

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-187872

(P2006-187872A)

(43) 公開日 平成18年7月20日(2006.7.20)

(51) Int.C1.	F 1	テーマコード (参考)
B 41 J 2/175 (2006.01)	B 41 J 3/04 102Z	2C056
B 41 J 2/01 (2006.01)	B 41 J 3/04 101Z	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2004-381747 (P2004-381747)	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成16年12月28日 (2004.12.28)	(74) 代理人	100077481 弁理士 谷 義一
		(74) 代理人	100088915 弁理士 阿部 和夫
		(72) 発明者	和田 智 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内
		F ターム (参考)	2C056 EA04 EB08 EB30 EB40 EB49 EC79 FA03 FA13

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置およびインクジェット記録方法

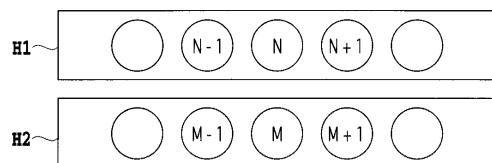
(57) 【要約】

【課題】 インクジェット記録装置において、記録ヘッドに設けられているノズルの使用頻度に偏りが生じるのを抑えつつ、不良ノズルによる画像の記録予定位置を他のノズルで補間する。

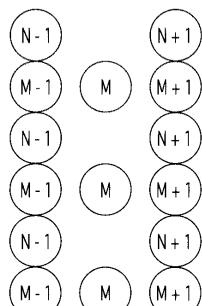
【解決手段】 同色のインク滴を吐出する複数のノズルを所定の方向に沿って配列してなる記録ヘッドH1, H2を用いて記録を行う。記録ヘッド内に不良ノズル(N)が存在する場合、その不良ノズルの近傍に位置するノズル(N-1), (N+1), (M), (M-1), (M+1)の中の複数個の補完用ノズルからインク滴を吐出させることにより、不良ノズルによる画像形成予定位置を補完する。

【選択図】 図6

(a)



(b)



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

インク滴を吐出する複数のノズルを所定の方向に沿って配列してなる記録手段を用い、前記記録手段と前記記録媒体とを前記ノズルの配列方向と交差する方向に相対的に移動させながら前記ノズルから記録媒体上にインク滴を吐出させて記録を行うインクジェット記録装置であって、

前記記録ヘッド内に不良ノズルが存在するとき、前記不良ノズルの近傍に位置するノズルの中の複数個の補完用ノズルからインク滴を吐出させることにより、不良ノズルによる画像形成予定位置を補完する補完手段を備えたことを特徴とするインクジェット記録装置。

10

【請求項 2】

前記記録手段は、同色のインクを吐出する複数の記録ヘッドを並設してなり、

前記各記録ヘッドは、それぞれ同一のラスタを形成可能であることを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 3】

前記補完手段は、前記不良ノズルの近傍に位置する複数のノズルの中から複数の補完用ノズルを選択し、前記補完用ノズルの中の少なくとも一つの補完用ノズルを用いて前記不良ノズルによる複数の画像形成予定位置それぞれの補完を行うことを特徴とする請求項 3 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 4】

前記不良ノズルの近傍に位置する複数のノズルとは、前記不良ノズルの形成された記録ヘッドにおける前記不良ノズルの両隣に位置する第 1、第 2 のノズルと、前記不良ノズルの形成された記録ヘッドに隣接して配置された記録ヘッドに形成され、前記不良ノズルと同一ラスタ上に位置する第 3 のノズルと、前記不良ノズルと同一ラスタ上に位置するノズルの両隣に位置する第 4、第 5 のノズルであり、

前記複数の補完用ノズルは、前記第 1 ないし第 5 のノズル、または前記第 1 ないし第 5 のノズルの中から選択される複数のノズルであることを特徴とする請求項 2 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 5】

前記補完手段は、前記第 1 ないし第 5 のノズルの中から、前記第 3 のノズルと、前記第 3 のノズル以外のノズルから選択された少なくとも 1 つのノズルとを、補完用ノズルとして選択することを特徴とする請求項 4 に記載のインクジェット記録装置。

30

【請求項 6】

前記補完手段は、前記第 1 ないし第 5 のノズルの中から、第 3 のノズル以外の複数のノズルを補完用ノズルとして選択することを特徴とする請求項 3 ないし 5 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 7】

前記補完手段は、前記不良ノズルによる各画像形成予定位置に対して使用する補完用ノズルを、前記複数の補完用ノズルの使用頻度に基づき決定することを特徴とする請求項 3 ないし 6 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

40

【請求項 8】

前記補完手段は、前記不良ノズルによる各画像形成予定位置に対して使用する補完用ノズルを、前記複数の補完用ノズルの使用頻度を平均化させるよう決定することを特徴とする請求項 7 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 9】

前記補完手段は、前記不良ノズルによる各画像形成予定位置に対して使用する補完用ノズルを、前記複数の補完用ノズルの着弾精度に基づき決定することを特徴とする請求項 3 ないし 7 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 10】

前記補完手段は、前記第 1 ないし第 5 のノズルの中から、第 3 のノズルと、前記不良ノ

50

ズルによる前記画像形成予定位置側に着弾位置がずれるノズルとを補完用ノズルとして選出し、かつ前記補完用ノズルの中から、前記不良ノズルによる各画像形成予定位置に対して使用する補完用ノズルを、前記複数の補完用ノズルの使用頻度に基づき決定することを特徴とする請求項 3 ないし 8 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 1 1】

前記補完手段は、前記不良ノズルによる各画像形成予定位置に対して、前記補完用ノズルを複数個使用することを特徴とする請求項 3 ないし 9 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 1 2】

前記補完手段は、前記不良ノズルによる各画像形成予定位置の補完に際し、前記補完用ノズルから吐出されるインク滴の数を増加させることを特徴とする請求項 1 ないし 1 1 に記載のインクジェット記録装置。 10

【請求項 1 3】

前記補完手段は、前記不良ノズルによる各画像形成予定位置の補完に際し、前記補完用ノズルから吐出されるインク滴の液量を増加させることを特徴とする請求項 1 ないし 1 2 に記載のインクジェット記録装置。 20

【請求項 1 4】

インク滴を吐出する複数のノズルを所定の方向に沿って配列してなる記録手段を用い、前記記録手段と前記記録媒体とを前記ノズルの配列方向と交差する方向に相対的に移動させながら前記ノズルから記録媒体上にインク滴を吐出させて記録を行なうインクジェット記録方法であつて、 20

前記記録ヘッド内に不良ノズルが存在するとき、前記不良ノズルの近傍に位置するノズルの中の複数個の補完用ノズルからインク滴を吐出させることにより、不良ノズルによる画像形成予定位置を補完することを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項 1 5】

前記記録手段は、同色のインクを吐出する複数の記録ヘッドを並設してなり、

前記各記録ヘッドは、それぞれ同一のラスタを形成可能であることを特徴とする請求項 1 4 に記載のインクジェット記録方法。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、インク滴を吐出して画像を形成するインクジェット記録装置、特に、複数の長尺な記録ヘッドから同色のインクを吐出して記録を行なうインクジェット記録装置およびインクジェット記録方法に関する。 30

【背景技術】

【0 0 0 2】

プリンタ、複写機等に用いられるプリンタ、あるいはコンピュータやワードプロセッサ等を含む複合電子機器やワークステーションなどの出力機器として用いられる記録装置は、記録情報に基づいて用紙やプラスチック薄板等の記録媒体に画像（文字や記号等を含む）を記録して行くように構成されている。かかる記録装置は、その記録方式により種々のものが提案されている。例えば、記録情報に基いて記録媒体にドットを形成する記録ヘッドを備えたものとして、インクジェット式、ワイヤドット式、およびサーマル式などが知られている。また、記録情報に基いてレーザービームを感光体ドラムに照射し、画像を形成するレーザービーム式なども知られている。 40

