

(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2012-106366

(P2012-106366A)

(43) 公開日 平成24年6月7日(2012.6.7)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/01 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z 2 C 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2010-255590 (P2010-255590)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成22年11月16日 (2010.11.16)		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	100095728
			弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(74) 代理人	100127661
			弁理士 宮坂 一彦
		(72) 発明者	福田 俊也
			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 EB58 EC31 EC37 EC42 FA04 FA10

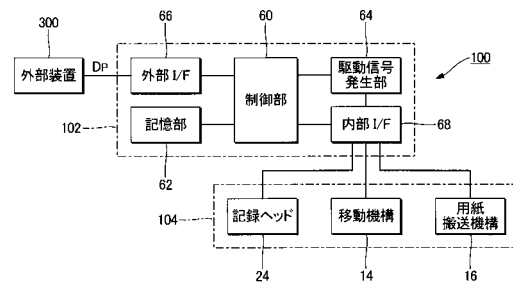
(54) 【発明の名称】 液体噴射装置およびその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 各ノズルから噴射された液体の着弾位置の誤差を簡易に抑制する。

【解決手段】 印刷装置100は、複数のノズルNの各々からインクを噴射可能な記録ヘッド24と、複数のノズルNの各々からのインクの噴射を制御する制御部60とを具備する。制御部60は、複数のノズルNのうち相互に隣り合う第1ノズルN1および第2ノズルN2からのインクの噴射の要否を印刷データDPから判定し、第1ノズルN1および第2ノズルN2の双方からのインクの噴射が必要な場合に、第1ノズルN1と第2ノズルN2とでインクの噴射条件(噴射時点や飛翔速度)を相違させる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のノズルを含むノズル列の各々のノズルから液体を噴射可能な液体噴射部と、前記複数のノズルの各々からの液体噴射を制御する制御手段とを具備する液体噴射装置であって、

前記制御手段は、前記複数のノズルのうち第 1 ノズルおよび第 2 ノズルからの液体噴射の可否を印刷データから判定し、前記第 1 ノズルおよび前記第 2 ノズルの双方からの液体噴射が必要な場合に、前記第 1 ノズルと前記第 2 ノズルとで液体の噴射条件を相違させる液体噴射装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、液体の噴射の時点を前記第 1 ノズルと前記第 2 ノズルとで相違させる請求項 1 の液体噴射装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、噴射された液体の速度を前記第 1 ノズルと前記第 2 ノズルとで相違させる請求項 1 の液体噴射装置。

【請求項 4】

前記第 2 ノズルは、前記第 1 ノズルに最も近いノズルである請求項 1 から請求項 3 の何れかの液体噴射装置。

【請求項 5】

前記各ノズルから噴射された液体が着弾する着弾対象に対して前記液体噴射部を相対移動させる移動機構を具備し、

前記第 1 ノズルから噴射された液体で前記着弾対象に形成される第 1 ドットと、前記第 2 ノズルから噴射された液体で前記着弾対象に形成される第 2 ドットとが、前記相対移動の方向について相互に接触または重複するように、前記第 1 ノズルおよび前記第 2 ノズルの各々における液体の噴射条件が選定されている

請求項 1 から請求項 4 の何れかの液体噴射装置。

【請求項 6】

複数のノズルの各々から液体を噴射可能な液体噴射部を具備する液体噴射装置について前記複数のノズルの各々からの液体噴射を制御する制御方法であって、

前記複数のノズルのうち第 1 ノズルおよび第 2 ノズルからの液体噴射の可否を印刷データから判定し、

前記第 1 ノズルおよび前記第 2 ノズルの双方からの液体噴射が必要な場合に、前記第 1 ノズルと前記第 2 ノズルとで液体の噴射条件を相違させる液体噴射装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、インク等の液体を噴射する技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

複数のノズルの各々からインク等の液体を噴射する液体噴射装置が従来から提案されている。例えば特許文献 1 には、主走査方向に移動する記録ヘッドに、副走査方向に沿って複数のノズルが形成されたインクジェット方式の印刷装置が開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2005 - 138494 号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、各ノズルから噴射される液体で形成されるドットの高精細化やドットの形成の高速化（例えば印刷時間の短縮）を実現するためには各ノズルの高密度化が要求される。しかし、複数のノズルを高密度化する（例えば解像度が600dpiを上回る）ほど、各ノズルから噴射された液体の飛翔方向の誤差が顕在化し、液体の着弾位置の高精度な制御が困難となる。

【0005】

特許文献1には、各ノズルから液体を噴射させたときに記録紙に印刷されるテストパターンを読み取り、読取の結果に応じて各ノズルからの液体の噴射の時点を調整する構成が開示されている。しかし、特許文献1の技術ではテストパターンの形成や読取等の煩雑な処理が必要になるという問題がある。以上の事情を考慮して、本発明は、各ノズルから噴射された液体の着弾位置の誤差を簡易に抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

以上の課題を解決するために本発明が採用する手段を説明する。なお、本発明の理解を容易にするために、以下の説明では、本発明の要素と後述の実施形態の要素との対応を括弧書で付記するが、本発明の範囲を実施形態の例示に限定する趣旨ではない。

【0007】

本発明の液体噴射装置は、複数のノズル（例えばノズルN）を含むノズル列（例えばノズル列28）の各々のノズルから液体（例えばインク）を噴射可能な液体噴射部（例えば記録ヘッド24）と、複数のノズルの各々からの液体噴射を制御する制御手段（例えば制御部60）とを具備し、制御手段は、複数のノズルのうち第1ノズル（例えば第1ノズルN1）および第2ノズル（例えば第2ノズルN2）からの液体噴射の要否を印刷データ（例えば印刷データDP）から判定し、第1ノズルおよび第2ノズルの双方からの液体噴射が必要な場合に、第1ノズルと第2ノズルとで液体の噴射条件を相違させる。

【0008】

各ノズルを高密度化した場合に顕在化する着弾位置の誤差等の問題は、各ノズルから飛翔する液体の過度な接近が原因のひとつであると推察される。本発明の液体噴射装置においては、第1ノズルおよび第2ノズルの双方からの液体噴射が必要な場合に、相異なる噴射条件のもとで第1ノズルおよび第2ノズルの各々から液体が噴射されるから、相互に共通の噴射条件で各ノズルから液体が噴射される構成と比較して、第1ノズルから飛翔する液体と第2ノズルから飛翔する液体とを十分に離間させることが可能である。したがって、各ノズルから噴射された液体の接近に起因した着弾位置の誤差等の問題を抑制することが可能である。

