

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6209939号  
(P6209939)

(45) 発行日 平成29年10月11日(2017.10.11)

(24) 登録日 平成29年9月22日(2017.9.22)

(51) Int. Cl. F I  
**B 4 1 J 2/165 (2006.01)** B 4 1 J 2/165 2 0 9  
**B 4 1 J 2/01 (2006.01)** B 4 1 J 2/165  
 B 4 1 J 2/01 4 0 3

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2013-224155 (P2013-224155)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成25年10月29日 (2013.10.29)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2015-85557 (P2015-85557A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成27年5月7日 (2015.5.7)	(74) 代理人	230100631
審査請求日	平成28年10月13日 (2016.10.13)		弁護士 稲元 富保
		(72) 発明者	佐々木 紫野
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
		審査官	小宮山 文男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液滴を吐出する複数のノズルと、前記ノズルが通じる個別液室と、前記個別液室内の液体を加圧する圧力を発生する圧力発生手段と、を有する記録ヘッドと、

前記記録ヘッドの液滴を吐出させるノズルの前記圧力発生手段に対して駆動パルスを与えて前記記録ヘッドを駆動するヘッド駆動制御手段と、

前記記録ヘッドから画像形成に寄与しない空吐出滴を吐出させる空吐出動作を制御する空吐出制御手段と、を備え、

前記空吐出制御手段は、連続した被記録媒体の一定の長さごとの画像を形成しない領域に対して前記空吐出滴を吐出させる第1空吐出動作と、前記被記録媒体の画像を形成する領域に対して前記空吐出滴を吐出させる第2空吐出動作とを制御可能であり、

前記ヘッド駆動制御手段は、

前記画像を形成する領域で、前記液滴を吐出しない少なくとも1つのノズルに対応する前記圧力発生手段に対して、液滴を吐出させないで前記ノズルのメニスカスを振動させる第1非吐出パルスを与え、

前記画像を形成しない領域で、前記圧力発生手段に対して液滴を吐出させないで前記ノズルのメニスカスを振動させ、かつ、前記第1非吐出パルスを与えたときよりも前記メニスカスの振動が大きくなる第2非吐出パルスを与える

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

前記第2非吐出パルスは、前記メニスカスを前記ノズルの近傍まで溢れさせるパルスであることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】

前記空吐出動作で使用する吐出パルスは、画像形成に使用する吐出パルスと同じであることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像形成装置。

【請求項4】

少なくとも、滴の大きさの異なる複数の液滴を吐出可能であり、  
前記第1空吐出動作で吐出させる空吐出滴は、前記複数の液滴のうちの最も大きな液滴であり、  
前記第2空吐出動作で吐出させる空吐出滴は、前記複数の液滴のうちの最も小さな液滴である  
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画像形成装置。

10

【請求項5】

前記第1空吐出動作で吐出させる空吐出滴の滴速度は、画像形成に使用する吐出滴の滴速度よりも速いことを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項6】

前記画像を形成しない領域で、前記第1空吐出動作と、前記第2非吐出パルスを与える動作と、前記第1空吐出動作とを、順次行うことを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

プリンタ、ファクシミリ、複写装置、プロッタ、これらの複合機等の画像形成装置として、例えば液滴を吐出する液体吐出ヘッドを記録ヘッドに用いた液体吐出記録方式の画像形成装置としてインクジェット記録装置などが知られている。

【0003】

このような画像形成装置において、記録ヘッドの非吐出状態が続くノズルに対して、液滴を吐出させないでノズルメニスカスを振動させる所謂微駆動パルス（非吐出パルス）を与えることでノズル状態を維持することが行われている。

30

【0004】

また、記録ヘッドのノズルの状態を維持するために、印刷動作中に、画像形成に寄与しない液滴（空吐出滴）を吐出する、いわゆる空吐出動作（フラッシング動作とも称される。）を行うようにしている。

【0005】

この場合、連続した被記録媒体（ロール紙、連続紙、帳票、ウェブ媒体などとも称される。）に対して印刷を行うライン型画像形成装置にあっては、カット紙を使用する場合のように被記録媒体の間で空吐出動作を行うことができないことから、一定の長さ毎の画像を形成しない領域に空吐出を行う空吐出動作（ラインフラッシング動作という。）と、画像を形成する領域（画像形成領域）上に視認し難い大きさの液滴で空吐出を行う空吐出動作（スターフラッシング動作）と、のいずれかを行うようにしている（例えば、特許文献1）。

40

【0006】

また、共通駆動波形中に、液滴を吐出させない程度にメニスカスを微振動させる微駆動信号と、液滴とならない状態でノズル内のインクをノズル開口の周囲まで溢れさせる溢れ駆動信号とを含み、溢れ駆動信号を与えてノズル開口周囲に付着物を一旦ノズル内に引き込むようにするものが知られている（特許文献2）。

【先行技術文献】

50

## 【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2013-059875号公報

【特許文献2】特開2009-034859号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、上述した空吐出動作は、印字に用いられないノズル内の増粘インクを排出し、いつでも正常吐出できるように保つ役割がある。

【0009】

しかしながら、被記録媒体がロール紙などのような連続紙の場合、連続吐出時間が数時間に及ぶことが多く、印字中にノズル近傍に付着した微小インク滴（インクミスト）や紙粉や繊維などの微小異物の影響によって、ノズル抜け（不吐出）が発生する場合がある。そして、ノズル抜けが発生したまま駆動を続けた場合、インクミストの塊が徐々に大きくなって紙面上に落下してしまうこともある。

