

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第4区分

【発行日】平成29年10月5日(2017.10.5)

【公開番号】特開2015-223762(P2015-223762A)

【公開日】平成27年12月14日(2015.12.14)

【年通号数】公開・登録公報2015-078

【出願番号】特願2014-109721(P2014-109721)

【国際特許分類】

B 41 J 2/015 (2006.01)

B 41 J 2/165 (2006.01)

【F I】

B 41 J 2/015 1 0 1

B 41 J 2/165 5 0 1

B 41 J 2/165 2 0 7

【手続補正書】

【提出日】平成29年8月25日(2017.8.25)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ノズルに連通する圧力室、及び、該圧力室内の液体に圧力変動を生じさせるアクチュエーターを有し、当該アクチュエーターの作動によって前記ノズルから液体を噴射可能な液体噴射ヘッドと、

前記ノズルについて液体の噴射の異常を検出する検出機構と、
を備え、駆動波形によりアクチュエーターを駆動してメンテナンス処理を行うことが可能な液体噴射装置であって、

前記検出機構により異常が検出されたノズルに対応する前記アクチュエーターに前記駆動波形を複数回印加して噴射動作を行わせるメンテナンス処理において、少なくとも最初にアクチュエーターに印加される駆動波形は、前記ノズルにおけるメニスカスを初期位置から前記圧力室側に積極的に引き込むことなく前記噴射側に押し出して当該ノズルから液体を噴射させるメンテナンス駆動波形であることを特徴とする液体噴射装置。

【請求項2】

前記メンテナンス処理において、前記メンテナンス駆動波形とは異なり、前記ノズル内のメニスカスが初期位置から前記圧力室側に積極的に引き込まれる他の駆動波形が、前記メンテナンス駆動波形の後に前記アクチュエーターに印加されることを特徴とする請求項1に記載の液体噴射装置。

【請求項3】

ノズルに連通する圧力室、及び、該圧力室内の液体に圧力変動を生じさせるアクチュエーターを有し、当該アクチュエーターの作動によって前記ノズルから液体を噴射可能な液体噴射ヘッドと、

前記ノズルについて液体の噴射の異常を検出する検出機構と、
前記検出機構により異常が検出されたノズルに対応する前記アクチュエーターに駆動波形を複数回印加して噴射動作を行わせるメンテナンス処理を行う制御ユニットと、
を備え、

前記メンテナンス処理の少なくとも最初に前記アクチュエーターに印加する駆動波形で

あるメンテナンス駆動波形は、

前記ノズル内のメニスカスの位置が初期位置から前記噴射側に押し出されるように、前記圧力室を収縮させる、収縮要素と、

前記収縮要素により収縮された前記圧力室を維持させる、収縮維持要素と、

前記ノズル内の前記メニスカスの前記位置が前記初期位置に戻るよう、前記圧力室を膨張させる、膨張要素と、

を備えることを特徴とする液体噴射装置。

【請求項4】

前記制御ユニットは、前記メンテナンス処理において、前記アクチュエーターに前記メンテナンス駆動波形を印加して噴射動作を行わせた後、前記アクチュエーターに前記メンテナンス駆動波形とは異なる他の駆動波形を印加して噴射動作を行わせるメンテナンス処理を行い、

前記他の駆動波形は、

前記ノズル内のメニスカスの位置が初期位置から前記圧力室側に引き込まれるように、前記圧力室を膨張させる、予備膨張要素と、

前記予備膨張要素により膨張された前記圧力室を維持させる、膨張維持要素と、

前記膨張維持要素の後に、前記ノズル内のメニスカスが前記噴射側に押し出されるよう、前記圧力室を収縮させる、収縮要素と、

前記収縮要素により収縮された前記圧力室を維持させる、収縮維持要素と、

前記ノズル内の前記メニスカスの前記位置が前記初期位置に戻るよう、前記圧力室を膨張させる、膨張要素と、

を備えることを特徴とする請求項3に記載の液体噴射装置。

【請求項5】

前記メンテナンス処理において前記アクチュエーターに3回以上前記メンテナンス駆動波形を印加することを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の液体噴射装置。

【請求項6】

前記メンテナンス駆動波形は、前記液体噴射ヘッドにおいて噴射可能な最大の液量を噴射させる駆動波形であることを特徴とする請求項1から請求項5のいずれか一項に記載の液体噴射装置。