【0009】

以上の説明から理解されるように、第1ノズルと第2ノズルとは、典型的には、相互に共通の噴射条件で液体を噴射させた場合に各液体の接近に起因して着弾位置の誤差等の問題が発生し得る程度に近い位置（例えば中心間の距離が後述の限界距離を下回る程度に近い位置）に形成された関係にある。例えば、第2ノズルは複数のノズルのうち第1ノズルに最も近いノズルである。ただし、着弾位置の誤差等が発生し得る程度に近い位置に形成された関係にある任意のノズル（すなわち、相互に隣り合うか否かは不問）が第1ノズルおよび第2ノズルに該当し得る。なお、以上の説明では第1ノズルおよび第2ノズルのみ言及したが、液体噴射部に形成されるノズルの総数は本発明において任意である。すなわち、多数のノズルが液体噴射部に形成された構成でも、そのうちの2個を第1ノズルおよび第2ノズルとして把握した場合に前述の要件を充足する構成は、当然に本発明の範囲に包含される。

【0010】

また、以上の説明から理解されるように、本発明における各ノズルからの液体の噴射条件は、典型的には、各ノズルから飛翔する液体の間隔に影響する条件を意味する。本発明

10

20

30

40

50

に適用され得る具体的な噴射条件としては、各ノズルからの液体の噴射の時点（例えば時点 t_1 と時点 t_2 との時間差 T ）や、各ノズルから噴射された液体の速度（飛翔速度 V_1 や飛翔速度 V_2 ）が例示される。

【0011】

なお、各ノズルから噴射される液体の間隔を十分に確保するという観点のみからすれば、各ノズルからの液体の噴射条件を大きく相違させた構成が好適である。しかし、各ノズルから噴射された液体が着弾する着弾対象に対して液体噴射部を相対移動させる移動機構（例えば移動機構14）を具備する構成では、第1ノズルと第2ノズルとで液体の噴射条件が過度に相違させた場合、第1ノズルから噴射された液体で着弾対象に形成される第1ドット（例えばドットD1）と第2ノズルから噴射された液体で着弾対象に形成される第2ドット（例えばドットD2）とが相互に離間する（したがって、例えば液体噴射装置を画像印刷に利用した場合には印刷品位が低下する）という問題がある。そこで、本発明の好適な態様では、第1ノズルから噴射された液体で着弾対象に形成される第1ドットと、第2ノズルから噴射された液体で着弾対象に形成される第2ドットとが、相対移動の方向について相互に接触または重複するように、第1ノズルおよび第2ノズルの各々における液体の噴射条件が選定される。以上の態様では、第1ドットと第2ドットとが相互に接触または重複するように第1ノズルおよび第2ノズルの各々における液体の噴射条件が選定されるから、各ノズルから噴射された液体の接近に起因した着弾位置の誤差等を抑制しながら、第1ドットと第2ドットとの過度な離間（例えば印刷品位の低下）を抑制することが可能である。なお、以上の態様では、液体噴射部の相対移動の方向における分布範囲が第1ドットと第2ドットとで接触または重複すれば足り、液体噴射部の相対移動の方向に直交する方向（例えば副走査方向）における第1ドットと第2ドットとの接触/離間は不問である。

10

20

【0012】

以上の各態様に係る液体噴射装置の動作方法（液体噴射装置の制御方法）としても本発明は特定され得る。本発明の制御方法は、複数のノズルの各々から液体を噴射可能な液体噴射部を具備する液体噴射装置について複数のノズルの各々からの液体噴射を制御する制御方法であって、複数のノズルのうち第1ノズルおよび第2ノズルからの液体噴射の要否を印刷データから判定し、第1ノズルおよび第2ノズルの双方からの液体噴射が必要な場合に、第1ノズルと第2ノズルとで液体の噴射条件を相違させる。本発明の制御方法によれば、本発明の液体噴射装置と同様の作用および効果が実現される。

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の第1実施形態に係る印刷装置の部分的な模式図である。

【図2】記録ヘッドの吐出面の平面図である。

【図3】記録ヘッドの断面図である。

【図4】印刷装置の電氣的な構成のブロック図である。

【図5】駆動信号の波形図である。

【図6】記録ヘッドの電氣的な構成のブロック図である。

【図7】各ノズルからのインクの噴射の説明図である。

【図8】各ノズルから噴射されたインクが着弾する位置（ドットの位置）の説明図である。

【図9】第2実施形態における駆動信号の波形図である。

【図10】第3実施形態における駆動信号の波形図である。

【図11】変形例におけるノズル列の平面図である。

【図12】変形例において各ノズルから噴射されたインクが形成するドットの説明図である。

【図13】変形例において各ノズルから噴射されたインクが形成するドットの説明図である。

【図14】変形例における記録ヘッドの模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

< A : 第1実施形態 >

図1は、本発明の第1実施形態に係るインクジェット方式の印刷装置100の部分的な模式図である。印刷装置100は、微細なインクの液滴（以下「インク滴」という）を記録紙200に噴射する液体噴射装置であり、キャリッジ12と移動機構14と用紙搬送機構16とを具備する。

【0015】

キャリッジ12には、インクカートリッジ22と記録ヘッド24とが搭載される。インクカートリッジ22は、記録紙200に噴射されるインク（液体）を貯留する容器である。記録ヘッド24は、インクカートリッジ22に貯留されたインクを記録紙200に噴射する液体噴射部として機能する。なお、印刷装置100の筐体（図示略）にインクカートリッジ22を固定して記録ヘッド24にインクを供給する構成も採用され得る。

10

【0016】

移動機構14は、案内軸122に沿ってキャリッジ12をX方向（記録紙200の幅方向に相当する主走査方向）に往復させる。キャリッジ12の位置は、リニアエンコーダ等の検出器（図示略）で検出されて移動機構14の制御に利用される。用紙搬送機構16は、キャリッジ12の往復に並行して記録紙200をY方向（副走査方向）に移動させる。キャリッジ12の往復時に記録ヘッド24が記録紙200にインク滴を順次に噴射することで所望の画像が記録紙200に記録（印刷）される。

20

【0017】

図2は、記録ヘッド24のうち記録紙200に対向する吐出面26の平面図である。図2に示すように、記録ヘッド24の吐出面26には、相異なるインク色（ブラック(K)、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C))に対応する複数（図2では4列）のノズル列28（28K、28Y、28M、28C）が形成される。複数のノズル列28の各々は、複数のノズル（吐出口）Nの集合である。ノズル列28Kの各ノズルNからはブラック(K)のインク滴が吐出される。同様に、ノズル列28Yの各ノズルNからはイエロー(Y)のインク滴が吐出され、ノズル列28Mの各ノズルNからはマゼンタ(M)のインク滴が吐出され、ノズル列28Cの各ノズルNからはシアン(C)のインク滴が吐出される。各ノズル列28内の複数のノズルNは、各々の中心間に間隔dをあけてY方向に直線状に配列する。各ノズルNの間隔dは、例えば600dpi(dot per inch)を上回る解像度に対応する寸法に設定される。

30

【0018】

図3は、記録ヘッド24の断面図（X方向に垂直な断面）である。図3に示すように、記録ヘッド24は、振動ユニット42と収容体44と流路ユニット46とを具備する。振動ユニット42は、圧電振動子422とケーブル424と固定板426とを含む。圧電振動子422は、圧電材料と電極とが交互に積層された縦振動型の圧電素子であり、ケーブル424を介して供給される駆動信号に応じて振動する。圧電振動子422を固定した固定板426が収容体44の内壁面に接合された状態で振動ユニット42は収容体44に収容される。

