

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4552824号
(P4552824)

(45) 発行日 平成22年9月29日(2010.9.29)

(24) 登録日 平成22年7月23日(2010.7.23)

| | |
|---------------|--------------|
| (51) Int.Cl. | F 1 |
| B 4 1 J 2/205 | (2006.01) |
| B 4 1 J 2/01 | (2006.01) |
| B 4 1 J 2/52 | (2006.01) |
| H 0 4 N 1/405 | (2006.01) |
| H 0 4 N 1/23 | (2006.01) |
| B 4 1 J | 3/04 1 O 3 X |
| B 4 1 J | 3/04 1 O 1 Z |
| B 4 1 J | 3/00 A |
| H 0 4 N | 1/40 B |
| H 0 4 N | 1/23 1 O 1 C |

請求項の数 7 (全 53 頁)

| | |
|--------------|-------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2005-282162 (P2005-282162) |
| (22) 出願日 | 平成17年9月28日 (2005.9.28) |
| (65) 公開番号 | 特開2006-231906 (P2006-231906A) |
| (43) 公開日 | 平成18年9月7日 (2006.9.7) |
| 審査請求日 | 平成18年12月22日 (2006.12.22) |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2005-16490 (P2005-16490) |
| (32) 優先日 | 平成17年1月25日 (2005.1.25) |
| (33) 優先権主張国 | 日本国 (JP) |

| | |
|-----------|---|
| (73) 特許権者 | 000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 |
| (74) 代理人 | 100066980 弁理士 森 哲也 |
| (74) 代理人 | 100075579 弁理士 内藤 嘉昭 |
| (74) 代理人 | 100103850 弁理士 田中 秀▲てつ▼ |
| (72) 発明者 | 荒崎 真一 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 |
| 審査官 | 梶田 真也 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】印刷装置、印刷装置制御プログラム及び印刷装置制御方法、並びに印刷用データ生成装置、印刷用データ生成プログラム及び印刷用データ生成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

印刷に用いられる媒体にドットを形成可能な複数のノズルを有する印刷ヘッドによって、前記媒体に印刷対象の画像データに応じたドット形成パターンを形成することで画像を印刷するようにした印刷装置であって、

前記画像を構成するM値 (M 2) の画素値を有する前記画像データを取得する画像データ取得手段と、

前記複数のノズルのうちバンディング現象に関与するノズルの情報に対応付けられた、複数の前記ドットから構成されるバンディング回避用のドット形成パターンの形成用データであるバンディング回避用ドット形成パターンデータを記憶するドット形成パターンデータ記憶手段と、

前記画像データを、前記媒体に当該画像データの印刷画像を形成するためのドット形成パターンデータに変換した印刷用データを生成する印刷用データ生成手段と、

前記印刷用データに基づき、前記印刷ヘッドによって前記画像データの画像を前記媒体に印刷する印刷手段と、を備え、

前記バンディング回避用ドット形成パターンデータは、面積階調毎に生成されたものであり、

前記印刷用データ生成手段は、前記画像データと、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に記憶された前記バンディング回避用ドット形成パターンデータとに基づき、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットの構成する

10

20

ドット形成パターンの面積階調に基づき、当該ドット形成パターンのデータを、前記面積階調毎に対応するドット形成パターンデータによって置換した印刷用データを生成し、前記印刷用データの生成において、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットの構成するドット形成パターンの面積階調に相当する前記バンディング回避用ドット形成パターンデータが、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に記憶されていないときに、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドット形成パターンのデータを、その面積階調とは異なる複数種類の面積階調に対応した前記バンディング回避用ドット形成パターンデータの組み合わせに置換することを特徴とする印刷装置。

【請求項 2】

前記ドット形成パターンデータ記憶手段に、所定の面積階調に対して複数種類の形成パターン内容のデータが生成された前記バンディング回避用ドット形成パターンデータを記憶し、10

前記印刷用データ生成手段は、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与する各ノズルに対応したドットの一部のデータを、前記複数種類の形成パターン内容のデータから選択した、前記一部のドットの構成するドット形成パターンの面積階調と、当該ドット形成パターンの近傍にある他のドットが構成するドット形成パターンの面積階調とが合わせて前記バンディング現象に関与する各ノズルに対応するドット全体の面積階調が目的の面積階調となる面積階調の前記バンディング回避用ドット形成パターンデータに置換することを特徴とする請求項 1 記載の印刷装置。

【請求項 3】

印刷に用いられる媒体にドットを形成可能な複数のノズルを有する印刷ヘッドによって、前記媒体に印刷対象の画像データに応じたドット形成パターンを形成することで画像を印刷するようにした印刷装置を制御するのに使用する印刷装置制御プログラムであって、20

前記印刷装置は、面積階調毎に生成された、前記複数のノズルのうちバンディング現象に関与するノズルの情報に対応付けられた、複数の前記ドットから構成されるバンディング回避用のドット形成パターンの形成用データであるバンディング回避用ドット形成パターンデータを記憶したドット形成パターンデータ記憶手段を備えており、

前記画像を構成する M 値 (M > 2) の画素値を有する前記画像データを取得する画像データ取得ステップと、30

前記画像データを、前記媒体に当該画像データの印刷画像を形成するためのドット形成パターンデータに変換した印刷用データを生成する印刷用データ生成ステップと、

前記印刷用データに基づき、前記印刷ヘッドによって前記画像データの画像を前記媒体に印刷する印刷ステップとからなる処理をコンピュータに実行させるのに使用するプログラムを含み、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データと、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に記憶された前記バンディング回避用ドット形成パターンデータとにに基づき、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットの構成するドット形成パターンの面積階調に基づき、当該ドット形成パターンのデータを、前記面積階調毎に対応するドット形成パターンデータによって置換した印刷用データを生成し、前記印刷用データの生成において、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットの構成するドット形成パターンの面積階調に相当する、前記バンディング回避用ドット形成パターンデータが、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に記憶されていないときに、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドット形成パターンのデータを、その面積階調とは異なる複数種類の面積階調に対応した前記バンディング回避用ドット形成パターンデータの組み合わせに置換することを特徴とする印刷装置制御プログラム。40

【請求項 4】

印刷に用いられる媒体にドットを形成可能な複数のノズルを有する印刷ヘッドによって、前記媒体に印刷対象の画像データに応じたドット形成パターンを形成することで画像を印刷するようにした印刷装置を制御するのに使用する印刷装置制御方法であって、50

前記印刷装置は、面積階調毎に生成された、前記複数のノズルのうちバンディング現象に関与するノズルの情報に対応付けられた、複数の前記ドットから構成されるバンディング回避用のドット形成パターンの形成用データであるバンディング回避用ドット形成パターンデータを記憶したドット形成パターンデータ記憶手段を備えており、

前記画像を構成するM値(M=2)の画素値を有する前記画像データを取得する画像データ取得ステップと、

前記画像データを、前記媒体に当該画像データの印刷画像を形成するためのドット形成パターンデータに変換した印刷用データを生成する印刷用データ生成ステップと、

前記印刷用データに基づき、前記印刷ヘッドによって前記画像データの画像を前記媒体に印刷する印刷ステップと、を含み、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データと、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に記憶された前記バンディング回避用ドット形成パターンデータとに基づき、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットの構成するドット形成パターンの面積階調に基づき、当該ドット形成パターンのデータを、前記面積階調毎に対応するドット形成パターンデータによって置換した印刷用データを生成し、前記印刷用データの生成において、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットの構成するドット形成パターンの面積階調に相当する前記バンディング回避用ドット形成パターンデータが、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に記憶されていないときに、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドット形成パターンのデータを、その面積階調とは異なる複数種類の面積階調に対応した前記バンディング回避用ドット形成パターンデータの組み合わせに置換することを特徴とする印刷装置制御方法。

【請求項5】

印刷に用いられる媒体にドットを形成可能な複数のノズルを有する印刷ヘッドによって、前記媒体に印刷対象の画像データに応じたドット形成パターンを形成することで画像を印刷するようにした印刷装置に使用される印刷用データを生成する印刷用データ生成装置であって、

前記画像を構成するM値(M=2)の画素値を有する前記画像データを取得する画像データ取得手段と、

前記複数のノズルのうちバンディング現象に関与するノズルの情報に対応付けられた、複数の前記ドットから構成されるバンディング回避用のドット形成パターンの形成用データであるバンディング回避用ドット形成パターンデータを記憶するドット形成パターンデータ記憶手段と、

前記画像データを、前記媒体に当該画像データの印刷画像を形成するためのドット形成パターンデータに変換した印刷用データを生成する印刷用データ生成手段と、を備え、

前記バンディング回避用ドット形成パターンデータは、面積階調毎に生成されたものであり、

前記印刷用データ生成手段は、前記画像データと、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に記憶された前記バンディング回避用ドット形成パターンデータとに基づき、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットの構成するドット形成パターンの面積階調に基づき、当該ドット形成パターンのデータを、前記面積階調毎に対応するドット形成パターンデータによって置換した印刷用データを生成し、前記印刷用データの生成において、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットの構成するドット形成パターンの面積階調に相当する前記バンディング回避用ドット形成パターンデータが、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に記憶されていないときに、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドット形成パターンのデータを、その面積階調とは異なる複数種類の面積階調に対応した前記バンディング回避用ドット形成パターンデータの組み合わせに置換することを特徴とする印刷用データ生成装置。

【請求項6】

印刷に用いられる媒体にドットを形成可能な複数のノズルを有する印刷ヘッドによって

10

20

30

40

50

、前記媒体に印刷対象の画像データに応じたドット形成パターンを形成することで画像を印刷するようにした印刷装置に使用される印刷用データを生成するのに使用する印刷用データ生成プログラムであって、

前記印刷装置は、面積階調毎に生成された、前記複数のノズルのうちバンディング現象に関与するノズルの情報に対応付けられた、複数の前記ドットから構成されるバンディング回避用のドット形成パターンの形成用データであるバンディング回避用ドット形成パターンデータを記憶したドット形成パターンデータ記憶手段を備えており、

前記画像を構成するM値(M=2)の画素値を有する前記画像データを取得する画像データ取得ステップと、

前記画像データを、前記媒体に当該画像データの印刷画像を形成するためのドット形成パターンデータに変換した印刷用データを生成する印刷用データ生成ステップとからなる処理をコンピュータに実行させるのに使用するプログラムを含み、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データと、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に記憶された前記バンディング回避用ドット形成パターンデータとに基づき、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットの構成するドット形成パターンの面積階調に基づき、当該ドット形成パターンのデータを、前記面積階調毎に対応するドット形成パターンデータによって置換した印刷用データを生成し、前記印刷用データの生成において、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットの構成するドット形成パターンの面積階調に相当する前記バンディング回避用ドット形成パターンデータが、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に記憶されていないときに、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドット形成パターンのデータを、その面積階調とは異なる複数種類の面積階調に対応した前記バンディング回避用ドット形成パターンデータの組み合わせに置換することを特徴とする印刷用データ生成プログラム。

【請求項7】

印刷に用いられる媒体にドットを形成可能な複数のノズルを有する印刷ヘッドによって、前記媒体に印刷対象の画像データに応じたドット形成パターンを形成することで画像を印刷するようにした印刷装置に使用される印刷用データを生成する印刷用データ生成方法であって、

前記印刷装置は、面積階調毎に生成された、前記複数のノズルのうちバンディング現象に関与するノズルの情報に対応付けられた、複数の前記ドットから構成されるバンディング回避用のドット形成パターンの形成用データであるバンディング回避用ドット形成パターンデータを記憶したドット形成パターンデータ記憶手段を備えており、

前記画像を構成するM値(M=2)の画素値を有する前記画像データを取得する画像データ取得ステップと、

前記画像データを、前記媒体に当該画像データの印刷画像を形成するためのドット形成パターンデータに変換した印刷用データを生成する印刷用データ生成ステップと、を含み、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データと、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に記憶された前記バンディング回避用ドット形成パターンデータとに基づき、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットの構成するドット形成パターンの面積階調に基づき、当該ドット形成パターンのデータを、前記面積階調毎に対応するドット形成パターンデータによって置換した印刷用データを生成し、前記印刷用データの生成において、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットの構成するドット形成パターンの面積階調に相当する前記バンディング回避用ドット形成パターンデータが、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に記憶されていないときに、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドット形成パターンのデータを、その面積階調とは異なる複数種類の面積階調に対応した前記バンディング回避用ドット形成パターンデータの組み合わせに置換することを特徴とする印刷用データ生成方法。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ファクシミリ装置や複写機、OA機器用の印刷装置等に用いられる印刷装置および印刷装置制御プログラム並びに印刷装置制御方法に係り、特に、複数色の液体インクの微粒子を印刷用紙(記録材)上に吐出して所定の文字や画像を描画するようにした、いわゆるインクジェット方式の印刷処理を行うのに好適な印刷装置、印刷装置制御プログラム及び印刷装置制御方法、並びに印刷用データ生成装置、印刷用データ生成プログラム及び印刷用データ生成方法に関する。

【背景技術】

10

【0002】

以下は、印刷装置、特にインクジェット方式を採用したプリンタ(以下、「インクジェットプリンタ」と称す)について説明する。

インクジェットプリンタは、一般に安価でかつ高品質のカラー印刷物が容易に得られることから、パーソナルコンピュータやデジタルカメラなどの普及に伴い、オフィスのみならず一般ユーザにも広く普及してきている。

【0003】

このようなインクジェットプリンタは、一般に、インクカートリッジと印刷ヘッドとが一体的に備えられたキャリッジなどと称される移動体が、印刷媒体(用紙)上を、その紙送り方向に対し垂直な方向に往復しながらその印刷ヘッドのノズルから液体インクの粒子をドット状に吐出(噴射)することで、印刷媒体上に所定の文字や画像を描画して所望の印刷物を作成するようになっている。そして、このキャリッジに黒色(ブラック)を含めた4色(ブラック、イエロー、マゼンタ、シアン)のインクカートリッジと各色ごとの印刷ヘッドを備えることで、モノクロ印刷のみならず、各色を組み合わせたフルカラー印刷も容易に行えるようになっている(さらに、これら各色に、ライトシアンやライトマゼンタなどを加えた6色や7色、あるいは8色のものも実用化されている)。

20

【0004】

また、このようにキャリッジ上の印刷ヘッドを紙送り方向に対し垂直な方向に往復させながら印刷を実行するようにしたタイプのインクジェットプリンタでは、1ページ全体をきれいに印刷するために印刷ヘッドを数十回から100回以上も往復動させる必要があるため、他の方式の印刷装置、例えば、複写機などのような電子写真技術を用いたレーザープリンタなどに比べて大幅に印刷時間がかかるといった欠点がある。

30

【0005】

これに対し、印刷用紙の幅と同じ(もしくは長い)寸法の長尺の印刷ヘッドを配置してキャリッジを使用しないタイプのインクジェットプリンタでは、印刷ヘッドを印刷用紙の幅方向に移動させる必要がなく、いわゆる1走査(1パス)での印刷が可能となるため、前記レーザープリンタと同様に高速な印刷が可能となる。また、印刷ヘッドを搭載するキャリッジやこれを移動させるための駆動系などが不要となるため、プリンタ筐体の小型・軽量化が可能となり、さらに静肅性も大幅に向かうといった利点も有している。なお、前者方式のインクジェットプリンタを一般に「マルチパス型プリンタ」、後者方式のインクジェットプリンタを一般に「ラインヘッド型プリンタ」または「シリアルプリンタ」と呼んでいる。

40

【0006】

ところで、このようなインクジェットプリンタに不可欠な印刷ヘッドは、直径が10~70μm程度の微細なノズルを一定の間隔を隔てて1列、または印刷方向に複数列に配設してなるものであるため、製造誤差によって一部のノズルのインクの吐出方向が傾いてしまったり、ノズルの位置が理想位置とはずれた位置に配置されてしまい、そのノズルで形成されるドットの着弾位置が理想位置よりもずれてしまうといった、いわゆる「飛行曲がり現象」を発生してしまうことがある。また、ノズルのばらつき特性により、そのばらつきが大きいものとしては、インク量が理想量と比較して非常に多くなったり少なくなったり

50

りするものが存在する。

【0007】

この結果、その不良ノズルを用いて印刷された部分に、いわゆる「バンディング（スジ）現象」と称される印刷不良が発生して、印刷品質を著しく低下させてしまうことがある。すなわち、「飛行曲がり」現象が発生すると、隣り合うノズルにより吐出されたドット間距離が不均一となり、隣接ドット間の距離が正常時より長くなる部分には「白スジ（印刷用紙が白色の場合）」が発生し、隣接ドット間の距離が正常時より短くなる部分には、「濃いスジ」が発生する。また、インク量の値が理想とは外れている場合も、インク量が多いノズル部分に関しては、濃いスジ、インク量が少なくなる部分では白スジが発生する。

10

【0008】

特に、このようなバンディング現象は、前述したような「マルチパス型プリンタ」（シリアルプリンタ）の場合よりも、印刷ヘッドもしくは印刷媒体が固定（1パス印刷）である「ラインヘッド型プリンタ」の方に顕著に発生し易い（マルチパス型プリンタでは、印刷ヘッドを何回も往復させることを利用してバンディングを目立たなくする技術がある）。

【0009】

そのため、このような「バンディング現象」による一種の印刷不良を防止するために、印刷ヘッドの製造技術の向上や設計改良などといった、いわゆるハード的な部分での研究開発が鋭意進められているが、製造コスト、技術面などから100%「バンディング現象」が発生しない印刷ヘッドを提供するのは困難となっている。

20

そこで、現状では前記のようなハード的な部分での改良に加え、以下に示すような印刷制御といった、いわゆるソフト的な手法を用いてこのような「バンディング現象」を低減するような技術が併用されている。

【0010】

例えば、以下に示す特許文献1や特許文献2では、ノズルのばらつきやインクの不吐出に対処するために、印刷濃度が薄い部分にはシェーディング補正技術を用いてヘッドのばらつきの対処を行い、印刷濃度が濃い部分については他の色を用いて代用（例えば、ブラックで印刷する場合にはシアンまたはマゼンタなどを代用）してバンディングやばらつきが目立たないように設定している。

30

【0011】

また、以下に示す特許文献3においては、ベタ画像（すなわち下地が見えない程度に塗りつぶされた画像）に関しては不吐出ノズルの近傍画素の隣接ノズルの吐出量を増やし、ノズル全体でベタ画像を生成するという手法を取り入れている。

また、以下に示す特許文献4においては、各ノズルのばらつき量を誤差拡散にフィードバックして処理し、ノズルのインクの吐出量のばらつきを吸収してバンディング現象を回避している。

【特許文献1】特開2002-19101号公報

【特許文献2】特開2003-136702号公報

【特許文献3】特開2003-63043号公報

40

【特許文献4】特開平5-30361号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかしながら、上記特許文献1及び上記特許文献2の従来技術などのように他の色を用いてバンディング現象やばらつきを低減する手法では、処理を施した部分の色相が変わってしまうことから、カラー写真画像印刷のように高画質・高品質が要求される印刷には適さない。

また、濃度が濃い部分について、不吐出ノズルの情報を左右に振り分けるなどによって「白スジ現象」を回避する方法は、これを前述した「飛行曲がり現象」に適用した場合に

50

は、白スジは低減可能であるが、濃度が濃い部分には依然としてバンディングが残ってしまうという問題がある。

【0013】

また、上記特許文献3の従来技術などのような方法では、印刷物がベタ画像であれば問題ないが、中間階調の印刷物である場合は、この方法を利用することができない。また、細い線などは他の色を用いて埋める方法はごく僅かな使用であれば問題ないが、他の色が連続して発生するような画像においては、前者と同様に画像の一部の色相が変化してしまうといった問題が残る。

【0014】

また、上記特許文献4の従来技術などのような方法では、ドットの形成内容がずれるという問題に対しては、適切なフィードバックを行う処理が複雑となり、解決が困難であるという問題がある。

そこで、本発明は、このような従来の技術の有する未解決の課題に着目してなされたものであって、飛行曲がり現象が要因のバンディング現象による画質の劣化を解消または殆ど目立たなくすることができる新規な印刷装置、印刷装置制御プログラム及び印刷装置制御方法、並びに印刷用データ生成装置、印刷用データ生成プログラム及び印刷用データ生成方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0015】

〔形態1〕 上記目的を達成するために、形態1の印刷装置は、

印刷に用いられる媒体にドットを形成可能な複数のノズルを有する印刷ヘッドによって、前記媒体に印刷対象の画像データに応じたドット形成パターンを形成することで画像を印刷するようにした印刷装置であって、