【0 0 0 3】

このうち、記録ヘッドを用いるものは、小型かつ安価に構成できるものとして広く用いられている。この記録ヘッドを用いる記録装置の一形態として、記録媒体を一定方向（副走査方向）へと移動させると共に、記録ヘッドを副走査方向と交差する方向（主走査方向）へと移動させながら記録動作を行なういわゆるシリアルタイプの記録装置がある。このシリアルタイプの記録装置では、停止状態にある記録媒体に対して比較的短尺な記録ヘッ 50

ドを主走査させながらその記録ヘッドの幅に応じた幅の画像を記録し、その1回の主走査が終了すると記録媒体を所定量搬送し、その後、停止状態にある記録媒体に対して再び次の主走査にて記録動作を行う、という処理を繰り返して記録媒体全域に画像を形成するようになっている。

【0004】

また、記録ヘッドを用いる他の形態としては、一定方向に多数のインクジェット記録素子、吐出口およびこれに連通する液路（以下、これらをノズルとも称す）を配列してなるいわゆるフルラインタイプの記録ヘッドを装置本体に固定し、記録ヘッドの長手方向と交差する方向へと記録媒体を搬送することによって記録動作を行いういわゆるフルラインタイプの記録装置も知られている。このフルラインタイプの記録装置では、長尺な記録ヘッドで一括して1ライン分の画像を記録すると共に、記録媒体を連続して搬送することにより、記録媒体全域に対して画像を形成するようになっている。

【0005】

このような記録ヘッドを用いて記録を行う記録装置のなかでも、記録ヘッドからインクを吐出して記録を行うインクジェット式の記録装置（インクジェット記録装置）は、記録ヘッドのコンパクト化が容易であること、高精細の画像を高速に形成できること、普通紙に特別の処理を施すことなく記録可能であるためランニングコストが低廉であること、ノンインパクト方式であるので騒音が小さいこと、カラー画像の形成が多色のインクを用いることで容易に実現できること、等の利点を有している。

【0006】

特に、フルラインタイプの記録装置は、1回の記録動作（以下、1パス記録ともいう）で所望の記録幅を得ることが可能であるため、画像形成動作の一層の高速化が可能になり、最近ニーズが高まりつつあるオンデマンド印刷用の装置としての可能性が注目されている。

オンデマンド印刷では、従来の新聞や雑誌などのように数百万部という単位の印刷を行うことはなく、要求される印刷速度は一時間あたり10万枚程度であるが、その反面、省力化が望まれている。フルラインタイプの記録装置は従来のオフセット印刷などの印刷機に比べて印刷速度においては劣るもの、印刷版を作る必要がないため人手を省くことができること、少量多品種の記録物の印刷を手軽に短時間で行うことができるなど、などの優位性があり、オンデマンド印刷には最適である。

【0007】

このようなオンデマンド印刷に使用するフルラインタイプの記録装置には、文章などのモノクロの印刷原稿に関しては $600 \times 600 \text{ dpi}$ （ドット/インチ）以上、また写真のようなフルカラー画像に関しては $1200 \times 1200 \text{ dpi}$ 以上という高解像度の記録品質が求められ、また、記録速度としては、A3サイズの記録媒体に毎分30頁以上の記録速度が求められる。

【0008】

さらに、オンデマンド印刷では、デジタルカメラ等により撮影された画像を、従来の銀塩写真と同様にL判サイズで記録したり、はがき等の小さな媒体に記録するなど、数種類のサイズの記録媒体に対して記録を行うことが極めて多い。

しかしながら、フルラインプリンタ、特に大判用紙に対し写真調画像を記録可能とするフルラインプリンタにおいては、記録領域の全幅に亘って設けられた吐出口およびインクジェット記録素子を全てに亘って欠陥なく加工することは極めて困難である。例えば、A3の記録用紙に 1200 dpi の密度で記録を可能とするためには、記録ヘッドには約14000の吐出口（記録幅約280mm）が必要であり、このような多数の吐出口およびこれに対応したインクジェット記録素子を一つの欠陥もなく全てに亘って加工することは、その製造プロセス上多大な困難を伴う。仮に製造できたとしても良品率が低く製造コストは莫大なものとなる可能性がある。

【0009】

そのため、フルラインタイプの記録装置に搭載される記録ヘッドには、不良ノズルは存

10

20

30

40

50

在するものとみなし、同色インクに複数本の記録ヘッドを並べて互いに不良ノズルを補間させるものが提案されている。

【0010】

特許文献1にはその形態が記載されており、一方の記録ヘッドの吐出不良ノズルを、他方の記録ヘッドの位置的に同一ラスタ上にあるノズルで補間する技術が開示されている。

【0011】

【特許文献1】特開平10-6488号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかしながら、上記特許文献1に開示の技術では、不良ノズルの補間を実施した場合、補間に用いたノズルの使用頻度が極端に増加し、ノズルの経時的な変化を加速させてノズル寿命を短くしてしまうという問題が生じる。

【0013】

本発明は、上記従来技術の問題に着目してなされたもので、記録ヘッドに設けられているノズルの使用頻度に偏りが生じるのを抑えつつ、不良ノズルを他のノズルで補間することができるインクジェット記録装置およびインクジェット記録方法の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記課題を解決するため、本発明は以下のような構成を有する。

【0015】

すなわち、本発明の第1の形態は、同色のインク滴を吐出する複数のノズルを所定の方向に沿って配列してなる記録手段を用い、前記記録手段と前記記録媒体とを前記ノズルの配列方向と交差する方向に相対的に移動させながら前記ノズルから記録媒体上にインク滴を吐出させて記録を行なうインクジェット記録装置であって、前記記録ヘッド内に不良ノズルが存在するとき、不良ノズルの近傍に位置するノズルの中の複数個の補完用ノズルからインク滴を吐出させることにより、不良ノズルによる画像形成予定位置を補完する補完手段を備えたことを特徴とする。

【0016】

また、本発明の第2の形態は、同色のインク滴を吐出する複数のノズルを所定の方向に沿って配列してなる記録手段を用い、前記記録手段と前記記録媒体とを前記ノズルの配列方向と交差する方向に相対的に移動させながら前記ノズルから記録媒体上にインク滴を吐出させて記録を行なうインクジェット記録方法であって、前記記録ヘッド内に不良ノズルが存在するとき、前記不良ノズルの近傍に位置するノズルの中の複数個の補完用ノズルからインク滴を吐出させることにより、不良ノズルによる画像形成予定位置を補完することを特徴とする。

【0017】

なお、本発明において、「記録」とは、文字、図形等有意の情報を形成することのみならず、有意無意を問わず、また人間が視覚で知覚し得るように顕在化したものであるか否かを問わず、記録媒体上に画像、模様、およびパターン等を形成する、または媒体の加工を行なうことを含む。

【0018】

また、「記録媒体」とは、一般的なインクジェット記録装置で用いられている紙のみならず、布、プラスチックフィルム、金属板等、およびヘッドによって吐出されるインクを受容可能なものも含む。

【0019】

さらに「インク」とは、上記「記録」の定義と同様広く解釈されるべきもので、記録媒体上に付与されることによって画像、模様、パターン等の形成、または記録媒体の加工に供され得る液体をも含む。

【発明の効果】

10

20

30

40

50

【0020】

本発明によれば、記録ヘッドに不良ノズルが存在する場合にも、その不良ノズルによる画像形成予定位置を、不良ノズルの近傍に位置する複数のノズルで補間するため、高品質な画像を得ることができると共に、特定のノズルにのみ負荷がかかるのを低減でき、記録ヘッドの寿命を向上させることができる。