【0010】

このようなノズル近傍におけるミストの堆積を通常の空吐出動作で全て防ぐことは困難である。

【0011】

この場合、特許文献2に開示されているように溢れ駆動信号を含む共通駆動波形を使用して印字（画像形成）中に溢れ駆動信号を与えることも考えられる。しかしながら、このような構成にすると、共通駆動波形長さが長くなって駆動周波数が低下し、連続紙に対する印刷速度が低下するという課題が生じる。

【0012】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、印刷速度を低下することなく、長時間の連続吐出におけるノズル抜けを低減することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

【0013】

上記の課題を解決するため、本発明に係る画像形成装置は、  
液滴を吐出する複数のノズルと、前記ノズルが通じる個別液室と、前記個別液室内の液体を加圧する圧力を発生する圧力発生手段と、を有する記録ヘッドと、

前記記録ヘッドの液滴を吐出させるノズルの前記圧力発生手段に対して駆動パルスを与えて前記記録ヘッドを駆動するヘッド駆動制御手段と、

前記記録ヘッドから画像形成に寄与しない空吐出滴を吐出させる空吐出動作を制御する空吐出制御手段と、を備え、

前記空吐出制御手段は、連続した被記録媒体の一定の長さごとの画像を形成しない領域に対して前記空吐出滴を吐出させる第1空吐出動作と、前記被記録媒体の画像を形成する領域に対して前記空吐出滴を吐出させる第2空吐出動作とを制御可能であり、

前記ヘッド駆動制御手段は、

前記画像を形成する領域で、前記液滴を吐出しない少なくとも1つのノズルに対応する前記圧力発生手段に対して、液滴を吐出させないで前記ノズルのメニスカスを振動させる第1非吐出パルスを与え、

前記画像を形成しない領域で、前記圧力発生手段に対して液滴を吐出させないで前記ノズルのメニスカスを振動させ、かつ、前記第1非吐出パルスを与えたときよりも前記メニスカスの振動が大きくなる第2非吐出パルスを与える構成とした。

## 【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、印刷速度を低下することなく、長時間の連続吐出におけるノズル抜けを低減することができる。

10

20

30

40

50

## 【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明に係る画像形成装置の一例を示す概略構成図である。

【図2】同装置の記録ヘッドの一例を示す平面説明図である。

【図3】同じく記録ヘッドの他の例を示す平面説明図である。

【図4】同画像形成装置の記録ヘッドを構成する液体吐出ヘッドの一例を示す液室長手方向の断面説明図である。

【図5】同じく滴吐出動作の説明に供する断面説明図である。

【図6】同画像形成装置の制御部の概要を示すブロック説明図である。

【図7】同制御部の印刷制御部及びヘッドドライバの一例を示すブロック説明図である。 10

【図8】ラインフラッシング動作（第1空吐出動作）及びスターフラッシング動作（第2空吐出動作）の例を説明する説明図である。

【図9】本発明の第1実施形態における駆動波形を示す説明図である。

【図10】同駆動波形を構成する駆動パルスの選択期間（ を付した期間を選択）を説明する説明図である。

【図11】同駆動波形の駆動パルスを選択して生成した吐出パルス及び微駆動パルスの説明図である。

【図12】第1空吐出動作で使用する駆動波形の他の例の説明図である。

【図13】画像を形成しない領域でメニスカスを振動させる第2非吐出パルスを第1吐出パルスと比較して説明する説明図である。 20

【図14】第2非吐出パルスを与えたときのメニスカスの変化の説明に供する説明図である。

【図15】第1吐出パルスを与えたときのメニスカスの変化の説明に供する説明図である。

【図16】第2非吐出パルスを与えてミストを引き込む場合のメニスカスの変化の説明に供する説明図である。

【図17】第1空吐出動作と第2非吐出パルスの与え方の第1例の説明に供する説明図である。

【図18】第2空吐出動作と第2非吐出パルスの与え方の一例の説明に供する説明図である。 30

【図19】第1空吐出動作と第2非吐出パルスの与え方の第2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】

【0016】

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。まず、本発明に係る画像形成装置の一例について図1を参照して説明する。図1は同画像形成装置の概略説明図である。

【0017】

この画像形成装置は、フルライン型インクジェット記録装置であり、装置本体1と乾燥時間を稼ぐ出口ユニット2とを並置している。 40

【0018】

この画像形成装置においては、連続紙である被記録媒体10は、元巻きローラ11から巻き出され、搬送ローラ12～18によって搬送されて、巻取りローラ21にて巻き取られる。

【0019】

この被記録媒体10に対し、搬送ローラ13と搬送ローラ14との間で、プラテン19上を画像形成部5に対向して搬送され、画像形成部5から吐出される液滴によって画像が形成される。

【0020】

ここで、画像形成部5には、例えば、媒体搬送方向上流側から、4色分のフルライン型 50

記録ヘッド51K、51C、51M、51Y（以下、色の区別しないときは「記録ヘッド51」という。）が配置されている。各記録ヘッド51は、それぞれ、搬送される被記録媒体10に対してブラックK、シアンC、マゼンタM、イエローYの液滴を吐出する。なお、色の種類及び数はこれに限るものではない。

