

(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2017-206004

(P2017-206004A)

(43) 公開日 平成29年11月24日(2017.11.24)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/14 (2006.01)	B 4 1 J 2/14 6 1 1	2 C 0 5 7
B 4 1 J 2/015 (2006.01)	B 4 1 J 2/015 1 0 1	
B 4 1 J 2/205 (2006.01)	B 4 1 J 2/205	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2017-59326 (P2017-59326)	(71) 出願人	000006747
(22) 出願日	平成29年3月24日 (2017. 3. 24)		株式会社リコー
(31) 優先権主張番号	特願2016-95412 (P2016-95412)		東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
(32) 優先日	平成28年5月11日 (2016. 5. 11)	(74) 代理人	230100631
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁護士 稲元 富保
		(72) 発明者	秋山 幸太
			東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
			会社リコー内
		F ターム (参考)	2C057 AF30 AF42 AG44 AL32 AM17
			AM21 AM22 AN01 AR08 AR16
			BA04 BA14

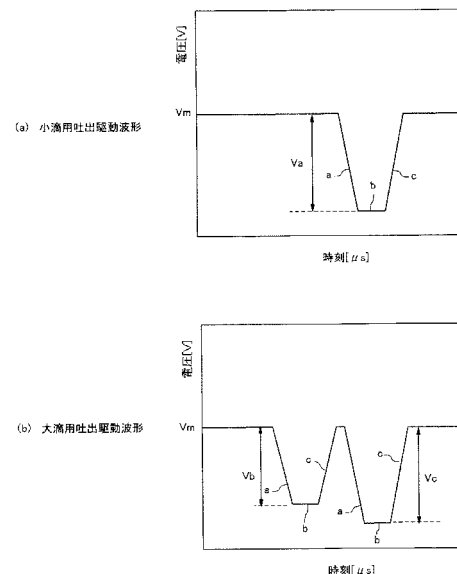
(54) 【発明の名称】 駆動波形生成装置、液体を吐出する装置

(57) 【要約】

【課題】隣接クロストークによる吐出速度変動が発生する。

【解決手段】隣接データ検出部 7 1 5 によって対象ノズルに隣り合うノズルとしての隣接ノズルの吐出状態を検出し、波形発生部 7 1 4 は、補正值テーブルを使用して、隣接データ検出部 7 1 5 で検出した隣接ノズルの吐出状態に対応する対象ノズルの圧力発生手段に与える駆動波形の補正值、ここでは、電圧調整値 [%] を決定し、波形データ格納部 7 1 3 に格納保持されている基本駆動波形データの電圧値を電圧調整値に応じて補正 (調整) した駆動波形データを出力する。

【選択図】 図 7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液体吐出ヘッドから液体を吐出するために駆動波形を生成して出力する装置であって、前記液体吐出ヘッドの複数のノズルに対応する複数の圧力発生手段毎に前記駆動波形を生成する手段を有し、

前記生成する手段は、

対象ノズルに隣り合うノズルに対応する前記圧力発生手段に与える前記駆動波形の種類に相関する情報を検出し、前記検出した情報に応じて前記対象ノズルに与える前記駆動波形の波形形状を変化させる手段を備えている

ことを特徴とする駆動波形生成装置。

10

【請求項 2】

前記駆動波形は、1 又は複数の駆動パルスを含み、

1 又は 2 以上の前記駆動パルスの電圧値を補正して前記波形形状を変化させる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の駆動波形生成装置。

【請求項 3】

前記隣り合うノズルが、前記対象ノズルに隣接するノズルである

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の駆動波形生成装置。

【請求項 4】

前記駆動波形の種類に相関する情報は、前記ノズルから吐出させる液滴の種類の情報である

20

ことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の駆動波形生成装置。

【請求項 5】

前記対象ノズルから吐出する液滴の種類と前記隣り合うノズルから吐出される液滴の種類との組み合わせ毎に、前記対象ノズルに対応する前記圧力発生手段に与える前記駆動波形の補正値を格納した補正値テーブルを備えている

ことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の駆動波形生成装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の駆動波形生成装置と前記液体吐出ヘッドとを備えている

30

ことを特徴とする液体吐出ユニット。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の駆動波形生成装置、又は請求項 6 に記載の液体吐出ユニットを備えている

ことを特徴とする液体を吐出する装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は駆動波形生成装置、液体を吐出する装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

40

液体吐出ヘッドにおいては、ノズル密度の高密度化に伴い、対象ノズルから液滴を吐出させるとき、当該対象ノズルに隣接するノズルの吐出状態によって、対象ノズルから吐出する液体の吐出速度が変動する隣接クロストークが発生し、着弾位置がずれが生じやすくなっている。

【0003】

従来、対象ノズルに対応する圧力発生手段に与える電圧を、対象ノズルに隣接するノズルが液滴を吐出するか否かに応じて変化させるようにしたものが知られている（特許文献 1）。

【先行技術文献】**【特許文献】**

50

【0004】

【特許文献1】特開昭60-008075号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、単に、隣接ノズルの吐出の有無によって対象ノズルの駆動電圧を変化させる構成では、隣接ノズルから吐出させる液滴の大きさが変化した場合に対応することができないという課題がある。

【0006】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、液体の吐出速度の変動を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するため、本発明に係る駆動波形生成装置は、液体吐出ヘッドから液体を吐出するための吐出駆動波形を生成して出力する装置であって、

