

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-264301

(P2006-264301A)

(43) 公開日 平成18年10月5日(2006.10.5)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z	2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/205 (2006.01)	B 4 1 J 3/04 1 O 3 X	2 C 0 5 7
H O 4 N 1/409 (2006.01)	H O 4 N 1/40 1 O 1 D	5 B 0 5 7
H O 4 N 1/405 (2006.01)	H O 4 N 1/40 B	5 C 0 7 7
G O 6 T 5/00 (2006.01)	G O 6 T 5/00 2 O 0 A	

審査請求 未請求 請求項の数 21 O L (全 50 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-308404 (P2005-308404)
 (22) 出願日 平成17年10月24日 (2005.10.24)
 (31) 優先権主張番号 特願2005-45135 (P2005-45135)
 (32) 優先日 平成17年2月22日 (2005.2.22)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 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 崔 秀▲てつ▼
 (72) 発明者 酒井 裕彰
 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
 Fターム(参考) 2C056 EA08 EB58 EC79 ED01 ED05 FA13

最終頁に続く

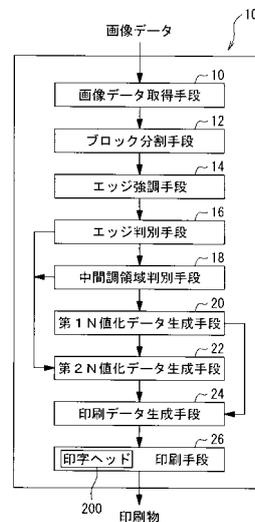
(54) 【発明の名称】 印刷装置、印刷プログラム、印刷方法、および画像処理装置、画像処理プログラム、画像処理方法、ならびに前記プログラムを記録した記録媒体

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 飛行曲がり現象により発生する白スジや濃いスジを目立たなくする。

【解決手段】 インクジェット方式の印刷装置であって、原画像データを複数の領域に分割すると共にエッジ強調処理を施してから、エッジが存在せずかつ濃度が中間階調の領域に対してのみバンディング低減処理である第1 N値化処理を実施し、その他の領域においてはそのまま通常のN値化処理を実施する。これによって、飛行曲がり現象によって発生するバンディング現象が低減して「白スジ」や「濃いスジ」が解消または殆ど目立たなくなると共に、各分割領域に応じた的確な処理が実施できるため、効率的な印刷処理を実現できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

M 値 (M 3) の画像データを複数の領域に分割するブロック分割手段と、
 前記 M 値の画像データ中のエッジを検出するエッジ検出手段と、
 前記エッジ検出手段で検出したエッジを強調するエッジ強調手段と、
 前記ブロック分割手段で分割された各分割領域内のエッジの有無を判別するエッジ判別手段と、

前記エッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する中間調領域判別手段と、

前記中間調領域判別手段で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第 1 の N 値化処理を用いて N 値 (M > N 2) 化して N 値の画像データを生成する第 1 N 値化データ生成手段と、 10

前記エッジ判別手段でエッジを有すると判別された分割領域内の分割画像データ、または前記中間調領域判別手段で中間調領域でないと判別された分割領域内の分割画像データを第 2 の N 値化処理を用いて N 値化して N 値の画像データを生成する第 2 N 値化データ生成手段と、

前記第 1 N 値化データ生成手段で生成した N 値の画像データ、および前記第 2 N 値化データ生成手段で生成した N 値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する印刷データ生成手段と、

前記印刷データ生成手段によって生成された印刷データに基づいて印刷を実行する印刷手段と、を備えたことを特徴とする印刷装置。 20

【請求項 2】

請求項 1 に記載の印刷装置において、

前記エッジ強調手段は、前記エッジ部分に位置する画素の画素値を小さくするようになっていることを特徴とする印刷装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の印刷装置において、

前記エッジ強調手段は、前記エッジ部分に位置する画素の画素値を大きくするようになっていることを特徴とする印刷装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の印刷装置において、

前記エッジ強調手段、前記エッジ判別手段、前記中間調領域判別手段、および前記印刷データ生成手段のいずれか 1 つまたは 2 つ以上は、複数であることを特徴とする印刷装置。