【0021】

さらに、補間に使用するノズルをノズルの使用頻度や着弾精度に基づき決定するようすれば、より確実にノズル使用頻度の平均化を行うことができると共に、より適正な補間が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0022】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ詳細に説明する。

(第1の実施形態)

図1は、本発明の実施形態に適用するフルラインタイプのインクジェット記録装置の一例を模式的に示す斜視図である。

【0023】

インクジェット記録装置1には、インクを吐出する複数の吐出部(以下、ノズルともいう)を配列してなる長尺な記録ヘッド11～18が、複数色のインクに対応して複数本並設されている。また、記録ヘッドの長手方向(吐出口の配列方向)であるX方向と交差する方向に沿って、記録媒体Pを搬送するための搬送部(搬送手段)として無端の搬送ベルト20が設けられている。この搬送ベルト20は、2本のローラ21, 22に掛け渡されており、一方のローラを図外の駆動モータを連続的に回転させることによって巡回移動し、記録媒体を連続的にY方向へと搬送するようになっている。

20

【0024】

また、この実施形態におけるインクジェット記録装置1は、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、およびブラック(BK)のインクを吐出してカラー画像を形成するようになっており、記録ヘッドは、各インク色毎に2本づつ配置されている。すなわち、図1において、H11, H12はシアンインクを吐出する2本の記録ヘッド、H13, H14はマゼンタインクを吐出する2本の記録ヘッド、H15, H16はイエローインクを吐出する2本の記録ヘッド、H17, H18はブラックインクを吐出する2本の記録ヘッドをそれぞれ示している。なお、以下の説明において、特に各記録ヘッドを区別する必要がない場合には、記録ヘッドに符号Hを付す場合もある。

30

【0025】

以上のインクジェット記録装置において、記録媒体Pは、不図示の給紙機構によって搬送ベルト20上に給紙される。この搬送機構および記録ヘッドH11～H18は、後述の制御系におけるCPUによってその動作を制御される。すなわち、記録ヘッドH11～H18は、制御系から送られる吐出データに基づき各ノズルからインクを吐出し、搬送ベルト20は、記録ヘッドH11～H18におけるインク吐出動作に同期して記録媒体Pを搬送する。この記録媒体Pの搬送動作およびインクの吐出動作によって記録媒体P上に画像が記録される。

40

【0026】

ここで、図2に基づき上記各記録ヘッドHの内部構造を示す。

本実施形態に適用する記録ヘッドHは、インクを加熱するための複数のヒータ102が形成された基板であるヒータボード104と、このヒータボード104の上にかぶせられる天板106とから概略構成されている。天板106には、複数の吐出口108が形成されおり、吐出口108の後方には、この吐出口108に連通するトンネル状の液路110が形成されている。各液路110は、その後方において1つのインク液室114に共通に接続されており、インク液室114には、インク供給口116を介してインクが供給され、このインクはインク液室114から夫々の液路110に供給されている。ヒータボード104と天板106とは

50

、各液路 110 に対応した位置に各ヒータ 102 が配置されるように、互いに位置合わせされて組み立てられる。なお、図 2 においては、2 つのヒータ 102 しか示されていないが、ヒータ 102 は、それぞれの液路 110 に対応して 1 つずつ配置されている。

【0027】

そして、図 2 の様に組み立てられた状態で、ヒータ 102 に所定の駆動パルスを供給すると、ヒータ 102 上のインクが沸騰して気泡を形成し、この気泡の体積膨張によりインクが吐出口 108 から押し出されて吐出する。この 104 のヒータボードはシリコン基板をベースとして半導体プロセスによって製造され、102 のヒータを駆動する信号線は同一基板上に形成された駆動回路 807 (図 3 参照) に接続されている。なお、吐出口 108 と、ヒータ 102 と、液路 110 とにより、ノズル (吐出部) が構成されている。

図 3 に本発明の実施形態を搭載したインクジェット記録装置の制御系の概略構成を示す。

図 3 において、801 はシステム全体を制御する CPU、802 はシステム制御を司るソフトウェアプログラムが書き込まれた ROM、812 は CPU 801 の処理データや入力データなどを一時的に格納する RAM、803 は記録媒体 (記録用紙や OHP フィルムなど) を搬送する搬送部、806 はインク滴を吐出するノズルを配列してなる記録ヘッド、804 は記録ヘッド 806 の吐出回復を行なう吐出回復部である。

【0028】

また、809 は入力された記録すべきカラー画像データに対して所定の画像処理を施す画像処理部である。この画像処理部 809 では、例えば、入力された R, G, B などの画像データによって再現される色域を、記録装置によって再現される色域内に写像するためのデータ変換を行い、その変換されたデータに基づき、各データが表す色を再現するインクの組み合わせに対応した色分解データ Y, M, C, Kなどを求める処理を行い、さらに、各色に分解された色分解データのそれぞれに対して階調変換を行う。808 は画像処理部 809 によって変換された多値の画像データに対してハーフトーン処理などを行った後、吐出データ (ビットマップデータ) に変換する 2 値化回路、807 は 2 値化回路によって得られた吐出データなどに従い、記録ヘッド 806 におけるインク滴の吐出動作を実行させる駆動回路である。

【0029】

また、810 は本実施形態にて実行される不良ノズルの補間データの作成処理 (以下、単に補間処理という) を行う不良ノズル補間部である。また、この不良ノズル補間部 810 では、補間処理と同時に各ノズルの総吐出発数 (累計の吐出発数) をカウントし、そのカウント値を記憶する。811 は記録ヘッドに形成されている複数のノズルのうち、インク滴の吐出状態が不適切な状態にあるノズル (不良ノズル) を検出する不良ノズル検出部である。

【0030】

なお、不良吐出検出パターンを記録媒体上に形成する場合には、CPU 801 が RAM 812 に格納された不吐出ノズル検出用パターンデータを読み出し、そのデータに基づき駆動回路 807 を介して記録ヘッド H の各ノズルを駆動すると共に、ヘッド走査部 805 などをはじめとする記録動作に関する各部の駆動を制御することによって行う。

【0031】

次に、本実施形態において使用する記録ヘッドのノズルの配置および記録ヘッド内に生じる不良吐出ノズルの検出方法を図 4 および図 5 に基づき説明する。

まず、図 4 の模式図に基づき、本実施形態において、同一色のインクを吐出する記録ヘッドのノズルの配置を説明する。

先にも述べたように、本実施形態においては、同一色のインクを 2 本の記録ヘッド H1 (第 1 の記録ヘッド) と、記録ヘッド H2 (第 2 の記録ヘッド) から吐出して画像を形成するようになっている。各記録ヘッド H1, H2 には、記録媒体 P の搬送方向 Y と直交する方向に沿って複数のノズル n が一列に配列されている。ここで、一方の記録ヘッドのノズル n と、他方の記録ヘッドのノズル n とは、ノズルの配列方向 X 方向において同一位置

にあるよう配置されている。すなわち、両記録ヘッドの各ノズルは、記録媒体上の同一位置にドットを形成し得るよう配置されている。

【0032】

次に、図3示される不良吐出ノズル検出部811で行われる不良ノズルの検出方法について説明する。この記録ヘッド内に発生した不良ノズルの検出方法としては、例えば、以下のような2つの方法を探ることができる。

【0033】

第1の方法としては、先に図2で説明した記録ヘッドHのヒータボード104の温度を検出する回路をヒータボード104の直下に全ノズル分形成し、このヒータボード104の温度に基づき、インク滴を吐出できない状態（以下、不吐状態と称す）にある不良ノズル、あるいはインク滴の吐出量が適正量以下となる不良ノズルを検出する方法がある。一般に、熱エネルギーによってインクを吐出する記録ヘッド（サーマルヘッド）の場合、上記のような不良ノズルにおけるヒータボードの温度上昇は、正常ノズルに比べて高くなることが実験的に確認されている。このため、各回路によって検出された温度情報に基づき不良・正常の見極めを行なうことが可能となる。この第1の検出方法の利点としては記録中のノズルの状態をリアルタイムで検出可能な点が挙げられる。

