

(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2019-119175

(P2019-119175A)

(43) 公開日 令和1年7月22日(2019.7.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/015 (2006.01)	B 4 1 J 2/015 1 0 1	2 C 0 5 7
B 4 1 J 2/045 (2006.01)	B 4 1 J 2/045	
B 4 1 J 2/14 (2006.01)	B 4 1 J 2/14 3 0 3	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2018-1907 (P2018-1907)	(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
(22) 出願日	平成30年1月10日 (2018.1.10)	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100103034 弁理士 野河 信久
		(74) 代理人	100075672 弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100153051 弁理士 河野 直樹
		(74) 代理人	100179062 弁理士 井上 正
		(74) 代理人	100189913 弁理士 鶴飼 健

最終頁に続く

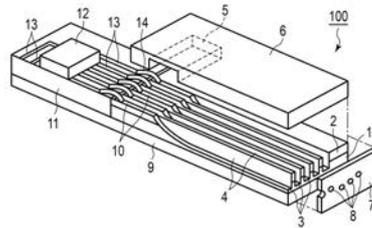
(54) 【発明の名称】 液体吐出ヘッド及びプリンタ

(57) 【要約】

【課題】 印字品質を向上させる液体吐出ヘッド及びプリンタを提供する。

【解決手段】 実施形態によれば、液体吐出ヘッドは、アクチュエータと、制御部と、を備える。アクチュエータは、液体を充填し前記液体のメニスカスが形成されるノズルに連通する圧力室を駆動する。制御部は、前記アクチュエータに、前記圧力室の前記ノズルから前記液体を吐出させる吐出パルスを印加した後に、前記メニスカスの振動を促進する促進パルスを印加する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液体を充填し前記液体のメニスカスが形成されるノズルに連通する圧力室を駆動するアクチュエータと、

前記アクチュエータに、前記圧力室の前記ノズルから前記液体を吐出させる吐出パルス
を印加した後に、前記メニスカスの振動を促進する促進パルスを印加する制御部と、
を備える液体吐出ヘッド。

【請求項 2】

前記制御部は、前記アクチュエータに、前記メニスカスの振動を抑制するキャンセルパ
ルスを印加した後に、前記促進パルスを印加する、
前記請求項 1 に記載の液体吐出ヘッド。

10

【請求項 3】

前記促進パルスは、前記圧力室を収縮させる、
前記請求項 1 又は 2 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 4】

前記制御部は、前記アクチュエータに、複数の吐出パルスを印加した後に、前記促進パ
ルスを印加する、
前記請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 5】

媒体を搬送する搬送部と、

液体を充填し前記液体のメニスカスが形成されるノズルに連通する圧力室を駆動する
アクチュエータと、

前記アクチュエータに、前記圧力室の前記ノズルから前記液体を吐出させる吐出パル
スを印加した後に、前記メニスカスの振動を促進する促進パルスを印加する制御部と、
を備える液体吐出ヘッドと、
を備えるプリンタ。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明の実施形態は、液体吐出ヘッド及びプリンタに関する。

30

【背景技術】**【0002】**

画像形成装置のインクジェットヘッド（液体吐出ヘッド）には、インクを充填した圧力
室を駆動することで圧力室に連通するノズルからインク滴を吐出するものがある。インク
ジェットヘッドがインク滴を吐出すると、インク滴からインクのメニスカス方向に伸びる
尾引きが形成されることがある。

【0003】

従来、インクジェットヘッドは、尾引きによってサテライト又はミストなどが生じ、印
字品質が低下することがある。

【先行技術文献】

40

【特許文献】**【0004】**

【特許文献 1】特開 2015 - 51599 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

上記の課題を解決するため、印字品質を向上させる液体吐出ヘッド及びプリンタを提供
する。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

50

実施形態によれば、液体吐出ヘッドは、アクチュエータと、制御部と、を備える。アクチュエータは、液体を充填し前記液体のメニスカスが形成されるノズルに連通する圧力室を駆動する。制御部は、前記アクチュエータに、前記圧力室の前記ノズルから前記液体を吐出させる吐出パルスを加した後に、前記メニスカスの振動を促進する促進パルスを加する。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】図1は、実施形態に係るインクジェットプリンタの構成例を示すブロック図である。

【図2】図2は、実施形態に係るインクジェットヘッドの斜視図の例を示す。

10

【図3】図3は、実施形態に係るインクジェットヘッドの横断面図である。

【図4】図4は、実施形態に係るインクジェットヘッドの縦断面図である。

【図5】図5は、実施形態に係るヘッド駆動回路の構成例を示すブロック図である。

【図6】図6は、実施形態に係るインクジェットヘッドの動作例を示す図である。

【図7】図7は、実施形態に係るインクジェットヘッドの動作例を示す図である。

【図8】図8は、実施形態に係るインクジェットヘッドの動作例を示す図である。

【図9】図9は、実施形態に係るアクチュエータに印加されるパルスのタイミングチャートの例である。

【図10】図10は、実施形態に係るアクチュエータに印加されるパルスのタイミングチャートの例である。

20

【図11】図11は、実施形態に係るインクジェットヘッドから吐出されるインク滴の例を示す図である。

【図12】図12は、実施形態に係るインクジェットヘッドから吐出されるインク滴の例を示す図である。

【図13】図13は、従来のインクジェットヘッドから吐出されるインク滴の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、実施形態に係るプリンタについて、図面を用いて説明する。