【請求項7】

ノズルに連通する圧力室、及び、該圧力室内の液体に圧力変動を生じさせるアクチュエーターを有し、駆動波形により前記アクチュエーターを駆動させることによって前記ノズルから液体を噴射可能な液体噴射ヘッドの制御方法であって、

液体の噴射の異常が検出されたノズルに対応する前記アクチュエーターに前記駆動波形を複数回印加して噴射動作を行わせるメンテナンス処理において、前記ノズルにおけるメニスカスを初期位置から前記圧力室側に積極的に引き込むことなく前記噴射側に押し出し当該ノズルから液体を噴射させるメンテナンス駆動波形を前記駆動波形として前記アクチュエーターに少なくとも最初に印加することを特徴とする液体噴射ヘッドの制御方法。

【請求項8】

ノズルに連通する圧力室、及び、該圧力室内の液体に圧力変動を生じさせるアクチュエーターを有し、当該アクチュエーターの作動によって前記ノズルから液体を噴射可能な液体噴射ヘッドと、前記ノズルについて液体の噴射の異常を検出する検出機構と、を備え、駆動波形により前記アクチュエーターを駆動させることによってメンテナンス処理を行うことが可能な液体噴射装置の制御方法であって、

液体の噴射の異常が検出されたノズルに対応する前記アクチュエーターに前記駆動波形を複数回印加して噴射動作を行わせるメンテナンス処理において、前記ノズルにおけるメニスカスを初期位置から前記圧力室側に積極的に引き込むことなく前記噴射側に押し出し当該ノズルから液体を噴射させるメンテナンス駆動波形を前記駆動波形として前記アクチュエーターに少なくとも最初に印加する液体噴射装置の制御方法。

【請求項 9】

前記メンテナンス処理において、前記メンテナンス駆動波形とは異なり、前記ノズル内のメニスカスが初期位置から前記圧力室側に積極的に引き込まれる他の駆動波形が、前記メンテナンス駆動波形の後に前記アクチュエーターに印加されることを特徴とする請求項8に記載の液体噴射装置の制御方法。

【請求項 10】

ノズルに連通する圧力室、及び、該圧力室内の液体に圧力変動を生じさせるアクチュエーターを有し、当該アクチュエーターの作動によって前記ノズルから液体を噴射可能な液体噴射ヘッドと、前記ノズルについて液体の噴射の異常を検出する検出機構と、前記検出機構により異常が検出されたノズルに対応する前記アクチュエーターに駆動波形を複数回印加して噴射動作を行わせるメンテナンス処理を行う制御ユニットと、を備える液体噴射装置の制御方法であって、

前記検出機構により液体の噴射が異常であるノズルを検出し、

前記メンテナンス処理の少なくとも最初に前記アクチュエーターに印加される駆動波形であるメンテナンス駆動波形による噴射動作において、

前記検出されたノズル内のメニスカスの位置が初期位置から前記噴射側に押し出されるように、前記検出されたノズルに対応する圧力室を収縮させ、

前記対応する圧力室を第1の所定時間収縮状態で維持し、

前記第1の所定時間が経過した後、前記検出されたノズル内の前記メニスカスの前記位置が前記初期位置に戻るよう、前記対応する圧力室を膨張させる、

ことを特徴とする液体噴射装置の制御方法。

【請求項 11】

前記アクチュエーターに前記メンテナンス駆動波形を複数回印加して噴射動作を行わせた後、

前記メンテナンス駆動波形とは異なる駆動波形による噴射動作において、

前記検出されたノズル内のメニスカスの位置が前記初期位置から前記圧力室側に引き込まれるように、前記対応する圧力室を膨張させ、

前記対応する圧力室を第2の所定時間膨張状態で維持し、

前記第2の所定時間が経過した後、前記検出されたノズル内のメニスカスが前記噴射側に押し出されるように、前記圧力室を収縮させ、

前記対応する圧力室を第3の所定時間収縮状態で維持し、

前記第3の所定時間が経過した後、前記検出されたノズル内の前記メニスカスの前記位置が前記初期位置に戻るよう、前記圧力室を膨張させる、

ことを特徴とする請求項10に記載の液体噴射装置の制御方法。

【請求項 12】

前記メンテナンス処理において3回以上前記メンテナンス駆動波形を前記アクチュエーターに印加することを特徴とする請求項8から請求項11のいずれか一項に記載の液体噴射装置の制御方法。

【請求項 13】

前記メンテナンス駆動波形は、前記液体噴射ヘッドにおいて噴射可能な最大の液量を噴射させる駆動波形であることを特徴とする請求項8から請求項12のいずれか一項に記載の液体噴射装置の制御方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明の液体噴射装置は、上記目的を達成するために提案されたものであり、ノズルに連通する圧力室、及び、該圧力室内の液体に圧力変動を生じさせるアクチュエーターを有

