

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3610250号

(P3610250)

(45) 発行日 平成17年1月12日(2005. 1. 12)

(24) 登録日 平成16年10月22日(2004. 10. 22)

(51) Int. Cl.⁷

F I

B 4 1 J 2/01
 B 4 1 J 2/205
 B 4 1 J 2/21
 B 4 1 J 2/485

B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z
 B 4 1 J 3/04 1 O 1 A
 B 4 1 J 3/04 1 O 4 X
 B 4 1 J 3/12 G

請求項の数 10 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願平10-315044	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成10年11月5日(1998. 11. 5)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2000-141617(P2000-141617A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成12年5月23日(2000. 5. 23)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成14年11月25日(2002. 11. 25)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100093908
			弁理士 松本 研一
		(74) 代理人	100101306
			弁理士 丸山 幸雄
		(72) 発明者	兼松 大五郎
			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
		審査官	後藤 時男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置及びその記録制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定の解像度で n 値($n \geq 3$)に量子化された入力画像データの信号レベルに対応するドットマトリクスを選択し、その選択したドットマトリクスのドットパターンに基づいてインクを吐出することにより画像を記録するインクジェット記録装置であって、
 同一信号レベルの画像データに対して、ドットパターンの異なる複数のドットマトリクスが予め格納されたマトリクス格納手段と、
 所定のビット数からなる乱数値が配列された乱数配列を格納した乱数格納手段と、
 前記乱数格納手段に格納された乱数配列から順次読み出される乱数値に基づいて、前記画像データの信号レベルに対応する何れかのドットマトリクスを、前記マトリクス格納手段に格納された複数のドットマトリクスの中から選択し、その選択したドットマトリクスのドットパターンをラスタ毎にバッファに展開するドットマトリクス展開手段とを備え、
前記ドットマトリクス展開手段は、前記ドットマトリクスの選択に用いる乱数配列をラスタ間で異ならせることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】

前記入力画像データはカラー画像データであって、
 前記ドットマトリクス展開手段は、色毎に独立にドットマトリクスを選択することを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】

前記カラー画像データは同系色の濃淡を表わすカラー画像データであって、

10

20

前記複数のドットマトリクスには、同一信号レベルのカラー画像データに対して濃色用及び淡色用のドットマトリクスが予めペアで格納されており、

前記ドットマトリクス展開手段は、前記同系色の何れかの色のカラー画像データに対するドットマトリクスを選択するときに、そのドットマトリクスとペアの他方の色のドットマトリクスをも選択することを特徴とする請求項2記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】

前記インクジェット記録装置は、同一画素に対して複数回の記録が可能であって、前記バッファに展開されたドットパターンに応じて画像を記録するときに、そのドットパターンに含まれる少なくとも1画素を、複数回重ねて記録する記録制御手段を更に備えることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

10

【請求項5】

前記記録制御手段が同一画素に対して複数回の記録を行なう際に用いられるマスクパターンは、前記乱数格納手段に格納された乱数配列から読み出された乱数値に基づいて決定することを特徴とする請求項4記載のインクジェット記録装置。

【請求項6】

前記ドットマトリクス展開手段は、前記乱数格納手段に格納された乱数配列から読み出した乱数値を、前記同一信号レベルに対応した複数のドットマトリクスのパターン数で割った剰余に応じて、前記ドットマトリクスの選択を行うことを特徴とする請求項1乃至請求項5の何れかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項7】

20

前記ドットマトリクス展開手段は、前記乱数格納手段に格納された乱数配列の読み出し開始位置を、隣接するラスタ間で所定値だけオフセットすることを特徴とする請求項1または5記載のインクジェット記録装置。

【請求項8】

前記カラー画像データは、イエロー、マゼンダ、シアン、ブラックのデータであることを特徴とする請求項2または請求項3記載のインクジェット記録装置。

【請求項9】

前記同系色の濃淡を表わすカラー画像データは、マゼンダとシアンのデータであることを特徴とする請求項3記載のインクジェット記録装置。

【請求項10】

30

所定の解像度で n 値 ($n \geq 3$) に量子化された入力画像データの信号レベルに対応するドットマトリクスを選択し、その選択したドットマトリクスのドットパターンに基づいてインクを吐出することにより画像を記録するインクジェット記録装置の記録制御方法であって、

同一信号レベルの画像データに対して、ドットパターンの異なる複数のドットマトリクスを予め用意する工程と、

所定のビット数からなる乱数値が配列された乱数配列を予め用意する工程と、

前記画像データの信号レベルに対応する何れかのドットマトリクスを、前記乱数配列から順次読み出される乱数値に基づいて前記複数のドットマトリクスの中から選択し、その選択したドットマトリクスのドットパターンをラスタ毎にバッファに展開する工程とを有し、

40

前記展開工程では、前記ドットマトリクスの選択に用いる乱数配列をラスタ間で異ならせることを特徴とするインクジェット記録装置の記録制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクジェット記録装置及びその記録制御方法に関し、例えば、 n 値化 ($n \geq 3$) した量子化データ (n 値) を L (横) $\times$ M (縦) のマトリクスに展開して記録を行うドットマトリクス記録方式のインクジェット記録装置及びその記録制御方法に関する。

【0002】

50

【従来の技術】

現在知られる各種カラー記録方式には、熱エネルギーによりインクリボンのインクを転写する熱転写方式、或いは記録液滴を飛翔させ、それを紙等の被記録媒体に付着させることによって記録を行うインクジェット記録方式等が知られている。

【0003】

このようなカラー記録方式において、特にインクジェット記録法は、記録時に騒音の発生がないノンインパクト記録方式であって、且つ高速記録が可能であり、しかも普通紙に特別の定着処理を必要とせずに記録を行えるという特徴を有する。また、装置構成が比較的単純なため、カラー化が容易であるという特徴を有する。

【0004】

このような利点のあるインクジェット記録装置においては、近年、記録液滴の小液滴化による記録画像の高解像度化により、より高品位な画像を形成しようという試みがなされている。

【0005】

しかしながら、記録画像の高解像度化に伴い、装置内で処理すべきデータのサイズが膨大な量となり、コンピュータ等のホスト装置とインクジェット記録装置とからなるプリントシステムにおいては、ホスト装置におけるデータ処理速度、或いは、ホスト装置から当該記録装置に転送するときのデータ転送速度がネックとなり、システム全体のスループットを大幅に低下させてしまう問題が生じている。