前記画像を構成するM値(M-2)の画素値を有する前記画像データを取得する画像データ取得手段と、

前記複数のノズルのうちバンディング現象に関与するノズルの情報に対応付けられた、複数の前記ドットから構成されるバンディング回避用のドット形成パターンの形成用データであるバンディング回避用ドット形成パターンデータを記憶するドット形成パターンデータ記憶手段と、

前記画像データを、前記媒体に当該画像データの印刷画像を形成するためのドット形成パターンデータに変換した印刷用データを生成する印刷用データ生成手段と、

前記印刷用データに基づき、前記印刷ヘッドによって前記画像データの画像を前記媒体に印刷する印刷手段と、を備え、

前記印刷用データ生成手段は、前記画像データと、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に記憶されたドット形成パターンデータとに基づき、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応するドットのデータを、当該ノズルに対応する前記バンディング回避用ドット形成パターンデータによって置換した印刷用データを生成することを特徴としている。

【0016】

このような構成であれば、画像データ取得手段によって、画像を構成するM値(M-2)の画素値を有する前記画像データを取得することが可能であり、ドット形成パターンデータ記憶手段によって、前記複数のノズルのうちバンディング現象に関与するノズルの情報に対応付けられた、複数の前記ドットから構成されるバンディング回避用のドット形成パターンの形成用データであるバンディング回避用ドット形成パターンデータを記憶することが可能であり、印刷用データ生成手段によって、前記画像データを、前記媒体に当該画像データの印刷画像を形成するためのドット形成パターンデータに変換した印刷用データを生成することが可能であり、印刷手段によって、前記印刷用データに基づき、前記印刷ヘッドによって前記画像データの画像を前記媒体に印刷することが可能である。

【0017】

更に、印刷用データ生成手段は、前記画像データと、前記ドット形成パターンデータ記

10

20

30

40

50

憶手段に記憶されたドット形成パターンデータに基づき、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関するノズルに対応するドットのデータを、当該ノズルに対応する前記バンディング回避用ドット形成パターンデータによって置換した印刷用データを生成することが可能である。

【0018】

従って、例えば、ドットの形成位置が理想位置からずれたノズルによる「飛行曲り現象」や、ノズルのインク不吐出などのインクの吐出不良などが原因で発生する「バンディング現象」による「白スジ」や「濃いスジ」等の印刷画質の劣化を低減できると共に、N値化後の画像データにおける、バンディング現象の発生箇所に対応するドット形成パターンデータを、予め用意されたバンディング回避用ドット形成パターンデータに置換するだけの単純な処理となるので、バンディングを回避する処理を高速に行うことができるという効果が得られる。

10

【0019】

ここで、上記ドットとは、1または複数のノズルから吐出されたインクが印刷媒体に着弾して形成される1つの領域をいう。また、「ドット」は面積が「ゼロ」ではなく、一定の大きさ(面積)をもつことは勿論、大きさごとに複数種類存するものである。但し、インクを吐出して形成されたドットは必ずしも真円になるとは限らない。例えば、橢円形などの真円以外の形状でドットが形成された場合は、その平均的な径をドット径として扱ったり、ある量のインクを吐出して形成されたドットの面積と等しい面積を有する真円の等価ドットを想定し、該等価ドットの径をドット径として扱ったりすることもある。また、濃度の異なるドットの打ち分け方法としては、例えば、ドットの大きさが同じで濃度が異なるドットを打つ方法、濃度が同じで大きさの異なるドットを打つ方法、濃度が同じでインクの吐出量が異なるドットであり、重ね打ちにより濃度を異ならせる方法などが考えられる。また、1つのノズルから吐出された1つのインク滴が分離して着弾してしまった場合も1つのドットとするが、2つのノズルまたは1つのノズルから時間を前後して形成された2つ以上のドットがくっついてしまった場合は、2つのドットが形成されたものとする。以下、「印刷装置制御プログラム」に関する形態、「印刷装置制御方法」に関する形態、「印刷用データ生成装置」に関する形態、「印刷用データ生成プログラム」に関する形態、「印刷用データ生成方法」に関する形態、並びに「前記プログラムを記録した記録媒体」に関する形態、発明を実施するための最良の形態の欄などの記載において同じである。

20

【0020】

また、上記画像データ取得手段は、スキャナ手段などの光学的印刷結果読み取り手段などから入力された画像データを取得したり、LANやWAN等のネットワークを介して外部装置に記憶された画像データを受動的又は能動的に取得したり、印刷装置の有するCDドライブ、DVDドライブなどの駆動装置を介してCD-ROM、DVD-ROMなどの記録媒体から画像データを取得したり、印刷装置の有する記憶装置に記憶された画像データを取得したりなどする。つまり、前記取得には、少なくとも入力、獲得、受信および読み出しが含まれる。以下、「印刷装置制御プログラム」に関する形態、「印刷装置制御方法」に関する形態、「印刷用データ生成装置」に関する形態、「印刷用データ生成プログラム」に関する形態、「印刷用データ生成方法」に関する形態、並びに「前記プログラムを記録した記録媒体」に関する形態、発明を実施するための最良の形態の欄などの記載において同じである。

30

【0021】

また、上記「バンディング現象」とは、ドット形成位置が理想の形成位置からずれているノズルによる、いわゆる「飛行曲がり現象」が原因で、印刷結果に「白スジ」と共に「濃いスジ」が同時に発生する印刷不良と、ノズルのインク不吐出などのインクの吐出不良が原因で、印刷結果に「白スジ」や「濃いスジ」が発生する印刷不良とのことをいうものとする。以下、「印刷装置制御プログラム」に関する形態、「印刷装置制御方法」に関する形態、「印刷用データ生成装置」に関する形態、「印刷用データ生成プログラム」に関する形態、

40

50

する形態、「印刷用データ生成方法」に関する形態、並びに「前記プログラムを記録した記録媒体」に関する形態、発明を実施するための最良の形態の欄などの記載において同じである。

【0022】

また、上記「飛行曲がり現象」とは、前述したように単なる一部のノズルの不吐出現象とは異なり、インクは吐出するものの、その一部のノズルの吐出方向が傾くなどしてドットが理想位置よりずれて形成されてしまう現象をいう。以下、「印刷装置制御プログラム」に関する形態、「印刷装置制御方法」に関する形態、「印刷用データ生成装置」に関する形態、「印刷用データ生成プログラム」に関する形態、「印刷用データ生成方法」に関する形態、並びに「前記プログラムを記録した記録媒体」に関する形態、発明を実施するための最良の形態の欄などの記載において同じである。10

【0023】

また、上記「白スジ」とは、「飛行曲がり現象」によって隣接ドット間の距離が所定の距離よりも広くなる現象が連続的に発生して印刷媒体の下地の色がスジ状に目立ってしまう部分（領域）をいい、また、上記「濃いスジ」とは、同じく「飛行曲がり現象」によって隣接ドット間の距離が所定の距離よりも短くなる現象が連続的に発生して印刷媒体の下地の色が見えなくなったり、あるいはドット間の距離が短くなることによって相対的に濃く見えたり、さらにはずれて形成されたドットの一部が正常なドットと重なり合ってその重なり合った部分が濃いスジ状に目立ってしまう部分（領域）をいうものとする。また、白スジはインク量が少ないノズルが原因で発生する場合があり、一方、濃いスジはインク量が多いノズルが原因で発生する場合がある。以下、「印刷装置制御プログラム」に関する形態、「印刷装置制御方法」に関する形態、「印刷用データ生成装置」に関する形態、「印刷用データ生成プログラム」に関する形態、「印刷用データ生成方法」に関する形態、並びに「前記プログラムを記録した記録媒体」に関する形態、発明を実施するための最良の形態の欄などの記載において同じである。20

【0024】

また、上記「バンディング現象に関するノズル」とは、例えば、ドットの形成位置が理想の形成位置からずれていて「飛行曲がり現象」を発生するようなノズルとその近傍のノズルとを示し、例えば、上記「白スジ」が発生した場合は、ドットの形成位置がずれたノズル及びそのずれたドットに対して距離が通常のケースよりも広くなった正常なドットを形成するノズルを含むものとなり、また、上記「濃いスジ」の場合は、同じく「飛行曲がり現象」によってドットの形成位置がずれたノズル及びそのずれたドットに対して距離が通常のケースよりも短く、あるいは一部または全部が重なり合った正常なドットを形成するノズルを含むものとなる。なお、この例に限らず、近傍の範囲を、該当ノズルの両隣3つのノズル等もっと拡大しても良い。以下、「印刷装置制御プログラム」に関する形態、「印刷装置制御方法」に関する形態、「印刷用データ生成装置」に関する形態、「印刷用データ生成プログラム」に関する形態、「印刷用データ生成方法」に関する形態、並びに「前記プログラムを記録した記録媒体」に関する形態、発明を実施するための最良の形態の欄などの記載において同じである。30

【0025】

また、上記「バンディング回避用ドット形成パターンデータ」とは、バンディング現象に関するノズルの形成する通常のドット形成パターンにおいて、例えば、ドットの形成位置がずれたノズル（又は吐出不良の発生したノズル）及びそのずれたドット（又は吐出不良のドット）に対して距離が通常のケースよりも広くなっている箇所の近傍のドットサイズを通常よりも大きくし、反対に、通常のケースよりも狭くなっている箇所の近傍のドットサイズを通常よりも小さく又は間引きしたようなドットのパターンを形成するためのデータであり、つまり、バンディング現象による「白スジ」や「濃いスジ」等を目立たなくする（回避する）ためのドット形成パターンを形成するためのデータ（例えば、N値化後の画像データに対応）である。以下、「印刷装置制御プログラム」に関する形態、「印刷装置制御方法」に関する形態、「印刷用データ生成装置」に関する形態、「印刷用データ生成方法」に関する形態、並びに「前記プログラムを記録した記録媒体」に関する形態、発明を実施するための最良の形態の欄などの記載において同じである。40

タ生成プログラム」に関する形態、「印刷用データ生成方法」に関する形態、並びに「前記プログラムを記録した記録媒体」に関する形態、発明を実施するための最良の形態の欄などの記載において同じである。

【0026】

また、上記「印刷用データ」とは、 M 値 ($M > 2$) の画像データを、ノズルの形成可能なドットサイズの種類に応じ、誤差拡散手法等を用いて N 値化 ($M > N > 2$) することで生成されるもので、前記画像データの各色毎の各画素値に対する、ドットの有無 (ノズルによりドットを形成する、形成しない) に関する情報と、形成する場合のドットのサイズ (例えば、大・中・小の3種類のいずれか) に関する情報等のノズルによってドットを形成する際に必要な情報から構成されるものである。以下、「印刷装置制御プログラム」に関する形態、「印刷装置制御方法」に関する形態、「印刷用データ生成装置」に関する形態、「印刷用データ生成プログラム」に関する形態、「印刷用データ生成方法」に関する形態、並びに「前記プログラムを記録した記録媒体」に関する形態、発明を実施するための最良の形態の欄などの記載において同じである。

10

【0027】

また、上記印刷用データ生成手段は、画像データを、印刷に用いられる媒体に当該画像データの印刷画像を形成するためのドット形成パターンデータに変換した印刷用データを生成する処理として、例えば、画像データ取得手段において取得した画像データが3値以上の画素値を有するデータであった場合に、この画像データを、ノズルが形成可能なドットサイズの種類数に応じて、 N 値化 ($M > N > 2$) する処理などの印刷手段の性能に合わせたデータに変換する処理と、この変換処理前又は変換処理後の画像データにおけるバンディング現象に関するドット形成パターンデータを、バンディング回避用ドット形成パターンデータに置換する処理とを行う。つまり、上記変換には、 N 値化処理など印刷手段の性能に応じたデータ変換処理と、ドット形成パターンデータを置き換える置換処理との両方が含まれる。以下、「印刷装置制御プログラム」に関する形態、「印刷装置制御方法」に関する形態、「印刷用データ生成装置」に関する形態、「印刷用データ生成プログラム」に関する形態、「印刷用データ生成方法」に関する形態、並びに「前記プログラムを記録した記録媒体」に関する形態、発明を実施するための最良の形態の欄などの記載において同じである。

20

【0028】

30

また、上記「バンディング現象に関するノズルに対応するドットのデータ」とは、バンディング回避用ドット形成パターンデータの置換タイミングに応じて、画像データの加工前 (例えば、前述した N 値化処理前) に置換処理を行う場合は画像データ (色変換後でも良い) そのものを示し、画像データの加工後 (例えば、前述した N 値化処理後) に置換処理を行う場合は加工後の画像データ (例えば、ドット形成パターンデータ) を示す。以下、「印刷装置制御プログラム」に関する形態、「印刷装置制御方法」に関する形態、「印刷用データ生成装置」に関する形態、「印刷用データ生成プログラム」に関する形態、「印刷用データ生成方法」に関する形態、並びに「前記プログラムを記録した記録媒体」に関する形態、発明を実施するための最良の形態の欄などの記載において同じである。

【0029】

40

〔形態2〕更に、形態2の印刷装置は、形態1の印刷装置において、前記バンディング回避用ドット形成パターンデータは、面積階調毎に生成されたものであり、

前記印刷用データ生成手段は、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関するノズルに対応したドットの構成するドット形成パターンの面積階調に基づき、当該ドット形成パターンのデータを、前記面積階調毎に対応するドット形成パターンデータによって置換することを特徴としている。

【0030】

このような構成であれば、置換対象のドット形成パターンを、当該ドット形成パターンによって構成される画像の面積階調と同じ面積階調のバンディング回避用のドット形成パ

50

ターンに置換することができる、バンディング現象の発生を回避しつつ、置換処理による印刷画質の劣化を防止又は低減できるという効果が得られる。

〔形態3〕更に、形態3の印刷装置は、形態2の印刷装置において、

前記印刷用データ生成手段は、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットの構成するドット形成パターンの面積階調に相当する前記バンディング回避用ドット形成パターンデータが、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に記憶されていないときに、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドット形成パターンのデータを、その面積階調とは異なる複数種類の面積階調に対応した前記バンディング回避用ドット形成パターンデータの組み合わせに置換することを特徴としている。

10

【0031】

このような構成であれば、複数種類の面積階調のドット形成パターンの組み合わせで、様々な面積階調に対応することが可能となるので、全階調数に対してドット形成パターンデータを用意する必要が無くなり、ドット形成パターンデータに必要なメモリ容量を減らすことができるという効果が得られる。

ここで、バンディング現象に関与するノズルに対応したドットとは、例えば、飛行曲りが起こっているノズルとその近傍のノズルが形成するドットのことである。ここで、近傍のノズルとは、飛行曲りが起こっているノズルの形成するドットを中心に、周辺の2~10画素程度（解像度によって変化する）のドットを形成するノズルを指す。以下、「印刷装置制御プログラム」に関する形態、「印刷装置制御方法」に関する形態、「印刷用データ生成装置」に関する形態、「印刷用データ生成プログラム」に関する形態、「印刷用データ生成方法」に関する形態、並びに「前記プログラムを記録した記録媒体」に関する形態、発明を実施するための最良の形態の欄などの記載において同じである。

20

【0032】

〔形態4〕更に、形態4の印刷装置は、形態1の印刷装置において、

前記バンディング回避用ドット形成パターンデータは、面積階調毎に生成されたものであり、

前記印刷用データ生成手段は、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応した画像データの階調値に基づき、当該画像データを、前記面積階調毎に対応するドット形成パターンデータによって置換することを特徴としている。

30

【0033】

このような構成であれば、画像データの階調値に基づいて該当する画像データ自体をドット形成パターンデータに置換するので、面積階調に変換した後の階調を算出する必要がなくなり、処理を単純化することができるという効果が得られる。更に、置き換え対象となる位置については、置き換え前の面積階調算出処理を行う必要がなくなるので、処理を高速化できるという効果が得られる。

【0034】

〔形態5〕更に、形態5の印刷装置は、形態1乃至4のいずれか1の印刷装置において、

前記印刷用データ生成手段は、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットのデータ又は画像データに対して、当該ドットのデータ又は当該画像データの一部を、前記バンディング回避用ドット形成パターンデータに置換することを特徴としている。

40

【0035】

このような構成であれば、バンディング現象に関与するノズルに対応したドット又は画像のドット形成パターンを全てバンディング回避用ドット形成パターンに置換せずに、その一部を置換することができるので、バンディング現象による「白スジ」や「濃いスジ」等の印刷画質の劣化を低減できると共に、全てを置換することによって発生する粒状性の悪化や、前述した印刷用データ生成時のN値化処理の規則性を崩すことによる画質の劣化を低減できるという効果が得られる。

50

【0036】

【形態6】 更に、形態6の印刷装置は、形態1乃至5のいずれか1の印刷装置において、

前記ドット形成パターンデータ記憶手段に、所定の面積階調に対して複数種類の形成パターン内容のデータが生成された前記バンディング回避用ドット形成パターンデータを記憶し、

前記印刷用データ生成手段は、前記ドット形成パターンデータの置換を、前記複数種類のドット形成パターンデータの中から選択した2種類以上のドット形成パターンデータを組み合わせて行うことを特徴としている。

【0037】

10

このような構成であれば、2種類以上のドット形成パターンの組み合わせで置換することが可能となるので、同じパターンの繰り返しによって人の目に知覚される模様による画質の劣化を防ぐことができるという効果が得られる。

ここで、上記所定の面積階調とは、ある面積階調幅を1つの面積階調で取り扱うことを指す。例えば、面積階調において、0～255という面積階調を設定し、1階調毎に階調量を刻むとすると、例えば、124という面積階調は、124.5以上125.5未満の面積階調を代表する階調と定義される。つまり、ある幅を持った階調を代表する面積階調であり、所定の面積階調に対して複数種類の形成パターン内容のデータが生成されたとは、例えば、124という面積階調（124.5以上125.5未満の幅を有する面積階調）を表現するためのバンディング回避用ドット形成パターンデータが複数種類生成された状態を指すことになる。以下、「印刷装置制御プログラム」に関する形態、「印刷装置制御方法」に関する形態、「印刷用データ生成装置」に関する形態、「印刷用データ生成プログラム」に関する形態、「印刷用データ生成方法」に関する形態、並びに「前記プログラムを記録した記録媒体」に関する形態、発明を実施するための最良の形態の欄などの記載において同じである。

20

【0038】

また、上記組み合わせて行うとは、1種類のみのドット形成パターンが連続して並ばないように、例えば、2種類以上のドット形成パターンが、それぞれ互い違いに並ぶように置換する。つまり、同じパターン内容のドット形成パターンが繰り返し連続して並ぶように置換すると、この繰り返しのパターンが人の目に知覚されるため画質の劣化が生じる。これを防ぐために、多数の同一の面積階調のドット形成パターンを置き換える際に、2種類以上のドット形成パターンを、例えば、複数種類の中からランダムで選択したり、予め選択順番を定めておきその順番に従って選択したりして、これら選択した2種類以上のドット形成パターンを組み合わせて置換を行う。なお、置換対象の全てが同じパターン内容のドット形成パターンにならなければ、同じパターン内容のドット形成パターンが2、3回くらいであれば連続して並ぶように置換しても良い。以下、「印刷装置制御プログラム」に関する形態、「印刷装置制御方法」に関する形態、「印刷用データ生成装置」に関する形態、「印刷用データ生成プログラム」に関する形態、「印刷用データ生成方法」に関する形態、並びに「前記プログラムを記録した記録媒体」に関する形態、発明を実施するための最良の形態の欄などの記載において同じである。

30

【0039】

40

【形態7】 更に、形態7の印刷装置は、形態1乃至4のいずれか1の印刷装置において、

前記ドット形成パターンデータ記憶手段に、所定の面積階調に対して複数種類の形成パターン内容のデータが生成された前記バンディング回避用ドット形成パターンデータを記憶し、

前記印刷用データ生成手段は、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関する各ノズルに対応したドットの一部のデータを、前記複数種類の形成パターン内容のデータから選択した、前記一部のドットの構成するドット形成パターンの面積階調と、当該ドット形成パターンの近傍にある他のドットが構成するドット形成パターンの面積階調と

50

が合わさって前記バンディング現象に関与する各ノズルに対応するドット全体の面積階調が目的の面積階調となる面積階調の前記バンディング回避用ドット形成パターンデータに置換することを特徴としている。

【0040】

このような構成であれば、バンディング現象に関与するノズルに対応したドットのドット形成パターンを、全てバンディング回避用ドット形成パターンデータに置換せずに、その一部を置換することが可能であり、且つ2種類以上のドット形成パターンの組み合わせで置換することが可能であるので、全てを置換することによって発生する粒状性の悪化や、前述した印刷用データ生成時におけるN値化処理の規則性を崩すことによる画質の劣化を低減できると共に、同じパターンの繰り返しによって人の目に知覚される模様による画質の劣化を防ぐことができるという効果が得られる。