【0009】

30

実施形態に係るプリンタは、インクジェットヘッドを用いて用紙などの媒体に画像を形成する。プリンタは、インクジェットヘッドが備える圧力室内のインクを媒体に吐出し、媒体に画像を形成する。プリンタ200は、例えばオフィス用プリンタ、バーコードプリンタ、POS用プリンタ、産業用プリンタ、3Dプリンタ等である。なお、プリンタが画像を形成する媒体は、特定の構成に限定されるものではない。実施形態に係るプリンタが備えるインクジェットヘッドは液体吐出ヘッドの一例であり、インクは液体の一例である。

【0010】

図1は、プリンタ200の構成例を示すブロック図である。

【0011】

40

図1が示すように、プリンタ200は、プロセッサ201、ROM202、RAM203、操作パネル204、通信インターフェース205、搬送モータ206、モータ駆動回路207、ポンプ208、ポンプ駆動回路209及びインクジェットヘッド100を備える。またプリンタ200は、アドレスバス、データバスなどのバスライン211を含む。プロセッサ201は、バスライン211を介して、ROM202、RAM203、操作パネル204、通信インターフェース205、モータ駆動回路207、ポンプ駆動回路209及びインクジェットヘッド100のヘッド駆動回路101に直接又は入出力回路を介して接続する。また、モータ駆動回路207は、搬送モータ206と接続する。また、ポンプ駆動回路209は、ポンプ208と接続する。

【0012】

50

なお、プリンタ200は、図1が示すような構成の他に必要に応じた構成をさらに具備したり、プリンタ200から特定の構成が除外されたりしてもよい。

【0013】

プロセッサ201は、プリンタ200全体の動作を制御する機能を有する。プロセッサ201は、内部キャッシュおよび各種のインターフェースなどを備えてもよい。プロセッサ201は、内部キャッシュ、ROM202が予め記憶するプログラムを実行することにより種々の処理を実現する。プロセッサ201は、オペレーティングシステム及びアプリケーションプログラムなどに従って、プリンタ200としての各種の機能を実現する。

【0014】

なお、プロセッサ201がプログラムを実行することにより実現する各種の機能のうちの一部は、ハードウェア回路により実現されるものであってもよい。この場合、プロセッサ201は、ハードウェア回路により実行される機能を制御する。

【0015】

ROM202は、制御プログラム及び制御データなどが予め記憶された不揮発性のメモリである。ROM202に記憶される制御プログラム及び制御データは、プリンタ200の仕様に応じて予め組み込まれる。たとえば、ROM202は、オペレーティングシステム及びアプリケーションプログラムなどを記憶する。

【0016】

RAM203は、揮発性のメモリである。RAM203は、プロセッサ201の処理中のデータなどを一時的に格納する。RAM203は、プロセッサ201からの命令に基づき種々のアプリケーションプログラムなどを格納する。また、RAM203は、アプリケーションプログラムの実行に必要なデータ及びアプリケーションプログラムの実行結果などを格納してもよい。また、RAM203は、印刷データが展開される画像メモリとして機能してもよい。

操作パネル204は、オペレータからの指示の入力を受け付け、オペレータに種々の情報を表示するインターフェースである。操作パネル204は、指示の入力を受け付ける操作部と、情報を表示する表示部とから構成される。

【0017】

操作パネル204は、操作部の動作として、オペレータから受け付けた操作を示す信号をプロセッサ201へ送信する。たとえば、操作部は、電源キー、用紙フィードキー、エラー解除キー等のファンクションキーを配置したものである。

【0018】

操作パネル204は、表示部の動作として、プロセッサ201の制御に基づいて種々の情報を表示する。たとえば、操作パネル204は、プリンタ200の状態などを表示する。たとえば、表示部は、液晶モニタから構成される。

なお、操作部は、タッチパネルから構成されてもよい。この場合、表示部は、操作部としてのタッチパネルと一体的に形成されてもよい。

【0019】

通信インターフェース205は、LAN (Local Area Network) 等のネットワークを介して外部装置とデータを送受信するためのインターフェースである。たとえば、通信インターフェース205は、LAN接続をサポートするインターフェースである。たとえば、通信インターフェース205は、ネットワークを介してクライアント端末から印刷データを受信する。通信インターフェース205は、たとえば、プリンタ200にエラーが発生したとき、エラーを通知する信号をクライアント端末に送信する。

【0020】

モータ駆動回路207は、プロセッサ201からの信号に従って、搬送モータ206の駆動を制御する。たとえば、モータ駆動回路207は、電力又は制御信号を搬送モータ206に送信する。

【0021】

10

20

30

40

50

搬送モータ206は、モータ駆動回路207の制御に基づいて、印刷用紙などの媒体を搬送する搬送機構の駆動源として機能する。搬送モータ206が駆動すると、搬送機構が媒体の搬送を開始する。搬送機構は、媒体をインクジェットヘッド100による印刷位置まで搬送する。搬送機構は、印刷を終えた媒体を図示しない排出口からプリンタ200の外部に排出する。

