

(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2007-253464
(P2007-253464A)

(43) 公開日 平成19年10月4日(2007.10.4)

(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 O 5 6
B 4 1 J	2/205	(2006.01)	B 4 1 J 3/04	1 O 3 X	2 C O 5 7

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2006-80770 (P2006-80770)
(22) 出願日 平成18年3月23日 (2006.3.23)

(71) 出願人 000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(74) 代理人 100058479
弁理士 鈴江 武彦
(74) 代理人 100091351
弁理士 河野 哲
(74) 代理人 100088683
弁理士 中村 誠
(74) 代理人 100108855
弁理士 蔵田 昌俊
(74) 代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
(74) 代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

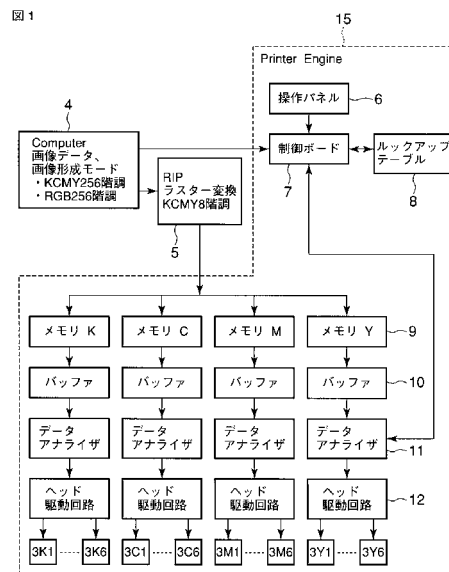
(54) 【発明の名称】 吐出タイミングを調整する画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】従来の構成では、短尺の記録ヘッドに配置ずれ等が生じると、各帯状の記録領域において、着弾位置がずれ、色ずれ等が発生してしまう。

【解決手段】画像データに関する濃度情報と、所定面積あたりに吐出される吐出数とを解析するデータアナライザ11と、コンピュータ4から画像データを受信して基準インク吐出タイミングを生成し、データアナライザ11が画像データを解析した際に、この解析結果を元にずれ量を設定する制御ボード7と、制御ボード7により設定されたずれ量を格納するルックアップテーブル8と、制御ボード7が基準インク吐出タイミングにずれ量を付加することでインク吐出タイミングが生成され、このインク吐出タイミングと、画像データと、受信するヘッド駆動回路12と、ヘッド駆動回路12の制御によってインク吐出タイミングに基づいてインクを吐出する複数の記録ヘッド3と、を具備する画像形成装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

記録媒体にインク吐出するインク吐出部を複数有する短尺の記録ヘッドと、
記録媒体搬送方向と直交する方向に前記記録ヘッドが複数配置される記録ヘッド列と、
前記記録ヘッド列を複数インク色毎に記録媒体搬送方向に沿って等間隔に設けている記録ヘッドユニットと、

前記各インク吐出部から吐出する際のインクの基準インク吐出タイミングを生成する制御部と、

前記インクを吐出するために前記記録ヘッドを駆動させるヘッド駆動部と、

を具備する画像形成装置において、

前記制御部は、前記インク吐出部毎に、かつ前記基準インク吐出タイミング毎に任意の遅延量を設定し、当該遅延量を付加したインク吐出タイミングを生成し、前記インク吐出タイミングに基づいて前記インクを吐出するよう前記ヘッド駆動部を制御することを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 2】

前記制御部は、

前記遅延量の最大値を記録ヘッド列毎に設定し、

当該最大遅延量の範囲内で前記インク吐出部毎の前記遅延量を設定することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記制御部は、ユーザーから設定される画像形成モードに応じて、前記最大遅延量を設定することを特徴とすることを特徴とする請求項 2 記載の画像形成装置。

20

【請求項 4】

前記制御部は、前記記録媒体の種類に応じて、前記最大遅延量を設定することを特徴とすることを特徴とする請求項 2 記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記制御部は、異なる前記インクを吐出する前記記録ヘッド列毎に前記最大遅延量を設定することを特徴とする請求項 2 記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記制御部は、インク固有の濃度特性が低い前記インクを吐出する前記記録ヘッド列に設定される前記最大遅延量を、インク固有の濃度特性が高い前記インクを吐出する前記記録ヘッド列に設定される前記最大遅延量よりも大きくすることを特徴とする請求項 5 記載の画像形成装置。

30

【請求項 7】

前記インク固有の濃度特性が低いインクはイエローであり、前記インク固有の濃度特性が高いインクはブラックであることを特徴とする請求項 6 記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記インク固有の濃度特性が低いインクは、同色系インクにおける淡インクであり、前記インク固有の濃度特性が高いインクは、前記同色系インクにおける濃インクであることを特徴とする請求項 6 記載の画像形成装置。

40

【請求項 9】

前記制御部は、

前記遅延量の平均値を記録ヘッド列毎に設定し、

当該平均遅延量の範囲内で前記インク吐出部毎の前記遅延量を設定することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 10】

さらに前記画像データを解析するデータ解析部を具備し、

前記制御部は、前記データ解析部の解析結果に基づいて、前記遅延量を設定し前記インク吐出タイミングを生成することを特徴とする請求項 2 記載の画像形成装置。

【請求項 11】

50

前記データ解析部は、前記画像データの濃度情報を解析することを特徴とする請求項 10 記載の画像形成装置。

【請求項 12】

前記濃度情報が、第 1 の濃度閾値に対して高い場合、前記制御部は前記最大遅延量を大きく、前記第 1 の濃度閾値に対して低い場合、前記制御部は前記最大遅延量を小さくすることを特徴とする請求項 11 記載の画像形成装置。

【請求項 13】

前記濃度情報が、第 1 の濃度閾値よりも高い第 2 の濃度閾値に対して高い場合、前記制御部は、前記最大遅延量を小さくすることを特徴とする請求項 11 記載の画像形成装置。

【請求項 14】

前記データ解析部は、所定面積あたりに吐出される吐出数を解析することを特徴とする請求項 10 記載の画像形成装置。

【請求項 15】

前記吐出数が、第 1 の吐出数閾値に対して高い場合には、前記制御部は前記最大遅延量を大きく、前記第 1 の吐出数閾値に対して低い場合には、前記制御部は前記最大遅延量を小さくすることを特徴とする請求項 14 記載の画像形成装置。

【請求項 16】

前記吐出数が、第 1 のインク吐出数閾値よりも高い第 2 のインク吐出数閾値に対して高い場合、前記制御部は、最大遅延量を小さくすることを特徴とする請求項 15 記載の画像形成装置。

【請求項 17】

前記データ解析部は、濃度情報及び所定面積あたりに吐出される吐出数の両方を解析することを特徴とする請求項 10 記載の画像形成装置。

【請求項 18】

記録媒体にインク吐出するインク吐出部を複数有する短尺の記録ヘッドと、
記録媒体搬送方向と直交する方向に前記記録ヘッドが複数配置される記録ヘッド列と、
前記記録ヘッド列を複数インク色毎に記録媒体搬送方向に沿って等間隔に設けている記録ヘッドユニットと、

前記各インク吐出部から吐出する際のインクの基準インク吐出タイミングを生成する制御部と、

前記インクを吐出するために前記記録ヘッドを駆動させるヘッド駆動部と、
を具備する画像形成装置において、

前記インク吐出部は、同時に吐出制御可能な複数のグループに分割されており、
前記制御部は、

前記 N 個のグループに分割された複数の前記インク吐出部から、インク吐出を一巡させるために必要な総インク吐出時間 $N T$ に対する総遅延時間 と、

前記総インク吐出時間 $N T$ と前記総遅延時間 との和からなる基準インク吐出時間 $N T +$ と、

をそれぞれ設定すると共に、

前記基準インク吐出時間 $N T +$ 内において、当該 N 個のインク吐出時間 T の前後に、
総遅延時間 をまとめて択一的に割り当て、前記各グループのインク吐出タイミングを生成し、前記インク吐出タイミングに基づいて前記インクを吐出するよう前記ヘッド駆動部を制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 19】

記録媒体にインク吐出するインク吐出部を複数有する短尺の記録ヘッドと、
記録媒体搬送方向と直交する方向に前記記録ヘッドが複数配置される記録ヘッド列と、
前記記録ヘッド列を複数インク色毎に記録媒体搬送方向に沿って等間隔に設けている記録ヘッドユニットと、

前記各インク吐出部から吐出する際のインクの基準インク吐出タイミングを生成する制御部と、

10

20

30

40

50

前記インクを吐出するために前記記録ヘッドを駆動させるヘッド駆動部と、
を具備する画像形成装置において、

前記短尺記録ヘッドは、前記複数ノズルが同時に吐出制御可能な複数のグループに分割されており、

前記制御部は、

前記N個のグループに分割された複数の前記インク吐出部から、インク吐出を一巡させるのに必要な総インク吐出時間NTに対する総遅延時間と、

前記総インク吐出時間NTと前記総遅延時間との和からなる基準インク吐出時間NT + と、

前記総遅延時間をランダム量にそれぞれ分割した複数の遅延時間'と、

10

をそれぞれ設定すると共に、

前記基準インク吐出時間NT + 内において、前記N個のインク吐出時間Tの前後の任意の複数のタイミングに、前記複数の遅延時間'をそれぞれ割り当て、前記各グループのインク吐出タイミングを生成し、前記インク吐出タイミングに基づいて前記インクを吐出するよう前記ヘッド駆動部を制御することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、吐出タイミングを調整する画像形成装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

近年、記録媒体に画像を形成する画像形成装置は、搬送部によって記録媒体を各記録ヘッドの下方を搬送させる。その際、例えばBlack (K)、Cyan (C)、Magenta (M)、Yellow (Y)といったカラーインクを複数の記録ヘッドから記録媒体に吐出させ、画像を形成させる。

【0003】

図26(a)、(b)は、このような画像形成装置に配置された記録ヘッドの周辺概略上面図を示している。

【0004】

各色の記録ヘッド3は、短尺である。また記録ヘッド3は、記録媒体幅方向(記録媒体搬送方向に対して直交する方向)に互い違い、かつ記録幅の一部が重なるように(繋がるように)並べて配置されているラインヘッド機構である。

30

【0005】

ラインヘッド機構の場合には、例えば、記録ヘッド3C1から吐出されたインクが着弾する位置には、主に、記録ヘッド3M1、記録ヘッド3Y1から吐出されたインクが着弾し画像が形成される。同様に、記録ヘッド3C6から吐出されたインクが着弾する位置には、主に、記録ヘッド3M6、記録ヘッド3Y6から吐出されたインクが着弾し画像が形成される。このようにして、記録媒体搬送方向に6つの帯状の記録領域が形成されることになる。

【0006】

40

また特許文献1に開示されているインクジェット記録装置には、圧電性セラミック基板、ノズルプレート、ノズル、インク流路、側壁、カバープレート、インク供給部、インク導入口が設けられている。このインクジェット記録装置は、少なくとも2色の異なる色のインクをそれぞれの記録ヘッドのノズルより記録媒体上に吐出することによりカラー画像記録を行う。

【特許文献1】特開2004-066494号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら上述したラインヘッド機構では、短尺の記録ヘッド3の各繋ぎ部において

50

、それぞれ記録媒体幅方向にずれ（配置ずれ）が生じてしまう場合がある。繋ぎ部に配置ずれが生じてしまった場合、各帯状の記録領域において、各色インクの着弾位置は記録媒体幅方向にずれてしまう。このような場合、記録媒体 1 の搬送方向の傾きがあると図 2 6（b）に示すように鮮明に色ずれが発生してしまう。

【0008】

また記録媒体 1 の搬送方向の傾きがなかった場合においても、色ずれが発生してしまう。このような状態で 6 本の帯状の記録部分に同じ画像を形成させた場合にも、それぞれ帯で色相が異なってしまう。

【0009】

そこで図 2 7 を参照してこのように色相が異なってしまう理由について詳細に説明する。

10

図 2 7 は、各色記録ヘッドの 1 番（3 C 1, 3 M 1, 3 Y 1）、2 番（3 C 2, 3 M 2, 3 Y 2）、3 番（3 C 3, 3 M 3, 3 Y 3）を例にした配置関係及びこの配置関係でインクが着弾された記録媒体を示す概略上面図である。