し、当該アクチュエーターの作動によって前記ノズルから液体を噴射可能な液体噴射ヘッドと、

前記ノズルについて液体の噴射の異常を検出する検出機構と、
を備え、駆動波形によりアクチュエーターを駆動してメンテナンス処理を行うことが可能な液体噴射装置であって、

前記検出機構により異常が検出されたノズルに対応する前記アクチュエーターに前記駆動波形を複数回印加して噴射動作を行わせるメンテナンス処理において、少なくとも最初にアクチュエーターに印加される駆動波形は、前記ノズルにおけるメニスカスを初期位置から前記圧力室側に積極的に引き込むことなく前記噴射側に押し出して当該ノズルから液体を噴射させるメンテナンス駆動波形であることを特徴とする。

また、本発明の他の液体噴射装置は、ノズルに連通する圧力室、及び、該圧力室内の液体に圧力変動を生じさせるアクチュエーターを有し、当該アクチュエーターの作動によって前記ノズルから液体を噴射可能な液体噴射ヘッドと、

前記ノズルについて液体の噴射の異常を検出する検出機構と、を備え、駆動波形によりアクチュエーターを駆動してメンテナンス処理を行うことが可能な液体噴射装置であって、前記検出機構により異常が検出されたノズルに対応する前記アクチュエーターに前記駆動波形を複数回印加して噴射動作を行わせるメンテナンス処理において、少なくとも最初にアクチュエーターに印加される駆動波形は、前記ノズルにおけるメニスカスを初期位置から前記圧力室側に積極的に引き込むことなく前記噴射側に押し出して当該ノズルから液体を噴射させるメンテナンス駆動波形であることを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明によれば、液体の無駄な消費を抑えつつノズル内部の液体内の気泡を排出することが可能となる。すなわち、異常が検出されたノズルに対してメンテナンス処理が行われることで、無駄なメンテナンス処理が行われることが抑制される。また、少なくとも最初に印加されるメンテナンス駆動波形による噴射動作においては、ノズルにおける液体内の気泡を圧力室側に浮上させにくいため、気泡をノズル内の液体と共に効率よく排出させることができる。これにより、従来のメンテナンス処理と比較して液体の消費を大幅に抑えることが可能となる。

なお、噴射動作とは、結果としてノズルから液体が実際に噴射されるか否かに拘わらず、駆動波形によりアクチュエーターを駆動して圧力室内にノズルから液体を噴射させる得る程度の圧力変動を生じさせるアクチュエーターの動作を意味する。

上記構成において、前記メンテナンス処理において、前記メンテナンス駆動波形とは異なり、前記ノズル内のメニスカスが初期位置から前記圧力室側に積極的に引き込まれる他の駆動波形が、前記メンテナンス駆動波形の後に前記アクチュエーターに印加される構成を採用することが望ましい。

また、上記他の構成において、前記制御ユニットは、前記メンテナンス処理において、前記アクチュエーターに前記メンテナンス駆動波形を印加して噴射動作を行わせた後、前記アクチュエーターに前記メンテナンス駆動波形とは異なる他の駆動波形を印加して噴射動作を行わせるメンテナンス処理を行い、前記他の駆動波形は、前記ノズル内のメニスカスの位置が初期位置から前記圧力室側に引き込まれるように、前記圧力室を膨張させる、予備膨張要素と、前記予備膨張要素により膨張された前記圧力室を維持させる、膨張維持要素と、前記膨張維持要素の後に、前記ノズル内のメニスカスが前記噴射側に押し出されるように、前記圧力室を収縮させる、収縮要素と、前記収縮要素により収縮された前記圧力室を維持させる、収縮維持要素と、前記ノズル内の前記メニスカスの前記位置が前記初期位置に戻るように、前記圧力室を膨張させる、膨張要素と、を備える構成を採用するこ

とが望ましい。

上記構成によれば、メンテナンス処理において少なくとも最初の噴射動作をメンテナンス駆動波形で行えば、その後の噴射動作を他の駆動パルスで行っても、ノズル内の液体の気泡をより効果的に排出することができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

上記構成において、前記メンテナンス処理において前記アクチュエーターに3回以上前記メンテナンス駆動波形を印加する構成を採用することが望ましい。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

