

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6531484号
(P6531484)

(45) 発行日 令和1年6月19日(2019.6.19)

(24) 登録日 令和1年5月31日(2019.5.31)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 J 2/205 (2006.01)

B 4 1 J 2/205

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

B 4 1 J 2/01 2 O 1

B 4 1 J 2/01 2 O 5

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2015-99471 (P2015-99471)
 (22) 出願日 平成27年5月14日(2015.5.14)
 (65) 公開番号 特開2016-215395 (P2016-215395A)
 (43) 公開日 平成28年12月22日(2016.12.22)
 審査請求日 平成30年5月9日(2018.5.9)

(73) 特許権者 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 230100631
 弁護士 稲元 富保
 (72) 発明者 保坂 茂利
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 審査官 村田 顕一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体を吐出する装置、画像データを処理する方法、プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体を吐出する複数のノズルを有する液体吐出ヘッドを備える装置であって、
 入力画像の多値データを n 値 (n 2 の整数) に対応した多値誤差拡散処理により n 値
 のドットパターンに変換するとき、

不良吐出ノズルに対応する画素値が予め定めた第1の閾値未満であるときには、前記多
 値誤差拡散処理における量子化誤差を、前記不良吐出ノズルに対応する画素の周辺画素に
 展開する処理を行い、

前記不良吐出ノズルに対応する画素値が前記第1の閾値以上で、かつ、前記第1の閾値
 より大きい予め定めた第2の閾値未満であるときには、前記多値誤差拡散処理における量
 子化誤差を、前記不良吐出ノズルに対応する画素の周辺画素に、所定の係数を乗じて展開
 する処理を行い、

前記不良吐出ノズルに対応する画素値が前記第2の閾値以上であるときには、前記多値
 誤差拡散処理による n 値のドットパターンに変換した後に、所定のマスクパターンを用い
 て、前記不良吐出ノズルの周辺でのドットのうち小さなドットを大きなドットに置き換え
 る処理を行う

ことを特徴とする液体を吐出する装置。

【請求項 2】

前記不良吐出ノズルに対応する画素値が前記第2の閾値以上であるときには、当該不良
 吐出ノズルに対応する画素の座標を記憶し、記憶した前記画素の座標に基づいて前記小

10

20

なドットを大きなドットに置き換える処理を行う
ことを特徴とする請求項 1 に記載の液体を吐出する装置。

【請求項 3】

前記小さなドットを大きなドットに置き換える処理では、前記入力画像の多値データを n 値 ($n \geq 2$ の整数) に対応した多値誤差拡散処理で n 値のドットパターンに変換した後の当該 n 値に対応した、前記不良吐出ノズルの周辺のドットのサイズごとに個別に設定したマスクパターンを用いてドットの置き換えを行う
ことを特徴とする請求項 1 に記載の液体を吐出する装置。

【請求項 4】

前記不良吐出ノズルに対応する画素値が前記第 2 の閾値以上であるときには、前記多値誤差拡散処理を実施後の不良吐出ノズルの周囲でのドットの形状及び配置を前記所定のマスクパターンと比較するパターンマッチングを行い、前記不良吐出ノズルの周辺でのドットのうち小さなドットを大きなドットに置き換える

10

ことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の液体を吐出する装置。

【請求項 5】

前記第 1 の閾値及び前記第 2 の閾値は、媒体の種類に応じて設定されている
ことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の液体を吐出する装置。

【請求項 6】

前記第 1 の閾値及び前記第 2 の閾値は、液体の色に応じて設定されている
ことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の液体を吐出する装置。

20

【請求項 7】

液体を吐出する複数のノズルを有する液体吐出ヘッドを備える装置に対する画像データを処理する方法であって、

入力画像の多値データを n 値 ($n \geq 2$ の整数) に対応した多値誤差拡散処理により n 値のドットパターンに変換するとき、

不良吐出ノズルに対応する画素値が予め定めた第 1 の閾値未満であるときには、前記多値誤差拡散処理における量子化誤差を、前記不良吐出ノズルに対応する画素の周辺画素に展開する処理を行い、

前記不良吐出ノズルに対応する画素値が前記第 1 の閾値以上で、かつ、前記第 1 の閾値より大きい予め定めた第 2 の閾値以下であるときには、前記多値誤差拡散処理における量子化誤差を、前記不良吐出ノズルに対応する画素の周辺画素に、所定の係数を乗じて展開する処理を行い、

30

前記不良吐出ノズルに対応する画素値が前記第 2 の閾値以上であるときには、前記多値誤差拡散処理による n 値のドットパターンに変換した後に、所定のマスクパターンを用いて、前記不良吐出ノズルの周辺でのドットのうち小さなドットを大きなドットに置き換える処理を行う

ことを特徴とする画像データを処理する方法。

【請求項 8】

液体を吐出する複数のノズルを有する液体吐出ヘッドを備える装置に対する画像データの処理をコンピュータに行わせるためのプログラムであって、

40

入力画像の多値データを n 値 ($n \geq 2$ の整数) に対応した多値誤差拡散処理により n 値のドットパターンに変換するとき、

不良吐出ノズルに対応する画素値が予め定めた第 1 の閾値未満であるときには、前記多値誤差拡散処理における量子化誤差を、前記不良吐出ノズルに対応する画素の周辺画素に展開し、

前記不良吐出ノズルに対応する画素値が前記第 1 の閾値以上で、かつ、前記第 1 の閾値より大きい予め定めた第 2 の閾値以下であるときには、前記多値誤差拡散処理における量子化誤差を、前記不良吐出ノズルに対応する画素の周辺画素に、所定の係数を乗じて展開し、

前記不良吐出ノズルに対応する画素値が前記第 2 の閾値以上であるときには、前記多値

50

誤差拡散処理による n 値のドットパターンに変換した後に、所定のマスクパターンを用いて、前記不良吐出ノズルの周辺でのドットのうち小さなドットを大きなドットに置き換える処理をコンピュータに行わせるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液体を吐出する装置、画像データを処理する方法、プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