前記液体吐出ヘッドの複数のノズルに対応する複数の圧力発生手段毎に前記吐出駆動波形を生成する手段を有し、

前記生成する手段は、

対象ノズルに隣り合うノズルに対応する前記圧力発生手段に与える前記吐出駆動波形の種類に相関する情報を検出し、前記検出した情報に応じて前記対象ノズルに与える前記吐出駆動波形の波形形状を変化させる手段を備えている構成とした。

【0008】

本発明によれば、液体の吐出速度の変動を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明に係る液体を吐出する装置の一例の機構部の平面説明図である。

【図2】同じく要部側面説明図である。

【図3】液体吐出ヘッドの一例のノズル配列方向と直交する方向（液室長手方向）の断面説明図である。

【図4】同じくノズル配列方向（液室短手方向）の断面説明図である。

【図5】同装置の制御部のブロック説明図である。

【図6】ヘッドドライバの一例のブロック説明図である。

【図7】駆動波形生成装置で生成する吐出駆動波形の一例の説明図である。

【図8】隣接クロストークの説明に供する対象ノズルに隣接する隣接ノズルから吐出する滴種と対象ノズルの吐出速度との関係の一例を示す説明図である。

【図9】図8の駆動条件の説明に供する模式的説明図である。

【図10】本発明の第1実施形態における駆動波形の生成で使用する補正值テーブルの一例の説明図である。

【図11】同補正值テーブルを使用したノズル毎の吐出駆動波形の補正の具体例の説明に供する説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照して説明する。本発明に係る液体を吐出する装置の一例について図1及び図2を参照して説明する。図1は同装置の機構部の平面説明図、図2は同じく要部側面説明図である。

【0011】

この装置は、シリアル型装置であり、主ガイド部材1などのガイド機構でキャリッジ3を主走査方向に移動可能に保持している。キャリッジ3は、主走査移動機構を構成する、

10

20

30

40

50

主走査モータ 5 によって駆動プーリ 6 と従動プーリ 7 間に架け渡したタイミングベルト 8 を介して主走査方向（キャリッジ移動方向）に往復移動される。

【0012】

キャリッジ 3 には、2つの液体吐出ユニット 40 A、40 B（区別しないときは、「液体吐出ユニット 40」という。他の部材も同様とする）を搭載している。液体吐出ユニット 40 は、液体吐出手段としての液体吐出ヘッド 41 とヘッドドライバ（駆動波形生成装置）509（図 5 参照）とを一体化して構成している。

【0013】

液体吐出ヘッド 41 は、それぞれ複数のノズルを配列した 2つのノズル列を有している。液体吐出ユニット 40 A のヘッド 41 A の一方のノズル列はブラック（K）の液滴を、他方のノズル列はシアン（C）の液滴を、それぞれ吐出する。また、液体吐出ユニット 40 B のヘッド 41 B の一方のノズル列はマゼンタ（M）の液滴を、他方のノズル列はイエロー（Y）の液滴を、それぞれ吐出する。

【0014】

なお、液体吐出手段としては、1つの液体吐出ヘッドのノズル面に複数のノズルを並べた各色の液滴を吐出する複数のノズル列を備えるものなどを用いることもできる。

【0015】

ヘッドタンク 42 は、それぞれ各ヘッド 41 の 2つのノズル列に対応して、各色の液体を収容する 2つのタンク部を対にした複数のタンク部を備える構成である。

【0016】

そして、装置本体側には、各色の液体を収容したメインタンク（液体カートリッジ）50（50 y、50 m、50 c、50 k）が交換可能に装着されるカートリッジホルダ 51 が配置されている。

【0017】

このカートリッジホルダ 51 には送液ポンプ部 52 が設けられ、メインタンク 50 から送液ポンプ部 52 によって各色の供給チューブ（液体供給経路ともいう。）56 を介して各ヘッドタンク 42 のタンク部に各色の液体が供給される。

【0018】

一方、シート材 10 を搬送するために、シート材 10 を吸着して液体吐出ユニット 40 のヘッド 41 に対向する位置で搬送するための搬送手段である搬送ベルト 12 を備えている。この搬送ベルト 12 によるシート材 10 の吸着は、静電吸着やエア吸着で行うことができる。

【0019】

搬送ベルト 12 は、無端状ベルトであり、搬送ローラ 13 とテンションローラ 14 との間に掛け渡されている。そして、搬送ベルト 12 は、副走査モータ 16 によってタイミングベルト 17 及びタイミングプーリ 18 を介して搬送ローラ 13 が回転駆動されることによって、副走査方向に周回移動する。

【0020】

さらに、キャリッジ 3 の主走査方向の一方側には搬送ベルト 12 の側方にヘッド 41 の維持回復を行う維持回復機構 20 が配置されている。キャリッジ 3 の主走査方向の他方側には搬送ベルト 12 の側方にヘッド 41 から予備吐出（空吐出）される液体を受ける空吐出受け 81 がそれぞれ配置されている。

【0021】

維持回復機構 20 は、例えばヘッド 41 のノズル面 41 a をキャッピングする吸引キャップ 21、保湿キャップ 22、ノズル面 41 a を払拭するワイパ部材 23、空吐出される液体を受ける空吐出受け 24 などで構成されている。なお、空吐出は、吸引キャップ 21 に行う構成とすることもできる。

【0022】

また、キャリッジ 3 の主走査方向に沿って両側板間に、所定のパターンを形成したエンコーダスケール 123 を張り渡し、キャリッジ 3 にはエンコーダスケール 123 のパター