【0034】

また、第2の方法としては、不良ノズル検出パターンを定期的（例えば、記録装置の使用開始直後など）に記録媒体に記録し、スキャナーなどの光学的な手段で前記ノズルチェックパターンを読み取り、不吐状態などの不良を検出する方法がある。

この第2の方法において、記録媒体上に形成される不良ノズル検出パターンの一例を図5に示す。ここに示す不良ノズル検出パターンは、第1の記録ヘッドH1、第2の記録ヘッドH2の各ノズルによって記録媒体上の所定の位置に所定の長さの線を形成したものとなっている。ここで、PT1は第1の記録ヘッドの各ノズルによって形成されたパターンを、PT2は第2の記録ヘッドH2によって記録されたパターンをそれぞれ示している。

【0035】

この不良ノズル検出パターンを光学的に検出した場合、第1記録ヘッドH1のノズル（N-2）が不吐状態にあり、第2記録ヘッドH2のノズル（M+4）は、インク滴の吐出方向が右隣のノズル側へ大きくヨレる特性があることを検出できる。

【0036】

このように、第2の方法では不良ノズル検出パターンを形成することによって、不吐ノズルの検出のみならず、ヨレの大きなノズルの検出も可能となる。インク滴の着弾位置が大きくヨレることも画像品質の劣化を招く要因の一つであるため、ヨレの大きなノズルも不良ノズルと見做し、そのノズルも補間すべき対象に加える必要がある。従って、以上の説明では、不良ノズルの検出方法として2つの方法を例に挙げたが、より好ましいのは第2の方法と言える。

【0037】

次に、不良ノズルが存在した場合の、画像の補完方法について述べる。

図6は、不良ノズルが発生した記録ヘッドで、何ら補完処理を施さないまま記録動作を行った状態を示している。

【0038】

図6(a)に示す2本の記録ヘッドH1, H2は、同一色のインクを吐出する記録ヘッドを示しており、図6(b)はこの2本の記録ヘッドH1, H2のうち、第1の記録ヘッドH1のノズル（N）が不吐状態となった場合のドットの形成状態を示している。なお、ここでは、2本の記録ヘッドH1, H2の各ノズルを交互に使用することによって連続するラスタ（図中、Y方向（記録媒体の搬送方向）の直線）を記録する様子を表している。

【0039】

図6(b)に示すように、記録ヘッドH1によって記録されたラスタ内には、不吐状態にあるノズル（N）によって形成されるべきドットが欠落した状態となっている。従って、この状態では、ノズル（N）に対応するラスタに濃度の低い部分が形成されることとな

10

20

30

40

50

り、画像品質の低下が生じることとなる。そこで、不吐状態にあるノズル（N）に代えて、他の適正な吐出性能を有するノズルで補完することが従来より行われている。

【0040】

図7（a）、（b）はこの従来の画像の補完方法を示す図である。

図示のように、従来の補完方法では、不吐状態のノズル（N）との対向位置にあるノズル、すなわち、ノズル（N）と共に同一ラスタを形成するノズル（M）が、ノズル（N）に代わって記録を行なう。この画像の補完方法は、同一色のインクを吐出する記録ヘッドを複数本有するインクジェット記録装置において、画像品質上は、理想的な画像を形成できる方法である反面、ノズル（M）の累計吐出数（使用頻度）が他のノズルに比べて大幅に高まり、ノズル（M）の劣化（寿命）が著しく低下する原因となる。そこで、本発明の第1の実施形態では、不吐状態のノズルが存在した場合には、その不吐状態のノズルに隣接する複数のノズルに分散させて吐出動作を行うことにより、上記従来のように特定のノズルの使用頻度のみが上昇するのを低減するようになっている。

【0041】

図8は、本発明の第1の実施形態における画像の補完方法を模式的に示す図である。

図8（a）に示す2本の記録ヘッドのうち、記録ヘッドH1のノズル（N）が不吐状態にあるときには、この不吐ノズル（N）の近傍に位置するノズル、つまり、不吐ノズル（N）の両隣に位置する第1、第2のノズル（N-1）、（N+1）、不吐ノズル（N）と同一のラスタを形成する第3のノズル（M）と、この第3のノズル（M）に隣接する第4、第5のノズル（M-1）、（M+1）の合計5個のノズル、あるいはそれら5個のノズルの中から、複数のノズルを選出して、これを補完用ノズルとする。この実施形態では、5個のノズル全てを補完用ノズルとしている。そして、不良ノズルによる複数のドット形成予定位置（画像の形成予定位置）を補完する際には、それら補完用ノズルの中の、少なくとも1つのノズルを用いる。すなわち、不吐ノズル（N）によるドットの形成予定位置の補完には、不吐ノズル（N）と同一のラスタを形成するノズル（M）だけでなく、（M）以外の4個の隣接ノズル（N-1）、（N+1）、（M-1）、（M+1）を用いて補完を行う。補完は、補完用ノズルの吐出数を通常の吐出数より増加させることによって行う。以下、この不吐状態のノズルの近傍に位置する複数のノズルを使用して行う補完を「隣接補完」と呼ぶ。

【0042】

ところで、先にも述べたように、通常の記録動作では、各記録ヘッドH1、H2を交互に用いて画像を形成していく。このため、各記録ヘッドのノズルは、各ラスタを形成するにあたり、1ドットおきにドットを形成するいわゆる50%デューティの記録が行われる。一方、不吐ノズルに対する補完を行う場合には、2個のドット（図中、白抜きのドットと網掛け表示されたドット）を連続的に形成すべく、インクの吐出を行う。

【0043】

例えば、図8（b）では、ノズル（N）によってドットの欠落が生じる部分（ノズル（N）によるドット形成予定位置）dn1、dn2、dn3のうち、欠落部分dn1には、ノズル（M）によりドットが形成されて補完される。また、欠落部分dn2を補完する場合には、ノズル（M-1）およびノズル（N+1）によって連続してドットが形成される。このため、ノズル（N-1）によるドットの形成予定位置には、ノズル（N-1）と（M-1）の両ノズルから吐出されたインク滴が重ねて着弾し、また、ノズル（N+1）によるドットの形成予定位置には、ノズル（N+1）と（M+1）の両ノズルから吐出されたインク滴が重ねて着弾する。なお、図8（b）では、表記上の都合により、ノズルM以外のノズルによって形成される補完用のドット（網掛け表示されたドット）が、隣接するドット（白抜き表示された2個の隣接ドット）の間に形成されるように記載されているが、実際には、網掛け表示されたドットと白抜き表示された一方のドットとは、ほぼ同一位置に着弾したインク滴によって重なった状態で形成される。

【0044】

このように2個のインク滴が同一位置に着弾する結果、欠落部分dn2の周囲には、通

10

20

30

40

50

常よりも多くのインクが付与されることとなり、各着弾位置には、インクの大きな広がりが生じ、そのインクの広がりによって欠落部分 d_n2 が補完される。また、欠落部分 d_n3 を補完する場合には、ノズル (N - 1) および (M + 1) によって連続してドットが形成され、ノズル M - 1 のドット形成位置およびノズル N + 1 のドット形成予定位置には、それぞれ 2 つのインク滴が重なって着弾し、そのインクの広がりにより欠落部分 d_n3 にインクが付与されて補完される。

