

(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2006-212920

(P2006-212920A)

(43) 公開日 平成18年8月17日(2006.8.17)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/205 (2006.01)	B 4 1 J 3/04 1 O 3 X	2 C O 5 6
B 4 1 J 2/045 (2006.01)	B 4 1 J 3/04 1 O 3 A	2 C O 5 7
B 4 1 J 2/055 (2006.01)	B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z	
B 4 1 J 2/01 (2006.01)		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2005-27497 (P2005-27497)  
 (22) 出願日 平成17年2月3日 (2005.2.3)

(71) 出願人 000002369  
 セイコーエプソン株式会社  
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
 (74) 代理人 100098073  
 弁理士 津久井 照保  
 (72) 発明者 細野 聡  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
 Fターム(参考) 2C056 EA07 EB07 EB11 EB36 EB37  
 EC07 EC37 EC42 ED03 FA04  
 FA10 HA12  
 2C057 AF28 AF30 AF39 AG12 AG47  
 AG75 AL22 AM03 AM21 AM22  
 AN01 AP02 AP24 AP31 AR04  
 AR08 BA04 BA14 CA04

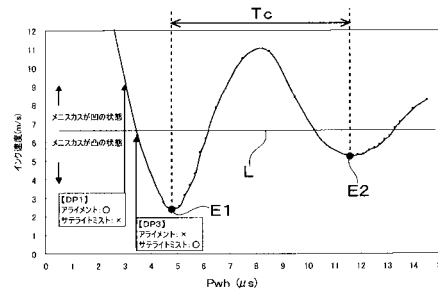
(54) 【発明の名称】 液体噴射装置

(57) 【要約】

【課題】 ノズル開口から吐出対象物までの離隔距離に応じて吐出パルスを使い分けることで、離隔距離が小さい場合にはより高い着弾精度を確保し、離隔距離が大きい場合にはミストによる不具合を防止することが可能な液体噴射装置を提供する。

【解決手段】 第1中ドット吐出パルスDP1は、第1充電要素の印加後、メニスカスが静止位置よりも圧力室側に位置するタイミングで放電要素が圧電振動子に印加されるように構成され、第2中ドット吐出パルスDP3は、第1充電要素の印加後、第1中ドット吐出パルスの場合よりもメニスカスが外側に位置するタイミングで放電要素が圧力発生素子に印加されるように構成され、パルス選択供給手段は、中ドットを形成する場合において、ペーパーギャップが小さい第1状態のときには、第1中ドット吐出パルスを選択し、ペーパーギャップが第1状態よりも大きい第2状態のときには、第2中ドット吐出パルスを選択する。

【選択図】 図7



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ノズル開口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得る圧力発生素子を有し、前記圧力発生素子の作動によってノズル開口から液滴を吐出して吐出対象物上にドットを形成可能な液体噴射ヘッドと、

圧力発生素子を駆動して吐出対象物上に中ドットを形成するための第 1 中ドット吐出パルスと、該第 1 中ドット吐出パルスとは吐出タイミングが異なる第 2 中ドット吐出パルスとを一吐出周期内に含む駆動信号を発生する駆動信号発生手段と、

前記駆動信号発生手段が発生する駆動信号中の吐出パルスを選択的に前記圧力発生素子に供給するパルス選択供給手段とを備え、

前記第 1 中ドット吐出パルス及び前記第 2 中ドット吐出パルスは、圧力室を膨張させる膨張要素と、圧力室を収縮させて液滴を吐出する吐出要素とを少なくとも含み、

第 1 中ドット吐出パルスは、膨張要素の印加後、ノズル開口に露出した液体表面が静止位置よりも前記圧力室側に位置するタイミングで吐出要素が圧力発生素子に印加されるように構成され、

前記第 2 中ドット吐出パルスは、膨張要素の印加後、第 1 中ドット吐出パルスの場合よりも液体表面が外側に位置するタイミングで吐出要素が圧力発生素子に印加されるように構成され、

前記パルス選択供給手段は、吐出対象物上に中ドットを形成する場合において、ノズル開口から吐出対象物までの離隔距離が小さい第 1 状態のときには、前記第 1 中ドット吐出パルスを選択し、前記離隔距離が前記第 1 状態よりも大きい第 2 状態のときには、前記第 2 中ドット吐出パルスを選択することを特徴とする液体噴射装置。

**【請求項 2】**

前記第 2 中ドット吐出パルスは、膨張要素の印加後、液体表面が静止位置にあるタイミングで吐出要素が圧力発生素子に印加されるように構成された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】**

前記パルス選択手段は、前記第 1 中ドット吐出パルス及び前記第 2 中ドット吐出パルスの両方を圧力発生素子に供給することで吐出対象物上に大ドットを形成するように構成され、

前記駆動信号発生手段は、前記第 1 状態のときには、前記第 1 中ドット吐出パルスを前記第 2 中ドット吐出パルスよりも後に配置した駆動信号を発生し、前記第 2 状態のときには、前記第 1 中ドット吐出パルスを前記第 2 中ドット吐出パルスよりも前に配置した駆動信号を発生することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の液体噴射装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、インクジェット式プリンタ等の液体噴射装置に関するものであり、特に、一吐出周期内に複数種類の吐出パルスを含む駆動信号を用いて圧力発生素子を駆動することにより、吐出対象物上に異なる大きさのドットを形成可能な液体噴射装置に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

液体噴射装置は、液体を液滴として吐出可能な液体噴射ヘッドを備え、この液体噴射ヘッドから各種の液体を吐出する装置である。この液体噴射装置の代表的なものとして、例えば、液体噴射ヘッドとしてのインクジェット式記録ヘッド（以下、単に記録ヘッドという）を備え、この記録ヘッドのノズル開口から液体状のインクをインク滴として記録紙等の吐出対象物に対して吐出・着弾させてドットを形成することで記録を行うインクジェット式プリンタ等の画像記録装置を挙げることができる。また、近年においては、この画像記録装置に限らず、液晶ディスプレイ等のカラーフィルタの製造装置等、各種の製造装置

10

20

30

40

50

にも液体噴射装置が応用されている。

【0003】

上記インクジェット式プリンタ（以下、単にプリンタという）では、例えば、吐出されるインク量がそれぞれ異なる複数種類の吐出パルスを一連に接続した駆動信号を発生させ、この駆動信号の中から吐出パルスを選択的に圧電振動子等の圧力発生素子に供給してこの圧力発生素子を駆動することにより、異なる大きさのドットを記録紙等の吐出対象物上に形成して記録を行うものがある。例えば、特許文献1に開示のプリンタの場合、中ドットを形成し得る吐出パルスである第1波形及び第3波形と、小ドットを形成し得る吐出パルスである第2波形及び第4波形とから単一の駆動信号を形成し、この駆動信号の中から吐出データに応じた波形を選択して圧力発生素子に供給することで、所望の大きさのドットを形成するようになっている。また、この特許文献1に開示のプリンタは、第1波形及び第3波形の両方を圧力発生素子に供給することで大ドットを形成するように構成されている。

10

【0004】

ところで、この種のプリンタでは、所謂ベタ印刷等のように比較的多くのインクが記録紙に吐出される場合、記録紙が多量のインクを吸収することで波状に撓む、所謂コックリング現象を生じる場合がある。このコックリングが生じると、記録ヘッドのノズル開口から記録紙の記録面までの離隔距離（ペーパーギャップ或いはプラテンギャップ）が小さくなって、インク滴の飛翔距離がばらつくことにより記録むらが生じたり、或いは、記録紙が記録ヘッドに接触して汚れてしまったりする虞がある。

