

(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2008-93982
(P2008-93982A)

(43) 公開日 平成20年4月24日(2008.4.24)

(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 17 頁)

(21) 出願番号 特願2006-278784 (P2006-278784)
 (22) 出願日 平成18年10月12日(2006.10.12)

(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
 (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 横澤 琢
 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 EA01 EA04 EB27 EB40 EC71
 EC74 FA10

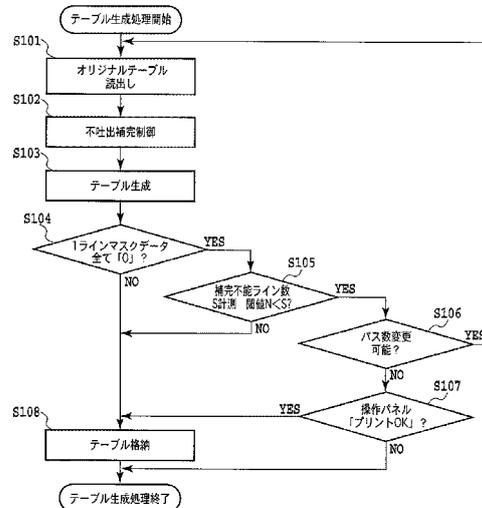
(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置および記録制御方法

(57) 【要約】

【課題】 マルチパス記録において1つのラインを記録するノズルの総てが不吐出であっても、記録品位の低下を最小限に留めるとともにスループットの低下を抑制する。

【解決手段】 マルチパス記録において、同一ラインのドットを形成するノズルの総てが不吐出で、それらのノズルに対応する部分が「0」になっている場合は(S104)、そのライン数Sを計測し、閾値Nと比較する(S105)。ライン数Sが閾値Nより大きい場合には、記録パス数の変更可否を判断する(S106)。ここで、変更可能と判断したときは、記録パス数を変更するとともに、変更後の記録パス数に見合ったマスクテーブルを作成する。これにより、不吐出ノズルの記録すべきドットは、変更された別の走査で他のノズルによって補完的に形成される。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

インクを吐出する複数のノズルを配列した記録ヘッドを記録媒体に対して走査し、記録を行うインクジェット記録装置であって、記録ヘッドの複数回の走査と記録媒体の記録ヘッドに対する相対的な搬送によって、前記走査方向の1つのラインを構成するドットを複数の異なるノズルで形成するマルチパス記録を行うことが可能なインクジェット記録装置において、

前記記録ヘッドにおける不吐出ノズルの情報を取得する不吐出ノズル検知手段と、

該不吐出ノズル検知手段の取得した情報に応じて、前記1つのラインを構成するドットの形成に用いる前記複数の異なるノズルの総てが不吐出であることを検知し、前記複数の異なるノズルの総てが不吐出であるラインの数を検出する不吐出ライン数検出手段と、

該不吐出ライン数検出手段が検出する前記ライン数に応じて、前記1つのラインを構成するドットを形成する走査の回数を多く変更するパス数変更手段と、

該パス数変更手段が変更した走査の回数に応じて、前記不吐出ノズルで形成すべきドットを他のノズルで形成するように、前記1つのラインを構成するドットの形成に用いる異なるノズルを定める第1ノズル設定手段と、

を具備したことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 2】

前記不吐出ライン数検出手段は、前記不吐出ノズル検知手段が取得した情報に従って、前記1つのラインを構成するドットの形成に用いる異なるノズルを定める第2ノズル設定手段を含み、該第2ノズル設定手段が定めた、前記1つのラインを構成するドットの形成に用いる異なるノズルの総てが不吐出であることを検知す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】

前記第2ノズル設定手段が定める、前記1つのラインを構成するドットの形成に用いる異なるノズルの総てが不吐出でなく一部のノズルが不吐出であるとき、不吐出でないノズルで不吐出ノズルが形成すべきドットを形成するように、前記1つのラインを構成するドットの形成に用いる異なるノズルを定める第3ノズル設定手段をさらに具備す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 4】

前記第1、第2および第3ノズル設定手段は、それぞれ前記複数回の走査ごとの、ノズルに対応したマスクを有し、該マスクそれぞれがノズルに対応してマスクデータを定め、該マスクデータを生成することにより前記1つのラインを構成するドットの形成に用いる異なるノズルを定めることを特徴とする請求項2または3に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 5】

前記パス数変更手段は、前記不吐出ライン数検出手段が検出する前記ライン数が所定の閾値より大きいとき、前記走査の回数を多く変更することを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 6】

インクを吐出する複数のノズルを配列した記録ヘッドを記録媒体に対して走査し、記録を行うインクジェット記録装置であって、記録ヘッドの複数回の走査と記録媒体の記録ヘッドに対する相対的な搬送によって、前記走査方向の1つのラインを構成するドットを異なるノズルで形成するマルチパス記録を行うことが可能なインクジェット記録装置の記録制御方法において、

前記記録ヘッドにおける不吐出ノズルの情報を取得する不吐出ノズル検知工程と、

該不吐出ノズル検知工程で取得した情報に応じて、前記1つのラインを構成するドットを形成する前記異なるノズルの総てが不吐出であることを検知し、前記異なるノズルの総てが不吐出であるラインの数を検出する不吐出ライン数検出工程と、

該不吐出ライン数検出工程で検出する前記ライン数に応じて、前記1つのラインを構成

10

20

30

40

50

するドットを形成する走査の回数を多く変更するパス数変更工程と、

該パス数変更手段が変更した走査回数に応じて、前記不吐出ノズルで形成すべきドットを他のノズルで形成するように、前記1つのラインを構成するドットの形成に用いる異なるノズルを定める第1ノズル設定工程と、
を具えたことを特徴とする記録制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクジェット記録装置および記録制御方法に関し、詳しくは、記録ヘッドの不吐出など吐出不良ノズルを補完して記録を行うための記録制御に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

記録装置は、プリンタ、複写機、ファクシミリなどして知られており、また、コンピュータやワードプロセッサ、ワークステーションなどの出力機器として用いられるものでもある。このような記録装置は、画像情報に基づいて紙やプラスチック薄板（OHP用紙など）等の記録媒体に画像（文字や記号も含む）を記録するように構成されている。また、記録機構の方式として、インクジェット式、ワイヤドット式、感熱式、熱転写式、レーザービーム式などが知られている。さらに、記録の際に記録ヘッドと記録媒体を相対移動させる方式として、フルライン方式とシリアル方式がある。シリアル方式の記録装置では、記録媒体の面に沿って移動（主走査）するキャリッジに搭載した記録ヘッドからインクを吐出して画像（文字や記号などを含む）を記録する。そして、この1行分の主走査を終了した後に、上記主走査の方向とは交差する方向に所定量の紙送り（副走査）を行い、次の行の主走査を行う。これら主走査と副走査を繰り返すことにより、記録媒体の所望範囲に画像を記録する。