液体を吐出する装置においては、ノズルが目詰まりなどによって吐出不良が発生すると、画像品質が低下することになる。 10

【0003】

そこで、従来、入力画像の多値データを n 値 (n 2 の整数) に対応した多値誤差拡散処理により n 値のドットパターンに変換するとき、吐出不良を生じたノズル (これを「不良吐出ノズル」という。) に対応する画素位置に滴を吐出しないこととする一方、多値誤差拡散処理による量子化誤差はそのまま周囲の画素に展開し、展開先の画素でベタ印字に必要な滴サイズ以上の滴を形成することになった場合、滴を間引く、あるいは、滴サイズを小さいサイズへ変更する処理を行うことで、不良吐出ノズルによる画像劣化を補償しようとするものが知られている (特許文献 1) 。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2010 - 17918 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に開示の構成にあつては、例えばヘッドを走査する装置に適用した場合、不良吐出ノズルの走査方向下流側の画素にしか量子化誤差を展開できないため、画質劣化の補償が十分でないという課題がある。

【0006】

30

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、不良吐出ノズルによる画像劣化を低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するため、本発明に係る液体を吐出する装置は、
液体を吐出する複数のノズルを有する液体吐出ヘッドを備える装置であつて、
入力画像の多値データを n 値 (n 2 の整数) に対応した多値誤差拡散処理により n 値のドットパターンに変換するとき、

不良吐出ノズルに対応する画素値が予め定めた第 1 の閾値未満であるときには、前記多値誤差拡散処理における量子化誤差を、前記不良吐出ノズルに対応する画素の周辺画素に展開する処理を行い、 40

前記不良吐出ノズルに対応する画素値が前記第 1 の閾値以上で、かつ、前記第 1 の閾値より大きい予め定めた第 2 の閾値未満であるときには、前記多値誤差拡散処理における量子化誤差を、前記不良吐出ノズルに対応する画素の周辺画素に、所定の係数を乗じて展開する処理を行い、

前記不良吐出ノズルに対応する画素値が前記第 2 の閾値以上であるときには、前記多値誤差拡散処理による n 値のドットパターンに変換した後に、所定のマスクパターンを用いて、前記不良吐出ノズルの周辺でのドットのうち小さなドットを大きなドットに置き換える処理を行う
構成とした。

50

【発明の効果】**【0008】**

本発明によれば、不良吐出ノズルによる画像劣化を低減することができる。

【図面の簡単な説明】**【0009】**

【図1】本発明に係る液体を吐出する装置の一例の機構部の平面説明図である。

【図2】同装置のヘッドの説明に供する説明図である。

【図3】同装置の制御部の概要のブロック説明図である。

【図4】ホスト側の一例のブロック説明図である。

【図5】本発明の第1実施形態における補償処理の説明に供するフロー図である。

10

【図6】同じくフロー図である。

【図7】滴量とドット径及び媒体種類の関係の一例を説明する説明図である。

【図8】マスクパターン処理（マスクパターンによるドットの置き換え処理）の第1例のマスクパターンの一例の説明図である。

【図9】同マスクパターンを使用したドット置換の一例の説明図である。

【図10】マスクパターン処理（マスクパターンによるドットの置き換え処理）の第2例のマスクパターンの一例の説明図である。

【図11】図8及び図10のマスクパターンを使用したドット置換の一例の説明図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0010】

以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照して説明する。まず、本発明に係る液体を吐出する装置の一例について図1を参照して説明する。図1は同装置の機構部の平面説明図である。

【0011】

この装置は、シリアル型装置であり、左右の側板などに架け渡されるガイド部材1などでキャリッジ3が移動可能に保持されている。そして、主走査モータ5によって、駆動プーリ6と従動プーリ7間に架け渡されたタイミングベルト8を介して、キャリッジ3が主走査方向（キャリッジ移動方向）に往復移動する。

【0012】

30

このキャリッジ3には、液体吐出ヘッド4a、4b（区別しないときは「ヘッド4」という。）を搭載している。ヘッド4は、例えば、イエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（K）の各色のインク滴を吐出する。また、ヘッド4は、複数のノズルからなるノズル列4nを主走査方向と直交する副走査方向に配置し、滴吐出方向を下方に向けて装着している。

【0013】

ヘッド4は、図2に示すように、それぞれ複数のノズル4nを配列した2つのノズル列Na、Nbを有する。ヘッド4aの一方のノズル列Naはブラック（K）の液滴を、他方のノズル列Nbはシアン（C）の液滴を吐出する。ヘッド4bの一方のノズル列Naはマゼンタ（M）の液滴を、他方のノズル列Nbはイエロー（Y）の液滴を、それぞれ吐出する。

40

【0014】

一方、媒体である用紙10をヘッド4に対向して搬送するための搬送機構51として、搬送手段である搬送ベルト12を備えている。この搬送ベルト12は、無端状ベルトであり、搬送ローラ13とテンションローラ14との間に掛け渡されている。

【0015】

そして、搬送ベルト12は、副走査モータ16によってタイミングベルト17及びタイミングプーリ18を介して搬送ローラ13が回転駆動されることによって、副走査方向に周回移動する。

【0016】

50

さらに、キャリッジ 3 の主走査方向の一方側には搬送ベルト 1 2 の側方にヘッド 4 の維持回復を行う維持回復機構 2 0 が配置され、他方側には搬送ベルト 1 2 の側方にヘッド 4 から空吐出を行う空吐出受け 2 1 がそれぞれ配置されている。

【 0 0 1 7 】

維持回復機構 2 0 は、例えばヘッド 4 のノズル面（ノズルが形成された面）をキャッピングするキャップ部材 2 0 a、ノズル面を払拭するワイパ部材 2 0 bなどで構成されている。