また、本発明は、ノズルに連通する圧力室、及び、該圧力室内の液体に圧力変動を生じさせるアクチュエーターを有し、駆動波形によりアクチュエーターを駆動させることによって前記ノズルから液体を噴射可能な液体噴射ヘッドの制御方法であって、

液体の噴射の異常が検出されたノズルに対応する前記アクチュエーターに前記駆動波形を複数回印加して噴射動作を行わせるメンテナンス処理において、前記ノズルにおけるメニスカスを初期位置から前記圧力室側に積極的に引き込むことなく前記噴射側に押し出して当該ノズルから液体を噴射させるメンテナンス駆動波形を前記駆動波形として前記アクチュエーターに少なくとも最初に印加することを特徴とする。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

さらに、本発明は、ノズルに連通する圧力室、及び、該圧力室内の液体に圧力変動を生じさせるアクチュエーターを有し、当該アクチュエーターの作動によって前記ノズルから液体を噴射可能な液体噴射ヘッドと、前記ノズルについて液体の噴射の異常を検出する検出機構と、を備え、駆動波形によりアクチュエーターを駆動させることによってメンテナンス処理を行うことが可能な液体噴射装置の制御方法であって、

液体の噴射の異常が検出されたノズルに対応する前記アクチュエーターに前記駆動波形を複数回印加して噴射動作を行わせるメンテナンス処理において、前記ノズルにおけるメニスカスを初期位置から前記圧力室側に積極的に引き込むことなく前記噴射側に押し出して当該ノズルから液体を噴射させるメンテナンス駆動波形を前記駆動波形として前記アクチュエーターに少なくとも最初に印加することを特徴する。

また、本発明の他の液体噴射装置の制御方法は、ノズルに連通する圧力室、及び、該圧力室内の液体に圧力変動を生じさせるアクチュエーターを有し、当該アクチュエーターの作動によって前記ノズルから液体を噴射可能な液体噴射ヘッドと、前記ノズルについて液体の噴射の異常を検出する検出機構と、前記検出機構により異常が検出されたノズルに対応する前記アクチュエーターに駆動波形を複数回印加して噴射動作を行わせるメンテナンス処理を行う制御ユニットと、を備える液体噴射装置の制御方法であって、前記検出機構により液体の噴射が異常であるノズルを検出し、前記メンテナンス処理の少なくとも最初に前記アクチュエーターに印加される駆動波形であるメンテナンス駆動波形による噴射動

作において、前記検出されたノズル内のメニスカスの位置が初期位置から前記噴射側に押し出されるように、前記検出されたノズルに対応する圧力室を収縮させ、前記対応する圧力室を第1の所定時間収縮状態で維持し、前記第1の所定時間が経過した後、前記検出されたノズル内の前記メニスカスの前記位置が前記初期位置に戻るよう、前記対応する圧力室を膨張させることを特徴とする。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

図1は、プリンター1の内部構成を説明する正面図、図2は、プリンター1の電気的な構成を説明するブロック図である。本実施形態におけるプリンター1は、例えばコンピューター等の電子機器等の外部装置2と無線又は有線で電気的に接続されており、この外部装置2から記録用紙等の記録媒体（液体の着弾対象）に画像やテキストを印刷させるため、その画像等に応じた印刷データを受信する。このプリンター1は、プリンターコントローラー7とプリントエンジン13とを有している。記録ヘッド6は、インクカートリッジ（液体供給源／図示せず）を搭載したキャリッジ16の底面側に取り付けられている。そして、当該キャリッジ16は、キャリッジ移動機構4によってガイドロッド18に沿って往復移動可能に構成されている。すなわち、プリンター1は、紙送り機構3によって記録媒体をプラテン12上に順次搬送すると共に、記録ヘッド6を記録媒体の幅方向（主走査方向）に相対移動させながら当該記録ヘッド6のノズル37（図3および図9参照）から本発明における液体の一種であるインクを噴射させて、記録媒体上に着弾させることにより画像等を記録する。なお、インクカートリッジがプリンターの本体側に配置され、当該インクカートリッジのインクが供給チューブを通じて記録ヘッド6側に送られる構成を採用することもできる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