モータ駆動回路207及び搬送モータ206は、媒体を搬送する搬送部を構成する。

【0022】

ポンプ駆動回路209は、ポンプ208の駆動を制御する。ポンプ208が駆動すると、インクタンクからインクがインクジェットヘッド100に供給される。

【0023】

インクジェットヘッド100は、印刷データに基づいてインク滴を媒体に吐出する。インクジェットヘッド100は、ヘッド駆動回路101及びチャンネル群102などを備える。

【0024】

以下、実施形態に係るインクジェットヘッドについて、図面を用いて説明する。実施形態においては、シェアモードタイプのインクジェットヘッド100（図2を参照）を例示する。インクジェットヘッド100は、用紙にインクを吐出するものとして説明する。なお、インクジェットヘッド100がインクを吐出する媒体は、特定の構成に限定されるものではない。

【0025】

次に、インクジェットヘッド100の構成について、図2乃至図4を用いて説明する。図2は、インクジェットヘッド100の一部を分解して示す斜視図である。図3は、インクジェットヘッド100の横断面図である。図4は、インクジェットヘッド100の縦断面図である。

【0026】

インクジェットヘッド100は、ベース基板9を有する。インクジェットヘッド100は、ベース基板9の上面に第1の圧電部材1を接合し、第1の圧電部材1の上に第2の圧電部材2を接合する。接合された第1の圧電部材1と第2の圧電部材2とは、図3の矢印で示すように、板厚方向に沿って互いに相反する方向に分極する。

【0027】

ベース基板9は、誘電率が小さく、かつ第1の圧電部材1及び第2の圧電部材2との熱膨張率の差が小さい材料を用いて形成する。ベース基板9の材料としては、例えばアルミナ（Al₂O₃）、窒化珪素（Si₃N₄）、炭化珪素（SiC）、窒化アルミニウム（AlN）又はチタン酸ジルコン酸鉛（PZT）等がよい。第1の圧電部材1及び第2の圧電部材2の材料としては、チタン酸ジルコン酸鉛（PZT）、ニオブ酸リチウム（LiNbO₃）又はタンタル酸リチウム（LiTaO₃）等が用いられる。

【0028】

インクジェットヘッド100は、接合された第1の圧電部材1及び第2の圧電部材2の先端側から後端側に向けて、多数の長尺な溝3を設ける。各溝3は、間隔が一定でありかつ平行である。各溝3は、先端が開口し、後端が上方に傾斜する。

【0029】

インクジェットヘッド100は、各溝3の側壁及び底面に電極4を設ける。電極4は、ニッケル（Ni）と金（Au）との二層構造となっている。電極4は、例えばメッキ法によって各溝3内に均一に成膜される。電極4の形成方法は、メッキ法に限定されない。他に、スパッタ法や蒸着法等を用いることもできる。

【0030】

インクジェットヘッド100は、各溝3の後端から第2の圧電部材2の後部上面に向けて引出し電極10を設ける。引出し電極10は、電極4から延出する。

【0031】

インクジェットヘッド100は、天板6とオリフィスプレート7とを備える。天板6は

10

20

30

40

50

、各溝 3 の上部を塞ぐ。オリフィスプレート 7 は、各溝 3 の先端を塞ぐ。インクジェットヘッド 100 は、天板 6 とオリフィスプレート 7 とで囲まれた各溝 3 によって、複数の圧力室 15 を形成する。圧力室 15 は、インクタンクから供給されるインクを充填する。圧力室 15 は、例えば深さが 300 μm で幅が 80 μm の形状を有し、169 μm のピッチで平行に配列される。このような圧力室 15 は、インク室とも称される。

【0032】

天板 6 は、その内側後方に共通インク室 5 を備える。オリフィスプレート 7 は、各溝 3 と対向する位置にノズル 8 を備える。ノズル 8 は、対向する溝 3 つまりは圧力室 15 と連通する。ノズル 8 は、圧力室 15 側から反対側のインク吐出側に向けて先細りの形状である。ノズル 8 は、隣り合う 3 つの圧力室 15 に対応したものを 1 セットとし、溝 3 の高さ方向（図 3 の紙面の上下方向）に一定の間隔でずれて形成される。

10

【0033】

圧力室 15 にインクが充填されると、ノズル 8 にはインクのメニスカス 20 が形成される。メニスカス 20 は、ノズル 8 の内壁に沿って形成される。

【0034】

圧力室 15 の隔壁を構成する圧電部材は、各圧力室 15 に設けた電極 4 によって挟まれ、圧力室 15 を駆動するアクチュエータ 16 を形成する。

【0035】

インクジェットヘッド 100 は、ベース基板 9 の後方側の上面に、導電パターン 13 が形成されたプリント基板 11 を接合する。インクジェットヘッド 100 は、プリント基板 11 に、後述するヘッド駆動回路 101（制御部）を実装したドライバ IC 12 を搭載する。ドライバ IC 12 は、導電パターン 13 に接続する。導電パターン 13 は、各引出し電極 10 とワイヤボンディングにより導線 14 で結合する。

