

(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2004-237697
(P2004-237697A)

(43) 公開日 平成16年8月26日(2004.8.26)

(51) Int. Cl.⁷

B 4 1 J 2/01

F I

B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

テーマコード(参考)

2 C 0 5 6

審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2003-32128 (P2003-32128)	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22) 出願日	平成15年2月10日(2003.2.10)	(74) 代理人	100113228 弁理士 中村 正
		(72) 発明者	江口 武夫 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	竹中 一康 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	池本 雄一郎 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

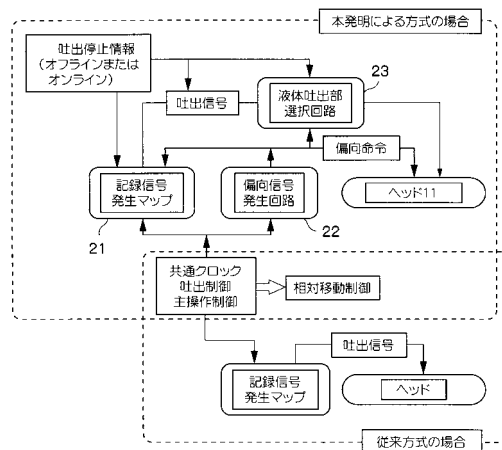
(54) 【発明の名称】 液体吐出装置及び液体吐出方法

(57) 【要約】

【課題】 液滴を吐出できない液体吐出部が一部に存在したとしても、その欠陥を補うことができるようにする。

【解決手段】 液滴の吐出方向を複数の方向に偏向可能な液体吐出部を備え、近隣に位置する少なくとも2つの液体吐出部は、少なくとも1つの同一画素領域に液滴を着弾させることが可能なヘッド11を備える。液滴の吐出不良により吐出を停止する液体吐出部が存在するときには、その情報を記憶しておく。その記憶された情報に基づき、液滴の吐出を停止する液体吐出部が本来受け持つ液滴の吐出信号を、近隣に位置する他の液体吐出部に移すとともに、液滴の吐出を停止する液体吐出部がその吐出信号に従って液滴を吐出したときの液滴の着弾位置に、吐出信号を移した他の液体吐出部により液滴を着弾させるように制御する。

【選択図】 図 1 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ノズルを有する液体吐出部を特定方向に複数並設したヘッドを備え、液滴を着弾させる液滴着弾対象物と前記ヘッドとを前記特定方向に略垂直な方向に相対移動させるとともに、その相対移動中に前記液体吐出部から所定数の液滴を吐出し、画素領域に所定数のドットからなる画素を形成する液体吐出装置であって、

前記液体吐出部は、液滴の吐出方向を前記特定方向において複数の方向に偏向可能であり、

近隣に位置する少なくとも 2 つの前記液体吐出部は、少なくとも 1 つの同一画素領域に液滴を着弾させることが可能であり、

10

複数の前記液体吐出部のうち、液滴の吐出不良により吐出を停止する前記液体吐出部に関する情報を記憶する吐出停止情報記憶手段と、

前記吐出停止情報記憶手段に記憶された情報に基づいて、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部が本来受け持つ液滴の吐出信号の少なくとも一部を、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部の近隣に位置する少なくとも 1 つの他の前記液体吐出部に移すとともに、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部が前記吐出信号に従って液滴を吐出したときの液滴の着弾位置に、その少なくとも 1 つの他の前記液体吐出部から吐出した液滴を着弾させるように制御する液滴吐出代行手段と

を備える

ことを特徴とする液体吐出装置。

20

【請求項 2】

ノズルを有する液体吐出部を特定方向に複数並設したヘッドを備え、液滴を着弾させる液滴着弾対象物と前記ヘッドとを前記特定方向に略垂直な方向に相対移動させるとともに、その相対移動中に前記液体吐出部から所定数の液滴を吐出し、画素領域に所定数のドットからなる画素を形成する液体吐出装置であって、

前記液体吐出部は、液滴の吐出方向を前記特定方向において複数の方向に偏向可能であり、

近隣に位置する少なくとも 2 つの前記液体吐出部は、少なくとも 1 つの同一画素領域に液滴を着弾させることが可能であり、

画素領域に液滴を着弾させて所定数のドットからなる画素を形成する場合に、その画素領域に対して液滴を着弾させることが可能な複数の前記液体吐出部のうち、選択されたいずれかの前記液体吐出部によりその画素領域に液滴を着弾させるようにし、

30

複数の前記液体吐出部のうち、液滴の吐出不良により吐出を停止する前記液体吐出部に関する情報を記憶する吐出停止情報記憶手段と、

前記吐出停止情報記憶手段に記憶された情報に基づいて、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部が本来受け持つ液滴の吐出信号の少なくとも一部を、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部の近隣に位置する少なくとも 1 つの他の前記液体吐出部における液滴を吐出しない空き時間帯に移すとともに、その少なくとも 1 つの他の前記液体吐出部から前記空き時間帯に前記吐出信号に従って液滴を吐出し、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部が前記吐出信号に従って液滴を吐出したときの液滴の着弾位置に、液滴を着弾させるように制御する液滴吐出代行手段と

40

を備える

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の液体吐出装置において、

前記液体吐出部の前記特定方向における並設ピッチを P としたとき、

各前記液体吐出部は、自己の前記液体吐出部の中心位置に対して、前記特定方向において

$\pm (1/2 \times P) \times N$ (ここで、N は、正の整数)

の位置に液滴を着弾させることが可能である

50

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の液体吐出装置において、

前記相対移動方向におけるドット列を形成するための液滴の吐出信号を、その吐出信号に対応する液滴の着弾位置に液滴を着弾可能な少なくとも 2 つの前記液体吐出部に順次分配し、その少なくとも 2 つの前記液体吐出部からそれぞれ分配された前記吐出信号に従って所定方向に液滴を吐出することにより、前記ドット列を形成する

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 5】

請求項 2 に記載の液体吐出装置において、

前記相対移動方向におけるドット列を形成するための液滴の吐出信号の処理において、前記液体吐出部を選択するための信号と、液滴の吐出方向を制御するための信号とを共有するか、又は一方を他方に同期させるように制御する

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 6】

請求項 2 に記載の液体吐出装置において、

前記相対移動方向におけるドット列を形成するための液滴の吐出信号の生成において、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部が関与しない通常モードの吐出信号と、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部が関与する吐出信号であって吐出を停止する前記液体吐出部の近隣に位置する少なくとも 1 つの他の前記液体吐出部に吐出信号を移すための補正モードの吐出信号とを、それぞれ生成するように制御する

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 7】

請求項 2 に記載の液体吐出装置において、

吐出信号は、1 つの画素領域に対応する液滴の最大吐出命令数分の時間帯を備え、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部の吐出信号を他の前記液体吐出部が受け持つときは、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部の吐出信号の少なくとも一部の吐出命令数分の時間帯を元の時間帯に付加するように制御する

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 8】

請求項 2 に記載の液体吐出装置において、

吐出信号は、1 つの画素領域に対応する液滴の最大吐出命令数分の時間帯を備え、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部の吐出信号を他の前記液体吐出部が受け持つときは、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部の吐出信号の少なくとも一部の吐出命令数分の時間帯を元の時間帯に付加するように制御するとともに、

前記相対移動速度を、 $1 / (\text{新しい画素の形成周期} / \text{元の画素の形成周期})$ となるように制御する

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 9】

請求項 2 に記載の液体吐出装置において、

吐出信号の時間帯に吐出命令を配置するにあたり、その時間帯の中央近傍に基準位置をとり、その基準位置の前後に吐出命令を割り振るように制御する

ことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 10】

ノズルを有する液体吐出部を特定方向に複数並設し、前記液体吐出部は液滴の吐出方向を前記特定方向において複数の方向に偏向可能であり、近隣に位置する少なくとも 2 つの前記液体吐出部は少なくとも 1 つの同一画素領域に液滴を着弾させることが可能なヘッドを用い、液滴を着弾させる液滴着弾対象物と前記ヘッドとを前記特定方向に略垂直な方向に相対移動させるとともに、その相対移動中に前記液体吐出部から所定数の液滴を吐出し、画素領域に所定数のドットからなる画素を形成する液体吐出方法であって、

10

20

30

40

50

複数の前記液体吐出部のうち、液滴の吐出不良により吐出を停止する前記液体吐出部に関する情報を記憶し、

その記憶された情報に基づいて、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部が本来受け持つ液滴の吐出信号の少なくとも一部を、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部の近隣に位置する少なくとも1つの他の前記液体吐出部に移すとともに、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部が前記吐出信号に従って液滴を吐出したときの液滴の着弾位置に、その少なくとも1つの他の前記液体吐出部から吐出した液滴を着弾させる

ことを特徴とする液体吐出方法。

【請求項11】

ノズルを有する液体吐出部を特定方向に複数並設し、前記液体吐出部は液滴の吐出方向を前記特定方向において複数の方向に偏向可能であり、近隣に位置する少なくとも2つの前記液体吐出部は少なくとも1つの同一画素領域に液滴を着弾させることが可能なヘッドを用い、液滴を着弾させる液滴着弾対象物と前記ヘッドとを前記特定方向に略垂直な方向に相対移動させるとともに、その相対移動中に前記液体吐出部から所定数の液滴を吐出し、画素領域に所定数のドットからなる画素を形成する液体吐出方法であって、