【0006】

更に、記録画像の高解像度化に伴い、インクジェット記録装置本体で必要とされるメモリ容量も増加しなければならず、当該装置のコストアップにつながるという問題もある。

【0007】

そこで、インクジェット記録装置において記録すべき画像が、例えば写真調の画像のように解像度よりも階調性（色数）が重視される画像においては、ホスト装置において比較的 low 解像度、且つ多値の量子化処理が施された画像データ（以下、高量子化された画像データと称する）を当該記録装置に転送し、当該記録装置においては、受信した low 解像度、且つ高量子化された画像データを、所定のマトリクスに展開して記録を行う、所謂ドットマトリクス記録を行っている。

【0008】

例えば、ホスト装置において、300（横）×300（縦）DPI の解像度で 9 値（4 bit）に量子化し、その量子化された画像データを、記録装置にて 1200（横）×600（縦）DPI（4×2 のマトリクス）に展開して記録を行う場合を考えると、ホスト装置における処理は 300 DPI でありホスト装置の負荷は低減される。また、300 DPI の 4 bit の画像データは、600×600 DPI の 1 ビットの画像データに相当するので、上記の場合、記録装置へのデータ転送量は、1200×600 DPI の 1 ビットの画像データに対して半分のデータ転送量になる。従って、記録装置に備えるべき受信バッファの容量も半分で済むことになる。

【0009】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、記録解像度を 1200（横）×600（縦）DPI 程度に比較的高くしたインクジェット記録装置において、ドットマトリクス記録方法による画像記録を行なうと、以下に述べる不具合が生じる。

【0010】

即ち、例えば 300×300 DPI の解像度で 9 値に量子化した画像データを 4×2 のマトリクスに展開するためのマトリクスパターンには、所定の階調に対して 1 つの固定パターンが使用される。従って、同一の階調が連続する画像上では、同一のマトリクスパターンが使用されるため、記録ヘッドの着弾精度や記録装置本体の紙送り精度、或いはキャリッジの送り精度の誤差が原因となり、実際に記録した画像には周期的なムラやスジが現れる場合がある。

10

20

30

40

50

【0011】

また、同一のドットパターンを用いて所定の階調を表現するため、そのドットパターンが連続して使用されるような画像においては、記録した画像に擬似輪郭が現れる。

【0012】

そこで、本発明は、記録画像のムラ、スジや擬似輪郭のない高品位な画像を提供するインクジェット記録装置及び記録制御方法の提供を目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明のインクジェット記録装置は、以下の構成を備えることを特徴とする。

10

【0014】

即ち、所定の解像度で n 値 ($n \geq 3$) に量子化された入力画像データの信号レベルに対応するドットマトリクスを選択し、その選択したドットマトリクスのドットパターンに基づいてインクを吐出することにより画像を記録するインクジェット記録装置であって、同一信号レベルの画像データに対して、ドットパターンの異なる複数のドットマトリクスが予め格納されたマトリクス格納手段と、所定のビット数からなる乱数値が配列された乱数配列を格納した乱数格納手段と、前記乱数格納手段に格納された乱数配列から順次読み出される乱数値に基づいて、前記画像データの信号レベルに対応する何れかのドットマトリクスを、前記マトリクス格納手段に格納された複数のドットマトリクスの中から選択し、その選択したドットマトリクスのドットパターンをラスタ毎にバッファに展開するドットマトリクス展開手段とを備え、前記ドットマトリクス展開手段は、前記ドットマトリクスの選択に用いる乱数配列をラスタ間で異ならせることを特徴とする。

20

【0015】

また、例えば前記入力画像データはカラー画像データであって、前記ドットマトリクス展開手段は、色毎に独立にドットマトリクスを選択するとよい。

【0016】

また、例えば前記カラー画像データは同系色の濃淡を表わすカラー画像データであって、前記複数のドットマトリクスには、同一信号レベルのカラー画像データに対して濃色用及び淡色用のドットマトリクスが予めペアで格納されており、前記ドットマトリクス展開手段は、前記同系色の何れかの色のカラー画像データに対するドットマトリクスを選択するときに、そのドットマトリクスとペアの他方の色のドットマトリクスをも選択するとよい。

30

【0017】

また、例えば前記インクジェット記録装置は、同一画素に対して複数回の記録が可能であって、前記バッファに展開されたドットパターンに応じて画像を記録するときに、そのドットパターンに含まれる少なくとも1画素を、複数回重ねて記録する記録制御手段を更に備えるとよい。

【0018】

また、上記の目的を達成するため、本発明のインクジェット記録装置の記録制御方法は、以下の構成を備えることを特徴とする。

40

【0019】

即ち、所定の解像度で n 値 ($n \geq 3$) に量子化された入力画像データの信号レベルに対応するドットマトリクスを選択し、その選択したドットマトリクスのドットパターンに基づいてインクを吐出することにより画像を記録するインクジェット記録装置の記録制御方法であって、同一信号レベルの画像データに対して、ドットパターンの異なる複数のドットマトリクスを予め用意する工程と、所定のビット数からなる乱数値が配列された乱数配列を予め用意する工程と、前記画像データの信号レベルに対応する何れかのドットマトリクスを、前記乱数配列から順次読み出される乱数値に基づいて前記複数のドットマトリクスの中から選択し、その選択したドットマトリクスのドットパターンをラスタ毎にバッファに展開する工程とを有し、前記展開工程では、前記ドットマトリクスの選択に用いる乱数

50

配列をラスト間で異ならせることを特徴とする。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るインクジェット記録装置の実施形態を、図面を参照して説明する。以下の説明においては、図1から図13を参照して本発明の特徴的な記録方法について説明し、次に、図14から図16を参照して当該インクジェット記録装置の全体構成について説明する。

【0021】

はじめに、本発明の概要を述べれば、所定の解像度で n 値化($n \geq 3$)されたデータ(以下、量子化データ)を L (横) $\times M$ (縦)のドットマトリクスに割り付けるに際して、同一信号レベルの量子化データ、即ち量子化後の画像データの信号レベルが同じデータに対しては、ドットパターンの異なる複数のドットマトリクスの中から何れかのパターンを、所定のビット数からなる乱数値に基づいて不規則に選択して割り付ける。このように割り付けたドットパターンにより画像記録を行なうことにより、比較的解像度の高い記録を行うインクジェット記録装置で発生する記録ヘッドの吐出性能やメカ精度に起因した記録画像における濃度ムラやスジ、更には同一のドットパターンを使用することによる擬似輪郭の発生を抑制するものである。