【請求項 5】

M 値 (M 3) の画像データを複数の領域に分割するブロック分割手段と、

前記ブロック分割手段で分割された各分割領域内のエッジの有無を判別するエッジ判別手段と、

前記エッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する中間調領域判別手段と、 40

前記中間調領域判別手段で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第 1 の N 値化処理を用いて N 値 (M > N 2) 化して N 値の画像データを生成する第 1 N 値化データ生成手段と、

前記エッジ判別手段でエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記中間調領域判別手段で中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第 2 の N 値化処理を用いて N 値化して N 値の画像データを生成する第 2 N 値化データ生成手段と、

前記第 1 N 値化データ生成手段で生成した N 値の画像データ、および前記第 2 N 値化データ生成手段で生成した N 値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する印刷データ生成手段と、 50

前記印刷データ生成手段で生成された印刷データのうち、前記第2 N値化データ生成手段で生成したN値の画像データに対応する印刷データのエッジ部分に位置するドットのサイズを変更してそのエッジを強調するドットサイズ変更手段と、

前記ドットサイズ変更手段によってドットサイズが変更された印刷データおよび前記印刷データ生成手段で生成された印刷データに基づいて印刷を実行する印刷手段と、を備えたことを特徴とする印刷装置。

【請求項6】

請求項5に記載の印刷装置において、

前記ドットサイズ変更手段は、エッジ部分に位置するドットのサイズを小さいドットサイズにするようになっていることを特徴とする印刷装置。

10

【請求項7】

請求項5に記載の印刷装置において、

前記ドットサイズ変更手段は、エッジ部分に位置するドットのサイズを大きいドットサイズにするようになっていることを特徴とする印刷装置。

【請求項8】

請求項5に記載の印刷装置において、

前記エッジ判別手段、前記中間調領域判別手段、前記印刷データ生成手段、および前記ドットサイズ変更手段のいずれか1つまたは2つ以上は、複数であることを特徴とする印刷装置。

20

【請求項9】

M値 ($M \geq 3$) の画像データを複数の領域に分割するブロック分割手段と、

前記ブロック分割手段で分割された各分割領域のうち、一部の分割領域に対してエッジを検出するエッジ検出手段と、

前記エッジ検出手段で検出したエッジを強調するエッジ強調手段と、

前記エッジ強調手段でエッジ強調された分割領域内のエッジの有無を判別する第1エッジ判別手段と、

前記第1エッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する第1中間調領域判別手段と、

前記第1中間調領域判別手段で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値 ($M > N \geq 2$) 化してN値の画像データを生成する第1 N値化データ生成手段と、

30

前記第1エッジ判別手段でエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記第1中間調領域判別手段で中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値化してN値の画像データを生成する第2 N値化データ生成手段と、

前記第1 N値化データ生成手段で生成したN値の画像データ、および前記第2 N値化データ生成手段で生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する第1印刷データ生成手段と、を備えると共に、

前記ブロック分割手段で分割された各分割領域のうち、前記一部の領域以外の分割領域に対してエッジの有無を判別する第2エッジ判別手段と、

40

前記第2エッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する第2中間調領域判別手段と、

前記第2中間調領域判別手段で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値化してN値の画像データを生成する第3 N値化データ生成手段と、

前記第2エッジ判別手段でエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記第2中間調領域判別手段で中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値化してN値の画像データを生成する第4 N値化データ生成手段と、

前記第3 N値化データ生成手段で生成したN値の画像データ、および前記第4 N値化データ

50

ータ生成手段で生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する第2印刷データ生成手段と、

前記第2印刷データ生成手段で生成された印刷データのうち、前記第4N値化データ生成手段で生成したN値の画像データに対応する印刷データのエッジ部分に位置するドットのサイズを変更してそのエッジを強調するドットサイズ変更手段と、

前記ドットサイズ変更手段によってドットサイズが変更された印刷データおよび前記第2印刷データ生成手段で生成された印刷データと、前記第1印刷データ生成手段で生成された印刷データとを合成する印刷データ合成手段と、

前記印刷データ合成手段で合成された印刷データに基づいて印刷を実行する印刷手段と、を備えたことを特徴とする印刷装置。

10

【請求項10】

コンピュータを、

M値(M \geq 3)の画像データを複数の領域に分割するブロック分割手段と、

前記M値の画像データ中のエッジを検出するエッジ検出手段と、

前記エッジ検出手段で検出したエッジを強調するエッジ強調手段と、

前記ブロック分割手段で分割された各分割領域内のエッジの有無を判別するエッジ判別手段と、

前記エッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する中間調領域判別手段と、

前記中間調領域判別手段で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値(M $>$ N \geq 2)化してN値の画像データを生成する第1N値化データ生成手段と、