10

【0041】

ここで、上記当該ドット形成パターンの近傍にある他のドットとは、前述したバンディング現象に関与する各ノズルに対応したドット全体のうち、置換対象となる部分のドット（一部のドット）の近傍にある他のドットのことであり、例えば、一部のドットの構成するドット形成パターンと同じ面積を有するドット形成パターンを構成するドットで、且つ置換対象である一部のドットを形成するノズルと同じノズルによって形成されるドットである。以下、「印刷装置制御プログラム」に関する形態、「印刷装置制御方法」に関する形態、「印刷用データ生成装置」に関する形態、「印刷用データ生成プログラム」に関する形態、「印刷用データ生成方法」に関する形態、並びに「前記プログラムを記録した記録媒体」に関する形態、発明を実施するための最良の形態の欄などの記載において同じである。

20

【0042】

また、目的の面積階調とは、バンディング現象に関与するノズルが形成するドットによって本来表現されるべき面積階調のことである。本発明は、例えば、バンディング現象に関与するノズルが形成するドット全体が、目的の面積階調である例えば輝度「127」になるべきところが、飛行曲り等が原因で全体の輝度が「126」などになっているときには、ドット全体のうち一部のドットパターンの面積階調を輝度「128」のパターンに置き換えることによって、全体の輝度が「127」となるようにするものである。以下、「印刷装置制御プログラム」に関する形態、「印刷装置制御方法」に関する形態、「印刷用データ生成装置」に関する形態、「印刷用データ生成プログラム」に関する形態、「印刷用データ生成方法」に関する形態、並びに「前記プログラムを記録した記録媒体」に関する形態、発明を実施するための最良の形態の欄などの記載において同じである。

30

【0043】

〔形態8〕更に、形態8の印刷装置は、形態6又は7の印刷装置において、前記複数種類の形成パターン内容は、同じパターンサイズでドットの形成内容の異なる複数種類のドット形成パターンであることを特徴としている。

このような構成であれば、同じパターンサイズでドットの形成内容の異なる2種類以上のドット形成パターンの組み合わせで置換することが可能となるので、同じパターンの繰り返しによって人の目に知覚される模様による画質の劣化を防ぐことができるという効果が得られる。

40

【0044】

ここで、上記ドット形成内容が異なるドット形成パターンとは、ある面積階調を表現するときに、ドットの数及びドットを形成する領域の面積（サイズ）は同じで、ドットの形成位置のみがそれぞれ異なるドット形成パターンのことである。以下、「印刷装置制御プログラム」に関する形態、「印刷装置制御方法」に関する形態、「印刷用データ生成装置」に関する形態、「印刷用データ生成プログラム」に関する形態、「印刷用データ生成方法」に関する形態、並びに「前記プログラムを記録した記録媒体」に関する形態、発明を実施するための最良の形態の欄などの記載において同じである。

【0045】

50

〔形態9〕 更に、形態9の印刷装置は、形態6又は7の印刷装置において、前記複数種類の形成パターン内容は、パターンサイズの異なる複数種類のドット形成パターンであることを特徴としている。

このような構成であれば、パターンサイズが異なる2種類以上のドット形成パターンの組み合わせで置換することが可能となるので、同じパターンの繰り返しによって人の目に知覚される模様による画質の劣化を防ぐことができるという効果が得られる。

【0046】

〔形態10〕 更に、形態10の印刷装置は、形態6乃至9のいずれか1の印刷装置において、

前記印刷用データ生成手段は、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に記憶された、前記複数種類の形成パターン内容のバンディング回避用ドット形成パターンデータの中からランダムに選択した2種類以上のバンディング回避用ドット形成パターンデータを、その選択順に、前記画像データにおける前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットのデータと置換することを特徴としている。

10

【0047】

このような構成であれば、複数種類の形成パターン内容のバンディング回避用ドット形成パターンデータの中から2種類以上のバンディング回避用ドット形成パターンデータをランダムに選択し、且つその選択順に画像データにおけるバンディング現象に関与するノズルに対応したドットのドット形成パターンを置換することが可能となるので、これによって同じパターンの繰り返しになり難くすることが可能であり、同じパターンの繰り返しによって人の目に知覚される模様による画質の劣化を防ぐことができるという効果が得られる。

20

【0048】

〔形態11〕 更に、形態11の印刷装置は、形態6乃至9のいずれか1の印刷装置において、

前記印刷用データ生成手段は、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に記憶された、前記複数種類の形成パターン内容のバンディング回避用ドット形成パターンデータの中から選択した2種類以上のバンディング回避用ドット形成パターンデータを、同じ種類のドット形成パターンの並びが不連続となるように、前記画像データにおける前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットのデータと置換することを特徴としている。

30

【0049】

このような構成であれば、複数種類の形成パターン内容のバンディング回避用ドット形成パターンデータの中から選択した2種類以上のバンディング回避用ドット形成パターンデータを、同じ種類のドット形成パターンの並びが不連続となるように、N値化画像データにおけるバンディング現象に関与するノズルに対応したドットのドット形成パターンデータと置換することが可能となるので、同じパターンの繰り返しによって人の目に知覚される模様による画質の劣化を防ぐことができるという効果が得られる。

【0050】

〔形態12〕 更に、形態12の印刷装置は、形態1乃至11のいずれか1の印刷装置において、

40

前記印刷ヘッドは、前記印刷媒体の装着領域よりも広い範囲に亘って前記ノズルが連続して配列された印刷ヘッドであることを特徴としている。

このような構成であれば、前述したように、いわゆる1走査(1パス)で印刷が終了するラインヘッド型の印刷ヘッドを用いた場合に特に発生し易いバンディング現象による「白スジ」や「濃いスジ」を目立たなくするのに効果的な印刷用データを生成することができるという効果が得られる。

【0051】

ここで、「1走査の印字」とは、各ノズルが印字対象とする紙送り方向(ヘッド移動方向)の1ラインについては、そのラインは担当するノズルのみで印字を行い、且つ担当ノズルが一度通過した時点で、そのラインの印字は終了することをいう。以下、「印刷装置

50

制御プログラム」に関する形態、「印刷装置制御方法」に関する形態、「印刷用データ生成装置」に関する形態、「印刷用データ生成プログラム」に関する形態、「印刷用データ生成方法」に関する形態、並びに「前記プログラムを記録した記録媒体」に関する形態、発明を実施するための最良の形態の欄などの記載において同じである。

【0052】

〔形態13〕更に、形態13の印刷装置は、形態1乃至11のいずれか1の印刷装置において、

前記印刷ヘッドは、前記印刷媒体の紙送り方向に直交する方向に往復動しながら印刷を実行する印刷ヘッドであることを特徴としている。

前述したバンディング現象は、ラインヘッド型の印刷ヘッドの場合に顕著にみられるが、マルチパス型の印刷ヘッドの場合でも発生する。従って、前記形態1乃至11のいずれか1の印刷方法をマルチパス型の印刷ヘッドの場合に適用すれば、マルチパス型の印刷ヘッドで発生したバンディング現象による「白スジ」や「濃いスジ」も目立たなくするのに効果的な印刷用データを生成することができるという効果が得られる。

また、マルチパス型の印刷ヘッドの場合は、印刷ヘッドの走査を繰り返すなどの工夫を施すことで、前記のようなバンディング現象を回避することが可能であるが、前記の形態1乃至11のいずれか1の印刷装置を適用すれば、印刷ヘッドを同じ箇所を何度も走査させる必要がなくなるため、より高速な印刷を実現することも可能となる。

【0053】

〔形態14〕一方、上記目的を達成するために、形態14の印刷装置制御プログラムは、

印刷に用いられる媒体にドットを形成可能な複数のノズルを有する印刷ヘッドによって、前記媒体に印刷対象の画像データに応じたドット形成パターンを形成することで画像を印刷するようにした印刷装置を制御するのに使用する印刷装置制御プログラムであって、

前記画像を構成するM値(M-2)の画素値を有する前記画像データを取得する画像データ取得ステップと、

前記画像データを、前記媒体に当該画像データの印刷画像を形成するためのドット形成パターンデータに変換した印刷用データを生成する印刷用データ生成ステップと、

前記印刷用データに基づき、前記印刷ヘッドによって前記画像データの画像を前記媒体に印刷する印刷ステップとからなる処理をコンピュータに実行させるのに使用するプログラムを含み、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データと、前記複数のノズルのうちバンディング現象に関するノズルの情報に対応付けられた、複数の前記ドットから構成されるバンディング回避用のドット形成パターンの形成用データであるドット形成パターンデータとに基づき、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関するノズルに対応するドットのデータを、当該ノズルに対応する前記バンディング回避用ドット形成パターンデータによって置換した印刷用データを生成することを特徴としている。

【0054】

このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、形態1の印刷装置と同等の作用および効果が得られる。

また、インクジェットプリンタなどといった現在市場に出回っている殆どの印刷装置は中央処理装置(CPU)や記憶装置(RAM、ROM)、入出力装置などからなるコンピュータシステムを備えており、そのコンピュータシステムを用いてソフトウェアによって前記各手段を実現することができるため、専用のハードウェアを作成して前記各手段を実現する場合に比べて経済的かつ容易に実現することができる。

さらに、プログラムの一部を書き換えることによって機能改変や改良などによるバージョンアップも容易に行うことができる。

【0055】

〔形態15〕更に、形態15の印刷装置制御プログラムは、形態14の印刷装置制御

10

20

30

40

50

プログラムにおいて、

前記バンディング回避用ドット形成パターンデータは、面積階調毎に生成されたものであり、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットの構成するドット形成パターンの面積階調に基づき、当該ドット形成パターンのデータを、前記面積階調毎に対応するドット形成パターンデータによって置換することを特徴としている。

このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、形態2の印刷装置と同等の作用および効果が得られる。

10

【0056】

〔形態16〕更に、形態16の印刷装置制御プログラムは、形態14又は15の印刷装置制御プログラムにおいて、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットの構成するドット形成パターンの面積階調に相当する前記バンディング回避用ドット形成パターンデータがないときに、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドット形成パターンのデータを、その面積階調とは異なる複数種類の面積階調に対応した前記バンディング回避用ドット形成パターンデータの組み合わせに置換することを特徴としている。

このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、形態3の印刷装置と同等の作用および効果が得られる。

20

【0057】

〔形態17〕更に、形態17の印刷装置制御プログラムは、形態14の印刷装置制御プログラムにおいて、

前記バンディング回避用ドット形成パターンデータは、面積階調毎に生成されたものであり、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応した画像データの階調値に基づき、当該画像データを、前記面積階調毎に対応するドット形成パターンデータによって置換することを特徴としている。

30

このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、形態4の印刷装置と同等の作用および効果が得られる。

【0058】

〔形態18〕更に、形態18の印刷装置制御プログラムは、形態14乃至17のいずれか1の印刷装置制御プログラムにおいて、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットのデータ又は画像データに対して、当該ドットのデータ又は当該画像データの一部を、前記バンディング回避用ドット形成パターンデータに置換することを特徴としている。

40

このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、形態5の印刷装置と同等の作用および効果が得られる。

【0059】

〔形態19〕更に、形態19の印刷装置制御プログラムは、形態14乃至18のいずれか1の印刷装置制御プログラムにおいて、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記ドット形成パターンデータの置換を、所定の面積階調に対して複数種類の形成パターン内容のデータが生成された前記バンディング回避用ドット形成パターンデータの中から選択した2種類以上のドット形成パターン

50

データを組み合わせて行うことを特徴としている。

このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、形態6の印刷装置と同等の作用および効果が得られる。

【0060】

〔形態20〕更に、形態20の印刷装置制御プログラムは、形態14乃至19のいずれか1の印刷装置制御プログラムにおいて、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与する各ノズルに対応したドットの一部のデータを、所定の面積階調に対して複数種類の形成パターン内容のデータが生成された前記バンディング回避用ドット形成パターンデータから選択した、前記一部のドットの構成するドット形成パターンの面積階調と、当該ドット形成パターンの近傍にある他のドットが構成するドット形成パターンの面積階調とが合わさって前記バンディング現象に関与する各ノズルに対応するドット全体の面積階調が目的の面積階調となる面積階調の前記バンディング回避用ドット形成パターンデータに置換することを特徴としている。

【0061】

このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、形態7の印刷装置と同等の作用および効果が得られる。

【0062】

〔形態21〕更に、形態21の印刷装置制御プログラムは、形態19又は20の印刷装置制御プログラムにおいて、

前記複数種類の形成パターン内容は、同じパターンサイズでドットの形成内容の異なる複数種類のドット形成パターンであることを特徴としている。

このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、形態8の印刷装置と同等の作用および効果が得られる。

【0063】

〔形態22〕更に、形態22の印刷装置制御プログラムは、形態19又は20の印刷装置制御プログラムにおいて、

前記複数種類の形成パターン内容は、パターンサイズの異なる複数種類のドット形成パターンであることを特徴としている。

このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、形態9の印刷装置と同等の作用および効果が得られる。

【0064】

〔形態23〕更に、形態23の印刷装置制御プログラムは、形態19乃至22のいずれか1の印刷装置制御プログラムにおいて、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に記憶された、前記複数種類の形成パターン内容のバンディング回避用ドット形成パターンデータの中からランダムに選択した2種類以上のバンディング回避用ドット形成パターンデータを、その選択順に、前記画像データにおける前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットのデータと置換することを特徴としている。

このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、形態10の印刷装置と同等の作用および効果が得られる。

【0065】

〔形態24〕更に、形態24の印刷装置制御プログラムは、形態19乃至22のいずれか1の印刷装置制御プログラムにおいて、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に

10

20

30

40

50

記憶された、前記複数種類の形成パターン内容のバンディング回避用ドット形成パターンデータの中から選択した2種類以上のバンディング回避用ドット形成パターンデータを、同じ種類のドット形成パターンの並びが不連続となるように、前記画像データにおける前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットのデータと置換することを特徴としている。

このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、形態11の印刷装置と同等の作用および効果が得られる。

【0066】

〔形態25〕 一方、上記目的を達成するために、形態25の印刷装置制御プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、 10

形態14乃至形態24のいずれか1の印刷装置制御プログラムが記録されていることを特徴としている。

これによって、形態14乃至形態24のいずれか1の印刷装置制御プログラムと同様の作用及び効果が得られると共に、CD-ROMやDVD-ROM、MOなどの記録媒体を介して前記印刷プログラムを容易に授受することが可能となる。

【0067】

〔形態26〕 一方、上記目的を達成するために、形態26の印刷装置制御方法は、印刷に用いられる媒体にドットを形成可能な複数のノズルを有する印刷ヘッドによって、前記媒体に印刷対象の画像データに応じたドット形成パターンを形成することで画像を印刷するようにした印刷装置を制御するのに使用する印刷装置制御方法であって、 20

前記画像を構成するM値(M-2)の画素値を有する前記画像データを取得する画像データ取得ステップと、

前記画像データを、前記媒体に当該画像データの印刷画像を形成するためのドット形成パターンデータに変換した印刷用データを生成する印刷用データ生成ステップと、

前記印刷用データに基づき、前記印刷ヘッドによって前記画像データの画像を前記媒体に印刷する印刷ステップと、を含み、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データと、前記複数のノズルのうちバンディング現象に関与するノズルの情報に対応付けられた、複数の前記ドットから構成されるバンディング回避用のドット形成パターンの形成用データであるドット形成パターンデータに基づき、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応するドットのデータを、当該ノズルに対応する前記バンディング回避用ドット形成パターンデータによって置換した印刷用データを生成することを特徴としている。 30

【0068】

より具体的には、画像データ取得ステップは、例えば、ROM等の記憶媒体に格納されたプログラムをRAMにロードし、このロードしたプログラムをCPUが実行することで、例えば、スキヤナ等の入力装置、HDD等の記憶装置、入出力I/Fなどが協働して処理が実現される。また、印刷用データ生成ステップは、ROM等の記憶媒体に格納されたプログラムをRAMにロードし、このロードしたプログラムをCPUが実行し、記憶装置に記憶されたドット形成パターンデータ等の各種データを駆使して処理を行うことで実現される。また、印刷ステップは、ROM等の記憶媒体に格納されたプログラムをRAMにロードし、このロードしたプログラムをCPUが実行することで、印刷ヘッドや紙送り機構等の駆動機構等から構成される出力装置に制御信号を入力して、出力装置(印刷手段)を制御することで処理が実現される。 40

これによって、形態1の印刷装置と同等の作用効果が得られる。

【0069】

〔形態27〕 更に、形態27の印刷装置制御方法は、形態26の印刷装置制御方法において、

前記バンディング回避用ドット形成パターンデータは、面積階調毎に生成されたものであり、 50

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットの構成するドット形成パターンの面積階調に基づき、当該ドット形成パターンのデータを、前記面積階調毎に対応するドット形成パターンデータによって置換することを特徴としている。

これによって、形態2の印刷装置と同等の作用効果が得られる。

【0070】

〔形態28〕更に、形態28の印刷装置制御方法は、形態26又は27の印刷装置制御方法において、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットの構成するドット形成パターンの面積階調に相当する前記バンディング回避用ドット形成パターンデータがないときに、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドット形成パターンのデータを、その面積階調とは異なる複数種類の面積階調に対応した前記バンディング回避用ドット形成パターンデータの組み合わせに置換することを特徴としている。

これによって、形態3の印刷装置と同等の作用効果が得られる。

【0071】

〔形態29〕更に、形態29の印刷装置制御方法は、形態26の印刷装置制御方法において、

前記バンディング回避用ドット形成パターンデータは、面積階調毎に生成されたものであり、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応した画像データの階調値に基づき、当該画像データを、前記面積階調毎に対応するドット形成パターンデータによって置換することを特徴としている。

これによって、形態4の印刷装置と同等の作用効果が得られる。

【0072】

〔形態30〕更に、形態30の印刷装置制御方法は、形態26乃至29のいずれか1の印刷装置制御方法において、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットのデータ又は画像データに対して、当該ドットのデータ又は当該画像データの一部を、前記バンディング回避用ドット形成パターンデータに置換することを特徴としている。

これによって、形態5の印刷装置と同等の作用効果が得られる。

【0073】

〔形態31〕更に、形態31の印刷装置制御方法は、形態26乃至30のいずれか1の印刷装置制御方法において、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記ドット形成パターンデータの置換を、所定の面積階調に対して複数種類の形成パターン内容のデータが生成された前記バンディング回避用ドット形成パターンデータの中から選択した2種類以上のドット形成パターンデータを組み合わせて行うことを行っている。

これによって、形態6の印刷装置と同等の作用効果が得られる。

【0074】

〔形態32〕更に、形態32の印刷装置制御方法は、形態26乃至29のいずれか1の印刷装置制御方法において、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与する各ノズルに対応したドットの一部のデータを、所定の面積階調に対して複数種類の形成パターン内容のデータが生成された前記バンディング回避用ドット形成パターンデータから選択した、前記一部のドットの構成するドット形成パターンの面積階調と、当該ドット形成パターンの近傍にある他のドットが構成するドット形成パターンの面積階調とが合わさって前記バンディング現象に関与する各ノズルに対応するドット全体の

10

20

30

40

50

面積階調が目的の面積階調となる面積階調の前記バンディング回避用ドット形成パターンデータに置換することを特徴としている。

これによって、形態 7 の印刷装置と同等の作用効果が得られる。

【 0 0 7 5 】

〔形態 3 3〕 更に、形態 3 3 の印刷装置制御方法は、形態 3 1 又は 3 2 の印刷装置制御方法において、

前記複数種類の形成パターン内容は、同じパターンサイズでドットの形成内容の異なる複数種類のドット形成パターンであることを特徴としている。

これによって、形態 8 の印刷装置と同等の作用効果が得られる。

【 0 0 7 6 】

〔形態 3 4〕 更に、形態 3 4 の印刷装置制御方法は、形態 3 1 又は 3 2 の印刷装置制御方法において、

前記複数種類の形成パターン内容は、パターンサイズの異なる複数種類のドット形成パターンであることを特徴としている。

これによって、形態 9 の印刷装置と同等の作用効果が得られる。

【 0 0 7 7 】

〔形態 3 5〕 更に、形態 3 5 の印刷装置制御方法は、形態 3 1 乃至 3 4 のいずれか 1 の印刷装置制御方法において、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に記憶された、前記複数種類の形成パターン内容のバンディング回避用ドット形成パターンデータの中からランダムに選択した 2 種類以上のバンディング回避用ドット形成パターンデータを、その選択順に、前記画像データにおける前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットのデータと置換することを特徴としている。

これによって、形態 1 0 の印刷装置と同等の作用効果が得られる。

【 0 0 7 8 】

〔形態 3 6〕 更に、形態 3 6 の印刷装置制御方法は、形態 3 1 乃至 3 4 のいずれか 1 の印刷装置制御方法において、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に記憶された、前記複数種類の形成パターン内容のバンディング回避用ドット形成パターンデータの中から選択した 2 種類以上のバンディング回避用ドット形成パターンデータを、同じ種類のドット形成パターンの並びが不連続となるように、前記画像データにおける前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットのデータと置換することを特徴としている。