40

【0019】

流路ユニット46は、相互に対向する基板462と基板464との間に流路形成板466を介挿した構造体である。基板462のうち基板464とは反対側の表面が図2の吐出面26に相当する。流路形成板466は、圧力室50と供給路52と貯留室54とを含む空間を基板462と基板464との間に形成する。圧力室50は、振動ユニット42毎に隔壁で個別に区画されるとともに供給路52を介して貯留室54に連通する。インクカートリッジ22から供給されるインクは貯留室54に貯留される。図2の各ノズルNは、各圧力室50に対応するように基板462に形成される。各ノズルNは、圧力室50に連通する貫通孔である。以上の説明から理解されるように、貯留室54から供給路52と圧力室50とノズルNとを經由して外部に至るインクの流路が形成される。

【0020】

50

基板 464 は、弾性材料で形成された平板材である。基板 464 のうち圧力室 50 の反対側の領域には島状の振動板 48 が形成される。振動板 48 には圧電振動子 422 の先端面（自由端）が接合される。したがって、駆動信号の供給により圧電振動子 422 が振動すると、振動板 48 を介して基板 464 が変位することで圧力室 50 の容積が変化して圧力室 50 内のインクの圧力が変動する。すなわち、圧電振動子 422 は、圧力室 50 内の圧力を変動させる圧力発生素子として機能する。以上に説明した圧力室 50 内の圧力の変動に応じてノズル N からインク滴を噴射することが可能である。

【0021】

図 4 は、印刷装置 100 の電氣的な構成のブロック図である。図 4 に示すように、印刷装置 100 は、制御装置 102 と印刷処理部（プリントエンジン）104 とを具備する。制御装置 102 は、印刷装置 100 の全体を制御する要素であり、制御部 60 と記憶部 62 と駆動信号発生部 64 と外部 I/F（interface）66 と内部 I/F 68 とを含む。記録紙 200 に印刷される画像を示す印刷データ DP が外部装置（例えばホストコンピュータ）300 から外部 I/F 66 に供給され、内部 I/F 68 には印刷処理部 104 が接続される。印刷処理部 104 は、制御装置 102 による制御のもとで記録紙 200 に画像を記録する要素であり、前述の記録ヘッド 24 と移動機構 14 と用紙搬送機構 16 とを含む。

10

【0022】

図 4 の記憶部 62 は、制御プログラム等を記憶する ROM と、画像の印刷に必要な各種のデータを一時的に記憶する RAM とを含む。制御部 60 は、記憶部 62 に記憶された制御プログラムの実行で印刷装置 100 の各要素（例えば印刷処理部 104）を統括的に制御する。例えば制御部 60 は、記録紙 200 に対するインク滴の噴射で印刷データ DP に応じた画像を記録紙 200 に記録する動作を記録ヘッド 24 に実行させる。具体的には、制御部 60 は、外部装置 300 から外部 I/F 66 に供給される印刷データ DP を利用して、圧力室 50 内のインクの噴射 / 非噴射を指示する制御データ DC を生成する。

20

【0023】

ところで、1 個のノズル列 28 を構成する各ノズル N の Y 方向の間隔 d が十分に狭い構成（例えば前述の例示のように 600dpi を上回る解像度に対応する高密度に各ノズル N が配列された構成）では、各ノズル N から記録紙 200 に向けて飛翔する複数のインク滴が相互に接近することで、記録紙 200 に対するインク滴の着弾位置に誤差が発生するという問題が顕在化する。複数のインク滴の接近に起因した着弾位置の誤差について以下に詳述する。

30

【0024】

各ノズル N から記録紙 200 に向けて飛翔する多数のインク滴が相互に接近して幕状に分布することで各エアカーテンが形成される。吐出面 26 と記録紙 200 との間隙内の空気がキャリッジ 12 の移動によりエアカーテンに衝突すると、ノズル列 28 の中央から Y 方向の両端側に向かう空気流が発生する。したがって、各ノズル列 28 の両端部に近いノズル N から噴射されたインク滴ほど、進行方向がノズル列 28 の中央から離間（拡散）する方向に傾斜し、結果的に記録紙 200 の表面での着弾位置に誤差が発生するという問題がある。また、各ノズル N から噴射されたインク滴間で相互に及ぼし合うクーロン力の作用によって、インク滴の進行方向がノズル列 28 の中央から離間（拡散）する方向に傾斜する可能性もある。すなわち、各ノズル N から飛翔するインク滴の接近に起因して着弾範囲が所期の範囲よりも広範囲に拡大するという問題がある。

40

【0025】

また、多数のインク滴で形成されるエアカーテンにより吐出面 26 と記録紙 200 との間隙内の空気の流動が規制されることで、記録紙 200 から吐出面 26 に向かう定常的な空気流が形成され得る。吐出面 26 と記録紙 200 との間隙内に浮遊するミスト（記録紙 200 に着弾しない微細な液滴）がこの空気流に乗って吐出面 26 に到達および付着する。そして、長期間にわたり吐出面 26 にミストが堆積すると、各ノズル N からのインク滴の噴射が阻害される可能性がある。以上の例示のように、各ノズル N から噴射された各インク滴の接近に起因して種々の問題が発生し得る。

50

【 0 0 2 6 】

以上の事情を考慮して、制御部 6 0 は、各ノズル列 2 8 内で相互に隣り合う 2 個のノズル N (第 1 ノズル N1 , 第 2 ノズル N2) の双方からインク滴を噴射すべき場合に、第 1 ノズル N1 から噴射されるインク滴と第 2 ノズル N2 から噴射されるインク滴との距離が第 1 ノズル N1 と第 2 ノズル N2 との中心間の距離 d を上回るように (例えば着弾位置の誤差が所定の範囲内に抑制されるように)、第 1 ノズル N1 および第 2 ノズル N2 の各々から相異なる噴射条件でインク滴を噴射させる。第 1 実施形態の制御部 6 0 は、第 1 ノズル N1 と第 2 ノズル N2 とでインク滴の噴射の時点 (タイミング) が相違するように記録ヘッド 2 4 を制御する。

【 0 0 2 7 】

具体的には、制御部 6 0 は、各ノズル列 2 8 内で Y 方向に相互に隣り合う 2 個のノズル N (第 1 ノズル N1 , 第 2 ノズル N2) の組合せ毎に、第 1 ノズル N1 および第 2 ノズル N2 からのインク滴の噴射の要否を印刷データ DP に応じて判定する。噴射の要否の判定は所定の記録周期毎に順次に行われる。そして、第 1 ノズル N1 および第 2 ノズル N2 のうち片方のみについてインク滴の噴射が必要な場合、制御部 6 0 は、所定の時点 t_1 でそのノズル N からインク滴を噴射させる。他方、第 1 ノズル N1 および第 2 ノズル N2 の双方からのインク滴の噴射が必要な場合、制御部 6 0 は、時間差 T をあけた相異なる時点 (t_1 , t_2) にて第 1 ノズル N1 および第 2 ノズル N2 の各々からインク滴が噴射されるように記録ヘッド 2 4 を制御する。