#### 【0021】

記録ヘッド51は、例えば、図2に示すように、1つのフルライン型記録ヘッドであっても良い。また、図3に示すように、複数の短尺ヘッド100をベース部材52上に千鳥状に並べてヘッドアレイとすることで媒体幅分のフルライン型記録ヘッドとして構成したのもでも良い。また、記録ヘッド51は、液体吐出ヘッドとこの液体吐出ヘッドに液体供給するヘッドタンクを有する液体吐出ヘッドユニットで構成しているが、これに限るもの

10

#### 【0022】

次に、記録ヘッドを構成している液体吐出ヘッドの一例について図4及び図5を参照して説明する。図4及び図5は同ヘッドの液室長手方向（ノズル配列方向と直交する方向）に沿う断面説明図である。なお、ここでは、図3の構成で用いる液体吐出ヘッドで説明する。

#### 【0023】

この液体吐出ヘッドは、流路板101と、振動板部材102と、ノズル板103とを接合して、液滴を吐出するノズル104が貫通孔105を介して通じる個別液室（以下、単に「液室」ともいう。）106、液室106に液体を供給する流体抵抗部107、液体導入部108がそれぞれ形成されている。そして、フレーム部材117に形成した共通液室110から振動板部材102に形成されたフィルタ109を介して液体（インク）が液体導入部108に導入され、液体導入部108から流体抵抗部107を介して液室106にインクが供給される。

20

#### 【0024】

流路板101は、SUSなどの金属板を積層して、貫通孔105、液室106、流体抵抗部107、液体導入部108などの開口部や溝部をそれぞれ形成している。振動板部材102は各液室106、流体抵抗部107、液体導入部108などの壁面を形成する壁面部材であるとともに、フィルタ部109を形成する部材である。なお、流路板101は、SUSなどの金属板に限らず、シリコン基板を異方性エッチングして形成することもできる。

30

#### 【0025】

そして、振動板部材102の液室106と反対側の面に液室106のインクを加圧してノズル104から液滴を吐出させるエネルギーを発生する駆動素子（アクチュエータ手段、圧力発生手段）としての柱状の電気機械変換素子である積層型圧電部材112が接合されている。この圧電部材112の一端部はベース部材113に接合され、また、圧電部材112には駆動波形を伝達するFPC115が接続されている。これらによって、圧電アクチュエータ111を構成している。

#### 【0026】

なお、この例では、圧電部材112は積層方向に伸縮させるd33モードで使用しているが、積層方向と直交する方向に伸縮させるd31モードでもよい。

40

#### 【0027】

この液体吐出ヘッドにおいては、例えば、図4に示すように、圧電部材112に印加する電圧を基準電位から下げることによって圧電部材112が収縮し、振動板部材102が変形して液室106の容積が膨張することで、液室106内にインクが流入する。その後、図5に示すように、圧電部材112に印加する電圧を上げて圧電部材112を積層方向に伸長させ、振動板部材102をノズル104方向に変形させて液室106の容積を収縮させる。これにより、液室106内のインクが加圧され、ノズル104から液滴301が吐出される。

#### 【0028】

50

そして、圧電部材 112 に印加する電圧を基準電位  $V_e$  に戻すことによって振動板部材 102 が初期位置に復元し、液室 106 が膨張して負圧が発生するので、このとき、共通液室 110 から液室 106 内にインクが充填される。そこで、ノズル 104 のメニスカス面の振動が減衰して安定した後、次の液滴吐出のための動作に移行する。

【0029】

次に、この画像形成装置の制御部の概要について図 6 を参照して説明する。なお、図 6 は同制御部のブロック説明図である。

【0030】

この制御部は、この画像形成装置全体の制御を司る本発明におけるヘッド駆動制御手段及び空吐出制御手段を兼ねるマイクロコンピュータ、画像メモリ、通信インタフェースなど

10

【0031】

この制御部は、この画像形成装置全体の制御を司る本発明におけるヘッド駆動制御手段及び空吐出制御手段を兼ねるマイクロコンピュータ、画像メモリ、通信インタフェースなどで構成した主制御部（システムコントローラ）501 を備えている。主制御部 501 は、外部の情報処理装置（ホスト側）などから転送される画像データ及び各種コマンド情報に基づいて用紙に画像を形成するために、印刷制御部 502 に印刷用データを送出する。

20

【0032】

ヘッドドライバ 503 は、シリアルに入力される 1 つの記録ヘッド 51 に相当する画像データに基づいて印刷制御部 502 から与えられる駆動波形を構成する駆動パルスを選択して圧力発生手段としての圧電部材 112 に対して与え液滴を吐出させる。このとき、駆動波形を構成するパルスの一部又は全部或いはパルスを形成する波形用要素の全部又は一部を選択することによって、例えば、大滴、中滴、小滴など、大きさの異なるドットを打ち分けることができる。

【0033】

また、主制御部 501 は、モータドライバ 504 を介して、元巻きローラ 11、搬送ローラ 12 ~ 18、巻取りローラ 21 などの各ローラ類 510 を駆動制御する。

30

【0034】

また、主制御部 501 には各種センサからなるセンサ群 506 からの検出信号が入力され、また、操作部 507 との間で各種情報の入出力及び表示情報のやり取りを行う。