これによって、形態 1 1 の印刷装置と同等の作用効果が得られる。

【 0 0 7 9 】

〔形態 3 7〕 一方、上記目的を達成するために、形態 3 7 の印刷用データ生成装置は

、印刷に用いられる媒体にドットを形成可能な複数のノズルを有する印刷ヘッドによって、前記媒体に印刷対象の画像データに応じたドット形成パターンを形成することで画像を印刷するようにした印刷装置に使用される印刷用データを生成する印刷用データ生成装置であって、

前記画像を構成する M 値 (M 2) の画素値を有する前記画像データを取得する画像データ取得手段と、

前記複数のノズルのうちバンディング現象に関与するノズルの情報に対応付けられた、複数の前記ドットから構成されるバンディング回避用のドット形成パターンの形成用データであるバンディング回避用ドット形成パターンデータを記憶するドット形成パターンデータ記憶手段と、

前記画像データを、前記媒体に当該画像データの印刷画像を形成するためのドット形成パターンデータに変換した印刷用データを生成する印刷用データ生成手段と、を備え、

前記印刷用データ生成手段は、前記画像データと、前記ドット形成パターンデータ記憶

10

20

30

40

50

手段に記憶されたドット形成パターンデータに基づき、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関するノズルに対応するドットのデータを、当該ノズルに対応する前記バンディング回避用ドット形成パターンデータによって置換した印刷用データを生成することを特徴としている。

【0080】

すなわち、本形態は、前記印刷装置のような実際に印刷を実行するための印刷手段を含むのではなく、元のM値の画像データに基づいて印刷ヘッドの特性に応じた印刷用データを生成するようにしたものである。

従って、形態1の印刷装置と同様の作用及び効果を得ることができると共に、例えば、本形態で生成した印刷用データを印刷装置に送るだけで、当該印刷装置で印刷処理を実行できる構成とすることが可能となるので、このような構成にすることで、専用の印刷装置を用意することなく、既存のインクジェット方式の印刷装置をそのまま利用することができる。

10

また、パソコンなどの汎用の情報処理装置を利用することができるため、パソコンなどの印刷指示装置とインクジェットプリンタとからなる既存の印刷システムをそのまま活用することができる。

【0081】

〔形態38〕更に、形態38の印刷用データ生成装置は、形態37の印刷用データ生成装置において、

前記バンディング回避用ドット形成パターンデータは、面積階調毎に生成されたものであり、

20

前記印刷用データ生成手段は、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関するノズルに対応したドットの構成するドット形成パターンの面積階調に基づき、当該ドット形成パターンのデータを、前記面積階調毎に対応するドット形成パターンデータによって置換することを特徴としている。

これによって、形態2の印刷装置と同様の作用及び効果が得られる。

【0082】

〔形態39〕更に、形態39の印刷用データ生成装置は、形態37又は38の印刷用データ生成装置において、

前記印刷用データ生成手段は、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関するノズルに対応したドットの構成するドット形成パターンの面積階調に相当する前記バンディング回避用ドット形成パターンデータが、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に記憶されていないときに、前記バンディング現象に関するノズルに対応したドット形成パターンのデータを、その面積階調とは異なる複数種類の面積階調に対応した前記バンディング回避用ドット形成パターンデータの組み合わせに置換することを特徴としている。

30

これによって、形態3の印刷装置と同様の作用及び効果が得られる。

【0083】

〔形態40〕更に、形態40の印刷用データ生成装置は、形態37の印刷用データ生成装置において、

40

前記バンディング回避用ドット形成パターンデータは、面積階調毎に生成されたものであり、

前記印刷用データ生成手段は、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関するノズルに対応した画像データの階調値に基づき、当該画像データを、前記面積階調毎に対応するドット形成パターンデータによって置換することを特徴としている。

これによって、形態4の印刷装置と同様の作用及び効果が得られる。

【0084】

〔形態41〕更に、形態41の印刷用データ生成装置は、形態37乃至40のいずれか1の印刷用データ生成装置において、

前記印刷用データ生成手段は、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関する

50

するノズルに対応したドットのデータ又は画像データに対して、当該ドットのデータ又は当該画像データの一部を、前記バンディング回避用ドット形成パターンデータに置換することを特徴としている。

これによって、形態5の印刷装置と同様の作用及び効果が得られる。

【0085】

〔形態42〕更に、形態42の印刷用データ生成装置は、形態37乃至41のいずれか1の印刷用データ生成装置において、

前記ドット形成パターンデータ記憶手段に、所定の面積階調に対して複数種類の形成パターン内容のデータが生成された前記バンディング回避用ドット形成パターンデータを記憶し、

前記印刷用データ生成手段は、前記ドット形成パターンデータの置換を、前記複数種類のドット形成パターンデータの中から選択した2種類以上のドット形成パターンデータを組み合わせて行うことを特徴としている。

これによって、形態6の印刷装置と同様の作用及び効果が得られる。

【0086】

〔形態43〕更に、形態43の印刷用データ生成装置は、形態37乃至40のいずれか1の印刷用データ生成装置において、

前記ドット形成パターンデータ記憶手段に、所定の面積階調に対して複数種類の形成パターン内容のデータが生成された前記バンディング回避用ドット形成パターンデータを記憶し、

前記印刷用データ生成手段は、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与する各ノズルに対応したドットの一部のデータを、前記複数種類の形成パターン内容のデータから選択した、前記一部のドットの構成するドット形成パターンの面積階調と、当該ドット形成パターンの近傍にある他のドットが構成するドット形成パターンの面積階調とが合わせて前記バンディング現象に関与する各ノズルに対応するドット全体の面積階調が目的の面積階調となる面積階調の前記バンディング回避用ドット形成パターンデータに置換することを特徴としている。

これによって、形態7の印刷装置と同様の作用及び効果が得られる。

【0087】

〔形態44〕更に、形態44の印刷用データ生成装置は、形態42又は43の印刷用データ生成装置において、

前記複数種類の形成パターン内容は、同じパターンサイズでドットの形成内容の異なる複数種類のドット形成パターンであることを特徴としている。

これによって、形態8の印刷装置と同様の作用及び効果が得られる。

【0088】

〔形態45〕更に、形態45の印刷用データ生成装置は、形態42又は43の印刷用データ生成装置において、

前記複数種類の形成パターン内容は、パターンサイズの異なる複数種類のドット形成パターンであることを特徴としている。

これによって、形態9の印刷装置と同様の作用及び効果が得られる。

【0089】

〔形態46〕更に、形態46の印刷用データ生成装置は、形態42乃至45のいずれか1の印刷用データ生成装置において、

前記印刷用データ生成手段は、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に記憶された、前記複数種類の形成パターン内容のバンディング回避用ドット形成パターンデータの中からランダムに選択した2種類以上のバンディング回避用ドット形成パターンデータを、その選択順に、前記画像データにおける前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットのデータと置換することを特徴としている。

これによって、形態10の印刷装置と同様の作用及び効果が得られる。

【0090】

10

20

30

40

50

〔形態47〕更に、形態47の印刷用データ生成装置は、形態42乃至45のいずれか1の印刷用データ生成装置において、

前記印刷用データ生成手段は、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に記憶された、前記複数種類の形成パターン内容のバンディング回避用ドット形成パターンデータの中から選択した2種類以上のバンディング回避用ドット形成パターンデータを、同じ種類のドット形成パターンの並びが不連続となるように、前記画像データにおける前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットのデータと置換することを特徴としている。

これによって、形態11の印刷装置と同様の作用及び効果が得られる。

【0091】

〔形態48〕一方、上記目的を達成するために、形態48の印刷用データ生成プログラムは、10

印刷に用いられる媒体にドットを形成可能な複数のノズルを有する印刷ヘッドによって、前記媒体に印刷対象の画像データに応じたドット形成パターンを形成することで画像を印刷するようにした印刷装置に使用される印刷用データを生成するのに使用する印刷用データ生成プログラムであって、

前記画像を構成するM値(M-2)の画素値を有する前記画像データを取得する画像データ取得ステップと、10

前記画像データを、前記媒体に当該画像データの印刷画像を形成するためのドット形成パターンデータに変換した印刷用データを生成する印刷用データ生成ステップとからなる処理をコンピュータに実行させるのに使用するプログラムを含み、20

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データと、前記複数のノズルのうちバンディング現象に関与するノズルの情報に対応付けられた、複数の前記ドットから構成されるバンディング回避用のドット形成パターンの形成用データであるドット形成パターンデータとに基づき、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応するドットのデータを、当該ノズルに対応する前記バンディング回避用ドット形成パターンデータによって置換した印刷用データを生成することを特徴としている。

このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、形態37の印刷用データ生成装置と同等の作用および効果が得られる。

【0092】

〔形態49〕更に、形態49の印刷用データ生成プログラムは、形態48の印刷用データ生成プログラムにおいて、30

前記バンディング回避用ドット形成パターンデータは、面積階調毎に生成されたものであり、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットの構成するドット形成パターンの面積階調に基づき、当該ドット形成パターンのデータを、前記面積階調毎に対応するドット形成パターンデータによって置換することを特徴としている。

このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、形態38の印刷用データ生成装置と同等の作用および効果が得られる。40

【0093】

〔形態50〕更に、形態50の印刷用データ生成プログラムは、形態48又は49の印刷用データ生成プログラムにおいて、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットの構成するドット形成パターンの面積階調に相当する前記バンディング回避用ドット形成パターンデータがないときに、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドット形成パターンのデータを、その面積階調とは異なる複数種類の面積階調に対応した前記バンディング回避用ドット形成パターンデータの組み合わせに置換することを特徴としている。50

このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、形態39の印刷用データ生成装置と同等の作用および効果が得られる。

【0094】

〔形態51〕更に、形態51の印刷用データ生成プログラムは、形態48の印刷用データ生成プログラムにおいて、

前記バンディング回避用ドット形成パターンデータは、面積階調毎に生成されたものであり、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応した画像データの階調値に基づき、当該画像データを、前記面積階調毎に対応するドット形成パターンデータによって置換することを特徴としている。10

このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、形態40の印刷用データ生成装置と同等の作用および効果が得られる。

【0095】

〔形態52〕更に、形態52の印刷用データ生成プログラムは、形態48乃至51のいずれか1の印刷用データ生成プログラムにおいて、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットのデータ又は画像データに対して、当該ドットのデータ又は当該画像データの一部を、前記バンディング回避用ドット形成パターンデータに置換することを特徴としている。20

このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、形態41の印刷用データ生成装置と同等の作用および効果が得られる。

【0096】

〔形態53〕更に、形態53の印刷用データ生成プログラムは、形態48乃至52のいずれか1の印刷用データ生成プログラムにおいて、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記ドット形成パターンデータの置換を、所定の面積階調に対して複数種類の形成パターン内容のデータが生成された前記バンディング回避用ドット形成パターンデータの中から選択した2種類以上のドット形成パターンデータを組み合わせて行うことを特徴としている。30

このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、形態42の印刷用データ生成装置と同等の作用および効果が得られる。

【0097】

〔形態54〕更に、形態54の印刷用データ生成プログラムは、形態48乃至51のいずれか1の印刷用データ生成プログラムにおいて、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与する各ノズルに対応したドットの一部のデータを、所定の面積階調に対して複数種類の形成パターン内容のデータが生成された前記バンディング回避用ドット形成パターンデータから選択した、前記一部のドットの構成するドット形成パターンの面積階調と、当該ドット形成パターンの近傍にある他のドットが構成するドット形成パターンの面積階調とが合わさって前記バンディング現象に関与する各ノズルに対応するドット全体の面積階調が目的の面積階調となる面積階調の前記バンディング回避用ドット形成パターンデータに置換することを特徴としている。40

このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、形態43の印刷用データ生成装置と同等の作用および効果が得られる。

【0098】

〔形態55〕更に、形態55の印刷用データ生成プログラムは、形態53又は54の印刷用データ生成プログラムにおいて、

前記複数種類の形成パターン内容は、同じパターンサイズでドットの形成内容の異なる複数種類のドット形成パターンであることを特徴としている。

このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、形態44の印刷用データ生成装置と同等の作用および効果が得られる。

【0099】

〔形態56〕更に、形態56の印刷用データ生成プログラムは、形態53又は54の印刷用データ生成プログラムにおいて、

10

前記複数種類の形成パターン内容は、パターンサイズの異なる複数種類のドット形成パターンであることを特徴としている。

このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、形態45の印刷用データ生成装置と同等の作用および効果が得られる。

【0100】

〔形態57〕更に、形態57の印刷用データ生成プログラムは、形態53乃至56のいずれか1の印刷用データ生成プログラムにおいて、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に記憶された、前記複数種類の形成パターン内容のバンディング回避用ドット形成パターンデータの中からランダムに選択した2種類以上のバンディング回避用ドット形成パターンデータを、その選択順に、前記画像データにおける前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットのデータと置換することを特徴としている。

20

このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、形態46の印刷用データ生成装置と同等の作用および効果が得られる。

【0101】

〔形態58〕更に、形態58の印刷用データ生成プログラムは、形態53乃至56のいずれか1の印刷用データ生成プログラムにおいて、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に記憶された、前記複数種類の形成パターン内容のバンディング回避用ドット形成パターンデータの中から選択した2種類以上のバンディング回避用ドット形成パターンデータを、同じ種類のドット形成パターンの並びが不連続となるように、前記画像データにおける前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットのデータと置換することを特徴としている。

30

このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、形態47の印刷用データ生成装置と同等の作用および効果が得られる。

【0102】

〔形態59〕一方、上記目的を達成するために、形態59の印刷用データ生成プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、

40

形態48乃至形態58のいずれか1の印刷用データ生成プログラムが記録されていることを特徴としている。

これによって、形態48乃至形態58のいずれか1の印刷用データ生成プログラムと同様の作用及び効果が得られると共に、CD-ROMやDVD-ROM、FD(フレキシブルディスク)などの記録媒体を介して前記印刷プログラムを容易に授受することが可能となる。

【0103】

〔形態60〕一方、上記目的を達成するために、形態60の印刷用データ生成方法は

、

50

印刷に用いられる媒体にドットを形成可能な複数のノズルを有する印刷ヘッドによって、前記媒体に印刷対象の画像データに応じたドット形成パターンを形成することで画像を印刷するようにした印刷装置に使用される印刷用データを生成する印刷用データ生成方法であって、

前記画像を構成するM値(M-2)の画素値を有する前記画像データを取得する画像データ取得ステップと、

前記画像データを、前記媒体に当該画像データの印刷画像を形成するためのドット形成パターンデータに変換した印刷用データを生成する印刷用データ生成ステップと、を含み、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データと、前記複数のノズルのうちバンディング現象に関与するノズルの情報に対応付けられた、複数の前記ドットから構成されるバンディング回避用のドット形成パターンの形成用データであるドット形成パターンデータとに基づき、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応するドットのデータを、当該ノズルに対応する前記バンディング回避用ドット形成パターンデータによって置換した印刷用データを生成することを特徴としている。10

【0104】

より具体的には、画像データ取得ステップは、例えば、印刷用データを生成するPC等の情報処理装置の有するROM等の記憶媒体に格納されたプログラムをRAMにロードし、このロードしたプログラムをCPUが実行することで、例えば、スキャナ等の入力装置、HDD等の記憶装置、入出力I/Fなどが協働して実現される。また、印刷用データ生成ステップは、印刷用データを生成するPC等の情報処理装置の有するROM等の記憶媒体に格納されたプログラムをRAMにロードし、このロードしたプログラムをCPUが実行して、記憶装置に記憶されたドット形成パターンデータ等の各種データを駆使して処理を行うことで実現される。20

これによって、形態37の印刷用データ生成装置と同等の作用及び効果が得られる。

【0105】

〔形態61〕更に、形態61の印刷用データ生成方法は、形態60の印刷用データ生成方法において、

前記バンディング回避用ドット形成パターンデータは、面積階調毎に生成されたものであり、30

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットの構成するドット形成パターンの面積階調に基づき、当該ドット形成パターンのデータを、前記面積階調毎に対応するドット形成パターンデータによって置換することを特徴としている。

これによって、形態38の印刷用データ生成装置と同等の作用及び効果が得られる。

【0106】

〔形態62〕更に、形態62の印刷用データ生成方法は、形態60又は61の印刷用データ生成方法において、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットの構成するドット形成パターンの面積階調に相当する前記バンディング回避用ドット形成パターンデータがないときに、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドット形成パターンのデータを、その面積階調とは異なる複数種類の面積階調に対応した前記バンディング回避用ドット形成パターンデータの組み合わせに置換することを特徴としている。40

これによって、形態39の印刷用データ生成装置と同等の作用及び効果が得られる。

【0107】

〔形態63〕更に、形態63の印刷用データ生成方法は、形態60の印刷用データ生成方法において、

前記バンディング回避用ドット形成パターンデータは、面積階調毎に生成されたものであり、50

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応した画像データの階調値に基づき、当該画像データを、前記面積階調毎に対応するドット形成パターンデータによって置換することを特徴としている。

これによって、形態40の印刷用データ生成装置と同等の作用及び効果が得られる。

【0108】

〔形態64〕更に、形態64の印刷用データ生成方法は、形態60乃至63のいずれか1の印刷用データ生成方法において、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットのデータ又は画像データに対して、当該ドットのデータ又は当該画像データの一部を、前記バンディング回避用ドット形成パターンデータに置換することを特徴としている。10

これによって、形態41の印刷用データ生成装置と同等の作用及び効果が得られる。

【0109】

〔形態65〕更に、形態65の印刷用データ生成方法は、形態60乃至64のいずれか1の印刷用データ生成方法において、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記ドット形成パターンデータの置換を、所定の面積階調に対して複数種類の形成パターン内容のデータが生成された前記バンディング回避用ドット形成パターンデータの中から選択した2種類以上のドット形成パターンデータを組み合わせて行うことを特徴としている。20

これによって、形態42の印刷用データ生成装置と同等の作用及び効果が得られる。

【0110】

〔形態66〕更に、形態66の印刷用データ生成方法は、形態60乃至63のいずれか1の印刷用データ生成方法において、

前記ドット形成パターンデータ記憶手段に、同じ面積階調に対して複数種類の形成パターン内容のデータが生成された前記バンディング回避用ドット形成パターンデータを記憶し、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記画像データにおける、前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットのデータの一部を、その近傍にある他部の面積階調に応じた面積階調の前記バンディング回避用ドット形成パターンデータに置換することを特徴としている。30

これによって、形態43の印刷用データ生成装置と同等の作用及び効果が得られる。

【0111】

〔形態67〕更に、形態67の印刷用データ生成方法は、形態65又は66の印刷用データ生成方法において、

前記複数種類の形成パターン内容は、同じパターンサイズでドットの形成内容の異なる複数種類のドット形成パターンであることを特徴としている。

これによって、形態44の印刷用データ生成装置と同等の作用及び効果が得られる。

【0112】

〔形態68〕更に、形態68の印刷用データ生成方法は、形態65又は66の印刷用データ生成方法において、

前記複数種類の形成パターン内容は、パターンサイズの異なる複数種類のドット形成パターンであることを特徴としている。

これによって、形態45の印刷用データ生成装置と同等の作用及び効果が得られる。

【0113】

〔形態69〕更に、形態69の印刷用データ生成方法は、形態65乃至68のいずれか1の印刷用データ生成方法において、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に記憶された、前記複数種類の形成パターン内容のバンディング回避用ドット形成パターンデータの中からランダムに選択した2種類以上のバンディング回避用ドット形成パターン40

データを、その選択順に、前記画像データにおける前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットのデータと置換することを特徴としている。

これによって、形態46の印刷用データ生成装置と同等の作用及び効果が得られる。

【0114】

〔形態70〕更に、形態70の印刷用データ生成方法は、形態65乃至68のいずれか1の印刷用データ生成方法において、

前記印刷用データ生成ステップにおいては、前記ドット形成パターンデータ記憶手段に記憶された、前記複数種類の形成パターン内容のバンディング回避用ドット形成パターンデータの中から選択した2種類以上のバンディング回避用ドット形成パターンデータを、同じ種類のドット形成パターンの並びが不連続となるように、前記画像データにおける前記バンディング現象に関与するノズルに対応したドットのデータと置換することを特徴としている。

10

これによって、形態47の印刷用データ生成装置と同等の作用及び効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0115】

〔第1の実施の形態〕

以下、本発明の第1の実施の形態を図面に基づき説明する。図1～図11は、本発明に係る印刷装置、印刷装置制御プログラム及び印刷装置制御方法、並びに印刷用データ生成装置、印刷用データ生成プログラム及び印刷用データ生成方法の第1の実施の形態を示す図である。