20

【0005】

所謂専用紙と呼ばれる記録紙は、インク受容層を有し、このインク受容層中にインクを吸収させる構成となっているため、上記コックリングが発生し難いようになっている。そのため、この専用紙を用いて記録を行う場合には、ペーパーギャップをある程度小さくすることができる。これに対し、インク受容層を有しない所謂普通紙を用いた場合には、紙自体にインクが吸収されてしまうため、コックリングが大きくなる傾向にある。このため、一般的に、上記のプリンタでは、普通紙を用いる場合にはコックリングによる紙の浮き上がり分を考慮してペーパーギャップが専用紙の場合よりも大きめに設定される。

【0006】

【特許文献1】特開平10-193587号公報（第4図等）

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところが、ペーパーギャップを大きく設定すると、インク滴が吐出されてから着弾するまでの飛翔時間が延びてしまうため、その分、インク滴の飛翔曲がりの影響が出易くなる。その結果、ドットの形成位置が然るべき位置から逸脱して画質低下の原因となってしまう問題があった。また、吐出された勢いでインク滴が吐出方向に伸び、その尾の部分が分離することでサテライトインク滴と呼ばれる細かいインクの粒子が発生する場合があるが、ペーパーギャップが大きいと、このサテライトインク滴が吐出対象物に着弾できずにミストとして大気中に漂うことがある。ミストが大気中に漂うと、プリンタ内を汚染する。

40

【0008】

上記の不具合を防止するには、インク滴の吐出速度（飛翔速度）を抑えることでインク滴が吐出方向に伸長するのを抑え、これにより、サテライトインク滴が発生しないようにすることが考えられる。しかしながら、インク滴の飛翔速度を抑えると、ノズル開口周囲の濡れや形状ばらつき等の影響を受けやすくなる上、飛翔時間が長くなるため、飛翔曲がりが大きくなる。その結果、着弾精度が低下して画質が低下してしまう。特に、専用紙を使用する場合、使用者としては記録画像に対してより高い画質を求めているため、このような画質の低下を可及的に抑えることが望まれる。

【0009】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、ノズル開口から

50

吐出対象物までの離隔距離に応じて吐出パルスを使い分けることで、離隔距離が小さい場合にはより高い着弾精度を確保することができ、離隔距離が大きい場合にはミストによる不具合を防止することが可能な液体噴射装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

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、ノズル開口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得る圧力発生素子を有し、前記圧力発生素子の作動によってノズル開口から液滴を吐出して吐出対象物上にドットを形成可能な液体噴射ヘッドと、

圧力発生素子を駆動して吐出対象物上に中ドットを形成するための第1中ドット吐出パルスと、該第1中ドット吐出パルスとは吐出タイミングが異なる第2中ドット吐出パルスとを一吐出周期内に含む駆動信号を発生する駆動信号発生手段と、

前記駆動信号発生手段が発生する駆動信号中の吐出パルスを選択的に前記圧力発生素子に供給するパルス選択供給手段とを備え、

前記第1中ドット吐出パルス及び前記第2中ドット吐出パルスは、圧力室を膨張させる膨張要素と、圧力室を収縮させて液滴を吐出する吐出要素とを少なくとも含み、

第1中ドット吐出パルスは、膨張要素の印加後、ノズル開口に露出した液体表面が静止位置よりも前記圧力室側に位置するタイミングで吐出要素が圧力発生素子に印加されるように構成され、

前記第2中ドット吐出パルスは、膨張要素の印加後、第1中ドット吐出パルスの場合よりも液体表面が外側に位置するタイミングで吐出要素が圧力発生素子に印加されるように構成され、

前記パルス選択供給手段は、吐出対象物上に中ドットを形成する場合において、ノズル開口から吐出対象物までの離隔距離が小さい第1状態のときには、前記第1中ドット吐出パルスを選択し、前記離隔距離が前記第1状態よりも大きい第2状態のときには、前記第2中ドット吐出パルスを選択することを特徴とする。

【0011】

上記構成によれば、第1状態で選択される第1中ドット吐出パルスによって吐出される液滴は、飛翔速度が比較的高速で飛翔曲がりが生じ難いので、この第1状態のときには、より高い着弾精度を確保することができる。また、第2状態で選択される第2中ドット吐出パルスによって吐出される液滴は、飛翔速度が第1中ドット吐出パルスによる液滴よりも低速でサテライト液滴が生じ難いので、第2状態のときには、ミストの発生を抑制することができ、その結果、ミストによる不具合を防止することが可能となる。

【0012】

上記構成において、前記第2中ドット吐出パルスが、膨張要素の印加後、液体表面が静止位置にあるタイミングで吐出要素が圧力発生素子に印加されるように構成されることが望ましい。

なお、「静止位置」とは、圧力発生素子が作動していない状態における停止した液体表面の位置を意味する。

また、「液体表面が静止位置にある」とは、液体表面が静止位置から多少前後した状態をも含む意味である。

【0013】

また、上記構成において、前記パルス選択手段は、前記第1中ドット吐出パルス及び前記第2中ドット吐出パルスの両方を圧力発生素子に供給することで吐出対象物上に大ドットを形成するように構成され、

前記駆動信号発生手段は、前記第1状態のときには、前記第1中ドット吐出パルスを前記第2中ドット吐出パルスよりも後に配置した駆動信号を発生し、前記第2状態のときには、前記第1中ドット吐出パルスを前記第2中ドット吐出パルスよりも前に配置した駆動信号を発生することが望ましい。

【0014】

10

20

30

40

50

この構成によれば、以下の効果を奏する。即ち、第2中ドット吐出パルスによって吐出された液滴は、飛翔速度が第1中ドット吐出パルスの場合よりも遅く、これにより飛翔時間が長くなるため、吐出された位置よりも液体噴射ヘッドの進行方向側にずれて着弾する。これに対し、第1中ドット吐出パルスによって吐出された液滴は、飛翔速度が第2中ドット吐出パルスの場合よりも速く、これにより飛翔時間も短いため、吐出された位置の直下に近い位置で着弾する。このため、第1状態のときに、第2中ドット吐出パルス、第1中ドット吐出パルスの順で圧力発生素子に印加して液滴を吐出すると、これらの液滴の着弾位置が近接するので、より精度良く大ドットを形成することができる。また、第2状態のときに、第1中ドット吐出パルス、第2中ドット吐出パルスの順で圧力発生素子に印加して液滴を吐出すると、第1中ドット吐出パルスによって吐出された液滴に付随して発生したサテライト液滴が、第2中ドット吐出パルスによって吐出された液滴に吸収されるため、ミストの発生を抑えることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明を実施するための最良の形態を、添付図面等を参照して説明する。なお、以下に述べる実施の形態では、本発明の好適な具体例として種々の限定がされているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。また、以下においては、本発明の液体噴射装置として、図1に示すインクジェット式プリンタ（以下、プリンタと略記する）を例示する。

【0016】

20

図1はプリンタ1の構成を示す斜視図である。このプリンタ1は、液体噴射ヘッドとして記録ヘッド2が取り付けられると共に、インクカートリッジ3が着脱可能に取り付けられるキャリッジ4と、記録ヘッド2の下方に配設されたプラテン5と、キャリッジ4（記録ヘッド2）を記録紙6（吐出対象物の一種）の紙幅方向、即ち、主走査方向に往復移動させるキャリッジ移動機構7と、主走査方向に直交する副走査方向に記録紙6を搬送する紙送り機構8とを備えて概略構成されている。