20

【0003】

上述の記録機構の方式のうち、インクジェット方式はインクを吐出して記録媒体に直接インクを付着させノンインパクト記録方式の一つであり、インク滴の形成方法によりさらにピエゾ方式、バブルジェット（登録商標）方式に大きく分類される。インクジェット方式はランニングコストが安く、複数インク色分の記録ヘッドあるいはノズル列を設けることによりカラー記録に比較的容易に対応できるという利点がある。

30

【0004】

このようなインクジェット記録ヘッドでは、近年、ノズルの高密度化および多ノズル化による高画質化、スループットの向上が図られている。しかし、ノズルが高密度に多数形成されるようになると、ゴミや気泡の混入、あるいはインクに圧力を与えて吐出させるためのアクチュエータの劣化や寿命による不吐出などの吐出不良のノズルが発生する可能性も高くなる。その結果、記録品位の低下がおこる頻度も高くなる。

【0005】

いわゆるマルチパス記録方式は、この吐出不良の問題を解決するものである。この記録方式は、主走査方向のラインを構成するドットをパス数分の異なるノズルによって分担して形成する。これにより、あるノズルに吐出不良が生じたとしても、それによる、ドットが形成されないなどのドット不良はパス数に応じて分散されて記録画像全体で目立たなくすることができる。しかし、例えば、1ラインを形成するノズルのうち複数のノズルに不吐出が生じると、1ラインにおける空白ドット（ドットが形成されないこと）の割合が高くなる。その結果、記録画像全体では、白く細いライン（白ぬけ）として認識される。また、不吐出ノズルの含まれるラインが隣接している場合は、1ライン内における空白ドットの割合が高くならなくても濃度の下がるエリアが広がるため、色が薄い太目のラインとして認識され、同様に記録品位の低下を招く。

40

【0006】

これに対し、特許文献1には、マルチパス記録において、同一ライン上もしくは隣接ラインのドットを形成するノズル群に不吐出ノズルが存在する場合は、記録パス数を変更す

50

るか、または、記録パス数の変更をユーザに促すことが記載されている。これによれば、記録パス数の変更によって、1ラインまたは隣接ラインを形成するノズル群におけるノズルの組合せを変更でき、結果として、1ラインおよび隣接ラインにおける空白ドットの割合を低減することができる。その結果、記録画像上で不吐出ノズルに起因する空白ドットの位置を分散させて空白ドットの目立たなくでき、記録品位の低下を最小限に抑えることができる。

【0007】

一方、特許文献2には、同一ラインのドットを形成するノズル群に不吐出ノズルが存在する場合に、そのノズル群の他のノズルで補完してドットを形成することが記載されている。これによれば、記録パス数を変更することなく同一ライン内での空白ドットの割合を低減することができる。これにより、記録品位およびスループットの低下を最小限に抑えることが可能となる。

10

【0008】

【特許文献1】特開2004-042432号公報

【特許文献2】特開2000-094662号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上記従来技術では、以下のような問題があった。

【0010】

すなわち、近年はランニングコストに対する意識が高まっているため、不吐出ノズルがあっても、記録ヘッドを交換せずに使用しつづけるユーザも少なくない。このような使い方をした場合、マルチパス記録の際に同一ラインを形成する複数のノズル総てが不吐出になることもある。この場合には、特許文献2に記載の補完方法は有効でない。つまり、不吐出ノズルを補完すべき正常なノズルが存在しないことになり、結果としてそのラインが総て空白ドットとなって記録画像において白抜けが目立つことがある。

20

【0011】

一方、特許文献1に記載のパス数を変更する方法は、同一ラインのドットを形成する総てのノズルが不吐出の場合に一定の効果はある。しかし、記録に用いる記録媒体の種類によっては、パス数を変更せずあるラインの記録すべきドットが総て形成されない状態で記録を行っても、記録画像においてそれがそれほど目立たない場合もある。これは不吐出ノズルが1ラインに対応したものである場合に限られない。すなわち、複数のラインについてドットを形成する総てのノズルに不吐出がある場合でも、そのライン数と記録媒体の種類によっては、それらのラインの記録すべきドットが総て形成されなくても、記録品位にそれほど影響がない場合がある。このような場合に、一律に記録パス数の変更を行うことは、記録品位の低下を実質的に抑制していないばかりか、スループットの低下をもたらすだけである。

30

【0012】

また、記録物に対する高精細、高解像度画像への欲求の高まりとともに、記録媒体に形成されるドットのサイズはさらなる微小サイズ化の傾向にある。そのような場合、1ラインの総てが空白ドットであっても、これを記録物を観察する者が視認できず、画質劣化を招かない場合もある。そうした場合にも、一律に記録パス数を変更することは、上述のようにスループットの低下を招くという問題がある。

40

【0013】

本発明の目的は、マルチパス記録において1つのラインを記録するノズルの総てが不吐出であっても、記録品位の低下を最小限に留めるとともにスループットの低下を抑制することのできるインクジェット記録装置およびその制御方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

そのために本発明では、インクを吐出する複数のノズルを配列した記録ヘッドを記録媒

50

体に対して走査し、記録を行うインクジェット記録装置であって、記録ヘッドの複数回の走査と記録媒体の記録ヘッドに対する相対的な搬送によって、前記走査方向の1つのラインを構成するドットを複数の異なるノズルで形成するマルチパス記録を行うことが可能なインクジェット記録装置において、前記記録ヘッドにおける不吐出ノズルの情報を取得する不吐出ノズル検知手段と、該不吐出ノズル検知手段の取得した情報に応じて、前記1つのラインを構成するドットの形成に用いる前記複数の異なるノズルの総てが不吐出であることを検知し、前記複数の異なるノズルの総てが不吐出であるラインの数を検出する不吐出ライン数検出手段と、該不吐出ライン数検出手段が検出する前記ライン数に応じて、前記1つのラインを構成するドットを形成する走査の回数を多く変更するパス数変更手段と、該パス数変更手段が変更した走査の回数に応じて、前記不吐出ノズルで形成すべきドットを他のノズルで形成するように、前記1つのラインを構成するドットの形成に用いる異なるノズルを定める第1ノズル設定手段と、を具えたことを特徴とする。

【0015】

また、インクを吐出する複数のノズルを配列した記録ヘッドを記録媒体に対して走査し、記録を行うインクジェット記録装置であって、記録ヘッドの複数回の走査と記録媒体の記録ヘッドに対する相対的な搬送によって、前記走査方向の1つのラインを構成するドットを異なるノズルで形成するマルチパス記録を行うことが可能なインクジェット記録装置の記録制御方法において、前記記録ヘッドにおける不吐出ノズルの情報を取得する不吐出ノズル検知工程と、該不吐出ノズル検知工程で取得した情報に応じて、前記1つのラインを構成するドットを形成する前記異なるノズルの総てが不吐出であることを検知し、前記異なるノズルの総てが不吐出であるラインの数を検出する不吐出ライン数検出工程と、該不吐出ライン数検出工程で検出する前記ライン数に応じて、前記1つのラインを構成するドットを形成する走査の回数を多く変更するパス数変更工程と、該パス数変更手段が変更した走査回数に応じて、前記不吐出ノズルで形成すべきドットを他のノズルで形成するように、前記1つのラインを構成するドットの形成に用いる異なるノズルを定める第1ノズル設定工程と、を具えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