10

【0022】

更に、ドットマトリクスを選択するに際して、イエロー(Y)、マゼンダ(M)、シアン(C)、ブラック(K)の色毎に、ドットパターンを独立して且つ不規則に選択してドットを割り付ける。これにより、色間のドットパターンの同調を防止し、色間のドットパターンの同調によって記録画像に生じる濃度ムラやスジ、擬似輪郭を低減するものである。

20

【0023】

また、濃度の異なる同系色のインクを使用するインクジェット記録装置においては、各濃度のインクを使用して記録するドットマトリクスの補完関係を崩すことなく不規則に割り付けることにより、濃淡インクを使用したときに同系色の記録画像の部分に生じる濃度ムラやスジ、擬似輪郭を防止する。

【0024】

また、マルチパス記録を行なうインクジェット記録装置において、使用するドットマトリクス内の少なくとも1画素に2ドットの記録ドット数を割り付けることにより、そのマトリクス内のドットの偏りにより記録画像に生じる濃度ムラ、スジ、更には擬似輪郭を防止するものである。

30

【0025】

[第1の実施形態]

本実施形態では、所定の解像度で n 値化($n \geq 3$)された量子化データを、 L (横) $\times M$ (縦)のドットマトリクスに割り付けるに際して、同一信号レベルの量子化データ、即ち量子化後の画像データの信号レベルが同じデータに対しては、複数存在するドットマトリクスの割り付けパターンの中から何れかのパターンを、所定のビット数からなる乱数値に基づいて不規則に選択して割り付ける。

【0026】

また、本実施形態におけるインクジェット記録装置の構成は後述する装置構成を備えている。

40

【0027】

図1は、本発明の第1の実施形態としてのインクジェット記録装置の記録制御部の構成を説明するブロック図である。

【0028】

同図に示すように、インクジェット記録装置の記録制御部500は、ホスト装置1000からの量子化データを受信する受信バッファ1001、マトリクスパターンを格納するマトリクス格納ユニット1002、所定のビット数からなる乱数値を格納する乱数格納ユニット1003、前記乱数値とマトリクスパターンとを用いて受信バッファ1001内の量

50

量子化データにドットマトリクスを割り付けるドットマトリクス割り付けモジュール1004、及びドットマトリクス割り付けモジュール1004により割り付けられたドットマトリクスにより展開された量子化データを展開する展開バッファ（プリントバッファ）1005より構成される。記録制御部500の実際の構成については、図16を参照して後述するが、ドットマトリクス割り付けモジュール1004は、ROM402に予め格納され、MPU401にて実行されるソフトウェアモジュールである。また、受信バッファ1001、マトリクス格納ユニット1002、並びに展開バッファ1005は、図16に示すDRAM403の所定のアドレス領域に用意することは言うまでもない。

【0029】

マトリクス格納ユニット1002には、例えば図2に示すように、レベル1からレベル9までの各信号レベルの量子化データが取り得るドットマトリクスのパターンを、番号（No. 1～8）を割り付けて予め格納しておく。ここで、本実施形態では、使宜上あるレベルの量子化データに対して最大で8種類のパターンまで格納できるものとするが、これに限られるものではなく、記録装置の構成等に応じて格納するパターン数を最適にすることが好ましいことは言うまでもない。

【0030】

また、本実施形態では、パターンが異なるドットマトリクスが8パターン以上ない場合は、使宜上同じパターンを使用する。

【0031】

また、乱数格納ユニット1003には、4ビット（0～15）の乱数データを格納しておく。具体的に、本実施形態では、16Kbyte（4096個の0～15の乱数）分のデータを格納するものとする。この場合、0～15の4ビットの乱数値の数が略均等になるように、図3及び図4に示す方法により、乱数配列を生成することが好ましい。即ち、まず図3に示すように、メモリ内に4ビット（0～15）の乱数データの各値を256個ずつ配列する。そして、乱数値で2つのアドレス（0～4095）を生成し、それら生成された2つのアドレスに記憶されているデータを入れ替える。この入れ替え処理を所定回数（例えば、20万回程度）繰り返すことにより、図4に示す乱数配列が生成される。

【0032】

次に、マトリクス格納ユニット1002に格納された複数のドットマトリクスのパターンの中から何れかのパターンを選択し、その選択したパターンを展開バッファ1005に展開していく手順を、図5を参照して説明する。

【0033】

尚、本実施形態では、ホスト装置1000において300（横）×300（縦）DPIの解像度で9値（4ビット）に量子化された画像データを、本実施形態に係るインクジェット記録装置内で1200（横）×600（縦）DPI（4×2のドットマトリクス）の印刷データに展開して記録する場合について説明する。

【0034】

図5は、本発明の第1の実施形態におけるデータ展開処理を示すフローチャートであり、ドットマトリクス割り付けモジュール1004により行われる処理を表わす。同図において、

ステップS1：ホスト装置1000より転送された4ビットのデータ（9値なので0～8に相当）を受信し、その受信したデータを受信バッファ1001に格納する。

【0035】

ステップS2：受信バッファ1001内に格納したデータの中から、1画素分の4ビットの量子化データ（a0～a8）を読み出す。

【0036】

ステップS3：乱数格納ユニット1003に格納された図4の乱数配列の中から、4ビットの1つの乱数値（rnd（0））を読み出す。そして、本実施形態では同一の信号レベル（以下同一レベルと称する）の量子化データのパターン数は8種類なので、呼び出した乱数値を8で割った剰余（ $\text{rnd_j}(0) = \text{rnd}(0) \% 8 = 0 \sim 7$ ）を求める。

10

20

30

40

50

【0037】

ステップS4：マトリクス格納ユニット1002に予め格納されている複数のドットマトリクスのパターン（本実施形態では図2に示すパターン）を、算出した剰余（ $\text{rnd_j}(0)$ ）をインデックスナンバーとして参照することにより、ステップS2で読み出した1画素分の量子化データ（ $a_0 \sim a_8$ ）に対応する何れかのドットマトリクスのパターンを選択し、そのドットマトリクスのパターンを展開バッファ1005に展開する。

【0038】

ステップS5：ステップS1で受信バッファ1001に格納した画像データの全画素について展開バッファ1005への展開を完了したか否かを確認し、まだ展開していない画素があるとき（ステップS5にてNOの場合）にはステップS2に戻る。一方、ステップS