20

【0036】

インクジェットヘッド 100 が有する圧力室 15、電極 4 及びノズル 8 の組をチャンネルと称する。すなわちインクジェットヘッド 100 は、溝 3 の数 N だけチャンネル ch.1, ch.2, ..., ch.N を有する。

【0037】

次に、ヘッド駆動回路 101 について説明する。

図 5 は、ヘッド駆動回路 101 の構成例について説明するためのブロック図である。前述の通り、ヘッド駆動回路 101 は、ドライバ IC 12 内に配置される。

30

【0038】

ヘッド駆動回路 101 は、印刷データに基づきインクジェットヘッド 100 のチャンネル群 102 を駆動する。

チャンネル群 102 は、圧力室 15、電極 4 及びノズル 8 などを含む複数のチャンネル (ch.1, ch.2, ..., ch.N) から構成される。即ち、チャンネル群 102 は、ヘッド駆動回路 101 からの制御信号に基づいて、アクチュエータ 16 が拡張収縮する各圧力室 15 の動作によりインクを吐出する。

【0039】

図 5 が示すように、ヘッド駆動回路 101 は、パターンジェネレータ 301、周波数設定部 302、駆動信号生成部 303 及びスイッチ回路 304 などを含む。

40

【0040】

パターンジェネレータ 301 は、圧力室 15 の容積を拡張させる拡張パルス信号の波形パターンと、圧力室 15 の容積をリリースさせる休止期間と、圧力室 15 の容積を収縮させる収縮パルス信号の波形パターンとを用いて、種々の波形パターンを生成する。

【0041】

パターンジェネレータ 301 は、1 つのインク滴を吐出させる吐出パルス信号（吐出信号）の波形パターンを生成する。吐出パルス信号は、所定時間の拡張パルス信号と、所定時間の収縮パルス信号とから構成される。吐出パルス信号の拡張パルス信号の幅と収縮パルス信号の幅の和が、1 つのインク滴を吐出させるための区間、いわゆる 1 ドロップ周期

50

となる。

【 0 0 4 2 】

また、パターンジェネレータ 3 0 1 は、メニスカス 2 0 の振動を抑制するキャンセルパルス信号の波形パターンを生成する。キャンセルパルス信号は、所定時間の拡張パルス信号から構成される。なお、キャンセルパルス信号は、所定時間の収縮パルスから構成されてもよい。

【 0 0 4 3 】

また、パターンジェネレータ 3 0 1 は、メニスカス 2 0 の振動を促進する促進パルス信号の波形パターンを生成する。促進パルス信号は、所定時間の収縮パルス信号から形成される。

【 0 0 4 4 】

周波数設定部 3 0 2 は、インクジェットヘッド 1 0 0 の駆動周波数を設定する。駆動周波数は、駆動信号生成部 3 0 3 が生成する駆動パルスの周波数である。ヘッド駆動回路 1 0 1 は、駆動パルスに従って動作する。

【 0 0 4 5 】

駆動信号生成部 3 0 3 は、バスラインから入力される印刷データに従い、パターンジェネレータ 3 0 1 で生成される波形パターンと、周波数設定部 3 0 2 で設定される駆動周波数とを基に、チャンネル毎のパルス信号を生成する。チャンネル毎のパルス信号は、駆動信号生成部 3 0 3 からスイッチ回路 3 0 4 に出力される。

【 0 0 4 6 】

スイッチ回路 3 0 4 は、駆動信号生成部 3 0 3 から出力されるチャンネル毎のパルス信号に応じて、各チャンネルの電極 4 に印加する電圧を切り替える。即ち、スイッチ回路 3 0 4 は、パターンジェネレータ 3 0 1 が設定する拡張パルス信号などの通電時間などに基づいて、各チャンネルのアクチュエータ 1 6 に電圧を印加する。

【 0 0 4 7 】

スイッチ回路 3 0 4 は、この電圧の切り替えにより、各チャンネルの圧力室 1 5 の容積を膨張させ、または収縮させて、各チャンネルのノズル 8 からインク滴を階調数分吐出させる。

【 0 0 4 8 】

次に、上記の如く構成されたインクジェットヘッド 1 0 0 の動作原理について、図 6 乃至図 8 を用いて説明する。

図 6 は、休止期間における圧力室 1 5 b の状態を示す。図 6 が示すように、ヘッド駆動回路 1 0 1 は、圧力室 1 5 b と、圧力室 1 5 b に隣接する両隣の圧力室 1 5 a 及び 1 5 c との各壁面にそれぞれ配設された電極 4 の電位をいずれもグラウンド電位 G N D とする。この状態では、圧力室 1 5 a と圧力室 1 5 b とで挟まれた隔壁 1 6 a 及び圧力室 1 5 b と圧力室 1 5 c とで挟まれた隔壁 1 6 b は、いずれも何ら歪みを生じない。

【 0 0 4 9 】

図 7 は、ヘッド駆動回路 1 0 1 が拡張パルス信号を圧力室 1 5 b のアクチュエータ 1 6 に印加した状態の例を示す。図 7 が示すように、ヘッド駆動回路 1 0 1 は、中央の圧力室 1 5 b の電極 4 に負極性の電圧 $-V$ を印加し、圧力室 1 5 b の両隣の圧力室 1 5 a 及び 1 5 c の電極 4 は G N D に接続する。この状態では、各隔壁 1 6 a 及び 1 6 b に対して、第 1 の圧電部材 1 及び第 2 の圧電部材 2 の分極方向と直交する方向に電圧 V の電界が作用する。この作用により、各隔壁 1 6 a 及び 1 6 b は、圧力室 1 5 b の容積を拡張するようにそれぞれ外側に変形する。