【0045】

なお、図 8 では、各ノズルによって形成されるドットの位置を明確に表すため、実際に記録媒体上に形成されるドット径よりも、小径に記載している。このため、図面上では、図ノズル (N) の不吐に対して隣接補間の効果が期待できない（ドットの欠落部分が補完できない）ように見えるが、実際に記録媒体上に形成されるドット径は図示の径よりも大きく、隣接ドットとの重なりが十分にあるため、画像上の欠落部分は十分に補完され、隣接補完効果が得られるこことを確認している。10

【0046】

また、上記のように各記録ヘッド H1, H2 によって連続的に行うドットの形成動作は、各記録ヘッド H1, H2 に対応して RAM 812 などに設けられている各プリントバッファ領域に、上記のような連続吐出を部分的に実行させるような記録データを予め格納しておくことによって実現することができる。

【0047】

以上のように、この第 1 の実施形態においては、ノズル (N) が不吐出状態にあるとき、これに隣接する 5 個のノズルの中から、1 つ、または 2 つのノズルを用いて隣接補完を行っているが、各隣接補完において使用するノズルを決定する方法としては、例えば、以下のような方法がある。20

先ず、第 1 の方法は、図 8 の不良吐出ノズル補完部 810 でカウントしている各ノズルの累計吐出発数のデータに基づいて、各ノズルの累計吐出数が極力平均化されるように、各補完時のノズルを決定する方法である。この補完方法において、各補完時に使用するノズルの数は、特に限定されるものではなく、記録媒体上に形成されるドットの径に応じて適宜設定すれば良い。つまり、ノズル (M) を使用する場合にはそれのみを使用すれば良く、また、他の補完用ノズルを使用する場合には、上記のように異なる複数個のノズルを組み合わせて補完しても良い。但し、実際に記録媒体上に形成されるドットの径によっては、一つのノズルを用いて補完することも可能である。30

【0048】

また、第 2 の方法としては、各ノズルの累計吐出数と、隣接ノズルの着弾精度とに基づき各補完時に使用するノズルを決定する方法がある。例えば、不吐ノズル (N) が存在する場合、これと同一のラスターを形成するノズル (M) を補完時に使用するノズルの候補の一つとして決定すると共に、その他の隣接ノズルの中から、不吐ノズル (N) 側に着弾位置がズれている少なくとも 1 つの隣接ノズルを、補完時に使用するノズルの候補として決定する。そして、候補に挙げた上記複数のノズルを順次選択して使用することにより、不吐ノズル (N) による欠落部分を補完する方法がある。この方法においても、各補完に使用されるノズルの数は、特に限定されるものではなく、ノズル (M) を使用する場合には、このノズル (M) のみを単独で使用して補完を行い、他の補完用ノズルを使用する場合には、複数個または単一のノズルを使用して補完することが可能である。40

【0049】

この第 2 の方法において使用する各隣接ノズルの着弾精度のデータは、前述のように図 5 に示すノズルチェックパターンを不良ノズル検出部 811 によって測定して得たものを使用しても良いし、装置の出荷時などにおいて、予め図 3 の不良吐出ノズル補完部 810 に書き込んでおいたノズルチェックパターンデータを使用しても良い。但し、着弾精度のデータは記録ヘッド使用と共に経時に変化することが考えられるため、常に最新のものを使用する方が好ましい。

【0050】

10

20

30

40

50

さらに、前記第1の方法と、第2の方法とを組み合わせることで、使用頻度の平均化および精度の高い補完の双方を実現することも可能である。すなわち、第2の方法において、ノズル(M)を含む複数のノズルを補完時に使用するノズルの候補として決定した後、候補に挙げた各ノズルの累計吐出数が平均化されるように、各補完時のノズルを決定するようにする。これによれば、不吐ノズル(N)による欠落部分を、候補に上げた複数のノズルによって正確に補完することが可能となり、しかも候補に挙げた複数のノズルの使用頻度を平均化することも可能になる。

【0051】

以上のように、この第1の実施形態によれば、不吐ノズルが存在した場合、その不吐ノズルに隣接する複数のノズルを用いて隣接補完を行うため、単一のノズルを用いて補完を行っていた従来に比べ、補完に使用されるノズルの負荷は大幅に低減され、ノズルの劣化を低減させることができることが可能になる。10

【0052】

なお、上記実施形態では、2本の記録ヘッドH1, H2の各ノズルを交互に用いてラスターを形成する場合を示したが、本発明は、ノズルを交互に使用する場合に限定されるものではなく、その他の順序で各記録ヘッドを使用することも可能であり、その場合にも上述の隣接補完を行うことは可能であり、上記実施形態と同様の効果を期待できる。

【0053】

(第2の実施形態)

上記第1の実施形態では、不吐ノズルに隣接するノズルによるドット数(インク滴数)を増大させることによって隣接補完を行う場合などを示したが、この第2の実施形態では、ドット数をインク滴の数を増やすのではなく、各ノズルから吐出されるインク滴の液量を増やして補間するようになっている。20

【0054】

なお、この第2の実施形態では、上記第1の実施形態と同様に図1ないし図4および図8に示す構成を有する。また、使用する記録ヘッドは、図2に示すように、電気熱変換素子であるヒータ102から発生させた熱エネルギーによって急激にインクを加熱することによって、インク中に気泡(バブル)を発生させ、その気泡の体積膨張によりインクを吐出口108より押し出して吐出するものとなっている。従って、ヒータに加える駆動パルスを制御することにより、気泡の大きさを調整することが可能であり、これによって吐出されるインク滴の液量(以下、吐出量ともいう)を制御することができる。30

【0055】

図10にヒータ102に加える駆動パルスの波形を例示する。

図10において、(a)はヒータに1つの駆動パルスを加えることによってノズルから1つのインク滴を吐出させる、いわゆるシングルパルス駆動におけるパルス波形を、(b)は2つのパルスを順次ヒータ102に供給することによってノズルからインク滴を吐出させる、いわゆるダブルパルス駆動におけるパルス波形を、それぞれ示している。

【0056】

ここで、(a)のシングルパルス駆動の場合には、電圧(V-V₀)は勿論のこと、パルス幅(T)を変化させることで吐出量を制御することができる。また、(b)のダブルパルス駆動は、吐出量をより幅広く制御することができ、効率が良い。なお、図10(b)において、T₁をプレパルス幅、T₂を休止期間、T₃をメインパルス幅を示している。40

【0057】

シングルパルス駆動に比べてダブルパルス駆動が効率的であるのは、次のような理由による。すなわち、シングルパルス駆動の場合には、ヒータの発熱量の大部分は、ヒータの表面に触れたインクに吸収されてしまうため、インク内に気泡を生じさせるためには、かなり大きなエネルギーを印加する必要があるが、ダブルパルス駆動の場合には、プレパルスを投入することで、予めインク自体をある程度温めておくことができ、その後のメインパルスによる気泡の発生を助ける役割りを果たすことによる。50

【0058】

従って、上記ダブルパルス駆動においては、メインパルス幅 T_3 を一定とし、プレパルス幅 T_1 を可変とすることで、オーバーラップ部のノズルの吐出量を調整することが可能となる。即ち、 T_1 を長くすると吐出量は増加し、短くすると低下するため、吐出量の制御を行うためには、ダブルパルス駆動を採用することが望ましい。

【0059】

次に、ダブルパルス駆動においてノズル毎に異なるプレパルス T_1 を割り当てて吐出量を制御する方法について説明する。

【0060】

図11に示すように、ノズルに対応した2ビットのデータが、記録ヘッドをコントロールする制御系(図3参照)の不吐出ノズル補完部810に設けられたエリアA及びBに書き込まれている。そして、この2ビットの選択データにより、図12(a)~(d)に示す4種類のパルス幅のパルスを選択することができる。