10

【0039】

ここで、本実施形態では、上述したように乱数配列が4096個しかないので、展開バッファ1005に4096画素までの展開を行なったら、乱数配列の参照は再度0から始めることになる。しかしこの場合、1ラスタのデータ長が4096画素であるときには、参照する乱数配列に周期性が現れてしまう。そこで、図6に示すように、使用する乱数配列の開始アドレスに、ラスタ毎に乱数の数で割り切れない値（本実施形態では、120画素＝78h）のオフセットを施すことにより、1ラスタのデータ長がどのようなデータサイズであっても乱数配列に周期性が現れることを防止することが望ましい。

【0040】

20

以上説明したように、本実施形態によれば、同一レベルの量子化データに対して、ある固定のドットマトリクスのパターンを使用するのではなく、マトリクス格納ユニット1002に格納した各レベル8種類ずつのドットマトリクスのパターンの中から、乱数格納ユニット1003に格納した乱数配列を用いて不規則に何れかのパターンを選択し、その選択したパターンのドットを展開バッファ1005に展開する。このように展開した印刷データを記録すれば、記録画像に所定の周期（本実施形態の場合は300DPI周期）に現れるドット配列の周期性をなくすことができ、記録ヘッドの吐出性能やメカ精度に起因した記録画像における濃度ムラやスジ、擬似輪郭の発生を抑制することができる。

【0041】

〔第2の実施形態〕

30

本実施形態が第1の実施形態と異なるのは、ドットマトリクスのパターンを、色毎（Y, M, C, K）に独立に不規則に選択することにより、記録画像における色間のドットパターンの同調を防止し、色間のドットパターンの同調に起因する濃度ムラやスジ、擬似輪郭を低減することである。

【0042】

本実施形態においてドットマトリクス割り付けモジュール1004により行われるデータ展開処理のシーケンスは、第1の実施形態の場合と基本的には同じであり、Y, M, C, Kの各色について行われる点が主に異なるだけであるため、再度図5を参照して説明する。

【0043】

40

ステップS2：受信バッファ1001内に格納された各色のデータの中から、1画素分の4ビットの量子化データ（ $Y a_0 \sim Y a_8$ 、 $M a_0 \sim M a_8$ 、 $C a_0 \sim C a_8$ 、 $K a_0 \sim K a_8$ ）を読み出す。

【0044】

ステップS3：図4に示す乱数配列より、所定のオフセット値を加算したアドレスの4ビットの4つの乱数値（ $\text{rnd}(0, 512, 1024, 1536)$ ）を読み出す。そして、本実施形態では、同一レベルの量子化データのパターン数が8種類なので、呼び出した乱数値を8で割った剰余（ $\text{rnd_j}(0, 512, 1024, 1536) = \text{rnd}(0, 512, 1024, 1536) \% 8 = 0 \sim 7$ ）を求める。

【0045】

50

ステップS4：マトリクス格納ユニット1002に予め格納されている複数のドットマトリクスのパターンを、算出した剰余（ $\text{rnd_j}(0, 512, 1024, 1536)$ ）をインデックスナンバーとして色毎に参照することにより、ステップS2で読み出した1画素分の量子化データ（ $\text{Ya}0 \sim \text{Ya}8$ 、 $\text{Ma}0 \sim \text{Ma}8$ 、 $\text{Ca}0 \sim \text{Ca}8$ 、 $\text{Ka}0 \sim \text{Ka}8$ ）に対応する何れかのドットマトリクスのパターンを色毎に選択し、そのドットマトリクスのパターンを展開バッファ1005に展開する。

【0046】

ステップS5：ステップS1で受信バッファ1001に格納した画像データの全画素について展開バッファ1005への展開を完了したか否かを確認し、まだ展開していない画素があるとき（ステップS5にてNOの場合）には1ラスタ分のデータが展開バッファ1005に展開されるまで処理を継続する。一方、ステップS5にてYESの場合には、当該データ展開処理を終了する。

10

【0047】

ここで、各色のデータを展開バッファ1005に展開する際に使用される乱数配列のアドレスは、Y、M、C、Kの4色のうち、対象とする画素にその色の画像データが存在する場合にのみインクリメントされていく。

【0048】

また、2ラスタ目の画像データを展開バッファ1005に展開するときには、所定のオフセット（ここでは $120 = 78h$ ）を加算したアドレスの乱数値を読み出す。2ラスタ目の1画素にY、M、Cのデータがあるときには、乱数値（ $\text{rnd}(120, 532, 1144)$ ）を呼び出し、その呼び出した乱数値を8で割った剰余を計算し、上述した処理を繰り返す。以下同様に全ラスタについて展開処理を繰り返す。

20

【0049】

以上説明したように、本実施形態によれば、ドットマトリクスのパターンを、色毎（Y、M、C、K）に独立に不規則に選択し、その選択したパターンのドットを展開バッファ1005に展開する。これにより、記録画像における色間のドットパターンの同調を防止し、色間のドットパターンの同調に起因する濃度ムラやスジ、擬似輪郭を低減することができる。

【0050】

〔第3の実施形態〕

30

本実施形態では、量子化データに基づいて展開すべきデータが同系色のインクに対して2つ以上存在する場合には、同系色のデータの補完関係を崩すことなく、ドットマトリクスに不規則に割り付けることにより、同系色内の濃度ムラやスジ、擬似輪郭を防止することを目的とする。従って、本実施形態では、Y、M、C、Kの4色のインクに加え、更に淡色のM（以下、淡M）と淡色のC（以下、淡C）の2色を加えた合計6色のインクで構成されるインクジェット記録装置におけるデータ展開方法について説明する。

【0051】

ホスト装置1000におけるYとKについての量子化処理は、第1の実施形態と同様に 300 （横） $\times 300$ （縦）DPIの9値への量子化が行われ、また、MとCについての量子化処理は、 300 （横） $\times 300$ （縦）DPIの16値化への量子化が行われる。これら量子化された画像データは、当該記録装置に転送される。

40

【0052】

本実施形態におけるインクジェット記録装置では、YとKについては第1の実施形態と同様な処理であり、マトリクス格納ユニット1002に予め格納された図2に示したマトリクスパターンを用いてデータ展開処理を行なうため、説明を省略する。また、MとCについては、図7に示すように16レベルに対応して淡インク用のドットマトリクスのパターンと、濃インク用のドットマトリクスのパターンが互いに補完する関係を保っている。この図2に示したマトリクスパターンをマトリクス格納ユニット1002に予め格納しておき、データ展開処理に使用する。