【0035】

次に、印刷制御部 502 及びヘッドドライバ 503 の一例について図 7 のブロック説明図を参照して説明する。

【0036】

印刷制御部 502 は、駆動波形を生成出力する駆動波形生成部 701 と、印刷画像に応じた 2 ビットの画像データ（階調信号 0、1）と、クロック信号、ラッチ信号（LAT）、滴制御信号 M0 ~ M4 を出力するデータ転送部 702 を備えている。

40

【0037】

ここで、駆動波形生成部 701 から生成出力する駆動波形としては、1 印刷周期（1 駆動周期）内に複数のパルス（駆動信号）で構成される共通駆動波形  $V_{com}$  と、第 2 非吐出パルス（溢れ駆動信号） $V_o$  とがある。

【0038】

なお、後述するラインフラッシング動作（第 1 空吐出動作）、ラインフラッシング動作（第 2 空吐出動作）で使用する専用の駆動信号（空吐出滴を吐出させる吐出パルス）を生成出力するようにすることもできる。

【0039】

なお、滴制御信号は、ヘッドドライバ 503 の後述するスイッチ手段であるアナログス

50

イッチ 715 の開閉を滴毎に指示する 2 ビットの信号である。共通駆動波形  $V_{com}$  の印刷周期に合わせて選択すべきパルス又は波形要素で H レベル (ON) に状態遷移し、非選択時には L レベル (OFF) に状態遷移する。

【0040】

ヘッドドライバ 503 は、シフトレジスタ 711 と、ラッチ回路 712 と、デコーダ 713 と、レベルシフタ 714 と、アナログスイッチ 715 とを備えている。

【0041】

シフトレジスタ 711 は、データ転送部 702 からの転送クロック (シフトクロック) 及び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。デコーダ 713 は、階調データと制御信号 M0 ~ M3 をデコードして結果を出力する。レベルシフタ 714 は、デコーダ 713 のロジックレベル電圧信号をアナログスイッチ 715 が動作可能なレベルへとレベル変換する。アナログスイッチ 715 は、レベルシフタ 714 を介して与えられるデコーダ 713 の出力でオン / オフ (開閉) される。

10

【0042】

このアナログスイッチ 715 は、各圧電部材 112 の選択電極 (個別電極) に接続され、駆動波形生成部 701 からの駆動波形が入力されている。したがって、シリアル転送された画像データ (階調データ) と制御信号 M0 ~ M4 をデコーダ 713 でデコードした結果に応じてアナログスイッチ 715 がオンにする。これにより、共通駆動波形  $V_{com}$  を構成する所要のパルス (あるいは波形要素) が通過して (選択されて) 圧電部材 112 に印加される。

20

【0043】

次に、本発明における空吐出動作について説明する。

【0044】

この画像形成装置は、被記録媒体が連続紙であることから、印刷中に空吐出動作を行う必要がある。そこで、主制御部 500 の空吐出動作を制御する空吐出制御手段 (プログラムで構成) は、記録ヘッド 51 から画像形成に寄与しない空吐出滴を吐出させる空吐出動作として、連続した被記録媒体に対して一定の長さごとに 1 回空吐出滴を吐出させる第 1 空吐出動作 (前記ラインフラッシング動作) と、被記録媒体の画像形成領域に対して視認されにくい小さな空吐出滴を吐出させる第 2 空吐出動作 (前記スターフラッシング動作) とを制御することができるよう (制御可能) にしている。

30

【0045】

ここで、ラインフラッシング動作 (第 1 空吐出動作) の例を図 8 (a) に示している。大きな空吐出滴 401 がライン状に着弾することからラインフラッシングと称される。また、スターフラッシング動作 (第 2 空吐出動作) の例を図 8 (b) に示している。小さな空吐出滴 402 が星状に点在して着弾することからスターフラッシングと称される。

【0046】

一方、印刷中は、記録ヘッド 51 の液滴を吐出させるノズルの圧力発生手段に対しては液滴を吐出させる吐出パルスを与え、液滴を吐出させないノズルの圧力発生手段に対して液滴を吐出させないでノズルのメニスカスを振動させる第 1 非吐出パルス (微駆動パルス) を与える制御を行っている。

40

【0047】

次に、本発明の第 1 実施形態について図 9 ないし図 11 を参照して説明する。図 9 は同実施形態における駆動波形を示す説明図、図 10 は同駆動波形を構成する駆動パルスの選択期間 ( を付した期間を選択) を説明する説明図、図 11 は同駆動波形の駆動パルスを選択して生成した吐出パルス及び微駆動パルスの説明図である。

【0048】

なお、駆動パルスとは駆動波形を構成する要素としてのパルスを示す用語として、吐出パルスとは圧力発生手段に印加されて液滴を吐出させるパルスを示す用語とし、微駆動パルスとは圧力発生手段に印加されるが滴を吐出させないでノズル内のインクを振動 (流動

50

) させるパルスを示す用語として用いる。

【0049】

共通駆動波形  $V_{com}$  は、図9に示すように、時系列で生成出力される、駆動パルス  $P_1 \sim P_7$  で構成されている。

【0050】

そして、図10に示すように、滴制御信号  $M_0 \sim M_4$  を用いて、大滴を吐出させるときには、駆動パルス  $P_1 \sim P_7$  のすべてを選択することで、図11(a)に示す大滴用の吐出パルスを生成させる。