例えば、最も少ない吐出量を設定する場合には選択データ(0, 0)を入力することによって、最もパルス幅の狭いプレパルス P_{H_1} が選択され、最も大きな吐出量を設定する場合には選択データ(1, 1)を入力することによって最もパルス幅の広いプレパルス P_{H_4} が選択される。

【0061】

この第2の実施形態では、前記の選択データを各ノズル毎に割り付けて記録ヘッドの駆動回路807に前記プレパルス P_{H_1} ~ P_{H_4} を供給し、さらに、休止時間 T_2 を介して一定のパルス幅を有するメインパルス MH を駆動回路807に供給することにより、各ノズルにおけるインク吐出量を制御する。このようにして選択されたプレパルスが記録ヘッドの各ノズルに印加された後、図12(e)に示すような一定のパルス幅のメインパルス MH が印加される。

【0062】

次に、図13に基づき、上記のようなダブルパルス駆動によって各ノズルの吐出量制御を行う駆動回路807の構成を説明する。

図13において、信号線 VH はインクジェットヘッドの電源、 H_{GND} は VH に対する GND 線、 MH はメインパルスの信号線、 P_{H_1} ~ P_{H_4} は先に示したプレパルスの信号線、 B_{LAT} はプレパルス P_{H_1} ~ P_{H_4} を選択するためのビットデータをビットラッチ回路202にラッチさせるための信号線、 D_{LAT} は記録に必要なデータ(画像データ)をデータラッチ回路201にラッチさせるための信号線、 $DATA$ はビットデータおよび画像データをシリアルデータとしてシフトレジスタ200に転送するための信号線である。

【0063】

図13のような構成において、図7で示したビットデータ(選択データ)がシリアルデータとして信号線 $DATA$ からシフトレジスタ200へと転送され、順次格納される。全ノズルのビットデータが揃ったところで、信号線 B_{LAT} からビットラッチ回路202へとビットラッチ信号が入力され、ビットデータがラッチされる。

【0064】

次に、記録に必要な画像データが同様に $DATA$ 信号線からシフトレジスタ200に格納される。全ノズルのデータが揃ったところで、 D_{LAT} 信号が発生してデータがラッチされる。先に、ラッチされたビットデータに基づき選択論理回路203から P_{H_1} ~ P_{H_4} のいずれかが選択されて出力される。この選択されたプレパルス信号とメインパルス信号 MH は、休止時間 T_2 を介して順次オア回路203に入力されて合成され、ここからさらにアンド回路205に入力される。このアンド回路205は、シフトレジスタ200からの画像データとオア回路203からのパルス信号との論理積をとり、ハイレベルまたはロウレベルの信号を各ノズルのヒータ102に対応して設けられたトランジスタのベースに入力する。このトランジスタにハイレベルの信号が入力されると、トランジスタは導通状態となり、ヒータ102に電流が流れて加熱され、ノズルからインクが吐出される。以

10

20

30

40

50

上の工程が全ノズルに対してなされる。

【0065】

なお、オア回路204から出力されるプレパルス信号PHとメインパルス信号MHの合成波形は図12の(f)~(i)に示す通りである。吐出量を変更したい所望のタイミングで、変更したい吐出量に応じたビットデータをシフトレジスタに送ることにより吐出量を制御することができる。

【0066】

上記の駆動例では、2ビットを使用して4種類のPHパルスを選択可能としているが、さらにビット数を増やせば、より細かい吐出量制御も可能である。但し、その場合には、選択論理回路が複雑になることは言うまでもない。

10

【0067】

図9は、本発明の第2の実施形態における画像の補完方法を模式的に示す図である。

この第2の実施形態では、上述のノズルにおける吐出量制御を行うことによって不吐ノズルに起因する画像の欠落を補完する。

図9(a)に示す2本の記録ヘッドのうち、記録ヘッドH1のノズル(N)が不吐状態にあるときには、この不吐ノズル(N)の近傍に位置する3つのノズル(M), (M+1), および(N-1)を補完用のノズルとし、この補完ノズルのインク吐出量を増加させることによって補完を行う。すなわち、ノズル(N)が不吐となることにより、そのままでは、ノズル(N)のドット形成予定位置dn1, dn2, dn3には画像の欠落が生じることとなる。しかし、各欠落部分dn1, dn2, dn3の周囲には、前記3つの補完用ノズルから大きな吐出量でドットが形成されるため、それらのドットの広がりによって画像を補完することができる。

20

【0068】

この第2の実施形態では、ノズル(N-1), (M), (M+1)の3つのノズルの吐出量を増加させて補間するようにしたが、補間に使用するノズルの選択は、上記第1の実施形態にて説明した方法1または方法2を用いて設定することができる。

30

【0069】

また、吐出量をどの程度増加させれば不吐ノズルによって生じる画像の補完に最適であるかについては、事前に実験によって最適値を求めておき、その値を不良吐出ノズル補間部810のメモリなどに格納しておく。そして、補完時には、前記メモリから前記最適値を読み出し、駆動回路807を通して必要な駆動パルスを各ノズルに与える。

30

【0070】

(第3の実施形態)

上記第1の実施形態では、不吐ノズルによって生じる画像上の欠落を補完するために、不吐ノズルの近傍に位置するノズルの駆動数を増加するものとしており、また、第2の実施形態では、不吐ノズルの近傍に位置するノズルから吐出されるインク滴の吐出量を増大させるものとしたが、上記第1の実施形態と第2の実施形態とを組合わせることも可能である。上記第2の実施形態に示した吐出量の制御範囲に比べ、インク滴の数を変更する第1の実施形態の方が、記録媒体上に吐出されるインク量を大きく変化させることができる。しかし、インク滴の数を制御する場合には、逆に細かい吐出量の制御が困難になる。そこで、上記第1の実施形態および第2の実施形態を組合わせ、補完に要する吐出量に応じて適宜、吐出量および吐出数を制御する。これにより、ダイナミックレンジのより広い補間対応が可能となる。

40

【0071】

(第4の実施形態)

上記各実施形態では、記録ヘッドH1, H2のそれぞれに1本のノズル列を形成した場合を例に採り説明したが、本発明は、同一色のインクを吐出する2本の記録ヘッドを、図14および図15に示すような構成とすることも可能である。なお、図15は図14の部分拡大図である。

図14および図15に示す各記録ヘッドH1, H2は、同一の記録ヘッド内に2本のノ

50

ズル列を配置したものである。各記録ヘッド内の2本のノズル列のうち、一方のノズル列の各ノズルは、他方のノズル列の隣接するノズルの中間位置に配置されており、全体としてノズルの配列は千鳥配列になっている。また、一方の記録ヘッドH1の各ノズルと他方の記録ヘッドH2の各ノズルとは、記録媒体搬送方向(Y方向)と交差する方向において同一位置に配置されており、両ヘッドで同一のラスタを形成可能となっている。

【0072】

従って、図14および図15に示す記録ヘッドを使用する場合にも、上記第1および第2の実施形態と同様に画像の補完を行うことができる。例えば、図15に示すように、ノズル(N)に不吐出が生じている場合には、(N-1), (N+1), (M), (M-1), (M+1)を用いて補完を行う。

10

【0073】

さらに、上記実施形態では、同一色のインクを吐出する複数の記録ヘッドを設けた場合を示したが、上記各実施形態において示される複数本の記録ヘッドに設けられるノズル列を全て同一の記録ヘッド内に設けるようにして良い。例えば、図14に示す2組の千鳥状のノズル列を同一の記録ヘッド内に形成しても良く、このような記録ヘッドを用いる場合にも、上記実施形態に示した補完方法を同様に適用することができる。