【0010】

左部分の記録ヘッド 3 C 1、記録ヘッド 3 M 1、記録ヘッド 3 Y 1 の組合せで記録される帯について説明する。記録ヘッド 3 C 1 のノズルと記録ヘッド 3 Y 1 のノズルは、記録媒体搬送方向に対して同一直線上に配置されている。そのため C インクと Y インクは、ほぼ同じ記録領域に着弾している。記録ヘッド 3 M 1 のノズルは、記録ヘッド 3 C 1 のノズルと記録ヘッド 3 Y 1 のノズルに対して記録媒体幅方向にずれている。よって M インクは C インクと Y インクの着弾位置に対してずれて着弾している。この着弾位置は、C インクと Y インクが着弾した記録領域から記録媒体幅方向に 0.5 ドットずれた位置である。この場合、C インクと Y インクの重なり部分が Green (Gn) に近似した色となる。これを Case 1 とする。

20

【0011】

次に中央部の記録ヘッド 3 C 2、記録ヘッド 3 M 2、記録ヘッド 3 Y 2 の組合せで記録される帯について説明する。記録ヘッド 3 M 2 のノズルと記録ヘッド 3 Y 2 のノズルは、記録媒体搬送方向に対して同一直線上に配置されている。そのため M インクと Y インクは、ほぼ同じ記録領域に着弾している。記録ヘッド 3 C 2 のノズルは、記録ヘッド 3 M 2 のノズルと記録ヘッド 3 Y 2 のノズルに対して記録媒体幅方向にずれている。よって C インクは M インクと Y インクの着弾位置に対してずれて着弾している。この着弾位置は、M インクと Y インクが着弾した記録領域から記録媒体幅方向に 0.5 ドットずれた位置である。この場合、M インクと Y インクの重なり部分が Red (R) に近似した色となる。これを Case 2 とする。

30

【0012】

最後に右部分の記録ヘッド 3 C 3、記録ヘッド 3 M 3、記録ヘッド 3 Y 3 の組合せで記録される帯について説明する。記録ヘッド 3 C 3 ノズルと、記録ヘッド 3 M 3 のノズルと、記録ヘッド 3 Y 3 のノズルとが、記録媒体搬送方向に対して同一直線上に配置されている。よって 3 色がほぼ同じ位置に着弾している。全色が重なることで Grey (Gy) がかった色となっている。これを Case 3 とする。

40

【0013】

図 2 8 は、各色の着弾によって生じる色相を測定し、 $L^* a^* b^*$ 空間の $a^* b^*$ 面にプロットした分布図である。 L^* 値は着弾ずれでは大きく変化しないため、 $a^* b^*$ 面の座標を見ればよい。Case 1、Case 2、Case 3 は、着弾の組合せの中で、Case 3 が分布の中央部、Case 1 は、Gn に近似した色となるために Green よりの部分に、Case 2 は R に近似した色となるために Red よりの部分にプロットされる。

【0014】

このように、Case 1 と Case 2 が互いに最も離れた位置にあるため最大色差が生じ、操作者はこの色差（Case 1 と Case 2 の差）を視認してしまうことになる。

【0015】

50

単色で形成された文字や線画は、記録媒体の搬送方向の傾き、記録ヘッドの配置ずれが多少生じても操作者は色差を視認できるレベルには至らない。しかし上述したように複数色により形成される文字、線画は、記録媒体の搬送方向の傾きや記録ヘッド間の繋ぎ部の配置ずれにより、色ずれとして操作者に視認されてしまう。また写真のようにある程度広い面にカラー画像が形成される領域は、色相の違いとして視認されてしまう。

【0016】

また、オフセット画像形成装置は、着弾位置が上述のようにずれないように色毎に吐出されるインクのドット格子を一定角度（スクリーン角）にて回転させて、色毎のドット格子点が重ならないようにしている。しかしながらスクリーン角を有する画像データを形成するために、高解像度のインクジェットヘッドを用いるか、複数回インクジェットヘッドを走査させて記録媒体に形成される画像の解像度をあげる必要が生じる。これにより装置が高価になり、または画像形成の際に多大な時間を要してしまう。

10

【0017】

そのため本発明は、画像の解像度をあげることなく、文字、線画、写真といった画像に応じて吐出タイミングを制御することにより色相や色ずれの変化の少ない高品質な画像を形成し、また形成する画像を変更することなく、装置内部の処理によりどのような画像に対しても色相や色ずれ変化の少ない画像を高品質に形成する画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0018】

上記課題を解決するために、記録媒体にインクを吐出するインク吐出部を複数有する短尺の記録ヘッドと、記録媒体搬送方向と直交する方向に記録ヘッドが複数配置される記録ヘッド列と、記録ヘッド列を複数インク色毎に記録媒体搬送方向に沿って等間隔に設けている記録ヘッドユニットと、各インク吐出部から吐出する際のインクの基準インク吐出タイミングを生成する制御部と、記録媒体の画像データに対してインク吐出タイミングに基づいて前記インクを吐出するように記録ヘッドを駆動させるヘッド駆動部と、を具備する画像形成装置において、制御部は、インク吐出部毎に、かつ基準インク吐出タイミング毎に任意の遅延量を設定し、遅延量を付加したインク吐出タイミングを生成することを特徴とする画像形成装置を提供する。

20

【発明の効果】

30

【0019】

本発明は、画像の解像度をあげることなく、文字、線画、写真といった画像に応じて吐出タイミングを制御することにより色相や色ずれ変化の少ない画像を高品質に形成し、また形成する画像を変更することなく、装置内部の処理によりどのような画像に対しても色相や色ずれ変化の少ない画像を高品質に形成する画像形成装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、図面を参照して本発明の各実施形態について詳細に説明する。

以下の各実施形態の説明において、図中、記録媒体の搬送方向をX軸方向又は副走査方向とし、この搬送方向と直交する方向をY軸方向又は主走査方向又は記録媒体の幅方向としている。X軸及びY軸方向に直交する方向をZ軸方向又は上下方向とする。

40

【0021】

基準インク吐出タイミングとは、記録ヘッドに設けられたノズルからインクが吐出され、記録媒体に着弾する際に、インク滴を記録媒体の正規の着弾点（中心値）に着弾させるためのインクを吐出させるタイミングを指し、遅延量（ずれ量）とは、中心値からのずれの割合を指し、インク吐出タイミングとは、基準インク吐出タイミングに遅延量を付加した吐出タイミングを指し、最大ずれ量とは、遅延量の最大値を指す。

【0022】

まず第1の実施形態について説明する。本実施形態において記録ヘッドに設けられているノズルは、それぞれ独立してずれ量を設定でき、これによりノズル毎にインク吐出タイ

50

ミングを生成可能である。

【0023】

本実施形態における画像形成装置の概略構成は前述した図26と略同一であるために同一構成部には同一符号を付して説明する。

図26に示すように画像形成装置には、記録媒体1を記録ヘッド3の下方に搬送する搬送部2と、搬送部2によって搬送された記録媒体1に例えばBlack(K)、Cyan(C)、Magenta(M)、Yellow(Y)等のインクを吐出して画像形成を行う記録ヘッド3と、記録ヘッド3のメンテナンスを行うメンテナンスステーション13と、が設けられている。

【0024】

記録ヘッド3は、記録媒体搬送方向上流から下流に向かいK、C、M、Yの順に配置されている。各色の記録ヘッド3において、6つの短尺の記録ヘッドがY軸方向に沿って互い違いに配置されている。その際、Kのインクを吐出する6つの短尺記録ヘッド(記録ヘッド3K1、記録ヘッド3K2、記録ヘッド3K3、記録ヘッド3K4、記録ヘッド3K5、記録ヘッド3K6)において、一方の短尺の記録ヘッドの一部には、他方の短尺の記録ヘッドが重なっている。よって記録ヘッドは、記録媒体1の幅全体にわたってインクを吐出することが可能である。

10

【0025】

また短尺の記録ヘッドのインク吐出タイミングを個々に調整することにより、ラインヘッド型の記録ヘッドと同様にインクを吐出することができる。他の記録ヘッド3に関して

20

【0026】

各記録ヘッド3の搬送方向下流には、記録ヘッド3の吐出を回復させるためのメンテナンスステーション13が各記録ヘッド3に対応してそれぞれ配置されている。

【0027】

また記録ヘッド3の下方には、図示していない搬送ベルトが配置されている。この搬送ベルトは、搬送部2によって搬送された記録媒体1を受け取り、記録ヘッド3に対向させて搬送する。

【0028】

次に図1を参照して本実施形態における制御系について説明する。なお図1の示す破線で囲まれた部分がプリンタエンジン15に相当する。

30

コンピュータ4とプリンタエンジン15は、制御ボード7を介して通信可能に互いに連結している。コンピュータ4は、画像データをRIP5、制御ボード7に送信している。RIP5は、受信した画像データを画像形成装置の解像度、階調数にあわせてラスタ変換する。

【0029】

プリンタエンジン15には、操作者が後述する画像形成モードを選択する際に操作する操作パネル6と、RIP5によりラスタ変換されて出力された画像データをK、C、M、Yと各色に分離して蓄積するメモリ9と、蓄積された画像データを順に切り出して記憶するバッファ10と、バッファ10にて記憶された画像データに関する濃度情報と、所定面積あたりに吐出される吐出数とを解析するデータアナライザ11と、コンピュータ4から画像データを受信して後述するノズル毎の基準インク吐出タイミングを生成し、データアナライザ11が画像データを解析した際に、この解析結果を元になずれ量を設定する制御ボード7と、制御ボード7により設定されたずれ量を格納するlookupアップテーブル8と、制御ボード7が基準インク吐出タイミングになずれ量を付加することでインク吐出タイミングが生成され、このインク吐出タイミングと、画像データと、をデータアナライザ11を介して受信するヘッド駆動回路12と、ヘッド駆動回路12の制御によってインク吐出タイミングに基づいてインクを吐出する複数の記録ヘッド3と、が設けられている。

40

【0030】

なお基準インク吐出タイミングに付加されるずれ量は、操作者が画像モードを選択した

50

際に、制御ボード 7 に格納されている最大ずれ量のなかから画像モードにあわせてランダムに設定される。またデータアナライザ 1 1 は画像データを解析し、ピクセル占有率とインク受容率を計算する。解析この計算結果により画像濃度が決まる。制御ボード 7 は、画像濃度が第 1 の濃度閾値よりも高い場合は最大ずれ量を大きく設定し、低い場合は、最大ずれ量を小さく設定する。また、解析結果が第 1 の濃度閾値よりも高い第 2 の濃度閾値に対して高い場合には最大遅延量を小さく設定する。(詳細については後述する)

また操作者は、コンピュータ上のアプリケーションソフトを介しても、操作パネル 6 と同様に画像形成モードやデータ処理方法の選択することができる。

【0031】

また、操作パネル 6 あるいはコンピュータ 4 より選択することができる画像モードには、「文字モード」と、「写真モード」と、「自動モード」と、が設定される。 10

【0032】

「文字モード」は、例えば単色の文字や線を形成するために色相の均一性よりもドットの滑らかさを重要視する。「写真モード」は、例えばハーフトーンで形成された写真等の画像を形成するためにドットの滑らかさよりも色相の均一性を重要視する。「自動モード」は、ドットの滑らかさと色相の均一性のつりあい(バランス)を重要視する。このように操作者が各モードを選択することで、色相変化を無くすか否かを選択できる。

【0033】

次に図 2 を参照して画像形成の際にノズルから吐出されるインクのドット径の大きさについて説明する。 20

【0034】

記録ヘッド 3 には、例えば 300 dpi ピッチで Y 軸方向へ複数のノズルが設けられている。各ノズルから吐出されるインクは、記録媒体 1 の記録されるべき dpi 格子(以下、ピクセルと称する)に対して、8 階調で記録を行うことが可能である。またノズルは吐出されるドロップを最小単位 6 pl とし、複数ドロップを 1 つのピクセルに向けてインクを吐出することで階調記録することができる。ドロップの最大値を 7 とすると、吐出しなくても含めて 8 階調となる。この 8 階調のドットを記録媒体 1 上に吐出した際のドット径の大きさを図 2 に模式的に示す。