【 0 0 2 8 】

したがって、例えば、印刷データ DP が示す画像の形成に各ノズル列 2 8 の全部のノズル N からのインク滴の噴射が必要である場合、制御部 6 0 は、奇数番目の各ノズル N (第 1 ノズル N1) から時点 t_1 にてインク滴を噴射させるとともに偶数番目の各ノズル N (第 2 ノズル N2) から時点 t_2 にてインク滴を噴射させる。以上の制御を実現するために、制御部 6 0 は、時点 t_1 でのインク滴の噴射と時点 t_2 でのインク滴の噴射とインク滴の非噴射 (微振動) との何れかを指示する制御データ DC を印刷データ DP から生成する。

【 0 0 2 9 】

図 4 の駆動信号発生部 6 4 は、駆動信号 COM1 および駆動信号 COM2 を生成する。駆動信号 COM1 および駆動信号 COM2 の各々は、記録周期を 1 周期として各圧電振動子 4 2 2 を駆動する周期信号である。図 5 に示すように、駆動信号 COM1 の記録周期内には、圧電振動子 4 2 2 に供給された場合に圧力室 5 0 内のインクをノズル N から噴射させる噴射パルス PD1 と噴射パルス PD2 とが配置される。他方、駆動信号 COM2 の記録周期内には、圧力室 5 0 内のインクがノズル N から噴射されない程度の微振動を圧力室 5 0 内に付与する微振動パルス PS が配置される。

【 0 0 3 0 】

圧電振動子 4 2 2 に対する噴射パルス PD1 の供給でノズル N からインク滴が噴射される時点 t_1 と、圧電振動子 4 2 2 に対する噴射パルス PD2 の供給でノズル N からインク滴が噴射される時点 t_2 とが時間差 T だけ前後する (時点 t_2 が時点 t_1 に対して時間差 T だけ先行または遅延する) ように、噴射パルス PD1 と噴射パルス PD2 とは時間軸上の相異なる位置に配置される。具体的には、図 5 に示すように、噴射パルス PD1 の始点と噴射パルス PD2 の始点とは時間差 T だけ相違する。なお、第 1 実施形態では噴射パルス PD1 と噴射パルス PD2 とで波形が共通する場合を想定する。

【 0 0 3 1 】

図 6 は、記録ヘッド 2 4 の電氣的な構成の模式図である。図 6 に示すように、記録ヘッド 2 4 は、相異なる圧力室 5 0 に対応する複数の駆動回路 3 2 を含む。駆動信号発生部 6 4 が生成した駆動信号 COM1 および駆動信号 COM2 は、内部 I / F 6 8 を介して複数の駆動回路 3 2 に共通に供給される。また、制御部 6 0 が生成した制御データ DC は内部 I / F 6 8 を介して各駆動回路 3 2 に供給される。

【 0 0 3 2 】

各駆動回路 3 2 は、制御部 6 0 から供給される制御データ DC に応じた区間 (PD1 / PD

10

20

30

40

50

2 / PS) を駆動信号 COM1 または駆動信号 COM2 から選択して圧電振動子 422 に供給する。具体的には、駆動回路 32 は、時点 t1 でのインク滴の噴射を制御データ DC が指示する場合には駆動信号 COM1 の噴射パルス PD1 を選択して圧電振動子 422 に供給し、時点 t2 でのインク滴の噴射を制御データ DC が指示する場合には駆動信号 COM1 の噴射パルス PD2 を選択して圧電振動子 422 に供給する。したがって、各ノズル列 28 内で相互に隣り合う第 1 ノズル N1 および第 2 ノズル N2 の片方のみについてインク滴の噴射が必要な場合には時点 t1 でそのノズル N からインク滴が噴射され、第 1 ノズル N1 および第 2 ノズル N2 の双方からのインク滴の噴射が必要な場合には、例えば第 1 ノズル N1 から時点 t1 でインク滴が噴射され、かつ、時点 t1 に対して時間差 T の時点 t2 で第 2 ノズル N2 からインク滴が噴射される。他方、制御データ DC がインク滴に非噴射を指示する場合、

10

【0033】

図 7 は、記録ヘッド 24 の各ノズル N から噴射されるインク滴が記録紙 200 の表面に着弾する様子の模式図である。なお、図 2 の例示のように実際には複数のノズル列 28 (28K, 28Y, 28M, 28C) が記録ヘッド 24 に形成されるが、図 7 では便宜的に 1 個のノズル列 28 のみが図示されている。図 7 に示すように、記録ヘッド 24 の吐出面 26 と記録紙 200 の表面とは間隔 G をあけて相互に対向する。制御部 60 は、記録ヘッド 24 が固定されたキャリッジ 12 を記録紙 200 に対して速度 VCR で X 方向に相対的に移動させながら、各圧電振動子 422 を振動させることで各ノズル列 28 の複数のノズル N (N1, N2) からインク滴を噴射させる。各ノズル N から噴射されたインク滴は吐出面 26 と記録紙 200 との間隙を飛翔し、記録紙 200 の表面に着弾してドット (画素) を形成する。

20

【0034】

図 8 は、第 1 ノズル N1 から時点 t1 にて噴射されたインク滴で形成されるドット D1 と第 2 ノズル N2 から時点 t2 にて噴射されたインク滴で形成されるドット D2 との平面的な位置関係を示す模式図である。なお、以下ではドット D1 とドット D2 とが相等しい直径の円形状である場合を想定する。

30

【0035】

記録ヘッド 24 (キャリッジ 12) は記録紙 200 に対して X 方向に移動するから、時点 t1 と時点 t2 との時間差 T が長いほど、ドット D1 とドット D2 との X 方向における中心間の距離は増加する。各ノズル N から噴射された各インク滴を十分に離間させるには時間差 T を十分に確保する必要があるが、時間差 T を過度に長い時間に設定することでドット D1 とドット D2 とが平面視で相互に離間すると、記録紙 200 に形成される画像の品質を低下させる原因となる。そこで、第 1 実施形態では、時点 t1 と時点 t2 との時間差 T を、ドット D1 とドット D2 とを記録紙 200 上で接触させ得る範囲内の最大値 (すなわち、ドット D1 とドット D2 とが外接する数値) に設定する。

【0036】

図 8 や以下の数式 (1) で表現されるように、ドット D1 の X 方向の位置 x1 から X 方向の両側に距離 d だけ離間した位置にドット D2 の中心が位置する場合にドット D1 とドット D2 とが接触 (外接) すると仮定する。