【0053】

50

濃淡の2色のMとCについてのデータ展開処理のシーケンスは、基本的には第1及び第2の実施形態の場合と同様であり、図7に示す濃淡インクに対応しているパターンを使用する点が異なる。

【0054】

即ち、図5に沿って説明すれば、ドットマトリクス割り付けモジュール1004は、ステップS1で格納された受信バッファ1001内に格納された量子化データの中から、各色の1画素分の4ビット量子化データ（Ya0～Ya8、Ma0～Ma15、Ca0～Ca15、Ka0～Ka8）を読み出す（ステップS2）。

【0055】

続いて、ドットマトリクス割り付けモジュール1004は、所定のオフセット値を加算したアドレスの乱数配列（図4）から4ビットの4つの乱数値（rnd（0，512，1024，1536））を読み出す（ステップS3）。本実施形態においても、同一レベルの量子化データのパターン数は8種類であるため、読み出した乱数値を8で割った剰余（ $\text{rnd_j}（0，512，1024，1536） = \text{rnd}（0，512，1024，1536） \% 8 = 0 \sim 7$ ）を求める。

【0056】

そして、ドットマトリクス割り付けモジュール1004は、剰余（rnd_j（0，512，1024，1536））を各色のインデックスナンバーとしてマトリクス格納ユニット1002に格納されている複数のドットマトリクスのパターンを参照し、読み出した各色の1画素分の4ビット量子化データ（Ya0～Ya8、Ma0～Ma15、Ca0～Ca15、Ka0～Ka8）に対応する何れかのドットマトリクスのパターンを選択し、その選択したパターンを展開バッファ1005に量子化データを展開する（ステップS4）。このとき、YとKについては図2に示したマトリクスパターンを参照する。そして、MとCについては図7に示したマトリクスパターンを参照して、淡インク用と濃インク用のデータに展開する。

【0057】

以上説明したように、本実施形態によれば、量子化データに基づいて展開すべきデータが同系色のインクに対して2つ以上存在する場合には、同系色のデータの補完関係を崩すことなく、ドットマトリクスに不規則に割り付けることで、記録された画像における濃淡ドットの偏りを防止でき、また300DPIでの濃ドット及び淡ドットの周期性を防止可能となる。

【0058】

〔第4の実施形態〕

本実施形態では、マルチパス記録を行なうインクジェット記録装置において、使用するドットマトリクス内の少なくとも1画素に2ドットの記録ドット数を割り付けることにより、そのマトリクス内のドットの偏りにより記録画像に生じる濃度ムラ、スジ、更には擬似輪郭を防止するものである。

【0059】

本実施形態では、ドットマトリクス内の8画素において、1ドットで記録する画素と2ドットで記録する画素の何れかを割り付ける。図8は、この割り付け方を表わしており、8つのマス目はそれぞれ画素を表わしており、それらマス目の中の数字は記録すべきドット数を表わす。従って、本実施形態では、このマスクパターンを使用して1つのドットマトリクス内に最大で12ドットまで記録可能である。これにより、記録画像のダイナミックレンジを拡大することが可能となる。

【0060】

本実施形態では、図8の割り付け方を基本とする図11に示すような複数のマトリクスパターンを用いて展開バッファ1005に展開を行ない、その展開された印刷データを、一般的なマルチパス記録（ここでは4パス記録）方式によりマスク処理を施す。

【0061】

<データ展開処理>

10

20

30

40

50

図11は、本発明の第4の実施形態におけるマトリクスパターンを示す図であり、各ドットマトリクス内の画素を表わす○印は、図8に示した1ドットまたは2ドットの記録を表わしている。従って、レベル9では、8画素とも○印が付いているので記録するドット数は12ドットとなる。

【0062】

同図に示す各ドットマトリクスにおいて、各画素の記録ドット数は異なるため、本実施形態では上述した各実施形態とは異なり同一レベルの量子化データのパターン数は少なくてもよい。ここでは、4種類のパターン（No. 1～No. 4）を用いている。

【0063】

本実施形態におけるデータ展開処理において、図5に沿って説明すれば、ドットマトリクス割り付けモジュール1004は、ステップS1で格納された受信バッファ1001内の1画素分の4ビット量子化データ（a0～a8）を読み出す（ステップS2）。 10

【0064】

続いて、ドットマトリクス割り付けモジュール1004は、図4に示した乱数配列から4ビットの1つの乱数値（rnd（0））を読み出し、本実施形態における同一レベルの量子化データのパターン数は4種類なので、読み出した乱数値を4で割った剰余（ $\text{rnd_j}(0) = \text{rnd}(0) \% 4 = 0 \sim 3$ ）を求める（ステップS3）。

【0065】

そして、ドットマトリクス割り付けモジュール1004は、算出した剰余（ $\text{rnd_j}(0)$ ）をインデックスナンバーとしてマトリクス格納ユニット1002に格納されている複数のマトリクスパターン（図11）を参照し、読み出した1画素分の4ビット量子化データ（a0～a8）に対応する何れかのドットマトリクスのパターンを選択し、その選択したパターンを展開バッファ1005に量子化データを展開する（ステップS4）。 20

【0066】

<マスク処理>

マスク処理に使用するマスクパターンは、図9に示すように縦256×横896ドットとし、第1の実施形態における図4に示す乱数配列を用いて生成する。図9に示すマスクパターンは、A、B、C、Dの各マスク領域に分割されており、図10に示すようにそれぞれの領域A、B、C、Dが補完関係を保っている。

【0067】

本実施形態では、図8で示した1ドットで記録する画素と2ドットで記録する画素を、展開バッファ1005へのデータの展開処理に先だって個別に計算する。本実施形態では4パス記録であるため、1ドットで記録する画素を記録可能なパスは、1、2、3、4パスの4通りである。一方の2ドットで記録する画素を記録可能なパスは、1と2、1と3、1と4、2と3、2と4、3と4パスの6通りである。そこで、1ドットで記録する画素については、4BITの乱数値を4で割った剰余を計算し、2ドットで記録する画素については6で割った剰余を計算する。 30