【0035】

次に図 3 を参照してデータアナライザ 1 1 が画像データを解析し、ピクセル占有率とインク受容率を計算する計算方法について説明する。 30

【0036】

データアナライザ 1 1 は、バッファ 10 に記憶されたデータ領域(解析領域である P ピクセル×Q ピクセル)に関して解析する。図に示す 1 つのマスが 1 画素を示している。解析領域において数字が記載されていないマスは、記録ヘッド 3 からインクが吐出されないことを示している。数字が記載されているマスは、記録ヘッド 3 からインクが吐出されることを示している。マスに記載されている数字は図 2 に示した階調数(ドット径の大きさである階調ドロップ数)を示している。

データアナライザ 1 1 が計算するピクセル占有率とは、解析領域(P ピクセル×Q ピクセル)における吐出画素(ドットの数)の割合をさし、 40

$$\text{ピクセル占有率} = \text{ドットの数} / (P \times Q)$$

により求める。

【0037】

図に示す黒枠内であれば、

$$\text{ピクセル占有率} = 4 / (11 \times 2) = 0.18 \text{ となる。}$$

【0038】

このピクセル占有率が、第 1 のインク吐出数閾値に対して高い場合、最大ずれ量を大きく設定し、第 1 のインク吐出数閾値に対して低い場合に最大ずれ量を小さく設定する。また第 1 のインク吐出数閾値よりも高い第 2 のインク吐出数閾値に対して高い場合、最大遅延量を小さく設定する。

【 0 0 3 9 】

図 2 に示されるように、1 画素の中に打ち込まれるドット径の大きさは本実施形態では 1 ドロップ ~ 7 ドロップまで変更可能であり、この変更により 1 画素に打ち込まれるインク量も変化する。

データアナライザ 1 1 が計算するインク受容率とは、この解析領域に打ち込むことができる最大ドロップ数（本実施形態においては 7）に対して、この領域内ドロップ数の和の割合をさし、

$$\text{インク受容率} = (\text{ドロップ数}) / (P \times Q) / 7$$

により求める。

【 0 0 4 0 】

このようにデータアナライザ 1 1 は、画像データの解析において、解析領域（P ピクセル × Q ピクセル）からインク受容率とピクセル占有率を計算する。求められた解析結果は、制御ボード 7 に出力される。

10

【 0 0 4 1 】

次に図 4 (a) 及び図 4 (b) を参照してデータアナライザ 1 1 から出力される解析結果に基づいて制御ボード 7 が設定したずれ量を格納した T a b l e 1 及び基準インク吐出タイミングに T a b l e 1 に格納されたずれ量を付加した吐出タイミングによってインクを吐出した際のインクの着弾位置についての一例について説明する。

【 0 0 4 2 】

記録ヘッド 3 が N 個のノズルを有している場合、ピクセル周波数を 5 k H z とすると、1 ライン間のインターバルは 2 0 0 (μ s) に相当する。このインターバルの中で実際に吐出に使用される時間は約 5 0 (μ s) である。

20

図 4 (a) には、ずれ量を格納した T a b l e 1 が示されている。本実施形態における基準インク吐出タイミングとは、ピクセル周波数 2 0 0 (μ s) にてインクを吐出するタイミングであり、上述したように制御ボード 7 がコンピュータ 4 から出力された画像データを受信することにより生成する。なおずれ量は、ピクセル周波数を変化させることにより基準インク吐出タイミングに付加される。

【 0 0 4 3 】

T a b l e 1 では、解析結果に基づいて最大ずれ量を 5 0 % と設定している。T a b l e 1 には、1 ~ N までの複数のノズルに対して 1 ライン毎に 1 ライン目から最終ラインまでのずれ量が格納されている。なおずれ量がない（基準インク吐出タイミングにてインクを吐出する）場合は、ずれ量を 0 % としている。

30

【 0 0 4 4 】

図 4 (b) には、基準インク吐出タイミングに T a b l e 1 に格納されたずれ量に付加して生成されたインク吐出タイミングにてインクを吐出し、その際、記録媒体上に着弾したインクの着弾位置を示している。

【 0 0 4 5 】

ずれ量がない場合のインク吐出タイミングによって吐出されたインクの着弾位置は図 4 (b) に示す破線の交差部分である。

【 0 0 4 6 】

またずれ量が付加された（数値が 0 % ではない）場合のインク吐出タイミングによって吐出されたインクの着弾位置は、図 4 (b) に示す破線の交差部分から X 軸方向にずれるものとする。

40

【 0 0 4 7 】

例えば図 4 (a) に示す 2 ライン目の 3 番目のノズルのずれ量は、0 % に設定されている。そのため基準インク吐出タイミングにこのずれ量を付加し、インク吐出タイミングを生成する。そしてこの吐出タイミングに基づいてインクを吐出させると図 4 (b) に示すように、破線の交差部分上にインクが吐出され、着弾位置はずれないことになる。

【 0 0 4 8 】

また例えば図 4 (a) に示す 1 ライン目の N 番目のノズルのずれ量は、4 0 % に設定さ

50

れている。そのため基準インク吐出タイミングにこのずれ量を付加し、インク吐出タイミングを生成する。そしてこの吐出タイミングに基づいてインクを吐出させると図4(b)に示すように、本来破線の交差部分に対して第2ライン方向にドットピッチの40%に相当する量だけ着弾位置がずれることになる。

【0049】

なお制御ボード7は、使用される記録媒体の種類や記録ヘッド列毎に応じて最大ずれ量を設定することができる。また、設定したずれ量の平均値を算出し、ルックアップテーブル8に格納しても良い。

【0050】

次に図5を参照して前述したデータアナライザ11、ヘッド駆動回路12及び記録ヘッド3の関係について説明する。 10

【0051】

記録ヘッド3には、図示しないサーミスタが設けられており、記録ヘッド3とヘッド駆動回路12との間において、サーミスタによって検出された記録ヘッド3の温度情報がヘッド駆動回路12に伝達される。ヘッド駆動回路12は、この温度情報に基づいて記録ヘッド3を駆動する電圧を制御する。

【0052】

またデータアナライザ11から出力された画像データと、データアナライザ11によって上述したように解析され、基準インク吐出タイミングにこのずれ量を付加して生成されたインク吐出タイミングと、がヘッド駆動回路12に出力される。さらにヘッド駆動回路12は、電圧と、上述した画像データと、吐出タイミングと、を記録ヘッド3に出力する。出力を受けた記録ヘッド3は、インクを吐出させる。 20

【0053】

このように上述した吐出タイミングにてインクが吐出された際、記録媒体のインクの着弾位置を示した一例が図6である。

【0054】

なお図6は、従来例である図27と同様に短尺の記録ヘッド3の配置がY軸方向に配置ずれを生じている場合や記録媒体1の搬送方向の傾きや搬送される記録媒体の蛇行によって各色の色重ねがずれた場合を想定している。

【0055】

図6(a)は、基準インク吐出タイミングにてインクを吐出させ、インクの着弾位置が記録媒体方向にずれていない場合を示している。 30

【0056】

図6(a)に示す右端の帯はC、M、Yのインクが同一記録領域に着弾している。よって記録媒体1に形成された画像はG_yに近似している。中央の帯はCインクに対してMインクとYインクが0.5ドットピクセルY軸方向方向へずれている。よってCインクとMインクの重なりにより記録媒体1に形成された画像がRに近似している。左端の帯は、CインクとYインクに対してMインクのみが0.5ドットピクセルY軸方向へずれている。CインクとYインクの重なりによって記録媒体1に形成された画像がG_nに近似している。

【0057】

次に図6(b)、図6(c)は、図6(a)と同じ条件で各色の重なりがずれた場合において、基準インク吐出タイミングにずれ量を付加したインク吐出タイミングにてインクを吐出させ、インクが記録媒体に着弾する際に、インクの着弾位置が記録媒体方向にずれる場合を示している。 40

【0058】

例えば最大15%のずれ量を基準インク吐出タイミングに付加しインク吐出タイミングにて吐出する場合、図6(b)に示すように記録媒体方向に着弾位置が僅かにずれる。

【0059】

例えば最大30%のずれ量を基準インク吐出タイミングに付加しインク吐出タイミングにて吐出する場合、図6(c)に示すように記録媒体方向に着弾位置が大きくずれる。 50

【 0 0 6 0 】

図 6 (c) に示す左端の帯のように最大ずれ量が大きくすることによって、図 6 (a) に示す右端の帯のような各色のドットの均一な密な重なりが崩れる。これによりどのドットもまんべんなく無地部分に着弾され、また図 6 (c) に示す左端の帯のように記録媒体の地色がランダムに露出するようになる。

【 0 0 6 1 】

すなわち、ずれ量を付加したインク吐出タイミングにてインクが吐出されると、着弾位置がずれ、 G_n 、 R 、 G_y に近似する傾向を軽減させることになる。

【 0 0 6 2 】

その結果、前述した図 2 8 に示すような隣接する短尺ヘッド間で顕著に見えていた色差が軽減される。 10

【 0 0 6 3 】

ルックアップテーブル 8 からずれ量を参照した際に、図 4 (a) では最大ずれ量を 5 0 % と設定したが、図 6 (b) では最大ずれ量を 1 5 % 、図 6 (c) では最大ずれ量を 3 0 % と設定している。本実施形態は、任意に設定できる最大ずれ量の範囲内でずれ量をランダムに領域内の各画素に設定することができる。

【 0 0 6 4 】

最大ずれ量を設定する際に、図 4 (b) においては、ドット径は均一だが、実際は階調制御によって図 2 に示すようにドット径の大きさはそれぞれ異なっている。そのためドット径が小さい場合 (図 2 に示す 1 d p d) とドット径が大きい場合 (図 2 に示す 7 d p d) では画像形成する際に単位面積あたりの画像濃度、あるいは吐出されるインク量がそれぞれ異なる。またドット径の大きさだけでなく、単位面積あたりに吐出されるドットの数にも画像濃度及びインク量がそれぞれ異なる。 20

【 0 0 6 5 】

そこで上記点について図 7 及び図 8 を参照して説明する。図 7 は、画像濃度と記録媒体のスキューにより発生する色相変化 (色差 E) の関係を示す図である。図 8 は、ドット径の大きさと、ドットの多さから最大ずれ量を求める際の概念図であり、ドット径の大きさをインク受容量として縦軸、単位面積 (解析領域) あたりに吐出されるドットの多さの割合をピクセル占有率として横軸に示している。 30

【 0 0 6 6 】

図 7 に示す画像濃度は、図 8 に示すピクセル占有率とインク受容量を求めることによって決まる。図 7 に示されるように、画像濃度が低い場合と高い場合では色相変化 (色差 E) が少なく、画像濃度が中間の場合 (ハーフトーン) では、色重ねずれによる色相変化 (色差 E) が大きいことになる。この画像濃度が第 1 の濃度閾値に対して高い場合 (図 7 に示す右方) 、制御ボード 7 は最大遅延量を大きく設定し、第 1 の濃度閾値に対して低い場合 (図 7 に示す左方) 、制御ボード 7 は前記最大遅延量を小さく設定する。また第 1 の濃度閾値よりも高い第 2 の濃度閾値に対して高い場合、制御ボード 7 は、最大遅延量を小さく設定する。 30

【 0 0 6 7 】

色相変化が生じる現象は、各色ドットが重なる割合によって見え方が異なっている。 40

例えば図 2 の示す 1 d p d のようにドット径が小さいと記録媒体がインクを受けるインク受容量も小さい。このインク受容量が小さい状態で、且つピクセル占有率が小さい場合、各色誤差拡散された画像データではもともとと同じピクセル (同一部分) に着弾される確率が低く、また記録媒体の地色が広く出ている (露出している) 。よって着弾位置がずれても色相はほとんど変化しない。そのため基準インク吐出タイミングに付加するずれ量を 0 % に設定し、基準インク吐出タイミングにてインクを吐出させている。これにより図 4 (b) に示すライン 2 のノズル 3 によって示すようにインクが着弾する。ピクセル占有率が小さくインク受容量が大きい場合、ピクセル占有率が大きくインク受容量が小さい場合も同様である。