【 0 0 5 0 】

図 8 は、ヘッド駆動回路 1 0 1 が収縮パルス信号を圧力室 1 5 b のアクチュエータ 1 6 に印加した状態の例を示す。図 8 が示すように、ヘッド駆動回路 1 0 1 は、中央の圧力室 1 5 b の電極 4 に正極性の電圧 $+V$ を印加し、両隣の圧力室 1 5 a 及び 1 5 c の電極 4 は G N D に接続する。この状態では、各隔壁 1 6 a 及び 1 6 b に対して、図 7 の状態とは逆の方向に電圧 V の電界が作用する。この作用により、各隔壁 1 6 a 及び 1 6 b は、圧力室

10

20

30

40

50

15bの容積を収縮するようにそれぞれ内側に変形する。

【0051】

圧力室15bの容積が拡張または収縮された場合、圧力室15b内に圧力振動が発生する。この圧力振動により、圧力室15b内の圧力が高まり、圧力室15bに連通するノズル8からインク滴が吐出される。

【0052】

このように、各圧力室15a、15b及び15cを隔てる隔壁16a及び16bは、当該隔壁16a及び16bを壁面とする圧力室15bの内部に圧力振動を与えるためのアクチュエータ16となる。即ち、圧力室15は、アクチュエータ16の動作によって収縮/拡張される。

【0053】

また、各圧力室15は、それぞれ隣接する圧力室15とアクチュエータ16(隔壁)を共有する。このため、ヘッド駆動回路101は、各圧力室15を個別に駆動することができない。ヘッド駆動回路101は、各圧力室15をn(nは2以上の整数)個おきに(n+1)個のグループに分割して駆動する。本実施形態では、ヘッド駆動回路101が、各圧力室15を2つおきに3つの組に分けて分割駆動する、いわゆる3分割駆動の場合を例示する。なお、3分割駆動はあくまでも一例であり、4分割駆動または5分割駆動などであってもよい。

【0054】

次に、ヘッド駆動回路101が圧力室15のアクチュエータ16(隔壁16a及び16b)に印加する信号の例について説明する。

まず、ヘッド駆動回路101が圧力室15から1つのインク滴を吐出する場合について説明する。

【0055】

図9は、ヘッド駆動回路101が圧力室15のアクチュエータ16に印加する信号の例を示すタイミングチャートである。図9は、グラフ51、グラフ52及びグラフ53を示す。

【0056】

グラフ51は、ヘッド駆動回路101が圧力室15のアクチュエータ16に印加する信号の電圧を示す。ここでは、グラフ51は、マイナス側にある場合には拡張パルス信号が印加されていることを示し、プラス側にある場合には収縮パルス信号が印加されていることを示す。

【0057】

グラフ52は、圧力室15内の圧力を示す。即ち、グラフ52は、圧力室15内のインクに生じた圧力を示す。

【0058】

グラフ53は、メニスカス20の流速を示す。ここでは、グラフ53は、圧力室15から外部に向かう方向をプラスの方向とする。即ち、グラフ53は、マイナス側にある場合にはメニスカス20が圧力室15内に進行していることを示す。また、グラフ53は、プラス側にある場合にはメニスカス20が圧力室15から外部に進行していることを示す。

【0059】

図9が示すように、ヘッド駆動回路101は、アクチュエータ16に、吐出パルス信号61、キャンセルパルス信号62及び促進パルス信号63を順に印加する。

【0060】

まず、ヘッド駆動回路101は、吐出パルス信号61を印加する。前述の通り、吐出パルス信号61は、拡張パルス信号及び収縮パルス信号から構成される。

【0061】

吐出パルス信号61がアクチュエータ16に印加されると、圧力室15は、拡張パルス信号によって、所定の体積に拡張する。圧力室15は、拡張によってインクを内部に充填する。所定時間経過後、圧力室15は、リリースされる。圧力室15がリリースされると

10

20

30

40

50

、収縮パルス信号がアクチュエータ 16 に印加される。収縮パルス信号がアクチュエータ 16 に印加されると、圧力室 15 は、収縮パルス信号によって所定の体積に収縮する。

【0062】

収縮パルス信号がアクチュエータ 16 に印加されている間に、メニスカス 20 の流速は、インク滴が吐出される閾値（吐出閾値）を超える。メニスカス 20 の流速が吐出閾値を超えたタイミングで、圧力室 15 は、ノズル 8 を通じてインク滴を吐出する。

【0063】

吐出パルス信号 61 を印加すると、ヘッド駆動回路 101 は、アクチュエータ 16 にキャンセルパルス信号 62 を印加する。ヘッド駆動回路 101 は、メニスカス 20 の流速を抑えるタイミングでキャンセルパルス信号 62 を印加する。たとえば、ヘッド駆動回路 101 は、メニスカス 20 の流速が上昇している間（又は、プラスである間）にキャンセルパルス信号 62 を印加する。