以上の構成によれば、マルチパス記録において、1つのラインを構成するドットを形成する異なるノズルの総てが不吐出であることを検知すると、そのようなラインの数に応じて、それぞれ1つのラインを構成するドットを形成する走査の回数が多く変更される。これにより、不吐出ノズルの記録すべきドットは、変更された別の走査で他のノズルによって補完的に形成される。

【0017】

この結果、マルチパス記録において1つのラインを記録するノズルの総てが不吐出であっても、記録品位の低下を最小限に留めるとともにスループットの低下を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0019】

(実施形態1)

図1は本発明の第一の実施形態に係るインクジェット記録装置の記録部の概略構成を模式的に示す図である。図1において、301は記録ヘッド部を示し、4色(ブラック: Bk、シアン: Cy、マゼンタ: Mg、イエロー: Ye)のインクがそれぞれ収納されたインクタンクと、それぞれに対応した4つの記録ヘッドが一体化したマルチ記録ヘッドにより構成されている。302は記録ヘッド部301を搭載し、これを移動させるキャリッジである。キャリッジ302は非記録状態などの待機時には、ホームポジション310に移動している。303は紙送りローラを示し、補助ローラ304とともに記録紙306を抑えながら図の矢印の方向に回転し、記録紙306を矢印Y方向に随時搬送する。また、3

05は給紙ローラを示し、記録紙306の給紙を行うとともに、紙送りローラ303および補助ローラ304とともに記録紙306に張力を与えて平坦に保つ役割を果たす。ここで、記録ヘッド301は、Bk、Cy、Mg、Yeの4色のインクについて紙送り方向に配列した64個のノズルをそれぞれ有している。また、各ノズルは、後述するようにノズル番号#0～#63を付与して参照することができる。

【0020】

以上の構成における基本的な記録動作は次のとおりである。待機時に、ホームポジション310にあるキャリッジ302は、記録開始命令によりX方向に走査(スキャン)しながら、記録ヘッド301の複数のノズルから記録データに従って記録紙306上にインクを吐出し記録を行う。記録紙306の端部までの走査を終了すると、キャリッジ302はホームポジション310に戻る。これとともに、紙送りローラ303が矢印方向へ回転することにより、Y方向へ所定幅だけ紙送りし、再びX方向への走査を開始する。このような走査と紙送り動作との繰り返すことにより記録媒体306の所定の領域に対する記録を行う。図4などにて後述されるマルチパス記録は、基本的に以上のような動作によって行われる。

10

【0021】

なお、本実施形態のインクジェット記録装置には、図7にて後述される処理などの記録制御や画像処理を実行するための、CPU、ROM、RAM、専用回路などを含んで構成される制御部(不図示)を備える。また、外部のホストコンピュータとの間で画像情報や各種制御情報(記録パス数)を授受するためのインターフェース部(不図示)も備える。さらに、キャリッジ駆動用のキャリッジモータ、給紙ローラ駆動用の給紙モータ、紙搬送駆動用の搬送モータおよびこれらを駆動するためのモータドライバを備える。また、記録ヘッド301を駆動するための記録ヘッド駆動用のドライバ、ユーザによる制御情報を入力する操作パネル等を備える。

20

【0022】

本実施形態のインクジェット記録装置は、同一記録領域を複数回走査させて画像を記録するマルチパス記録を実行することもできる。マルチパス記録は、1つのラインを構成するドットを複数の異なるノズルを用いて形成するものである。これにより、ノズル毎のインクの吐出量や吐出方向の微小な違いによる濃度ムラを抑え、同時にパス毎の記録 듀ーティを低減してインクしみなどによる画品位の劣化を防ぐことができる。本実施形態では、このマルチパス記録のための記録データをマスクテーブルを用いて生成する。

30

【0023】

図2は、本実施形態のマルチパス記録制御およびそれに関連した記録データ生成処理を行う記録データ生成の概略構成を示すブロック図であり、図7にて後述する処理などを実行する。これらの構成は、具体的には、上述したように本実施形態の記録装置における、CPU、ROM、RAMなどによって構成されるものである。

【0024】

図2において、102はメモリ部を示し、所定の画像処理がなされた、外部から入力する画像データを一時格納する。101は入力制御部を示し、メモリ部102に対する記録データの書き込み処理を行う。103は出力制御部を示し、記録ヘッド301の記録紙306面上の位置に応じて記録データの読み出し処理を行う。104はテーブル格納部を示し、マルチパス記録のパス数に応じて作成されるマスクテーブルを格納する。マスクテーブルの詳細については、後述する。105はマスク処理部を示し、テーブル格納部104に格納されているマスクテーブルを用いて画像データのマスク処理を行い、パスごとの記録データを生成する。

40

【0025】

106は制御部110内に構成されるオリジナルテーブル格納部を示し、マスクテーブルを生成する基となるテーブルデータを格納する。このテーブルデータの詳細については後述する。107は制御部110内に構成されるテーブル生成部を示し、オリジナルテーブル格納部106に格納されたオリジナルテーブルデータを基に、マスクテーブルを生成

50

してテーブル格納部 104 に格納する。108 は制御部 110 内に構成される不吐出補完制御部を示し、不図示の不吐出ノズル検知部から入力された検知結果に応じて、テーブル生成部 107 で実行されるマスクテーブル生成処理の変更制御を行う。110 は制御部を示し、各部を管理するとともに、パスごとの記録データ生成に関わる各種制御を行う。

【0026】

以上の構成における、パスごとの記録データ生成処理について次に説明する。ラスト走査された二値画像データが入力すると、入力制御部 101 を介してメモリ部 102 に一時格納される。出力制御部 103 は、制御部 110 からの記録エリア制御に基づき、各インク色に対応するノズル群の記録紙 306 面上の位置にしたがって走査毎にメモリ部 102 に格納された二値画像データを順次読み出して出力する。ここで、一度のデータ転送単位はノズル数に相当する 64 画素分のデータである。マスク処理部 105 においては、テーブル格納部 104 に格納されたマスクテーブルを用いて画像データのマスク処理を実行し、マルチパス記録のパスごとの記録データを生成出力する。

10

【0027】

図 3 (a) ~ (d) は、本実施形態のマスクテーブルの一例を示す図であり、4 パスのマルチパス記録で用いるマスクテーブル（以下、単に「マスク」とも言う）を示している。

【0028】

図 3 (a) ~ (d) に示すそれぞれマスク A、B、C、D は、それぞれ第 1 パス、第 2 パス、第 3 パス、第 4 パスで使用するマスクであり、これらは相互に相補的である。マスクテーブル A ~ D はそれぞれ主走査方向 1024 画素 × 副走査方向 16 画素に対応したサイズのマスクであり、これを各方向に繰り返し展開してマスクとして使用する。本実施形態の場合、記録ヘッド 301 が備えるノズル数は 64 であるので、4 パス記録における記録紙搬送量に相当する画素数は $64 / 4 = 16$ であり、これはマスクテーブルの副走査方向のサイズと一致する。すなわち、4 回の走査（4 パス）で、副走査方向の幅が 16 画素分の領域の記録を完成する。