またピクセル占有率が高く、図 1 2 の示す 7 d p d のようにドット径が大きく、インク 50

受容量が大きい場合、地色が少ない。そのため着弾位置がずれても色の重なりはほとんど変化が無く、色相変化が少ない。そのため上記同様に基準インク吐出タイミングに付加するずれ量を0%に設定してインクを吐出させている。

【0068】

このように色相変化が少ない組合せ領域では、ずれ量を0%に設定して、基準インク吐出タイミングにてインクを吐出させることできめ細かな（高品質な）画像を形成することができる。

【0069】

例えば地に単色の文字や線が形成されている画像は、ピクセル占有率が低く、かつインク受容量も少ないため、画像濃度が低く、ずれ量を0%に設定して、基準インク吐出タイミングにてインクを吐出させることで滑らかな文字や線を形成することができる。

【0070】

同様に、写真やソリッド画像部分は、ピクセル占有率が高く、かつインク受容量も大きいため、画像濃度が高い。そのためずれ量を0%に設定して、基準インク吐出タイミングにてインクを吐出させることできめ細かな（高品質な）画像を形成することができる。

【0071】

しかしながら例えばピクセル占有率、インク受容量が共に適度にあることにより、地色が50%近く露出している場合、図7に示すように色相変化（色差 E）が最も大きくなる。つまり地色の露出率は、ピクセル占有率とインク受容量の2つの要因により決まる。この露出率は、色重ねのずれが生じた場合の色相変化（色差 E）を左右している。そのため、色相変化が最も大きくなるピクセル占有率とインク受容量の組合せ領域（特に上述したピクセル占有率、インク受容量が共に適度にある場合）では、着弾位置を大きくずらすことによって色相の変化を小さくすることができる。そのために図8に示すように基準インク吐出タイミングにずれ量を大きく付加する必要がある。

【0072】

このようにずれ量を大きく設定することによって着弾位置が図4（b）に示した交差部分からずれ（例えば1ライン目のノズル3）、記録媒体1の地色の露出を抑えられ色相の変化を小さくすることができる。

【0073】

例えば画像濃度がハーフトーンで形成された写真領域等の画像は、ずれ量を大きく設定することにより、着弾位置がずれ、色相変化の少ない画像を形成することができる。

【0074】

なお文字や線といった画像を一色にて形成する際、画像形成装置は、同じ系統の濃色系インク（Dark Color）及び淡色系インク（Light Color）を用いて画像を形成する。その際、画像形成装置は、主に濃度が薄い部分に淡色系インク、濃度が濃い部分に濃色系インクを吐出して画像を形成する。これら濃色系インクと淡色系インクは、それぞれ異なる記録ヘッド（Light Color Head、Dark Color Head）から吐出される。

【0075】

そこで図9を参照して濃色系インク及び淡色系インクの関係について説明する。図9に書かれたOD値を示す曲線は、濃淡両方のインクを異なるヘッドを使って、階調に合わせてそれぞれのヘッドの打ち込み量を変えて得られる光学濃度を示している。

【0076】

淡色系インクを吐出させ、打ち込み量が増加すると、OD値（画像濃度）も上昇する。OD値が上昇し図7に示すように中間に達すると、色相変化（色差 E）が大きくなってしまふ。そのため徐々に濃色系インクの打ち込み量を増加させ、また淡色系インクの打ち込み量を減少させる。これによりOD値が高くなり、図7に示すように色相変化（色差 E）を小さくすることができる。このように一色を濃色系インク及び淡色系インクを吐出させて画像を形成する際、色相変化（色差 E）を小さくするために、濃色系インク及び淡色系インクの吐出をずらして画像を形成することが好適である。

【 0 0 7 7 】

次にルックアップテーブル 8 に格納されたずれ量において、各画像モードの最大ずれ量を格納した T a b l e 2 ~ T a b l e 6 について図 1 0 ~ 図 1 3 を参照して説明する。

【 0 0 7 8 】

図 1 0 に示す T a b l e 2 には、濃色系の 4 色インクのみを使用して画像を形成し、かつ操作者が自動モードを選択した際の最大ずれ量が格納されている。

【 0 0 7 9 】

K には色相が効かないため、最大ずれ量を入力していない。これにより、K のインクの着弾位置がずれないために、画像は、滑らかに記録することが可能である。

【 0 0 8 0 】

図 1 1 に示す T a b l e 3 には、濃色系の 4 色インクのみを使用して画像を形成し、かつ操作者が写真モードを選択した際の最大ずれ量が格納されている。

【 0 0 8 1 】

K には色相が効かないため、最大ずれ量を入力していない。これにより、K のインクの着弾位置がずれないために、画像は、滑らかに記録することが可能である。

【 0 0 8 2 】

C、M、Y は、図 8 に示すようにピクセル占有率とインク受容量の組合せに応じてずれ量を設定している。Y は、人間の目に対する感度が低いため、Y の最大ずれ量は、C 及び M の最大ずれ量と比べて同一または大きく設定している。このようにして、C のインクと M のインクの着弾位置を大きくずらしながら、かつ目に見える画像の粗さには影響しにくいように画像を形成する。

【 0 0 8 3 】

図 1 2 に示す T a b l e 4 には、濃色系の 4 色インクのみを使用して画像を形成し、かつ操作者が文字モードを選択した際の最大ずれ量が格納されている。

【 0 0 8 4 】

この場合、上述したようにピクセル占有率が低く、インク受容量も小さいために 4 色全ての最大ずれ量を 0 に設定している。これにより滑らかな文字や線を形成することができる。

【 0 0 8 5 】

図 1 3 (a) に示す T a b l e 5、図 1 3 (b) に示す T a b l e 6 には、濃色系及び淡色系それぞれ 4 色のインク (合計 8 色) を使用して画像を形成し、かつ操作者が写真モードを選択した際の各色の最大ずれ量が格納されている。T a b l e 5 は、濃色系の 4 色インク、T a b l e 6 は、淡色系の 4 色インクの最大ずれ量を格納したルックアップテーブルである。

【 0 0 8 6 】

図 9 に示したように濃色系はピクセル占有率が高く、かつインク受容量が多い部分でしか使われないため、主にその部分にずれ量を設定している。K は、文字や墨入れといった局所的な部分にしか使用しないために、最大ずれ量を 0 に設定している。前述したように、Y のインクは、人間の目に対する感度が低い。よって Y のインクの最大ずれ量は、C 及び M のインクの最大ずれ量と比べて同一、または大きく設定している。

図 9 に示したように淡色系は、K も色相には効いてこないため、最大ずれ量を 0 に設定している。また、C、M、Y はどれも目に対する感度が低いことから、T a b l e 6 に示す C、M、Y の最大ずれ量は、T a b l e 5 に示す最大ずれ量と比較して同一、または大きくなるように設定している。さらに Y のインクの最大ずれ量は、C 及び M のインクの最大ずれ量と比べて同一、または大きく設定している。

【 0 0 8 7 】

次に図 1 4 を参照して本実施形態における画像形成の流れについて説明する。

操作者がコンピュータ 4 または操作パネル 6 を介して画像形成モードに自動モードを選択したか否かを制御ボード 7 は判断する (S t e p 1) 。

【 0 0 8 8 】

10

20

30

40

50

次に画像形成モードが自動モードである場合 (S t e p 1 : Y e s)、参照するルックアップテーブルに T a b l e 2 が指定される (S t e p 2)。そして画像形成がスタートする (S t e p 3)。

【 0 0 8 9 】

画像形成モードが自動モードではない場合 (S t e p 1 : N o)、操作者がコンピュータ 4 または操作パネル 6 を介して画像形成モードに写真モードを選択したか否かを制御ボード 7 は判断する (S t e p 4)。

【 0 0 9 0 】

画像形成モードが写真モードである場合 (S t e p 4 : Y e s)、参照するルックアップテーブルに T a b l e 3、または T a b l e 5 及び T a b l e 6 が指定される (S t e p 5)。そして画像形成がスタートする (S t e p 3)。

10

【 0 0 9 1 】

画像形成モードが写真モードではない場合 (S t e p 4 : N o)、操作者がコンピュータ 4 または操作パネル 6 を介して画像形成モードに文字モードを選択したか否かを制御ボード 7 は判断する (S t e p 6)。

【 0 0 9 2 】

画像形成モードが文字モードである場合 (S t e p 6 : Y e s)、参照するルックアップテーブルに T a b l e 4 が指定される (S t e p 7)。そして画像形成がスタートする (S t e p 3)。

【 0 0 9 3 】

20

画像形成モードが文字モードではない場合 (S t e p 6 : N o)、S t e p 1 に戻る。

【 0 0 9 4 】

画像形成がスタートする際に、R I P 5 によりラスタ変換された画像データが各色のメモリ 9 に蓄積され (S t e p 8)、蓄積された画像データをバッファ 1 0 に順に切り出され記憶される (S t e p 9)。

【 0 0 9 5 】

そしてデータアナライザ 1 1 は格納した画像データを解析して、ピクセル占有率とインク受容率を計算する。この計算結果を基に制御ボード 7 はずれ量を設定し、ずれ量を基準インク吐出タイミングに付加し、吐出タイミングを生成する。

【 0 0 9 6 】

30

制御ボード 7 がずれ量を付加する際に、制御ボード 7 は選択された画像モードに合わせて、ルックアップテーブル 8 から S t e p 2、S t e p 5、S t e p 7 で指定された T a b l e 2 ~ 6 のいずれかを参照する。参照した T a b l e に格納されている最大ずれ量の範囲内でずれ量をランダムに設定し付加する (S t e p 1 0)。そして制御ボード 7 は、インク吐出タイミングをデータアナライザ 1 1 に出力する。

【 0 0 9 7 】

次にデータアナライザ 1 1 は、ヘッド駆動回路 1 2 へインク吐出タイミングと画像データとを出力する (S t e p 1 1)。

【 0 0 9 8 】

そしてデータの転送を終了するか否かを判断する (S t e p 1 2)。

40

終了する場合 (S t e p 1 2 : Y e s)、各ノズルからインクを吐出させ画像形成を終了する (S t e p 1 4)。

終了しない場合 (S t e p 1 2 : N o)、バッファ 1 0 に記憶された画像データをクリアし (S t e p 1 4)、S t e p 9 に戻る。

【 0 0 9 9 】

このように本実施形態において、基準インク吐出タイミングにずれ量を付加する際に、ずれ量は、画像の画像情報と、画像情報を解析したピクセル占有率とインク受容量の計算結果に基づいて最大ずれ量の範囲内で設定される。そのため本実施形態は、画像に合わせて着弾位置をずらすことが可能である。これにより、線画、文字、写真等に応じて色相の均一化と線の滑らかさを両立させることが可能となり、高品質な画像を形成することがで

50

きる。またずれ量は、上述したずれ量の平均値の範囲内で設定してもよい。

【0100】

また本実施形態は、階調を変形して画像形成可能な記録ヘッドにおいてもピクセル占有率とインク受容量を組合せて解析することで、画像に合わせてずれ量を設定し、インクの着弾位置をずらすことが可能である。そのため上記同様に、線画、文字、写真等に応じて色味の均一化と線の滑らかさの両立が可能となり、高品質な画像を形成することができる。

【0101】

また、コンピュータ4もしくは操作パネル6から操作者が文字、線画、写真といった画像モードを選択した際に、各モードに応じて設定されたテーブルに格納されている最大ずれ量を参照する。この最大ずれ量の中でずれ量をランダムに設定することで、文字や写真等が混在するといったどのような画像に対しても、写真部分は色相が均一になるように、文字部分は線(ドット)が滑らかになるように吐出タイミングが生成され、このタイミングに基づいてインクを吐出することで高品質な画像を形成することができる。

【0102】

またヘッドの色に応じたずれ量を格納したテーブルを参照することで、目の感度の高い色はずれ量を小さく、感度の低い色を大きくすることができ、線画、文字、写真等に応じて色味の均一化と線の滑らかさの両立が可能となり、高品質な画像を形成することができる。