【 0 0 1 8 】

また、搬送機構 5 1 と維持回復機構 2 0 との間の記録領域外であって、ヘッド 4 に対向可能な領域には、滴吐出の有無を検知する吐出検知手段を構成する吐出検知ユニット 1 0 0 が配置されている。一方、キャリッジ 3 には、吐出検知ユニット 1 0 0 の電極 1 0 1 を清浄化する払拭ユニット 2 0 0 が設けられている。

【 0 0 1 9 】

また、キャリッジ 3 の主走査方向に沿って両側板間に、所定のパターンを形成したエンコーダスケール 2 3 を張装し、キャリッジ 3 にはエンコーダスケール 2 3 のパターンを読み取る透過型フォトセンサからなるエンコーダセンサ 2 4 を設けている。これらのエンコーダスケール 2 3 とエンコーダセンサ 2 4 によってキャリッジ 3 の移動を検知するリニアエンコーダ（主走査エンコーダ）を構成している。

【 0 0 2 0 】

また、搬送ローラ 1 3 の軸にはコードホイール 2 5 を取り付け、このコードホイール 2 5 に形成したパターンを検出する透過型フォトセンサからなるエンコーダセンサ 2 6 を設けている。これらのコードホイール 2 5 とエンコーダセンサ 2 6 によって搬送ベルト 1 2 の移動量及び移動位置を検出するロータリエンコーダ（副走査エンコーダ）を構成している。

【 0 0 2 1 】

このように構成した装置においては、給紙トレイから用紙 1 0 が搬送ベルト 1 2 上に給紙されて吸着され、搬送ベルト 1 2 の周回移動によって用紙 1 0 が副走査方向に搬送される。

【 0 0 2 2 】

そこで、キャリッジ 3 を主走査方向に移動させながら画像信号に応じてヘッド 4 を駆動することにより、停止している用紙 1 0 にインク滴を吐出して 1 行分を記録する。そして、用紙 1 0 を所定量搬送後、次の行の記録を行う。

【 0 0 2 3 】

記録終了信号又は用紙 1 0 の後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、記録動作を終了して、用紙 1 0 を排紙する。

【 0 0 2 4 】

次に、この装置の制御部の概要について図 3 を参照して説明する。同図は同制御部のブロック説明図である。

【 0 0 2 5 】

この制御部 5 0 0 は、この装置全体の制御を司る CPU 5 0 1 と、CPU 5 0 1 が実行する本発明に係るプログラムを含むプログラム、その他の固定データを格納する ROM 5 0 2 と、画像データ等を一時格納する RAM 5 0 3 とを含む主制御部 5 0 0 A を備えている。

【 0 0 2 6 】

また、制御部 5 0 0 は、PC などのホスト（情報処理装置）6 0 0 との間でデータの転送を司るホスト I / F 5 0 6 と、ヘッド 4 を駆動制御する画像出力制御部 5 1 1 と、エンコーダ解析部 5 1 2 を備えている。エンコーダ解析部 5 1 2 は、主走査エンコーダセンサ 2 4、副走査エンコーダセンサ 2 6 からの検出信号を入力して解析する。

【 0 0 2 7 】

また、制御部 5 0 0 は、主走査モータ 5 を駆動する主走査モータ駆動部 5 1 3 と、副走

10

20

30

40

50

査モータ１６を駆動する副走査モータ駆動部５１４と、温度センサ５１８、各種センサ及びアクチュエータ５１７との間のＩ／Ｏ５１６なども備えている。

【００２８】

また、制御部５００は、吐出検知ユニット１００の電極１０１に液滴が着弾したときの電気的变化を測定（検出）して吐出／不吐出を判別する吐出検知部５３１を備えている。また、制御部５００は、吐出検知ユニット１００の電極１０１を払拭する払拭ユニット２００の駆動モータ２０３を駆動する払拭ユニット駆動部５３２を備えている。

【００２９】

画像出力制御部５１１は、印刷データを生成するデータ生成手段、ヘッド４を駆動制御するための駆動波形を発生する駆動波形生成手段、駆動波形から所要の駆動信号を選択するためのヘッド制御信号及び印刷データを転送するデータ転送手段などを含む。

【００３０】

そして、画像出力制御部５１１は、キャリッジ３側に搭載されたヘッド４を駆動するためのヘッド駆動回路であるヘッドドライバ５１０に対して駆動波形、ヘッド制御信号、印刷データなどを出力して、ヘッド４のノズルから印刷データに応じて液滴を吐出させる。

【００３１】

また、エンコーダ解析部５１２は、検出信号から移動方向を検知する方向検知部５２０と、移動量を検知するカウンタ部５２１とを備えている。

【００３２】

制御部５００は、エンコーダ解析部５１２からの解析結果に基づいて、主走査モータ駆動部５１３を介して主走査モータ５を駆動制御することでキャリッジ３の移動制御を行う。また、副走査モータ駆動部５１４を介して副走査モータ１６を駆動制御することで用紙１０の送り制御を行う。

【００３３】

この制御部５００の主制御部５００Ａは、ヘッド４の吐出検出を行うときには、ヘッド４を吐出検知ユニット１００に対向する位置まで移動させる。そして、主制御部５００Ａは、画像出力制御部５１１を介してヘッド４の所要のノズルから滴吐出を行わせて吐出検知部５３１からの検知信号によって滴吐出状態（吐出／不吐出）を判別する制御を行う。

【００３４】

また、液体を吐出する装置側で入力画像のデータに対して不良吐出ノズルによる画質劣化を低減する処理（これを「補償処理」という。）を行うときには、ＲＯＭ５０２に格納保持されたプログラムによって主制御部５００Ａによって補償処理を行うことになる。