10

20

30

40

50

ンを読取る透過型フォトセンサからなるエンコーダセンサ１２４を設けている。これらのエンコーダスケール１２３とエンコーダセンサ１２４によってキャリッジ３の移動を検知するリニアエンコーダ（主走査エンコーダ）を構成している。

【００２３】

また、搬送ローラ１３の軸にはコードホイール１２５を取り付け、このコードホイール１２５に形成したパターンを検出する透過型フォトセンサからなるエンコーダセンサ１２６を設けている。これらのコードホイール１２５とエンコーダセンサ１２６によって搬送ベルト１２の移動量及び移動位置を検出するロータリエンコーダ（副走査エンコーダ）を構成している。

【００２４】

このように構成した装置においては、シート材１０が搬送ベルト１２上に給紙されて吸着され、搬送ベルト１２の周回移動によって副走査方向に搬送される。

【００２５】

そこで、キャリッジ３を主走査方向に移動させながら画像信号に応じてヘッド４１を駆動することにより、停止しているシート材１０に液体を吐出して１行分を記録する。そして、シート材１０を所定量搬送後、次の行の記録を行う。

【００２６】

記録終了信号又はシート材１０の後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、印字動作を終了して、シート材１０を図示しない排紙トレイに排紙する。

【００２７】

次に、液体吐出ヘッドの一例について図３及び図４を参照して説明する。図３は同ヘッドのノズル配列方向と直交する方向（液室長手方向）の断面説明図、図４は同じくノズル配列方向（液室短手方向）の断面説明図である。

【００２８】

この液体吐出ヘッドは、ノズル板１０１と、流路板１０２と、振動板部材１０３とを接合している。そして、振動板部材１０３を変位させる圧電アクチュエータ１１１と、共通流路部材としてフレーム部材１２０とを備えている。

【００２９】

これにより、液滴を吐出する複数のノズル１０４に通じる個別液室（圧力室、加圧室などとも称される。）１０６、個別液室１０６に液体を供給する流体抵抗部を兼ねた液体供給路１０７と、液体供給路１０７に通じる液導入部１０８とを形成している。隣り合う個別液室１０６はノズル配列方向で隔壁１０６Ａによって隔てられている。

【００３０】

そして、フレーム部材１２０の共通流路としての共通液室１１０から振動板部材１０３に形成したフィルタ部１０９を通じて、液導入部１０８、液体供給路１０７を経て複数の個別液室１０６に液体を供給する。

【００３１】

圧電アクチュエータ１１１は、振動板部材１０３の個別液室１０６の壁面を形成する変形可能な振動領域１３０を挟んで、個別液室１０６とは反対側に配置されている。

【００３２】

この圧電アクチュエータ１１１は、ベース部材１１３上に接合した複数の積層型圧電部材１１２を有している。圧電部材１１２にはハーフカットダイシングによって溝加工して、駆動波形を与える柱状の圧電素子（圧電柱）１１２Ａと、支柱１１２Ｂを所定の間隔で櫛歯状に形成している。

【００３３】

そして、圧電素子１１２Ａを振動板部材１０３の振動領域１３０に形成した島状の凸部１０３ａに接合している。また、支柱１１２Ｂを振動板部材１０３の凸部１０３ｂに接合している。

【００３４】

この圧電部材１１２は、圧電層と内部電極とを交互に積層したものであり、内部電極が

10

20

30

40

50

それぞれ端面に引き出されて外部電極が設けられ、圧電素子 1 1 2 A の外部電極に駆動波形を与えるための可撓性を有するフレキシブル配線基板としての F P C 1 1 5 が接続されている。

【0035】

フレーム部材 1 2 0 には、ヘッドタンク 4 2 から液体が供給される共通液室 1 1 0 が形成されている。

【0036】

この液体吐出ヘッドにおいては、例えば圧電素子 1 1 2 A に印加する電圧を中間電位から下げることによって圧電素子 1 1 2 A が収縮し、振動板部材 1 0 3 の振動領域 1 3 0 が下降して個別液室 1 0 6 の容積が膨張することで、個別液室 1 0 6 内に液体が流入する。

10

【0037】

その後、圧電素子 1 1 2 A に印加する電圧を上げて圧電素子 1 1 2 A を積層方向に伸長させ、振動板部材 1 0 3 の振動領域 1 3 0 をノズル 1 0 4 方向に変形させて個別液室 1 0 6 の容積を収縮させる。これにより、個別液室 1 0 6 内の液体が加圧され、ノズル 1 0 4 から液体が吐出（噴射）される。

【0038】

そして、圧電素子 1 1 2 A に印加する電圧を中間電位に戻すことによって振動板部材 1 0 3 の振動領域 1 3 0 が初期位置に復元する。これにより、個別液室 1 0 6 が膨張して負圧が発生するので、共通液室 1 1 0 から液体供給路 1 0 7 を通じて個別液室 1 0 6 内に液体が充填される。そこで、ノズル 1 0 4 のメニスカス面の振動が減衰して安定した後、次の吐出のための動作に移行する。

20

【0039】

次に、この装置の制御部の概要について図 5 を参照して説明する。図 5 は同制御部のブロック説明図である。

【0040】

制御部 5 0 0 は、装置全体の制御を司る C P U 5 0 1、C P U 5 0 1 が実行するプログラムを含む各種プログラムなどの固定データを格納する R O M 5 0 2 と、画像データ等を一時格納する R A M 5 0 3 で構成される主制御部 5 0 0 A を備えている。