画素領域に液滴を着弾させて所定数のドットからなる画素を形成する場合に、その画素領域に対して液滴を着弾させることが可能な複数の前記液体吐出部のうち、選択されたいずれかの前記液体吐出部によりその画素領域に液滴を着弾させるようにし、

複数の前記液体吐出部のうち、液滴の吐出不良により吐出を停止する前記液体吐出部に関する情報を記憶し、

その記憶された情報に基づいて、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部が本来受け持つ液滴の吐出信号の少なくとも一部を、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部の近隣に位置する少なくとも1つの他の前記液体吐出部における液滴を吐出しない空き時間帯に移すとともに、その少なくとも1つの他の前記液体吐出部から前記空き時間帯に前記吐出信号に従って液滴を吐出し、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部が前記吐出信号に従って液滴を吐出したときの液滴の着弾位置に、液滴を着弾させる

ことを特徴とする液体吐出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液滴の吐出方向を複数の方向に偏向可能な液体吐出部を備える液体吐出装置及び液体吐出方法に関する。詳しくは、液滴の吐出不良となった液体吐出部が存在するときに、その液体吐出部からの液滴の吐出を停止するとともに他の液体吐出部が液滴の吐出を代行できるようにした技術に係るものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の液体吐出装置の1つであるインクジェットプリンタにおいては、通常、ノズルを有する液体吐出部が直線状に配列されたヘッドを備えている。そして、このヘッドの各液体吐出部から、微少なインク液滴をノズル面に対向して配置される印画紙等の記録媒体に向けて順次吐出することにより、画素領域に所定数のドットを配置し、画素を形成している

【0003】

ここで、液体吐出部が液滴を正常に吐出できなくなる場合があり、その理由としては、種々のことが考えられる。

その1つとして、液体吐出部のノズルの液滴出口付近に粉塵が付着することによる吐出不良がある。この場合の解決方法として、ヘッドクリーニングを行う方法が知られている。

【0004】

また第2に、液体吐出部に詰まりが生じたり、液体吐出部内に設けられているエネルギー発生素子（例えば、サーマル方式の場合には発熱素子）の断線等による吐出不良がある。この場合には、十分な解決方法はなく、ヘッド交換等により対処するのが通常である。

【0005】

ところで、インクジェットプリンタでは、ヘッドが印画紙の送り方向に対して垂直な方向に往復移動し、この往復移動中に印画を行うとともに、印画紙が上記往復移動方向と略垂直な方向に搬送されるシリアル方式の他に、印画紙の全幅にわたるようにヘッドを形成し、印画紙を送り方向に搬送しつつ印画を行うライン方式とが知られている。

【0006】

特に、ライン方式のインクジェットプリンタとしては、小さなヘッドチップを、端部同士が繋がるように複数並設して、それぞれのヘッドチップに適当な信号処理を行うことによって、印画する段階で、印画紙の全幅に繋がった記録を行うようにすることが知られている（例えば、特許文献1参照）。

10

【0007】

また、シリアル方式のインクジェットプリンタにおいて、中間階調を表現すること等の目的で、重ね打ちによる方法が知られている。

これは、1つの画素領域に対して、何度もインク液滴（ドット）を重ねていき、液体吐出部の特性を平均化する方法である。そして、先に配列したドット列の隙間を埋めるように重ねてドットを配列することで、隙間を埋めるようにするものである。

【0008】

このような重ね打ちを採用することにより、多少、特性の悪い液体吐出部、あるいは全く液滴を吐出できない液体吐出部が一部に存在したとしても、全体の印画結果では、その一部の液体吐出部の欠陥を目立たないようにすることができる。

20

【0009】

【特許文献1】

特開2002-36522号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、ライン方式のインクジェットプリンタでは、印画紙の送り方向に垂直な方向にヘッドが往復移動しない、すなわち一旦記録した領域を、再度記録することにより重ね打ちを行うことはできない。

よって、ライン方式では、液体吐出部固有のばらつきが液体吐出部の並び方向に存在すると、それがスジムラとして目立ってしまう場合があるという問題がある。

30

【0011】

さらに、液滴を吐出することができない液体吐出部が1個でも存在すると、その液体吐出部が本体形成すべき画素列には、画素が全く形成されずに白スジが発生してしまう。特に、高画質が要求される写真画やグラフィック等になると、その欠陥は顕著に現れてしまうという問題がある。

なお、ライン方式のインクジェットプリンタにおいて、印画紙の送り方向にドットを重ねるように打つことによって、その階調度を増やすことは可能であるが、その重ね打ちは、階調度を上げることのみの効果があり、上記のような重ね打ちにおける平均化には寄与しない。

【0012】

40

したがって、本発明が解決しようとする課題は、本件発明者らによって既に提案されている、インク液滴を偏向吐出できる技術（例えば特願2002-161928、特願2002-320861、及び特願2002-320862）を用いて、液滴を吐出できない液体吐出部が一部に存在したとしても、その欠陥を補うことができるようにすることである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明は、以下の解決手段によって、上述の課題を解決する。

本発明の1つである請求項1に記載の発明は、ノズルを有する液体吐出部を特定方向に複数並設したヘッドを備え、液滴を着弾させる液滴着弾対象物と前記ヘッドとを前記特定方

50

向に略垂直な方向に相対移動させるとともに、その相対移動中に前記液体吐出部から所定数の液滴を吐出し、画素領域に所定数のドットからなる画素を形成する液体吐出装置であって、前記液体吐出部は、液滴の吐出方向を前記特定方向において複数の方向に偏向可能であり、近隣に位置する少なくとも2つの前記液体吐出部は、少なくとも1つの同一画素領域に液滴を着弾させることが可能であり、複数の前記液体吐出部のうち、液滴の吐出不良により吐出を停止する前記液体吐出部に関する情報を記憶する吐出停止情報記憶手段と、前記吐出停止情報記憶手段に記憶された情報に基づいて、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部が本来受け持つ液滴の吐出信号の少なくとも一部を、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部の近隣に位置する少なくとも1つの他の前記液体吐出部に移すとともに、液滴の吐出を停止する前記液体吐出部が前記吐出信号に従って液滴を吐出したときの液滴の着弾位置に、その少なくとも1つの他の前記液体吐出部から吐出した液滴を着弾させるように制御する液滴吐出代行手段とを備えることを特徴とする。

10

【0014】

(作用)

上記発明においては、液体吐出部から吐出される液滴の吐出方向を、複数の方向に偏向可能なように形成されている。また、近隣に位置する少なくとも2つの液体吐出部、例えば特定方向において連続(隣接)する2つの液体吐出部は、少なくとも1つの同一画素領域に液滴を着弾させることが可能に形成されている。

【0015】

さらにまた、液滴の吐出不良により吐出を停止する液体吐出部が存在するときには、その情報が吐出停止情報記憶手段に記憶される。

20

そして、その記憶された情報に基づいて、吐出を停止する液体吐出部が本来受け持つ液滴の吐出信号の少なくとも一部が、その近隣に位置する少なくとも1つの他の液体吐出部に移され、その液体吐出部によって、液滴が代行吐出され、吐出を停止する液体吐出部が液滴を吐出したときの着弾位置に、液滴が着弾される。

【0016】

したがって、液滴の吐出を停止する液体吐出部が存在しても(吐出不良となった液体吐出部が発生しても)、他の液体吐出部により液滴を代行吐出することで、その欠陥を補うことができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、図面等を参照して、本発明の一実施形態について説明する。なお、本明細書において、「液滴」とは、後述する液体吐出部のノズル18から吐出される微量(例えば数ピコリットル程度)の液体(本実施形態ではインク)をいう。また、「ドット」とは、液滴が印画紙等の記録媒体(液滴着弾対象物)に着弾して形成されたものをいう。さらにまた、「画素」とは、画像の最小単位をいい、「画素領域」とは、画素を形成するための領域となるものをいう。

30

【0018】

そして、1つの画素領域に、所定数(0個、1個又は複数個)の液滴が着弾し、ドット無しの画素(1階調)、1つのドットからなる画素(2階調)、又は複数のドットからなる画素(3階調以上)が形成される。これらの画素が記録媒体上に多数配列されることで、画像を形成する。

40

なお、画素に対応するドットは、その画素領域内に完全に入るものではなく、画素領域からはみ出す場合もある。

【0019】

以下に、本発明による液体吐出装置の一実施形態を示す。

本実施形態の液体吐出装置は、液滴を吐出するためのラインヘッドを備える。

さらにこのラインヘッドは、複数の液体吐出部を記録媒体の幅方向(記録媒体の搬送方向)に対して垂直な方向)に並設したものである。

さらにまた、液体吐出部は、

50

- (1) 吐出すべき液滴を收容する液室（以下の実施形態では、インク液室 12 に該当）と、
- (2) 液室中の液体にエネルギーを付与するエネルギー発生素子（以下の実施形態では、発熱抵抗体 13 に該当）と、
- (3) エネルギー発生素子により、前記液室内の液体を吐出するノズル（吐出口）を形成したノズルシート（吐出口形成部材）とを備えるものである。