【００３５】

次に、ホスト６００側の一例について図４のブロック説明図を参照して説明する。

【００３６】

ホスト６００は、情報処理装置であり、ＣＰＵ６１１と、メモリ手段である各種のＲＯＭ６１２やＲＡＭ６１３とが、バスラインで接続されている。このバスラインには、所定のインタフェースを介して、ハードディスクなどの磁気記憶装置を用いた記憶装置６１６と、マウスやキーボードなどの入力装置６１４と、ＬＣＤやＣＲＴなどのモニタ６１５と、外部Ｉ／Ｆ６１７が接続されている。

【００３７】

記憶装置６１６には、本発明に係るプログラムを含む画像処理プログラムが記憶されている。この画像処理プログラムは、記憶媒体から記憶媒体読取装置により読み取って、あるいは、インターネットなどのネットワークからダウンロードするなどして、記憶装置６１６にインストールしたものである。なお、画像処理プログラムは、所定のＯＳ上で動作するものであってもよい。また、特定のアプリケーションソフトの一部をなすものであってもよい。

【００３８】

ホスト６００は、アプリケーションソフトなどからのプリント命令をプリンタドライバ

10

20

30

40

50

601で処理して液体を吐出する装置が出力可能な多値のドットパターンのデータを生成し、液体を吐出する装置に転送する。

【0039】

ホスト600側で行う画像処理としては、例えば色を調整するためのカラーマネジメント処理(CMM)、γ補正処理、ディザ法や誤差拡散法などの中間調処理、さらには下地除去処理、総量規制処理などがある。そして、画像処理をしたデータをラスターデータに展開し液体を吐出する装置に転送する。

【0040】

ホスト600側で補償処理を行うときには、液体を吐出する装置側から不良吐出ノズルの検知結果のデータの転送を受けて補償処理を行うことになる。

10

【0041】

次に、本発明の第1実施形態における補償処理について図5及び図6のフロー図を参照して説明する。

【0042】

なお、シリアル型装置におけるキャリッジ(ヘッド)の移動方向を主走査方向、媒体を搬送する方向を副走査方向とすると、画像データについて、左右方向を「主走査方向」、上下方向を「副走査方向」とする。

【0043】

この処理を開始する前に、不良吐出ノズルの有無の確認(吐出検知)を行っている。不良吐出ノズルの検知は、上述した吐出検知ユニット100を使用して行っているが、媒体上にテストパターンを吐出させて目視で確認して、確認結果を装置又はホスト600に入力することもできる。

20

【0044】

ここで、吐出検知のタイミングは、画像データが入力された後、或いは、画像データが入力される前のいずれでもよい。

【0045】

印刷画像データが入力された後に吐出検知を行うことで、印刷直前に不良吐出ノズルの検知を行うことができ、不良吐出ノズルが存在する場合には確実に補償を行うことができる。ただし、印刷画像データの入力後に判定処理を行う必要があるため、印刷開始の指示から実際に印刷が開始されるまでの待ち時間が長くなる。

30

【0046】

一方、画像データが入力される前に吐出検知を行うことで、印刷開始の指示から実際に印刷が開始されるまでの待ち時間が長くない。ただし、吐出検知から印刷開始までの時間が長くなる場合には、検知結果が変動することがある。

【0047】

そして、吐出検知の結果、不良吐出ノズルが検知されたときには、当該不良ノズルのノズル位置の情報(基準ノズルに対して何番目のノズルかを示す位置情報)を取得する。この不良吐出ノズルの位置情報と、画像データを印刷するときの印刷品質(解像度)とを併せることにより、不良吐出ノズルによって形成される印刷画像上での画素位置を判定することができる。

40

【0048】

そこで、図5を参照して、1回の走査分の入力画像の画像データを入力し、対象画素を移動する。

【0049】

そして、当該対象画素が不良吐出ノズルで記録される画素か否かを判別する。

【0050】

このとき、当該対象画素が不良吐出ノズルで記録される画素でなければ、多値誤差拡散処理を行う。

【0051】

これに対し、当該対象画素が不良吐出ノズルで記録される画素であれば、対象画素の階

50

調値（画素値）が予め定めた第 1 の閾値以上か否かを判別する。

【 0 0 5 2 】

このとき、当該対象画素が不良吐出ノズルで記録される対象画素の階調値が第 1 の閾値以上でなければ、つまり、第 1 の閾値未満であるときには、多値誤差拡散処理を行う。そして、多値誤差拡散処理における量子化誤差を、不良吐出ノズルに対応する画素の周辺画素に展開する処理を行う。ここでは、周辺画素に展開する処理として、主走査方向及び副走査方向下流側の画素に振り分ける処理を行う。

【 0 0 5 3 】

これに対し、当該対象画素が不良吐出ノズルで記録される対象画素の階調値が第 1 の閾値以上であれば、当該対象画素が不良吐出ノズルで記録される対象画素の階調値が第 1 の閾値より大きい予め定めた第 2 の閾値以上（第 2 の閾値 > 第 1 の閾値）か否かを判別する。

10

【 0 0 5 4 】

このとき、当該対象画素が不良吐出ノズルで記録される対象画素の階調値が第 2 の閾値以上でなければ、つまり、第 1 の閾値以上で第 2 の閾値未満であるときには、多値誤差拡散処理を行う。そして、多値誤差拡散処理における量子化誤差を、不良吐出ノズルに対応する画素の周辺画素に、所定の係数を乗じて展開する処理を行う。ここでは、周辺画素に所定の係数を乗じて展開する処理として、所定の係数を乗じて主走査方向及び副走査方向下流側の画素に振り分ける処理を行う。

