

(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2013-199065

(P2013-199065A)

(43) 公開日 平成25年10月3日(2013.10.3)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
 B 4 1 J 2/055 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 3 A 2 C O 5 7  
 B 4 1 J 2/045 (2006.01)

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2012-69119 (P2012-69119)  
 (22) 出願日 平成24年3月26日 (2012. 3. 26)

(71) 出願人 000003562  
 東芝テック株式会社  
 東京都品川区大崎一丁目11番1号 ゲートシティ大崎ウエストタワー 東芝テック株式会社内  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊  
 (74) 代理人 100159651  
 弁理士 高倉 成男  
 (74) 代理人 100091351  
 弁理士 河野 哲  
 (74) 代理人 100088683  
 弁理士 中村 誠  
 (74) 代理人 100109830  
 弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体吐出装置およびその駆動方法

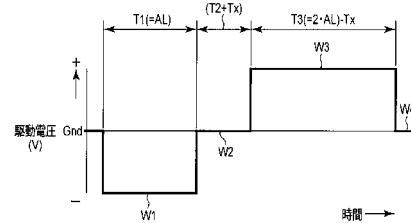
(57) 【要約】

【課題】 サテライトを減らして良好な液体吐出品質が得られる液体吐出装置およびその駆動方法を提供する。

【解決手段】 拡張パルス、グラウンド電位、および収縮パルスが順に含まれる波形の電圧を、ノズルから1つの液滴を吐出するための駆動電圧として出力する。そして、上記拡張パルスの期間を液体と圧力室との共振周期の半値に設定し、上記グラウンド電位の期間を必要最小限の基準期間と調整期間とを合わせた期間に設定し、上記収縮パルスの期間を上記共振周期から上記調整期間を減じた期間に設定する。

【選択図】 図4

図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

液体が充填される圧力室と、  
前記圧力室内の液体を吐出するノズルと、  
前記圧力室の容積を変化させるアクチュエータと、  
前記圧力室の容積を拡張するための拡張パルス、前記圧力室の容積を前記拡張パルスによる拡張から定常状態に戻すためのグラウンド電位、および前記圧力室の容積を収縮するための収縮パルスが順に含まれる波形の電圧を、前記ノズルから1つの液滴を吐出するための駆動電圧として前記アクチュエータに対し出力するとともに、前記拡張パルスの期間を前記液体と前記圧力室との共振周期の半値に設定し、前記グラウンド電位の期間を前記定常状態への復帰に必要な最小限の基準期間と調整期間とを合わせた期間に設定し、前記収縮パルスの期間を前記共振周期から前記調整期間を減じた期間に設定する駆動回路と、  
を備え、  
前記調整期間は、前記ノズルから吐出されるインク滴の体積が予め定められた一定値を維持した状態で同インク滴の速度が最低となる期間である、  
ことを特徴とする液体吐出装置。

10

**【請求項 2】**

前記駆動回路は、前記圧力室の容積を拡張するための拡張パルス、前記圧力室の容積を前記拡張パルスによる拡張から定常状態に戻すためのグラウンド電位、前記圧力室の容積を収縮するための収縮パルス、および前記圧力室の容積を前記収縮パルスによる収縮から前記定常状態に戻すためのグラウンド電位が順に含まれる波形の電圧を、前記ノズルから1つの液滴を吐出するための駆動電圧として前記アクチュエータに対し出力する、  
ことを特徴とする請求項 1 記載の液体吐出装置。

20

**【請求項 3】**

前記拡張パルスの電位および前記収縮パルスの電位は、互いに反対の極性である、  
ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の液体吐出装置。

**【請求項 4】**

前記拡張パルスの電位および前記収縮パルスの電位は、前記ノズルから吐出されるインク滴の体積が前記調整期間の長さにかかわらず前記一定値を維持する電位である、  
ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の液体吐出装置。

30

**【請求項 5】**

液体が充填される圧力室、この圧力室内の液体を吐出するノズル、および前記圧力室の容積を変化させるアクチュエータを備える液体吐出装置の駆動方法であって、  
前記圧力室の容積を拡張するための拡張パルス、前記圧力室の容積を前記拡張パルスによる拡張から定常状態に戻すためのグラウンド電位、および前記圧力室の容積を収縮するための収縮パルスが順に含まれる波形の電圧を、前記ノズルから1つの液滴を吐出するための駆動電圧として前記アクチュエータに対し出力するとともに、前記拡張パルスの期間を前記液体と前記圧力室との共振周期の半値に設定し、前記グラウンド電位の期間を前記定常状態への復帰に必要な最小限の基準期間と調整期間とを合わせた期間に設定し、前記収縮パルスの期間を前記共振周期から前記調整期間を減じた期間に設定し、  
前記調整期間は、前記ノズルから吐出されるインク滴の体積が予め定められた一定値を維持した状態で同インク滴の速度が最低となる期間である、  
ことを特徴とする液体吐出装置の駆動方法。