40

$$x_2 = x_1 \pm \dots \dots (1)$$

ドット D1 とドット D2 とが接触する場合、ドット D1 とドット D2 との中心間の距離は各々の直径 d に合致する。いま、Y 方向におけるドット D1 とドット D2 との中心間の距離 (Y 方向における第 1 ノズル N1 と第 2 ノズル N2 との中心間の距離 d) を距離 d / 2 とすると、ドット D1 とドット D2 との X 方向の中心間の距離 (数式 (1)) は、直径 d に応じた距離 d / 2 で表現される。

【0037】

次に、第 1 ノズル N1 から時点 t1 で噴射されたインク滴が形成するドット D1 の中心の

50

位置 x_1 (図7の部分(B))と、第2ノズル N_2 から時点 t_2 で噴射されたインク滴が形成するドット D_2 の中心の位置 x_2 (図7の部分(C))とを検討する。位置 x_1 および位置 x_2 は、図7の部分(A)に示すように、所定の時点(以下「基準時点」という) t_0 での各ノズル N の X 方向の位置を基準 ($x = 0$) とした位置である。また、図7の部分(B)に示すように、第1ノズル N_1 から噴射されたインク滴が飛翔速度 V_1 で記録紙 200 に向けて飛翔し、図7の部分(C)に示すように、第2ノズル N_2 から噴射されたインク滴が飛翔速度 V_2 で記録紙 200 に向けて飛翔する場合を想定する。飛翔速度 V_1 および飛翔速度 V_2 は、各ノズル N (N_1, N_2) での噴射から記録紙 200 に着弾するまでの平均速度である。

【0038】

図7の部分(B)から理解されるように、第1ノズル N_1 がインク滴を噴射する時点 t_1 から記録紙 200 に着弾するまでに時間 (G/V_1) が経過する。したがって、基準時点 t_0 から時間 T_1 が経過した時点 t_1 で第1ノズル N_1 からインク滴が噴射された場合、基準時点 t_0 からインク滴の着弾までに経過する時間 t_1 は、以下の数式(2)で表現される。

$$t_1 = (G/V_1) + T_1 \quad \dots \dots (2)$$

同様に、基準時点 t_0 から時間 T_2 が経過した時点 t_2 で第2ノズル N_2 からインク滴が噴射された場合、基準時点 t_0 からインク滴の着弾までに経過する時間 t_2 は以下の数式(3)で表現される。

$$t_2 = (G/V_2) + T_2 \quad \dots \dots (3)$$

【0039】

数式(1)の時間 t_1 内に記録紙 200 が記録ヘッド 24 に対して X 方向に速度 V_{CR} で相対的に移動するから、ドット D_1 の位置 x_1 は以下の数式(4)で表現される。

$$x_1 = \{ (G/V_1) + T_1 \} \cdot V_{CR} \quad \dots \dots (4)$$

同様に、ドット D_2 の位置 x_2 を表現する以下の数式(5)が導出される。

$$x_2 = \{ (G/V_2) + T_2 \} \cdot V_{CR} \quad \dots \dots (5)$$

数式(4)および数式(5)を数式(1)に代入すると以下の数式(6)が導出される。

$$\{ (G/V_2) + T_2 \} \cdot V_{CR} - \{ (G/V_1) + T_1 \} \cdot V_{CR} = \pm \dots \dots (6)$$

【0040】

時点 t_1 と時点 t_2 との時間差 T ($T = T_2 - T_1, T_2 = T + T_1$) を数式(6)に代入すると以下の数式(7)が導出される。

$$\{ (G/V_2) + (T + T_1) \} \cdot V_{CR} - \{ (G/V_1) + T_1 \} \cdot V_{CR} = \pm T = \{ (V_2 - V_1) / (V_1 \cdot V_2) \} \cdot G \pm \dots / V_{CR} \quad \dots \dots (7)$$

【0041】

第1実施形態では噴射パルス PD_1 と噴射パルス PD_2 とで波形が共通するから、第1ノズル N_1 からのインク滴の飛翔速度 V_1 と第2ノズル N_2 からのインク滴の飛翔速度 V_2 とは相等しい ($V_1 = V_2$)。したがって、ドット D_1 とドット D_2 とが接触する場合の時点 t_1 と時点 t_2 との時間差 T を表現する以下の数式(8)が導出される。数式(8)の距離 L は、図8を参照して説明したように例えば距離 $L/2$ に設定される。

$$T = \pm L / V_{CR} \quad \dots \dots (8)$$

【0042】

噴射パルス PD_1 の供給でインク滴が噴射する時点 t_1 と噴射パルス PD_2 の供給でインク滴が噴射する時点 t_2 との時間差 (例えば噴射パルス PD_1 の始点と噴射パルス PD_2 の始点との時間差) T が数式(8)を充足するように駆動信号 COM_1 が生成される。すなわち、第2ノズル N_2 からのインク滴の噴射時点 t_2 は、第1ノズル N_1 からのインク滴の噴射時点 t_1 に対して時間 (L/V_{CR}) だけ先行または遅延する。

【0043】

以上に説明した第1実施形態では、相異なる時点 (t_1, t_2) で第1ノズル N_1 および第2ノズル N_2 の各々からインク滴が噴射されるため、各ノズル N から同時にインク滴が噴射される構成と比較して、各ノズル N から記録紙 200 に向けて飛翔するインク滴の間隔が十分に確保される。したがって、吐出面 26 から記録紙 200 にわたるエアカーテンの影響が低減され、着弾位置の誤差 (着弾範囲が所期の範囲よりも広範囲に拡大する現象

10

20

30

40

50

)や吐出面26に対するミストの付着を抑制することが可能である。また、ドットD1とドットD2とが平面視で接触(外接)するように時間差Tが選定される。したがって、着弾位置の誤差やミストの付着等が有効に抑制されるように時間差Tを確保しながら、ドットD1とドットD2との離間に起因した画質の低下を抑制することが可能である。

【0044】

< B : 第2実施形態 >

本発明の第2実施形態を以下に説明する。第1実施形態では、各ノズルNからインク滴が噴射する時点を第1ノズルN1と第2ノズルN2とで相違させた。第2実施形態では、第1ノズルN1と第2ノズルN2とでインク滴を同時に噴射させる一方、第1ノズルN1から噴射されたインク滴の飛翔速度V1と第2ノズルN2から噴射されたインク滴の飛翔速度V2とが相違するように制御部60が記録ヘッド24を制御する。なお、以下に例示する各態様において作用や機能が第1実施形態と同等である要素については、以上の説明で参照した符号を流用して各々の詳細な説明を適宜に省略する。

10

【0045】

第2実施形態の制御部60は、第1実施形態と同様に、Y方向に相互に隣り合う第1ノズルN1および第2ノズルN2をノズル列28から選択する組合せ毎に、第1ノズルN1および第2ノズルN2からのインク滴の噴射の要否を印刷データDPに応じて判定する。そして、制御部60は、第1ノズルN1および第2ノズルN2のうち片方のみについてインク滴の噴射が必要な場合にはそのノズルNから飛翔速度V1でインク滴が噴射され、第1ノズルN1および第2ノズルN2の双方からのインク滴の噴射が必要な場合には、第1ノズルN1から飛翔速度V1でインク滴が噴射されるとともに第2ノズルN2から飛翔速度V2でインク滴が噴射されるように記録ヘッド24を制御する。すなわち、飛翔速度V1でのインク滴の噴射と飛翔速度V2でのインク滴の噴射とインク滴の非噴射(微振動)との何れかを指示する制御データDCを印刷データDPに応じて生成する。