20

【0116】

まず、本発明に係る印刷装置100の構成を図1に基づき説明する。図1は、本発明に係る印刷装置100の構成を示すプロック図である。

印刷装置100は、ラインヘッド型の印刷装置であり、図1に示すように、外部装置や記憶装置等から所定画像を構成する画像データを取得する画像データ取得部10と、バンディング現象に関与するノズルに対応するドットのドット形成パターンデータを、バンディング回避用ドット形成パターンデータに置換して構成される画像データの画像を印刷媒体（ここでは、印刷用紙）に印刷するための印刷用データを生成する印刷用データ生成部11と、印刷用データに基づき画像データの画像を、インクジェット方式によって印刷媒体に印刷する印刷部12とを含んだ構成となっている。

30

【0117】

画像データ取得部10は、M値（M 3）の画像データ（例えば、1画素あたり各色（R、G、B）ごとの階調（輝度値）が8ビット（0～255）で表現される画像データ）を取得する機能を有しており、このような画像データを、外部装置及び自装置の入力装置等からの印刷指示に応じて、LANやWAN等のネットワークを介して外部装置から取得したり、自装置の備える図示しないCDドライブ、DVDドライブなどの駆動装置を介してCD-ROM、DVD-ROMなどの記録媒体から取得したり、自装置の有する後述する記憶装置70から取得したりすることが可能となっている。更に、多値のRGBデータを色変換処理して前記印刷ヘッド200の各インクに対応する多値のCMYK（4色の場合）データに変換する機能も同時に発揮するようになっている。

40

【0118】

印刷用データ生成部11は、N値化情報記憶部11bに記憶されたN値化情報に基づき、上記CMYK変換されたM値の画像データをN値化（M > N 2）するN値化処理部11aと、ドットサイズの種類毎に設定された閾値等の、N値化処理において必要なN値化情報を記憶したN値化情報記憶部11bと、バンディング現象に関与するノズルに対応するドットのN値化処理後のデータを、置換情報記憶部11dに記憶された置換情報に基づき、バンディング回避用ドット形成パターンデータに置換するドット形成パターン置換部11cと、バンディング現象に関与するノズルのノズル番号に対応して、バンディング回避用ドット形成パターンデータ等の置換処理に必要な置換情報が記憶された置換情報記憶部11dとを含んだ構成となっており、CMYK変換されたM値の画像データを、後述す

50

るインクジェット方式の印刷部 12において利用される印刷用のデータ、つまり、画像データにおける各画素データごとに所定の色及び所定のサイズのドットを形成するか、及びドットを形成しないかに関するデータに変換（以下、適宜「2値化」または「ハーフトーニング」という）する機能を有するものである。

【0119】

ここで、図3は、印刷部12の備える、本発明の印刷ヘッド200の構造を示す部分拡大底面図であり、図4は、その部分拡大側面図である。

図3に示すように、この印刷ヘッド200は、ブラック（K）インクを専用に吐出する複数個のノズルN（図では18個）が、ノズル配列方向に直線状に配列されたブラックノズルモジュール50と、同じくイエロー（Y）インクを専用に吐出する複数個のノズルNが、ノズル配列方向に直線状に配列されたイエローノズルモジュール52と、同じくマゼンタ（M）インクを専用に吐出する複数個のノズルNが、ノズル配列方向に直線状に配列されたマゼンタノズルモジュール54と、同じくシアン（M）インクを専用に吐出する複数個のノズルNが、ノズル配列方向に直線状に配列されたシアンノズルモジュール56といった4つのノズルモジュール50、52、54及び56を含んだ構成となっている。そして、これら4つのノズルモジュールにおける各同じ番号のノズルNが、図3に示すように、印刷方向（ノズル配列方向に対して垂直方向）において一直線上に並ぶようにノズルモジュール50、52、54及び56が一体的に配列して構成されている。従って、各ノズルモジュールを構成する複数のノズルNは、それぞれノズル配列方向に直線状に配列され、4つのノズルモジュールにおける各同じ番号のノズルNは、それぞれ印刷方向に直線状に配列される。

【0120】

また、このような構造をした印字ヘッド200は、各ノズルN1、N2、N3...ごとにそれぞれ設けられた図示しないインクチャンバー内に供給されたインクをそれら各インクチャンバーごとに設けられた図示しないピエゾ素子（piezo actuator）などの圧電素子によって各ノズルN1、N2、N3...から吐出することで、白色の印刷用紙上に円形のドットを印字すると共に、さらに、この圧電素子に加える電圧を多段階に制御することによってインクチャンバーからのインクの吐出量を制御して各ノズルN1、N2、N3...ごとにサイズの異なるドットが印字可能となっている。また、時系列的に短時間で2段階でノズルに電圧を加え、印刷用紙上にて2つの吐出を組み合わせて1つのドットを構成する場合もある。この場合、ドットのサイズによって吐出速度が異なることを利用して、小さいドットにつづいて大きいドットを吐出することによって、紙面上でほぼ同位置にインクを着弾させて1つのさらに大きいドットを構成させることができる。

【0121】

次に、図4は、これら4つのノズルモジュール50、52、54及び56のなかのブラックノズルモジュール50のうち、左から6番目のノズルN6が飛行曲がり現象を起こしており、そのノズルN6から印刷媒体S上にインクが斜め方向に吐出され、これによって印刷媒体S上に形成されたドットが、当該ノズルN6の隣りの正常なノズルN7から吐出され且つ印刷媒体S上に形成されたドットの近傍に形成されてしまう状態を示している。

【0122】

図1、図2に戻って、印刷部12は、印刷媒体又は印刷ヘッド200の一方、あるいは双方を移動させながら前記印刷ヘッド200に形成された前記ノズルモジュール50、52、54及び56からインクをそれぞれドット状に噴射して前記印刷媒体S上に多数のドットからなる所定の画像を形成するようにしたインクジェット方式のプリンタであり、前述した印刷ヘッド200の他に、この印刷ヘッド200を印刷媒体S上をその幅方向に往復移動させる図示しない印刷ヘッド送り機構（マルチパス型の場合）、前記印刷媒体Sを移動させるための図示しない紙送り機構、前記印刷用データに基づいて印刷ヘッド200のインクの吐出を制御する図示しない印刷制御機構などから構成されている。

【0123】

なお、この印刷装置100は、前記画像データ取得部10、印刷用データ生成部11、

10

20

30

40

50

印刷部 12 などにおける上記各機能をソフトウェア上で実現するため、及び上記各機能の実現に必要なハードウェアを制御するソフトウェアを実行するためのコンピュータシステムを備えている。このコンピュータシステムのハードウェア構成は、図 2 に示すように、各種制御や演算処理を担う中央演算処理装置である C P U (Central Processing Unit) 60 と、主記憶装置 (Main Storage) を構成する R A M (Random Access Memory) 62 と、読み出し専用の記憶装置である R O M (Read Only Memory) 64との間を P C I (Peripheral Component Interconnect) バスや I S A (Industrial Standard Architecture) バス等からなる各種内外バス 68 で接続すると共に、このバス 68 に入出力インターフェース (I / F) 66 を介して、H D D 等の外部記憶装置 (Secondary Storage) 70 や、印刷部 12 や C R T 、L C D モニター等の出力装置 72 、操作パネルやマウス、キーボード、スキャナなどの入力装置 74 、および図示しない印刷指示装置などと通信するためのネットワークケーブル L などを接続したものである。 10

【 0 1 2 4 】

そして、電源を投入すると、R O M 64 等に記憶された B I O S 等のシステムプログラムが、R O M 64 に予め記憶された各種専用のコンピュータプログラム、あるいは、C D - R O M や D V D - R O M 、フレキシブルディスク (F D) 等の記憶媒体を介して、またはインターネット等の通信ネットワークを介して記憶装置 70 にインストールされた各種専用のコンピュータプログラムを同じく R A M 62 にロードし、その R A M 62 にロードされたプログラムに記述された命令に従って C P U 60 が各種リソースを駆使して所定の制御および演算処理を行うことで前述したような各機能をソフトウェア上で実現するようになっている。 20

【 0 1 2 5 】

更に、印刷装置 100 は、C P U 60 によって、R O M 64 の所定領域に格納されている所定のプログラムを起動させ、そのプログラムに従って、図 5 のフローチャートに示す印刷処理を実行するようになっている。なお、前述したようにドットを形成するための印刷ヘッド 200 は、一般に 4 色および 6 色などといった複数種類の色のドットをほぼ同時に形成できるようになっているが、以下の例では説明を判り易くするためにいずれのドットもいずれか 1 色 (単色) の印刷ヘッド 200 によって形成されたものとして説明する (モノクロ画像) 。 30

【 0 1 2 6 】

図 5 は、印刷装置 100 における印刷処理を示すフローチャートである。

印刷処理は、C P U 60 によって実行されると、図 5 に示すように、まず、ステップ S 100 に移行するようになっている。

ステップ S 100 では、画像データ取得部 10 において、ネットワークケーブル L を介して接続された外部装置からの印刷指示情報が送られてくることにより、あるいは入力装置 74 を介して印刷指示情報が入力されたことにより、印刷指示があったか否かを判定し、印刷指示があったと判定された場合 (Yes) はステップ S 102 に移行し、そうでない場合 (No) は印刷指示があるまで判定処理を繰り返す。 40

【 0 1 2 7 】

ステップ S 102 に移行した場合は、画像データ取得部 10 において、印刷指示に対応する画像データを、上記したように、外部装置、C D - R O M 、D V D - R O M 等の記録媒体、H D D 等の記憶装置 70 などから取得する処理を行い、これにより画像データを取得したか否かを判定し、取得したと判定された場合 (Yes) は、当該取得した画像データを印刷ノズル設定部 12 に伝送してステップ S 104 に移行し、そうでない場合 (No) は、印刷指示元に対して印刷不可などの返答を行った後、当該印刷指示に対する印刷処理を放棄してステップ S 100 に移行する。

【 0 1 2 8 】

ここで、画像データは、複数の M 値の画素データがマトリクス状に配列され構成されたデータであり、その行方向は、印刷ヘッド 200 のノズル配列方向と一致し、その列方向は印刷ヘッド 200 の印刷方向と一致する。 50

ステップ S 104 に移行した場合は、印刷用データ生成部 11 において、印刷用データの精製処理を実行してステップ S 106 に移行する。

【0129】

ステップ S 106 では、印刷用データ生成部 11 において、印刷用データの生成処理が完了したか否かを判定し、完了したと判定された場合(Yes)はステップ S 108 に移行し、そうでない場合(No)はステップ S 104 に移行して処理を続行する。

ステップ S 108 に移行した場合は、印刷用データ生成部 11 において、ステップ S 104 で生成した印刷用データを印刷部 12 に出力してステップ S 110 に移行する。

【0130】

ステップ S 110 では、印刷部 12 において、印刷用データ生成部 11 からの印刷用データに基づき、印刷処理を実行してステップ S 100 に移行する。 10

次に、図 6 に基づき、ステップ S 104 の印刷用データの生成処理を詳細に説明する。

図 6 は、印刷装置 100 の印刷用データ生成部 11 における、印刷用データの生成処理を示すフローチャートである。

【0131】

この印刷用データの生成処理は、バンディング現象に関与するノズルに対応するドットのデータを、予め用意されたバンディング回避用ドット形成パターンデータに置換してなる印刷用データを生成する処理であって、ステップ S 104 において実行されると、図 6 に示すように、まず、ステップ S 200 に移行するようになっている。

ステップ S 200 では、N 値化処理部 11a において、画像データ取得部 10 から CM 20
Y K 変換後の画像データを取得したか否かを判定し、取得したと判定された場合(Yes)は取得した画像データをドット形成パターン置換部 11c に伝送してステップ S 202 に移行し、そうでない場合(No)は取得するまで判定処理を続行する。

【0132】

ステップ S 202 では、ドット形成パターン置換部 11c において、置換情報記憶部 11d から、置換情報を取得してステップ S 204 に移行する。

ここで、本実施の形態における置換情報は、印刷ヘッド 200 の各ノズル番号毎にバンディング現象に関与しているか否かを示す情報と、関与している場合に、そのノズル番号に対応したバンディング回避用ドット形成パターンデータとを含んでいる。また、本実施の形態において、バンディング回避用ドット形成パターンデータは、処理対象の画像データの階調に応じて、各階調毎に生成されている。 30

【0133】

ステップ S 204 では、ドット形成パターン置換部 11c において、ステップ S 202 で取得した置換情報から、置換処理が未処理で且つ画像データの印刷に対応したノズル番号を選択してステップ S 206 に移行する。

本実施の形態においては、バンディング現象に関与するノズルとして、基本的に、飛行曲がり現象を発生するノズルを含め、その左隣 2 つと右隣 1 つとを含む計 4 つのノズルが対応しており、従って、これら 4 つのノズルに対応するドット形成パターンを、予め置換情報記憶部 11d に用意された所定サイズのバンディング回避用ドット形成パターンによって置換する。また、飛行曲がり現象を発生するノズルが連続している場合や、2 つ以上が近傍に位置する場合には、これらを考慮して、例えば、前述した基本的なものとはパターンサイズなどの形成内容の異なるバンディング回避用ドット形成パターンデータを生成する。 40

【0134】

ステップ S 206 では、ドット形成パターン置換部 11c において、ステップ S 204 で選択したノズル番号のノズルに対応するドットのデータが置換対象のデータであるか否かを判定し、置換対象のデータであると判定された場合(Yes)はステップ S 208 に移行し、そうでない場合(No)はステップ S 210 に移行する。

ステップ S 208 に移行した場合は、ドット形成パターン置換部 11c において、ステップ S 200 で取得した画像データにおける、置換対象のノズル番号に対応したドットの 50

データを、当該データの構成するドット形成パターンの面積階調に応じたバンディング回避用ドット形成パターンデータに置換する処理を行いステップS210に移行する。

【0135】

ここで、本実施の形態においては、バンディング回避用ドット形成パターンデータは、前述した「バンディング現象に関与するノズル」を構成するノズルの構成数毎に用意されており、ノズルの構成数が同じ場合は、各階調毎に用意された同じバンディング回避用ドット形成パターンデータを用いて置換処理を行う。また、本実施の形態においては、バンディング現象に関与した各ノズル毎に、そのノズルに対応するドットのデータを、全てバンディング回避用ドット形成パターンデータに置換する処理モード（以下、連続置換モードと称す）と、その一部のみを置換する処理モード（以下、間引置換モードと称す）とのいずれか一方のモードを選択できるようになっている。10

【0136】

ステップS210では、ドット形成パターン置換部11cにおいて、画像データに対応する全てのノズル番号を選択したか否かを判定し、選択したと判定された場合(Yes)は置換処理後の画像データをN値化処理部11aに伝送してステップS212に移行し、そうでない場合(No)はステップS204に移行する。

ステップS212に移行した場合は、N値化処理部11aにおいて、ドット形成パターンデータ置換部11cから置換処理後の画像データを取得すると、N値化情報記憶部11bからN値化処理に必要なN値化情報を取得してステップS214に移行する。

【0137】

本実施の形態において、N値化情報は、複数種類のドット形成サイズに対してドットを、「形成する」、又は「形成しない」を判断するための濃度値の閾値、並びに各ドット形成サイズに対応した濃度値が含まれる。つまり、画像データを構成する画素データの値（濃度値）と、前述した濃度値の閾値とを比較し、閾値以上のときは、そのサイズのドットを形成すると判定し、閾値未満のときは、そのサイズのドットを形成しないと判断する。20

【0138】

ステップS214では、N値化処理部11aにおいて、画像データにおける、ステップS208で置換処理された部分のデータを除く残りのデータに対してN値化処理を実行してステップS216に移行する。

ここで、N値化処理は、上記した濃度値の比較による判断結果に基づき、画素データの濃度値を、ドットを「形成する」と判断されたときは「1」に変換し、一方、ドットを「形成しない」と判断されたときは「0」に変換する処理となる。但し、「形成する」と判断された中で最も大きなドット形成サイズをその画素データのドット形成サイズとし、そのドット形成サイズの情報（サイズの識別情報）を、「形成する」と判断した結果の数値「1」に対応付ける。従って、各ドット形成サイズの情報として各サイズ毎に設定された情報が対応することになり、本実施の形態においては、図7に示すように、濃度値に応じて、ドットを「形成しない」を含め、ドット形成サイズが「小」、「中」、「大」の計4種類あるので、実質的に4値化処理が行われていることとなる。また、本実施の形態において、N値化処理は、面積階調表現が可能な誤差拡散手法、また、テキストなどに注力した処理では、単純に各画素の閾値比較により値を決定する手法、また、他の面積階調表現方法としてディザなどの手法を用いることが可能となっている。30

【0139】

ステップS216では、N値化処理部11aにおいて、N値化処理が完了したか否かを判定し、完了したと判定された場合(Yes)はN値化処理後の画像データを印刷用データとしてドット形成パターン置換部11cに伝送してステップS218に移行し、そうでない場合(No)はステップS214に移行してN値化処理を続行する。40

ここで、上記印刷用データには、ドットの形成有無の情報と、形成するドットサイズの識別情報とが含まれる。

【0140】

ステップS218に移行した場合は、ドット形成パターン置換部11cにおいてN値化

10

20

30

40

50

処理部 11a から印刷用データを取得すると、印刷用データ生成部 11 において、一連の印刷用データ生成処理を終了し元の処理に復帰する。

次に、図 8～図 11 に基づき、本実施の形態の動作を説明する。

ここで、図 8 (a) は、いわゆる飛行曲がりを発生する異常ノズルがないブラックノズルモジュール 50 のみで形成されるドットパターンの一例を示した図であり、(b) は、ブラックノズルモジュール 50 のうち、ノズル N6 が飛行曲がり現象を発生している場合に形成されるドットパターンの一例を示した図である。また、図 9 (a) は、濃度値 63 の面積階調に対するバンディング回避用ドット形成パターンの一例を示す図であり、(b) は、濃度値 95 の面積階調に対するバンディング回避用ドット形成パターンの一例を示す図である。また、図 10 (a) は、連続置換モード設定時の置換パターンの一例を示す図であり、(b) 間引置換モード設定時の置換パターンの一例を示す図である。また、図 11 (a) は、連続置換モード設定時のノズル N6 の飛行曲りを考慮して生成された印刷用データに基づき形成されたドットパターンの一例を示す図であり、(b) は、間引置換モード設定時のノズル N6 の飛行曲りを考慮して生成された印刷用データに基づき形成されたドットパターンの一例を示す図である。

【0141】

図 8 (a) に示すように、飛行曲りを発生する異常ノズルがないブラックノズルモジュール 50 によって形成されるドットパターンは、前述したような、「白スジ」や「濃いスジ」といったようなノズル間隔のずれによって発生するバンディング現象が生じない。

一方、飛行曲りの発生するノズルを含んだブラックノズルモジュール 50 による印刷結果については、図 8 (b) に示すように、そのノズル N6 によって形成されるドットがその右隣りの正常なノズル N7 で形成されるドット側に、距離 a だけずれてしまい、この結果、ノズル N6 によって形成されるドットと、その左隣りのノズル N5 によって形成されるドットとの間に「白スジ」が発生してしまっている。

【0142】

上記した「白スジ」は、いわゆる一様の濃度で印刷された印刷物であって、しかも印刷用紙が白でインクがブラックなどのように極端に濃度が異なる組み合わせの場合に、より顕著に目立ってしまい、印刷物の品質を極端に悪化させてしまう。

一方、ブラックノズルモジュール 50 ではなく、他の色に対応したノズルモジュール 52, 54 及び 56 を用いた場合は、上記したように飛行曲りによってノズル N6 が距離 a だけずれたことにより、ノズル N6 とその右隣りのノズル N7 とが距離 a の分だけ両者間の距離が近くなるために、これらのノズルが形成するドットの密度が高くなり（ドットが重なる場合もある）、この部分が「濃いスジ」となって目立ってしまい、この場合も印刷物の品質を極端に悪化させてしまう。

【0143】

従って、本発明に係る印刷装置 100 では、飛行曲がりの原因となるノズル、すなわち、異常ノズル N6 だけでなくその近傍のノズルに対応する画素データによって構成されるドットのデータを、バンディング回避用ドット形成パターンデータに置換した印刷用データを生成することによって「白スジ」又は「濃いスジ」を目立たなくすることが可能である。

【0144】

まず、印刷装置 100 は、画像データ取得部 10 において、外部装置等から印刷指示情報を受信すると（ステップ S100）、当該印刷指示情報に対応する画像データを、印刷指示情報の送信元である外部装置等から取得し、当該取得した画像データの色情報（RGB）を CMYK に変換した画像データを印刷用データ生成部 11 に伝送する（ステップ S102）。印刷用データ生成部 11 は、画像データ取得部 10 からの画像データを取得すると印刷用データの生成処理を実行する（ステップ S104）。