【0020】

そして、エネルギー発生素子による液体へのエネルギーの付与の仕方を制御することで、ノズルから吐出される液滴の吐出方向を、液体吐出部の並び方向において複数方向に偏向させるものである。例えば、エネルギー発生素子は、液室の一面の少なくとも一部の領域に配置され、そのエネルギー発生素子上のエネルギー分布を制御する、例えばエネルギー発生素子上の 1 の領域と他の 1 の領域とのエネルギーの与え方に差異を設けるか、又はエネルギー発生素子上の 1 の領域と他の 1 の領域とのエネルギー分布に差異を設けること等によって、エネルギー分布を制御する。なお、本発明に用いられる液体吐出装置は、本実施形態に限定されるものではない。

【0021】

図 1 は、本発明による液体吐出装置を適用したインクジェットプリンタ（以下、単に「プリンタ」という。）のヘッド 11 を示す分解斜視図である。図 1 において、ノズルシート 17 は、バリア層 16 上に貼り合わされるが、このノズルシート 17 を分解して図示している。

ヘッド 11 において、基板部材 14 は、シリコン等からなる半導体基板 15 と、この半導体基板 15 の一方の面に析出形成された発熱抵抗体 13 とを備えるものである。発熱抵抗体 13 は、半導体基板 15 上に形成された導体部（図示せず）を介して外部回路と電氣的に接続されている。

【0022】

また、バリア層 16 は、例えば、感光性環化ゴムレジストや露光硬化型のドライフィルムレジストからなり、半導体基板 15 の発熱抵抗体 13 が形成された面の全体に積層された後、フォトリソプロセスによって不要な部分が除去されることにより形成されている。さらにまた、ノズルシート 17 は、複数のノズル 18 が形成されたものであり、例えば、ニッケルによる電鍍技術により形成され、ノズル 18 の位置が発熱抵抗体 13 の位置と合うように、すなわちノズル 18 が発熱抵抗体 13 に対向するようにバリア層 16 の上に貼り合わされている。

【0023】

インク液室 12 は、発熱抵抗体 13 を囲むように、基板部材 14 とバリア層 16 とノズルシート 17 とから構成されたものである。すなわち、基板部材 14 は、図中、インク液室 12 の底壁を構成し、バリア層 16 は、インク液室 12 の側壁を構成し、ノズルシート 17 は、インク液室 12 の天壁を構成する。これにより、インク液室 12 は、図 1 中、右側前方面に開口領域有し、この開口領域とインク流路（図示せず）とが連通される。

【0024】

上記の 1 個のヘッド 11 には、通常、100 個単位の規模で、インク液室 12 と、各インク液室 12 内にそれぞれ配置された発熱抵抗体 13 とを備え、プリンタの制御部からの指令によってこれら発熱抵抗体 13 のそれぞれを一意に選択して発熱抵抗体 13 に対応するインク液室 12 内のインクを、インク液室 12 に対向するノズル 18 から吐出させることができる。

【0025】

すなわち、ヘッド 11 と結合されたインクタンク（図示せず）から、インク液室 12 にインクが満たされる。そして、発熱抵抗体 13 に短時間、例えば、1 ~ 3 μ s e c の間パルス電流を流すことにより、発熱抵抗体 13 が急速に加熱され、その結果、発熱抵抗体 13 と接する部分に気相のインク気泡が発生し、そのインク気泡の膨張によってある体積のイ

10

20

30

40

50

ンクが押しのけられる（インクが沸騰する）。これによって、ノズル 18 に接する部分の上記押しのけられたインクと同等の体積のインクがインク液滴としてノズル 18 から吐出され、印画紙上に着弾され、ドットが形成される。

【0026】

さらに本実施形態では、複数のヘッド 11 を記録媒体の幅方向に並べて、ラインヘッドを形成している。図 2 は、ラインヘッド 10 の実施形態を示す平面図である。図 2 では、4 つのヘッド 11（「N - 1」、「N」、「N + 1」及び「N + 2」）を図示している。ラインヘッド 10 を形成する場合には、図 1 中、ヘッド 11 のノズルシート 17 を除く部分（ヘッドチップ）を複数並設する。そして、これらのヘッドチップの上部に、全てのヘッドチップの各液体吐出部に対応する位置にノズル 18 が形成された 1 枚のノズルシート 17 を貼り合わせることにより、ラインヘッド 10 を形成する。

10

【0027】

ここで、隣接するヘッド 11 の各端部にあるノズル間ピッチ、すなわち図 2 中、A 部詳細図において、N 番目のヘッド 11 の右端部にあるノズル 18 と、N + 1 番目のヘッド 11 の左端部にあるノズル 18 との間隔は、ヘッド 11 のノズル 18 間隔に等しくなるように、各ヘッド 11 が配置される。

【0028】

さらに、複数のラインヘッド 10 を所定間隙を介して平行に配置し、各ラインヘッド 10 ごとに異なる色のインクを供給するようにすれば、カラーラインヘッドを構成することができる。

20

【0029】

続いて、本実施形態の液体吐出部をより詳細に説明する。

図 3 は、ヘッド 11 の液体吐出部をより詳細に示す平面図及び側面の断面図である。図 3 の平面図では、ノズル 18 を 1 点鎖線で図示している。

図 3 に示すように、本実施形態のヘッド 11 では、1 つのインク液室 12 内に、2 つに分割された発熱抵抗体 13 が並設されている。さらに、分割された 2 つの発熱抵抗体 13 の並び方向は、ノズル 18 の並び方向（図 3 中、左右方向）である。

【0030】

このように、1 つのインク液室 12 内に 2 つに分割された発熱抵抗体 13 を備えた場合には、各々の発熱抵抗体 13 がインクを沸騰させる温度に到達するまでの時間（気泡発生時間）を同時にしたときには、2 つの発熱抵抗体 13 上で同時にインクが沸騰し、インク液滴は、ノズル 18 の中心軸方向に吐出される。

30

これに対し、2 つの分割した発熱抵抗体 13 の気泡発生時間に時間差を与えれば、2 つの発熱抵抗体 13 上で同時にインクが沸騰しない。これにより、インク液滴の吐出方向は、ノズル 18 の中心軸方向からずれ、偏向して吐出される。これにより、偏向なくインク液滴が吐出されたときの着弾位置からずれた位置にインク液滴を着弾させることができる。

【0031】

図 4 は、2 分割した発熱抵抗体 13 のインクの気泡発生時間差として、2 分割した発熱抵抗体 13 間の電流量の差、すなわち、偏向電流を横軸にとるとともに、インクの着弾位置での偏向量（ノズル 18 の中心軸を記録媒体のインク液滴の着弾面に延長したときのノズル 18 の中心軸と記録媒体との交点からのずれ量）を縦軸にした場合の実測値データである。図 4 では、発熱抵抗体 13 の主電流を 80 mA として、片方の発熱抵抗体 13 に前記偏向電流を重畳し、インクの偏向吐出を行った。また、ノズル 18 の先端からインク液滴の着弾位置までの距離を 2 mm とした。

40

【0032】

このように、2 分割した各発熱抵抗体 13 に流す電流量を変え、偏向電流を大きくするほど、2 つの発熱抵抗体 13 上の気泡発生時間の時間差が大きくなり、この時間差に応じて偏向量を大きくし、偏向なくインク液滴が吐出されたときの着弾位置からずらすことができる。

【0033】

50

なお、本実施形態では、2分割した発熱抵抗体13によって、インク液室12内の下面領域のエネルギー発生分布を異ならせるようにしたが、これに限らず、例えばインク液室12内の下面領域には1つの発熱抵抗体13を設け、その発熱抵抗体13の領域内における一部の領域と、他の一部の領域とで発生する熱エネルギーが異なるようにすることで、インク液室12内の下面領域のエネルギー発生分布を異ならせ、それによってインク液室12内における一部の領域と他の一部の領域とで気泡発生時間差が生じるようにし、インク液滴が偏向して吐出されるように制御しても良い。

【0034】

以上説明した構成を用いて、本発明は、近隣に位置する少なくとも2つの液体吐出部は、少なくとも1つの同一画素領域に液滴を着弾させることが可能に形成されている。特に、液体吐出部の並び方向における並設ピッチをPとしたとき、各液体吐出部は、自己の液体吐出部の中心位置に対して、ノズル18の並び方向において、
 $(式1) \pm (1/2 \times P) \times N$ (ここで、Nは、正の整数)
 の位置に液滴を着弾させることが可能に形成されている。

10

【0035】

図5は、並設された液体吐出部のノズル18と、インク液滴の着弾位置(ドットの形成位置)との関係を説明する正面図である。

図5では、1つの同一画素領域に、隣接する2つの液体吐出部のノズル18から吐出されたインク液滴が着弾できるようにしたものである。

【0036】

図5中、例えばノズルNは、画素領域nと画素領域n+1とにそれぞれインク液滴を着弾させることができる。ここで、ノズルNの中心軸を記録媒体(インク液滴の着弾位置)にまで延長したときのノズルNの中心軸と記録媒体との交点は、画素領域nと画素領域n+1との中点と一致する。