【0068】

ここで、本実施形態に必要な4パスのランダムマスクを生成するには、64（縦）×896（横）＝57344個の乱数値が必要である。上述した実施形態で使した乱数配列は、4096個（／4ビット）である。従って、上述した実施形態で使した乱数配列を、本実施形態では14回繰り返して使用することになる。しかしながら、ランダムマスクの横方向のサイズは896であるので、当該4096個の乱数値を横方向に連続して使用しても縦方向に周期性は発生しない。即ち、使用されるランダムマスクと記録データとの同調によるテキスチャ等の問題は実質的には発生しない。従って、本実施形態でこのとき使用する乱数値は、図4に示す乱数配列から図8の各パス領域（A、B、C、D）の64×896画素のうちの（0，0）座標から（0，895）座標に対応するように先頭アドレスから順に読み出せばよい。 40

【0069】

そして、この計算された剰余値に応じて、図12及び図13に示す対応表より注目画素に 50

対応するパス（１，２，３，４）に応じたビットをＯＮ，ＯＦＦすることにより、縦２５６×横８９６ドット分のマスク領域にマスクパターンを生成する。そして、展開バッファ１００５に展開された印刷データを記録するときには、この生成したマスクパターンを用いてマルチパス記録を行なえばよい。

【００７０】

以上説明したように、本実施形態によれば、マルチパス記録を行なうインクジェット記録装置において、使用するドットマトリクス内の少なくとも１画素に２ドットの記録ドット数を割り付けることにより、３００ＤＰＩ周期のドットの偏りを防止することができ、更に、４ＢＩＴの乱数配列を、マトリクスパターンの選択だけでなく、マスクパターンの生成にも利用することで、同一のノズルが定期的に使用されることが防止できるため、スジや擬似輪郭をより低減できる。

10

【００７１】

[インクジェット記録装置の全体構成]

(１) カラー記録装置の説明

図１４は、本発明を適応可能なカラーインクジェット記録装置の一実施形態の構成を示す概略斜視図である。

【００７２】

同図において、２０２はインクカートリッジである。これらは、Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋの４色のカラーインクがそれぞれ入れられたインクタンクと、記録ヘッド２０１から構成されている。１０３は紙送りローラで、１０４の補助ローラとともに記録紙１０７を抑えながら図中の矢印方向に回転し、記録紙１０７の給紙を行うとともに、１０３、１０４同様に記録紙１０７を抑える役割も果たしている。１０６はキャリッジであり、４つのインクカートリッジを支持し、搭載するインクカートリッジ２０２及び記録ヘッド２０１を印刷とともに移動させる。このキャリッジ１０６は、記録装置が印刷を行っていないとき、あるいは記録ヘッドの回復動作を行うときには図の点線で示したホームポジション位置に待機するように制御される。

20

【００７３】

印刷開始前、同図に示す位置（ホームポジション）に位置するキャリッジ１０６は、印刷開始信号を受信すると、ｘ方向に移動しながら記録ヘッド２０１に設けられた記録素子を駆動して紙面上に記録ヘッド２０１の所定の記録幅に対応した領域の印刷を行う。そして、キャリッジの走査方向に沿って、紙面端部まで印刷が終了すると、キャリッジは元のホームポジションに戻り、再びｘ方向への記録を行う。前回の記録走査が終了してから、続く記録走査が始まる前に紙送りローラ１０３が同図に示した矢印方向へ回転することにより、必要な幅だけｙ方向への紙送りが行われる。このように印刷のための主走査と紙送りとを繰り返すことにより一紙面上への印刷が完成する。記録ヘッド２０１からインクを吐出する記録動作は、記録制御ユニット（不図示）からの制御に基づいて行われる。

30

【００７４】

また、記録速度を高めるため、一方向への主走査時のみ記録を行うのではなく、ｘ方向への主走査の記録が終わりキャリッジをホームポジション側へ戻す際の復路においても記録を行う構成であってもよい。

40

【００７５】

また、以上説明した例ではインクタンクと記録ヘッドとが分離可能にキャリッジ１０６に保持しているものである。記録用のインクを収容するインクタンク２０２と記録紙１０７に向けてインクを吐出する記録ヘッド２０１とが一体になったインクジェットカートリッジであってもよい。更に、一つの記録ヘッドから複数色のインクを吐出可能な複数色一体型記録ヘッドを用いてもよい。

【００７６】

また、前述の回復動作を行う位置には、ヘッドの前面（吐出口面）をキャップするキャッピングユニット（不図示）や、キャッピングユニットによるキャップ状態で記録ヘッド内の増粘インクや気泡を除去する等のヘッド回復動作を行う回復ユニット（不図示）が設け

50

られている。また、キャッピングユニットの側方には、クリーニングブレード（不図示）等が設けられ記録ヘッド201に向けて突出可能に支持され、記録ヘッドの前面との当接が可能となっている。これにより、回復動作後に、クリーニングブレードを記録ヘッドの移動経路中に突出させ、記録ヘッドの移動にともなって記録ヘッド前面の不要なインク滴や汚れ等の払拭が行われる。

【0077】

（2）記録ヘッドの説明

次に、上述した記録ヘッド201について図15を参照して説明する。

【0078】

図15は、図14に示した記録ヘッド201の要部斜視図である。

10

【0079】

同図に示すように、記録ヘッド201には、それぞれが所定のピッチで複数の吐出口300が形成されており、共通液室301と各吐出口300とを連結する各液路302の壁面に沿ってインク吐出用のエネルギーを発生するための記録素子303が配設されている。記録素子303とその駆動回路は、シリコン上に半導体製造技術を利用して形成されている。これらの電気配線が作られたシリコンプレート308を放熱用のアルミベースプレート307に接着している。また、シリコンプレート上の回路接続部311とプリント板309とは超極細ワイヤー310により接続され記録装置本体からの信号は信号回路312を通して受け取られる。液路302及び共通液室301は、射出成形により作られたプラスチックカバー306で形成されている。共通液室301は、前述したインクタンク（図14参照）とジョイントパイプ304とインクフィルター305を介して連結しており、共通液室301には、インクタンクからインクが供給される構成となっている。インクタンクから共通液室301に供給されて一時的に貯えられたインクは、毛管現象により液路302に侵入し、吐出口300でメニスカスを形成して経路302を満たした状態を保つ。このとき、電極（不図示）を介して記録素子303が通電されて発熱すると、記録素子303上のインクが急激に加熱されて液路302内に気泡が発生し、この気泡の膨張により吐出口300からインク滴313が吐出される。