【0017】

キャリッジ4は、主走査方向に架設されたガイドロッド9に軸支された状態で取り付けられており、キャリッジ移動機構7の作動により、ガイドロッド9に沿って主走査方向に移動するように構成されている。キャリッジ4の主走査方向の位置は、リニアエンコーダ10によって検出され、その検出信号、即ち、エンコーダパルスがプリンタコントローラの制御部41（図3参照）に送信される。これにより、制御部41はこのリニアエンコーダ10からのエンコーダパルスに基づいてキャリッジ4（記録ヘッド2）の走査位置を認識しながら、記録ヘッド2による記録動作（吐出動作）等を制御することができる。

30

【0018】

上記ガイドロッド9には、ギャップ調整機構46（図3参照）が設けられている。このギャップ調整機構46は、図示しないギャップ調整用モータ、偏心カム等からなり、制御部41による制御の下、ギャップ調整用モータを駆動して偏心カムを回転させることによりガイドロッド9を上下動可能に構成されている。このガイドロッド9の上下動に伴って、キャリッジ4がプラテン5に対して近接する方向又は離隔する方向に移動し、これにより、記録ヘッド2のノズル面（ノズルプレート21）に開設されたノズル開口27（図2参照）から記録紙表面までの離隔距離（以下、ペーパーギャップという）を調整することができる。本実施形態においては、記録紙6の種類に応じてペーパーギャップが調整されるようになっており、例えば、記録対象が普通紙の場合、ペーパーギャップは1.5mm前後に調整され、記録対象が専用紙の場合、ペーパーギャップは0.7～1.2mmの範囲に調整される。つまり、一方の普通紙は、コックリングが生じ易いため、このコックリングによる浮き上がり分を考慮してペーパーギャップが比較的大きめ（PG大）に設定され、他方の専用紙は、コックリングが生じ難いため、普通紙よりもペーパーギャップが小さめ（PG小）に設定される。

40

【0019】

50

キャリッジ 4 の移動範囲内における記録領域よりも外側（図 1 における右手前側）の端部領域には、走査の基点となるホームポジションが設定されている。本実施形態におけるホームポジションには、記録ヘッド 2 のノズル形成面（ノズルプレート 21；図 2 参照）を封止するキャッピング部材 11 と、ノズル形成面を払拭するためのワイパー部材 12 とが配置されている。そして、プリンタ 1 は、このホームポジションから反対側の端部へ向けてキャリッジ 4（記録ヘッド 2）が移動する往動時と、反対側の端部からホームポジション側にキャリッジ 4 が戻る復動時との双方向で記録紙 6 上に文字や画像等を記録する所謂双方向記録が可能に構成されている。

#### 【0020】

図 2 は、上記記録ヘッド 2 の構成を説明する要部断面図である。この記録ヘッド 2 は、ケース 13 と、このケース 13 内に収納される振動子ユニット 14 と、ケース 13 の底面（先端面）に接合される流路ユニット 15 等を備えて構成されている。上記のケース 13 は、例えば、エポキシ系樹脂により作製され、その内部には振動子ユニット 14 を収納するための収納空部 16 が形成されている。振動子ユニット 14 は、圧力発生素子の一種として機能する圧電振動子 17 と、この圧電振動子 17 が接合される固定板 18 と、圧電振動子 17 に駆動信号等を供給するためのフレキシブルケーブル 19 とを備えている。圧電振動子 17 は、圧電体層と電極層とを交互に積層した圧電板を櫛歯状に切り分けることで作製された積層型であって、積層方向に直交する方向に伸縮可能な縦振動モードの圧電振動子である。

10

#### 【0021】

流路ユニット 15 は、流路形成基板 20 の一方の面にノズルプレート 21 を、流路形成基板 20 の他方の面に弾性板 22 をそれぞれ接合して構成されている。この流路ユニット 15 には、リザーバ 23 と、インク供給口 24 と、圧力室 25 と、ノズル連通口 26 と、ノズル開口 27 とが設けられている。そして、インク供給口 24 から圧力室 25 及びノズル連通口 26 を経てノズル開口 27 に至る一連のインク流路が、ノズル開口 27 毎に対応して形成されている。

20

#### 【0022】

上記ノズルプレート 21 は、ドット形成密度に対応したピッチ（例えば 180 dpi）で複数のノズル開口 27 が列状に穿設されたステンレス等の金属製の薄いプレートである。このノズルプレート 21 には、ノズル開口 27 の列（ノズル列）が複数設けられており、1つのノズル列は、例えば 180 個のノズル開口 27 によって構成される。そして、本実施形態における記録ヘッド 2 は、それぞれ異なる色のインク（本発明における液体の一種）、具体的には、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（K）の合計 4 色のインクを貯留する 4 つのインクカートリッジ 3 を装着可能に構成されており、これらの色に対応させて合計 4 列のノズル列がノズルプレート 21 に形成されている。

30

#### 【0023】

上記弾性板 22 は、支持板 28 の表面に弾性体膜 29 を積層した二重構造である。本実施形態では、金属板の一種であるステンレス板を支持板 28 とし、この支持板 28 の表面に樹脂フィルムを弾性体膜 29 としてラミネートした複合板材を用いて弾性板 22 を作製している。この弾性板 22 には、圧力室 25 の容積を変化させるダイヤフラム部 30 が設けられている。また、この弾性板 22 には、リザーバ 23 の一部を封止するコンプライアンス部 31 が設けられている。

40

#### 【0024】

上記のダイヤフラム部 30 は、エッチング加工等によって支持板 28 を部分的に除去することで作製される。即ち、このダイヤフラム部 30 は、圧電振動子 17 の先端面が接合される島部 32 と、この島部 32 を囲う薄肉弾性部 33 とからなる。上記のコンプライアンス部 31 は、リザーバ 23 の開口面に対向する領域の支持板 28 を、ダイヤフラム部 30 と同様にエッチング加工等によって除去することにより作製され、リザーバ 23 に貯留された液体の圧力変動を吸収するダンパーとして機能する。

#### 【0025】

50

そして、上記の島部 3 2 には圧電振動子 1 7 の先端面が接合されているので、この圧電振動子 1 7 の自由端部を伸縮させることで圧力室 2 5 の容積を変動させることができる。この容積変動に伴って圧力室 2 5 内のインクに圧力変動が生じる。そして、記録ヘッド 2 は、この圧力変動を利用してノズル開口 2 7 からインク滴を吐出させる。

【 0 0 2 6 】

図 3 はプリンタ 1 の電氣的な構成を示すブロック図である。このプリンタ 1 は、プリンタコントローラ 3 5 とプリントエンジン 3 6 とで概略構成されている。プリンタコントローラ 3 5 は、ホストコンピュータ等の外部装置からの印刷データ等が入力される外部インタフェース（外部 I / F ） 3 7 と、各種データ等を記憶する R A M 3 8 と、各種データ処理のための制御ルーチン等を記憶した R O M 3 9 と、各部の制御を行う制御部 4 1 と、クロック信号を発生する発振回路 4 2 と、記録ヘッド 2 へ供給する駆動信号を発生する駆動信号発生回路 4 3 （本発明における駆動信号発生手段の一種）と、印刷データをドット毎に展開することで得られる吐出データや駆動信号等を記録ヘッド 2 に出力するための内部インタフェース（内部 I / F ） 4 5 とを備えている。