10

【0064】

キャンセルパルス信号 62 を印加すると、ヘッド駆動回路 101 は、所定のタイミングでアクチュエータ 16 に促進パルス信号 63 を印加する。たとえば、ヘッド駆動回路 101 は、キャンセルパルス信号を印加した直後に促進パルス信号 63 を印加する。促進パルス信号 63 がアクチュエータ 16 に印加されると、圧力室 15 は、促進パルス信号 63 によって所定の体積に収縮する。その結果、メニスカス 20 の流速は、上昇する。

【0065】

促進パルス信号 63 は、メニスカス 20 の流速を所定の速度に上昇させるがインク滴を吐出させない信号である。促進パルス信号 63 がメニスカス 20 の流速を当該ピークの 65% 以上に上昇させると誤吐出の恐れがある。また、促進パルス信号 63 がメニスカス 20 の流速を当該ピークの 30% 以下にしか上昇させないとインク滴の尾引きを防止することができない。そのため、促進パルス信号 63 は、メニスカス 20 の流速を吐出パルス信号によって生じた速度のピークの 30% から 65% に上昇させる。

20

【0066】

なお、促進パルス信号 63 は、メニスカス 20 の流速を吐出閾値の 30% から 65% に上昇させるものであってもよい。

【0067】

次に、ヘッド駆動回路 101 が圧力室 15 から複数のインク滴を吐出する場合について説明する。

30

【0068】

図 10 は、ヘッド駆動回路 101 が圧力室 15 のアクチュエータ 16 に印加する信号の例を示すタイミングチャートである。図 10 は、グラフ 71、グラフ 72 及びグラフ 73 を示す。

【0069】

グラフ 71 は、ヘッド駆動回路 101 が圧力室 15 のアクチュエータ 16 に印加する信号の電圧を示す。グラフ 72 は、圧力室 15 内の圧力を示す。グラフ 73 は、メニスカス 20 の流速を示す。

【0070】

図 10 が示すように、ヘッド駆動回路 101 は、アクチュエータ 16 に、吐出パルス信号 81、キャンセルパルス信号 82、吐出パルス信号 83、キャンセルパルス信号 84 及び促進パルス信号 85 を順に印加する。即ち、ヘッド駆動回路 101 は、複数の吐出パルス信号を印加した後に促進パルス信号を印加する。

40

【0071】

吐出パルス信号 81 がアクチュエータ 16 に印加されると、圧力室 15 は、ノズル 8 を通じてインク滴を吐出する。

【0072】

吐出パルス信号 81 を印加すると、ヘッド駆動回路 101 は、メニスカス 20 の流速を抑えるタイミングでキャンセルパルス信号 82 を印加する。

50

【 0 0 7 3 】

キャンセルパルス信号 8 2 を印加すると、ヘッド駆動回路 1 0 1 は、所定のタイミングで吐出パルス信号 8 3 を印加する。吐出パルス信号 8 3 がアクチュエータ 1 6 に印加されると、圧力室 1 5 は、ノズル 8 を通じてインク滴を吐出する。

【 0 0 7 4 】

吐出パルス信号 8 3 を印加すると、ヘッド駆動回路 1 0 1 は、メニスカス 2 0 の流速を抑えるタイミングでキャンセルパルス信号 8 4 を印加する。キャンセルパルス信号 8 4 を印加すると、ヘッド駆動回路 1 0 1 は、所定のタイミングで促進パルス信号 8 5 を印加する。

【 0 0 7 5 】

なお、ヘッド駆動回路 1 0 1 は、3 つ以上の吐出パルス信号を印加してもよい。ヘッド駆動回路 1 0 1 が印加する吐出パルス信号の数は、特定の構成に限定されるものではない。

10

【 0 0 7 6 】

次に、インクジェットヘッド 1 0 0 が吐出するインク滴について説明する。

図 1 1 は、ヘッド駆動回路 1 0 1 がアクチュエータ 1 6 に吐出パルス信号及びキャンセルパルス信号を印加した後のインク滴の状態を示す。

【 0 0 7 7 】

図 1 1 が示すように、インクジェットヘッド 1 0 0 は、インク滴 3 1 を吐出する。インク滴 3 1 は、メニスカス 2 0 からの尾引き 3 2 と繋がった状態で飛翔する。その結果、メニスカス 2 0 からインク滴 3 1 に伸びる尾引き 3 2 が形成される。

20

【 0 0 7 8 】

図 1 2 は、ヘッド駆動回路 1 0 1 がアクチュエータ 1 6 に促進パルス信号を印加した後のインク滴の状態を示す。

【 0 0 7 9 】

促進パルス信号がアクチュエータ 1 6 に印加されると、メニスカス 2 0 の流速が上昇する。即ち、メニスカス 2 0 は、圧力室 1 5 から外部に向う方向に押し出される。そのため、メニスカス 2 0 は、自身に繋がる尾引き 3 2 を外部に押し出す。その結果、図 1 2 が示すように、尾引き 3 2 は、メニスカス 2 0 から切り離されインク滴 3 1 に吸収される。