40

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明の実施形態は、インクジェット方式のプリンタ等に用いる液体吐出装置およびその駆動方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

50

インクジェット方式のプリンタ等に用いられる液体吐出装置いわゆるインクジェットヘッドは、インクが充填される圧力室、この圧力室に連通するノズル、および上記圧力室にインク導入用およびインク吐出用の圧力を加えるアクチュエータを備える。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004 148604号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

10

インクジェットヘッドのノズルから吐出されるインクには、メインのインク滴のほかに、形状が小さいインク滴いわゆるサテライトが含まれる。このサテライトは、メインのインク滴から離れて印字媒体に着弾し、この着弾ずれにより、印字むらやゴースト等が生じるなど、印字品質の悪化を招いてしまう。

【0005】

本発明の実施形態の目的は、サテライトを減らして良好な液体吐出品質が得られる液体吐出装置およびその駆動方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

20

本発明の実施形態の液体吐出装置は、液体が充填される圧力室と、この圧力室内の液体を吐出するノズルと、前記圧力室の容積を変化させるアクチュエータと、駆動回路とを備える。この駆動回路は、前記圧力室の容積を拡張するための拡張パルス、前記圧力室の容積を前記拡張パルスによる拡張から定常状態に戻すためのグラウンド電位、および前記圧力室の容積を収縮するための収縮パルスが順に含まれる波形の電圧を前記アクチュエータに対する駆動電圧として出力するとともに、前記拡張パルスの期間を前記液体と前記圧力室との共振周期の半値に設定し、前記グラウンド電位の期間を前記定常状態への復帰に必要な最小限の基準期間と調整期間とを合わせた期間に設定し、前記収縮パルスの期間を前記共振周期から前記調整期間を減じた期間に設定する。前記調整期間は、前記ノズルから吐出されるインク滴の体積が予め定められた一定値を維持した状態で同インク滴の速度が最低となる期間である。

30

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】一実施形態の構成を示す図。

【図2】一実施形態に関わる駆動電圧の基本波形を示す図。

【図3】図2の駆動電圧により吐出されるインク滴が用紙に着弾した状態を示す図。

【図4】一実施形態の駆動電圧の波形を示す図。

【図5】一実施形態における調整期間とインク滴の吐出速度との関係を示す図。

【図6】図4の駆動電圧により吐出されるインク滴が用紙に着弾した状態を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0008】

40

以下、この発明の一実施形態を、図面を参照して説明する。液体吐出装置であるインクジェットヘッドの構成を図1に示す。

【0009】

インクジェットヘッド1は、液体供給源であるインク供給源に接続されるインク流入口2、このインク流入口2に流入する液体つまりインクを収容する収容室3、この収容室3内のインクが充填される複数の圧力室、これら圧力室4と収容室3とを仕切る仕切壁5、各圧力室4にそれぞれ連通するインク吐出用の複数のノズル6、各圧力室4の一壁面を形成する複数の振動板7、これら振動板7上にそれぞれ配置した複数の圧電素子8、および駆動回路10を有する。

【0010】

50

各振動板 7 および各圧電素子 8 により、各圧力室 4 の容積を変化させる複数のアクチュエータが構成される。圧力室 4 の容積が拡張すると、収容室 3 内のインクがその圧力室 4 に導入される。圧力室 4 の容積が収縮すると、その圧力室 4 内のインクが対応するノズル 6 からインク滴 20 となって吐出される。