【0145】

印刷用データの生成処理は、N 値化処理部 11a において、画像データを取得したことを見定することにより開始され（ステップ S200）、まず、ドット形成パターン置換部

10

20

30

40

50

11cにおいて、置換情報記憶部11dから置換情報を読み出してRAM62の所定領域に格納することで、当該置換情報を取得する(ステップS202)。ここで、置換情報には、各ノズル番号に対応して、バンディング現象に関与するか否かの情報と、バンディング回避用ドット形成パターンデータとが含まれている。また、本実施の形態において、バンディング回避用ドット形成パターンデータは、図9(a)及び(b)に示すように、4ドット×4ドットのドット部分を形成するためのデータであり、図9(a)は、面積階調で濃度値「63」に対応したバンディング回避用ドット形成パターンであり、(b)は、同様に、面積階調で濃度値「95」に対応したバンディング回避用ドット形成パターンである。なお、濃度値「63」及び「95」についてのみ例を示したが、その他にも各階調の濃度値に応じたバンディング回避用ドット形成パターンデータが用意されている。

10

【0146】

次に、ドット形成パターン置換部11cは、上記取得した画像データに基づき、当該画像データの印刷に使用するノズルに対応したノズル番号をRAM62に格納された置換情報から選択し(ステップS204)、当該選択したノズル番号のノズルに対応するドットのデータが、バンディング現象に関与した置換対象のデータであるか否かを判定する(ステップS206)。

【0147】

ここで、本実施の形態において、上記選択されるノズル番号は、基本的に画像データにおける、バンディング発生箇所を中心にして、連続して並ぶ4つの画素列に対応する4つのノズル番号となる。例えば、前述したように印刷ヘッド200において、6番目のノズルに飛行曲がりが発生し5番目と6番目のノズル間が広く変化してしまっているので、ノズル番号4, 5, 6, 7が選択される。

20

【0148】

そして、ドット形成パターン置換部11cにおいては、上記選択したノズル番号のノズルに対応したドットのデータが、置換対象のデータであると判定されると(ステップS206の「Yes」の分岐)、例えばユーザによって設定された、連続置換モード又は間引置換モードのいずれかのモードに応じて置換処理を実行する(ステップS208)。

例えば、連続置換モードに設定され且つ置換対象の選択ノズルに対応したドット形成パターンの濃度値が63である場合は、図10(a)に示すように、当該選択ノズルに対応したドットのデータの全部を、濃度値63に対応したバンディング回避用ドット形成パターンデータに置換する。つまり、元のドットのデータの代わりに、図9(a)に示す、濃度値63に対応した4ドット×4ドットのバンディング回避用ドット形成パターンが複数連続して配置されることになる。

30

【0149】

一方、例えば、間引置換モードに設定され且つ置換対象の選択ノズルに対応したドット形成パターンの濃度値が95である場合は、図10(b)に示すように、当該選択ノズルに対応したドットのデータの一部を、濃度値95に対応したバンディング回避用ドット形成パターンデータに置換する。つまり、元のドットのデータの一部の代わりに、図9(b)に示す、濃度値95に対応した4ドット×4ドットのバンディング回避用ドット形成パターンが、その一部がまるで間引かれたような状態(途中に元のデータを挟んだ状態)で不連続に配置されることになる。

40

【0150】

そして、上記のような置換処理が、全てのノズル番号のノズルに対応したドットのデータについて終了すると(ステップS210の「Yes」の分岐)、当該置換処理後の画像データをN値化処理部11aに伝送する。

N値化処理部11aは、ドット形成パターン置換部11cから置換処理後の画像データを取得すると、N値化情報記憶部11bから、N値化情報を読み出してRAM62の所定領域に格納することで、当該N値化情報を取得する(ステップS212)。ここで、N値化情報は、前述したように、ドットの形成サイズ情報毎に対応したN値化用の閾値と、濃度値とを含んでいる。また、本実施の形態において、ドット形成サイズ情報に対応した濃

50

度値は、図7に示すように、小ドットに対して濃度値「84」が、中ドットに対して濃度値「168」が、大ドットに対して濃度値「255」がそれぞれ対応している。

【0151】

N値化処理部11aは、N値化情報を取得すると、当該N値化情報に基づき、画像データにおける置換されていない部分のデータに対して、N値化処理を実行する。ここで、本実施の形態においては、N値化処理の方法として誤差拡散の手法を用いており、これによつて、上記した面積階調による階調表現が可能となる。

この誤差拡散処理とは、M値のデータをある閾値を境にN値化処理する際に、その閾値との差を捨ててしまうのではなく、誤差としてこれから処理する複数の画素に拡散させて活用するようにしたものであり、従来公知のものそのものである。例えば、2値化処理を例に挙げると、処理対象となる注目画素が8ビット(256階調)で表現可能でその階調が「101」であった場合、通常の2値化処理では、その階調は閾値(中間値)である「128」に満たないため、「0」すなわちドットを形成しない画素として処理されてしまい、「101」は、そのまま捨てられてしまう。これに対し、誤差拡散処理の場合は、その「101」が所定の誤差拡散マトリックスに従ってその周囲の未処理の画素に対して拡散されることになるため、例えば、選択画素の右隣の画素が通常の2値化処理のみでは選択画素と同じく閾値に満たないことから「ドットを形成しない」として処理されてしまっていたのが、選択画素の誤差を受け取ることによってその濃度値が閾値を超えて「ドットを形成する」というような取り扱いを受けることとなり、より元の画像データに近い2値化データを得ることが可能となる。

【0152】

つまり、上記したドット形成サイズ毎の濃度値は、誤差拡散処理において用いられるもので、元の画素データの濃度値と、N値化後の対応するドット形成サイズの濃度値との差分が誤差として周辺の未処理画素データに拡散されることになる。

具体的には、誤差拡散法において処理対象となる各画素データの示す濃度値をとすると、図7に示すドット濃度が定義される場合、例えば、「42 < 126」であれば小ドットに対して形成する、即ち「1」となり、「 < 42 又は 126 」であれば形成しない、即ち「0」となる。同様に、中ドットに対しては、「126 < 210」であれば「1」となり、「 < 126 」及び「210 」であれば「0」となり、更に、大ドットに対しては、「210 」であれば「1」となり、「 < 210 」であれば「0」となる。つまり、これらの比較結果に基づき、上記3種類のドットサイズに対して、ドットを形成することを示す数値「1」が一つでもあれば、それらのうち最も大きいドットサイズに対して「1」となっているものを選択し、一方、全てのドットサイズについて、形成しないことを示す数値「0」となった場合は「0」を選択する。このように、各画素データ毎に、当該画素データを上記3種類のうちいずれか1つのサイズのドットを形成することを示す値、又は形成しないことを示す値「0」のいずれかに変換する。例えば、形成することを示す値である「1」に、サイズを示す情報を付加して、大ドットを「L1」、中ドットを「M1」、小ドットを「S1」とした場合は、これらの3つの値と、形成しないことを示す「0」との4つの値のいずれか1つに変換されることになる。変換後は、元の画素データの値と、変換後の値との差分を算出し、当該差分を誤差として元の画素周辺の未処理画素に拡散する。

【0153】

なお、このようにドットサイズを制御する技術的方法としては、例えば、印刷ヘッドにピエゾ素子(piezo actuator)を使用した方式の場合は、そのピエゾ素子に加える電圧を変えてインクの吐出量をコントロールすることで容易に実現可能となっている。

また、本実施の形態における誤差拡散処理においては、例えば、置換された部分の画素データを無視して、その次の未処理画素に誤差を拡散する。

【0154】

上記N値化処理が、置換された部分を除く全画素データに対して完了すると(ステップ

10

20

30

40

50

S 216)、この置換処理及びN値化処理の施された画像データを印刷用データとし、この完成をもって印刷用データの生成処理を終了する(ステップS 218)。これにより、印刷用データの生成が完了したと判断され(ステップS 106)、当該印刷用データが印刷部12に出力される(ステップS 108)。

【0155】

そして、印刷部12においては、印刷用データ生成部11から出力された印刷用データに基づき、ブラックノズルモジュール50を用いて印刷媒体上にドット形成(印刷)が行われる(ステップS 110)。この形成結果は、例えば、図11(a)又は(b)に示すように、バンディング発生箇所に対するドット形成パターンが、バンディング回避用のドット形成パターンに置換されたものとなり、図8(b)に示すように、ノズルN6に飛行曲りが起きている状態を考慮せずに(上記した置換処理を行わない)通常の印刷用データを生成した場合のドット形成結果のものと比較して、マクロ的な視点で見ると、図8(a)の理想的な印刷結果と比べると多少のざらつき感が発生することは否めないものの、視覚的に白スジ及び濃いスジと認識される現象を目立たなくすることができ、トータルとしての画質を改善できる。

【0156】

更に、置換対象のデータを、予め用意したバンディング回避用ドット形成パターンデータに置換するだけの処理となるので、バンディングを回避した印刷用データを高速に生成することが可能である。

上記第1の実施の形態において、画像データ取得部10は、形態1又は37の画像データ取得手段に対応し、印刷用データ生成部11は、形態1、2、3、4、5、37、38、39、40及び41のいずれか1の印刷用データ生成手段に対応し、印刷部12は、形態1の印刷手段に対応する。

【0157】

上記第1の実施の形態において、ステップS 102は、形態14、26、48及び60のいずれか1の画像データ取得ステップに対応し、ステップS 104は、形態14、15、16、17、18、26、27、28、29、30、48、49、50、51、52、60、61、62、63及び64のいずれか1の印刷用データ生成ステップに対応し、ステップS 110は、形態14又は26の印刷ステップに対応する。

【0158】

〔第2の実施の形態〕

次に、本発明の第2の実施の形態を図面に基づき説明する。図12～図16は、本発明に係る印刷装置、印刷装置制御プログラム及び印刷装置制御方法、並びに印刷用データ生成装置、印刷用データ生成プログラム及び印刷用データ生成方法の第2の実施の形態を示す図である。

【0159】

ここで、本実施の形態の印刷装置、並びにコンピュータシステムの構成は上記第1の実施の形態の図1、図2と同様のものとなる。本実施の形態では、上記第1の実施の形態の図5におけるステップS 104で行われる印刷用データの生成処理が、図12のものに変更されている。

この図12の印刷用データ生成処理は、上記第1の実施の形態とその生成原理は同じであるが、N値化処理と並行して置換処理を行う点と、各ノズルの情報から置換する際に使用するバンディング回避用ドット形成パターンデータの内容及び置換方法とが異なる。以下、上記第1の実施の形態と異なる部分についてのみ説明し、上記第1の実施の形態と重複する部分については説明を省略する。

【0160】

図12に基づき、本実施の形態におけるステップS 104の印刷用データの生成処理を詳細に説明する。

図12は、印刷装置100の印刷用データ生成部11における、印刷用データの生成処理を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

この印刷用データの生成処理は、バンディング現象に関するノズルに対応するドットのデータを、予め用意されたバンディング回避用ドット形成パターンデータに置換してなる印刷用データを生成する処理であって、ステップS104において実行されると、図12に示すように、まず、ステップS300に移行するようになっている。

【0161】

ステップS300では、N値化処理部11aにおいて、画像データ取得部10からCMYK変換後の画像データを取得したか否かを判定し、取得したと判定された場合(Yes)は取得した画像データをドット形成パターン置換部11cに伝送してステップS302に移行し、そうでない場合(No)は取得するまで判定処理を続行する。

ステップS302では、N値化処理部11aにおいて、N値化情報記憶部11bからN値化処理に必要なN値化情報を取得すると共に、N値化処理の開始をドット形成パターン置換部11cに通知してステップS304に移行する。

【0162】

ステップS304では、ドット形成パターン置換部11cにおいて、N値化処理部11aからの通知を受けると、置換情報記憶部11dから、置換情報を取得してステップS306に移行する。

ここで、本実施の形態における置換情報は、印刷ヘッド200の各ノズル番号毎に対応したノズルの情報(ドットの形成位置情報)と、ドットの形成位置が理想形成位置から所定距離以上ずれたノズル、即ち飛行曲がりが発生しているノズルがある場合に対するバンディング回避用ドット形成パターンデータの情報とを含んでいる。

【0163】

また、本実施の形態においては、同じ面積階調に対して複数の形成パターン内容(ドットの形成位置及びパターンサイズ)のバンディング回避用ドット形成パターンデータを用意しており、これら複数の形成パターン内容のバンディング回避用ドット形成パターンを組み合わせて、バンディングの発生している箇所のデータの置換を行うようになっている。

【0164】

ステップS306では、ドット形成パターン置換部11cにおいて、置換処理及びN値化処理が未処理の画素データを選択してステップS308に移行する。

ステップS308では、ドット形成パターン置換部11cにおいて、ステップS304で取得した置換情報に基づき、ステップS306で選択した画素データ(以下、選択画素データと称す)に対応するノズルに飛行曲がりが発生しているか否かを判定することによって、選択画素データが置換対象のデータであるか否かを判定し、置換対象のデータであると判定された場合(Yes)はステップS310に移行し、そうでない場合(No)はステップS316に移行する。つまり、選択画素データに対応するノズルに飛行曲がりが発生している場合は、その画素データを置換対象のデータであると判定し、そうでない場合は置換対象のデータでは無いと判定する。

【0165】

ステップS310に移行した場合は、ドット形成パターン置換部11cにおいて、置換対象の画素データを、当該画素データの構成するドット形成パターンの面積階調に応じたバンディング回避用ドット形成パターンデータに置換する処理を行いステップS312に移行する。

ここで、本実施の形態においては、バンディング回避用ドット形成パターンデータは、前述した「バンディング現象に関するノズル」を構成するノズルの構成数毎に用意されており、ノズルの構成数が同じ場合は、各階調毎に複数種類が用意された同じバンディング回避用ドット形成パターンデータを用いて置換処理を行う。

【0166】

また、本実施の形態においては、バンディング現象に関する各ノズル毎に、そのノズルに対応するドットのデータを、パターンサイズは同じで、且つ同じ面積階調に対し複数種類の形成パターン内容が用意されたバンディング回避用ドット形成パターンデータを組

10

20

30

40

50

み合わせて置換する処理モード（以下、複合連続置換モードと称す）と、同じ面積階調に対しパターンサイズの異なる複数種類の形成パターン内容が用意されたバンディング回避用ドット形成パターンデータを組み合わせて置換する処理モード（以下、サイズ複合連続置換モードと称す）とのいずれか一方のモードを選択できるようになっている。

【0167】

ステップS312では、ドット形成パターン置換部11cにおいて、画像データにおける全ての画素データに対してN値化処理及び置換処理が終了したか否かを判定し、終了したと判定された場合(Yes)はステップS314に移行し、そうでない場合(No)はステップS306に移行する。ここで、本実施の形態において、N値化処理及び置換処理の完了した画像データが印刷用データとなる。

10

【0168】

ステップS314に移行した場合は、印刷用データ生成部11において、一連の印刷用データ生成処理を終了し元の処理に復帰する。

一方、ステップS308において、選択画素データが置換対象のデータではなく、ステップS316に移行した場合は、N値化処理部11aにおいて、ステップS302で取得したN値化情報に基づき、当該選択画素データのN値化処理を実行してステップS312に移行する。ここで、N値化処理後のデータは、ドット形成パターン置換部11cに伝送する。

【0169】

次に、図13～図16に基づき、本実施の形態の動作を説明する。

20

ここで、図13(a)～(c)は、濃度値63の面積階調に対する複数種類のバンディング回避用ドット形成パターンの一例を示す図であり、図14は、パターンサイズの異なる複数種類のバンディング回避用ドット形成パターンの一例を示す図である。また、図15(a)は、複合連続置換モード設定時の置換パターンの一例を示す図であり、(b)は、サイズ複合連続置換モード設定時の置換パターンの一例を示す図である。また、図16(a)は、複合連続置換モード設定時のノズルN6の飛行曲りを考慮して生成された印刷用データに基づき形成されたドットパターンの一例を示す図であり、(b)は、サイズ複合連続置換モード設定時のノズルN6の飛行曲りを考慮して生成された印刷用データに基づき形成されたドットパターンの一例を示す図である。

【0170】

30

本実施の形態においても、上記第1の実施の形態における図8(b)に示すように、ブラックノズルモジュール50のノズルN6に飛行曲りが発生しており、そのノズルN6によって形成されるドットがその右隣りの正常なノズルN7で形成されるドット側に、距離aだけずれてしまい、この結果、ノズルN6によって形成されるドットと、その左隣りのノズルN5によって形成されるドットとの間に「白スジ」が発生してしまっている。

【0171】

本実施の形態における印刷用データの生成処理は、N値化処理部11aにおいて、画像データを取得したことを判定することにより開始され(ステップS300)、同じくN値化処理部11aにおいて、N値化情報記憶部11bから、N値化情報を読み出してRAM62の所定領域に格納することで、当該N値化情報を取得する(ステップS302)。そして、N値化処理部11aは、N値化情報を取得すると、N値化処理の開始をドット形成パターン置換部11cに通知する。本実施の形態において、N値化処理部11aにおいて取得された画像データは、RAM62における、ドット形成パターン置換部11cと共に用のメモリ領域に格納されることとする。

40

【0172】

次に、ドット形成パターン置換部11cにおいて、N値化処理部11aからN値化処理の開始通知を受けると、置換情報記憶部11dから、設定されたモードに対応した置換情報を読み出してRAM62の所定領域に格納することで、当該置換情報を取得する(ステップS304)。

ここで、置換情報には、前述したように印刷ヘッド200の各ノズル番号毎に対応した

50

ノズルの情報（ドットの形成位置情報）と、ドットの形成位置が理想位置から所定距離以上ずれたノズル、即ち飛行曲がりが発生しているノズルがある場合に対するバンディング回避用ドット形成パターンデータの情報とを含んでいる。また、本実施の形態において、バンディング回避用ドット形成パターンデータは、複合連続置換モードと、サイズ複合連続置換モードとにおいて異なるデータが用意されている。

【0173】

また、本実施の形態において、複合連続置換モードに対しては、バンディング回避用ドット形成パターンデータは、例えば、図13(a)～(c)に示すように、一の濃度値(図では濃度値「63」)に対して3種類の形成パターン内容のものがあり、且つ各々が4ドット×4ドットの均一サイズ(ドット数)のドット形成パターンを形成するためのデータとなっている。つまり、本実施の形態においては、各濃度値(例えば、0～255)に対して、均一サイズの3種類のドット形成パターン内容のバンディング回避用ドット形成パターンデータが用意されている。

【0174】

また、本実施の形態において、サイズ複合連続置換モードに対しては、バンディング回避用ドット形成パターンデータは、例えば、図14(a)～(c)に示すように、一の濃度値(ここでは、濃度値「63」)に対して、「4ドット×2ドット」、「4ドット×4ドット」及び「4ドット×6ドット」の、それぞれサイズ(ドット数)の異なる3種類のバンディング回避用ドット形成パターンデータがある。つまり、本実施の形態においては、各濃度値に対して、3種類の形成パターンサイズのバンディング回避用ドット形成パターンデータが用意されている。

【0175】

なお、本実施の形態においては、上記したように、形成パターン内容及び形成パターンサイズが3種類となっているが、これに限らず、2種類又は4種類以上の構成としても良い。

次に、ドット形成パターン置換部11cは、上記共用のメモリ領域に格納された画像データに基づき、当該画像データにおける置換処理が未処理の画素データを選択し、置換情報における当該画素データに対応するノズル及びその近傍のノズル(以下、対応ノズルモジュールと称す)の情報に基づき、これら対応ノズルモジュールの各ノズルが飛行曲りを生じているか否かを判定する。本実施の形態においては、飛行曲り量の大きさが所定値よりも小さいときは、飛行曲り現象が発生していないと判断する。また、ドット形成位置情報とは、具体的に、各ノズルNのドット形成位置の理想形成位置からのずれ量(いわゆる飛行曲り量の大きさ)と、各ノズルNによって形成されるドットのピッチ(隣り合うドットの中心間距離)を示す情報を含んだものである。

【0176】

そして、飛行曲り量の大きさが所定値以上である場合に、上記選択画素データに対応する対応ノズルモジュールに飛行曲りを発生するノズルがあると判断し、これをもって当該選択画素データは置換対象のデータであると判断する(ステップS308の「Yes」の分岐)。そして、置換情報から、この選択画素データを含む対応ノズルモジュールに対応するドット形成パターンの濃度値に対応したバンディング回避用ドット形成パターンデータを選択し、当該選択したバンディング回避用ドット形成パターンデータにおける、選択画素データに該当するデータと、当該選択画素データとを置換して、上記共用のメモリに格納された画像データを、この置換後の画像データによって上書きする(ステップS310)。本実施の形態において、この置換処理は、例えばユーザによって設定された、上記複合連続置換モード又は上記サイズ複合連続置換モードのいずれかのモードの処理方法に従って実行される。