20

【0029】

図 4 は、図 3 で示したマスクを用いた 4 パスのマルチパス記録の動作を説明する図である。

【0030】

記録ヘッド 301 に配列された 64 個のノズルに対応する 64 ラインの画像データに対して、16 ライン毎にマスクテーブル A、B、C、D を走査（パス）に応じて順次適用する。換言すれば、記録ヘッドの 64 個のノズルの総てに対応して、ノズル配列の下側からマスク A、B、C、D を用いたマスク処理がなされて 64 ラインの記録データが生成され、記録ヘッドの走査によってその 64 ラインの記録が行われる。そして、この走査ごとに 16 ライン分の副走査方向の紙送りが行われる。この走査と紙送りを繰返すことにより、4 回の走査で 16 ライン分の幅の走査領域の記録が完成する。

30

【0031】

次に、図 2 にて説明したテーブル生成部 107 で実行されるマスクテーブル生成制御について説明する。

40

【0032】

通常のマスクテーブル生成

最初に、通常のマスクテーブル生成方法について説明する。テーブル生成部 107 では、オリジナルテーブル格納部 106 に格納されたオリジナルテーブルデータを基に、4 パスの場合、4 つのマスクテーブル A、B、C、D を生成してテーブル格納部 104 へ出力する。オリジナルテーブルデータは主走査方向 1024 画素 × 副走査方向 32 画素のサイズを有する。各画素には 8 ビットデータ記述されており、また、この 8 ビットデータは上記 1024 画素 × 32 画素の配列において乱数として配列されている。

【0033】

4 パス記録では、まず、画素ごとに 8 ビットデータを 4 で除算し、余り 0、1、2、3

50

を生成する。そして、余り0のときはマスクA、余り1のときはマスクB、余り2のときはマスクC、余り3のときはマスクDの対応するマスク画素に「1」を記述する。このマスク画素は、それが「1」のとき対応する画素の記録データによる記録を許容し、「0」のとき対応する画素の記録データによる記録を許容しないものである。なお、4パス記録の場合は、マスクテーブルのサイズは副走査方向に16画素分であるから、オリジナルテーブルデータの総て(副走査方向に32画素分)は用いず、そのうち、副走査方向の16画素分が用いられる。2パス記録の場合、同様に、各8ビットデータを2で除算した余り0、1を用いて2つのマスクテーブルA、Bを作成する。この場合生成される各マスクテーブルの副走査方向のサイズは32画素分である。

【0034】

不吐出ノズルが検知されたラインが補完可能ラインである場合のマスクテーブル生成次に、不吐出ノズルが検知された場合のマスクテーブル生成方法について説明する。

【0035】

基本的な生成手順は、上述した通常のマスクテーブル生成と同様である。ここで、不吐出ノズルとは、インクが全く吐出できないノズルに限らず、インク滴の大きさや飛翔方向が極めて不安定であったり、正常吐出しなかったりするといった吐出不良現象が生じたノズルのことを指す。

【0036】

不吐出ノズル検知部は、ノズル単位のインク不吐出検知を行っており、この検知動作は頁記録開始時などに実行される。なお、この検知のための構成は公知のものを用いることができる。例えば、所定のパターンを実際に記録し、その記録されたパターンから不吐出となっているノズルをユーザが検出する。そして、ユーザによってその情報を本記録装置に直接あるいはホスト装置を介して入力する。この入力された情報を上記の検知動作で用いることができる。あるいは、上記パターンから、例えば光学的な手段によって自動的に不吐出ノズルを検出し、その情報を所定のメモリに格納するようにしてもよい。

【0037】

不吐出ノズルが検知されると、制御部110の不吐出補完制御部108に不吐出ノズルのノズル番号が通知される。不吐出補完制御部108は、不吐出が回避され良好な吐出動作の再開を確認するまでの期間、通知されたノズル番号に応じて不吐出ノズルと同一ラインのドットを形成する他のノズルの1つに適用されるマスクテーブルの生成変更を指示する。テーブル生成部107は、これに応答して、オリジナルテーブルデータに基づき、パス数に応じたマスクテーブルを生成する。例えば4パス記録では、ある主走査方向のラインを4回の走査でそれぞれ異なるノズルによって相補的に記録することで画像形成を完成させる。そのため、不吐出と検知されたノズルが記録するラインは、別の3回の走査で他の3つのノズルが記録に関わることになる。そして、これら3つのノズルの1つで、不吐出ノズルが記録すべきドットを形成することによって正常な画像形成を実現するよう制御する。

【0038】

具体例を挙げて詳細に説明する。

【0039】

図5は、記録ヘッド301に配列された64本のノズルとノズル番号(#0~#63)の対応を示す図である。同図は4パス記録の場合を示しており、記録ヘッド301を、マスクA、B、C、Dに対応した領域毎に破線で区切って示している。すなわち、ノズル#0~15がマスクAに対応し、ノズル#16~31がマスクパターンBに対応し、ノズル#32~47がマスクパターンCに対応し、ノズル#48~63がマスクパターンDに対応している。

【0040】

図6(a)~(d)は、図3(a)~(d)に示したマスクテーブルに対して、ノズル#20で不吐出が検知された場合に生成されるマスクテーブルの一例を示す図である。

【0041】

10

20

30

40

50

図6(a)~(d)に示すマスクテーブルは、不吐出が発生したノズル#20の場合を示しており、ノズル#20が記録すべきドットを、正常に吐出が行えるノズル#36が補完記録するようテーブルデータを生成したものである。具体的には、ノズル#20では記録が行えないため、図6(b)のテーブルBのノズル#20に対応する位置は全て「0」とする。また、図6(c)のテーブルCのノズル#36に対応するパターンについては、図3(b)のテーブルBのノズル#20に対応する「1」(記録許容を示す)を、図3(c)のテーブルCのノズル#36に対応する位置に加えたパターンとしたものである。

【0042】

上述のように、ノズル 20のノズルでインク不吐出が検知されたとする。この場合、ノズル番号 20のノズルは、マスクテーブルBが適用されるノズル領域であり、マスクテーブルBの5ライン目に対応する。ノズル 20のノズルが記録するドットと同一ラインのドットを形成する他のノズルは、ノズル#4(マスクテーブルAを適用)、ノズル#36(マスクテーブルCを適用)、ノズル 52(マスクテーブルDを適用)である。図に示す例では、不吐出ノズル 20が形成すべきドットを、マスクテーブルCが適用されるノズル番号 36のノズルを用いて補完記録する例を示している。