10

【 0 0 2 7 】

制御部 4 1 は、各部の制御を行うほか、外部装置から外部 I / F 3 7 を通じて入力された印刷データを、ドットパターンに対応した吐出データに変換し、この吐出データを内部 I / F 4 5 を通じて記録ヘッド 2 側に出力する。また、制御部 4 1 は、上述したように、記録対象（吐出対象物）となる記録紙 6 の種類に応じて、ギャップ調整機構 4 6 を制御してペーパーギャップを調整する。このときのペーパーギャップの大小を示す情報は、P G 情報として、内部 I / F 4 5 を通じて記録ヘッド 2 側のデコーダ 5 0 側に出力され、中ドット形成時の制御情報として用いられる。また、この P G 情報は、大ドット形成時の制御情報としても用いられる。この点についての詳細は後述する。なお、記録対象となる記録紙 6 の種類は、例えば、ホストコンピュータ等から送られてくる制御情報によって取得することができる。

20

【 0 0 2 8 】

駆動信号発生回路 4 3 は、制御部 4 1 によって制御され、各種の駆動信号を発生する。本実施形態における駆動信号発生回路 4 3 は、異なるサイズのドットを形成し得る複数の吐出パルスを一記録周期（本発明における一吐出周期）内に含み、これらの吐出パルスを所定の順序で配置した第 1 駆動駆動信号 C O M 1 と、この第 1 駆動信号 C O M 1 とは吐出パルスの配置順が異なる第 2 駆動信号 C O M 2 を発生するように構成されている。第 1 駆動信号 C O M 1 は、図 4 （ a ）に示すように、中ドットを形成するための第 1 中ドット吐出パルス D P 1 （本発明における第 1 中ドット吐出パルスに相当）と、小ドットを形成するための小ドット吐出パルス D P 2 と、第 1 中ドット吐出パルス D P 2 とは吐出タイミングが異なる第 2 中ドット吐出パルス D P 3 （本発明における第 2 中ドット吐出パルスに相当）と、ノズル開口 2 7 に露出した液体表面（メニスカス）を吐出させない程度に微振動させる微振動パルス V P とを一連に含んで構成される。また、第 2 駆動信号 C O M 2 は、図 4 （ b ）に示すように、第 1 中ドット吐出パルス D P 1 と第 2 中ドット吐出パルス D P 3 とを、上記第 1 駆動信号 C O M 1 の場合と逆に配置して構成されている。即ち、第 2 中ドット吐出パルス D P 3 、小ドット吐出パルス D P 2 、第 1 中ドット吐出パルス D P 1 、微振動パルス V P の順に接続して第 2 駆動信号 C O M 2 が構成されている。

30

40

【 0 0 2 9 】

上記の第 1 駆動信号 C O M 1 と第 2 駆動信号 C O M 2 は、記録ヘッド 2 の往動時と復動時で使い分けられる。例えば、駆動信号発生回路 4 3 は、記録ヘッド 2 の往動時において第 1 駆動信号 C O M 1 を発生する場合には、復動時に第 2 駆動信号 C O M 2 を発生し、逆に、往動時において第 2 駆動信号 C O M 2 を発生する場合には、復動時に第 1 駆動信号 C O M 1 を発生する。このようにすると、往動時と復動時とで中ドットの主走査方向の着弾位置がずれるのを抑制することができる。例えば、第 1 中ドット吐出パルス D P 1 を用いて中ドットを形成する場合を挙げると、第 1 駆動信号 C O M 1 における第 1 中ドット吐出パルス D P 1 は、一記録周期内で最も早いタイミングで圧電振動子 1 7 に印加されるため

50

、往動時に第1駆動信号COM1によって中ドットMDを形成すると、図5(a)に示すように、その形成位置は画素P内の左寄りとなる。そして、復動時にも第1駆動信号COM1を用いて中ドットMDを形成すると、図5(b)に示すように、形成位置が画素P内の右寄りとなり、往動時と復動時とで中ドットの主走査方向の形成位置がずれてしまう。これに対し、第2駆動信号COM2を復動時に用いるようにすると、第1中ドット吐出パルスDP1が一記録周期中で比較的遅いタイミングで圧電振動子17に印加されるので、図5(c)に示すように、画素P内の左寄りに中ドットMDが形成される。その結果、往動時と復動時とで中ドットの主走査方向の形成位置を揃えることができる。

#### 【0030】

また、第1駆動信号COM1と第2駆動信号COM2は、ペーパーギャップの大小、即ち、上述のPG情報に基づいて使い分けられる。具体的には、ペーパーギャップが小さい場合には、駆動信号発生回路43は、往動時に第2駆動信号COM2を発生し、復動時に第1駆動信号COM1を発生する。逆に、ペーパーギャップが大きい場合には、駆動信号発生回路43は、往動時に第1駆動信号COM1を発生し、復動時は第2駆動信号COM2を発生する。これは、大ドットを形成する際に、ペーパーギャップが小さい場合には、より着弾精度を高めて記録画像の高画質化を図り、ペーパーギャップが大きい場合には、ミストの影響を軽減するためである。この点についての詳細は後述する。

#### 【0031】

次に、プリントエンジン36側の構成について説明する。プリントエンジン36は、記録ヘッド2と、キャリッジ移動機構7と、紙送り機構8と、リニアエンコーダ10と、ギャップ調整機構46とから構成されている。記録ヘッド2は、シフトレジスタ(SR)48、ラッチ49、デコーダ50、レベルシフタ51、スイッチ52、及び圧電振動子17を、各ノズル開口27に対応させて複数備えている。プリンタコントローラ35からの吐出データ(SI)は、発振回路42からのクロック信号(CK)に同期して、シフトレジスタ48にシリアル伝送される。この吐出データは、2ビットのデータであり、本実施形態では、非記録(微振動)、小ドット、中ドット、大ドットからなる4階調の記録階調(吐出階調)を表す階調情報によって構成されている。具体的には、非記録は階調情報「00」、小ドットは階調情報「01」、中ドットが階調情報「10」、大ドットが階調情報「11」となっている。

#### 【0032】

シフトレジスタ48には、ラッチ49が電氣的に接続されており、プリンタコントローラ35からのラッチ信号(LAT)がラッチ49に入力されると、シフトレジスタ48の吐出データをラッチする。このラッチ49にラッチされた吐出データは、デコーダ50に入力される。このデコーダ50は、2ビットの吐出データを翻訳してパルス選択データを生成する。このパルス選択データは、駆動信号COM1, COM2を構成する各パルスに各ビットを夫々対応させることで構成されている。そして、各ビットの内容、例えば、「0」、「1」に応じて圧電振動子17に対する吐出パルスの供給又は非供給が選択される。具体的には、例えば、駆動信号COM1の場合を例示すると、吐出データが「01」、つまり小ドットを形成するときには、デコーダ50は、パルス選択データ「0100」を生成する。また、吐出データが「11」のとき、つまり大ドットを形成するときには、デコーダ50は、パルス選択データ「1010」を生成する。なお、中ドットを形成するときには、制御部41からのPG情報に応じて2通りのパルス選択データ「1000」、「0010」を生成するようになっている。即ち、ペーパーギャップに応じて第1中ドット吐出パルスと第2中ドット吐出パルスが使い分けられる。この点についての詳細は後述する。