【0177】

例えば、複合連続置換モードに設定され且つ置換対象の選択画素データの対応ノズルモジュールに対応したドット形成パターンの濃度値が63である場合は、図15(a)に示すように、当該対応ノズルモジュールに対応したドットのデータの全部を、濃度値63に

10

20

30

40

50

対応した3種類のバンディング回避用ドット形成パターンデータの組み合わせに置換する。つまり、元のドットのデータの代わりに、図15(a)に示す、濃度値63に対応した4ドット×4ドットの3種類のバンディング回避用ドット形成パターンが複数連続して配置されることになる。ここで、この3種類のバンディング回避用ドット形成パターンデータを組み合わせて置換する方法として、図14に示す3種類のパターンのうちから順次ランダムに1パターンを選択し、当該選択したパターンをその選択順に連続して並べるように置換する方法と、図14(a)～(c)に示すパターンを、それぞれパターン(a)～(c)とすると、パターン(a) パターン(b) パターン(c) パターン(a) パターン(b) パターン(c) …といったように、3種類のパターンの組み合わせにおいて、同じパターンが不連続となるように置換する方法とがある。

10

【0178】

上記したような方法を用いて置換を行うと、例えば、図15(a)に示すように、3種類のパターンにおける同じ形成内容のパターンが連続せずにバラバラに並んだ状態で置換される。

一方、例えば、サイズ複合連続置換モードに設定され且つ置換対象の選択画素データの対応ノズルモジュールに対応したドット形成パターンの濃度値が63である場合は、図15(b)に示すように、当該対応ノズルモジュールに対応したドットのデータの一部を、濃度値63に対応した、パターンサイズの異なる3種類のバンディング回避用ドット形成パターンデータの組み合わせに置換する。つまり、元のドット形成パターンのデータの代わりに、図14(a)～(c)に示す、濃度値63に対応した、「2ドット×4ドット」、「4ドット×4ドット」及び「4ドット×6ドット」のパターンサイズの異なる3種類のバンディング回避用ドット形成パターンが複数連続して配置されるように置換されることになる。ここで、この3種類のバンディング回避用ドット形成パターンデータを組み合わせて置換する方法は、上記複合連続置換モードと同様となる。

20

【0179】

上記したような方法を用いて置換を行うと、例えば、図15(b)に示すように、3種類のパターンにおける同じサイズのパターンが連続せずにバラバラに並んだ状態で置換される。

ここで、本実施の形態において、上記選択画素データに対応する対応ノズルモジュールは、基本的に画像データにおける、連続して並ぶ4つの画素列に対応する4つのノズルとなる。例えば、前述したように印刷ヘッド200のノズル数は18であるから、選択画素データに対して、ノズル番号0～3、4～7、8～11、12～15の各4つの組となり、残りのノズル番号16及び17のノズルに対応する画素データは別扱いとする。

30

【0180】

また、本実施の形態においては、前述したように、上記選択画素データ毎に、当該選択画素データを、上記各モードに応じたバンディング回避用ドット形成パターンデータにおける当該選択画素データに対応するドットのデータに置換する。なお、本実施の形態においては、1画素ずつ順番に選択して処理するようにしたが、これに限らず、バンディング回避用ドット形成パターンデータのパターンサイズに応じた複数画素データを同時に選択して処理する構成にしても良い。

40

【0181】

また、選択画素データに対応する対応ノズルモジュールの各ノズルの飛行曲り量の大きさが所定値より小さい場合に、上記選択した画素データのノズルモジュールの各ノズルに飛行曲りは発生していないと判断し、これをもって当該選択した画素データは置換対象のデータではないと判断する(ステップS308の「No」の分岐)。

このように、選択した画素データが置換対象のデータでは無い場合は、その旨をN値化処理部11aに通知する。N値化処理部11aは、この通知を受けると、該当する画素データに対して、上記第1の実施の形態と同様のN値化処理を実行する(ステップS316)。

【0182】

50

そして、上記のような置換処理及びN値化処理が、全ての画素データについて終了すると（ステップS312の「Yes」の分岐）、当該置換処理及びN値化処理後の画像データを印刷用データとし、この完成をもって印刷用データの生成処理を終了する（ステップS314）。これにより、印刷用データの生成が完了したと判断され（ステップS106）、当該印刷用データが印刷部12に出力される（ステップS108）。

【0183】

そして、印刷部12においては、印刷用データ生成部11から出力された印刷用データに基づき、ブラックノズルモジュール50を用いて印刷媒体上にドット形成（印刷）が行われる（ステップS110）。この形成結果は、例えば、図16（a）又は（b）に示すように、バンディング発生箇所に対するドット形成パターンが、バンディング回避用のドット形成パターンに置換されたものとなり、図8（b）に示すように、ノズルN6に飛行曲りが起きている状態を考慮せずに（上記した置換処理を行わない）通常の印刷用データを生成した場合のドット形成結果のものと比較して、マクロ的な視点で見ると、図8（a）の理想的な印刷結果と比べると多少のざらつき感が発生することは否めないものの、視覚的に白スジ及び濃いスジと認識される現象を目立たなくすることができ、トータルとしての画質を改善できる。

【0184】

更に、置換対象のデータを、予め用意したバンディング回避用ドット形成パターンデータに置換するだけの処理となるので、バンディングを回避した印刷用データを高速に生成することが可能である。

なお、上記ノズル情報は、印刷装置100の使用後に、その印刷ヘッド200の特性が変化した場合に対応するために定期的にあるいは所定の時期にスキャナ手段などの光学的印刷結果読み取り手段などを利用してその印刷ヘッド200による印刷結果からその印刷ヘッド200の特性を検査してその検査結果を置換情報記憶部11dのデータと共に、あるいはそのデータに上書きして保存するようにしても良い。また、この印刷ヘッド200の特性は、製造段階である程度固定されてしまい、インク詰まりなどによる吐出不良を除けば製造後に変化することは比較的稀であると考えられている。従って、工場出荷時に検査して置換情報記憶部11dにあらかじめ記憶させておけば、個々の印刷装置にノズル特性を検出する手段を設定する必要がない場合がほとんどである。

【0185】

上記第2の実施の形態において、画像データ取得部10は、形態1又は37の画像データ取得手段に対応し、印刷用データ生成部11は、形態1、2、3、4、6、10、11、37、38、39、40、42、46及び47のいずれか1の印刷用データ生成手段に対応し、印刷部12は、形態1の印刷手段に対応する。

上記第2の実施の形態において、ステップS102は、形態14、26、48及び60のいずれか1の画像データ取得ステップに対応し、ステップS104は、形態14、15、16、17、19、23、24、26、27、28、29、31、35、36、48、49、50、51、53、57、58、60、61、62、63、65、69及び70のいずれか1の印刷用データ生成ステップに対応し、ステップS110は、形態14又は26の印刷ステップに対応する。

【0186】

〔第3の実施の形態〕

次に、本発明の第3の実施の形態を図面に基づき説明する。図17～図19は、本発明に係る印刷装置、印刷装置制御プログラム及び印刷装置制御方法、並びに印刷用データ生成装置、印刷用データ生成プログラム及び印刷用データ生成方法の第3の実施の形態を示す図である。

【0187】

ここで、本実施の形態の印刷装置、並びにコンピュータシステムの構成は上記第1の実施の形態の図1、図2と同様のものとなる。本実施の形態では、上記第1の実施の形態の図5におけるステップS104で行われる印刷用データの生成処理が、図17のものに変

10

20

30

40

50

更されている。

この図17の印刷用データ生成処理は、上記第1及び第2の実施の形態とその生成原理は同じであるが、画像データをN値化処理後に置換処理を行う点と、各ノズルの情報から置換する際に使用するバンディング回避用ドット形成パターンデータの内容及び置換方法とが異なる。以下、上記第1及び第2の実施の形態と異なる部分についてのみ説明し、上記第1及び第2の実施の形態と重複する部分については説明を省略する。

【0188】

図17に基づき、本実施の形態におけるステップS104の印刷用データの生成処理を詳細に説明する。

図17は、印刷装置100の印刷用データ生成部11における、印刷用データの生成処理を示すフローチャートである。

この印刷用データの生成処理は、バンディング現象に関するノズルに対応するドットのデータを、予め用意されたバンディング回避用ドット形成パターンデータに置換してなる印刷用データを生成する処理であって、ステップS104において実行されると、図17に示すように、まず、ステップS400に移行するようになっている。

【0189】

ステップS400では、N値化処理部11aにおいて、画像データ取得部10からCMYK変換後の画像データを取得したか否かを判定し、取得したと判定された場合(Yes)はステップS402に移行し、そうでない場合(No)は取得するまで判定処理を続行する。

ステップS402では、N値化処理部11aにおいて、N値化情報記憶部11bからN値化処理に必要なN値化情報を取得してステップS404に移行する。

【0190】

ステップS404では、N値化処理部11aにおいて、ステップS400で取得した画像データに対してN値化処理を実行し、N値化処理の完了した画像データをドット形成パターン置換部11cに伝送してステップS406に移行する。

ステップS406では、ドット形成パターン置換部11cにおいて、置換情報記憶部11dから、置換情報を取得してステップS408に移行する。

【0191】

ここで、本実施の形態における置換情報は、印刷ヘッド200の各ノズル番号毎にバンディング現象に関するか否かを示す情報と、関与している場合に、そのノズル番号に対応したバンディング回避用ドット形成パターンデータとを含んでいる。

また、本実施の形態において、バンディング回避用ドット形成パターンデータは、上記第1の実施の形態のように、処理対象の画像データの階調に応じて各階調毎に用意されるのではなく、例えば、取り扱い可能な濃度値の範囲が「0～255」であった場合に、例えば、濃度値「2」、「4」、「6」、「252」、「254」といったように、偶数濃度値のみに対してバンディング回避用ドット形成パターンデータを用意し、残りの奇数濃度値に対しては、偶数濃度値の組み合わせで対応するといったように、階調値の一部に対してバンディング回避用ドット形成パターンデータを用意し、残りの濃度値に対応する置換対象のドット形成パターンに対しては、用意された濃度値のバンディング回避用ドット形成パターンデータの組み合わせによって置換する。このようにすることで、階調値の範囲によっては膨大となるバンディング回避用ドット形成パターンデータの数を少なくでき、このデータに必要なメモリ容量を低減することができる。

【0192】

ステップS408では、ドット形成パターン置換部11cにおいて、ステップS406で取得した置換情報を用いて、置換処理が未処理で且つ画像データの印刷に対応したノズル番号を選択してステップS410に移行する。

ステップS410では、ドット形成パターン置換部11cにおいて、ステップS204で選択したノズル番号のノズルに対応するドットのデータが置換対象のデータであるか否かを判定し、置換対象のデータであると判定された場合(Yes)はステップS412に移行し、そうでない場合(No)はステップS414に移行する。

10

20

30

40

50

【0193】

ステップS412に移行した場合は、ドット形成パターン置換部11cにおいて、N値化後の画像データにおける、置換対象のノズル番号に対応したドットのデータを、当該データの構成するドット形成パターンの面積階調に応じたバンディング回避用ドット形成パターンデータに置換する処理を行いステップS414に移行する。

ここで、本実施の形態においては、バンディング現象に関与した各ノズル毎に、そのノズルに対応するドットのデータを、全てバンディング回避用ドット形成パターンデータに置換する処理モード（以下、複合連続置換モード2と称す）と、その一部のみを置換する処理モード（以下、複合間引置換モードと称す）とのいずれか一方のモードを選択できるようになっている。なお、複合間引置換モードにおいては、一部の濃度値に対して予め用意されたバンディング回避用ドット形成パターンデータと、置換しないドット部分の濃度値とを利用して、置換対象を含むドット全体の濃度値を表現するようになっている。

【0194】

ステップS414では、ドット形成パターン置換部11cにおいて、画像データに対応する全てのノズル番号を選択したか否かを判定し、選択したと判定された場合(Yes)はステップS416に移行し、そうでない場合(No)はステップS408に移行する。

ステップS416に移行した場合は、印刷用データ生成部11において、一連の印刷用データ生成処理を終了し元の処理に復帰する。

【0195】

次に、図18及び図19に基づき、本実施の形態の動作を説明する。

ここで、図18(a)は、複合連続置換モード2設定時の置換パターンの一例を示す図であり、(b)は、複合間引置換モード設定時の置換パターンの一例を示す図である。また、図19は、ノズルN6の飛行曲りを考慮して生成された印刷用データに基づき形成されたドットパターンの一例を示す図である。

【0196】

本実施の形態においても、上記第1の実施の形態における図8(b)に示すように、ブラックノズルモジュール50のノズルN6に飛行曲りが発生しており、そのノズルN6によって形成されるドットがその右隣りの正常なノズルN7で形成されるドット側に、距離aだけずれてしまい、この結果、ノズルN6によって形成されるドットと、その左隣りのノズルN5によって形成されるドットとの間に「白スジ」が発生してしまっている。

【0197】

本実施の形態における印刷用データの生成処理は、N値化処理部11aにおいて、画像データを取得したことを判定することにより開始され（ステップS400）、同じくN値化処理部11aにおいて、N値化情報記憶部11bからN値化情報を読み出してRAM62の所定領域に格納することで、当該N値化情報を取得する（ステップS402）。

N値化処理部11aは、N値化情報を取得すると、当該N値化情報に基づき、画像データに対して、上記第1の形態と同様のN値化処理を実行し、N値化処理が完了した画像データをドット形成パターン置換部11cに伝送する（ステップS404）。

【0198】

ドット形成パターン置換部11cは、N値化処理部11aからN値化処理後の画像データを取得すると、置換情報記憶部11dから置換情報を読み出してRAM62の所定領域に格納することで、当該置換情報を取得する（ステップS406）。ここで、置換情報には、各ノズル番号に対応して、バンディング現象に関与するか否かの情報と、バンディング回避用ドット形成パターンデータとが含まれている。また、本実施の形態において、バンディング回避用ドット形成パターンデータは、例えば、上記第1の実施の形態における、図9(a)及び(b)に示すバンディング回避用ドット形成パターンを形成するためのデータと同様に、各濃度値に対応し且つ4ドット×4ドットのドット部分に対応したドット形成パターンを形成するためのデータである。

【0199】

また、本実施の形態においては、複合連続置換モード2に対しては、取り扱い可能な「

10

20

30

40

50

0～255」の濃度値の範囲に対し、濃度値「1」、「4」、「7」、・・・、「125」、「128」、・・・、「252」、「255」に対応したバンディング回避用ドット形成パターンが用意されており、複合間引置換モードに対しては、取り扱い可能な「0～255」の濃度値の範囲における偶数濃度値に対応したバンディング回避用ドット形成パターンが用意されている。

【0200】

ドット形成パターン置換部11cは、上記取得したN値化処理後の画像データに基づき、当該画像データの印刷に使用するノズルに対応したノズル番号をRAM62に格納された置換情報から選択し(ステップS408)、当該ノズル番号のノズルに対応するドットのデータが、バンディング現象に関与した置換対象のデータであるか否かを判定する(ステップS410)。

【0201】

ここで、本実施の形態において、上記選択されるノズル番号は、上記第1の実施の形態と同様に、基本的に画像データにおける、バンディング発生箇所を中心とした連続して並ぶ4つの画素列に対応する4つのノズル番号となる。

そして、ドット形成パターン置換部11cにおいては、上記選択したノズル番号のノズルに対応したドットのデータが、置換対象のデータであると判定されると(ステップS410の「Yes」の分岐)、例えばユーザによって設定された、複合連続置換モード2又は複合間引置換モードのいずれかのモードに応じて置換処理を実行する(ステップS412)。

【0202】

例えば、複合連続置換モード2に設定され且つ置換対象の選択ノズルに対応したドット形成パターンの濃度値が「127」である場合は、図18(a)に示すように、当該選択ノズルに対応したドット形成パターンデータの全部を、濃度値「125」及び「128」に対応したバンディング回避用ドット形成パターンデータの組み合わせに置換する。つまり、元のドット形成パターンデータの代わりに、平均して濃度値が「127」となる、濃度値「125」及び「128」の2種類に対応した4ドット×4ドットのバンディング回避用ドット形成パターンを、交互に連続して配置することになる。

【0203】

一方、例えば、複合間引置換モードに設定され且つ置換対象の選択ノズルに対応したドット形成パターンの濃度値が「127」である場合は、図18(b)に示すように、当該選択ノズルに対応したドット形成パターンデータの一部を置換対象として置換し、その他の部分に対しては置換処理を行わないようとする。その際に、置換対象の部分の濃度値と、置換対象ではない部分の濃度値「127」との平均によってドット形成パターン全体の濃度値「127」が表現されるように、置換対象の部分を、濃度値「128」及び「126」に対応したバンディング回避用ドット形成パターンデータの組み合わせに置換する。つまり、置換対象である元のドットのデータの代わりに、濃度値「128」に対応した4ドット×4ドットのバンディング回避用ドット形成パターン2つと、濃度値「126」に対応した4ドット×4ドットのバンディング回避用ドット形成パターン1つとを配置することで、置換対象ではないドット部分のドット形成パターンの濃度値「127」と合わせて、ドット形成パターン全体の濃度値が「127」となるように置換を行う。

【0204】

また、上記選択したノズル番号のノズルに対応したドットのデータが、置換対象のデータでは無いと判定されると(ステップS410の「No」の分岐)、置換情報に他の未処理のノズル番号があるか否かを判定し(ステップS414)、未処理のノズル番号がある場合(ステップS414の「No」の分岐)は、その未処理のノズル番号を選択して(ステップS408)、上記判定処理を行い(ステップS410)、当該判定処理の判定結果に応じた処理を行う。

【0205】

そして、上記のような判定処理及び置換処理が、全てのノズル番号のノズルに対応した

10

20

30

40

50

ドットのデータについて終了すると(ステップS414の「Y e s」の分岐)、この置換処理の施された画像データを印刷用データとし、この完成をもって印刷用データの生成処理を終了する(ステップS416)。これにより、印刷用データの生成が完了したと判断され(ステップS106)、当該印刷用データが印刷部12に出力される(ステップS108)。

【0206】

そして、印刷部12においては、印刷用データ生成部11から出力された印刷用データに基づき、ブラックノズルモジュール50を用いて印刷媒体上にドット形成(印刷)が行われる(ステップS110)。この形成結果は、例えば、図19(a)に示すように、バンディング発生箇所に対するドット形成パターンが、バンディング回避用のドット形成パターンに置換されたものとなり、図8(b)に示すように、ノズルN6に飛行曲りが起きている状態を考慮せずに(上記した置換処理を行わない)通常の印刷用データを生成した場合のドット形成結果のものと比較して、マクロ的な視点で見ると、図8(a)の理想的な印刷結果と比べると多少のざらつき感が発生することは否めないものの、視覚的に白スジ及び濃いスジと認識される現象を目立たなくすることができ、トータルとしての画質を改善できる。

【0207】

上記第3の実施の形態において、画像データ取得部10は、形態1又は37の画像データ取得手段に対応し、印刷用データ生成部11は、形態1、2、3、4、5、6、7、10、11、37、38、39、40、41、42、43、46及び47のいずれか1の印刷用データ生成手段に対応し、印刷部12は、形態1の印刷手段に対応する。

上記第3の実施の形態において、ステップS102は、形態14、26、48及び60のいずれか1の画像データ取得ステップに対応し、ステップS104は、形態14、15、16、17、18、19、20、23、24、26、27、28、29、30、31、32、35、36、48、49、50、51、52、53、54、57、58、60、61、62、63、64、65、66、69及び70のいずれか1の印刷用データ生成ステップに対応し、ステップS110は、形態14又は26の印刷ステップに対応する。

【0208】

なお、上記第1～第3の実施の形態における印刷装置100においては、「形成しない」を除くと、3種類のサイズのドットを形成可能であったが、これに限らず、印刷装置100が、「形成しない」を除き、1種類のサイズのドットしか形成できないような場合においても、当該1種類のサイズのドットで構成されたバンディング回避用ドット形成パターンを用意し、図8(b)に示す、飛行曲りに関するノズルに対応したドット形成パターンを、図20に示すように、前記用意したバンディング回避用ドット形成パターンに置換することで、図8(b)のドットパターンの印刷結果と比較して、視覚的に白スジ及び濃いスジと認識される現象を目立たなくすることができ、トータルとしての画質を改善できる。