【0074】

以上述べてきたように、本発明の実施形態によれば、複数のノズル列を持ち、ノズル列のノズルの少なくとも2つ以上が同一ラスタ上の位置に調整されている記録手段を用いて、不良ノズルによる画像形成位置を補間する場合、特定のノズルの負荷を軽減して劣化を防止することができる。また、補間に使用するノズルを着弾精度データなどの吐出特性やノズルの使用頻度データに基づき決定するようにすれば、より確実にノズル使用頻度の平均化を行うことができると共に、より適正な補間が可能となる。

20

【0075】

(その他)

上記各実施形態では、同一色のインクを吐出する記録ヘッドを2本設け、各記録ヘッドのノズルが互いにラスタ方向において対向し、各記録ヘッドのノズルで同一のラスタを形成し得る場合を例に採り説明したが、本発明は、記録ヘッドを2本設ける場合に限定されるものではなく、同一色のインクを吐出する3本以上の記録ヘッドを並設する場合、あるいは1本の記録ヘッドを設ける場合にも適用可能である。例えば、3本の記録ヘッドを並設する場合、その中間位置にある記録ヘッドの中に不良ノズル(N)が発生した場合、その不良ノズル(N)の近傍のノズルは、不良ノズルの両隣に位置する第1, 第2のノズルと、不良ノズルと同一のラスタを形成する第3のノズルと、第3のノズルの両隣に位置する第4, 第5のノズルとなる。但し、この場合には、中間位置の記録ヘッドの上流側と下流側にはそれぞれ記録ヘッドが配置されているため、第3、第4、第5のノズルは、上流側の記録ヘッドと下流側の記録ヘッドのそれぞれに存在するため、合計8個のノズルが不良ノズルの近傍に位置するノズルとなる。従って、これら8個のノズルの全てあるいは一部を補完用ノズルとし、その補完用ノズルを用いて不良ノズルの画像形成予定位置を補完するようすれば良い。各画像形成予定位置の補完に使用する補完用ノズルを決定する方法は、上記各実施形態と同様である。

30

【0076】

また、1本の記録ヘッドを用いる場合にも、不良ノズルの両隣に位置するノズルを用いることによって補完するようすれば、単一のノズルを用いる従来の方法に比べ、記録ヘッドの寿命は向上する。

40

【0077】

また、上記各実施形態では、何れも記録ヘッドにおけるインク滴の吐出エネルギー発生手段としてヒータを用いた場合を説明したが、インク滴の吐出エネルギー発生手段としては、ヒータのような電気熱変換素子以外に、ピエゾなどの電気機械変換素子を使用することも可能である。

【産業上の利用可能性】

50

【0078】

本発明は、紙や布、革、不織布、OHP用紙等、さらには金属などの記録媒体を用いる機器の全てに適用可能である。具体的な適用機器としては、プリンタ、複写機、ファクシミリ等の事務機器や工業用生産機器等を挙げることができる。

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図1】図1は、本発明の実施形態に適用するフルラインタイプのインクジェット記録装置の一例を模式的に示す斜視図である。

【図2】図1に示す記録ヘッドの内部構造を示す一部切欠斜視図である。

【図3】本発明の実施形態を搭載したインクジェット記録装置の制御系の概略構成を示す10
プロック図である。

【図4】本実施形態において使用する記録ヘッドのノズルの配置を模式的に示す説明図である。

【図5】この第2の方法において、記録媒体上に形成される不良ノズル検出パターンの一例を図5に示す図である。

【図6】従来の記録ヘッドにおいて不良ノズルが発生した際に、何ら補完処理を施さないまま記録動作を行った状態を示している。

【図7】従来の画像の補完方法を示す図である。

【図8】本発明の第1の実施形態における画像の補完方法を模式的に示す図である。

【図9】本発明の第2の実施形態における画像の補完方法を模式的に示す図である。

【図10】ヒータに加える駆動パルスの波形を例す波形図であり、(a)はシングルパルス駆動時に使用するパルス波形を、(b)はダブルパルス駆動時に使用するパルス波形をそれぞれ示している。
20

【図11】ノズルに対応した2ビットの選択データの一例を示す図である。

【図12】ダブルパルス駆動時に使用するプレパルスとメインパルスおよびそれらの合成波形を示す波形図である。

【図13】本発明の第2の実施形態に用いる記録ヘッドの駆動回路の構成を示す説明図である。
30

【図14】本発明を適用可能な記録ヘッドの他の構成を模式的に示す図である。

【図15】図14に示した記録ヘッドの一部拡大図である。

【符号の説明】

【0080】

8 0 1	C P U
8 0 2	R O M
8 1 2	R A M
8 0 3	搬送部
8 0 9	画像処理部
8 0 7	駆動回路
8 1 0	不良ノズル補間部
8 1 1	不良ノズル検出部
H	記録ヘッド
H 1	第1の記録ヘッド
H 2	第2の記録ヘッド
n	ノズル
(N)	不吐ノズル
(N - 1)	第1のノズル
(N + 1)	第2のノズル
(M)	第3のノズル
(M - 1)	第4のノズル
(M + 1)	第5のノズル