【0051】

中滴を吐出させるときには、駆動パルス  $P_4$ 、 $P_6$ 、 $P_7$  を選択することで、図11(b)に示す中滴用の吐出パルスを生成させる。

10

【0052】

小滴を吐出させるときには、駆動パルス  $P_2$  を選択することで、図11(c)に示す小滴用の吐出パルスを生成させる。

【0053】

第1非吐出パルス(微駆動パルス)を印加するときには、駆動パルス  $P_1$  を選択して、図11(d)に示す第1非吐出パルス(微駆動パルス)を生成する。つまり、共通駆動波形  $V_{com}$  に含まれる駆動パルス  $P_1$  を第1非吐出パルスとしている。

【0054】

そして、第1空吐出動作(ラインフラッシング動作)を行うときには大滴用吐出パルスを使用し、第2空吐出動作(スターフラッシング動作)を行うときには小滴用吐出パルスを使用する。空吐出用吐出パルスを印字用吐出パルスと兼用することで、液滴を効率よく吐出させることができる。

20

【0055】

また、画像を形成する領域で、液滴を吐出しない少なくとも1つのノズルに対応する圧力発生手段に対しては、液滴を吐出させないでノズルのメニスカスを振動させる上述した第1非吐出パルス  $P_1$  を与えて微駆動を行い、ノズル内インクの増粘を抑制する。

【0056】

一方、後述するように、画像を形成しない領域では、液滴を吐出させないで第1非吐出パルスよりもノズルのメニスカスを大きく振動させる第2非吐出パルス  $P_b$  を与えて、ノズル近傍に付着しているミストなどをノズル内部に引き込むようにする。

30

【0057】

次に、第1空吐出動作で使用する駆動波形の他の例について図12を参照して説明する。

【0058】

この空吐出駆動波形  $P_a$  は、ラインフラッシング用空吐出駆動波形であり、駆動パルス  $P_{11}$  ないし  $P_{17}$  で構成している。この空吐出駆動波形  $P_a$  は、前記共通駆動波形  $V_{com}$  のすべての駆動パルス  $P_1$  ないし  $P_6$  を選択して得られる大滴よりも滴吐出速度(滴速度)の速い空吐出滴を吐出させることができる。

【0059】

このように、空吐出滴の吐出速度を大滴よりも大きくする(速くする)ことで、使用頻度の少ないノズル内のインクが高粘度化しても確実に空吐出することが可能となる。

40

【0060】

次に、画像を形成しない領域でメニスカスを振動させる第2非吐出パルスについて図13を参照して説明する。図13(a)は第2非吐出パルス、(b)は前記第1非吐出パルスを示している。

【0061】

第2非吐出パルス  $P_b$  は、第1非吐出パルス  $P_1$  に比べて、立下り波形要素 a の立ち下げ時間  $t_{f2}$  及び立ち上がり波形要素 b の立ち上げ時間  $t_{r2}$  を長く ( $t_{f2} > t_{f1}$ 、 $t_{r2} > t_{r1}$ ) し、波高値  $V_{h2}$  を大きく ( $V_{h2} > V_{h1}$ ) している。これにより、

50



滴を吐出させずにメニスカスの振動の振幅を第1非吐出パルスP1よりも大きくすることができる。

【0062】

具体的には、第1非吐出パルスP1を与えたときには、図15に示すように、ノズルメニスカス302はノズル面104aからわずかに盛り上がる程度に振動する。これに対し、第2非吐出パルスPbを与えたときには、図14に示すように、ノズルメニスカス302は第1非吐出パルスP1を与えたときよりもノズル面104aから大きく盛り上がるように振動する。

【0063】

なお、図14及び図15において、各図(a)は非吐出パルスの立下り波形要素aが与えられてメニスカス302がノズル104内の最も奥に引き込まれた状態、各図(b)は立ち上がり波形要素bが与えられてメニスカス302が最もノズル外に位置するときの状態、各図(c)は非吐出パルスの終了でメニスカス302が初期状態に戻ったときの状態をそれぞれ示している。

10

【0064】

そこで、長時間連続吐出時にノズル近傍にインクミストが付着した場合について図16を参照して説明する。

【0065】

図16(a)は第2非吐出パルスPbの立下り波形要素aが与えられてメニスカス302がノズル104内の最も奥に引き込まれた状態、図16(b)は第2非吐出パルスPbの立ち上がり波形要素bが与えられてメニスカス302が最もノズル外に位置するときの状態、図16(c)は第2非吐出パルスPbの終了でメニスカス302が初期状態に戻ったときの状態をそれぞれ示している。

20

【0066】

第2非吐出パルスPbは、メニスカスの大きく振動させるので、図16(b)に示すように、メニスカス302がノズル外に突き出したときにノズル近傍に付着している図16(a)に示すインクミスト303を巻き込み、図16(c)に示すように初期状態に戻るときにミスト303をノズル104内部へ引き込んでノズル104に周囲から除去する。

【0067】

これにより、長時間連続吐出によってノズル近傍に付着したインクミストが除去される。

30

【0068】

ここで、第2非吐出パルスPbは、上述したように立ち下げ時間 $t_f$ 及び立ち上げ時間 $t_r$ を長くすることで、大きなメニスカス振動が得られるようにしつつ滴が吐出しないようにしている。そのため、この第2非吐出パルスPbを、印字に使用する共通駆動波形Vcom内に入れると、共通駆動波形Vcomの駆動波形長が長くなって、駆動周波数が低下する(印刷速度が低下する)ことになる。