【 0 0 5 5 】

20

これに対し、当該対象画素が不良吐出ノズルで記録される対象画素の階調値が第 2 の閾値以上であれば、対象画素の座標を保存する。そして、多値誤差拡散処理を行う。

【 0 0 5 6 】

その後、全体の量子化誤差を更新する。

【 0 0 5 7 】

そして、全ての画素での n 値化処理が終了したか否かを判別する。

【 0 0 5 8 】

このとき、全ての画素での n 値化処理が終了していなければ、対象画素を移動しながら上記の処理を繰り返す。

【 0 0 5 9 】

30

そして、全ての画素での n 値化処理が終了したときには、図 6 に示す処理に移行する。

【 0 0 6 0 】

図 6 を参照して、まず、保存した画素の座標があるか、つまり、座標が保存されている画素があるか否かを判別する。

【 0 0 6 1 】

このとき、座標が保存されている画素があれば、保存した座標の画素の周辺で、パターンマッチング処理を行って小さなドットを大きなドットに置き換える（ドット置換）。

【 0 0 6 2 】

つまり、不良吐出ノズルに対応する画素値が第 2 の閾値以上であるときには、不良吐出ノズルの周辺でのドットの大きさと配置に応じた所定のマスクパターンを用いて、パターンマッチングにより前記不良吐出ノズルの周辺でのドットのうち小さなドットを大きなドットに置き換える処理を行う。

40

【 0 0 6 3 】

その後、全ての画素についてのパターンマッチング処理が終了したか否かを判別する。

【 0 0 6 4 】

そして、全ての画素についてのパターンマッチング処理が終了したときには、この処理を終了する。

【 0 0 6 5 】

以上説明したように、本実施形態においては、不良吐出ノズルで記録される画素については、量子化処理を行うときに、ドットを発生させない、又は、画質に影響を与えないレ

50

ベルの小さいドットのみを吐出する、という処理を実施した後、量子化誤差を周囲の正常吐出ノズルで記録される画素に展開して、正常吐出ノズルからの滴の配置やサイズを変化させることによって、不良吐出ノズルによる画素の周辺での濃度を一定にすることにより画像品質の劣化を低減する（補償する）。ここで、量子化処理は、入力画像の画素値（階調値：多値データ）を、 n 値（ $n \geq 2$ の整数）に対応した多値誤差拡散処理により n 値のドットパターンに変換する処理である。

【0066】

このように、量子化誤差を吐出不良ノズルで記録される画素の周辺画素に展開することで、ドット密度の低い、薄い色を表現するときには、1つのドットが変化することによる改善効果が大いことから、不良吐出ノズルで記録される画素の下流での滴の配置やサイズを変化させる補償処理のみでも画質の劣化を低減することができる。

10

【0067】

しかしながら、ドット密度が高く、滴で媒体を埋めるような画像に近くなると、不良吐出ノズルで記録される画素の下流で、周辺画素の滴の配置やサイズを変化させる補償処理をする場合には、入力画像の画素値が大きくなるほど、周囲に展開する量子化誤差も大きくなる。そのため、周囲に展開する量子化誤差が大きくなりすぎると、量子化誤差を展開された画素では、多値誤差拡散処理を行った結果、最大サイズのドットが発生し続ける可能性が高くなる。その結果、最大サイズのドットが連続する場合には、不良吐出ノズルに対しての補償効果は得られるが、補償部分のドットが目立ち、画像品質が低下する。

【0068】

20

さらに、入力画像の濃度が高い場合には、不良吐出ノズルで記録される画素の上流での補償処理も同時に実施しないと、十分な画質の改善効果を得ることが難しくなる。

【0069】

そこで、上述したように、不良吐出ノズルで記録されると判定された画素の画素値が第1の閾値未満であるときには、当該不良吐出ノズルで記録される画素の下流での滴の配置やサイズを変化させる補償処理として、多値誤差拡散処理における量子化誤差を周囲の画素に展開する処理を行う。このような処理でも画質の改善効果（劣化低減効果）を得ることができる。

【0070】

また、不吐出ノズルで記録される画素の画素値が第1の閾値以上で、第1の閾値よりも大きい第2の閾値未満であるときには、不良吐出ノズルで記録される画素の下流側にサイズの大きなドットが発生し続けることを防止するため、多値誤差拡散処理における量子化誤差は、一定の係数を乗じた値を周囲の画素に展開する。これによって、下流側でのサイズの大きなドットが発生し続けることを防止する。

30

【0071】

また、不吐出ノズルで記録される画素値が、第2の閾値以上であるときには、不良吐出ノズルで記録される画素の多値誤差拡散処理による下流側への量子化誤差の展開による補償処理だけでは十分ではない。そこで、不良吐出ノズルの周囲でのドットの形状と配置をマスクパターンと比較することによるパターンマッチングを行い、不良吐出ノズルで記録される画素の上流と下流の両方で、小さいドットを補償効果のある大きなドットに置き換える処理を行う。

40

【0072】

そのため、上記実施形態で説明したように、第2の閾値以上の画素値であるときには、当該画素の座標を保存しておき、多値誤差拡散処理が終了した後に、パターンマッチング処理を実施する。

【0073】

このように、上記実施形態における画像データを処理する方法では、入力画像の多値データを n 値（ $n \geq 2$ の整数）に対応した多値誤差拡散処理により n 値のドットパターンに変換するとき、不良吐出ノズルに対応する画素値が予め定めた第1の閾値未満であるときには、多値誤差拡散処理における量子化誤差を、不良吐出ノズルに対応する画素の周辺画

50

素に展開する処理を行い、不良吐出ノズルに対応する画素値が第1の閾値以上で、かつ、第1の閾値より大きい予め定めた第2の閾値以下であるときには、多値誤差拡散処理における量子化誤差を、不良吐出ノズルに対応する画素の周辺画素に、所定の係数を乗じて展開する処理を行い、不良吐出ノズルに対応する画素値が第2の閾値以上であるときには、不良吐出ノズルの周辺でのドットの大きさと配置に応じた所定のマスクパターンを用いて、パターンマッチングにより不良吐出ノズルの周辺でのドットのうち小さなドットを大きなドットに置き換える処理を行う。