20

また、ノズルN+1は、画素領域n+1と画素領域n+2とにそれぞれインク液滴を着弾させることができる。

【0037】

これにより、画素領域n+1に対しては、ノズルNからインク液滴を図5中、右方向に偏向して吐出してドットを形成することができ、あるいは、ノズルN+1からインク液滴を図5中、左側に偏向して吐出してドットを形成することもできる。

30

他のノズル18と画素領域との関係についても同様である。

【0038】

図5では、各液体吐出部のノズル18は、自己の液体吐出部のノズル18の中心位置に対して、ノズル18の並び方向において、

$$\pm (1/2 \times P) \times 1$$

の位置に液滴を着弾させることが可能に形成されている。すなわち、上記の式1のN=1の場合に相当する。

例えば、600[DPI]の場合には、ノズルピッチは42.33[μm]であるので、着弾位置での偏向量は、片側で21.15[μm]となる。

【0039】

図6は、図5と異なる例を示すものである。図6では、1つの同一画素領域に、近隣に位置する3つの液体吐出部のノズル18から吐出されたインク液滴が着弾できるようにしたものである。

40

図6中、隣接する3つの液体吐出部のノズル18をそれぞれノズルN、N+1、及びN+2とし、ノズルNからインク液滴が記録媒体に対して垂直に(すなわち、ノズルNの中心軸に一致する方向に)吐出されたときのインク液滴の着弾位置に対応する画素領域を画素領域nとし、その左側及び右側の画素領域をそれぞれ画素領域n-1、及びn+1とする。

【0040】

このとき、ノズルN+1から、インク液滴を記録媒体に対して垂直に吐出して、画素領域

50

$n + 1$ にインク液滴を着弾させることができる。

また、ノズル N から、図 6 中、インク液滴を右側に偏向して吐出して、画素領域 $n + 1$ にインク液滴を着弾させることもできる。

さらにまた、ノズル $N + 2$ から、図 6 中、インク液滴を左側に偏向して吐出して、画素領域 $n + 1$ にインク液滴を着弾させることもできる。

他のノズル 18 と画素領域との関係についても同様である。

【0041】

したがって、図 6 では、各液体吐出部のノズル 18 は、自己の液体吐出部のノズル 18 の中心位置に対して、ノズル 18 の並び方向において、

$$\pm (1/2 \times P) \times 2$$

の位置に液滴を着弾させることが可能に形成されている。すなわち、上記の式 1 の $N = 2$ の場合に相当する。

【0042】

さらに本発明は、印画紙の送り方向（ヘッド 11 と印画紙との相対移動方向）におけるドット列を形成するための液滴の吐出信号を、その吐出信号に対応する液滴の着弾位置に液滴を着弾可能な少なくとも 2 つの液体吐出部に順次分配し、その少なくとも 2 つの液体吐出部からそれぞれ分配された吐出信号に従って所定方向に液滴を吐出することにより、ドット列を形成するものである。

図 7 は、この制御方法を説明する図であり、図 5 に示す偏向吐出機能を有する液体吐出部の例である。すなわち、上記の式 1 において、 $N = 1$ の場合に相当するものを例に挙げている。

【0043】

図 7 中、各液体吐出部のノズル 18 を並び方向に順に、ノズル N 、 $N + 1$ 、 $N + 2$ 、 \dots とする。また、各ノズル N 、 $N + 1$ 、 \dots の真下に配置されるドット列をそれぞれドット列 n 、 $n + 1$ 、 \dots とし、これらのドット列 n 、 $n + 1$ 、 \dots に対応する吐出信号をそれぞれ吐出信号 S 、 $S + 1$ 、 \dots とする。

【0044】

図 7 において、1 つの画素に対応するドット列を形成するために、それぞれそのドット列に対応する吐出信号が入力される。吐出信号は、それぞれドット列のドットごとの吐出命令（図 7 中、吐出信号内の丸印で示すもの）から構成されている信号列である。

【0045】

また、図 7 中、吐出信号のマス（スロット）は、その時間的配列を示したものであり、丸印（吐出命令）が存在する時点（タイミング）で、液体吐出部のノズル 18 からインク液滴が吐出されることを示している。また、マスのピッチは、各液体吐出部のノズル 18 からの吐出サイクルを示している。本実施形態では、64 個の液体吐出部を 1 ブロックとして取り扱い、共通する制御を行っている。また、吐出信号のマスのピッチ（1 つのマスの時間帯）は、 $1.5 \times 64 = 96$ （ μ 秒）であり、マス中の丸印は、 1.5 （ μ 秒）間だけロジック出力が「1」になるような吐出命令であり、その 1.5 （ μ 秒）間、発熱抵抗体 13 に電流が流される。

【0046】

このとき、例えば吐出信号 S の各吐出命令は、交互にノズル（液体吐出部） N と $N + 1$ に分配される。すなわち、吐出信号 S の最初の吐出命令（図 7 中、最下部に位置する吐出命令）は、ノズル $N + 1$ に入力され、ノズル $N + 1$ から、図中、左方向にインク液滴が偏向吐出されて、ドット列 n にインク液滴が着弾する。次の吐出命令は、ノズル N に入力され、ノズル N から、図中、右方向にインク液滴が偏向吐出されて、ドット列 n にインク液滴が着弾する。

【0047】

このようにして、1 つの吐出信号 S に対し、ノズル N と $N + 1$ とに交互にその吐出命令が順次分配されるとともに、所定方向にインク液滴が吐出され、最終的には、その吐出信号 S に対応するドット列 n が形成される。

10

20

30

40

50

したがって、1つの吐出信号の各吐出命令が複数の液体吐出部に順次分配されるとともに、所定方向にインク液滴が吐出され、最終的には、その吐出信号に対応するドット列が形成される。

【0048】

また、図8は、図7と同様の制御方法を説明する図であり、図6に示す偏向吐出機能を有する液体吐出部の例である。すなわち、上記の式1において、 $N = 2$ の場合に相当するものを例に挙げている。

【0049】

図8において、吐出信号 $S + 1$ 、ノズル $N + 1$ 、及びドット列 $n + 1$ に着目すると、吐出信号 $S + 1$ の最初の吐出命令(図8中、最下部に位置する吐出命令)は、ノズル $N + 2$ に入力され、ノズル $N + 2$ から、図中、左方向にインク液滴が偏向吐出されて、ドット列 $n + 1$ にインク液滴が着弾する。次の吐出命令は、ノズル $N + 1$ に入力され、ノズル $N + 1$ から、インク液滴が偏向されることなく(真下に)吐出されて、ドット列 $n + 1$ にインク液滴が着弾する。さらに次の吐出命令は、ノズル N に入力され、ノズル N から、図中、右方向にインク液滴が偏向吐出されて、ドット列 $n + 1$ にインク液滴が着弾する。

10

【0050】

なお、以上の吐出命令の分配は、一形態を示すものであり、吐出信号の各吐出命令の分配方法には、種々の形態が考えられる。例えば、吐出信号の1番目と2番目の吐出命令を1つの(同一の)液体吐出部に分配し、3番目と4番目の吐出命令を他の(同一の)液体吐出部に分配する、・・・という方法であっても良い。

20

【0051】

図9は、図7の例において、液体吐出部の選択、偏向方向、及び偏向振幅の制御を説明する図である。

液体吐出部が並設されたヘッド11には、全ての液体吐出部の回路に共通して制御されるスイッチA及びB、並びに制御端子Cが設けられている。

スイッチAは、液体吐出部を選択するためのものであり、吐出信号の吐出命令を、いずれの液体吐出部に入力するかを決定するためのスイッチである。例えば、スイッチAの切替えにより、全ての液体吐出部を同時に同方向に切り替えることができる。例えば図9に示すように切り替えられているときには、吐出信号 $S + 1$ は、ノズル N に入力される。

【0052】

また、インク液滴の偏向方向を切り替えるためのスイッチBは、インク液滴を、図中、左方向又は右方向のいずれに偏向させるかを切り替えるためのスイッチであり、スイッチBによって、全ての液体吐出部の偏向方向が同時に同方向に切替えられる。

30

【0053】

そして、スイッチAとBとは、一致して動作される。例えば、図9に示すようにスイッチAが切り替えられているときには、吐出信号 $S + 1$ の吐出命令は、ノズル N に入力されるが、このときのスイッチBは、図中、右方向に液滴を偏向吐出させるように液体吐出部を制御する。これにより、ノズル N からインク液滴が図中、右側に偏向吐出され、ドット列 $n + 1$ の1ドットを形成する。

【0054】

さらにまた、制御端子Cは、図4に示す特性の範囲で、アナログ的に偏向振幅を制御するための端子である。この制御端子Cに適当な電圧が印加されると、発熱抵抗体13に所定値の電流が流れる。これにより、印加する電圧を変えることで、発熱抵抗体13に流す電流(偏向電流)を制御することで、液滴の偏向量(着弾位置)を制御することができる。