20

前記エッジ判別手段でエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記中間調領域判別手段で中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値化してN値の画像データを生成する第2N値化データ生成手段と、

前記第1N値化データ生成手段で生成したN値の画像データ、および前記第2N値化データ生成手段で生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する印刷データ生成手段と、

前記印刷データ生成手段によって生成された印刷データに基づいて印刷を実行する印刷手段と、して機能させることを特徴とする印刷プログラム。

30

【請求項11】

コンピュータを、

M値(M \geq 3)の画像データを複数の領域に分割するブロック分割手段と、

前記ブロック分割手段で分割された各分割領域内のエッジの有無を判別するエッジ判別手段と、

前記エッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する中間調領域判別手段と、

前記中間調領域判別手段で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値(M $>$ N \geq 2)化してN値の画像データを生成する第1N値化データ生成手段と、

40

前記エッジ判別手段でエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記中間調領域判別手段で中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値化してN値の画像データを生成する第2N値化データ生成手段と、

前記第1N値化データ生成手段で生成したN値の画像データ、および前記第2N値化データ生成手段で生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する印刷データ生成手段と、

前記印刷データ生成手段で生成された印刷データのうち、前記第2N値化データ生成手段で生成したN値の画像データに対応する印刷データのエッジ部分に位置するドットの

50

サイズを変更してそのエッジを強調するドットサイズ変更手段と、

前記ドットサイズ変更手段によってドットサイズが変更された印刷データおよび前記印刷データ生成手段で生成された印刷データに基づいて印刷を実行する印刷手段と、して機能させることを特徴とする印刷プログラム。

【請求項 1 2】

請求項 1 0 または 1 1 のいずれかに記載の印刷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。

【請求項 1 3】

M 値 (M 3) の画像データを複数の領域に分割するブロック分割ステップと、
前記 M 値の画像データ中のエッジを検出するエッジ検出ステップと、
前記エッジ検出ステップで検出したエッジを強調するエッジ強調ステップと、
前記ブロック分割ステップで分割された各分割領域内のエッジの有無を判別するエッジ判別ステップと、

10

前記エッジ判別ステップでエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する中間調領域判別ステップと、

前記中間調判別ステップで中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第 1 の N 値化処理を用いて N 値 (M > N 2) 化して N 値の画像データを生成する第 1 N 値化データ生成ステップと、

前記エッジ判別ステップでエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記中間調判別ステップで中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第 2 の N 値化処理を用いて N 値化して N 値の画像データを生成する第 2 N 値化データ生成ステップと、

20

前記第 2 N 値化データ生成ステップおよび前記第 1 N 値化データ生成ステップで生成した N 値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する印刷データ生成ステップと、

前記印刷データ生成ステップによって生成された印刷データに基づいて印刷を実行する印刷ステップと、を含むことを特徴とする印刷方法。

【請求項 1 4】

M 値 (M 3) の画像データを複数の領域に分割するブロック分割ステップと、
前記ブロック分割ステップで分割された各分割領域内のエッジの有無を判別するエッジ判別ステップと、

30

前記エッジ判別ステップでエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する中間調領域判別ステップと、

前記中間調判別ステップで中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第 1 の N 値化処理を用いて N 値 (M > N 2) 化して N 値の画像データを生成する第 1 N 値化データ生成ステップと、

前記エッジ判別ステップでエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記中間調判別ステップで中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第 2 の N 値化処理を用いて N 値化して N 値の画像データを生成する第 2 N 値化データ生成ステップと、

40

前記第 2 N 値化データ生成ステップおよび前記第 1 N 値化データ生成ステップで生成した N 値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する印刷データ生成ステップと、

前記印刷データ生成ステップで生成された印刷データのうち、前記第 1 N 値化データ生成ステップで生成した N 値の画像データに対応する印刷データのエッジ部分に位置するドットのサイズを変更してそのエッジを強調するドットサイズ変更ステップと、

前記ドットサイズ変更ステップによってドットサイズが変更された印刷データおよび前記印刷データ生成ステップで生成された印刷データに基づいて印刷を実行する印刷ステップと、を含むことを特徴とする印刷方法。