【0043】

そのため、ノズル#36に対して適用されるマスクテーブルCの5ライン目のテーブルデータ生成処理を、上述した通常の生成とは異なる制御を施す。すなわち、オリジナルテーブルデータからマスクテーブルCの5ライン目のマスクデータを生成する際に、通常どおりの4で割った余り2に対応するドット位置に加えて、余り1に対応するマスク画素に対して1を記述する。これにより、不吐出ノズルとなったノズル番号 20のノズルが記録すべきドットを、正常に吐出可能なノズル番号#36のノズルに振り分けることができ、正常な画像形成を実現することができる。また、不吐出ノズルとなったノズル 20に対応するマスクテーブルBの5ライン目については、オリジナルテーブル格納部106に格納された値に関わらず全て0として記録ドットを一切与えないよう制御する。

【0044】

なお、上述の例では、マスクテーブルBの不吐出ノズルの記録ドットを同一ラインのノズルに対応するマスクテーブルCに振り分けるものである。同様にして、マスクテーブルCに対応する不吐出ノズルの場合はマスクテーブルDに、マスクテーブルDに対応するノズルではマスクテーブルAに、マスクテーブルAに対応するノズルではマスクテーブルBに、それぞれ振り分けることができる。

【0045】

補完記録不能ラインを検出した場合のマスクテーブル生成

次に、上述のように同一ラインを形成する他のノズルで補完することができないラインを検出した際のマスクテーブルを生成する方法について説明する。すなわち、1つのラインのドットを形成するのに用いられるノズルの総てが不吐出の場合のマスクテーブル作成について説明する。

【0046】

図7は、本発明の第一の実施形態に係る補完記録不能ラインを検出した際のマスクテーブル生成処理を示すフローチャートである。

【0047】

図7において、ステップS101~S103の処理は、図6(a)~(d)にて上述した処理である。すなわち、本処理は1頁分などの所定量の記録開始時に、不吐出ノズルが検知されると起動される。そして、テーブル生成部107は、オリジナルテーブル格納部からオリジナルテーブルを読み出す(S101)。また、不吐出補完制御部108は、不吐出検知部から入力した検知結果に回答してテーブル生成処理の変更制御を行う(S102)。また、不吐出が発生したノズルが記録すべきドットを、正常に吐出が行えるノズルが補完記録するようマスクテーブルを作成する(S103)。

【0048】

次に、制御部110は、作成されたマスクテーブルにおいて、1つのラインのドットを

10

20

30

40

50

形成する複数のノズルに対応する部分が総て「0」であるか否かを判断する（S104）。図6（a）～（d）にて説明した処理によって不吐出ノズルが形成すべきドットを、正常に吐出できる他のノズルに振り分けることができた場合は、総てのノズル対応する部分が「0」にならない。すなわち、その振り分けられた他のノズルに対応する部分は、元もとの「1」と補完用の「1」が加えられたパターンになっており、総てのノズル対応する部分が「0」にならない。その場合には、そのマスクテーブルをそのままテーブル格納部へ出力する（S108）。

【0049】

これに対し、総てのマスクテーブルにおいて、同一ラインのドットを形成する総てのノズルに対応する部分が「0」になっている場合には、そのライン数Sを計測する。そして、図9にて後述する閾値Nと比較する（S105）。

10

【0050】

比較結果が閾値N以下の場合は、作成されたマスクテーブルをそのままテーブル格納部へ出力する（S108）。一方、ライン数Sが閾値Nより大きい場合には、記録パス数の変更可否を判断する（S106）。この判断は、実施形態3にて後述されるように、用いる記録媒体の種類とその搬送精度との関係で、パス数をより多いパス数に変更することが望ましくない場合を考慮し、本実施形態では記録媒体の種類を基準として行う。

【0051】

ステップS106で、変更可能と判断したときは、制御情報を変更して記録パス数を変更するとともに、変更後の記録パス数に見合ったマスクテーブルの作成を再度行うよう、ステップS101の処理に戻る。

20

【0052】

一方、記録パス数を変更できないと判断したときは、操作部を介してユーザに記録を続行するか否かの判断を促す（S107）。ユーザが記録続行を希望しない場合には、テーブル生成処理は一旦終了し、制御情報をキャンセルする。記録続行を希望する場合には、それまでに作成されたマスクテーブルをテーブル格納部へ出力する（S108）。

【0053】

図8（a）～（d）は、ステップS104の1ラインのマスクデータが総て「0」か否かを判断するために参照するマスクテーブルを示す図である。具体的には、図3（a）～（d）に示したマスクテーブルに対して、ノズル#4、#20、#36、#52が同時に不吐出であることを検出された場合に生成されるマスクテーブルの一例を示している。この場合、不吐出ノズルによる記録データを補完記録できないため、これら不吐出ノズルに対応するラインのマスクデータを、オリジナルテーブル格納部106に格納された値に関わらず総て「0」、すなわち記録を許容しないデータとする。

30

【0054】

ステップS104で、制御部110は、マスクテーブルA～Dを比較し、マスクテーブルAのノズル#4に対応するマスクデータ総て「0」であることを確認する。そして、このノズル#4と同じラインを形成するノズル#20、#36、#52についても対応するマスクデータ総て「0」か否かを調べる。このようにして、1つのラインに対応するマスクテーブルのデータが総て「0」になっていることを判断する。他のラインに対応するマスクデータについても同様に調べ、1つのラインに対応するマスクテーブルのデータが総て「0」になっているライン数Sを検出する。

40

【0055】

図9は、ステップS105で用いる閾値Nを説明する図である。具体的には、制御部110のROM（不図示）に格納された、種記録媒体の種類とマルチパス記録のパス数に応じた許容不吐出ライン数の閾値テーブルの一例を示している。

【0056】

普通紙などインクが媒体上で滲み易い記録媒体は、不吐出ラインが存在していても他のラインのドットが不吐出ライン内に滲んで視認され難くする。一方、コート紙や光沢紙など記録媒体がインク受容層を設けている場合には、インク滴が受容層に定着して滲みにく

50

いため、不吐出ラインはドット抜けの白スジとして視認されやすい。特に、光沢紙など写真調の高精彩画質が求められるような記録媒体では、4パスなどパス数が少ない記録モードにおいて1本でも不吐出ラインが存在すると、スジが視認されて画像品位を低下させてしまう。

【0057】

以上の点から、図9に示すように、例えば、光沢紙を用いた4パス記録モードにおいて、1ラインでも不吐出ラインが存在したらパス数を変更すべく、閾値Nを0に設定する。

【0058】

また、変更するパス数は、本実施形態では、図9に示す記録媒体ごとの記録モードにおいて、1段階パス数が多い記録モードのパス数に変更する。従って、光沢紙の4パス記録モードの場合、不吐出ラインが1ライン以上あるときは、8パスモードに変更される。