20

【0080】

（3）制御構成の説明

次に、装置構成の各部の記録制御を実行するための制御構成について、図16に示すブロック図を参照して説明する。

30

【0081】

制御回路を示す同図において、400は記録信号を入力するインターフェース、401はMPU、402はMPU401が実行する制御プログラムを格納するプログラムROM、403は各種データ（上記記録信号やヘッドに供給される記録データ等）を保存しておくダイナミック型のRAM（DRAM）であり、印刷ドット数や、インク記録ヘッドの交換回数等も記憶できる。404は記録ヘッドに対する記録データの供給制御を行うゲートアレイであり、インターフェース400、MPU401、DRAM403間のデータの転送制御も行う。405は記録ヘッドを搬送するためのキャリアモータ、406は記録用紙搬送のための搬送モータである。407、408は夫々搬送モータ405、キャリアモータ406を駆動するモータドライバである。409は記録ヘッド410を駆動するヘッドドライバである。

40

【0082】

【他の実施形態】

尚、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタ等）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置等）に適用してもよい。

【0083】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置

50

のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0084】

この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0085】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることができる。

10

【0086】

また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0087】

更に、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

20

【0088】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、記録画像のムラ、スジや擬似輪郭のない高品位な画像を提供するインクジェット記録装置及び記録制御方法の提供が実現する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態としてのインクジェット記録装置の記録制御部の構成を説明するブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施形態におけるマトリクスパターンを示す図である。

30

【図3】本発明の第1の実施形態における乱数配列の生成を説明する図である。

【図4】本発明の第1の実施形態における乱数配列の生成を説明する図である。

【図5】本発明の第1の実施形態におけるデータ展開処理を示すフローチャートである。

【図6】本発明の第1の実施形態における乱数配列の使用方を説明する図である。

【図7】本発明の第3の実施形態におけるマトリクスパターンを示す図である。

【図8】本発明の第4の実施形態におけるマトリクスパターン内の記録ドット数を説明する図である。

【図9】本発明の第4の実施形態におけるランダムマスク生成方法を説明する図である。

【図10】本発明の第4の実施形態におけるランダムマスク生成方法を説明する図である。

40

【図11】本発明の第4の実施形態におけるマトリクスパターンを示す図である。

【図12】本発明の第4の実施形態としてのマルチパス記録における1ドット記録画素のパスを示す図である。

【図13】本発明の第4の実施形態としてのマルチパス記録における2ドット記録画素のパスを示す図である。

【図14】本発明のインクジェット記録装置の一実施形態の構成を示す概略斜視図である。

【図15】本発明のインクジェット記録ヘッドの一実施形態の構成を示す概略斜視図である。

【図16】本発明のインクジェット記録装置の一実施形態の構成を示すブロック図である

50

。

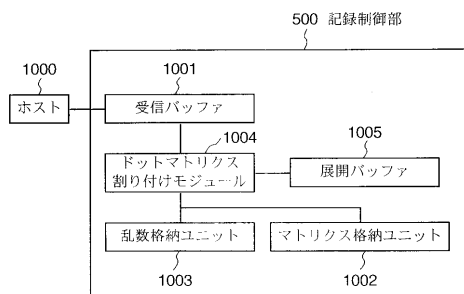
【符号の説明】

201：記録ヘッド
 400：インタフェース
 401：MPU
 402：ROM
 403：DRAM
 404：ゲートアレイ
 405：紙送りモータ
 406：キャリッジモータ
 407, 408：モータドライバ
 409：ヘッドドライバ
 410：ヘッド種別信号発生回路
 500：記録制御部
 501：ヘッド部
 1000：ホスト装置
 1001：受信バッファ
 1002：マトリクス格納ユニット
 1003：乱数格納ユニット
 1004：ドットマトリクス割り付けモジュール
 1005：展開バッファ

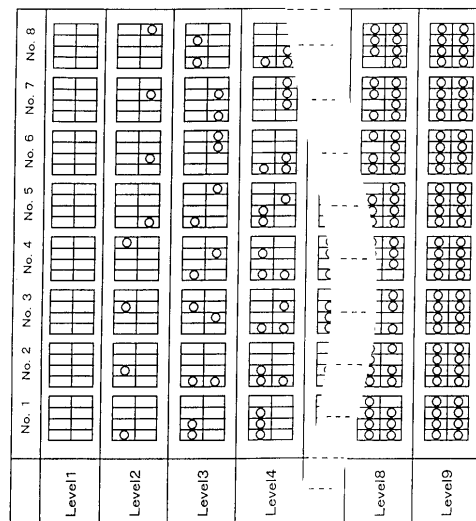
10

20

【図1】



【図2】



【図 3】

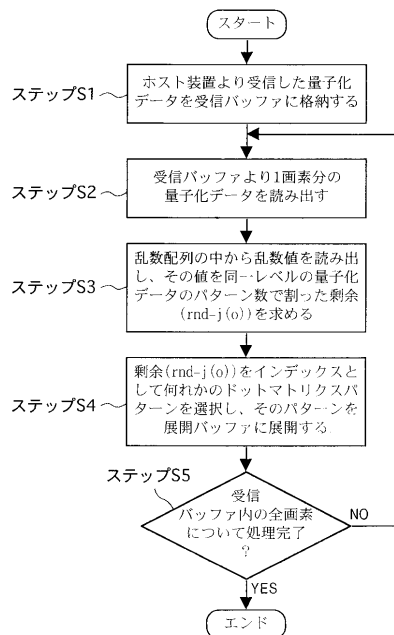
	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+255
0000h	0h	0h	0h	0h	0h	0h	0h	... 0h
0100h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	1h	... 1h
0200h	2h	2h	2h	2h	2h	2h	2h	... 2h
0300h	3h	3h	3h	3h	3h	3h	3h	... 3h
0400h	4h	4h	4h	4h	4h	4h	4h	... 4h
0500h	5h	5h	5h	5h	5h	5h	5h	... 5h
0600h	6h	6h	6h	6h	6h	6h	6h	... 6h
0700h	7h	7h	7h	7h	7h	7h	7h	... 7h
0800h	8h	8h	8h	8h	8h	8h	8h	... 8h
0900h	9h	9h	9h	9h	9h	9h	9h	... 9h
0A00h	Ah	Ah	Ah	Ah	Ah	Ah	Ah	... Ah
0B00h	Bh	Bh	Bh	Bh	Bh	Bh	Bh	... Bh
0C00h	Ch	Ch	Ch	Ch	Ch	Ch	Ch	... Ch
0D00h	Dh	Dh	Dh	Dh	Dh	Dh	Dh	... Dh
0E00h	Eh	Eh	Eh	Eh	Eh	Eh	Eh	... Eh
0F00h	Fh	Fh	Fh	Fh	Fh	Fh	Fh	... Fh