【0041】

制御部 5 0 0 は、装置の電源が遮断されている間もデータを保持するための書き換え可能な不揮発性メモリ 5 0 4 を備えている。制御部 5 0 0 は、画像データに対する各種信号処理、並び替え等を行う画像処理やその他装置全体を制御するための入出力信号を処理する A S I C 5 0 5 を備えている。

30

【0042】

制御部 5 0 0 は、液体吐出ヘッド 4 1 を駆動制御するためのデータ転送手段を含む印刷制御部 5 0 8 と、液体吐出ヘッド 4 1 を駆動するための本発明に係る駆動波形生成装置を含む駆動 I C（ここでは「ヘッドドライバ」という。） 5 0 9 を備えている。

【0043】

制御部 5 0 0 は、キャリッジ 3 を移動走査する主走査モータ 5、搬送ベルト 1 2 を周回移動させる副走査モータ 1 6、維持回復機構 2 0 のキャップ 2 1、2 2 やワイパ部材 2 3 の移動、キャップ 2 1 に接続される吸引手段の駆動などを行なう維持回復モータ 5 5 6 を駆動するためのモータ駆動部 5 1 0 を備えている。

40

【0044】

制御部 5 0 0 は、送液ポンプ部 5 2 の送液ポンプ 5 4 を駆動する供給系駆動部 5 1 2 を備えている。

【0045】

制御部 5 0 0 は、I/O 部 5 1 3 を有している。I/O 部 5 1 3 は、様々のセンサ情報を処理することができ、装置に装着されている各種のセンサ群 5 1 5 からの情報を取得する。そして、装置の制御に必要な情報を抽出し、印刷制御部 5 0 8 やモータ駆動部 5 1 0 の制御などに使用する。センサ群 5 1 5 は、シート材 1 0 の位置を検出するための光学セ

50

ンサやカバーの開閉を検出するためのインターロックスイッチなどが含まれる。

【0046】

制御部500には、この装置に必要な情報の入力及び表示を行うための操作パネル514が接続されている。

【0047】

ここで、制御部500は、ホスト側とのデータ、信号の送受を行うためのI/F506を持っていて、パーソナルコンピュータ等の情報処理装置、画像読み取り装置などのホスト600側から、ケーブル或いはネットワークを介してI/F506で受信する。

【0048】

そして、制御部500のCPU501は、I/F506に含まれる受信バッファ内の印刷データを読み出して解析し、ASIC505にて必要な画像処理、データの並び替え処理等を行い、この画像データを印刷制御部508からヘッドドライバ509に転送する。なお、画像を出力するためドットパターンデータの生成はホスト600側のプリンタドライバ601で行なうことも、制御部500で行なうこともできる。

【0049】

印刷制御部508は、画像データをシリアルデータで転送するとともに、この画像データの転送及び転送の確定などに必要な転送クロックやラッチ信号などをヘッドドライバ509に転送する。また、印刷制御部508は、ROM502に格納保持している複数種類の駆動波形データを選択して基本駆動波形データとしてヘッドドライバ509に対して出力する。

【0050】

ヘッドドライバ509は、印刷制御部508からシリアルに転送される液体吐出ヘッド41の1行分に相当する画像データと、印刷制御部508から転送される駆動波形データなどに基づいて、液体吐出ヘッド41の圧力発生手段としての圧電素子112A毎に吐出駆動波形を生成して出力することで、液体吐出ヘッド41を駆動する。

【0051】

次に、ヘッドドライバの一例について図6のブロック説明図を参照して説明する。

【0052】

ヘッドドライバ509は、本発明に係る駆動波形生成装置を兼ねており、シフトレジスタ711と、ラッチ回路712と、波形データ格納部713と、波形発生部714と、隣接データ検出部715と、D/A変換器716及びアンプ717を備えている。

【0053】

ここで、波形データ格納部713と、波形発生部714と、隣接データ検出部715と、D/A変換器716及びアンプ717は、各圧電素子112A（以下「PZT」と表記する。）毎に設けられ、液体吐出ヘッド41の複数のノズル104に対応する複数の圧力発生手段毎に駆動波形を生成する手段を構成している。

【0054】

シフトレジスタ711は、印刷制御部508からの転送クロック（シフトクロック）及び1ノズル列分のシリアル画像データ（階調データ：2ビット／1チャンネル（1ノズル））を入力する。ラッチ回路712は、シフトレジスタ711の各レジスト値をラッチ信号によってラッチする。

【0055】

波形データ格納部713は、印刷制御部508から転送される基本駆動波形データを格納保持する。ROM502には環境温度、その他の条件に応じて複数種の駆動波形データが格納保持されており、検出された環境温度やその他の所定の条件に対応する駆動波形データが読み出されて基本駆動波形データとして波形データ格納部713に転送される。

【0056】

隣接データ検出部715は、対象ノズルの階調データ D_n と、対象ノズルに隣り合うノズルである隣接ノズルの階調データ D_{n-1} 及び D_{n+1} を入力し、隣接ノズルの吐出の有無及び吐出する液滴の大きさに関する種類（滴種）を、隣接ノズルに対応する圧力発生

10

20

30

40

50

手段に与える駆動波形の種類に相関する情報として検出する。

【0057】

ここで、階調データと液滴の大きさに関する情報は1対1で対応するものである。例えば、階調データ0は吐出なし、階調データ1は小滴、階調データ2は大滴である。

【0058】

波形発生部714は、ラッチ回路712のラッチされた階調データ D_n に対応する基本駆動波形データを波形データ格納部713から読み出す。そして、隣接データ検出部715で検出された隣接ノズルの吐出の有無及び吐出する滴種に応じて、対象ノズルに与える基本駆動波形の波形形状を変化（補正）したデータを駆動波形データとして出力する。