【0059】

図10(a)～(h)は、この8パス記録モードに変更したときに、ステップS101～S103で再度生成されるマスクテーブルを示す図である。

【0060】

図10(a)～(h)において、各マスクテーブルの副走査方向のサイズは8画素分であり、図11に示す通り、記録データの8ライン毎にマスクテーブルA1、A2、B1、B2、C1、C2、D1、D2をこの順で適用する。図8(a)～(d)に示した不吐出ノズル#4、#20、#36、#52は、図10(a)～(h)のマスクテーブルA1、B1、C1、D1に対応するマスクデータが存在しており、それらを「0」として記録を許容しないものとしている。一方で、マスクテーブルA2、B2、C2、D2では、ノズル#4、#20、#36、#52が形成すべきドットを、正常に吐出が行えるノズル#12、#28、#44、#60が補完して形成するように生成される。

【0061】

このように、インクの吐出不良が検知され、かつ別の走査で同一ラインを形成するノズルで補完記録できないような場合であっても、記録パス数を変更することによって、吐出不良が記録すべきドットを別のドットに振り分けることができる。これにより、吐出不良による画像抜けを回避し、正常な画像形成を実現できる。

【0062】

以上説明したように、本実施形態によれば、マルチパス記録において、同一ラインを形成するノズルが全て吐出不良を起しているような場合であっても、画像欠陥を回避することが可能である。すなわち、補完記録不能ライン数を検出し、所定の閾値を超えていたと判断した場合には記録パス数を変更する。これとともにマスクテーブル生成の一部を変更制御して不吐出が検出されたノズルが記録すべきドットを別の走査で同一ラインを形成するノズルに割り当て補完記録する。これにより、記録ヘッドを交換することなく正常な記録機能を継続することが可能になる。また、この場合、補完記録不能ライン数が閾値以下の場合には、不吐出による記録品位の低下は少ないとしてパス数の変更をせずにそのまま記録を行うので、パス数が必要以上に増すことによるスループットの低下を回避することもできる。結果として、大規模な専用回路を追加することなく、装置としての信頼性を高め、また記録ヘッドの見かけ上の寿命を伸ばすことで低ランニングコストを実現した優れたインクジェット記録装置を提供できる。

【0063】

なお、本実施形態では、不吐出ライン数が閾値より大きい場合に、自動的に記録パス数を変更する制御としたが、記録パス数を変更する前にユーザに手動変更を促したり、あるいは自動変更モードと手動変更モードとを切り替えられるようにしてもよい。

【0064】

(実施形態2)

実施形態2は、補完記録不能ライン数が、許容不吐出ライン数の閾値以下である場合の構成に関するものである。具体的には、図7のステップS105で許容不吐出ライン数Sが閾値Nいかであると判断されたときの処理の詳細に関するものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

図 1 2 (a) ~ (d) は、図 3 (a) ~ (d) に示したマスクテーブルに対して、ノズル # 0、# 4、# 1 6、# 2 0、# 3 2、# 3 6、# 4 8、# 5 2 が同時に不吐出であるところを検出された場合に生成されるマスクテーブルの一例を示す図である。

【 0 0 6 6 】

この例では、不吐出ノズルによる記録データを補完記録できないため、オリジナルテーブル格納部 1 0 6 に格納された値に関わらず、これらノズルに対応するマスクデータを総て 0 とし、記録を許容しないようマスクテーブルとなる。

【 0 0 6 7 】

この場合、ステップ S 1 0 4 では、制御部はマスクテーブル A ~ D を比較し、マスクテーブル A のノズル # 0 およびノズル # 4 およびこれらが記録するラインを記録する他のノズルに対応する総てのマスクテーブルにおいて「 0 」になっていることを判断する。そして、ステップ S 1 0 4 で、そのライン数が 2 本であることを検出する。

10

【 0 0 6 8 】

図 9 に示したように、普通紙を用いる場合、4 パス記録の許容不吐出ライン数は 3 本である。従って、制御部では閾値 = 3 と補完記録不能ライン数 = 2 とを比較し、補完記録不能ライン数が閾値より小さいことを判別する。この際、作成されたマスクテーブルには補完記録不能ラインが 2 本存在するものの、そのままテーブル格納部へ出力する (S 1 0 8)。

【 0 0 6 9 】

20

このようなマスクテーブル生成に伴う処理を行うことによって、普通紙など不吐出ラインが画像抜けとして視認されにくい場合には、むやみに記録パス数を変更することなく、画像品位を保った状態でスループットを低下させずにすむ。また、記録ヘッドの状態に最適な記録モードで記録を行うことができるため、ヘッド交換を行わずにランニングコストの上昇を抑制することができるという点で有効である。

【 0 0 7 0 】

(実施形態 3)

実施形態 3 は、補完記録不能ライン数が、許容不吐出ライン数の閾値テーブル内の閾値より値が大きいものの、記録パス数の変更が不可能である場合の形態に関するものである。具体的には、図 7 のステップ S 1 0 6 でパス数変更が不可と判断
こと以外は実施例 1 と同様の構成をもつインクジェット記録装置に関して、マスクテーブルの生成制御を詳細に説明する。

30

【 0 0 7 1 】

図 1 3 (a) ~ (d) は、ノズル # 0、# 2、# 4、# 5、# 1 6、# 1 8、# 2 0、# 2 1、# 3 2、# 3 4、# 3 6、# 3 7、# 4 8、# 5 0、# 5 2、# 5 3 において同時に不吐出が検出された場合に生成されるマスクテーブルの一例を示すである。

【 0 0 7 2 】

この例では、この例では、不吐出ノズルによる記録データを補完記録できないため、オリジナルテーブル格納部 1 0 6 に格納された値に関わらず、これらノズルに対応するマスクデータを総て 0 とし、記録を許容しないようマスクテーブルとなる。

40

【 0 0 7 3 】

この場合、ステップ S 1 0 4 では、マスクテーブル A のノズル # 0、ノズル # 2、ノズル # 4 およびノズル # 5、およびこれらが記録するラインを記録する他のノズルに対応する総てのマスクテーブルにおいて「 0 」になっていることを判断する。そして、ステップ S 1 0 4 で、そのライン数が 4 本であることを検出する。

【 0 0 7 4 】

図 9 に示したように、普通紙を用いる場合、4 パス記録の許容不吐出ライン数は 3 本である。従って、制御部では閾値 = 3 と補完記録不能ライン数 = 4 とを比較し、補完記録不能ライン数が閾値より大きいことを判別する。

【 0 0 7 5 】

50

従って、次にステップ S 1 0 6 でパス数の変更が可能かを判断する。この判断では、普通紙など滑りやすい記録媒体は、用紙搬送の精度を確保するために、むやみに多パス化することが困難な場合がある。その場合、記録パス数の変更が不可能であると判断する。そして、インターフェース部を介してユーザに記録続行か否かの判断を促す (S 1 0 7)。ユーザが記録続行を希望しない場合には、テーブル生成処理は一旦終了し、制御情報をキャンセルする。記録続行を希望する場合には、作成されたマスクテーブルをテーブル格納部へ出力する (S 1 0 8)。

