

【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 4 1 J 2/015 (2006.01)**

**B 4 1 J 2/165 (2006.01)**

【F I】

B 4 1 J 2/015 1 0 1

B 4 1 J 2/165 5 0 1

B 4 1 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に、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に、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に、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に、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の電氣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氣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。液体噴射ヘッドの一種である記録ヘッド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、弾性膜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P<sub>f</sub>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COM<sub>f</sub>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P<sub>f</sub>を発生する。このフラッシングパルスP<sub>f</sub>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種である。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P<sub>f</sub>は、収縮要素p<sub>1</sub>と、収縮維持要素p<sub>2</sub>と、膨張要素p<sub>3</sub>と、からなる。収縮要素p<sub>1</sub>は、基準電位V<sub>b</sub>から収縮電位V<sub>H</sub>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V<sub>b</sub>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V<sub>b</sub>から収縮電位V<sub>H</sub>までの電位差V<sub>d</sub>および収縮要素p<sub>1</sub>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p<sub>2</sub>は、収縮電位V<sub>H</sub>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p<sub>3</sub>は、収縮電位V<sub>H</sub>から基準電位V<sub>b</sub>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P<sub>f</sub>において収縮要素p<sub>1</sub>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p<sub>1</sub>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p<sub>1</sub>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p<sub>1</sub>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P<sub>f</sub>について説明する。

図8は、フラッシングパルスP<sub>f</sub>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P<sub>f</sub>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P<sub>f</sub>は、予備膨張要素p<sub>11</sub>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p<sub>12</sub>と、収縮要素p<sub>13</sub>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p<sub>14</sub>と、膨張要素p<sub>15</sub>と、からなる。すなわち、このフラッシングパルスP<sub>f</sub>は、ノズル37からインクを噴射させる前に、まず、予備膨張要素p<sub>11</sub>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p<sub>13</sub>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））。