流路基板32は、複数の隔壁で区画された圧力室38が各ノズル37に対応して複数形成されている。この流路基板32における圧力室38の列の外側には、共通液室39の一部を区画する共通液室39が形成されている。この共通液室39は、インク供給口43を介して各圧力室38と個々に連通している。また、共通液室39には、インクカートリッジ側からのインクがケース35のインク導入路42を通じて導入される。流路基板32のノズルプレート31側とは反対側の上面には、弹性膜40を介して圧電素子33（アクチュエーターの一種）が形成されている。圧電素子33は、金属製の下電極膜と、例えばチタン酸ジルコン酸鉛等からなる圧電体層と、金属からなる上電極膜（何れも図示せず）とを順次積層することで形成されている。この圧電素子33は、所謂撓みモードの圧電素子であり、圧力室38の上部を覆うように形成されている。本実施形態において、2列のノズル列に対応して2列の圧電素子列が、ノズル列方向で見て圧電素子33が互い違いとなる状態でノズル列に直交する方向に並設されている。各圧電素子33は、配線部材41を通じて駆動信号が印加されることにより変形する。これにより、当該圧電素子33に対応する圧力室38内のインクに圧力変動が生じ、このインクの圧力変動を制御することによりノズル37からインクが噴射される。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

図6は、ステップS3のフラッシング処理で用いられるフラッシング用駆動信号の一例を説明する波形図である。また、図7は、フラッシングパルスPfの構成を説明する波形図である。本実施形態におけるフラッシング用駆動信号COMfは、一定の間隔で発生される合計3つのフラッシングパルスPfを発生する。このフラッシングパルスPfは、ノズル37におけるメニスカスを初期位置(圧電素子33)から圧力室38側に積極的にメニスカスを引き込むことなく噴射側に押し出してインクを噴射させるメンテナンス駆動波形の一例である。より具体的に説明すると、本実施形態におけるフラッシングパルスPfは、収縮要素p1と、収縮維持要素p2と、膨張要素p3と、からなる。収縮要素p1は、基準電位Vbから収縮電位VHまで電位がプラス側に比較的急峻な勾配で変化する波形要素である。ここで、基準電位Vbが圧電素子33に印加されている状態は初期状態(基準状態)であり、この初期状態におけるノズル37内のメニスカスの位置は本発明における初期位置に相当する。この初期位置にあるメニスカスは、ノズル37における噴射側(圧力室38とは反対側)の開口付近(やや圧力室38寄り)に位置する。基準電位Vbから収縮電位VHまでの電位差Vdおよび収縮要素p1の電位変化の勾配は、上記構成の記録ヘッド6で噴射可能な最大量のインクをノズル37から噴射させ得るように設定されている。収縮維持要素p2は、収縮電位VHを所定時間(第1の所定時間)維持する波形要素である。そして、膨張要素p3は、収縮電位VHから基準電位Vbまで電位が十分に緩やかな勾配で変化する波形要素である。なお、メニスカスを圧力室側に積極的に引き込まないとは、基本的には、フラッシングパルスPfにおいて収縮要素p1の前に、圧力室38を膨張させてメニスカスを圧力室側に引き込む波形要素が無いことを意味する。ただし、収縮要素p1の前にこのような他の波形要素があったとしても、収縮要素p1が圧電素子33に印加される時点で気泡が元の状態(圧力室を膨張させる波形要素によって圧力室が膨張される前の状態)に概ね戻っていれば、このような他の波形要素が収縮要素p1の前にあってもよい。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

ここで、比較のため、従来の一般的なフラッシング処理に用いられるフラッシングパルスPfについて説明する。

図8は、フラッシングパルスPfの構成を説明する波形図である。また、図10は、フラッシングパルスPfによりノズル37からインクが噴射される様子を説明する模式図である。このフラッシングパルスPfは、予備膨張要素p11と、圧力室38の膨張状態を第2の所定時間維持する膨張維持要素p12と、収縮要素p13と、圧力室38の収縮状態を第3の所定時間維持する収縮維持要素p14と、膨張要素p15と、からなる。すなわち、このフラッシングパルスPfは、ノズル37からインクを噴射する前に、まず、予備膨張要素p11により圧力室38を膨張させて、メニスカスを圧力室側に大きく引き込む(図10(a))。すなわち、ノズル37内のメニスカスが、初期位置から圧力室側に積極的に引き込まれる。これにより、メニスカス近傍の気泡Bも圧力室側に移動する。また、このときの圧力室38内の内圧の減少に伴って気泡Bは膨張するので、上述したように浮上してメニスカスから圧力室38側に離れてしまう。このため、その後収縮要素p13により圧力室38が収縮されてメニスカスが噴射側に急激に押し出されても、気泡Bはメニスカスに追従できない(図10(b))。その結果、ノズル37からインクが噴射されても気泡Bは排出されずノズル37に残ったままとなってしまう(図10(c))。