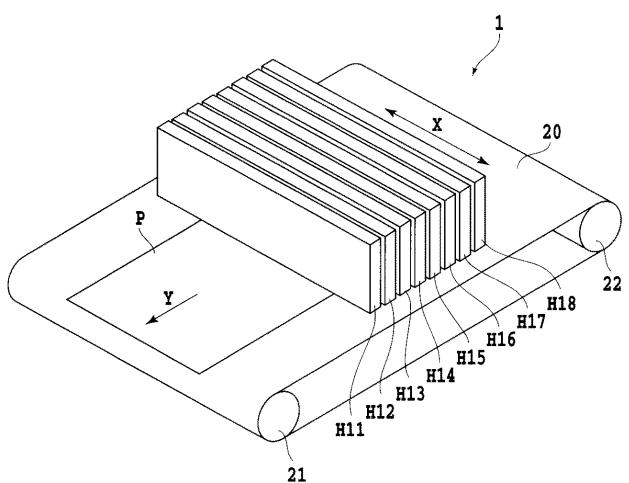
20

30

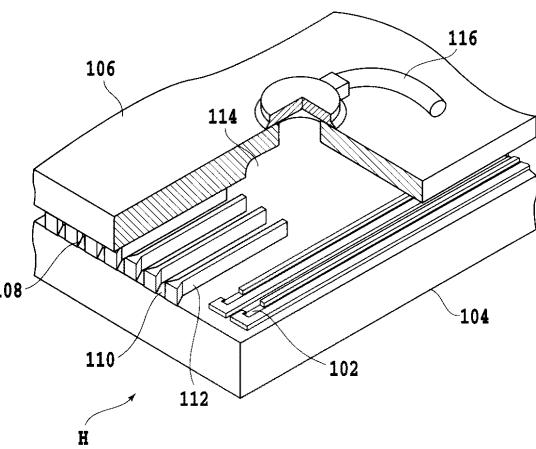
40

50

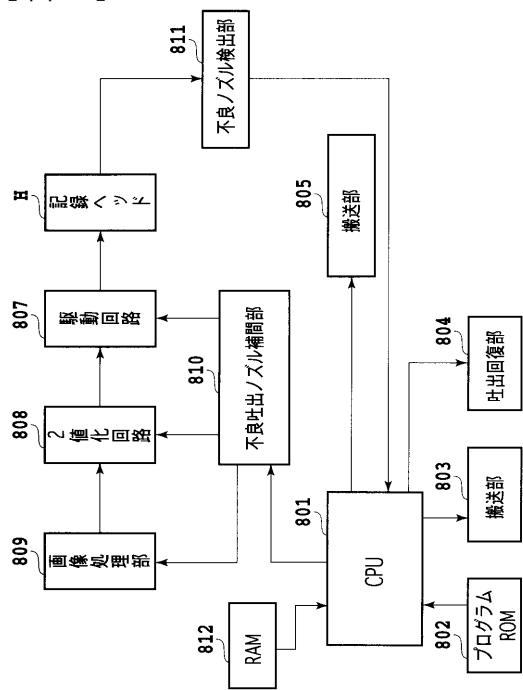
【図1】



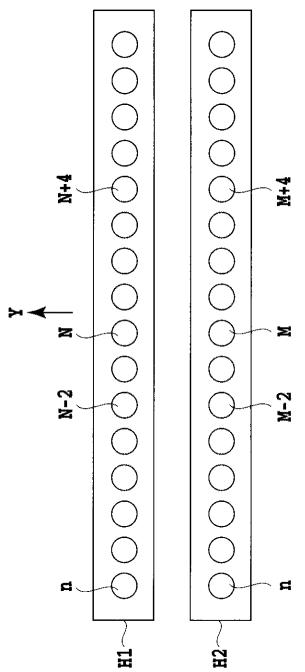
【図2】



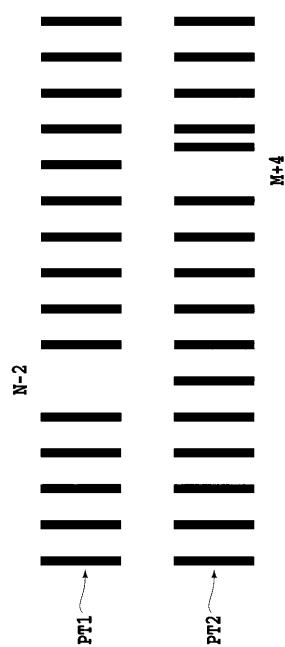
【図3】



【図4】

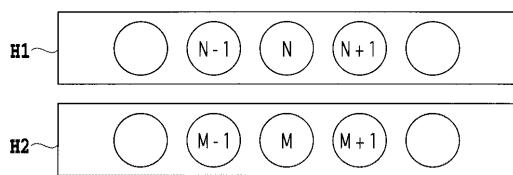


【図5】

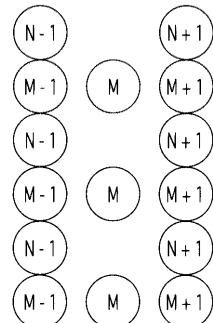


【図6】

(a)

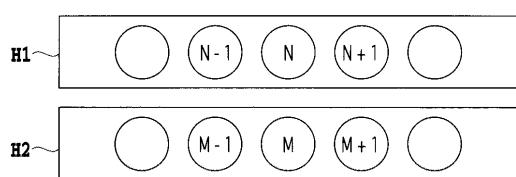


(b)



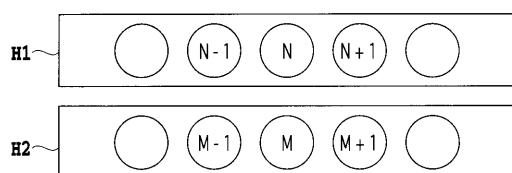
【図7】

(a)

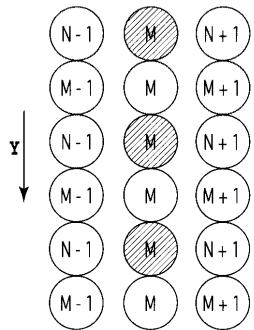


【図8】

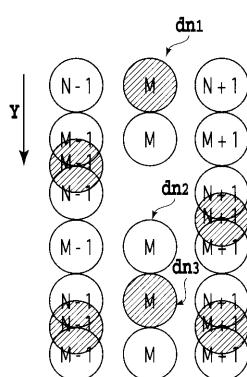
(a)



(b)

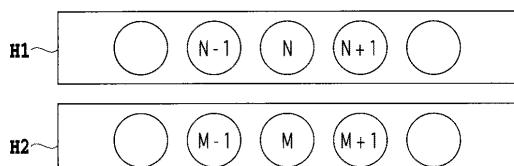


(b)

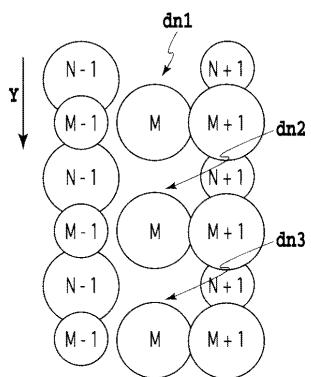


【 図 9 】

(a)



(b)

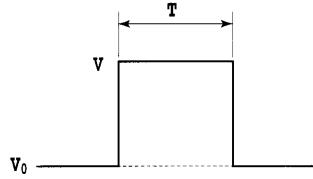


【 図 1 1 】

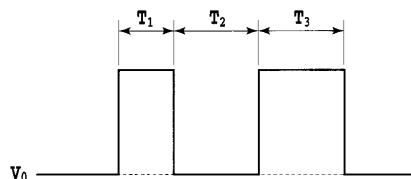
λ	No.	1	2	3	4	5	6	-----	n-5	n-4	n-3	n-2	n-1	n
I	7A	0	0	1	1	1	0	-----	1	0	1	1	0	0
I	7B	1	1	0	0	0	1	-----	0	0	1	0	0	0

【 図 1 0 】

(a)



(b)



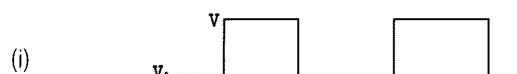
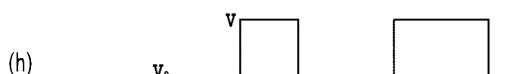
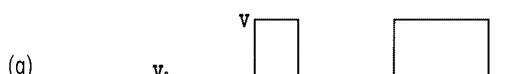
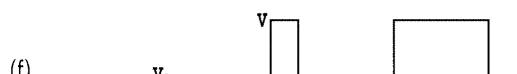
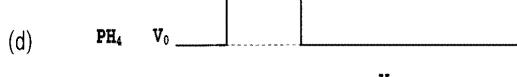
【 図 1 2 】



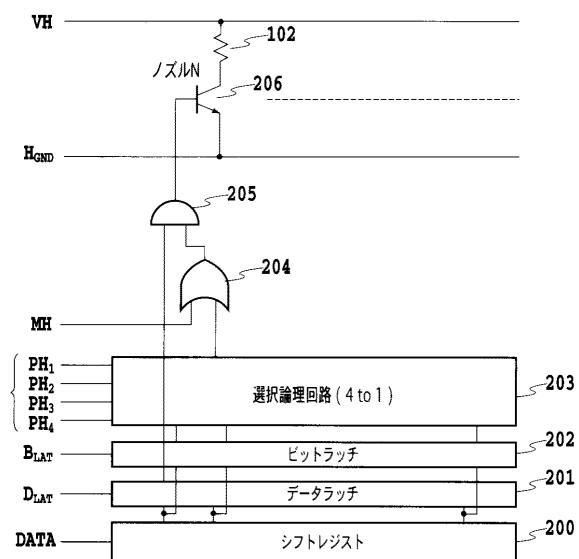
6



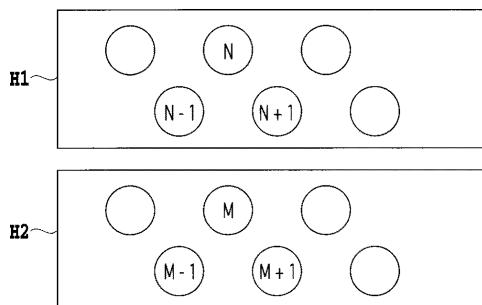
(d)



【図13】



【図15】



【図14】