乱数A=0202h
乱数B=0403h
アドレス0202hと0403h
の中身を入れ替える。

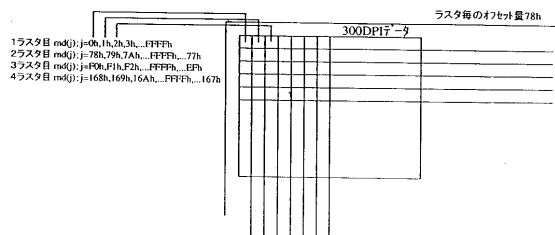
【図 4】

	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+255
0000h	Ah	1h	2h	4h	7h	5h	0h	... 0h
0100h	7h	1h	5h	1h	Ah	Fh	0h	... 3h
0200h	9h	2h	6h	4h	Dh	Ah	2h	... Ah
0300h	Ch	1h	3h	7h	2h	3h	4h	... 5h
0400h	8h	7h	0h	6h	2h	Ah	Bh	... 6h
0500h	0h	Ch	Bh	8h	Fh	5h	Eh	... 5h
0600h	1h	9h	0h	Ch	5h	4h	0h	... Ah
0700h	3h	4h	Bh	Bh	1h	7h	Fh	... 9h
0800h	6h	8h	3h	1h	8h	9h	Ch	... Dh
0900h	Ch	0h	3h	3h	6h	7h	Bh	... 4h
0A00h	0h	5h	0h	Fh	Eh	Bh	2h	... 2h
0B00h	Ch	0h	4h	6h	Bh	1h	1h	... Fh
0C00h	3h	4h	3h	2h	Ah	Ch	Ch	... Bh
0D00h	2h	7h	2h	Ah	0h	1h	0h	... Dh
0E00h	6h	Fh	Ah	3h	9h	7h	Fh	... 8h
0F00h	6h	3h	9h	Bh	Ah	9h	4h	... 5h

【図 5】



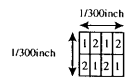
【図 6】



【図 7】

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8
Level1								
Level2								
Level3								
Level4								
Level12								
Level13								
Level14								
Level15								
Level16								

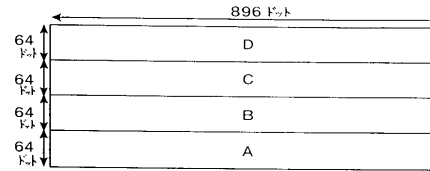
【図 8】



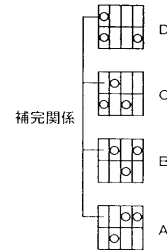
【図 1 1】

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	
Level1					記録ドット数 = 0
Level2					記録ドット数 = 1
Level3					記録ドット数 = 2
Level4					記録ドット数 = 3
Level5					記録ドット数 = 4
Level6					記録ドット数 = 6
Level7					記録ドット数 = 8
Level8					記録ドット数 = 10
Level9					記録ドット数 = 12

【図 9】



【図 1 0】



【図 1 2】

1 ドット記録画素

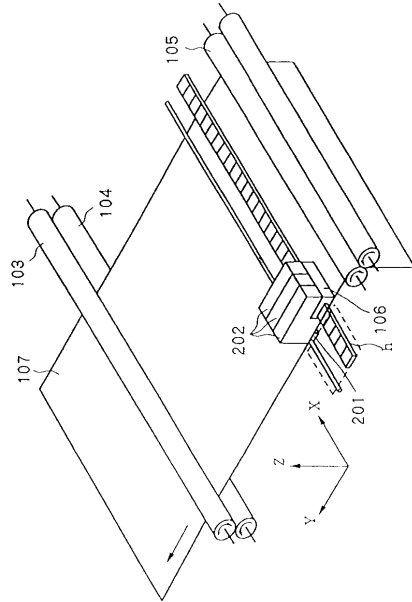
乱数値% 4	P a s s
0	1
1	2
2	3
3	4

【図 1 3】

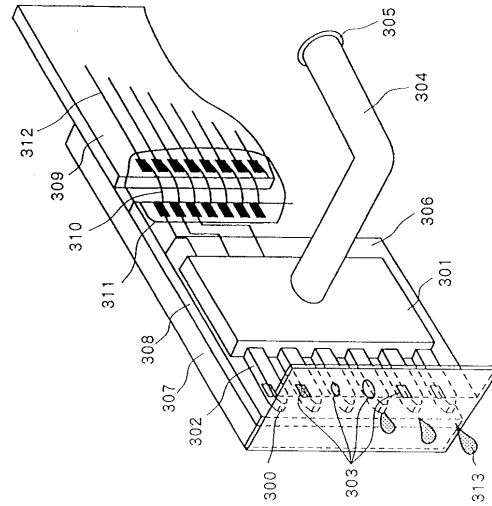
2 ドット記録画素

乱数値% 6	P a s s
0	1 と 2
1	1 と 3
2	1 と 4
3	2 と 3
4	2 と 4
5	3 と 4

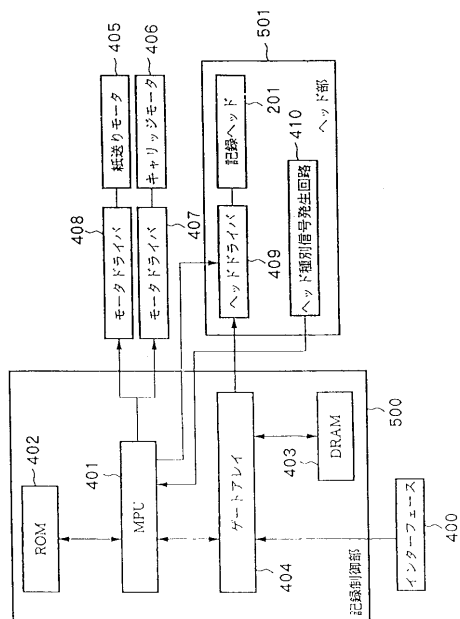
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09-046522 (JP, A)
特開平10-250118 (JP, A)
特開平02-243354 (JP, A)
特開昭64-047553 (JP, A)
特開昭63-286356 (JP, A)
特開平10-235852 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B41J 2/01
B41J 2/205
B41J 2/21
B41J 2/485