【 0 0 8 0 】

次に、比較のため従来のインク滴の状態について説明する。

図 1 3 は、インク滴が飛翔している状態の例を示す図である。図 1 3 が示す例では、ヘッド駆動回路 1 0 1 は、促進パルスを印加しない。

30

【 0 0 8 1 】

ヘッド駆動回路 1 0 1 が促進パルスを印加しないため、メニスカス 2 0 は、インク滴 3 1 を放出した後に、圧力室 1 5 から外部に向う方向に押し出されない。そのため、メニスカス 2 0 から伸びる尾引き 3 2 が押し出されずにインク滴 3 1 に吸収されない。

【 0 0 8 2 】

その結果、図 1 3 が示すように、尾引き 3 2 は、離散して、複数のインク滴 3 3 が形成される。そのため、複数のインク滴 3 3 によって、用紙にサテライトドットが生じるおそれがある。

40

【 0 0 8 3 】

なお、吐出パルス信号は、拡張パルス信号及び休止期間から構成されてもよい。また、吐出パルス信号は、拡張パルス信号、休止期間及び収縮パルス信号から構成されてもよい。吐出パルス信号の構成は、特定の構成に限定されるものではない。

【 0 0 8 4 】

また、促進パルス信号は、収縮パルス信号の電圧よりも小さい電圧のパルスであってもよい。たとえば、促進パルス信号は、収縮パルス信号の半分の電圧のパルスであってもよい。促進パルス信号の電圧及び幅は、特定の構成に限定されるものではない。

【 0 0 8 5 】

50

また、上記の構成を備える液体吐出ヘッドは、液体塗布装置に含まれてもよい。たとえば、液体吐出ヘッドは、液晶パネルのカラーフィルタ用の液体、有機ELパネルのEL層（発光層）、回路配線のための金属配線用の液体又はDNA若しくはタンパク質によるバイオチップの作成用の液体などを塗布するために用いられてもよい。

【0086】

以上のように構成されたインクジェットヘッドは、圧力室からインク滴を吐出した後にメニスカスの流速を上昇させる。そのため、インクジェットヘッドは、インク滴によって引き出される尾引きをメニスカスから押し出して、インク滴に吸収させることができる。その結果、インクジェットヘッドは、尾引きによって生じるサテライト又はミストを抑制し、印字品質を向上させることができる。

10

【0087】

また、インクジェットヘッド100は、インク循環式のヘッドであってもよい。インク循環式のヘッドは、インクタンクから供給されたインクを吐出し、吐出に使用しなかったインクをインクタンクに戻す。インクジェットヘッドをインク循環式とすることで、インクの変質および色材の沈降を防ぐことができ、より印字品質を向上させることができる。

【0088】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、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。これら新規な実施形態は、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、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や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

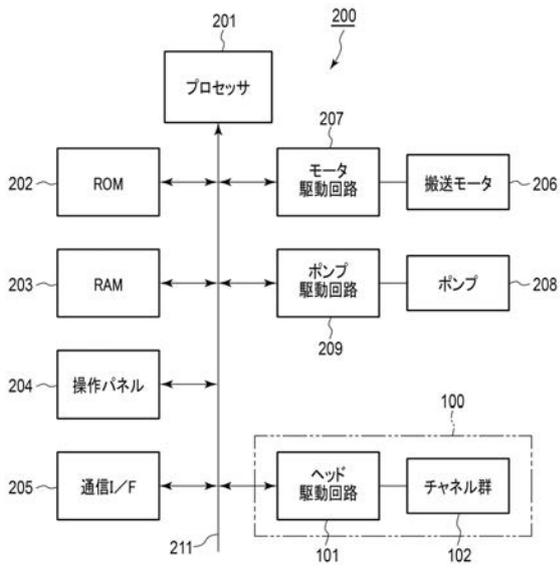
【符号の説明】

【0089】

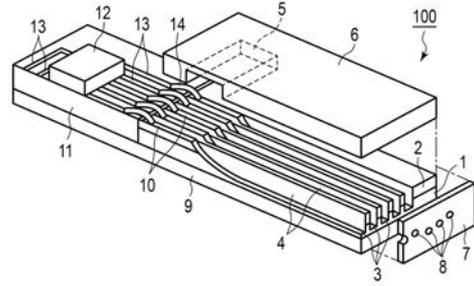
12...ドライブIC、15...圧力室、15a...圧力室、15b...圧力室、15c...圧力室、16...アクチュエータ、20...メニスカス、31...インク滴、51...グラフ、52...グラフ、53...グラフ、61...吐出パルス信号、62...キャンセルパルス信号、63...促進パルス信号、71...グラフ、72...グラフ、73...グラフ、81...吐出パルス信号、82...キャンセルパルス信号、83...吐出パルス信号、84...キャンセルパルス信号、85...促進パルス信号、100...インクジェットヘッド（液体吐出ヘッド）、101...ヘッド駆動回路、102...チャンネル群、200...プリンタ、206...搬送モータ、207...モータ駆動回路、301...パターンジェネレータ、302...周波数設定部、303...駆動信号生成部。