20

【0046】

図9は、駆動信号COM1および駆動信号COM2の波形図である。図9に示すように、駆動信号COM1には噴射パルスPD1と微振動パルスPSとが配置され、駆動信号COM2には噴射パルスPD2が配置される。噴射パルスPD1の供給でノズルNから噴射されるインク滴の飛翔速度V1と噴射パルスPD2の供給でノズルNから噴射されるインク滴の飛翔速度V2とが相違するように、噴射パルスPD1と噴射パルスPD2とは相異なる波形に設定される。具体的には、図9に示す電位変動幅V(更には電位の時間変化率)が噴射パルスPD1と噴射パルスPD2とで相違する。なお、各ノズルNからインク滴が噴射される時点は噴射パルスPD1と噴射パルスPD2とで実質的に同時である。

30

【0047】

記録ヘッド24の各駆動回路32は、飛翔速度V1でのインク滴の噴射を制御データDCが指示する場合には駆動信号COM1の噴射パルスPD1を選択して圧電振動子422に供給し、飛翔速度V2でのインク滴の噴射を制御データDCが指示する場合には駆動信号COM2の噴射パルスPD2を選択して圧電振動子422に供給する。したがって、各ノズル列28内で相互に隣り合う第1ノズルN1および第2ノズルN2の片方のみについてインク滴の噴射が必要な場合にはそのノズルNから飛翔速度V1でインク滴が噴射され、第1ノズルN1および第2ノズルN2の双方からのインク滴の噴射が必要な場合には、例えば第1ノズルN1から飛翔速度V1でインク滴が噴射されるとともに第2ノズルN2から飛翔速度V2でインク滴が噴射される。例えば、印刷データDPが示す画像の形成に各ノズル列28の全部のノズルNからのインク滴の噴射が必要である場合、奇数番目の各ノズルN(第1ノズルN1)から飛翔速度V1でインク滴が噴射されるとともに偶数番目の各ノズルN(第2ノズルN2)から飛翔速度V2でインク滴が噴射される。

40

【0048】

飛翔速度V1で飛翔するインク滴と飛翔速度V2で飛翔するインク滴との間隔は、各ノズルNから同時に噴射されて記録紙200に接近するにつれて拡大するから、第2実施形態

50

でも第1実施形態と同様に、各ノズルNから相等しい飛翔速度で同時にインク滴が噴射される構成と比較して、各インク滴の接近に起因した着弾位置の誤差やミストの付着を抑制できるという効果の実現される。

【0049】

ところで、飛翔速度V1と飛翔速度V2との差異が大きいほど、各ノズルNから噴射されたインク滴を十分に離間させる（したがって着弾位置の誤差やミストの付着を抑制するという効果を強化する）ことが可能である。ただし、飛翔速度V1と飛翔速度V2とを過度に相違させると、ドットD1とドットD2とが平面視で相互に離間して画像の品質を低下させる原因となる。そこで、第2実施形態では、以下に詳述するようにドットD1とドットD2とが記録紙200上で接触するように飛翔速度V1と飛翔速度V2とを設定する。

10

【0050】

飛翔速度V1と飛翔速度V2との関係を以下の数式(9)のように定義する。すなわち、定数 α は、飛翔速度V1に対する飛翔速度V2の相対比を意味する。

$$V2 = \alpha \cdot V1 \quad \dots \dots (9)$$

前掲の数式(7)において時間差 T をゼロに設定する（すなわち第1ノズルN1と第2ノズルN2とが同時にインク滴を噴射する）とともに数式(7)に数式(9)を代入することで以下の数式(10)が導出される。

$$0 = \{ (\alpha \cdot V1 - V1) / (V1 \cdot \alpha \cdot V1) \} \cdot G \pm \Delta / VCR \\ = G \cdot VCR / (\alpha \cdot V1 + G \cdot VCR) \quad \dots \dots (10)$$

飛翔速度V1に対する飛翔速度V2の相対比 α が数式(10)を充足するように（すなわちドットD1とドットD2とが平面視で接触するように）、噴射パルスPD1および噴射パルスPD2の各々の波形が選定される。したがって、第1実施形態と同様に、着弾位置の誤差やミストの付着の低減という効果を確保しながら、ドットD1とドットD2との離間に起因した画質の低下を抑制することが可能である。

20

【0051】

< C : 第3実施形態 >

図10は、第3実施形態における駆動信号COM1および駆動信号COM2の波形図である。駆動信号COM1には噴射パルスPD1と噴射パルスPD2とが配置される。噴射パルスPD1と噴射パルスPD2とは時間軸上の相異なる位置（時間差 T ）に配置されて波形（電位変動幅 V ）が相違する。したがって、噴射パルスPD1の供給で各ノズルNからインク滴が噴射される時点 $t1$ および飛翔速度V1と、噴射パルスPD2の供給で各ノズルNからインク滴が噴射される時点 $t2$ および飛翔速度V2とは相違する。駆動信号COM2は第1実施形態と同様である。

30

【0052】

第1ノズルN1および第2ノズルN2の片方のみについてインク滴の噴射が必要な場合には、噴射パルスPD1の供給により時点 $t1$ にて飛翔速度V1のインク滴がそのノズルNから噴射されるように、制御部60は記録ヘッド24を制御する。また、第1ノズルN1および第2ノズルN2の双方からのインク滴の噴射が必要な場合には、例えば噴射パルスPD1の供給により第1ノズルN1から時点 $t1$ で飛翔速度V1のインク滴が噴射され、かつ、噴射パルスPD2の供給により第2ノズルN2から時点 $t2$ で飛翔速度V2のインク滴が噴射されるように、制御部60は記録ヘッド24を制御する。

40

【0053】

前掲の数式(9)を数式(7)に代入すると以下の数式(11)が導出される。

$$T = \{ (\alpha \cdot V1 - V1) / (V1 \cdot \alpha \cdot V1) \} \cdot G \pm \Delta / VCR \\ T = \{ (\alpha - 1) / \alpha \} \cdot (G / V1) \pm \Delta / VCR \quad \dots \dots (11)$$

時点 $t1$ と時点 $t2$ との時間差 T および飛翔速度V1と飛翔速度V2との相対比 α が数式(11)の関係を充足するように（すなわち、ドットD1とドットD2とが平面視で接触するように）、駆動信号COM1が生成される。したがって、第3実施形態においても第1実施形態や第2実施形態と同様の効果の実現される。