【0103】

次に本発明に関わる第2の実施形態について説明する。

【0104】

前述した第1の実施形態と同様の構成部については同符合を付し、その詳細な説明については省略する。

【0105】

本実施形態における記録ヘッドについて図15を参照して説明する。図15(a)は、記録ヘッドの概略断面図である。図15(b)は、ノズルプレートの平面図である。

【0106】

上述した第1の実施形態では、N個のノズルを有する記録ヘッド3において、ノズル毎にずれ量を設定でき、ノズル毎にインク吐出タイミングを生成可能であるが、本実施形態は、複数のノズルを有するグループごとにずれ量を設定し、インク吐出タイミングを生成する。

【0107】

図15(a)に示すように記録ヘッド3には、共通インク室31からノズルプレート33に向かって複数のチャンネル32が平行に設けられている。チャンネル32は、例えばピエゾであり、チャンネル32の側壁がチャンネル32内の体積を拡大縮小させるように変位すると、これにより波が発生し、この波によってノズル34からインクが吐出する。

【0108】

このような記録ヘッド3の場合、(図面上では見やすくしているために空間を設けているが)一方のチャンネル32の側壁は、隣接する他方のチャンネル32の側壁と共通になっている。そのため図示しない制御部は、上述した第1の実施形態のように全てのチャンネル32から同時に、あるいは個別にインクを吐出させることができない。

【0109】

そのため図15(b)に示すように記録ヘッド3には、ノズルプレート34上に3個おきにノズル34から同時にインクを吐出可能なグループ(A相、B相、C相)が設けられている。これらA相、B相、C相のノズル34は、インクをそれぞれ時間差を生じさせて吐出させている。また各相におけるノズル34は、A相、B相、C相の時間差に対応すべくX軸方向に順にピクセル格子間隔の略1/3(μm)だけそれぞれずらして配置されている。

【0110】

10

20

30

40

50

次に図16、図17を参照してA相、B相、C相のタイムチャートについて説明する。

【0111】

図16(a)は、A相、B相、C相の駆動のタイムチャートを示している。図16(b)は、各相の間に余り時間 (μs) を設けたタイムチャートを示している。図16(c)は、各相の間に合計余り時間3 (μs) をランダムに設けたタイムチャートを示している。図17は、合計余り時間3 (μs) の設定区間について示している。

【0112】

1ライン目のA相のノズル34からインクを吐出し、A相からのインク吐出が終了するとB相のノズル34からインクの吐出が始まり、B相のノズル34からインク吐出が終了するとC相のノズル34からインクの吐出が始まり、C相からのノズル34からインク吐出が終了すると2ライン目のA相のノズル34からインクの吐出が始まる。

10

【0113】

ピクセル周波数が4.8 (kHz) の場合、1ライン目のA相のノズル34のインク吐出から、2ライン目のA相ノズル34のインク吐出までの時間間隔は、図16(a)に示すように時間間隔は $3T = 210 (\mu s)$ となる。

【0114】

この中で、実際にA相のノズル34からインクを吐出している時間は、 $T = 70 (\mu s)$ となる。またずれ量を稼ぐために、ピクセル周波数を遅くして各相の吐出時間に遅延時間(余り時間 (μs))を設ける必要がある。そのため各相の吐出後に余り時間 (μs)を設けると、図16(b)に示すように時間間隔は $3(T + \quad) (\mu s)$ となる。また合計余り時間3 (μs)を例えば1ライン目はA相とB相の間に、2ライン目はB相とC相の間といったランダムに設けた場合のタイムチャートを図16(c)に示している。

20

【0115】

前述した第1の実施形態のように基準インク吐出タイミングにずれ量を付加し、インク吐出タイミングにてインクを吐出して、インクの着弾位置をずらして画像を形成する場合、本実施形態では、余り時間 (μs)がずれ量に相当する。

【0116】

詳細には、合計余り時間3 (μs)をまとめて、またはランダムに分割して各相間に設定することによってインク吐出タイミングを生成する。

30

【0117】

つまり合計余り時間3 (μs)を図17に示す $T1 \sim T4$ という4つの区間、つまりA相の前($T1$)、A相とB相の間($T2$)、B相とC相の間($T3$)、C相の後($T4$)にまとめて、またはランダムに分割して設定することによって、インク吐出タイミングが生成され、インクの着弾位置がずれて画像が形成される。

【0118】

通常、300 (dpi)のピクセル格子間隔Dは略85 (μm)、駆動に必要な時間Tは70 (μs)である。図18に示すTable 7には、ピクセル格子からの最大ずれ量D (μm)と、最大ずれ量Dを生じさせるために必要な合計余り時間3 (μs)と、この場合のピクセル周波数(kHz)、ずれ量(%)と、の関係を示している。

40

次に図19、図20、図21を参照して合計余り時間3 (μs)の設定方法と、合計余り時間3 (μs)に基づくずれ量の関係について説明する。

【0119】

図19(a)に示すTable 8は、合計余り時間3 (μs)を2分割して4つの区間のいずれか2箇所、またはまとめて4つの区間のいずれか1箇所に設定した一例を示している。

【0120】

詳細にはTable 8は、合計余り時間3 (μs)が60 (μs)の場合、30 (μs)毎に分割して上述した $T1 \sim T4$ のいずれか2箇所にランダムに振り分けるか、60 (μs)をまとめて $T1 \sim T4$ のいずれか1箇所にランダムに振り分けるか、振り分けた

50

際に1ライン毎のA相、B相、C相におけるずれ量(%)がランダムに変化している一例を示している。

Table 8に示したずれ量(%)を基準インク吐出タイミングに付加し、インク吐出タイミングにてインクを吐出し、その際のインクの着弾位置を図19(b)に示す。

【0121】

図19(b)に示す横軸は1~8までのノズルナンバーを示し、縦軸は1~9までのラインを示している。ずれ量が0%の場合、図19(b)に示すインクを中心位置は横軸と縦軸の交差点に配置される。ずれ量が設定されている場合、0%以上なら横軸に対して上方方向にずれ、0%以下なら横軸の下方方向にずれる。横軸のノズルナンバーの1、4、7がA相に相当し、2、5、8がB相に相当し、3、6がC相に相当する。

10

【0122】

図20(a)に示すTable 9は、合計余り時間3(μs)をまとめて4つの区間のいずれか1箇所に設定した一例を示している。

【0123】

詳細にはTable 9は、上述したTable 8と同様に合計余り時間3が60(μs)の場合、60(μs)をまとめて、T1~T4のいずれか1箇所にランダムに振り分け、振り分けた際に1ライン毎のA相、B相、C相におけるずれ量(%)がランダムに変化している一例を示している。

ずれ量はTable 8と同一であるが、T1に60(μs)が入る割合が増えている。Table 9に示したずれ量(%)を基準インク吐出タイミングに付加し、インク吐出タイミングにてインクを吐出し、その際のインクの着弾位置を図20(b)に示す。

20

【0124】

図20(b)に示す横軸及び縦軸は図19(b)と同様である。図19(b)と比較すると、図20(b)に示す着弾位置のずれ量が大きく設定される。

【0125】

図21(a)に示すTable 10は、Table 9よりも合計余り時間3(μs)を大きく設定し、合計余り時間3(μs)をまとめて4つの区間のいずれか1箇所に設定した一例を示している。

【0126】

詳細にはTable 10は、合計余り時間3を115(μs)とし、115(μs)をT1~T4のいずれか1箇所にランダムに振り分け、振り分けた際に1ライン毎のA相、B相、C相におけるずれ量(%)がランダムに変化している一例を示している。

30

Table 10に示したずれ量(%)を基準インク吐出タイミングに付加し、インク吐出タイミングにてインクを吐出し、その際のインクの着弾位置を図21(b)に示す。

【0127】

図21(b)に示す横軸及び縦軸は図19(b)と同様である。図19(b)と比較すると、図21(b)よりも着弾位置のばらつきが大きくなっている。

【0128】

このように、ピクセル周波数(kHz)を遅くして、図19(a)、図20(a)、図21(a)に示すように合計余り時間3(μs)をランダムに各相の前後にまとめて設定する。これにより図19(b)、図20(b)、図21(b)に示すように着弾位置をずらして画像を形成させることも可能である。

40

【0129】

また、図16(b)に示すように、各相の後に余り時間(μs)を均等に設定する。これによりずれ量を付加しないことになり、着弾位置をずらさないで画像を形成させることも可能である。

【0130】

次に各記録モードにおける合計余り時間3(μs)の分割数を格納したテーブルについて説明する。

【0131】

50

例えば合計余り時間 3 が 115 (μs)の場合に、分割数が 1 であれば、 115 (μs)が $T1 \sim T4$ にランダムに設定され、着弾位置は大きくずれることになる。分割数が 3 の場合には、 $115 / 3 = 35$ (μs)が $T2 \sim T4$ の 3 箇所均等に設定され、着弾位置はずれないことになる。インクの色によって分割数を変える点は第 1 の実施形態における記録ヘッドと同様の効果である。

【0132】

図 22 に示すTable 11 は、 4 色自動モードの場合、合計余り時間 $3a$ (μs)を 60 (μs)に設定した際の分割数を格納している。

【0133】

図 23 に示すTable 12 は、 4 色写真モードの場合、合計余り時間 $3a$ を 115 (μs)に設定した際の分割数を格納している。 10

図 24 に示すTable 13 は、 4 色文字モードの場合、合計余り時間 $3a$ (μs)を 30 (μs)に設定した際の分割数を格納している。

これら各Tableに格納された分割数は、前述した図 8 にて説明した概念を基に配置されている。

【0134】

次に図 25 を参照して本実施形態における画像形成の流れについて説明する。

【0135】

操作者がコンピュータ 4 または操作パネル 6 を介して画像形成モードに自動モードを選択したか否かを制御ボード 7 は判断する (Step 21)。 20

【0136】

次に画像形成モードが自動モードである場合 (Step 21 : Yes)、合計余り時間 3 (μs)を 60 (μs)に設定したTable 11 が指定される (Step 22)。そして画像形成がスタートする (Step 23)。

【0137】

画像形成モードが自動モードではない場合 (Step 21 : No)、操作者がコンピュータ 4 または操作パネル 6 を介して画像形成モードに写真モードを選択したか否かを制御ボード 7 は判断する (Step 24)。

【0138】

画像形成モードが写真モードである場合 (Step 24 : Yes)、合計余り時間 3 (μs)を 115 (μs)に設定したTable 12 が指定される (Step 25)。そして画像形成がスタートする (Step 23)。 30

【0139】

画像形成モードが写真モードでない場合 (Step 24 : No)、操作者がコンピュータ 4 または操作パネル 6 を介して画像形成モードに文字モードを選択したか否かを制御ボード 7 は判断する (Step 26)。

【0140】

画像形成モードが文字モードである場合 (Step 26 : Yes)、合計余り時間 3 (μs)を 30 (μs)に設定したTable 13 が指定される (Step 27)。そして画像形成がスタートする (Step 23)。 40

【0141】

画像形成モードが文字モードではない場合 (Step 26 : No)、Step 1 に戻る。

【0142】

画像形成がスタートする際に、プリンタエンジン 15 は、RIP 5 によりラスタ変換された画像データが各色のメモリ 9 に蓄積され (Step 28)、蓄積された画像データをバッファ 10 に順に切り出され記憶される (Step 29)。

【0143】

そしてデータアナライザ 11 は格納した画像データを解析して、ピクセル占有率とインク受容率を計算する。この計算結果を基に制御ボード 7 は合計余り時間 3 (μs)を設定し、吐出タイミングを生成する。

【0144】

制御ボード7が合計余り時間3 (μs)を設定する際に、制御ボード7は選択された画像モードに合わせて、ルックアップテーブル8からStep 21、Step 24、Step 26で指定されたTable 11~13のいずれかを参照する。参照したTableに格納されている分割数を参照し、分割数をT1~T4にランダムに設定し、合計余り時間3 (μs)を分割する、(Step 30)。そして制御ボード7は、インク吐出タイミングをデータアナライザ11に出力する。