【0069】

そこで、本実施形態では、駆動波形生成部701によって共通駆動波形Vcomとは別に、専用の第2非吐出パルスPbを生成出力するようにしている。

40

【0070】

これにより、印刷時の駆動周期を長くすることなく、メニスカスを大きく振動させる第2非吐出パルスPbを与えることができるようになる。

【0071】

また、第2非吐出パルスは、メニスカスをノズル面まで溢れさせた後ノズル内に引き込む溢れ駆動信号とすることで、より確実にミストを引き込むことができる。

【0072】

次に、第1空吐出動作と第2非吐出パルスの与え方の第1例について図17も参照して説明する。

【0073】

50

第2非吐出パルスP<sub>b</sub>は、連続紙の画像を形成しない領域に記録ヘッド51が対向するときに与えるようにしている。

【0074】

つまり、第1空吐出動作（ラインフラッシング動作）を行うときには、フラッシングラインは損紙となり印刷後に裁断される領域となる。そこで、この損紙に相当する領域を画像を形成しない領域（非画像形成領域）とする。

【0075】

例えば、図17に示すように、非画像形成領域で、空吐出駆動波形V<sub>f</sub>を与えた（第1空吐出動作を行った）後に第2非吐出パルスP<sub>b</sub>を与える。

【0076】

これにより、ノズル近傍にインクミストが存在する場合、通常の第1空吐出動作では除去できないときでも、第2非吐出パルスP<sub>b</sub>によってノズル内部へミストを取り込むことができる。

【0077】

特に、長時間連続印刷を行っているときには、ノズルから滴が吐出されない部分、いわゆる白紙部分が多い場合は、インクの増粘度が大きくなり、通常の第1空吐出動作による空吐だけでは十分に増粘インクを除去できない場合がある。さらに、長時間連続印刷時には、ノズル近傍にインクミストが多量に付着している場合がある。

【0078】

このとき、第1空吐出動作直後に第2非吐出パルスP<sub>b</sub>を与えて駆動させることで、除去しきれなかった増粘インクやノズル近傍に付着したインクミストをノズル内奥に引き込み、正常なメニスカスを形成することができる。また、印刷途中でのミストの増大による落下も防止される。

【0079】

次に、第2空吐出動作と第2非吐出パルスの与え方の一例について図18も参照して説明する。

【0080】

第2空吐出動作を行う場合には、上述した損紙部分に代えて、頁内の余白領域を、画像を形成しない非画像形成領域として、第2非吐出パルスP<sub>b</sub>を与える。

【0081】

これにより、通常の第2空吐出動作でノズル近傍のミストを除去できないときでも、第2非吐出パルスを与えることでノズル近傍に付着したミストをノズル内奥に引き込み、正常なメニスカスを形成することができる。また、印刷途中でのミストの増大による落下も防止される。

【0082】

次に、第1空吐出動作と第2非吐出パルスの与え方の第2例について図19も参照して説明する。

【0083】

ここでは、非画像形成領域で、第1空吐出動作を行った直後に第2非吐出パルスP<sub>b</sub>を与え、さらにその直後に再度第1空吐出動作を順次行う（実施）する。

【0084】

つまり、第1空吐出動作直後に第2非吐出パルスを与えることで、除去しきれなかった増粘インクやノズル近傍に付着したミストをノズル内奥に引き込み、正常なメニスカスを形成する。さらに、第2非吐出パルスの後に再度第1空吐出動作を実施することで、確実に、正常なメニスカスを形成することが可能となる。

【0085】

これにより、ノズル近傍に多量のミストが存在する場合、通常の第1空吐出動作では除去できないときでも、第2非吐出パルスでノズル内部へ取り込み、再度第1空吐出動作を実施することでメニスカスを安定状態に確実に戻すことができる。

【符号の説明】

10

20

30

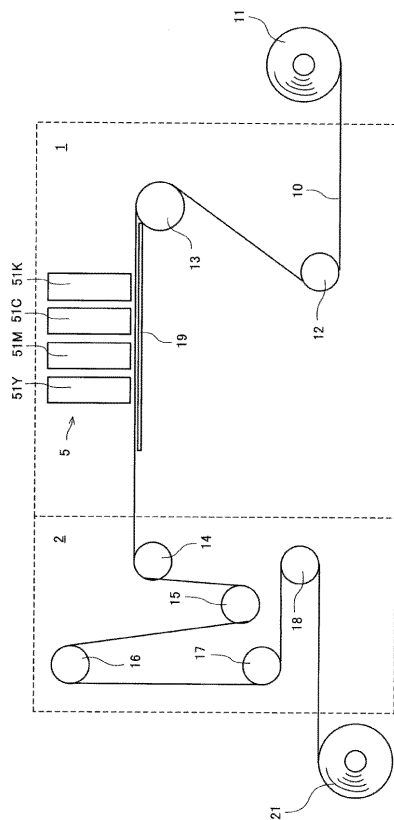
40

50

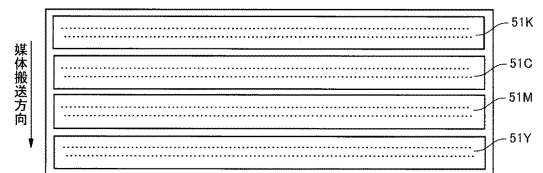
【 0 0 8 6 】

- 1 0 連続した被記録媒体
- 5 1 記録ヘッド（液体吐出ヘッド）
- 5 0 0 制御部
- 5 0 2 印刷制御部
- 5 0 3 ヘッドドライバ
- 7 0 1 駆動波形生成部
- 7 0 2 データ転送部