【請求項 1 5】

50

M 値 (M 3) の画像データを複数の領域に分割するブロック分割手段と、
 前記 M 値の画像データ中のエッジを検出するエッジ検出手段と、
 前記エッジ検出手段で検出したエッジを強調するエッジ強調手段と、
 前記ブロック分割手段で分割された各分割領域内のエッジの有無を判別するエッジ判別手段と、

前記エッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する中間調領域判別手段と、

前記中間調領域判別手段で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第 1 の N 値化処理を用いて N 値 (M > N 2) 化して N 値の画像データを生成する第 1 N 値化データ生成手段と、

前記エッジ判別手段でエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記中間調領域判別手段で中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第 2 の N 値化処理を用いて N 値化して N 値の画像データを生成する第 2 N 値化データ生成手段と

、
 前記第 1 N 値化データ生成手段で生成した N 値の画像データ、および前記第 2 N 値化データ生成手段で生成した N 値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する印刷データ生成手段と、を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 16】

M 値 (M 3) の画像データを複数の領域に分割するブロック分割手段と、
 前記ブロック分割手段で分割された各分割領域内のエッジの有無を判別するエッジ判別手段と、

前記エッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する中間調領域判別手段と、

前記中間調領域判別手段で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第 1 の N 値化処理を用いて N 値 (M > N 2) 化して N 値の画像データを生成する第 1 N 値化データ生成手段と、

前記エッジ判別手段でエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記中間調領域判別手段で中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第 2 の N 値化処理を用いて N 値化して N 値の画像データを生成する第 2 N 値化データ生成手段と

、
 前記第 1 N 値化データ生成手段で生成した N 値の画像データ、および前記第 2 N 値化データ生成手段で生成した N 値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する印刷データ生成手段と、

前記印刷データ生成手段で生成された印刷データのうち、前記第 2 N 値化データ生成手段で生成した N 値の画像データに対応する印刷データのエッジ部分に位置するドットのサイズを変更してそのエッジを強調するドットサイズ変更手段と、を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 17】

コンピュータを、

M 値 (M 3) の画像データを複数の領域に分割するブロック分割手段と、
 前記 M 値の画像データ中のエッジを検出するエッジ検出手段と、
 前記エッジ検出手段で検出したエッジを強調するエッジ強調手段と、

前記ブロック分割手段で分割された各分割領域内のエッジの有無を判別するエッジ判別手段と、

前記エッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する中間調領域判別手段と、

前記中間調領域判別手段で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第 1 の N 値化処理を用いて N 値 (M > N 2) 化して N 値の画像データを生成する第 1 N 値化データ生成手段と、

前記エッジ判別手段でエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前

10

20

30

40

50

記中間調領域判別手段で中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値化してN値の画像データを生成する第2N値化データ生成手段と

、
前記第1N値化データ生成手段で生成したN値の画像データ、および前記第2N値化データ生成手段で生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する印刷データ生成手段と、して機能させることを特徴とする画像処理プログラム。

【請求項18】

コンピュータを、

M値(M₃)の画像データを複数の領域に分割するブロック分割手段と、

10

前記ブロック分割手段で分割された各分割領域内のエッジの有無を判別するエッジ判別手段と、

前記エッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する中間調領域判別手段と、

前記中間調領域判別手段で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値(M>N₂)化してN値の画像データを生成する第1N値化データ生成手段と、

前記エッジ判別手段でエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記中間調領域判別手段で中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値化してN値の画像データを生成する第2N値化データ生成手段と

20

、
前記第1N値化データ生成手段で生成したN値の画像データ、および前記第2N値化データ生成手段で生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する印刷データ生成手段と、

前記印刷用データ生成手段で生成された印刷データのうち、前記第2N値化データ生成手段で生成したN値の画像データに対応する印刷データのエッジ部分に位置するドットのサイズを変更してそのエッジを強調するドットサイズ変更手段と、して機能させることを特徴とする画像処理プログラム。

【請求項19】

請求項17または18のいずれかに記載の画像処理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。

30

【請求項20】

M値(M₃)の画像データを複数の領域に分割するブロック分割ステップと、

前記M値の画像データ中のエッジを検出するエッジ検出ステップと、

前記エッジ検出ステップで検出したエッジを強調するエッジ強調ステップと、

前記ブロック分割ステップで分割された各分割領域内のエッジの有無を判別するエッジ判別ステップと、

前記エッジ判別ステップでエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する中間調領域判別ステップと、