【0145】

次にデータアナライザ11は、ヘッド駆動回路12へ吐出タイミングと画像データとを出力する(Step 31)。

【0146】

そしてデータの転送を終了するか否かを判断する(Step 32)。

【0147】

終了する場合(Step 32: Yes)、画像形成を終了する(Step 33)。

【0148】

終了しない場合(Step 32: No)、バッファ10に格納された画像データをクリアし(Step 34)、Step 29に戻る。

【0149】

本実施形態は、前述したように、例えばKインクを吐出する記録ヘッド3に対しては、図16(b)に示すように、各相の後に均等に余り時間 (μs)を入れることによってずれ量を少なく設定でき、着弾位置のずれを少なくできる。

【0150】

あるいは目の感度の低いYインクや淡色系の色を吐出する記録ヘッドに対しては、合計余り時間3 (μs)を分割する割合を減らす、またはまとめてT1~T4にランダムに設定することで着弾位置のずれを大きくできる。

【0151】

従って、写真モードでは合計余り時間3 (μs)を大きく、文字モードでは合計余り時間3 (μs)を小さく設定することで、高品質な画像を形成することができる。

【0152】

また同じ写真モードでも、ピクセル占有率とインク受容量をデータアナライザ11にて計算し、ルックアップテーブル8から吐出タイミングの最大ずれ量を選択する。最大ずれ量に相当するように、合計余り時間3 (μs)の分割数とT1~T4への振り分け方を制御することでピクセル格子に対する(図19(b)、図20(b)、図21(b)に示した縦軸との横軸の交点における)着弾ずれを制御することができ、ノズル毎に吐出タイミングを制御可能なヘッドと同等の効果を得ることが可能である。

【0153】

このように本実施形態は、ピエゾを用い、複数のノズルを有し、時分割して複数のグループ毎に順次インクを吐出させるヘッドにおいても、合計余り時間3 (μs)を制御することで着弾位置を制御することが可能となり、線画、文字、写真等に適した吐出タイミングにてインクを吐出でき、高品質な画像を形成することができる。

【0154】

本実施形態は、合計余り時間3 (μs)の分割数と、合計余り時間3 (μs)をT1~T4にまとめて入れるか、均等に各相の前後に入れるか、あるいは複数に分けてランダムにT1~T4に振り分けるかといった振り分け方と、を制御する。これにより着弾位置を制御することが可能となり、線画、文字、写真等に適した吐出タイミングにてインクを吐出でき、高品質な画像を形成することができる。

【0155】

データアナライザ11の解析領域P×Qにおいて、画素数Pは、記録ヘッド3のノズル数Nと等しく取る。また画素数Qは、画素数Qを1に設定し、例えば長い横線を記録するような場合、ピクセル占有率が100%に近接するとともにインク受容率も大きくなり、

10

20

30

40

50

文字と写真の判別が困難となってしまう。そのため画素数 Q は 1 よりも大きな整数が望ましく、画素数 Q は 2 ~ 5 程度に設定することが好適である。

【0156】

その上で、データライン毎に合計余り時間 3 (μs) の分割数を設定するために、解析領域をオーバーラップさせて 1 ライン毎にずらしてスキャンし、平均値で合計余り時間 3 (μs) の分割数を決定することが好適である。

【0157】

上述した各実施形態は、コンピュータ 4 から取り込んだ画像データを一旦メモリ 9 に格納し、バッファ 10 に切り出してデータアナライザ 11 によって画像情報の解析をするように説明しているが、本実施形態はこれに限定されることはなく、例えばメモリ 9 とバッファ 10 を共通にした記憶手段が画像データを取り込み、記憶手段にて画像情報の解析を行うことも可能である。

10

【0158】

また、上述した各実施形態では、データアナライザ 11 が制御ボード 7 を介してルックアップテーブル 8 を参照することを説明した。本実施形態はこれに限定されることはなく、データアナライザ 11 内部に複数のルックアップテーブルを設けることでも同様の効果を得ることができる。

【0159】

また、上述した各実施形態では、データアナライザ 11 がヘッド駆動回路 12 に突出タイミングを出力することを説明した。また、上述した各実施形態は、これに限定されることはなく、データアナライザ 11 をヘッド駆動回路 12 の一部として構成しても構わない。

20

【図面の簡単な説明】

【0160】

【図 1】本発明に係る第 1 の実施形態における画像形成装置の制御系についてのブロック図である。

【図 2】階調制御を行い画像を形成する際にノズルから吐出されるインクのドット径の大きさについて示す図である。

【図 3】データアナライザが解析する領域について示す図である。

【図 4】図 4 (a) は、ノズル毎のずれ量を格納した Table 1 を示し、図 4 (b) は、基準インク吐出タイミングに Table 1 に格納されたずれ量に付加して生成されたインク吐出タイミングにてインクを吐出し、その際、記録媒体上に着弾したインクの着弾位置を示す図である。

30

【図 5】データアナライザ、ヘッド駆動回路及び記録ヘッドの関係を示す図である。

【図 6】図 6 (a) は、基準インク吐出タイミングにてインクを吐出させ、記録媒体方向にずれていないインクの着弾位置を示している。図 6 (b) は、例えば最大 15 % のずれ量を基準インク吐出タイミングに付加しインク吐出タイミングにて吐出し、記録媒体方向に僅かにずれた着弾位置を示している。図 6 (c) は、例えば最大 30 % のずれ量を基準インク吐出タイミングに付加しインク吐出タイミングにて吐出し、記録媒体方向に大きくずれた着弾位置を示している。

40

【図 7】画像濃度と記録媒体のスキューにより発生する色相変化 (色差 E) の関係を示す図である。

【図 8】ドット径の大きさと、ドットの多さから最大ずれ量を求める際の概念図であり、ドット径の大きさをインク受容量として縦軸、単位面積 (解析領域) あたりに吐出されるドットの多さの割合をピクセル占有率として横軸に示している。

【図 9】濃色系インク及び淡色系インクの関係について示すである。

【図 10】濃色系の 4 色インクのみを使用して画像を形成し、かつ操作者が自動モードを選択した際の最大ずれ量が格納されている Table 2 を示している。

【図 11】濃色系の 4 色インクのみを使用して画像を形成し、かつ操作者が写真モードを選択した際の最大ずれ量が格納されている Table 3 を示している。

50

【図12】濃色系の4色インクのみを使用して画像を形成し、かつ操作者が文字モードを選択した際の最大ずれ量が格納されているTable 4を示している。

【図13】図13(a)は、濃色系の4色インクを使用して画像を形成し、かつ操作者が写真モードを選択した際の最大ずれ量が格納されているTable 5を示している。図13(b)は、淡色系の4色インクを使用して画像を形成し、かつ操作者が写真モードを選択した際の最大ずれ量が格納されているTable 6を示している。

【図14】第1の実施形態における画像形成の流れを示すフローチャートである。

【図15】図15(a)は、記録ヘッドの概略断面図である。図15(b)は、ノズルプレートの平面図である。

【図16】図16(a)は、A相、B相、C相の駆動のタイムチャートを示している。図16(b)は、各相の間に余り時間 (μs) を設けたタイムチャートを示している。図16(c)は、各相の間に合計余り時間3 (μs) をランダムに設けたタイムチャートを示している。

【図17】合計余り時間3 (μs) の設定区間について示している。

【図18】ピクセル格子からの最大ずれ量 D (μm) と、最大ずれ量 D を生じさせるために必要な3 (μs) と、この場合のピクセル周波数 (kHz)、ずれ量 (%) と、の関係を示しているTable 7を示している。

【図19】図19(a)は、合計余り時間3 (μs) を2分割して4つの区間のいずれか2箇所、またはまとめて4つの区間のいずれか1箇所に設定した一例を示しているTable 8を示し、図19(b)は、Table 8に示したずれ量 (%) を基準インク吐出タイミングに付加し、インク吐出タイミングにてインクを吐出し、その際のインクの着弾位置を示している。

【図20】図20(a)は、合計余り時間3 (μs) をまとめて4つの区間のいずれか1箇所に設定した一例を示しているTable 9を示し、図20(b)は、Table 9に示したずれ量 (%) を基準インク吐出タイミングに付加し、インク吐出タイミングにてインクを吐出し、その際のインクの着弾位置を示している。

【図21】図21(a)は、Table 9よりも合計余り時間3 (μs) を大きく設定し、合計余り時間3 (μs) をまとめて4つの区間のいずれか1箇所に設定した一例を示しているTable 10を示し、図21(b)は、Table 10に示したずれ量 (%) を基準インク吐出タイミングに付加し、インク吐出タイミングにてインクを吐出し、その際のインクの着弾位置を示している。

【図22】4色自動モードの場合、合計余り時間3a (μs) を60 (μs) に設定した際の分割数を格納しているTable 11を示している。

【図23】4色写真モードの場合、合計余り時間3aを115 (μs) に設定した際の分割数を格納しているTable 12を示している。

【図24】4色文字モードの場合、合計余り時間3a (μs) を30 (μs) に設定した際の分割数を格納しているTable 13を示している。

【図25】第2の実施形態における画像形成の流れを示すフローチャートである。

【図26】画像形成装置に配置された記録ヘッド3の周辺概略上面図を示している。

【図27】各色記録ヘッドの配置関係及びこの配置関係でインクが着弾された記録媒体を示す概略上面図である。

【図28】各色の着弾によって生じる色相を測定し、 $L^* a^* b^*$ 空間の $a^* b^*$ 面にプロットした分布図である。

【符号の説明】

【0161】

1 ... 記録媒体、2 ... 搬送部、3 ... 記録ヘッド、4 ... コンピュータ、5 ... RIP、6 ... 操作パネル、7 ... 制御ボード、8 ... ルックアップテーブル、9 ... メモリ、10 ... パッファ、11 ... データアナライザ、12 ... ヘッド駆動回路、13 ... メンテナンスステーション、15 ... プリントエンジン、31 ... 共通インク室、32 ... チャンネル、33 ... ノズルプレート、34 ... ノズル。

10

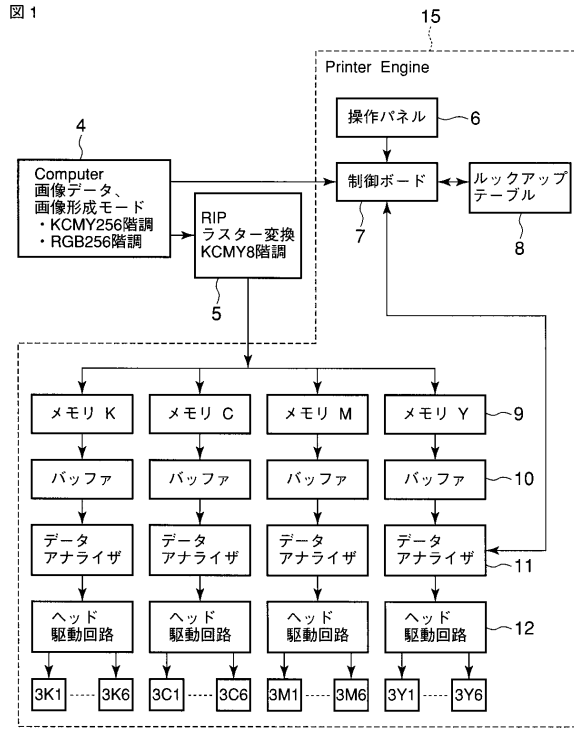
20

30

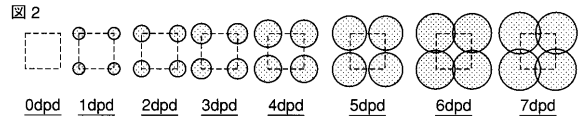
40

50

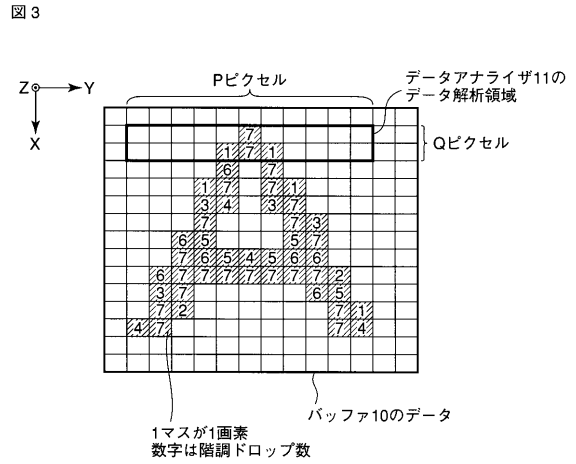
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