【0059】

この波形発生部714からの駆動波形データはD/A変換器716でD/A変換され、アンプ717で所定の増幅が行われて、駆動波形VDとして対応する圧電素子PZTに与えられる。

【0060】

次に、駆動波形生成装置で生成する駆動波形の一例について図7を参照して説明する。図7は小滴用及び大滴用の駆動波形の説明図である。

【0061】

図7(a)に示す小滴を吐出させる駆動波形（小滴用吐出駆動波形）は、駆動パルスP1で構成されている。駆動パルスP1は、膨張波形要素（引き込み波形要素）aと、保持波形要素bと、収縮波形要素（押し込み波形要素）cとを含む。

【0062】

駆動パルスP1の膨張波形要素aは、中間電位 V_m から立下がって個別液室106を膨張させる。保持波形要素bは、膨張波形要素aによる立下り電位を一定時間保持する。収縮波形要素cは、保持波形要素bで保持された電位（膨張波形要素aによる立下り電位）からの中間電位 V_m まで立ち上がって個別液室106を収縮させて液体を吐出させる。この駆動パルスP1の電圧値（中間電位から立下り電位までの電位差）は V_a とする。

【0063】

図7(b)に示す大滴を吐出させる駆動波形（大滴用吐出駆動波形）は、駆動パルスP2、P3で構成されている。駆動パルスP2、P3も、膨張波形要素（引き込み波形要素）aと、保持波形要素bと、収縮波形要素（押し込み波形要素）cとを含む。

【0064】

駆動パルスP2は電圧値を V_b とする波形であり、駆動パルスP3は電圧値を V_c （ $V_b < V_d$ ）とする波形である。

【0065】

これらの駆動パルスP2、P3で吐出される滴がマージすることで、小滴よりも滴量の多い大滴が形成される。

【0066】

次に、隣接クロストークについて図8及び図9を参照して説明する。図8は対象ノズルに隣接する隣接ノズルから吐出する滴種と対象ノズルの吐出速度との関係の一例を示す説明図、図9は図8の駆動条件の説明に供する模式的説明図である。

【0067】

ここでは、図9に示すように、ノズルA、B、Cのうちの対象ノズルをノズルBとし、対象ノズルBに隣合うノズルは隣接ノズルA、Cとする。また、吐出する液滴の種類（滴種）は、小滴と大滴の2種類とする。

【0068】

図9(a)に示すように、両側の隣接ノズルA、Cが非吐出である状態で、対象ノズルBから小滴を吐出させるときの吐出速度を図8(a)に示すように「1」（基準）とする。

【0069】

ここで、図9(b)に示すように、対象ノズルBから小滴を吐出させるときに隣接ノズ

10

20

30

40

50

ルA、Cからも小滴を吐出するものとする。この場合、ノズルA、B、Cの各個別液室106間の隔壁106Aを通じて略同位相で圧力が伝搬するため、対象ノズルBの小滴の吐出速度は、図7(b)に示すように「1」より大きくなる(速くなる)。

【0070】

これに対し、図9(c)に示すように、対象ノズルBから小滴を吐出させるときに隣接ノズルA、Cから大滴を吐出するものとする。この場合、ノズルA、B、Cの各個別液室106の圧力変化の位相が異なることで、吐出速度は例えば図8(c)に示すように「1」より小さくなる(遅くなる)。

【0071】

このように、対象ノズルに隣り合うノズルの吐出状態(吐出の有無、滴種)によって対象ノズルから吐出する液滴の吐出速度が変動するクロストークが発生すると、例えば着弾位置ずれが発生することになる。

【0072】

そこで、本発明では、対象ノズルに隣り合うノズルの吐出状態に応じて対象ノズルの圧力発生手段に与える駆動波形の波形形状を変化させて吐出速度の変動を低減する。以下に、補正值テーブルを使用して駆動波形の波形形状を変化させる実施形態について説明する。

【0073】

まず、本発明の第1実施形態における駆動波形の生成について図10も参照して説明する。図10は同実施形態における補正值テーブルの一例の説明図である。

【0074】

本実施形態においては、隣接データ検出部715によって対象ノズルに隣り合うノズルとしての隣接ノズルの吐出状態を検出する。

【0075】

波形発生部714は、図10に示すような補正值テーブルを使用して、隣接データ検出部715で検出した隣接ノズルの吐出状態に対応する対象ノズルの圧力発生手段に与える駆動波形の補正值、ここでは、電圧調整値[%]を決定する。

【0076】

そして、波形発生部714は、波形データ格納部713に格納保持されている基本駆動波形データ(補正值が「0」となる駆動波形データ)の電圧値を電圧調整値に応じて補正(調整)した駆動波形データを出力する。

【0077】

これにより、駆動波形の電圧値(前述した波高値Va、Vb、Vc)が補正されることで波形形状が変化した駆動波形データが生成され、駆動波形が生成されて圧力発生手段に与えられる。なお、ここでは、駆動波形全体を補正值で補正しているが、駆動パルスが複数である場合に所定の1又は2以上の駆動パルスの電圧値のみを補正するような構成も採用できる。