【 0 0 7 6 】

このようなマスクテーブル生成に伴う処理を行うことによって、補完不能ライン数が多い場合であっても、記録画像の種類などに応じてユーザが適切な記録方法を選択できる。例えば、不吐出ラインによる画像抜けが目立ちにくいような複数インクによる記録画像であるような場合では、そのまま記録することを選択しても画像品位を低下させることなく、かつスループットを低下させずに記録を行うことができる。また、不吐出ラインによる画像抜けが目立ちやすいような単インクによるベタ画像などでは、記録中止を選択することでミスプリントを防止して、記録媒体やインクの無駄を防止することが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 7 】

【 図 1 】本発明の第一の実施形態に係るインクジェット記録装置の記録部の構成を模式的に示す図である。

【 図 2 】第 1 実施形態のマルチパス記録制御およびそれに関連した記録データ生成処理を行う記録データ生成の概略構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 (a) ~ (d) は、第 1 実施形態のマスクテーブルの一例を示す図である。

【 図 4 】図 3 に示したマスクテーブルを用いたマルチパス記録を説明する図である。

【 図 5 】本発明の一実施形態に係る記録ヘッドのノズルとノズル番号の対応を示す図である。

【 図 6 】 (a) ~ (d) は、図 3 (a) ~ (d) に示したマスクテーブルに対して、ノズル # 2 0 で不吐出が検知された場合に生成されるマスクテーブルの一例を示す図である。

【 図 7 】本発明の第一の実施形態に係る補完記録不能ラインを検知した際のマスクテーブル生成処理を示すフローチャートである。

【 図 8 】 (a) ~ (d) は、図 7 のステップ S 1 0 4 の 1 ラインのマスクデータが総て「 0 」か否かを判断するために参照するマスクテーブルを示す図である。

【 図 9 】図 7 のステップ S 1 0 5 で用いる閾値 N を説明する図である。

【 図 1 0 】 (a) ~ (h) は、4 パスから 8 パス記録モードに変更したときに、図 7 のステップ S 1 0 1 ~ S 1 0 3 で再度生成されるマスクテーブルを示す図である。

【 図 1 1 】図 1 0 に示したマスクテーブルを用いたマルチパス記録を説明する図である。

【 図 1 2 】 (a) ~ (d) は、図 3 (a) ~ (d) に示したマスクテーブルに対して、ノズル # 0、# 4、# 1 6、# 2 0、# 3 2、# 3 6、# 4 8、# 5 2 が同時に不吐出であると検出された場合に生成されるマスクテーブルの一例を示す図である。

【 図 1 3 】 (a) ~ (d) は、ノズル # 0、# 2、# 4、# 5、# 1 6、# 1 8、# 2 0、# 2 1、# 3 2、# 3 4、# 3 6、# 3 7、# 4 8、# 5 0、# 5 2、# 5 3 において同時に不吐出が検出された場合に生成されるマスクテーブルの一例を示す図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 8 】

- 3 0 1 記録ヘッド
- 1 0 1 入力制御部
- 1 0 2 メモリ部
- 1 0 3 出力制御部
- 1 0 4 テーブル格納部
- 1 0 5 マスク処理部
- 1 0 6 オリジナルテーブル格納部