40

【0055】

続いて、液体吐出部に液滴の吐出不良が生じたときの、他の液体吐出部による液滴の代行吐出制御(液滴吐出代行手段)について説明する。

図10は、図9において、代行吐出制御を可能とした場合のシステム概念を示す図である。

図10において、スイッチA1は、図9のスイッチAと同様のものである。さらに図10

50

では、各液体吐出部ごとに個別に設定するスイッチ A 2 が設けられている。スイッチ A 2 がオンにされると、図 9 と同様に、吐出信号の吐出命令がその液体吐出部に入力されるが、オフにされると、吐出信号の吐出命令がその液体吐出部に送られることはない。その他のスイッチ B や制御端子 C は、図 9 のものと同様である。

【 0 0 5 6 】

インク液滴の吐出不良（インク液滴を全く吐出できないもの、及びインク液滴をほとんど吐出できないものを含む）により、吐出を停止する液体吐出部であるか否かの特定においては、例えば以下の方法が挙げられる。

例えば第 1 に、適当なテストパターンを印画し、そのパターンと正常なパターンとを対比し、正常なパターンが正しく印画されていなければ吐出不良と認定する方法が挙げられる。なお、この方法は、目視により判断することとなる。

10

【 0 0 5 7 】

また第 2 に、機械的に行う方法として、吐出するインク液滴を帯電させ、そのインク液滴を特定の絶縁された電極に滴下させて電気量の変化によりその液体吐出部からのインク液滴の吐出が正常であるか否かを判定する方法が挙げられる。このように、インク液滴の吐出不良が存在する液体吐出部の特定方法としては、種々の方法が挙げられる。

【 0 0 5 8 】

そして、吐出不良でない（正常な）液体吐出部については、スイッチ A 2 をオンにするが、吐出不良と判定された液体吐出部については、液滴の吐出を停止するため、スイッチ A 2 をオフにする。図 10 の例では、ノズル N + 1 に対応するスイッチ A 2 がオフにされている状態を図示している（ノズル N + 1 以外のノズルに対応するスイッチ A 2 はオンである）。

20

【 0 0 5 9 】

なお、具体的な回路としては、吐出命令の入力時（1.5 μ 秒間）に「1」になり、それ以外は「0」となる第 1 入力端子と、スイッチ A 2 がオンのときは「1」となり、オフのときは「0」となる第 2 入力端子とを備えた AND ゲートを用い、その出力が液体吐出部に入力されるようにする。これにより、スイッチ A 2 がオフであるとき（吐出不良のとき）は、吐出命令が液体吐出部に入力されることはない。

【 0 0 6 0 】

また、ヘッド 1 1 中の液体吐出部のうち、インク液滴の吐出不良により吐出を停止する液体吐出部に関する情報（吐出を停止する液体吐出部の番号等）をメモリに記憶しておき（吐出停止情報記憶手段）、例えば電源投入時にその情報を読み出し、スイッチ A 2 を制御すれば良い。

30

【 0 0 6 1 】

次に、吐出信号の制御について説明する。

吐出を停止する情報が存在するとき、すなわち上述の吐出停止情報記憶手段に、吐出を停止する液体吐出部の情報が記憶されているときには、その液体吐出部が本来受け持つ吐出信号を、吐出を停止する液体吐出部の近隣に位置する少なくとも 1 つの他の液体吐出部、特に本実施形態では両隣の液体吐出部に移すとともに、その両隣の液体吐出部を用いて、インク液滴の代行吐出を行うように制御する。この場合、その液体吐出部におけるインク液滴を吐出しない空き時間帯に移すように制御する。

40

【 0 0 6 2 】

図 10 の例では、吐出を停止する液体吐出部のノズルは、ノズル N + 1 である。この液体吐出部が本来受け持つ吐出信号は、吐出信号 S + 1、及び S + 2 である。このため、吐出信号 S + 1 については、ノズル N からインク液滴を吐出して、吐出信号 S + 1 に対応するドット列 n + 1 を形成するように制御する。また、吐出信号 S + 2 については、ノズル N + 2 から液滴を吐出して、吐出信号 S + 2 に対応するドット列 n + 2 を形成するように制御する。

【 0 0 6 3 】

ここで、本実施形態では、インク液滴の吐出信号の生成において、インク液滴の吐出を停

50

止する液体吐出部が関与しない通常モードの吐出信号と、インク液滴の吐出を停止する液体吐出部が関与する吐出信号であって吐出を停止する液体吐出部の両隣に位置する他の液体吐出部に吐出信号を移すための補正モードの吐出信号とを、それぞれ生成するように制御する。

【0064】

図10においては、吐出信号 S 、 $S+3$ 、及び $S+4$ は、それぞれインク液滴の吐出を停止する液体吐出部（ノズル $N+1$ ）が関与しない（すなわち、インク液滴の吐出を停止する液体吐出部に入力されない）吐出信号であるので、この場合には、これらの吐出信号としては、通常モードの吐出信号が生成され、所定の液体吐出部に入力される。

【0065】

これに対し、吐出信号 $S+1$ 、及び $S+2$ は、それぞれインク液滴の吐出を停止する液体吐出部（ノズル $N+1$ ）が関与する（すなわち、インク液滴の吐出を停止する液体吐出部に入力される）吐出信号であるので、この場合には、これらの吐出信号としては、補正モードの吐出信号が生成される。

【0066】

補正モードの吐出信号は、1の吐出命令の時間帯が通常モードの吐出信号における吐出命令の時間帯を2倍に延長したものである。

図10では、補正モードの吐出信号である吐出信号 $S+1$ 、及び $S+2$ の各マスは、他の吐出信号のマスの2倍の長さとなっている。

このため、例えば吐出信号 $S+1$ を例にとると、最初の吐出命令（図中、最下部の丸印で示す吐出命令）は、通常モードの2マス分の時間帯に存在する。

【0067】

そして、液体吐出部を選択するためのスイッチA1は、ノズル N と $N+1$ 側に交互に切り替えられるので、吐出信号 $S+1$ は、ノズル N と $N+1$ 側に交互に入力される。ここで、ノズル N のスイッチA2はオン（接続）であるが、ノズル $N+1$ のスイッチA2は、オフ（切断）である。このため、ノズル $N+1$ に吐出信号 $S+1$ の吐出命令が入力されたとしても、その吐出命令に従いインク液滴が吐出されることはない（ノズル $N+1$ に係る液体吐出部が駆動しない）。

【0068】

これに対し、ノズル N に吐出信号 $S+1$ の吐出命令が入力されると、その吐出命令に従いインク液滴が吐出される。

そして、上述のように、吐出信号 $S+1$ では、1の吐出命令の時間帯が通常モードの2倍に設定されているので、吐出信号 $S+1$ の各吐出命令は、全て、ノズル N と $N+1$ との双方に入力される。これにより、ノズル $N+1$ からは、吐出信号 $S+1$ の吐出命令に対応するインク液滴は吐出されないが、ノズル N からは、吐出信号 $S+1$ の吐出命令に対応するインク液滴が吐出される。この結果、ノズル N からは、吐出信号 $S+1$ の全ての吐出命令に対応するインク液滴が吐出されることとなる。

【0069】

したがって、ノズル N には、吐出信号 S の吐出命令の一部が入力されるとともに（他の一部は、ノズル $N-1$ （点線で示す）に入力される）、吐出信号 $S+1$ の全ての吐出命令が入力される。

【0070】

そして、吐出信号 S の吐出命令がノズル N に入力されたときは、スイッチBの制御により、ノズル N の中心軸からノズルピッチの $1/2$ だけ着弾位置が図中、左側にずれるように液滴が偏向吐出される。これにより、吐出信号 S の吐出命令に基づいて、ノズル N から吐出されたインク液滴により、ドット列 n を構成するドットが形成される。

【0071】

一方、吐出信号 $S+1$ の吐出命令がノズル N に入力されたときは、スイッチBの制御により、ノズル N の中心軸からノズルピッチの $1/2$ だけ着弾位置が図中、右側にずれるようにインク液滴が偏向吐出される。これにより、吐出信号 $S+1$ の吐出命令に基づいて、ノ

10

20

30

40

50

ズルNから吐出されたインク液滴により、ドット列n + 1の全てのドットが形成される。なお、上述したように、吐出信号S + 1の吐出命令は、ノズルNに入力されるとともに、ノズルN + 1にも入力されるが、スイッチA 2がオフであるため、ノズルN + 1からインク液滴が吐出され、ドット列n + 1のドットを形成することはない。

【0072】

以上のように制御することにより、インク液滴を吐出しな液体吐出部（ノズル18）が存在するときには、その液体吐出部の近隣の他の液体吐出部に、インク液滴を吐出しな液体吐出部が本来受け持つ吐出信号を移して、他の液体吐出部からインク液滴を代行して吐出するようにしたので、ヘッド11内において、インク液滴の吐出不良が発生してインク液滴を吐出しな液体吐出部が一部に存在しても、その液体吐出部の影響を受けないようにすることができる。

【0073】

また、図10では、1つの吐出信号の総時間帯として、通常モードでは16マスを採っている。これにより、補正モードでは、各マスが通常モードの2倍の時間帯となるため、補正モードの吐出信号の総時間帯は、8マスとなる。