【0011】

駆動回路 10 は、基本的に、図 2 に示すように、圧力室 4 の容積を拡張するための拡張パルス  $W_1$ 、圧力室 4 の容積を拡張パルス  $W_1$  による拡張から定常状態に戻すためのグラウンド電位  $W_2$ 、圧力室 4 の容積を収縮するための収縮パルス  $W_3$ 、および圧力室 4 の容積が収縮パルス  $W_3$  による収縮から定常状態に戻すためのグラウンド電位  $W_4$  が順に含まれる波形の電圧を、1つのインク滴 20 を吐出させるための駆動電圧として上記アクチュエータの個々に対し出力する。この駆動電圧は、基本波形であり、拡張パルス  $W_1$  の期間  $T_1$  が圧力室 4 内のインクとその圧力室 4 との共振周期の半値 ( $= AL$ ) である例えば  $2.4 \mu\text{sec}$  に設定され、グラウンド電位  $W_2$  の期間が上記定常状態への復帰に必要な最小限の基準期間  $T_2$  として例えば  $0.2 \mu\text{sec}$  に設定され、収縮パルス  $W_3$  の期間  $T_3$  が上記共振周期 ( $= 2 \cdot AL$ ) である例えば  $4.8 \mu\text{sec}$  に設定される。

10

【0012】

上記共振周期は、圧力室 4 の構造およびインクの特性などによって決まるもので、ヘルムホルツ共振周期と称される。AL は、Acoustic Length の略である。

【0013】

拡張パルス  $W_1$  の電位および収縮パルス  $W_3$  の電位は互いに反対の極性であり、拡張パルス  $W_1$  の電位を負極性、収縮パルス  $W_3$  の電位を正極性としている。なお、拡張パルス  $W_1$  の電位を正極性、収縮パルス  $W_3$  の電位を負極性としてもよい。

20

【0014】

拡張パルス  $W_1$  の期間では、圧力室 4 の容積が拡張する。この拡張により、収容室 3 内のインクが圧力室 4 に導入される。グラウンド電位  $W_2$  の期間では、圧力室 4 の容積が拡張パルス  $W_1$  による拡張から定常状態へと復帰する。収縮パルス  $W_3$  の期間では、圧力室 4 の容積が収縮する。この復帰と収縮により、圧力室 4 内のインクがノズル 6 から吐出される。そして、収縮パルス  $W_3$  の後のグラウンド電位の期間において、圧力室 4 の容積が収縮パルス  $W_3$  による収縮から定常状態に復帰する。

【0015】

この基本波形の駆動電圧によって吐出されるインク滴 20 が印字媒体上にどのような形で着弾するかを実験により確かめたのが図 3 である。P は印字媒体である用紙で、矢印方向に搬送される。この搬送される用紙 P に対し、1つのノズル 6 から複数のインク滴 20 が順に吐出されることで、用紙 P 上に複数のドット  $D_1$ 、 $D_2$ 、 $D_3$ 、 $D_4$  が順に形成される。ドット  $D_1$  は 1 発目、ドット  $D_2$  は 2 発目、ドット  $D_3$  は 3 発目、ドット  $D_4$  は 4 発目のインク滴 20 によりそれぞれ形成される。1つのインク滴 20 の体積が一定値たとえば  $6\text{pl}$  (ピコリットル) の場合、直径が  $25 \mu\text{m}$  のドット  $D_1$ 、 $D_2$ 、 $D_3$ 、 $D_4$  がそれぞれ形成される。

30

【0016】

ドット  $D_2$ 、 $D_4$  の周りに極めて小さい径のインク滴いわゆるサテライト S が存在する。これらサテライト S の径はメインのドット  $D_2$ 、 $D_4$  の径に比べてはるかに小さいものの、印字むらやゴースト等を生じ、印字品質の悪化を招く大きな要因となる。

40

【0017】

そこで、本実施形態の駆動回路 10 は、図 4 に示すように、拡張パルス  $W_1$  については図 2 の基本波形と同じ期間  $T_1$  ( $= AL$ ) をそのまま設定し、グラウンド電位  $W_2$  の期間を上記必要最小限の基準期間  $T_2$  と調整期間  $T_x$  とを合わせた期間 " $T_2 + T_x$ " に設定し、かつ収縮パルス  $W_3$  の期間を上記共振周期 ( $= 2 \cdot AL$ ) から調整期間  $T_x$  を減じた期間 " $2 \cdot AL - T_x$ " に設定する。

【0018】

この図 4 の波形の駆動電圧において、ノズル 6 から吐出されるインク滴 20 の体積が上

50

記一定値の 6 pl (ピコリットル) を維持するよう拡張パルス W 1 の電位および収縮パルス W 3 の電位を調整しながら、調整期間 T x の長さを変えた場合に、インク滴 2 0 の吐出速度がどのように変化するかを実験により確かめたのが図 5 である。すなわち、調整期間 T x を零から延びるに従って吐出速度が徐々に低下していき、調整期間 T x が 0 . 8 μ sec のときに最低の吐出速度となる。そして、調整期間 T x が 0 . 8 μ sec を超えたところで、吐出速度が上昇に転じる。