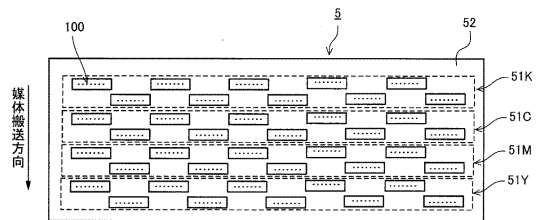
【 図 1 】



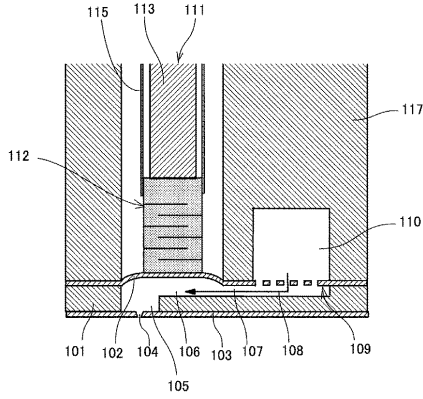
【 図 2 】



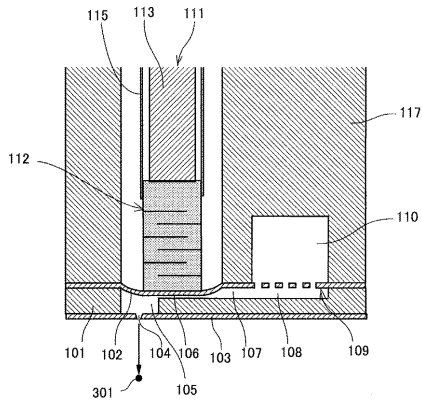
【 図 3 】



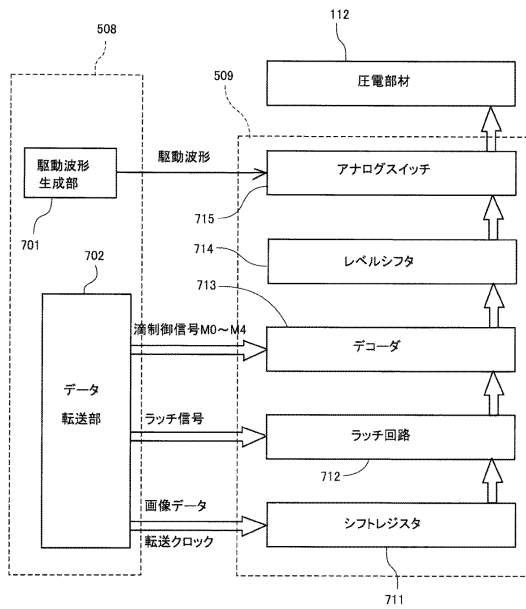
【図4】



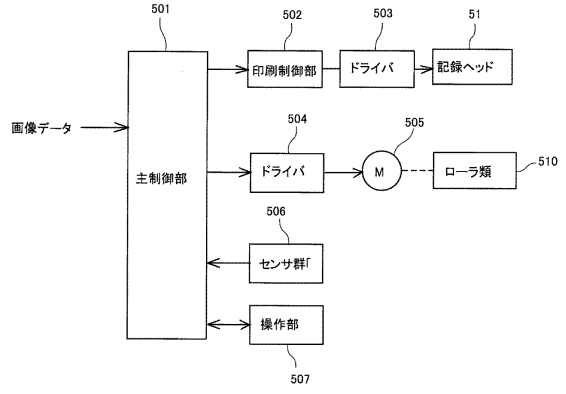
【図5】



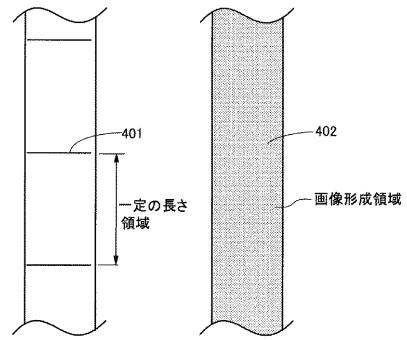
【図7】



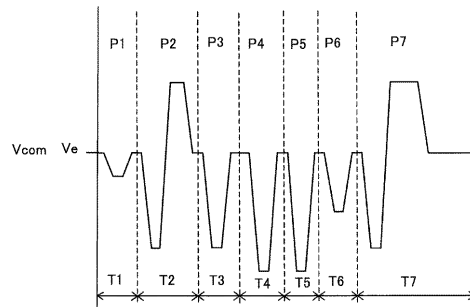
【図6】



【図8】



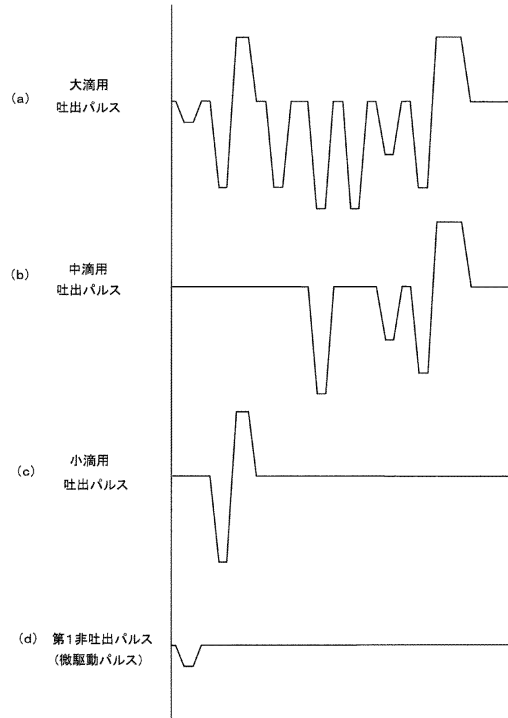
【図9】



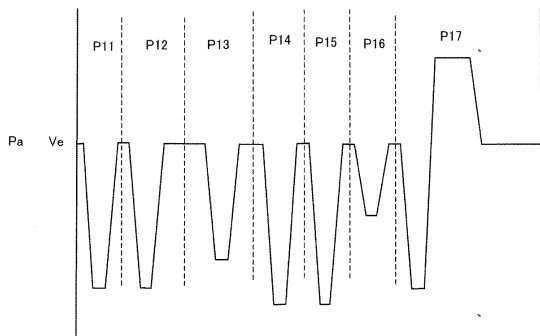
【図10】

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
大滴	○	○	○	○	○	○	○
中滴	-	-	-	○	-	○	○
小滴	-	○	-	-	-	-	-
微駆動	○	-	-	-	-	-	-

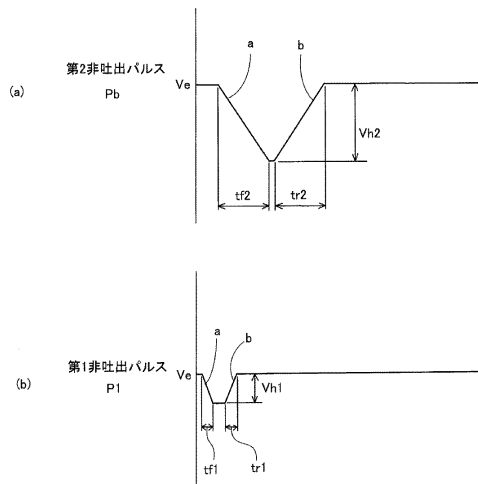