#### 【0033】

そして、デコーダ50は、ラッチ信号(LAT)又はチャンネル信号(CH)の受信を契機にパルス選択データをレベルシフタ51に出力する。この場合、パルス選択データは、上位ビットから順にレベルシフタ51に入力される。このレベルシフタ51は、電圧増幅器として機能し、パルス選択データが「1」の場合、スイッチ52を駆動できる電圧、

10

20

30

40

50



例えば数十ボルト程度の電圧に昇圧された電気信号を出力する。レベルシフタ51で昇圧された「1」のパルス選択データは、スイッチ52に供給される。このスイッチ52の入力側には、駆動信号発生回路43からの駆動信号COM1, COM2が供給されており、スイッチ52の出力側には、圧電振動子17が接続されている。

#### 【0034】

そして、パルス選択データは、スイッチ52の作動、つまり、駆動信号中の吐出パルスの圧電振動子17への供給を制御する。例えば、スイッチ52に入力されるパルス選択データが「1」である期間中は、スイッチ52が接続状態になって、対応する吐出パルスが圧電振動子17に供給され、この吐出パルスの波形に倣って圧電振動子17の電位レベルが変化する。一方、パルス選択データが「0」である期間中は、レベルシフタ51からはスイッチ52を作動させるための電気信号が出力されない。このため、スイッチ52は切断状態となり、圧電振動子17へは吐出パルスが供給されない。

10

#### 【0035】

このような動作を行うデコーダ50、レベルシフタ51、スイッチ52、及び制御部41は、本発明におけるパルス選択供給手段として機能し、吐出データに基づき、駆動信号の中から必要な吐出パルスを選択して圧電振動子17に印加（供給）する。その結果、吐出データを構成する階調情報に応じた量のインク滴がノズル開口27から吐出される。また、非記録の階調情報の場合には、微振動パルスVPが圧電振動子17に供給されて、メニスカスの微振動が行われる。そして、このパルス選択供給手段は、記録紙6上に中ドットを形成する場合において、ペーパーギャップの大小（PG情報）に応じて、第1中ドット吐出パルスDP1又は第2中ドット吐出パルスDP3のどちらかを選択するようになっている。以下、この点について説明する。

20

#### 【0036】

まず、中ドット吐出パルスDP1, DP3の構成について説明する。図6(a)は、第1中ドット吐出パルスDP1の構成を説明する図、図6(b)は、第2中ドット吐出パルスDP3の構成を説明する図である。これらの中ドット吐出パルスDP1, DP3は、基準電位（中間電位）VBから最高電位VHまで比較的穏やかな勾配で電位を上昇させる第1充電要素PE1（本発明における膨張要素に相当）と、最高電位VHを一定の時間（以下、膨張ホールド時間Pwhという）維持する第1ホールド要素PE2と、最高電位VHから最低電位VLまで急峻な勾配で電位を降下させる放電要素PE3（本発明における吐出要素に相当）と、最低電位VLを短い時間維持する第2ホールド要素PE4と、最低電位VLから基準電位VBまで電位を復帰させる第2充電要素PE5とにより構成されている。

30

#### 【0037】

ここで、インク滴の飛翔速度は、吐出タイミングでのメニスカスの状態、具体的には、メニスカスの張力に応じて変化する。つまり、メニスカスが圧力室25側に大きく引き込まれた状態では、吐出方向側（外側）に働くメニスカスの張力が大きいので、メニスカスが静止位置（静止状態におけるメニスカスの位置）よりも圧力室25側に位置するタイミングでインク滴を吐出すると飛翔速度が高くなる。これは、弓の弦を大きく引っ張った方が、小さく引っ張ったときよりも矢の飛翔速度が高くなるのと同じ理由である。逆に、メニスカスが外側に大きく盛り上がった状態では、メニスカスの張力は圧力室25側に働くので、このタイミングでインク滴を吐出すると飛翔速度は低くなる。そして、上記中ドット吐出パルスDP1, DP3は、吐出タイミング、つまり、放電要素PE3が圧電振動子17に印加されるタイミングが夫々異なり、これにより、インク滴の飛翔速度が互いに異なっている。この放電要素PE3が圧電振動子17に印加されるタイミングは、膨張ホールド時間Pwhによって規定される。

40

#### 【0038】

図7は、膨張ホールド時間Pwhとインク滴の飛翔速度の関係を示したグラフである。圧力室25内に圧力変動を与えたときのメニスカスの状態は、圧力室25内のインクの固有振動周期Tcに従って変化するため、インク滴の飛翔速度の変化の周期は固有振動周期

50

T<sub>c</sub>に一致する。即ち、図7のグラフにおける振幅の中立線Lは、メニスカスの静止位置に対応し、極小値E<sub>1</sub>から極小値E<sub>2</sub>までの間隔は、固有振動周期T<sub>c</sub>に対応している。そして、メニスカスが静止位置よりも圧力室25側（メニスカスが凹の状態）に位置するタイミングで放電要素PE<sub>3</sub>を圧電振動子17に印加すると、インク滴の飛翔速度は比較的高速（中立線Lよりも上）になる。また、メニスカスが静止位置よりも外側（メニスカスが凸の状態）に位置するタイミングで放電要素PE<sub>3</sub>を圧電振動子17に印加すると、インク滴の飛翔速度は比較的低速（中立線Lよりも下）となる。

#### 【0039】

本実施形態において、第1中ドット吐出パルスDP<sub>1</sub>の膨張ホールド時間P<sub>wh</sub>は、約3μsに設定されている。この第1中ドット吐出パルスDP<sub>1</sub>を圧電振動子17に印加すると、次のようにしてインク滴が吐出される。即ち、第1充電要素PE<sub>1</sub>が供給されると、圧電振動子17が収縮して圧力室25が膨張する。これに伴って、図8(a)に示すように、メニスカスが圧力室25側に大きく引き込まれる。この圧力室25の膨張状態が極く短い間（3μs）維持された後、メニスカスが静止位置Rよりも圧力室25側に位置するタイミングで放電要素PE<sub>3</sub>が印加されて圧電振動子17が急激に伸長する。これに伴って、圧力室25の容積が基準容積（圧電振動子17に基準電位V<sub>B</sub>を印加したときの圧力室25の容積）以下に収縮し、図8(b)に示すように、メニスカスが外側に向けて急激に加圧される。これにより、図8(c)に示すように、中ドットを形成し得る液量のインク滴がノズル開口27から吐出される。その後、第2ホールド要素PE<sub>4</sub>、及び、第2充電要素PE<sub>5</sub>が圧電振動子17に順次供給され、インク滴の吐出に伴うメニスカスの振動を短時間で収束させるべく、圧力室25が基準容積に復帰する。

#### 【0040】

この第1中ドット吐出パルスDP<sub>1</sub>によって吐出されたインク滴は、図7に示すように飛翔速度が約9m/sと比較的高速となるので、ノズル開口27周囲の濡れや形状ばらつき等の影響を受け難く、飛翔曲がりが生じ難い。そのため、第1中ドット吐出パルスDP<sub>1</sub>を用いた場合には、着弾位置の誤差を、狭い範囲に抑えることができる。その反面、飛翔速度が高い分、図8(c)に示すように、吐出された勢いでインク滴が恰も餅のように伸び、この尾の部分が本体から分離することでサテライトインク滴S（サテライト液滴）が発生するという欠点がある。このサテライトインク滴Sは、記録紙6までの距離、つまりペーパーギャップが長いと、記録紙6に着弾できずに大気中に漂うミストとなってしまふ場合がある。