【 0 0 1 9 】

インク滴 2 0 の吐出速度が最低となる調整期間 T x ( = 0 . 8 μ sec ) を設定した場合にインク滴 2 0 が用紙 P 上にどのような形で着弾するかを実験により確かめたのが図 6 である。すなわち、1 発目から 4 発目のインク滴 2 0 により形成されるドット D 1 , D 2 , D 3 , D 4 のいずれの周りにも、サテライト S は存在しない。

10

【 0 0 2 0 】

このように、ノズル 6 から吐出されるインク滴 2 0 の体積が予め定められた一定値を維持しながら同インク滴 2 0 の吐出速度を最低速度となるよう調整期間 T x を設定することにより、サテライトを減少または解消することができて、良好なインク吐出品質が得られる。つまり、印字むらやゴースト等のない良好な印字品質が得られる。

【 0 0 2 1 】

なお、上記実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。この新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、書き換え、変更を行うことができる。この実施形態は、発明の範囲は要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

20

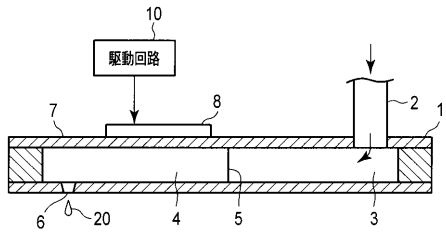
【 符号の説明 】

【 0 0 2 2 】

1 ... インクジェットヘッド、 2 ... インク流入口、 3 ... 収容室、 4 ... 圧力室、 5 ... 仕切壁、 6 ... ノズル、 7 ... 振動板、 8 ... 圧電素子、 1 0 ... 駆動回路、 2 0 ... インク滴

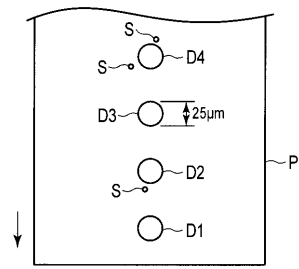
【 図 1 】

図 1



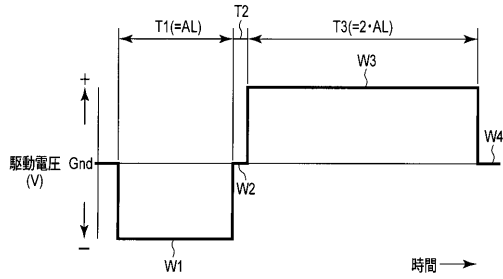
【 図 3 】

図 3



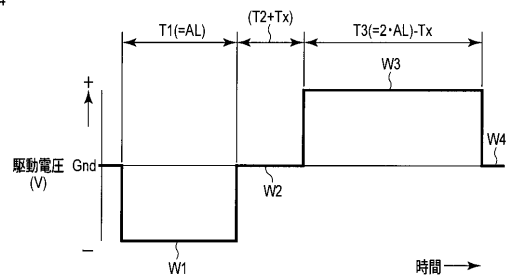
【 図 2 】

図 2



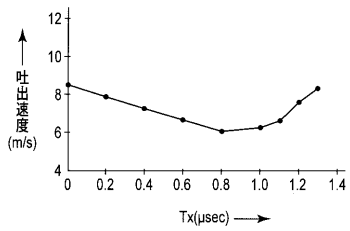
【 図 4 】

図 4



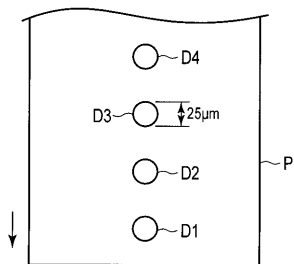
【 図 5 】

図 5



【 図 6 】

図 6



## フロントページの続き

- (74)代理人 100075672  
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441  
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618  
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034  
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976  
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051  
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176  
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805  
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100172580  
弁理士 赤穂 隆雄
- (74)代理人 100179062  
弁理士 井上 正
- (74)代理人 100124394  
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807  
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073  
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290  
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 駒井 泰人  
東京都品川区東五反田二丁目17番2号 東芝テック株式会社内  
Fターム(参考) 2C057 AF28 AM21 AR08 BA14