【0209】

また、上記第1～第3の実施の形態における印刷装置の特徴は、既存の印刷装置そのものには殆ど手を加えることなくその印刷ヘッドの特性に合わせて画像データから印刷用データを生成するようにしたため、印刷部12として特に専用のものを用意する必要はなく、従来から既存のインクジェット方式のプリンタをそのまま利用することができる。また、上記第1～第3実施の形態における印刷装置100から印刷部12を分離すれば、その機能はPCなどの汎用の印刷指示端末(印刷用データ生成装置)のみで実現することも可能となる。

【0210】

また、本発明は飛行曲がり現象のみならず、インクの吐出方向は垂直(正常)であるもののノズルの形成内容が正規の位置よりもずれている結果、形成されるドットが飛行曲がり現象と同じ結果となる場合にも全く同様に適用できることは勿論である。

また、上記第1～第3の実施の形態における印刷装置100は、ラインヘッド型のイン

10

20

30

40

50

クジェットプリンタのみならず、マルチパス型のインクジェットプリンタにも適用可能であり、ラインヘッド型のインクジェットプリンタであれば、飛行曲がり現象などが発生していても白スジや濃いスジが殆ど目立たない高品質の印刷物を1パスで得ることが可能となり、また、マルチパス型のインクジェットプリンタであれば、往復動作回数を減らすことができるため、従来よりも高速印刷が可能となる。

【0211】

図21(A)～(C)は、ラインヘッド型のインクジェットプリンタとマルチパス型のインクジェットプリンタとによるそれぞれの印刷方式を示したものである。

同図(A)に示すように、矩形状の印刷媒体(用紙)Sの幅方向を画像データの主走査方向、長手方向を画像データの副走査方向とした場合、ラインヘッド型のインクジェットプリンタでは、同図(B)に示すように、印刷ヘッド200がその印刷媒体(用紙)Sの紙幅分の長さを有しており、この印刷ヘッド200を固定し、この印刷ヘッド200に対して前記印刷媒体(用紙)Sを副走査方向に移動させることでいわゆる1パス(動作)で印刷を完了するようにしている。なお、いわゆるフラットヘッド式のスキャナのように印刷媒体(用紙)Sを固定し、印刷ヘッド200側をその副走査方向に移動させたり、あるいは両方をそれぞれ反対方向に移動させながら印刷を行うことも可能である。これに対し、マルチパス型のインクジェットプリンタは、同図(C)に示すように、紙幅分の長さに比べてはるかに短い印刷ヘッド200を主走査方向と直交する方向に位置させ、これを主走査方向に何度も往復動させながら印刷媒体(用紙)Sを所定のピッチずつ副走査方向に移動させることで印刷を実行するようにしている。従って、後者のマルチパス型のインクジェットプリンタの場合は、前者のラインヘッド型のインクジェットプリンタに比べて印刷時間がかかるといった欠点がある反面、任意の箇所に印刷ヘッド200を繰り返し位置させることができることから前述したようなバンディング現象のうち特に白スジ現象の軽減については、ある程度の対応が可能となっている。

【0212】

また、上記第1～第3の実施の形態ではインクをドット状に吐出して印刷を行うインクジェットプリンタを例に説明したが、本発明は、印字機構がライン状に並んだ形態の印字ヘッドを用いた他の印刷装置、例えば熱転写プリンタまたは感熱式プリンタなどと称されるサーマルヘッドプリンタについても適用可能である。

また、図3では、印刷ヘッド200の各色ごとに設けられた各ノズルモジュール50、52、54、56は、その印刷ヘッド200の長手方向に直線状にノズルNが連続した形態となっているが、図22に示すように、これら各ノズルモジュール50、52、54、56をそれぞれ複数の短尺のノズルユニット50a、50b、…50nで構成し、これを印字ヘッド200の移動方向の前後に配列するように構成しても良い。特に、このように各ノズルモジュール50、52、54、56ごとに複数の短尺のノズルユニット50a、50b、…50nで構成すれば、各ノズルユニット50a、50b、…50nの個々の長さを短くしたヘッドを用いて長尺のノズルモジュールを構成することが可能になるので、ノズルモジュールの製造の歩留まりを高くすることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0213】

【図1】本発明に係る印刷装置100の構成を示すブロック図である。

【図2】コンピュータシステムのハードウェア構成を示す図である。

【図3】本発明の印刷ヘッド200の構造を示す部分拡大底面図である。

【図4】図4の部分拡大側面図である。

【図5】印刷装置100における印刷処理を示すフローチャートである。

【図6】印刷装置100の印刷用データ生成部11における、印刷用データの生成処理を示すフローチャートである。

【図7】各ノズルNが形成可能なドットサイズの一例を示す図である。

【図8】(a)は、飛行曲がりを発生する異常ノズルがないブラックノズルモジュール50のみで形成されるドットパターンの一例を示した図であり、(b)は、ブラックノズル

10

20

30

40

50

モジュール 5 0 のうち、ノズル N 6 が飛行曲がり現象を発生している場合に形成されるドットパターンの一例を示した図である。

【図 9】(a) は、面積階調で濃度値「 6 3 」に対応したバンディング回避用ドット形成パターンであり、(b) は、同様に、面積階調で濃度値「 9 5 」に対応したバンディング回避用ドット形成パターンである。

【図 10】(a) は、連続置換モード設定時の置換パターンの一例を示す図であり、(b) 間引置換モード設定時の置換パターンの一例を示す図である。

【図 11】(a) は、連続置換モード設定時のノズル N 6 の飛行曲りを考慮して生成された印刷用データに基づき形成されたドットパターンの一例を示す図であり、(b) は、間引置換モード設定時のノズル N 6 の飛行曲りを考慮して生成された印刷用データに基づき形成されたドットパターンの一例を示す図である。 10

【図 12】印刷装置 1 0 0 の印刷用データ生成部 1 1 における、印刷用データの生成処理を示すフローチャートである。

【図 13】(a) ~ (c) は、濃度値 6 3 の面積階調に対する複数種類のバンディング回避用ドット形成パターンの一例を示す図である。

【図 14】パターンサイズの異なる複数種類のバンディング回避用ドット形成パターンの一例を示す図である。

【図 15】(a) は、複合連続置換モード設定時の置換パターンの一例を示す図であり、(b) は、サイズ複合連続置換モード設定時の置換パターンの一例を示す図である。

【図 16】(a) は、複合連続置換モード設定時のノズル N 6 の飛行曲りを考慮して生成された印刷用データに基づき形成されたドットパターンの一例を示す図であり、(b) は、サイズ複合連続置換モード設定時のノズル N 6 の飛行曲りを考慮して生成された印刷用データに基づき形成されたドットパターンの一例を示す図である。 20

【図 17】印刷装置 1 0 0 の印刷用データ生成部 1 1 における、印刷用データの生成処理を示すフローチャートである。

【図 18】(a) は、複合連続置換モード 2 設定時の置換パターンの一例を示す図であり、(b) は、複合間引置換モード設定時の置換パターンの一例を示す図である。

【図 19】ノズル N 6 の飛行曲りを考慮して生成された印刷用データに基づき形成されたドットパターンの一例を示す図である。

【図 20】ノズル N が 1 種類のサイズのドットのみ形成可能な場合のノズル N 6 の飛行曲りを考慮して生成された印刷用データに基づき形成されたドットパターンの一例を示す図である。 30

【図 21】(A) ~ (C) は、マルチパス型のインクジェットプリンタとラインヘッド型のインクジェットプリンタによる印刷方式の違いを示す説明図である。

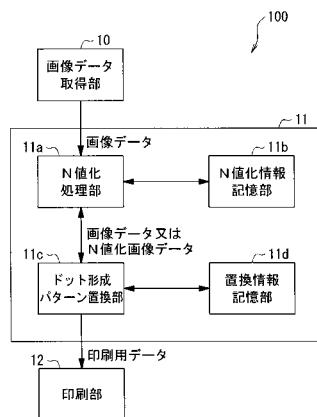
【図 22】印刷ヘッドの構造の他の例を示す概念図である。

【符号の説明】

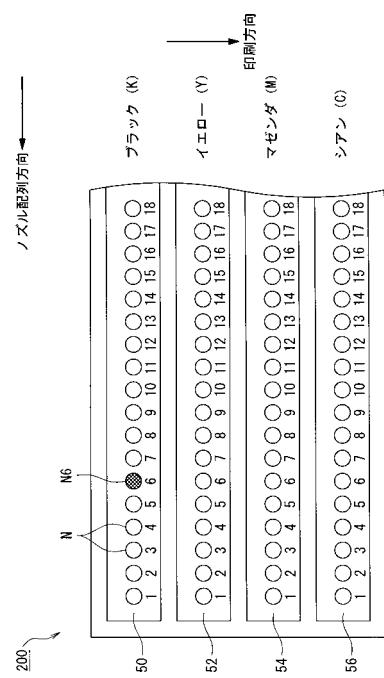
【 0 2 1 4 】

1 0 0 ... 印刷装置、2 0 0 ... 印刷ヘッド、1 0 ... 画像データ取得部、1 1 ... 印刷用データ生成部、1 1 a ... N 値化処理部、1 1 b ... N 値化情報記憶部、1 1 c ... ドット形成パターン置換部、1 1 d ... 置換情報記憶部、1 2 ... 印刷部、6 0 ... C P U、6 2 ... R A M、6 4 ... R O M、6 6 ... インターフェース、7 0 ... 記憶装置、7 2 ... 出力装置、7 4 ... 入力装置、5 0 ... ブラックノズルモジュール、5 2 ... イエローノズルモジュール、5 4 ... マゼンタノズルモジュール、5 6 ... シアンノズルモジュール、P, S ... 印刷媒体(用紙)、L ... ネットワークケーブル、N ... ノズル 40

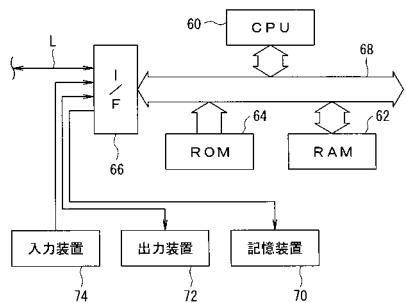
【図1】



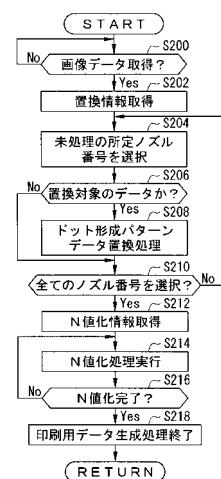
【図3】



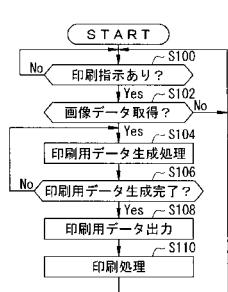
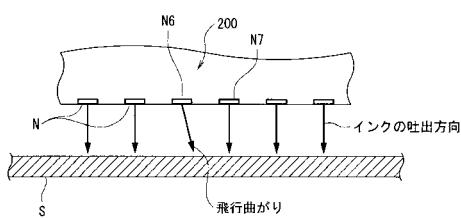
【図2】



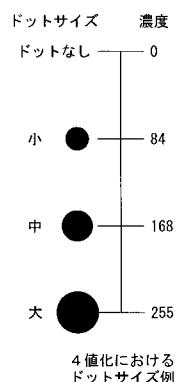
【図6】



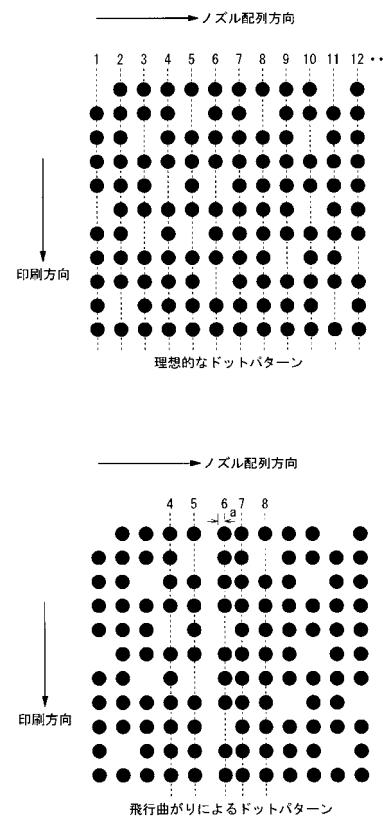
【図5】



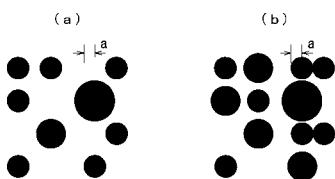
【図7】



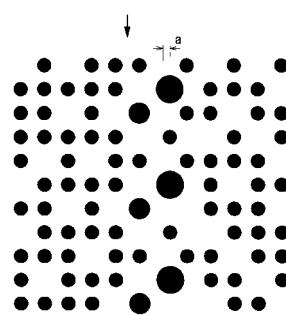
【図8】



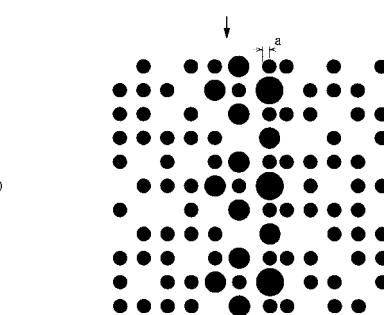
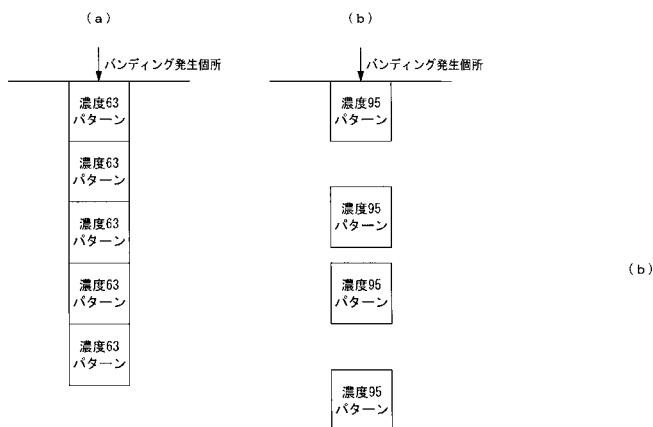
【図9】



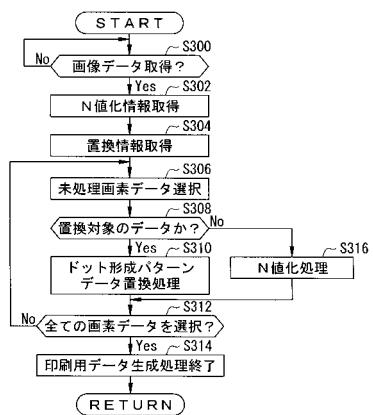
【図11】



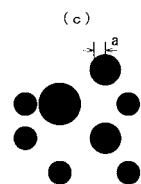
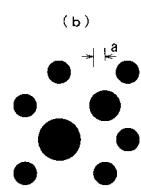
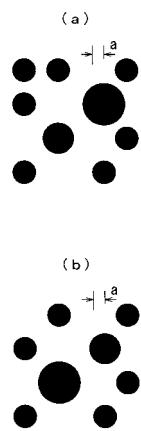
【図10】



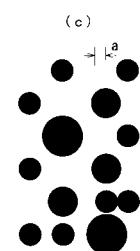
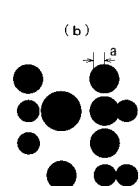
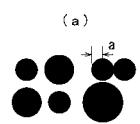
【図12】



【図13】

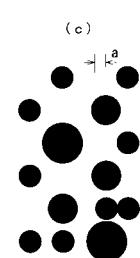


【図14】

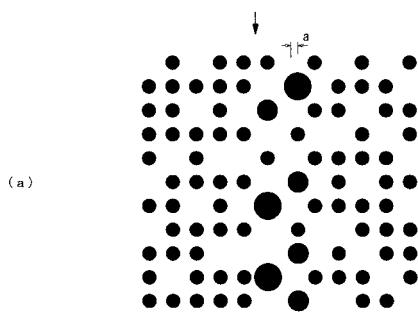


【図15】

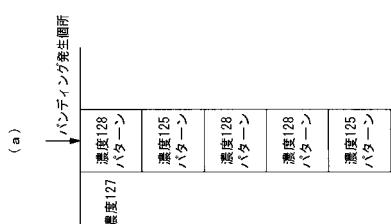
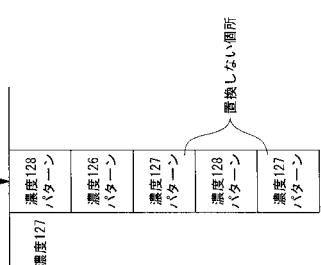
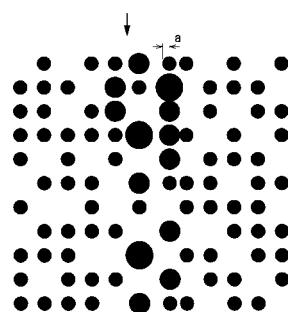
| (a) | | (a) | | (b) | |
|-------|---------------------|-----|--|-------|----------------------|
| | | | | | |
| 濃度127 | 濃度63 パターン (c) | | | 濃度127 | 濃度63 パターン (a) |
| | 濃度63 パターン (a) | | | | 濃度63 パターン (b) |
| | 濃度63 パターン (c) | | | | 濃度127 パターン (c) |
| | 濃度63 パターン (a) | | | | 濃度127 パターン (a) |
| | 濃度63 パターン (c) | | | | 濃度127 パターン (c) |



【図16】



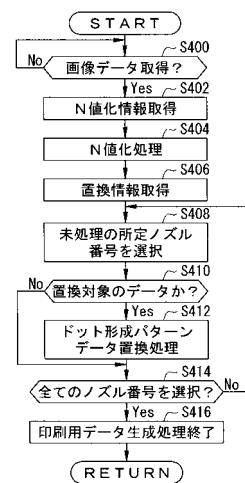
(a)



近傍濃度値を利用して、零剪的または濃度
バターンの焼き戻しを回避する処理

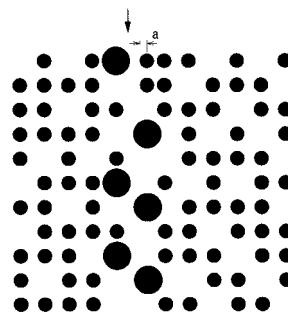
濃度バターンの焼き戻しを回避する処理
が行った場合の焼き戻しを回避する処理

【図17】

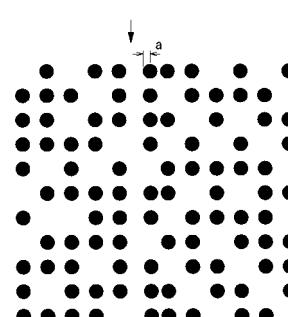


【図18】

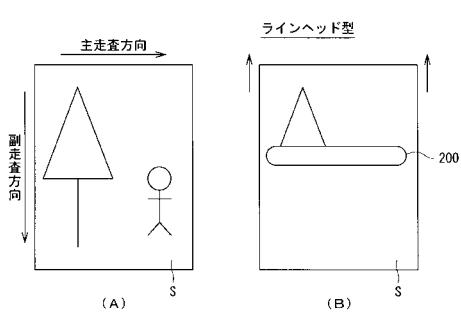
【図19】



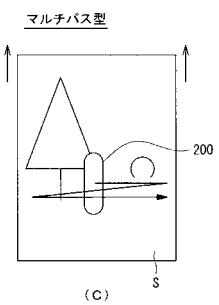
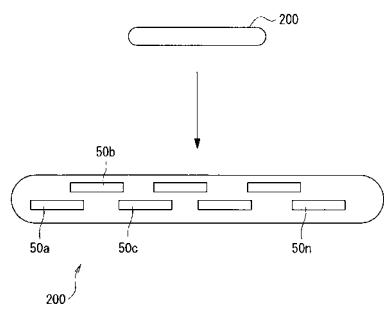
【図20】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-345125(JP,A)
特開2004-090462(JP,A)
特開2004-017552(JP,A)
特開2002-331694(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

| | |
|---------|-----------|
| B 4 1 J | 2 / 2 0 5 |
| B 4 1 J | 2 / 0 1 |
| B 4 1 J | 2 / 4 4 |
| B 4 1 J | 2 / 5 2 |
| B 4 1 J | 2 9 / 0 0 |
| H 0 4 N | 1 / 0 0 |
| H 0 4 N | 1 / 2 3 |
| H 0 4 N | - |
| H 0 4 N | 1 / 3 1 |
| H 0 4 N | 1 / 4 0 |
| H 0 4 N | 1 / 4 0 5 |
| G 0 3 G | 1 5 / 0 0 |
| G 0 3 G | 2 1 / 0 0 |