【0074】

次に、画素値の判定に使用する上記第1の閾値及び第2の閾値について図7も参照して説明する。図7は滴量とドット径及び媒体種類の関係の一例を説明する説明図である。

10

【0075】

第1の閾値及び第2の閾値は、使用する媒体の種類、例えば、紙種ごとに設定することができる。

【0076】

例えば、液体の滲みやすい媒体、例えば所謂普通紙などは、液体が滲むことによって、不良吐出ノズルで記録される画素の上流側の画像補償を行わないでも、画質改善効果（不良吐出ノズルで生じる画質の劣化を低減する効果）が高いため、閾値を高く設定することができる。

【0077】

一方、表面がコーティングされているコート紙などでは、液体が表面のコーティングの影響により、ドット径が小さく締まる。そのため、不良吐出ノズルで記録される画素の上流側に対しても画像補償を行わないと、画質改善効果が低く、閾値を低く設定する必要がある。

20

【0078】

なお、図7に紙面上での媒体種類によるドット径の違いを示している。

【0079】

また、画素値の判定に使用する第1の閾値及び第2の閾値は、上記以外にも、 n 値（ $n \geq 2$ ）に対応した多値誤差拡散処理を行った後（実施後）のドット配置を予め定めておき、多値誤差拡散処理では画質の改善効果が弱くなるドット配置となる階調を閾値として設定しておくこともできる。

30

【0080】

例えば、多値誤差拡散処理として、入力 of 256 階調を、3 値（滴なし、小滴、大滴）に変換する例で説明する。予めドット配置として、小滴が 100%、を經由して、大滴が 100% のドット配置となるように、設計した場合、第1の閾値は、ドットがまばらに散っている階調での効果が高いため、小滴の 80% で表現される階調値までに設定し、第2の閾値は、ドットが下流のみで補償できる限界として、大滴 50%、小滴 50% で表現される階調値までに設定できる。

【0081】

また、画素値の判定に使用する第1の閾値及び第2の閾値は、印刷装置で使用する液体の濃度に応じて設定することができる。

40

【0082】

例えば、イエローなどは、明度が高く、視認性が低いため、不良吐出ノズルとなっても目につきにくい。そのため、イエローの閾値は大きい階調として設定することができる。一方、ブラックは、視認性が高いため、閾値はイエローよりも小さく設定する。

【0083】

また、画素値の判定に使用する第1の閾値及び第2の閾値は、正常吐出されたときの画像濃度に応じて設定される。

【0084】

次に、マスクパターン処理（マスクパターンによるドットの置き換え処理）の第1例について図8及び図9を参照して説明する。図8はマスクパターンの一例の説明図、図9は

50

同マスクパターンを使用したドット置換の一例の説明図である。

【0085】

なお、ここでは、 n 値 ($n = 2$) 化の n は、3 種類のドット径のドット (大ドット、中ドット、小ドット) と、滴なし、の合計 4 値である場合を例にする。

【0086】

マスクパターンによるドットの置き換えは、前述した補償処理 (図 5) で説明したとおり、対象画素として保存した座標の有無によって判定を行う。ここで、保存された (記憶された) 座標がない場合には、パターンマッチングを実施しない。ただし、この場合、多値誤差拡散による不良吐出ノズルの補償処理は実施されているため、画質が改善された印刷結果を得ることができる。

10

【0087】

一方、保存された座標がある場合には、パターンマッチングによるドット置換を行う。

【0088】

この第 1 例では、図 8 に示すドット置換用のマスクパターン M 1 とのパターンマッチングでドット置換を行う。ドット置換用のマスクパターン M 1 は、 4×3 のマトリクスを有し、不良吐出ノズルで記録される画素 D a に対して上流側及び下流側に位置する画素 D b について、中ドットを大ドットに置換するパターンである。

【0089】

例えば、図 9 (a) に示すような多値誤差拡散後の n 値となった画像データとマスクパターン M 1 のパターンマッチングを行うと、画素 D 1 ~ D 4 でマスクパターン M 1 の置換ドットと画像データが一致する。したがって、図 9 (b) に示すように、画素 D 1 ~ D 4 のドットについて中ドットから大ドットに置換される。

20

【0090】

このように、不良吐出ノズルで記録される画素の上流と下流両方のドットの置き換えを行うことにより、下流だけドットの置換を行うよりも、補償効果のあるパターンに変換することができる。

【0091】

また、上記のマスクパターンは、 n 値 ($n = 2$) 化に対応した多値誤差拡散処理を行った後のドット配置に対して実施するため、 n 値後のそれぞれのドットサイズに合わせた個別のマスクパターンを設定することもできる。

30

【0092】

次に、マスクパターン処理 (マスクパターンによるドットの置き換え処理) の第 2 例について図 10 及び図 11 を参照して説明する。図 10 はマスクパターンの一例の説明図、図 11 は図 8 及び図 10 のマスクパターンを使用したドット置換の一例の説明図である。

【0093】

この第 2 例は、 n 値 ($n = 2$) 化に対応した多値誤差拡散処理を行った後のドット配置に対して実施するため、 n 値後のそれぞれのドットサイズに合わせた個別のマスクパターンを設定する例である。

【0094】

そこで、前述した第 1 例のマスクパターン M 1 とともに、図 10 に示すドット置換用のマスクパターン M 2 を使用する。このマスクパターン M 2 は、 4×3 のマトリクスを有し、不良吐出ノズルで記録される画素 D a に対して上流側及び下流側に位置する画素 D c について、小ドットを中ドットに置換するパターンである。

40

【0095】

そして、例えば、図 11 (a) に示すような多値誤差拡散後の n 値となった画像データと前記第 1 例で説明したマスクパターン M 1 のパターンマッチングを行うと、画素 D 1 ~ D 4 でマスクパターン M 1 の置換ドットと画像データが一致する。また、同画像データとマスクパターン M 2 のパターンマッチングを行うと、画素 D 5 ~ D 11 でマスクパターン M 2 の置換ドットと画像データが一致する。したがって、図 11 (b) に示すように、画素 D 1 ~ D 4 のドットについて中ドットから大ドットに置換され、画素 D 5 ~ D 11 のド