【0078】

ここで、図10に示す補正值テーブルは、対象ノズルの両側の隣接ノズルが非吐出であるときの補正值(調整値)を「0」とし、対象ノズルから吐出する滴種毎に、隣接ノズルの吐出の有無、吐出滴種について、電圧値の調整値を予めテーブル化したものである。

【0079】

このような補正值テーブルは、例えば、次のようにして作成している。

【0080】

例えば図9と同様に対象ノズルをノズルB、隣り合うノズルの内の隣接ノズルをノズル(左ノズル)A、ノズル(右ノズル)Cとする。そして、ノズルBと、左右のノズルA、Cの吐出状態を組み合わせ、それぞれの組み合わせにおいて、対象ノズルBの各滴種の液滴の吐出速度の変化を測定して、吐出速度が一定に保たれる補正值を算出し、テーブル化する。

【0081】

10

20

30

40

50

次に、図10の補正值テーブルを使用したノズル毎の吐出駆動波形の補正の具体例について図11を参照して説明する。

【0082】

この例では、8個のノズル1～8で1つのノズル列が構成され、ノズル1、8が両端のノズルとする。

【0083】

対象ノズル1の吐出滴は大滴であり、左ノズルはなく、右ノズルとなるノズル2が小滴であるので、対象ノズル1の補正值は「4」となる。つまり、波形データ格納部713に保持されている大滴用吐出駆動波形の電圧値（波高値）が「4%」大きく補正された補正後大滴用吐出駆動波形が生成されて出力される。

【0084】

同様に、対象ノズル2は小滴であり、左ノズルとなるノズル1が大滴、右ノズルとなるノズル3が非吐出であるので、対象ノズル2の補正值は「3」となる。対象ノズル5は小滴であり、左ノズルとなるノズル4が非吐出、右ノズルとなるノズル6が大滴であるので、対象ノズル5の補正值は「3」となる。

【0085】

対象ノズル6は大滴であり、左ノズルとなるノズル5が小滴、右ノズルとなるノズル7が大滴であるので、対象ノズル6の補正值は「2」となる。対象ノズル7は大滴であり、左ノズルとなるノズル6が大滴、右ノズルとなるノズル8が小滴であるので、対象ノズル7の補正值は「2」となる。対象ノズル8の吐出滴は小滴であり、左ノズルは大滴、右ノズルはないので、対象ノズル8の補正值は「3」となる。

【0086】

このような補正を行うことで、クロストークによる吐出速度のばらつきが低減して、着弾位置のばらつきが低減し、例えば画像品質が向上する。

【0087】

なお、上記実施形態のように吐出駆動波形の電圧値の調整による補正を行う場合、電圧調整値の基準とする吐出状態の組合せはいずれでもよいが、上記の補正值テーブルの例では、左右ノズル共に非吐出の場合を基準とし、当該基準の値からの調整値を補正值として設定している。

【0088】

また、補正值テーブルは、装置に搭載しているすべてのヘッド毎に作成することもできるし、あるいは、1又は2以上の代表ヘッドについて作成し、その値を全ヘッドに適用することもできる。

【0089】

また、吐出駆動波形の補正は、吐出状態のすべての組み合わせについて行う必要はなく、対象ノズルの速度変動が大きくなる組み合わせに限って行うこともできる。このようにすれば、補正処理（波形形状を変化させる処理）を簡略化することができる。

【0090】

また、対象ノズルに隣り合うノズルとして、隣接ノズルのみとしているが、隣接ノズルに隣り合うノズルを含めることもできる。例えば、対象ノズルの両側のそれぞれ2つのノズル（計4つのノズル）を隣り合うノズルとすることもできる。これにより、クロストークの影響が大きなヘッドにおいても、より正確な吐出速度の補正が可能となる。

【0091】

また、上記実施形態においては、吐出駆動波形の電圧値を補正して波形形状を変化させているが、駆動パルスのパルス幅、パルス間隔、波形要素の傾き、個別液室の固有振動周期 T_c との関係など変化させて吐出速度を変化させるようにすることもできる。

【0092】

また、上記実施形態においては、吐出滴種が小滴、大滴の2種類、吐出状態が、非吐出、小滴吐出、大滴吐出の例で説明した、これに限るものではない。例えば、大、中、小の3種類ないしそれ以上の滴種の滴を吐出可能とすることもできる。また、非吐出には、駆

10

20

30

40

50

動波形を与えない場合と、吐出しない程度にメニスカスを動かす微駆動波形（非吐出駆動波形）を与える場合とを含むこともできる。

【0093】

また、上記実施形態においては、対象ノズルと隣接ノズルの滴種とが同じ場合には吐出速度が速くなり、対象ノズルと隣接ノズルの滴種とが異なる場合には吐出速度が遅くなる例で説明しているが、吐出速度の変動はヘッド構成によって一律ではない。例えば、個別液室間の隔壁の剛性や個別液室の高さによって、対象ノズルと隣接ノズルの滴種とが同じ場合でも吐出速度が遅くなったり、対象ノズルと隣接ノズルの滴種とが異なる場合でも吐出速度が速くなったりすることがある。したがって、ヘッドの吐出速度変動に応じて駆動波形の波形形状を変化させればよい。

10

【0094】

本願において、吐出される液体は、ヘッドから吐出可能な粘度や表面張力を有するものであればよく、特に限定されないが、常温、常圧下において、または加熱、冷却により粘度が $30\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下となるものであることが好ましい。より具体的には、水や有機溶媒等の溶媒、染料や顔料等の着色剤、重合性化合物、樹脂、界面活性剤等の機能性付与材料、DNA、アミノ酸やたんぱく質、カルシウム等の生体適合材料、天然色素等の可食材料、などを含む溶液、懸濁液、エマルジョンなどであり、これらは例えば、インクジェット用インク、表面処理液、電子素子や発光素子の構成要素や電子回路レジストパターン形成用液、3次元造形用材料液等の用途で用いることができる。