ここで、本実施形態のようにプリンタに適用した場合に、印画紙の1画素当たりのインク液滴の吸収量は、画質の維持や乾燥時間等を考慮すると、5～6滴である（1液滴の平均体積が約4.5ピコリットルとした場合）。また、吐出信号の信号処理において、効率の良いバイナリー数を用いると、3ビット（8マス）となる。よって、1画素当たりの最大吐出命令数と信号処理とを考慮して、本実施形態では、上記のような構成としている。

【0074】

また、例えば8マスに対して、1画素当たりの最大吐出命令数を6としたとき、代行吐出時の最大吐出命令数も6となるので、補正モードの吐出信号を併せて処理するためには、通常モードの吐出信号の1.5倍の時間が必要となる。

さらにまた、吐出命令数が最大に近い（例えば5～6）場合は、最高濃度に近く、（ガンマ）特性もかなり緩やかなものとなる。このため、補正モードでは、例えば4つの吐出命令数までを代行吐出の対象とすれば、新たな時間帯を付加する必要なく、通常の信号処理システムで対応することができ、印画速度の低下もなくすることができる。

【0075】

よって、補正モードの吐出信号の生成においては、全ての吐出命令を代行するようにしても良いが、印画速度の維持を優先するのであれば、その一部のみの吐出命令について代行吐出するようにしても良い。これらのいずれを採用するかは、任意である。

また、印画速度を落としても全ての吐出命令を代行する「画質優先モード」と、印画速度を維持して一部の吐出命令のみについて代行吐出を行う「速度優先モード」との双方を予め準備しておき、いずれかを選択可能としたり、あるいは画像の内容等に応じて切り替えて使用することも可能である。

【0076】

また、液体吐出部が代行吐出を行う場合には、その分、印画速度を通常時より落とすか、又は液体吐出部の動作速度を速めることが考えられる。

ここで、インク液滴の吐出後にインク液室12内にインクを補填するために必要なリフィル時間を考えると、後者の場合には、その実現が困難である。このため、本発明では、代行吐出を行う場合に、通常モードの吐出信号の処理時間以上に長い時間を要するときは、印画速度を落とすことにより対処する。

【0077】

そして、ヘッド11と印画紙との相対速度を落とす場合には、代行吐出を行わない場合の画素の形成周期（1つの画素を形成するための時間）と、代行吐出を行う場合の画素の形成周期との比として、

$Q = (\text{新しい画素の形成周期} / \text{元の画素の形成周期})$

を設定し、上記の相対速度を、 $1 / Q$ となるように制御すれば良い。

このようにすれば、印画された画像のサイズや縦横比を一定にしつつ、代行吐出を行うこ

とができる。

【0078】

図11は、以上のようにして、インク液滴の代行吐出を行うときのハードウェア上の制御の概略を説明する図である。図11では、従来方式での制御の概略を併せて図示している。

図11において、従来方法では、記録信号発生マップに基づいて、ヘッドに対して吐出信号を送るだけである。これに対し、本実施形態では、記録信号発生マップ21、偏向信号発生回路22、及び液体吐出部選択回路23を介してヘッド11に吐出信号を送る。

【0079】

記録信号発生マップ21は、画像処理回路より送られてきた（誤差拡散等の処理の終了後の）印画データから、図10等に示したように、画素単位で、各マス（スロット）に吐出命令（現実には、「1」又は「0」のデジタル信号）を配置した時系列の吐出信号（列）を生成するためのものである。また、吐出信号の生成に際しては、吐出を停止する液体吐出部の情報（吐出停止情報）を上述の吐出停止情報記憶手段から読み出し、通常モードの吐出信号、又は補正モードの吐出信号を生成する。

10

【0080】

また、偏向信号発生回路22は、図10等のスイッチBに示したような偏向方向の切替えや、制御端子Cによる偏向振幅の決定等を行うための回路である。

さらにまた、液体吐出部選択回路23は、図10中、スイッチA1により吐出命令に対応する液体吐出部の選択を行うとともに、吐出停止情報記憶手段から読み出した情報に基づいて、スイッチA2の制御、すなわち液体吐出部ごとにインク液滴の吐出/不吐出の設定を行うための回路である。

20

【0081】

そして、記録信号発生マップ21で生成された吐出信号は、液体吐出部選択回路23を経てヘッド11に送られる。また、偏向信号発生回路22から、偏向命令がヘッド11に送られる。

【0082】

次に、吐出信号の時間帯への吐出命令の割り振り方法について説明する。

上述の図10等では、1つの吐出信号の持つ時間帯に、吐出命令を先頭から配置している、すなわち吐出信号の時間帯（マス）に対し、最下部のマスからつめて吐出命令を配置している。

30

【0083】

このような吐出信号によって、1つの画素領域に対してドット列を形成したときのドット配置の詳細を、図12に示す。

図12では、各吐出命令が吐出信号の時間帯に対して先頭から配置されているために、吐出命令数が少なければ、画素中心ライン（図中、1点鎖線）に対してドット列の重心位置がずれることとなる（図12中、ずれ量L1、L2）。

【0084】

これに対し、図13では、図12の例に対して、時間帯の中央近傍の基準位置（本実施形態では、時間帯の中央位置であって、画素中心ラインに一致する位置）をとり、その基準位置の前後に吐出命令を割り振るよう制御した例を示すものである。

40

このようにすれば、画素中心ラインにドット列の重心位置を近づけることができる。図13の例では、ずれ量は、それぞれL1'、L2'であり、図12のずれ量L1、L2より少なくなっている。

【0085】

図14は、以上のようにして、吐出代行を行ったときのラインヘッド10の不良率をグラフにして示す図である。

図14中、1は、代行吐出を行わない場合である。また、2は、図5に示したように、1つの同一画素領域に、隣接する2つの液体吐出部のノズルから吐出されたインク液滴が着弾できるようにした場合である。さらにまた、3は、図6に示したように、

50

1つの同一画素領域に、近隣に位置する3つの液体吐出部のノズルから吐出されたインク液滴が着弾できるようにした場合である。

【0086】

図14において、横軸は、吐出を停止するノズル（液体吐出部）数、すなわち不良となったノズル数を示し、縦軸は、ラインヘッド10の不良率を示している。ここで、不良率とは、インク液滴を着弾することができない画素列が発生する確率を意味する。

【0087】

図15は、図14中、2の不良率の概念を説明する図である。1つの同一画素領域に、隣接する2つの液体吐出部のノズルから吐出されたインク液滴が着弾できるようにした場合には、図15中、左側の図に示すように、1つの不吐出のノズル $N+1$ （図中、中央）が存在しても、その両隣のノズル N 及び $N+2$ が正常であれば、その両隣の液体吐出部のノズル N 及び $N+2$ を用いて、インク液滴の吐出代行を行うことができる。すなわち、図15中、点線で示すようなインク液滴の吐出はできないが、実線で示すインク液滴の吐出ができるために、結果として、全ての画素領域 $n \sim n+3$ にインク液滴を着弾させることができる。

10

【0088】

これに対し、図14中、右側の図に示すように、隣接する（連続して配置される）2つの液体吐出部のノズル $N+1$ 及び $N+2$ がともに不吐出になると、さらにその外側の正常な液体吐出部のノズル N 及び $N+3$ からのインク液滴の吐出代行によっては、インク液滴を着弾させることができない画素領域が発生する（図中、画素領域 $n+2$ ）。このように、図14の2は、不吐出ノズルが増加したときに、不吐出ノズルが2つ連続で並ぶ確率を示すものである。

20

【0089】

同様に、図16は、図14中、3の不良率の概念を説明する図である。1つの同一画素領域に、近隣に位置する3つの液体吐出部のノズルから吐出されたインク液滴が着弾できるようにした場合には、図16中、左側の図に示すように、2つの連続するノズル $N+1$ 及び $N+2$ が不吐出ノズルとなっても、さらにその外側の正常な液体吐出部のノズル N 及び $N+3$ を用いて、インク液滴の吐出代行を行うことができる。

【0090】

これに対し、図16中、右側の図に示すように、連続する3つの液体吐出部のノズル $N+1$ 、 $N+2$ 及び $N+3$ が全て不吐出となると、さらにその外側の正常な液体吐出部のノズル N 及び $N+4$ からのインク液滴の吐出代行によっては、インク液滴を着弾させることができない画素領域が発生する（図中、画素領域 $n+3$ ）。図14の3は、不吐出ノズルが増加したときに、不吐出ノズルが3つ連続で並ぶ確率を示すものである。

30

【0091】

したがって、図14に示すように、吐出代行を行わない1の場合は、1つの液体吐出部のノズルが不吐出になるだけで、その液体吐出部が受け持つ画素領域にはインク液滴を着弾させることができなくなる。よって、1つの液体吐出部のノズルが不吐出になっただけで、ラインヘッド10の不良率は1になる。

【0092】

これに対し、図15に示す代行吐出を行えば、図14中、2に示すように、ラインヘッド10の不良率は大幅に（2～3桁）改善される。すなわち、それは、歩詰まりが100～1000倍程度改善されることを意味する。

40

なお、図14中、2の場合では、不吐出ノズルが約70個程度発生したときに、不良率が1になる。

【0093】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されることなく、例えば以下のような種々の変形が可能である。