#### 【0041】

一方、第2中ドット吐出パルスDP<sub>3</sub>の場合、膨張ホールド時間P<sub>wh</sub>が、約3.4μsに設定されている。これは、第1充電要素PE<sub>1</sub>の印加後、第1中ドット吐出パルスDP<sub>1</sub>の場合よりもメニスカスが外側に位置するタイミングでインク滴が吐出される設定である。この第2中ドット吐出パルスDP<sub>3</sub>を圧電振動子17に印加すると、次のようにしてインク滴が吐出される。即ち、第1充電要素PE<sub>1</sub>が供給されると、圧電振動子17が収縮して圧力室25が膨張する。これに伴って、図9(a)に示すように、メニスカスが圧力室25側に大きく引き込まれる。この圧力室25の膨張状態は、第1中ドット吐出パルスDP<sub>1</sub>の場合よりも長い3.4μs維持される。この間、リザーバ23から圧力室25内にインクが流入することでメニスカスは外側に向けて移動し、その後、図9(b)に示すように、メニスカスが静止位置R（多少前後する位置も含む）にあるタイミングで放電要素PE<sub>3</sub>が印加されて圧電振動子17が急激に伸長する。これに伴って、圧力室25の容積が基準容積以下に収縮し、メニスカスが外側に向けて急激に加圧される。これにより、図9(c)に示すように、中ドットを形成し得る液量のインク滴がノズル開口27から吐出される。その後、第2ホールド要素PE<sub>4</sub>、及び、第2充電要素PE<sub>5</sub>が圧電振動子17に順次供給され、インク滴の吐出に伴うメニスカスの振動を短時間で収束させるべく、圧力室25が基準容積に復帰する。

#### 【0042】

この第2中ドット吐出パルスDP<sub>3</sub>によって吐出されたインク滴の飛翔速度は、図7に

示すように約 6.5 m/s となり、第 1 中ドット吐出パルス DP1 の場合よりも低速なので飛行曲がりが発生し易い。そのため、この第 2 中ドット吐出パルス DP3 を用いた場合には、着弾位置の誤差範囲が第 1 中ドット吐出パルス DP1 の場合よりも大きくなってしまふ。また、インク滴の量も第 1 中ドット吐出パルス DP1 の場合よりも若干多くなる。その一方で、第 2 中ドット吐出パルス DP3 によって吐出されたインク滴は、低速であるが故に第 1 中ドット吐出パルス DP1 の場合に比べて尾が伸び難く、その結果、サテライトインク滴が発生し難いという利点がある。

#### 【0043】

上記プリンタ 1 では、中ドットを形成する場合に、ペーパーギャップの大小に応じて、これらの中ドット吐出パルス DP1, DP3 を使い分ける。即ち、パルス選択供給手段として機能するデコーダ 50、レベルシフタ 51、スイッチ 52、及び制御部 41 は、中ドットを形成する場合において、PG 情報に基づきペーパーギャップが小さい第 1 状態 (PG 小) と判断したときには、第 1 中ドット吐出パルス DP1 を選択して中ドットを形成する。これにより、着弾精度良く中ドットを形成することができ、例えば、記録画像の高画質化を図ることができる。また、ペーパーギャップが小さい場合には、サテライトインク滴が発生したとしても、記録紙 6 に着弾することができるのでミスト発生の虞が少ない。

#### 【0044】

また、中ドットを形成する場合において、PG 情報に基づきペーパーギャップが大きい第 2 状態 (PG 大) と判断したときには、パルス選択供給手段は、第 2 中ドット吐出パルス DP3 を選択して中ドットを形成する。この第 2 中ドット吐出パルス DP3 によって吐出されるインク滴は、上記のようにサテライトインク滴が発生し難いので、ペーパーギャップが大きい場合であっても、ミストを発生させることなく中ドットを形成することができる。

#### 【0045】

次に、大ドットを形成する場合について説明する。大ドットを形成する場合、中ドット吐出パルス DP1, DP3 の両方を圧電振動子 17 に印加するのだが、本実施形態においては、吐出パルス DP1, DP3 を圧電振動子 17 に供給する順序を、PG 情報、即ちペーパーギャップの大小に応じて変えるようになっている。具体的には、ペーパーギャップが小さい第 1 状態 (PG 小) のときには、駆動信号発生回路 43 は、第 1 中ドット吐出パルス DP1 を第 2 中ドット吐出パルス DP3 よりも後に配置した第 2 駆動信号 COM2 を発生する。これにより、第 1 状態で大ドットを形成する場合、第 2 中ドット吐出パルス DP3、第 1 中ドット吐出パルス DP1 の順で圧電振動子 17 に供給される。これにより、図 10 (a) に示すように、先に第 2 中ドット吐出パルス DP3 によってインク滴が吐出され、その後、第 1 中ドット吐出パルス DP1 によってインク滴が吐出される。

#### 【0046】

ここで、記録ヘッド 2 は主走査方向に移動しながらインク滴を吐出するので、吐出されたインク滴には記録ヘッド 2 の移動に起因する慣性成分が作用し、インク滴は記録紙 6 に対して斜めに飛翔する。特に、第 2 中ドット吐出パルス DP3 によって吐出されたインク滴は、飛翔速度が第 1 中ドット吐出パルス DP1 の場合よりも遅く、これにより飛翔時間が長くなるため、吐出された位置よりも記録ヘッド 2 の進行方向側にやや大きめにずれて着弾する。これに対し、第 1 中ドット吐出パルス DP1 によって吐出されたインク滴は、飛翔速度が第 2 中ドット吐出パルス DP3 の場合よりも速く、これにより飛翔時間が短くなるため、吐出された位置の直下に近い位置で着弾する。したがって、第 2 中ドット吐出パルス DP3、第 1 中ドット吐出パルス DP1 の順でインク滴を吐出すると、図 10 (a) に示すように、これらのインク滴の着弾位置が近接し、広がりの少ない大ドットを形成することができる。その結果、記録画像の高画質化を図ることができる。また、この第 1 状態では、第 1 中ドット吐出パルス DP1 によって吐出されたインク滴は、飛翔時間が短いので、飛翔速度が速いにも拘らずミストが発生し難く、また、第 2 中ドット吐出パルス DP3 によって吐出されるインク滴は、第 1 中ドット吐出パルス DP1 によって吐出されるインク滴よりも飛翔時間が長くなるが、飛翔速度が比較的遅いが故に元来ミストが発生

