である。

【図6】本発明の一実施例に係る図5の画像形成装置の制御部と温度センシング部を示したブロック図である。

10

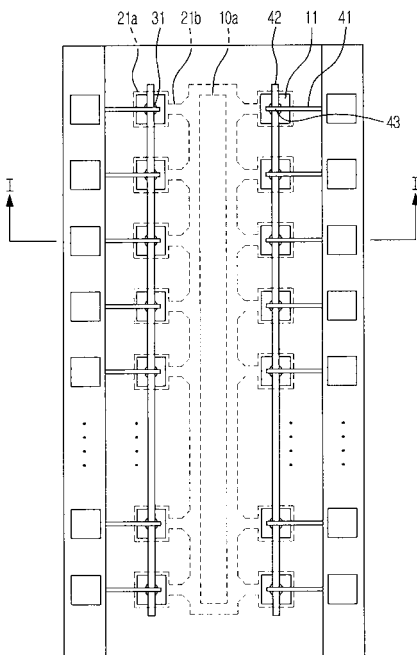
【符号の説明】

【0074】

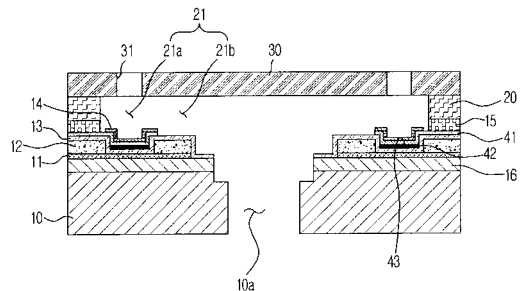
- 10 基板
- 11 ヒーター
- 12 電極
- 13 パッシベーション層
- 14 アンチキャピテーション層
- 20 流路形成層
- 21 a チャンバー
- 30 ノズル層
- 31 ノズル
- 41, 42 第1及び第2金属層
- 43 温度センシング部
- 50 制御部

20

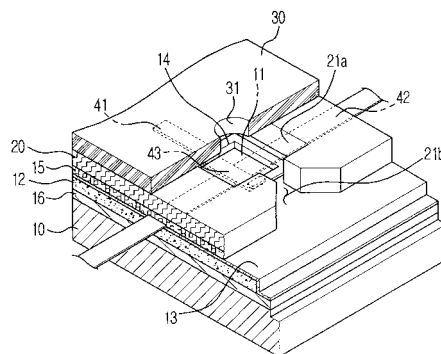
【図1】



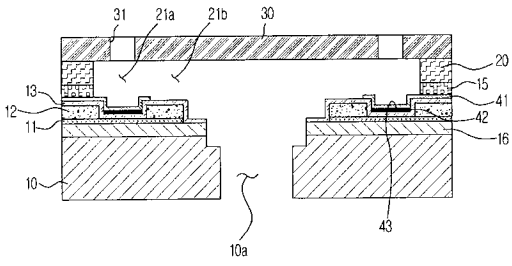
【図2】



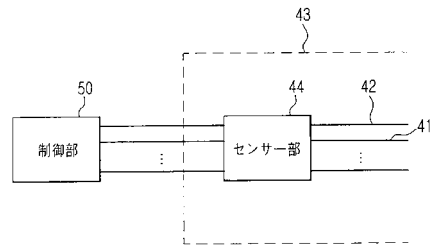
【図3】



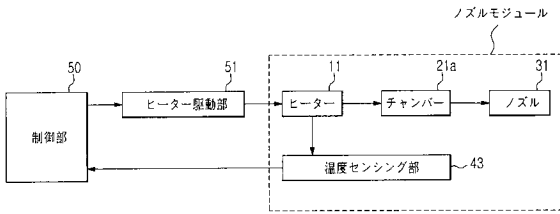
【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 関 在植

大韓民国京畿道水原市靈通区靈通洞 シンナムシル6次グンヨン2次アパート665-202

Fターム(参考) 2C056 EA01 EA25 EB30 EB40 FA03 HA05