10

20

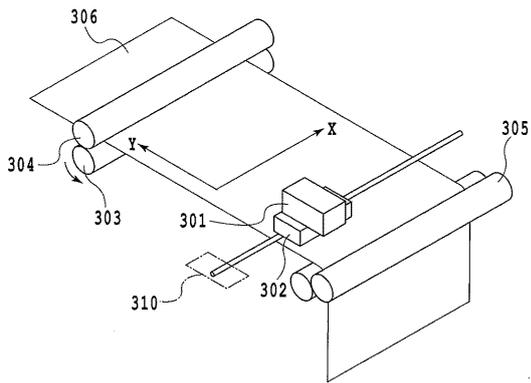
30

40

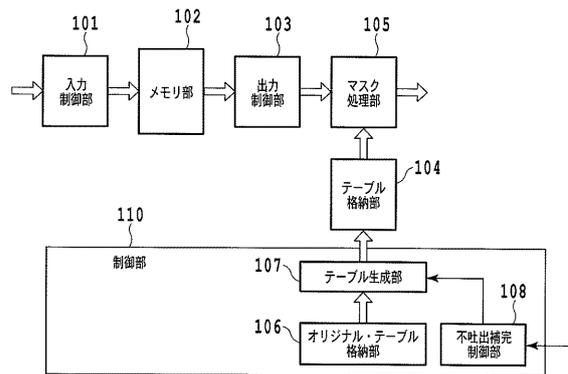
50

- 107 テーブル生成部
- 108 不吐出制御部
- 110 制御部

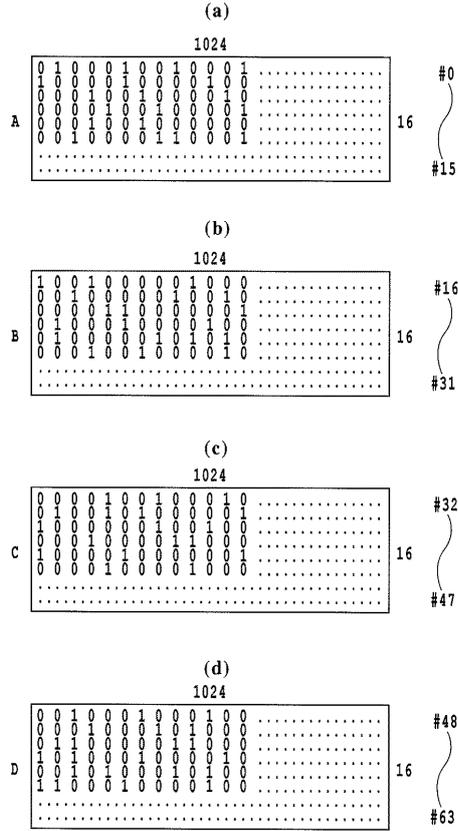
【図1】



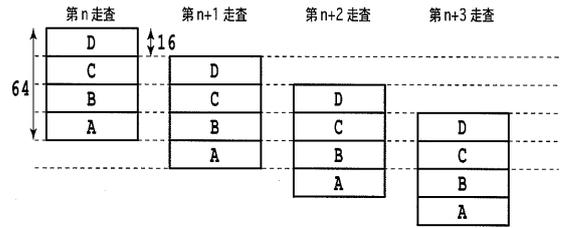
【図2】



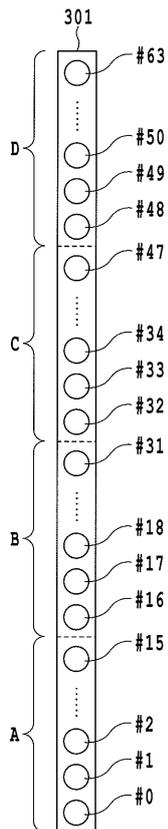
【 図 3 】



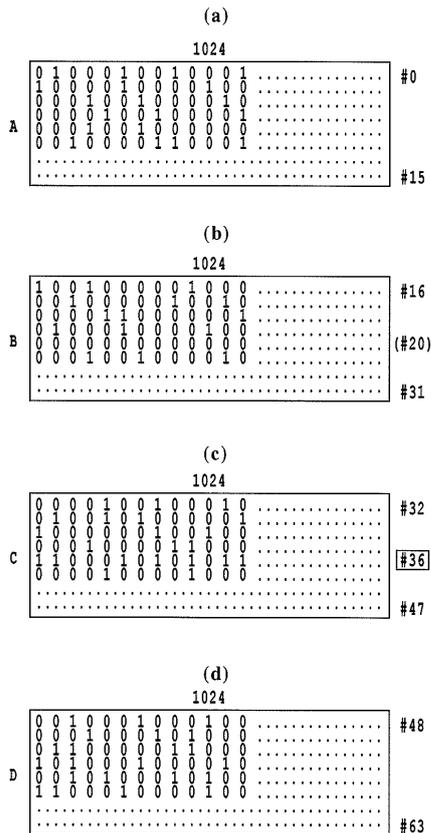
【 図 4 】



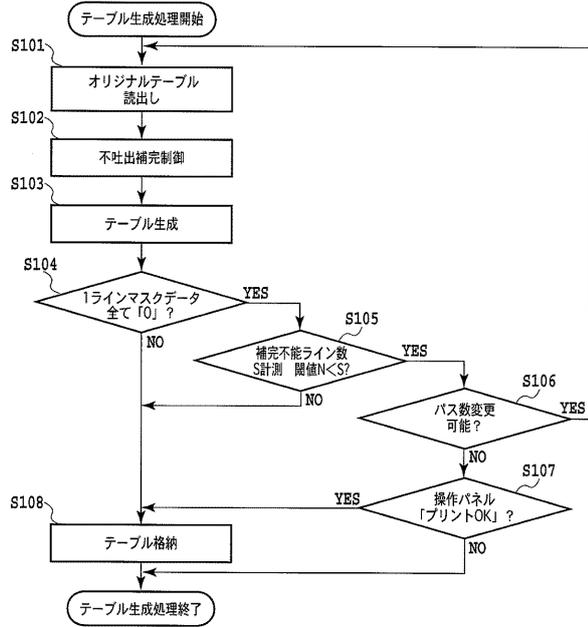
【 図 5 】



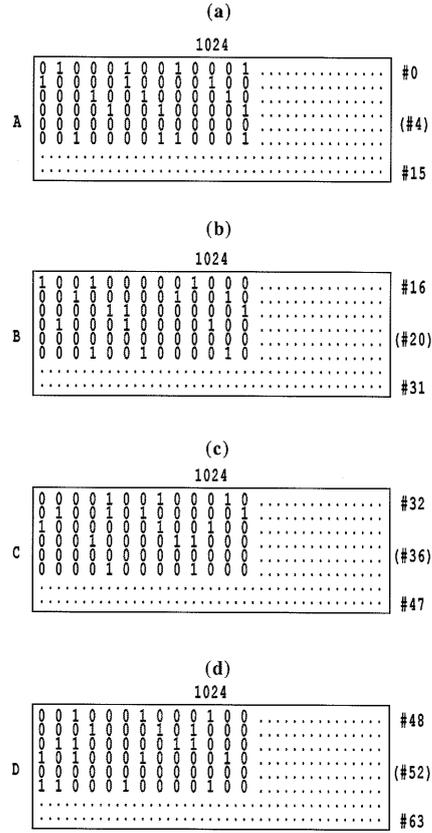
【 図 6 】



【 図 7 】



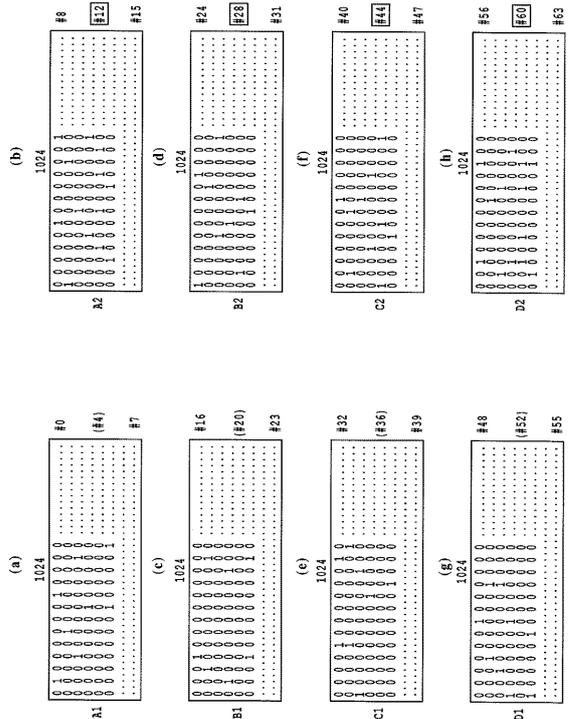
【 図 8 】



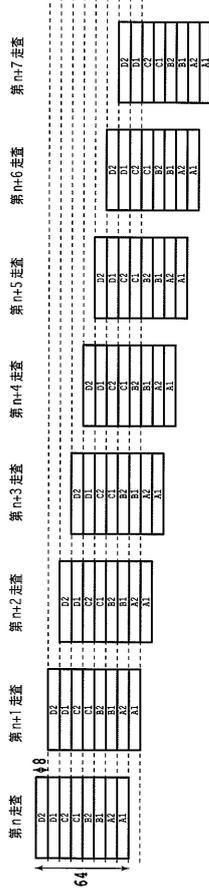
【 図 9 】

記録媒体	記録モード	許容不吐出ライン数 N
普通紙	2バス	1本
	4バス	3本
コート紙	4バス	2本
	8バス	3本
光沢紙	4バス	0本
	8バス	2本
	16バス	4本

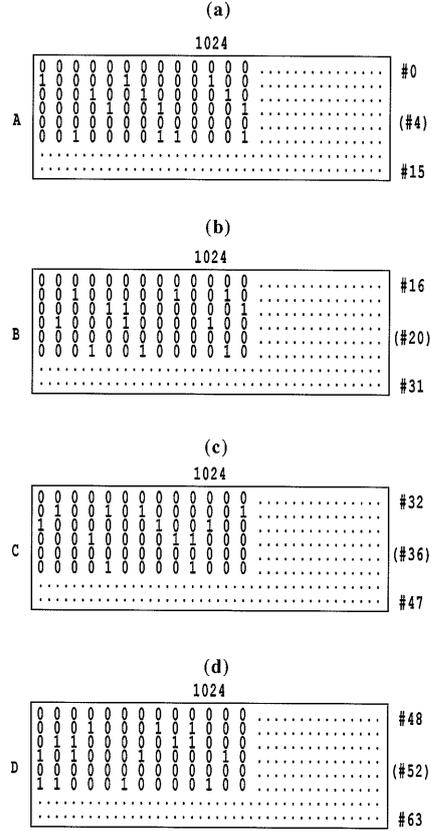
【 図 10 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】