【0054】

50

< D : 変形例 >

以上の各形態は多様に変形される。具体的な変形の態様を以下に例示する。以下の例示から任意に選択された2以上の態様は適宜に併合され得る。

【0055】

(1) 変形例1

以上の各形態では、相互に隣り合う2個のノズルN (N1, N2) についてインク滴の噴射の時点 (t1, t2) や飛翔速度 (V1, V2) を相違させたが、複数のノズルNを更に高密度に配列した場合、例えば第1番目のノズルNから噴射されるインク滴と第3番目以降のノズルNから噴射されるインク滴とが接近することで着弾位置の誤差やミストの付着等の問題 (以下では「液滴接近問題」と総称する) が発生する可能性がある。したがって、相互に共通の噴射条件でインク滴を噴射した場合に液滴接近問題が顕在化する範囲内に位置する複数のノズルNの各々について噴射条件を相違させる構成が好適である。なお、以下の説明では、インク滴の噴射条件が共通する2個のノズルNの中心間の距離が所定距離 (以下「限界距離」という) を下回る場合に液滴接近問題が顕在化すると仮定する。すなわち、中心間の距離が限界距離を上回るほど2個のノズルNが離間するならば、噴射条件を共通させた場合でも液滴接近問題は実質的に顕在化しない。例えば、限界距離は、600dpiの解像度に対応する数値に設定される。

10

【0056】

図11に例示するように、Y方向に相互に隣り合うK個 (Kは2以上の自然数) のノズルN[1] ~ N[K]を単位としてノズル列28をM個のブロックB[1] ~ B[M]に区分した場合を想定する。相互に隣り合うブロックB[m1]とブロックB[m2]とに着目した場合 (m1, m2) に、ブロックB[m1]内の第k番目 (k = 1 ~ K) のノズルN[k]とブロックB[m2]内のノズルN[k]との中心間の距離が前述の限界距離を上回るように、各ブロックB[m] (m = 1 ~ M) のノズルN[k]の個数Kが選定される。他方、ブロックB[m]内で両端に位置するノズルN[1]とノズルN[K]との中心間の距離は限界距離を下回る。すなわち、1個のブロックB[m]内のノズルN[1]とノズルN[K]とで噴射条件が共通する場合には各インク滴の接近に起因した液滴接近問題が顕在化する。

20

【0057】

以上の条件のもとでは、各ブロックB[m]内のK個のノズルN[1] ~ N[K]の各々でインク滴の噴射条件 (噴射時点や飛翔速度) を相違させた構成が好適である。例えば、各ノズルN[k]からインク滴が噴射される時点tkやインク滴の飛翔速度Vkが各ブロックB[m]内のK個のノズルN[1] ~ N[K]の各々で相違するように、制御部60は記録ヘッド24を制御する。M個のブロックB[1] ~ B[M]の各々の第k番目のノズルN[k]の噴射条件は共通する。ただし、前述の各形態と同様に、1個のノズル列28の複数 (M x K個) のノズルNから噴射されたインク滴で記録紙200に形成されるドットが相互に接触または重複するように、各ノズルN[k]の噴射条件が選定される。

30

【0058】

例えば、各ブロックB[m]内のK個のノズルN[1] ~ N[K]の配列の順番 (N[1] N[2] ... N[K]) で順次にインク滴を噴射する構成 (飛翔速度V1 ~ VKは共通) では、図12に示すように、ブロックB[m1]の一方の端部のノズルN[K]から噴射されたインク滴で形成されるドットD[K]と、ブロックB[m2]の他方の端部のノズルN[1]から噴射されたインク滴で形成されるドットD[1]とが平面視で間隔をあけて相互に離間する可能性がある。そこで、図13に示すようにドットD[K]とドットD[1]とが相互に接触または重複するように各ノズルN[k]からのインクの噴射条件が選定される。具体的には、各ブロックB[m]のノズルN[1]からインク滴を噴射させる時点t1と各ブロックB[m]のノズルN[K]からインク滴を噴射させる時点tKとの時間差Tが数式(8)を充足するように各ノズルN[k]の噴射条件が選定される。したがって、1個のノズル列28の複数 (M x K個) のノズルNが形成するドットDは相互に接触または重複する。

40

【0059】

(2) 変形例2

50

以上の各形態では、記録ヘッド24を搭載したキャリッジ12がX方向（主走査方向）に移動するシリアル型の印刷装置100を例示したが、図14に示すように、記録紙200の幅方向の全域に対向するように各ノズル列28の複数のノズルNが配列されたライン型の記録ヘッド24を利用した印刷装置にも本発明を適用することが可能である。なお、図14では便宜的に1個のノズル列28のみを図示したが、相異なるインク色に対応する複数のノズル列28（28K, 28Y, 28M, 28C）が実際には形成される。

【0060】

記録ヘッド24は固定され、記録紙200をY方向に搬送させながら各ノズルNからインクを噴射することで記録紙200に画像が記録される。以上の説明から理解されるように、記録紙200（着弾対象）に対して記録ヘッド24が相対的に移動する構成に本発明は好適に適用され、記録ヘッド24自体の可動/固定は本発明において不問である。

10

【0061】

(3) 変形例3

以上の各形態ではドットD（D1, D2）の直径 ϕ を利用して時点t1と時点t2との時間差T（数式(8)）や飛翔速度V1と飛翔速度V2との相対比 ϕ/V （数式(10)）を規定したが、直径 ϕ を解像度R（dpi: dot per inch）に置換することも可能である。直径 ϕ は、解像度Rを含む以下の数式(12)で表現される。

$$\phi = (2.54 \times 10^2 / R) \times \sqrt{2} \dots \dots (12)$$

【0062】

数式(8)の距離 ϕ を前述のように距離 $\phi / \sqrt{2}$ とすれば（ $\phi / \sqrt{2} = 2.54 \times 10^2 / R$ ）、数式(12)を数式(8)に代入することで以下の数式(8a)が導出される。

20

$$T = \pm (2.54 \times 10^2) / (R \cdot VCR) \dots \dots (8a)$$

【0063】

同様に、前掲の数式(10)は以下の数式(10a)に変形され、数式(11)は数式(11a)に変形される。

$$\phi = G \cdot VCR / \{ \pm (2.54 \times 10^2 / R) \cdot V1 + G \cdot VCR \} \dots \dots (10a)$$

$$T = \{ (\phi - 1) / \phi \} \cdot (G / V1) \pm (2.54 \times 10^2) / (R \cdot VCR) \dots \dots (11a)$$

以上に説明した数式（数式(8a), 数式(10a), 数式(11a)）を充足するように各ノズルNからのインク滴の噴射条件を選定した構成も採用され得る。

30

【0064】

(4) 変形例4

以上の各形態では、駆動信号COM1および駆動信号COM2を記録ヘッド24に供給したが、1系統の駆動信号を各圧電振動子422の駆動に使用する構成や、3系統以上の駆動信号を各圧電振動子422の駆動に使用する構成も採用され得る。また、駆動信号の各パルス（PD1, PD2, PS）の波形は任意である。