10

20

30

40

50

し難いため、ミストの発生を効果的に抑制しつつ、大ドットを形成できる。

【0047】

また、ペーパーギャップが大きい第2状態（PG大）のときには、駆動信号発生回路43は、第1中ドット吐出パルスDP1を第2中ドット吐出パルスDP3よりも前に配置した第1駆動信号COM1を発生する。これにより、第2状態で大ドットを形成する場合、第1中ドット吐出パルスDP1、第2中ドット吐出パルスDP3の順で圧電振動子17に供給される。これにより、図10（b）に示すように、先に第1中ドット吐出パルスDP1によってインク滴が吐出され、その後、第2中ドット吐出パルスDP3によってインク滴が吐出される。この場合、第1状態のときとは逆に、これらのインク滴の着弾位置は互いに離れることで、第1状態のときよりも主走査方向に広がった大ドットが形成される。しかしながら、この場合、第1中ドット吐出パルスDP1によって吐出されたインク滴に付随して発生したサテライトインク滴Sが、図10（b）に示すように、第2中ドット吐出パルスDP3によって吐出されたインク滴に吸収されるため、ミストの発生を抑えることができる。上記サテライトインク滴Sに関し、第1中ドット吐出パルスDP1によって吐出されたインク滴よりも飛翔速度やインク滴重量を小さくすることで、第1中ドット吐出パルスDP1によって吐出されたインク滴の着弾位置とは異なる位置、より具体的には、第2中ドット吐出パルスDP3によって吐出されたインク滴の着弾位置方向に向けて飛翔させ、さらに、第2中ドット吐出パルスDP3によって吐出されたインク滴の飛翔速度、飛翔方向や着弾位置などを考慮して、サテライトインク滴Sの飛翔速度を調整することによって、第2中ドット吐出パルスDP3によって吐出されたインク滴にサテライトインク滴Sが吸収されるためミストの発生を抑えることができる。

10

20

【0048】

以上のように、ペーパーギャップが小さい第1状態で選択される第1中ドット吐出パルスDP1によって吐出されるインク滴は、飛翔速度が比較的高速で飛翔曲がりが生じ難いので、この第1状態で中ドットを形成する場合には、より高い着弾精度を確保することができる。また、ペーパーギャップが大きい第2状態で選択される第2中ドット吐出パルスDP3によって吐出されるインク滴は、飛翔速度が第1中ドット吐出パルスDP1によるインク滴よりも低速でサテライトインク滴が生じ難いので、第2状態で中ドットを形成する場合には、ミストの発生を抑制することができ、その結果、ミストによる不具合を防止することが可能となる。

30

【0049】

また、第1状態で大ドットを形成する場合において、第2中ドット吐出パルスDP3、第1中ドット吐出パルスDP1の順で圧電振動子17に印加してインク滴を吐出すると、これらのインク滴の着弾位置が近接するので、より精度良く大ドットを形成することができる。また、第2状態で大ドットを形成する場合において、第1中ドット吐出パルスDP1、第2中ドット吐出パルスDP3の順で圧電振動子17に印加してインク滴を吐出すると、第1中ドット吐出パルスDP1によって吐出されたインク滴に付随して発生したサテライトインク滴は、第2中ドット吐出パルスDP3によって吐出されたインク滴に吸収されるため、ミストの発生を抑えることができる。

【0050】

ところで、上記した実施形態では、ペーパーギャップについて、ペーパーギャップが小さい第1状態とペーパーギャップが大きい第2状態との2段階で説明しているが、ここでの「第1の状態」、「第2の状態」の概念は、2段階に限定されるものではなく、例えば、ペーパーギャップを3段階以上に設定した場合において、ペーパーギャップの所定の状態（大きさ）を境にして、これよりも小さい状態を「第1の状態」とし、それよりも大きい状態を「第2の状態」とする概念を含むものである。即ち、例えば、ペーパーギャップが最小である小状態と、最小状態よりもやや大きい（つまり、最小と最大の間の）中状態では、中ドットを形成する際に第1中ドット吐出パルスDP1を用い、中状態よりもさらにペーパーギャップが大きい大状態では、第2中ドット吐出パルスDP3を用いるといった設定の場合には、小状態及び中状態が「第1の状態」に相当し、大状態が「第2の状態

40

50

」に相当する。

【0051】

また、本発明は、上記した実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲の記載に基づいて種々の変形が可能である。例えば、吐出パルスの波形に関し、上記実施形態で例示したものには限らない。要は、圧力室を膨張させる膨張要素と、圧力室を収縮させて液滴を吐出する吐出要素とに相当する波形要素を含み、吐出要素の印加タイミングを変更可能な波形であれば本発明を適用することができる。

【0052】

また、上記実施形態では、本発明の圧力発生素子として所謂縦振動モードの圧電振動子17を例示したが、これに限定されるものではない。例えば、電界方向（圧電体と内部電極との積層方向）に振動可能な圧電振動子であってもよい。また、ノズル列毎にユニット化されているものに限らず、所謂撓み振動モードの圧電振動子のように、圧力室25毎に設けられるものであってもよい。さらに、圧電振動子に限らず、発熱素子等の他の圧力発生素子を用いることもできる。

【0053】

また、本発明は、上記プリンタ以外の液体噴射装置にも適用できる。例えば、ディスプレイ製造装置、電極製造装置、チップ製造装置等にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】プリンタの構成を説明する斜視図である。

【図2】記録ヘッドの構成を説明する要部断面図である。

【図3】プリンタの電氣的な構成を説明するブロック図である。

【図4】(a)、(b)は、駆動信号の構成を説明する波形図である。

【図5】(a)～(c)は、往動時と復動時における中ドットの着弾位置を説明する模式図である。

【図6】(a)は第1中ドット吐出パルスの構成を説明する波形図、(b)は第2中ドット吐出パルスの構成を説明する波形図である。

【図7】膨張ホールド時間とインク滴の飛翔速度の関係を示したグラフである。

【図8】(a)～(c)は、第1中ドット吐出パルスを用いてインク滴を吐出する際のメニスカスの状態の変化を説明する模式図である。

【図9】(a)～(c)は、第2中ドット吐出パルスを用いてインク滴を吐出する際のメニスカスの状態の変化を説明する模式図である。

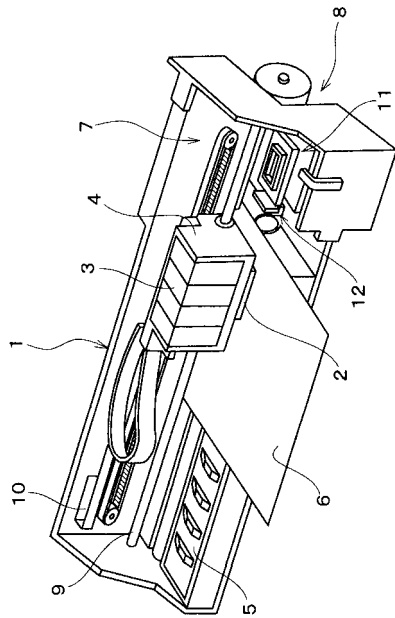
【図10】(a)は、第1状態における大ドットの形成について説明する模式図、(b)は、第2状態における大ドットの形成について説明する模式図である。