（1）本実施形態では、印画紙の全幅に相当する分だけヘッド11を並設したラインヘッド10（ライン方式）を例に挙げたが、本発明をシリアル方式に適用することも可能であ

50

る。

シリアル方式に適用する場合には、1つのヘッド11を用い、そのヘッド11を印画紙の幅方向に移動させるとともに、この移動中に画素領域にインク液滴を着弾させる。ここで、ヘッド11の移動中は、通常、印画紙を停止させておく。その印画が終了したら、印画紙を上記移動方向に垂直な方向に搬送した後、再度、ヘッド11を上記のように移動させる。

【0094】

本発明をシリアル方式に適用する場合において、ヘッド11は、ヘッド11の長手方向が印画紙の送り方向となるように配置される。すなわち、ラインヘッド10を構成する場合のヘッド11の配置に対して、90度だけ回転させた配置とする。

10

これにより、本発明を適用したシリアル方式の場合には、ヘッド11が90度だけ回転させた状態に配置されているので、インク液滴の吐出時の偏向方向は、印画紙の送り方向となる。

【0095】

従来のシリアル方式では、印画紙の幅方向、すなわちヘッド11の移動方向における画素列が形成されないと、印画紙の幅方向へのスジとなって目立ちやすくなるが（これに対し、印画紙の搬送方向のばらつきは目立ちにくい）、本発明のように代行吐出を行うことによって、そのようなスジの発生を減らすことができる。

【0096】

(2)本実施形態では、2つの発熱抵抗体13を並設し、それぞれに流れる電流値を変えて、各発熱抵抗体13上においてインクが沸騰するに至る時間（気泡発生時間）に時間差を設けるようにした。しかし、これに限らず、2つの発熱抵抗体13の抵抗値を同一とし、電流を流す時間のタイミングに差異を設けるものであっても良い。例えば2つの発熱抵抗体13ごとに、それぞれ独立したスイッチを設け、各スイッチを時間差をもってオンにすれば、各発熱抵抗体13上のインクに気泡が発生するに至る時間に時間差を設けることができる。さらには、発熱抵抗体13に流れる電流値を変えることと、電流を流す時間に時間差を設けたものとを組み合わせ用いても良い。

20

【0097】

(3)本実施形態では、1つのインク液室12内で発熱抵抗体13を2つ並設した例を示したが、これに限らず、1つのインク液室12内において3つ以上の発熱抵抗体13を並設したものをを用いることも可能である。

30

【0098】

(4)本実施形態では、サーマル方式の液体吐出部として発熱抵抗体13を設けたものを例に挙げたが、これに限らず、静電吐出方式やピエゾ方式のものについても適用可能である。

静電吐出方式のエネルギー発生素子（発熱抵抗体13に相当するもの）は、振動板と、この振動板の下側に、空気層を介した2つの電極を設けたものである。そして、両電極間に電圧を印加し、振動板を下側にたわませ、その後、電圧を0Vにして静電気力を開放する。このとき、振動板が元の状態に戻るときの弾性力を利用してインク液滴を吐出するものである。

40

【0099】

この場合には、各エネルギー発生素子のエネルギーの発生に差異を設けるため、例えば振動板を元に戻す（電圧を0Vにして静電気力を開放する）ときに2つのエネルギー発生素子間に時間差を設けるか、又は印加する電圧値を2つのエネルギー発生素子で異なる値にすれば良い。

【0100】

また、ピエゾ方式のエネルギー発生素子は、両面に電極を有するピエゾ素子（圧電素子）と振動板との積層体を設けたものである。そして、ピエゾ素子の両面の電極に電圧を印加すると、圧電効果により振動板に曲げモーメントが発生し、振動板がたわみ、変形する。この変形を利用してインク液滴を吐出するものである。

50

この場合にも、上記と同様に、各エネルギー発生素子のエネルギーの発生に差異を設けるため、ピエゾ素子の両面の電極に電圧を印加するときには2つのピエゾ素子間に時間差を設けるか、又は印加する電圧値を2つのピエゾ素子で異なる値にすれば良い。

【0101】

(5) 上記実施形態では、液体吐出装置としてプリンタを例に挙げたが、プリンタに限ることなく、種々の液体吐出装置に適用することができる。例えば、生体試料を検出するためのDNA含有溶液を吐出するための装置に適用することも可能である。

【0102】

【発明の効果】

本発明によれば、液滴を吐出できない液体吐出部が一部に存在したとしても、その欠陥を補うことができる。 10

これにより、液滴を吐出できない液体吐出部の影響を根本的に排除することができる。また、液滴を吐出できない液体吐出部が存在することで、本来であれば故障とされるような場合でも、それを救済することができるので、ヘッドのメンテナンス期間の延長や、ヘッドの寿命を延ばすことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液体吐出装置を適用したインクジェットプリンタのヘッドを示す分解斜視図である。

【図2】ラインヘッドの実施形態を示す平面図である。

【図3】図1のヘッドの液体吐出部をより詳細に示す平面図及び側面の断面図である。 20

【図4】分割した発熱抵抗体間の電流量の差(偏向電流)と偏向量との関係を示す実測値データである。

【図5】並設された液体吐出部のノズルと、インク液滴の着弾位置との関係を説明する正面図である。

【図6】並設された液体吐出部のノズルと、インク液滴の着弾位置との関係を説明する正面図であって、図5と異なる例を示すものである。

【図7】複数の液体吐出部から、それぞれ分配された吐出信号に従って所定方向に液滴を吐出することによりドット列を形成する制御方法を説明する図であり、図5に示す偏向吐出機能を有する液体吐出部の例である。

【図8】複数の液体吐出部から、それぞれ分配された吐出信号に従って所定方向に液滴を吐出することによりドット列を形成する制御方法を説明する図であり、図6に示す偏向吐出機能を有する液体吐出部の例である。 30