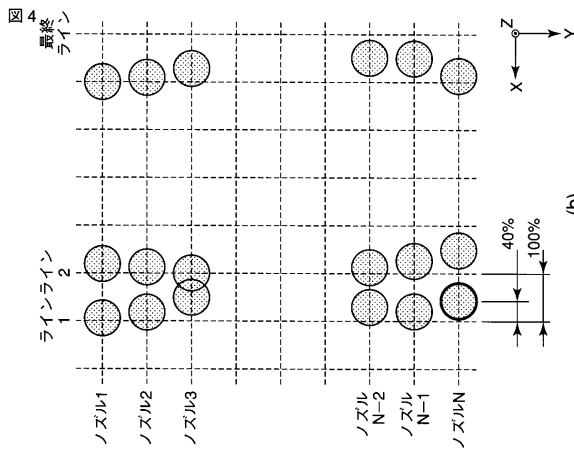
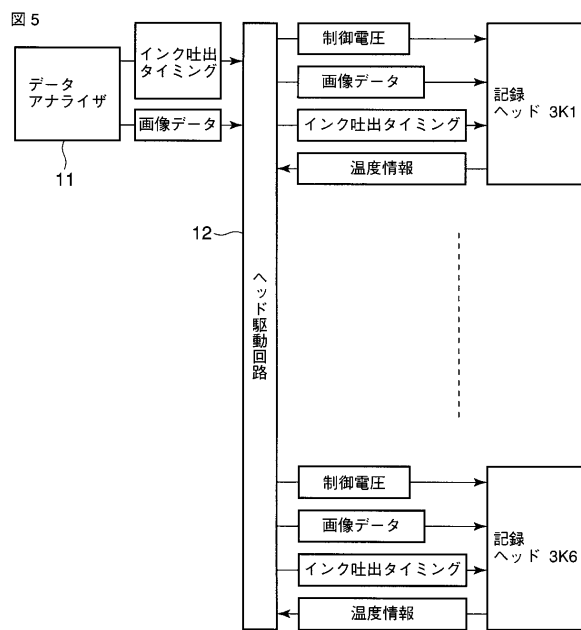


Table 1
ノズル毎のずれ量

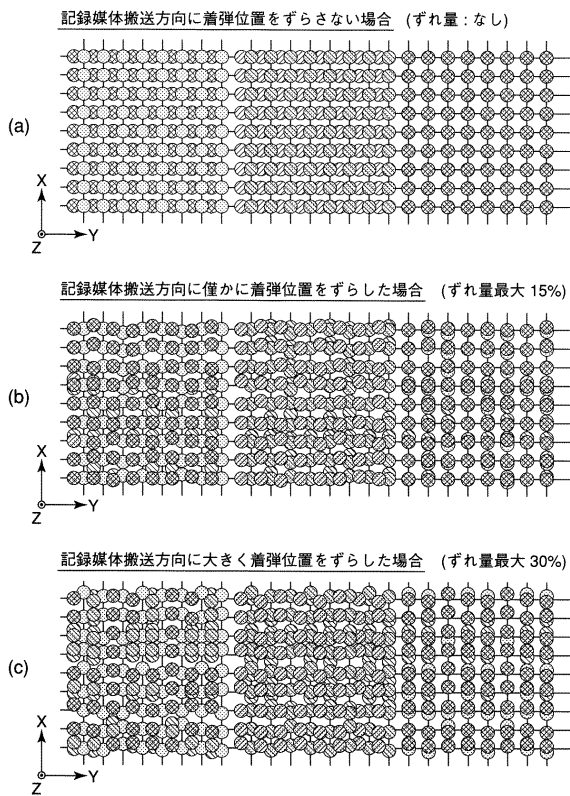
ノズルNo.	1ライン目	2ライン目	最終ライン
1	10%	20%	0%
2	20%	10%	10%
3	50%	0%	30%
...
N-2	30%	10%	50%
N-1	20%	30%	40%
N	40%	40%	10%

【 図 5 】



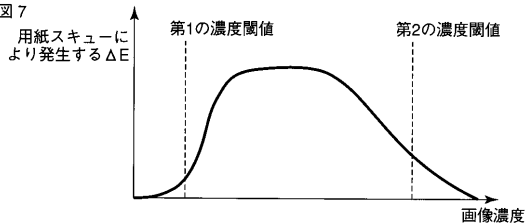
【 図 6 】

図 6



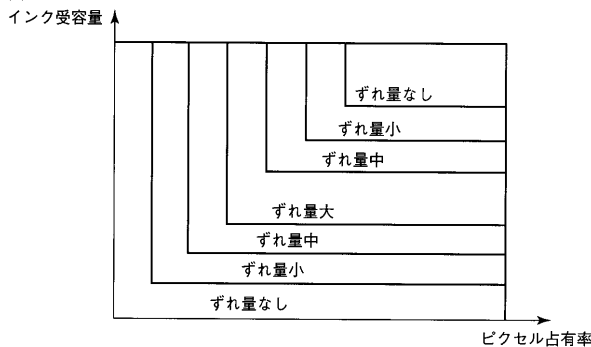
【 図 7 】

図 7



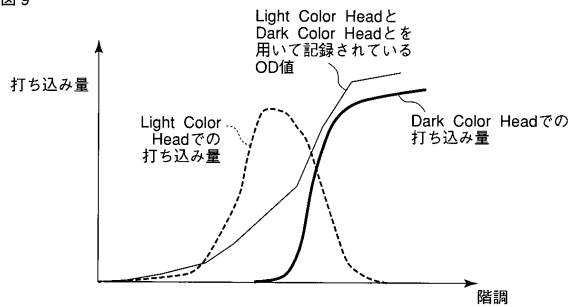
【 図 8 】

図 8



【 図 9 】

図 9



【 図 10 】

図 10

濃色系の4色インク:自動モード時の最大ずれ量

インク受容量(%)	Black				Cyan				Magenta				Yellow				100 ピクセル 占有率%								
	0	0	0	0	0	10	40	30	0	10	40	30	0	20	50	40		0	20	50	40				
100	0	0	0	0	0	10	50	30	0	10	50	40	0	10	50	50	0	10	20	30	0	0	0	0	100 ピクセル 占有率%

Table 2

【 図 1 1 】

図 11

濃色系の4色インク：写真モード時の最大ずれ量

インク 受容量(%)	Black	Cyan	Magenta	Yellow
100	0	0	0	0
100	0	20	40	30
100	0	20	50	30
100	0	10	50	40
100	0	10	50	50
100	0	0	10	20
100	0	0	0	20
100	0	0	0	30
100	0	0	0	40
100	0	0	0	50
100	0	0	0	60
100	0	0	0	70
100	0	0	0	80
100	0	0	0	90
100	0	0	0	100

Table3

【 図 1 2 】

図 12

濃色系の4色インク：文字モード時の最大ずれ量

インク 受容量(%)	Black	Cyan	Magenta	Yellow
100	0	0	0	0
100	0	0	0	0
100	0	0	0	0
100	0	0	0	0
100	0	0	0	0
100	0	0	0	0
100	0	0	0	0
100	0	0	0	0
100	0	0	0	0
100	0	0	0	0
100	0	0	0	0
100	0	0	0	0
100	0	0	0	0
100	0	0	0	0

Table4

【 図 1 3 】

図 13

濃色系の4色インク：写真モード時の最大ずれ量

インク 受容量(%)	Dark Black	Dark Cyan	Dark Magenta	Dark Yellow
100	0	0	0	0
100	0	20	10	10
100	0	20	10	10
100	0	20	20	20
100	0	20	30	30
100	0	20	30	30
100	0	20	30	30
100	0	20	30	30
100	0	20	30	30
100	0	20	30	30
100	0	20	30	30
100	0	20	30	30
100	0	20	30	30
100	0	20	30	30

Table5

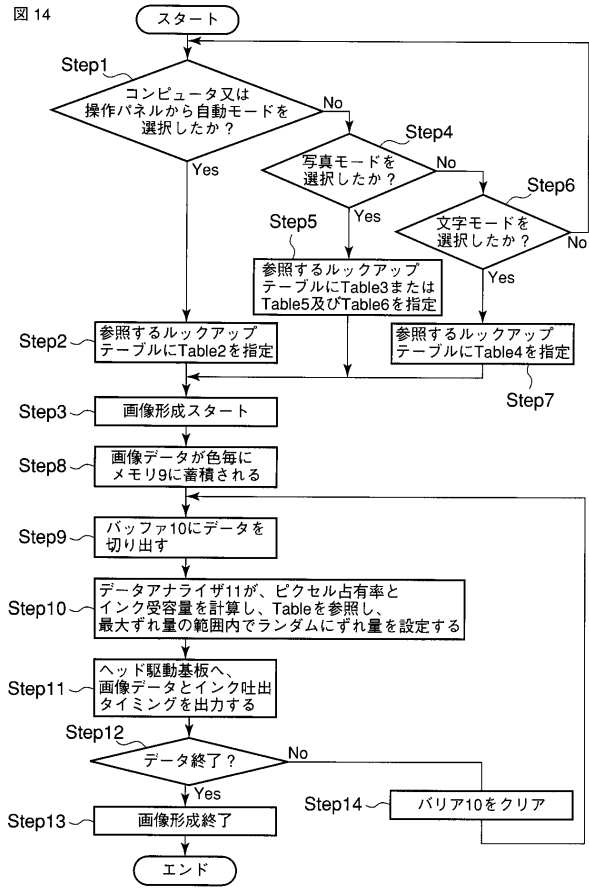
淡色系の4色インク：写真モード時の最大ずれ量

インク 受容量(%)	Light Black	Light Cyan	Light Magenta	Light Yellow
100	0	0	0	0
100	0	30	50	60
100	0	30	60	60
100	0	30	60	60
100	0	30	60	60
100	0	30	60	60
100	0	30	60	60
100	0	30	60	60
100	0	30	60	60
100	0	30	60	60
100	0	30	60	60
100	0	30	60	60
100	0	30	60	60