50

ットについて小ドットから中ドットに置換される。

【 0 0 9 6 】

このように、マスクパターン M 1、M 2 を使用することで、つまり、不良吐出ノズルの周辺のドットのサイズごとに個別に設定したマスクパターンを用いてドットの置き換えを行うことで、例えばマスクパターン M 1 だけを使用する場合よりも、不良吐出ノズルの影響を緩和することができる。

【 0 0 9 7 】

上述した補償処理は、液体を吐出する装置側、ホスト側のいずれで行うこともできる。この場合、ROM 5 0 2 或いは ROM 6 1 2 に、コンピュータに上述した補償処理を行わせるための本発明に係るプログラムを格納することで実行できる。

10

【 0 0 9 8 】

本願において、「液体を吐出する装置」は、液体吐出ヘッド又は液体吐出ユニットを備え、液体吐出ヘッドを駆動させて、液体を吐出させる装置である。液体を吐出する装置には、液体が付着可能なものに対して液体を吐出することが可能な装置が含まれる。

【 0 0 9 9 】

この「液体を吐出する装置」は、液体が付着可能なものの給送、搬送、排紙に係わる手段、その他、前処理装置、後処理装置なども含むことができる。

【 0 1 0 0 】

例えば、「液体を吐出する装置」として、液体を吐出させて用紙に画像を形成する装置である画像形成装置がある。

20

【 0 1 0 1 】

また、「液体を吐出する装置」は、吐出された液体によって文字、図形等の有意な画像が可視化されるものに限定されるものではない。例えば、それ自体意味を持たないパターン等を形成するものも含まれる。

【 0 1 0 2 】

上記「液体が付着可能なもの」とは液体が一時的にでも付着可能なものを意味する。「液体が付着するもの」の材質は、紙、糸、繊維、布帛、皮革、金属、プラスチック、ガラス、木材、セラミックスなど液体が一時的でも付着可能であればよい。

【 0 1 0 3 】

また、「液体」は、インク、処理液、DNA 試料、レジスト、パターン材料、結着剤、造形液なども含まれる。

30

【 0 1 0 4 】

また、「液体を吐出する装置」には、特に限定しない限り、液体吐出ヘッドを移動させるシリアル型装置、液体吐出ヘッドを移動させないライン型装置のいずれも含まれる。

【 0 1 0 5 】

また、「液体吐出ヘッド」は、使用する圧力発生手段が限定されるものではない。例えば、上記実施形態で説明したような圧電アクチュエータ（積層型圧電素子を使用するものでもよい。）以外にも、発熱抵抗体などの電気熱変換素子を用いるサーマルアクチュエータ、振動板と対向電極からなる静電アクチュエータなどを使用するものでもよい。