【図9】図7の例において、液体吐出部の選択、偏向方向、及び偏向振幅の制御を説明する図である。

【図10】図9において、代行吐出制御を可能とした場合のシステム概念を示す図である。

【図11】インク液滴の代行吐出を行うときのハードウェア上の制御の概略を説明する図である。

【図12】吐出信号によって、1つの画素領域に対してドット列を形成したときのドット配置の詳細を示す図である。 40

【図13】図12の例に対して、時間帯の中央位置であって画素中心ラインに一致する位置の前後に吐出命令を割り振るよう制御した例を示す図である。

【図14】吐出代行を行ったときのラインヘッドの不良率をグラフにして示す図である。

【図15】図14中、2に相当する不良率の概念を説明する図である。

【図16】図14中、3に相当する不良率の概念を説明する図である。

【符号の説明】

10 ラインヘッド

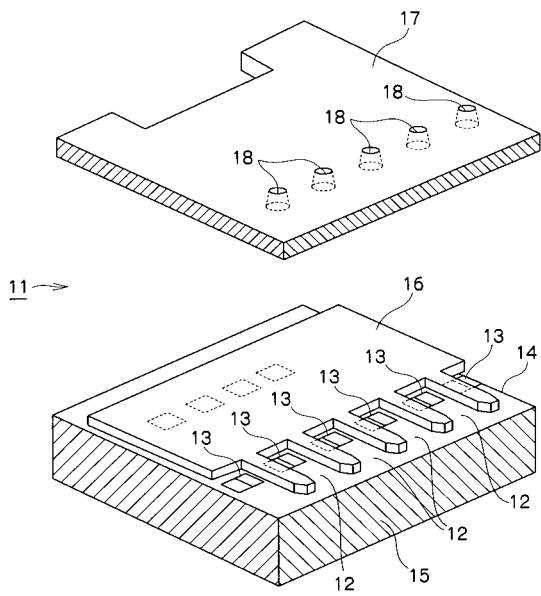
11 ヘッド

12 インク液室

13 発熱抵抗体

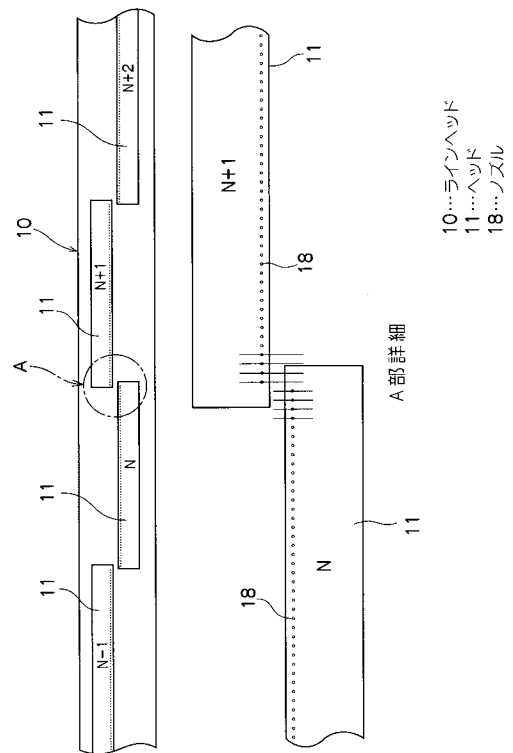
18 ノズル

【図1】



- 11…ヘッド
- 12…インク液室
- 13…発熱抵抗体
- 14…基板部材
- 18…ノズル

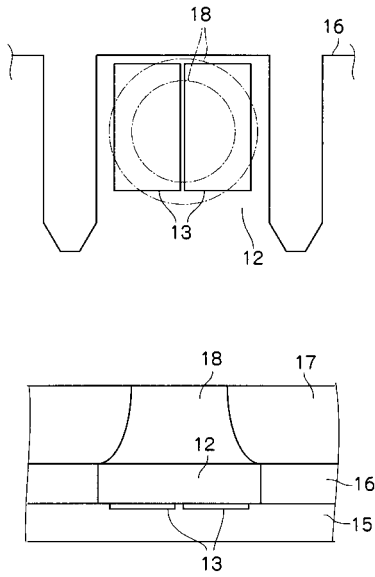
【図2】



- 10…インクヘッド
- 11…ヘッド
- 18…ノズル

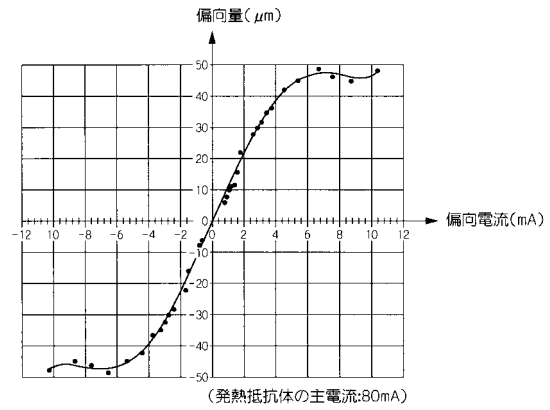
A部詳細

【 図 3 】

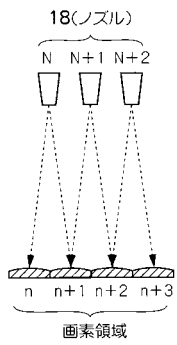


12…インク液室
 13…発熱抵抗体
 18…ノズル

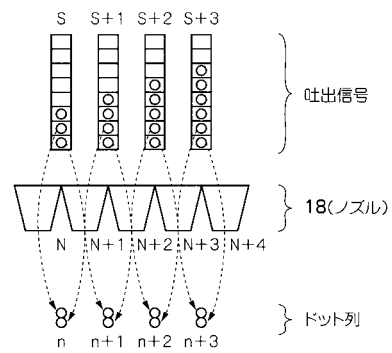
【 図 4 】



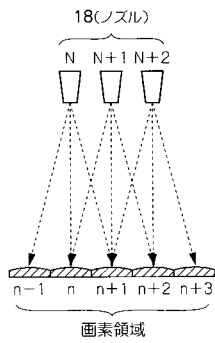
【 図 5 】



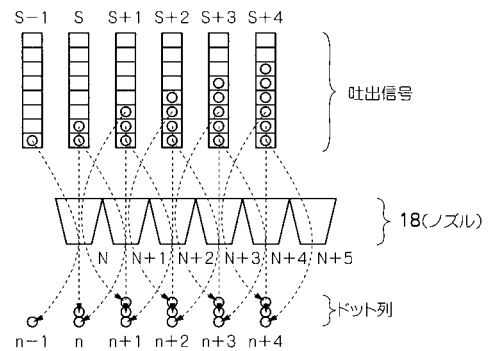
【 図 7 】



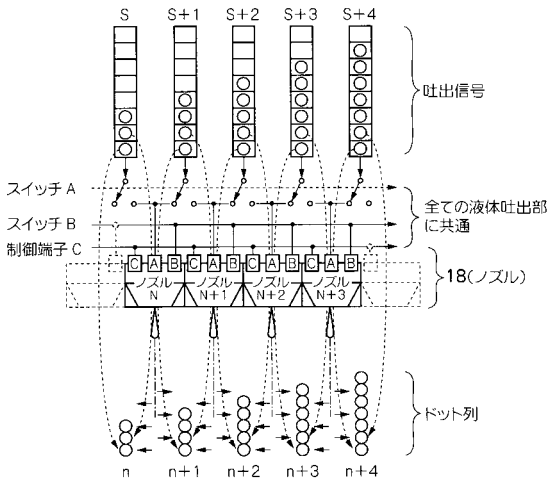
【 図 6 】



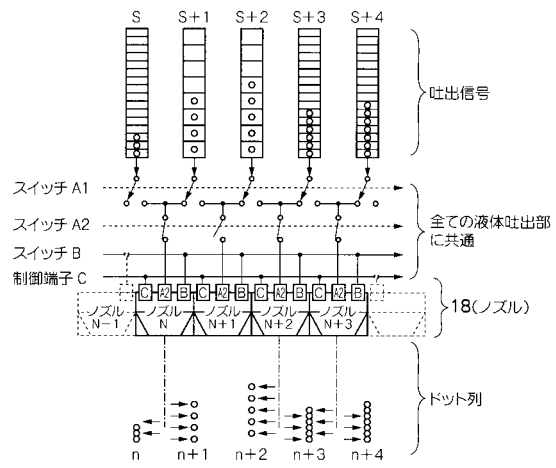
【 図 8 】



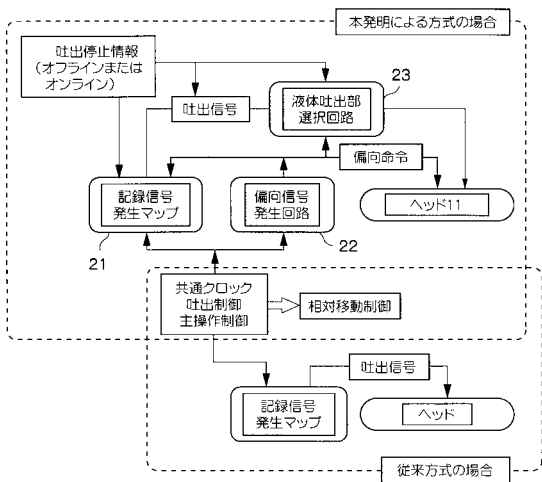
【 図 9 】



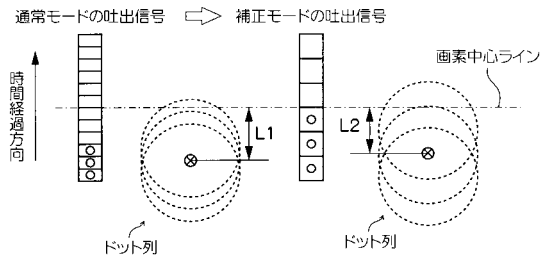
【 図 10 】



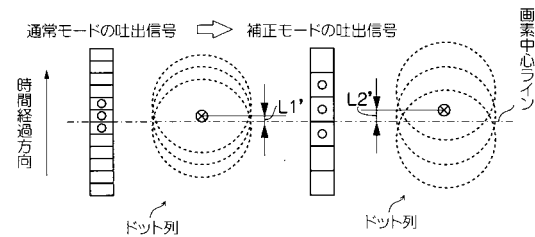
【 図 11 】



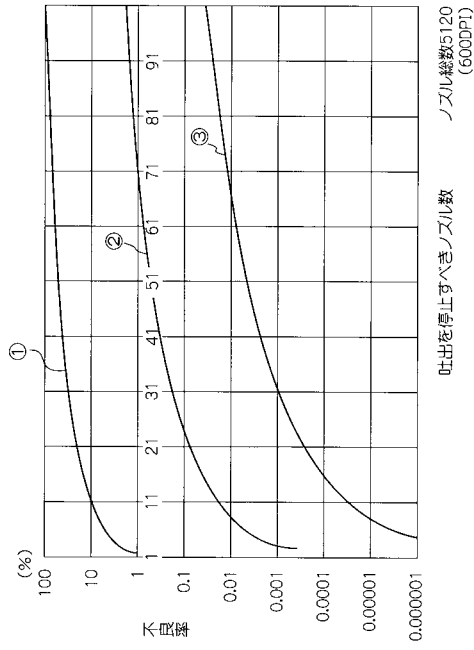
【 図 12 】



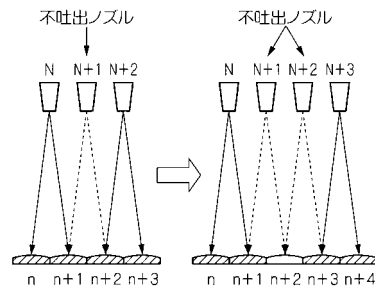
【 図 13 】



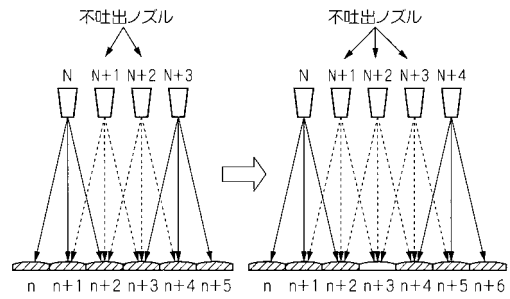
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C056 EA14 EB40 EB58 EB59 EC08 EC38 EC67 EC79 FA03 FA13
HA13