30

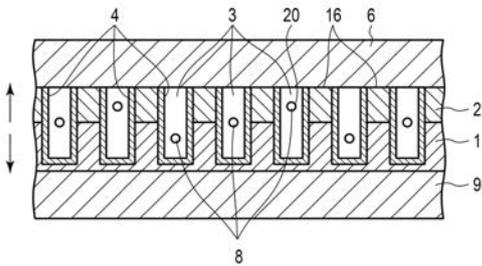
【 図 1 】



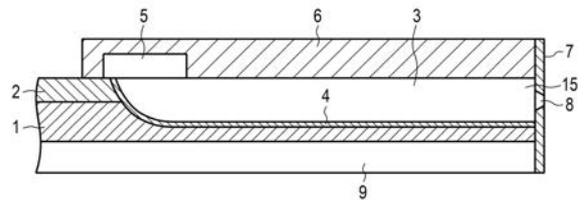
【 図 2 】



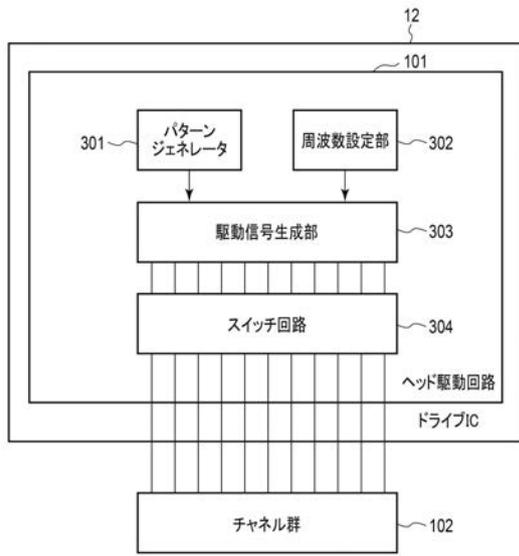
【 図 3 】



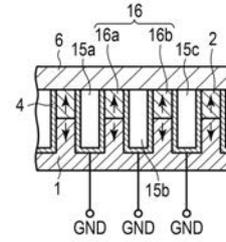
【 図 4 】



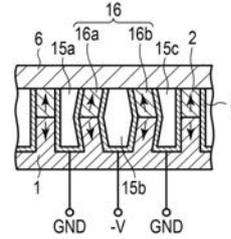
【 図 5 】



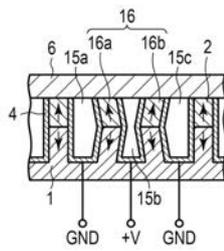
【 図 6 】



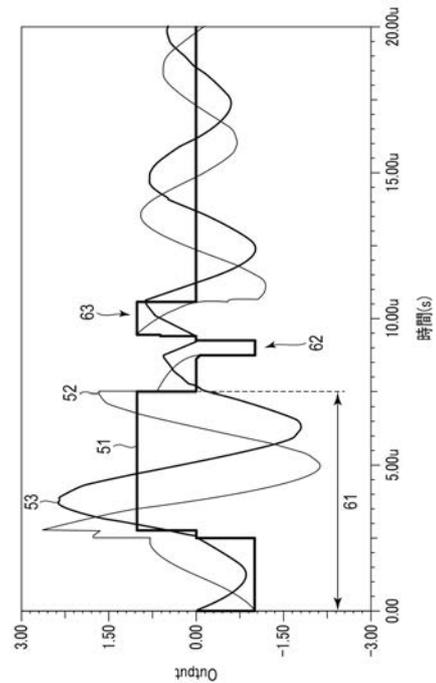
【 図 7 】



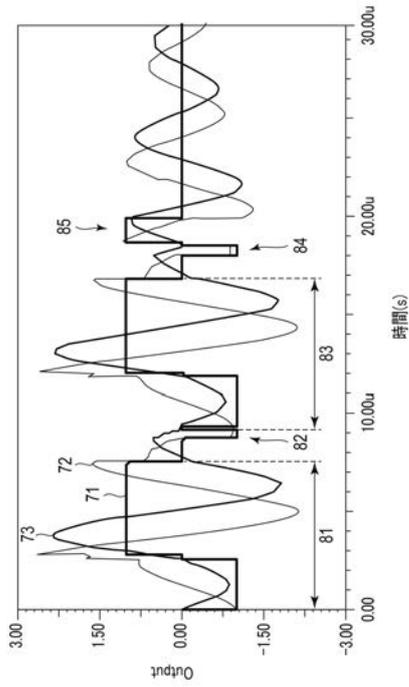
【 図 8 】



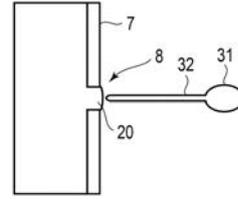
【 図 9 】



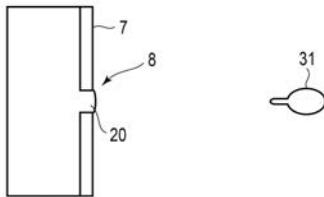
【 図 1 0 】



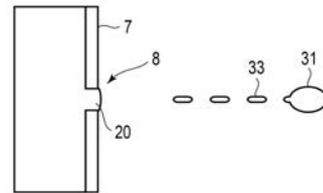
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 高村 純

東京都品川区大崎一丁目1番1号 東芝テック株式会社内

Fターム(参考) 2C057 AF28 AM03 AM15 AR08 BA05 BA14 DB01