【 0 1 0 6 】

また、本願において、画像形成、記録、印字、印写、印刷等はいずれも同義語とする。

40

【符号の説明】

【 0 1 0 7 】

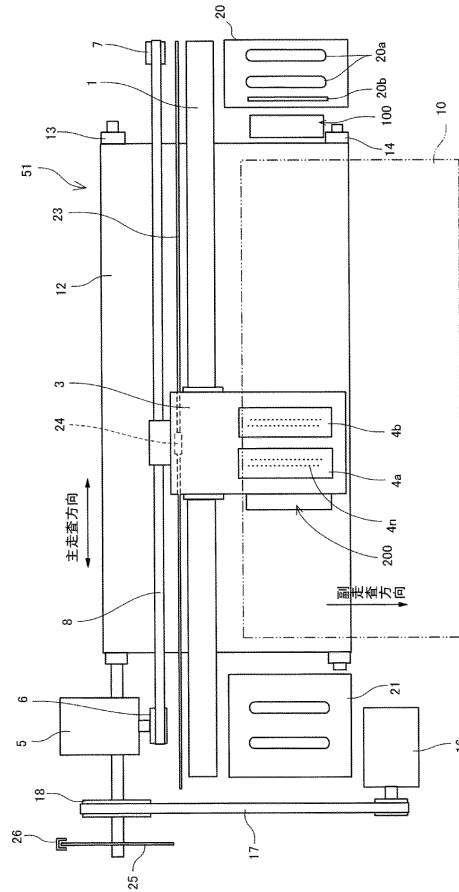
3 キャリッジ

4、4 a、4 b 液体吐出ヘッド

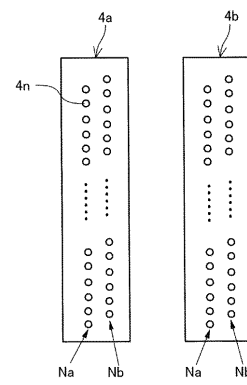
1 0 0 吐出検知ユニット

5 0 0 制御部

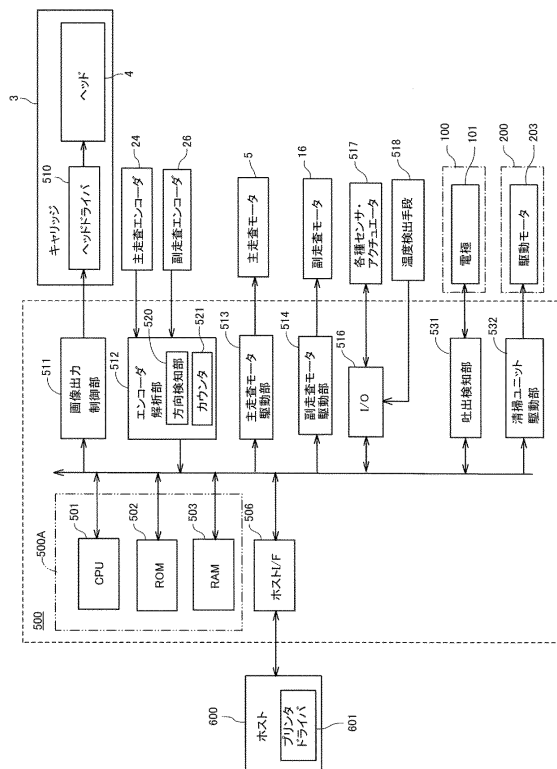
【図 1】



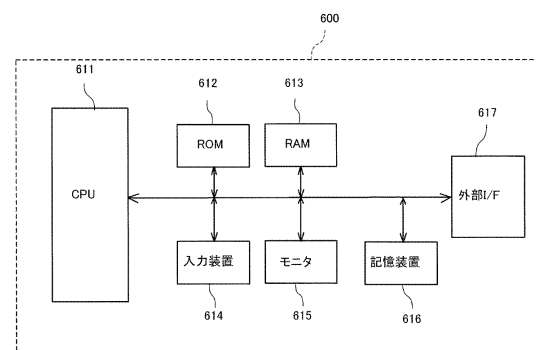
【図 2】



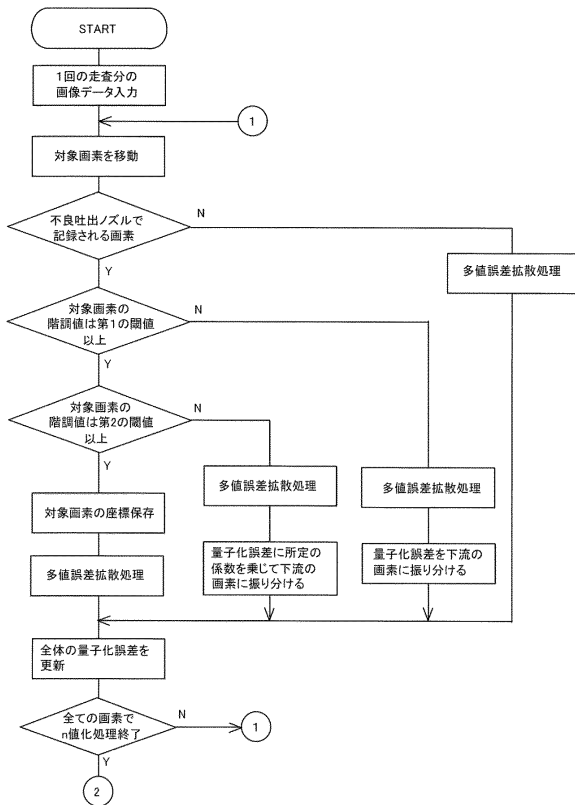
【図 3】



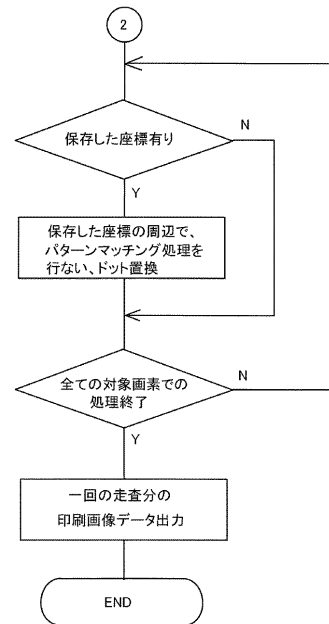
【図 4】



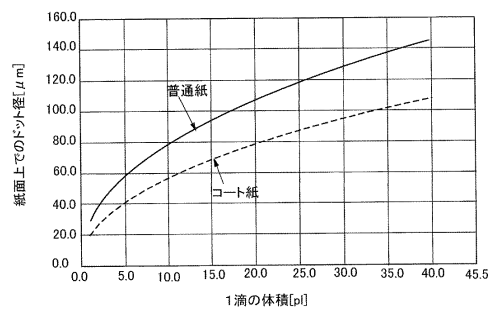
【図 5】



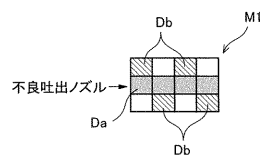
【図 6】



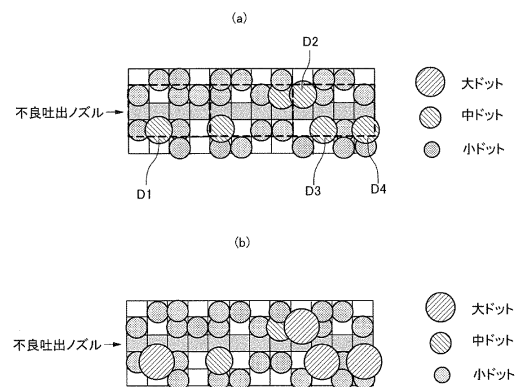
【図 7】



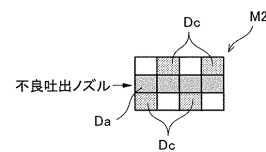
【図 8】



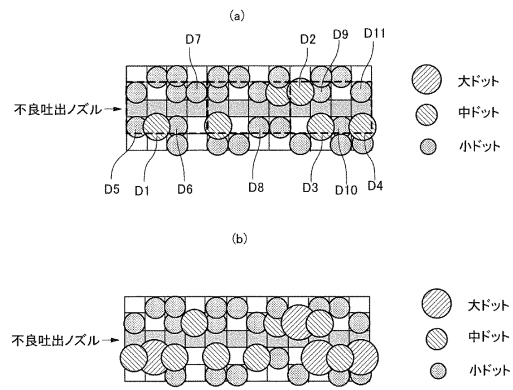
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-042350(JP,A)
特開2006-231915(JP,A)
特開2013-224001(JP,A)
特開2010-017918(JP,A)
欧州特許出願公開第01634709(EP,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/01-2/215