【0095】

液体を吐出するエネルギー発生源として、圧電アクチュエータ（積層型圧電素子及び薄膜型圧電素子）、発熱抵抗体などの電気熱変換素子を用いるサーマルアクチュエータ、振動板と対向電極からなる静電アクチュエータなどを使用するものが含まれる。

20

【0096】

また、「液体を吐出する装置」には、液体が付着可能なものに対して液体を吐出することが可能な装置だけでなく、液体を気中や液中に向けて吐出する装置も含まれる。

【0097】

この「液体を吐出する装置」は、液体が付着可能なものの給送、搬送、排紙に係わる手段、その他、前処理装置、後処理装置なども含むことができる。

【0098】

例えば、「液体を吐出する装置」として、インクを吐出させて用紙に画像を形成する装置である画像形成装置、立体造形物（三次元造形物）を造形するために、粉体を層状に形成した粉体層に造形液を吐出させる立体造形装置（三次元造形装置）がある。

30

【0099】

また、「液体を吐出する装置」は、吐出された液体によって文字、図形等の有意な画像が可視化されるものに限定されるものではない。例えば、それ自体意味を持たないパターン等を形成するもの、三次元像を造形するものも含まれる。

【0100】

上記「液体が付着可能なもの」とは、液体が少なくとも一時的に付着可能なものであって、付着して固着するもの、付着して浸透するものなどを意味する。具体例としては、用紙、記録紙、記録用紙、フィルム、布などの被記録媒体、電子基板、圧電素子などの電子部品、粉体層（粉末層）、臓器モデル、検査用セルなどの媒体であり、特に限定しない限り、液体が付着するすべてのものが含まれる。

40

【0101】

上記「液体が付着可能なもの」の材質は、紙、糸、繊維、布帛、皮革、金属、プラスチック、ガラス、木材、セラミックスなど液体が一時的でも付着可能であればよい。

【0102】

また、「液体を吐出する装置」は、液体吐出ヘッドと液体が付着可能なものとが相対的に移動する装置があるが、これに限定するものではない。具体例としては、液体吐出ヘッドを移動させるシリアル型装置、液体吐出ヘッドを移動させないライン型装置などが含ま

50

れる。

【0103】

また、「液体を吐出する装置」としては、他にも、用紙の表面を改質するなどの目的で用紙の表面に処理液を塗布するために処理液を用紙に吐出する処理液塗布装置、原材料を溶液中に分散した組成液を、ノズルを介して噴射させて原材料の微粒子を造粒する噴射造粒装置などがある。

【0104】

なお、本願の用語における、画像形成、記録、印字、印写、印刷、造形等はいずれも同義語とする。

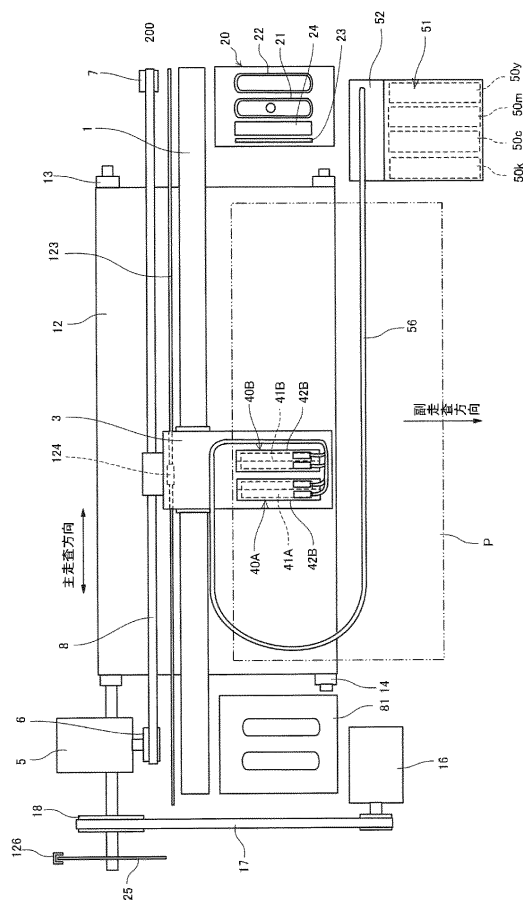
【符号の説明】

【0105】

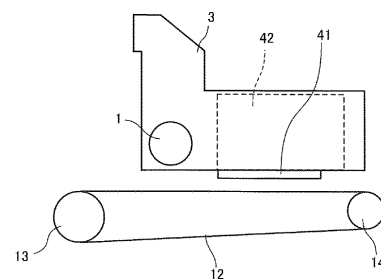
- 40 液体吐出ユニット
- 41 液体吐出ヘッド（ヘッド）
- 106 個別液室
- 500 制御部
- 509 ヘッドドライバ（駆動波形生成装置）
- 713 波形データ格納部
- 714 波形発生部
- 715 隣接データ検出部