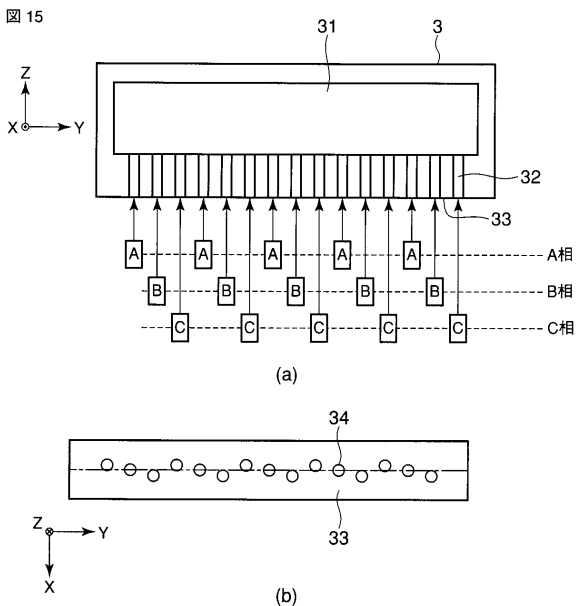
Table6

【 図 1 4 】

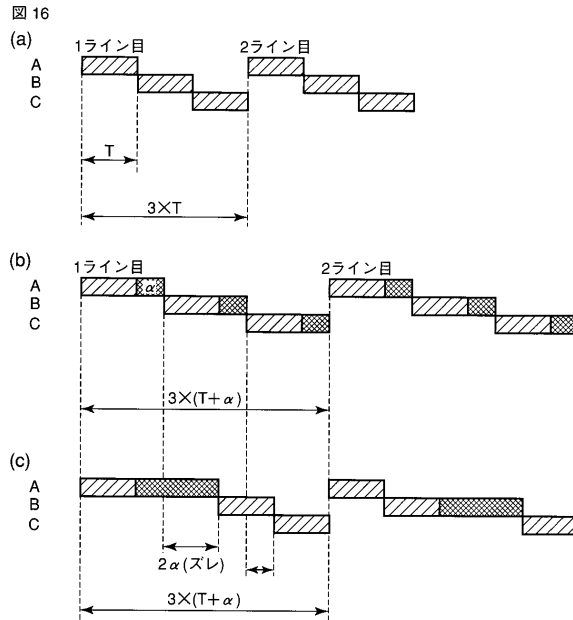
図 14



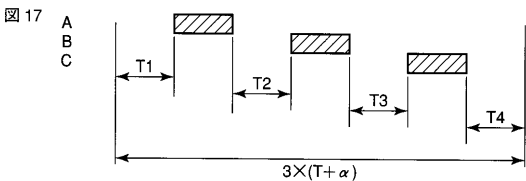
【 図 15 】



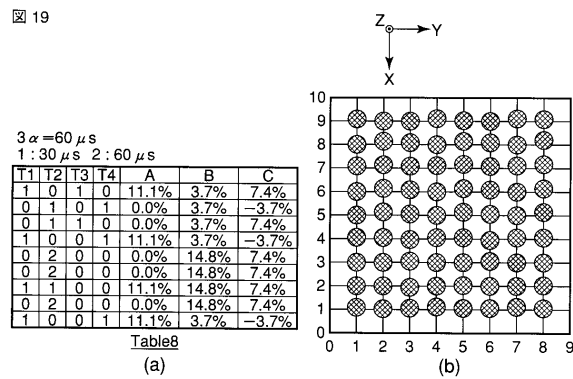
【 図 16 】



【 図 17 】



【 図 19 】



【 図 18 】

図 18

$\Delta D (\mu m)$	$3\alpha (\mu s)$	周波数(kHz)	ずれ量
5	13.20755	4.5	6%
10	28.18792	4.2	12%
15	45.32374	3.9	18%
20	65.11628	3.6	24%
25	88.23529	3.4	29%
30	115.5963	3.1	35%

Table 7

【 図 2 0 】

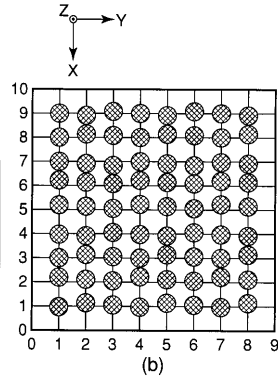
図 20

3 α = 60
2 : 60 μ s

T1	T2	T3	T4	A	B	C
0	2	0	0	0.0%	14.8%	7.4%
2	0	0	0	22.2%	14.8%	7.4%
0	2	0	0	0.0%	14.8%	7.4%
0	0	2	0	0.0%	-7.4%	7.4%
2	0	0	0	22.2%	14.8%	7.4%
2	0	0	0	22.2%	14.8%	7.4%
0	0	0	2	0.0%	-7.4%	-14.8%
0	2	0	0	0.0%	14.8%	7.4%
0	0	2	0	0.0%	-7.4%	7.4%

Table9

(a)



(b)

【 図 2 2 】

図 22

4色自動モード、合計余り時間3 α (μ s)を60(μ s)に設定した際の分割数

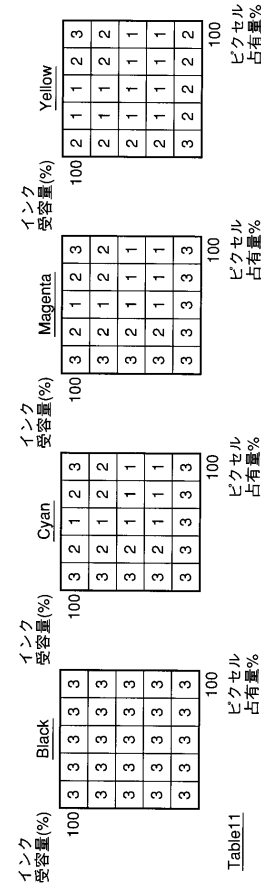


Table11

【 図 2 1 】

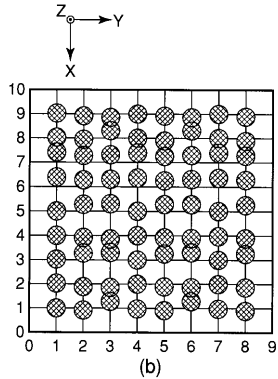
図 21

3 α = 115
2 : 115 μ s

T1	T2	T3	T4	A	B	C
0	0	2	0	0.0%	-11.8%	27.8%
0	0	0	2	0.0%	-11.8%	-14.8%
0	2	0	0	0.0%	23.6%	27.8%
0	0	0	2	0.0%	-11.8%	-14.8%
0	2	0	0	0.0%	23.6%	27.8%
2	0	0	0	35.4%	23.6%	27.8%
2	0	0	0	35.4%	23.6%	27.8%
0	0	2	0	0.0%	-11.8%	27.8%
0	0	0	2	0.0%	-11.8%	-14.8%

Table10

(a)



(b)

【 図 2 3 】

図 23

4色写真モード、合計余り時間3 α (μ s)を115(μ s)に設定した際の分割数

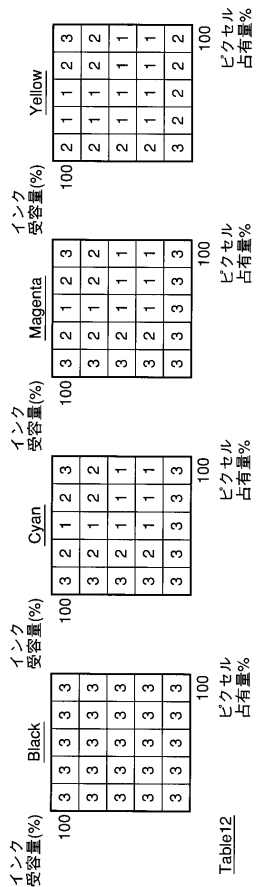


Table12

【 図 2 4 】

図 24

4色文字モード、合計余り時間3 α (μ s)を30(μ s)に設定した際の分割数

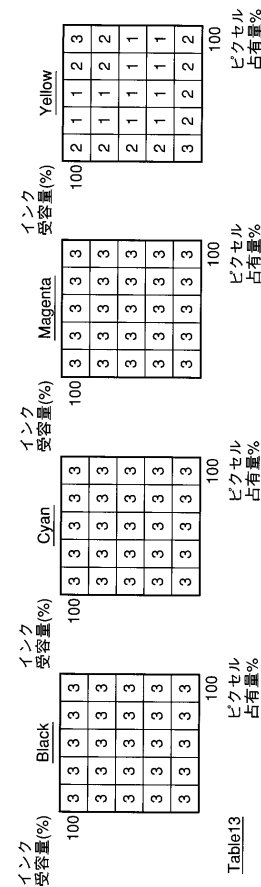
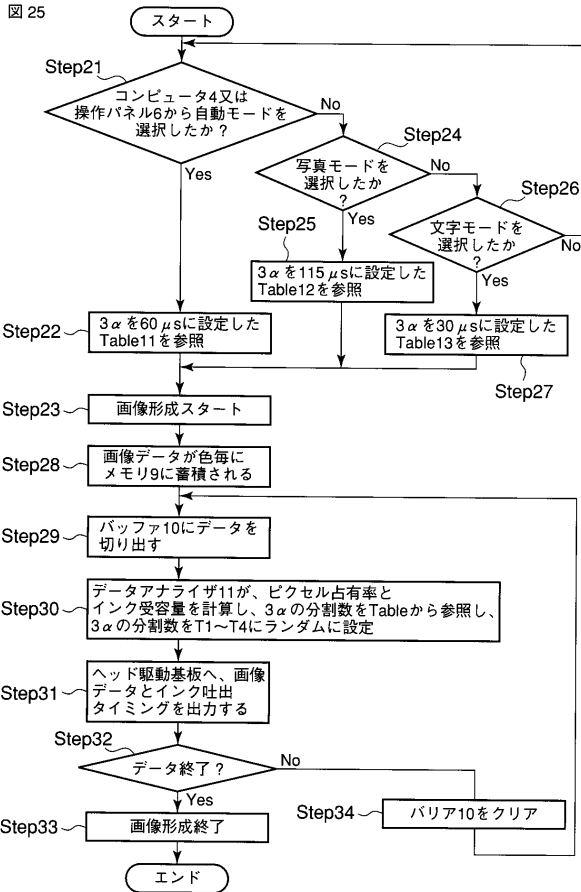
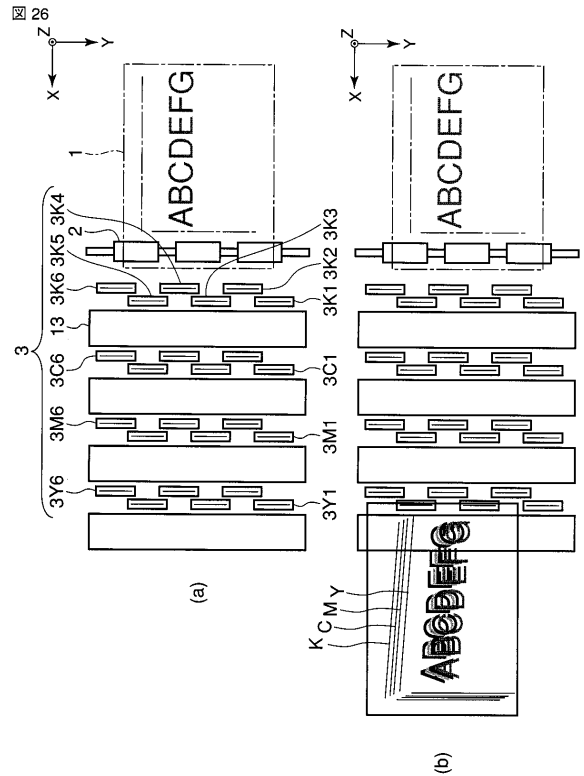


Table13

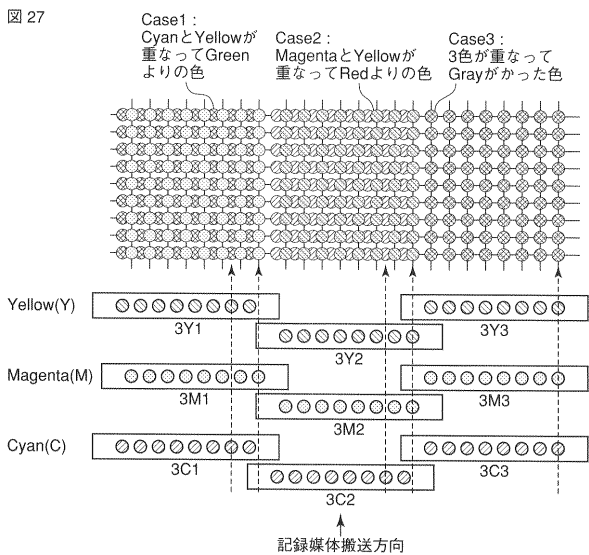
【 図 2 5 】



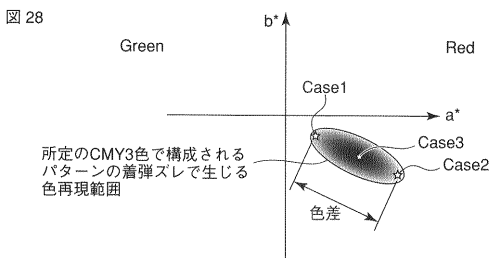
【 図 2 6 】



【 図 2 7 】



【 図 2 8 】



フロントページの続き

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 山田 尚寿

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

Fターム(参考) 2C056 EA07 EA11 EB49 EB58 EC07 EC37 EC80 ED05 ED07 EE09

FA13 HA07

2C057 AF91 AN05 CA05 CA07