【符号の説明】

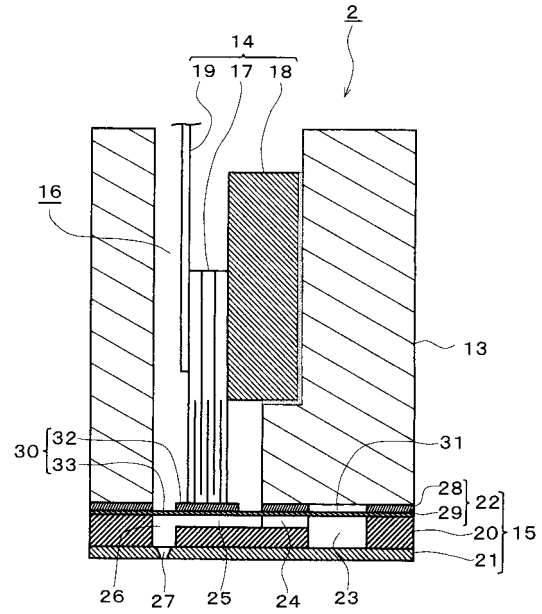
【0055】

1 プリンタ, 2 記録ヘッド, 3 インクカートリッジ, 4 キャリッジ, 5 プラテン, 6 記録紙, 7 キャリッジ移動機構, 8 紙送り機構, 9 ガイドロッド, 10 リニアエンコーダ, 11 キャッピング部材, 12 ワイパー部材, 13 ケース, 14 振動子ユニット, 15 流路ユニット, 16 収納空部, 17 圧電振動子, 18 固定板, 19 フレキシブルケーブル, 20 流路形成基板, 21 ノズルプレート, 22 弾性板, 23 リザーバ, 24 インク供給口, 25 圧力室, 26 ノズル連通口, 27 ノズル開口, 28 支持板, 29 弾性体膜, 30 ダイヤフラム部, 31 コンプライアンス部, 32 島部, 33 薄肉弾性部, 35 プリンタコントローラ, 36 プリントエンジン, 37 外部インタフェース, 38 RAM, 39 ROM, 41 制御部, 42 発振回路, 43 駆動信号発生回路, 45 内部インタフェース, 46 ギャップ調整機構, 48 シフトレジスタ, 49 ラッチ, 50 デコーダ, 51 レベルシフタ, 52 スイッチ

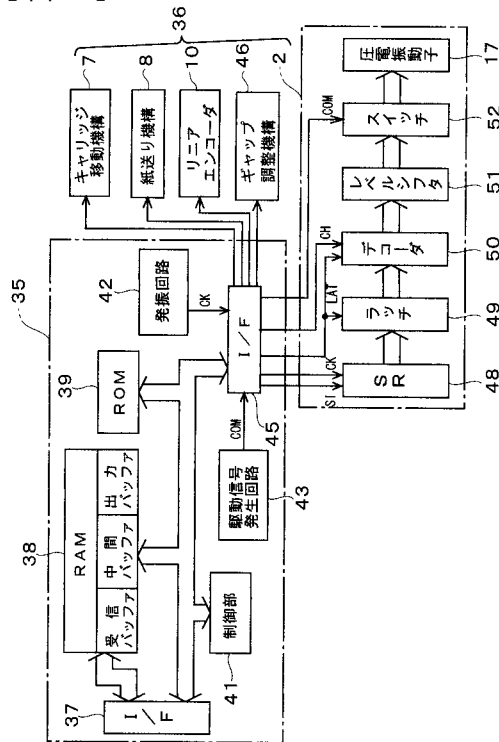
【図1】



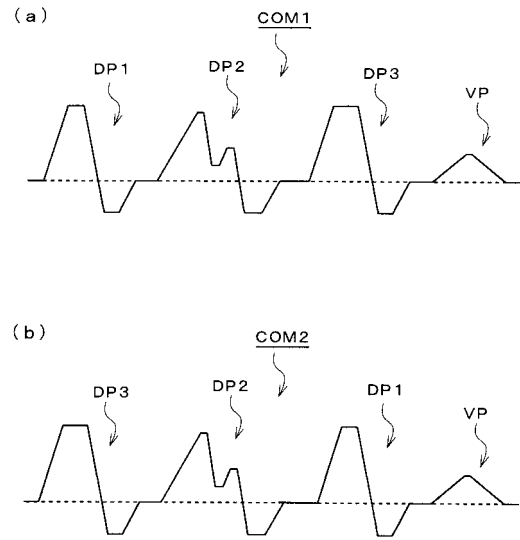
【図2】



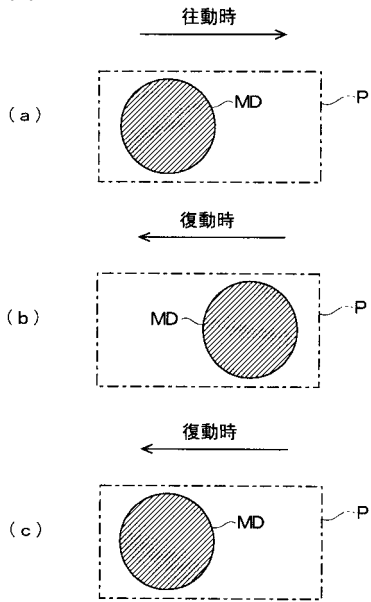
【図3】



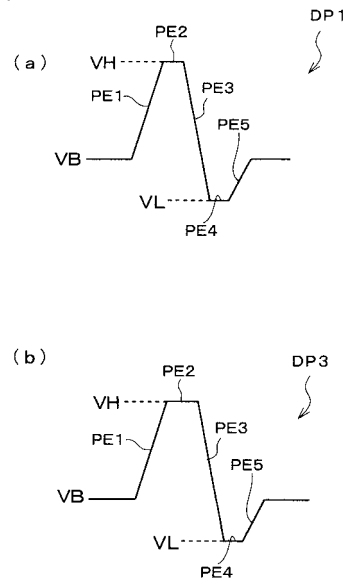
【図4】



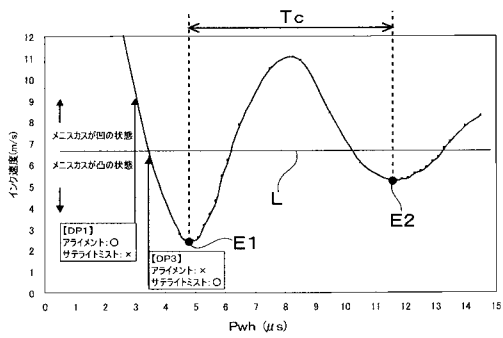
【 図 5 】



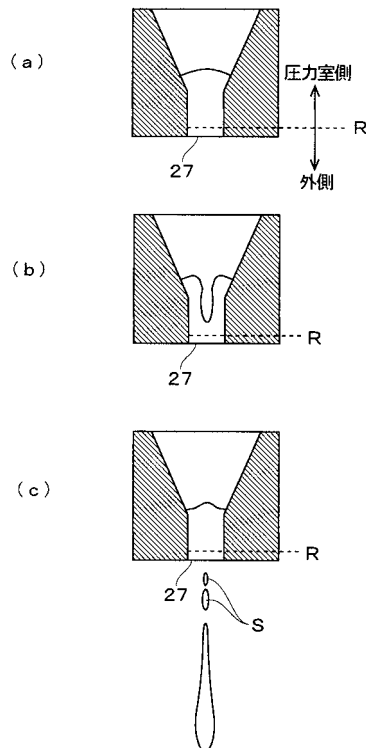
【 図 6 】



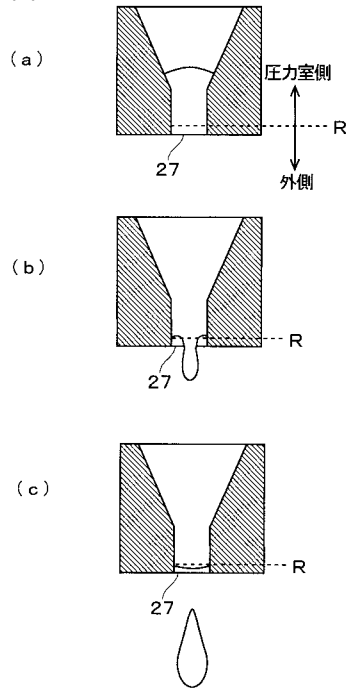
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】