10

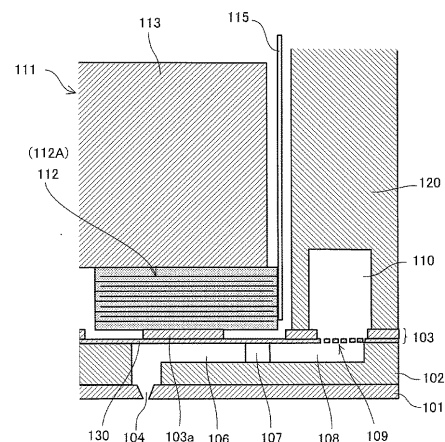
【図1】



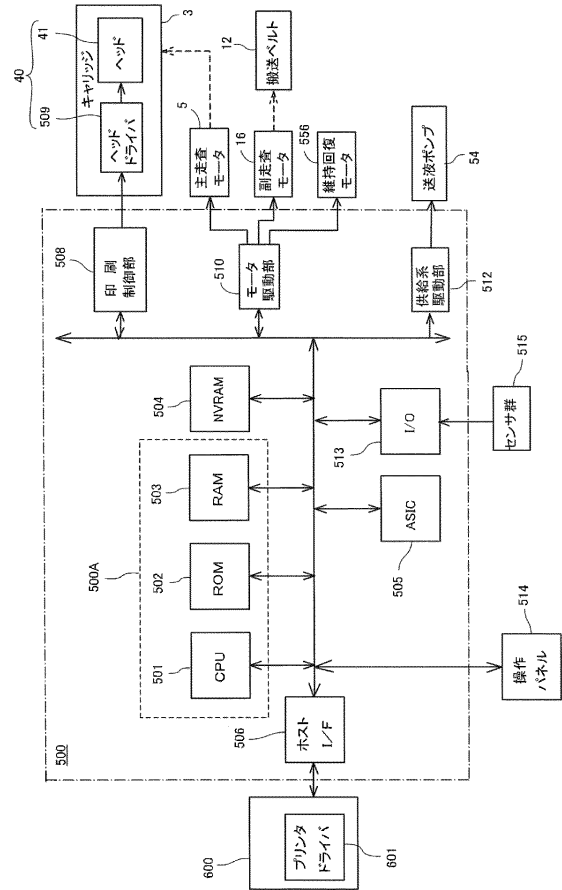
【図2】



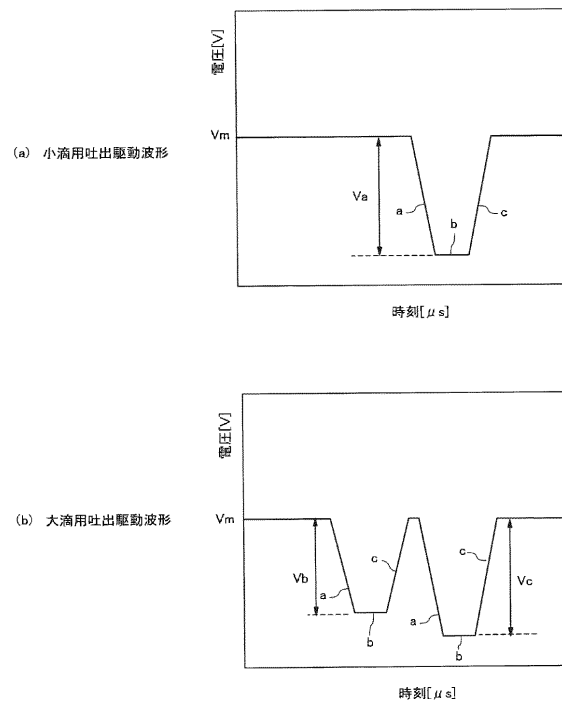
【図3】



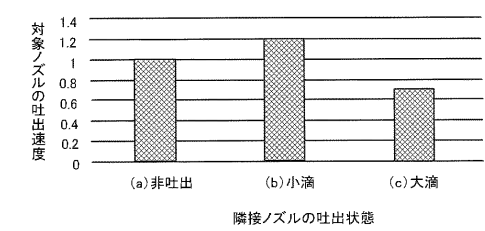
【図 5】



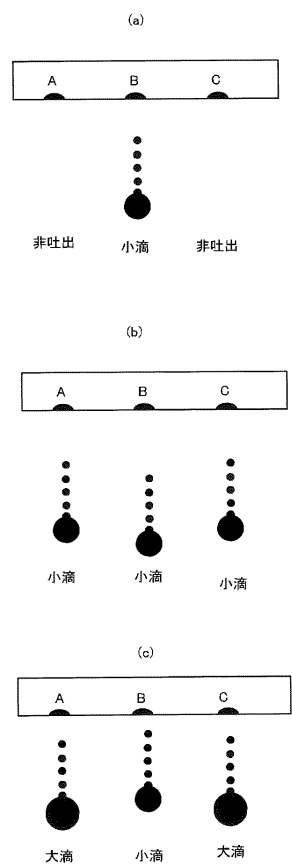
【图 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

		対象ノズル吐出滴種		
		小滴	大滴	
隣接ノズル吐出滴種	左ノズル	右ノズル		
		非吐出	0	0
		小滴	-2	4
	非吐出	大滴	3	-1
		非吐出	-2	4
		小滴	-4	7
	小滴	大滴	1	2
		非吐出	3	-1
		大滴	小滴	1
	大滴		5	-2

セル内値は電圧調整値 [%]

【図 11】

ノズル	1	2	3	4	5	6	7	8
滴種	大滴	小滴	非吐出	非吐出	小滴	大滴	大滴	小滴
補正値	4	3	0	0	3	2	2	3