【図11】



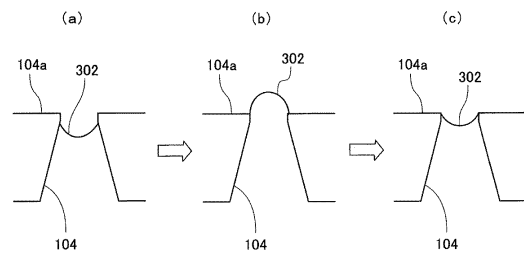
【図12】



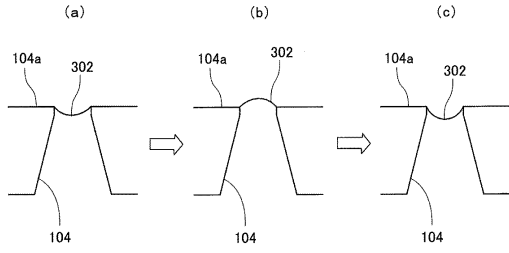
【図13】



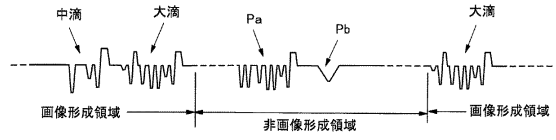
【図14】



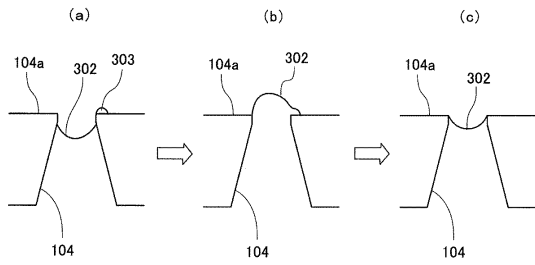
【 図 15 】



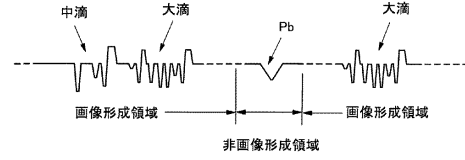
【 図 17 】



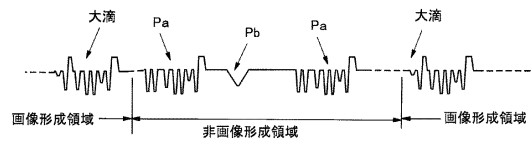
【 図 16 】



【 図 18 】



【 図 19 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2013-059875(JP,A)  
特開2006-068969(JP,A)  
特開2006-76247(JP,A)  
特開2004-167852(JP,A)  
特開2005-104144(JP,A)  
特開2008-149703(JP,A)  
米国特許出願公開第2008/0129772(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01 - 2/215