【0065】

(5) 変形例5

以上の各形態では縦振動型の圧電振動子422を例示したが、圧力室50内の圧力を変化させる要素（圧力発生素子）の構成は以上の例示に限定されない。例えば、撓み振動型の圧電振動子や静電アクチュエーター等の振動体を利用することも可能である。また、圧力発生素子は、圧力室50に機械的な振動を付与する要素に限定されない。例えば、圧力室50の加熱で気泡を発生させて圧力室50内の圧力を変化させる発熱素子（ヒーター）を圧力発生素子として利用することも可能である。すなわち、圧力発生素子は、圧力室50内の圧力を変化させる要素として包括され、圧力を変化させる方法（ピエゾ方式/サーマル方式）や構成の如何は不問である。

40

【0066】

(6) 変形例6

以上の各形態の印刷装置100は、プロッターやファクシミリ装置, コピー機等の各種の機器に採用され得る。もっとも、本発明の液体噴射装置の用途は画像の印刷に限定されない。例えば、各色材の溶液を噴射する液体噴射装置は、液晶表示装置のカラーフィルタ

50

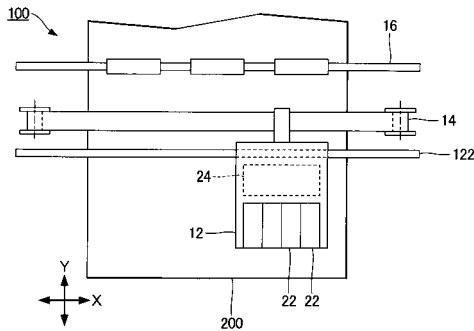
ーを形成する製造装置として利用される。また、液体状の導電材料を噴射する液体噴射装置は、例えば有機EL (Electroluminescence) 表示装置や電界放出表示装置 (FED: Field Emission Display) 等の表示装置の電極を形成する電極製造装置として利用される。また、生体有機物の溶液を噴射する液体噴射装置は、生物科学素子 (バイオチップ) を製造するチップ製造装置として利用される。そして、液体の噴射の目標となる物体 (着弾対象) は液体噴射装置の用途に応じて相違する。具体的には、前述の印刷装置100の着弾対象は記録紙200であるが、液体噴射装置を表示装置の製造に使用する場合には、例えば表示装置を構成する基板が着弾対象に相当する。

【符号の説明】

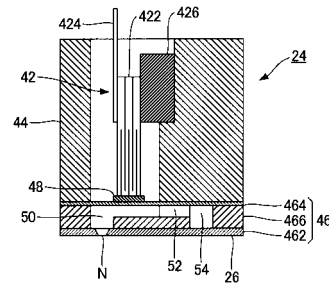
【0067】

100 …… 印刷装置、12 …… キャリッジ、14 …… 移動機構、16 …… 用紙搬送機構、22 …… インクカートリッジ、24 …… 記録ヘッド、26 …… 吐出面、28 (28K, 28Y, 28M, 28C) …… ノズル列、N (N1, N2) …… ノズル、32 …… 駆動回路、50 …… 圧力室、52 …… 供給路、54 …… 貯留室、102 …… 制御装置、104 …… 印刷処理部、60 …… 制御部、62 …… 記憶部、64 …… 駆動信号発生部、66 …… 外部I/F、68 …… 内部I/F、200 …… 記録紙、300 …… 外部装置。

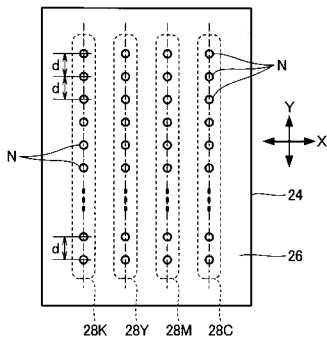
【図1】



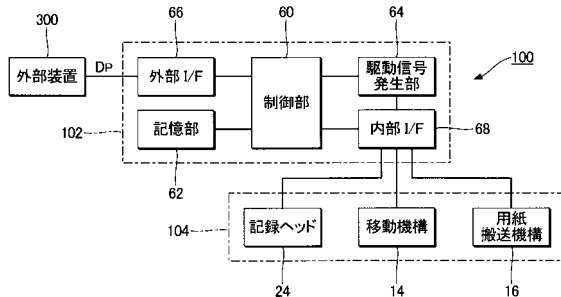
【図3】



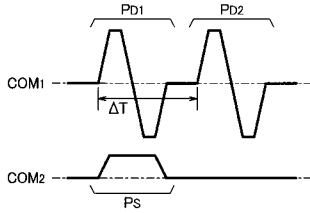
【図2】



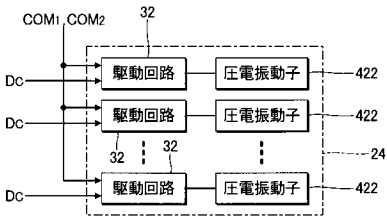
【図4】



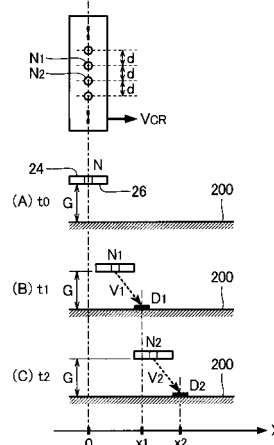
【 図 5 】



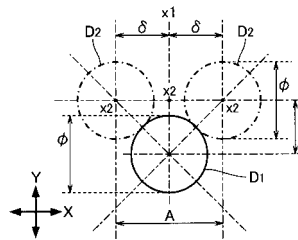
【 図 6 】



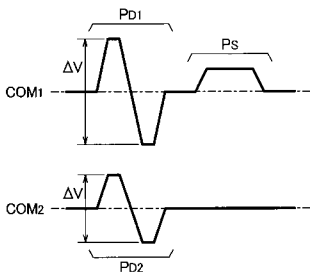
【 図 7 】



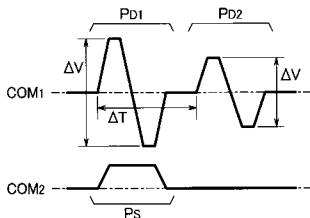
【 図 8 】



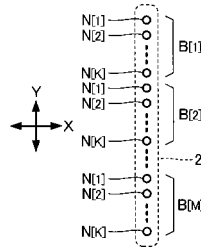
【 図 9 】



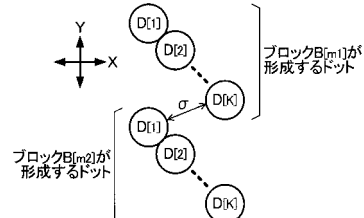
【 図 1 0 】



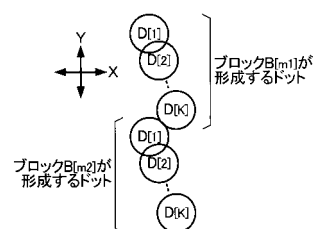
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