前記中間調判別ステップで中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値(M>N₂)化してN値の画像データを生成する第1N値化データ生成ステップと、

40

前記エッジ判別ステップでエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記中間調判別ステップで中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値化してN値の画像データを生成する第2N値化データ生成ステップと、

前記第2N値化データ生成ステップおよび前記第1N値化データ生成ステップで生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する印刷データ生成ステップと、を含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項21】

50

M 値 (M 3) の画像データを複数の領域に分割するブロック分割ステップと、
前記ブロック分割ステップで分割された各分割領域内のエッジの有無を判別するエッジ判別ステップと、

前記エッジ判別ステップでエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する中間調領域判別ステップと、

前記中間調判別ステップで中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第 1 の N 値化処理を用いて N 値 (M > N 2) 化して N 値の画像データを生成する第 1 N 値化データ生成ステップと、

前記エッジ判別ステップでエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記中間調判別ステップで中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第 2 の N 値化処理を用いて N 値化して N 値の画像データを生成する第 2 N 値化データ生成ステップと、

10

前記第 2 N 値化データ生成ステップおよび前記第 1 N 値化データ生成ステップで生成した N 値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する印刷データ生成ステップと、

前記印刷データ生成ステップで生成された印刷データのうち、前記第 1 N 値化データ生成ステップで生成した N 値の画像データに対応する印刷データのエッジ部分に位置するドットのサイズを変更してそのエッジを強調するドットサイズ変更ステップと、を含むことを特徴とする画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、ファクシミリ装置や複写機、OA 機器のプリンタなどの印刷装置などに係り、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装置、印刷プログラム、印刷方法および画像処理装置、画像処理プログラム、画像処理方法、ならびに前記プログラムを記録した記録媒体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

係る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) 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。

30

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字ヘッド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の左右に往復しながらその印字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、印刷用紙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 (イエロー、マゼンタ、シアン) のインクカートリッジと色ごとの印字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) 。

40

【0003】

また、このようにキャリッジ上の印字ヘッドを紙送り方向の左右 (印刷用紙の幅方向) 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字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。

【0004】

これに対し、印刷用紙の幅と同じ寸法の長尺の印字ヘッドを配置してキャリッジを使用

50

しないタイプのインクジェットプリンタでは、印字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な高速な印刷が可能となる。また、印字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、さらに静粛性も大幅に向上する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」と呼んでいる。

【0005】

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字ヘッドは、直径が10～70 μ m程度の微細なノズルを一定の間隔を隔てて直列、または印刷方向に多段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が目標点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。

10

【0006】

この結果、その不良ノズル部分に相当する印刷部分に、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」が発生すると隣接ドット間の距離が不均一となり、隣接ドット間の距離が長い部分には「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短い部分には、「濃いスジ」が発生する。

20

【0007】

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」の場合よりも、印字ヘッドが固定(1パス印刷)で、かつノズルの数がマルチパス型プリンタよりも格段に多い「ラインヘッド型プリンタ」の方に顕著に発生しやすい(マルチパス型プリンタでは、印字ヘッドを何回も往復させることを利用して白スジを目立たなくする技術がある)。

【0008】

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、印字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、製造コストや印刷品質、技術面などから100%「バンディング現象」が発生しない印字ヘッドを提供するのは困難となっている。

30

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。

【0009】

例えば、以下の特許文献1の「インクジェット記録装置およびインクジェット記録方法」では、印字ヘッドのノズル配列方向のドットのサイズを同じくするのに対し、その印字ヘッドの駆動方向(ノズル配列に対して垂直方向)のドットの大きさを不規則に変化させることで「バンディング現象」によるノズル配列に対して垂直方向に延びる「白スジ」を軽減するようにしている。

40

【特許文献1】特開平6-340094号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、前記の従来技術では、同一濃度での印字の際に、濃度ムラが発生、すなわち、均一な濃度である領域の濃度が部分的に変化してしまい、印刷品質を低下させる場合がある。また、ドットサイズは不規則に決定されるため、小さなドットが連続した場合に、その近傍に発生する「白スジ」を軽減することが難しい。

そこで、本発明はこのような課題を有効に解決するために案出されたものであり、その目的は、特に、飛行曲がり現象によるバンディング現象を解消または殆ど目立たなくする

50

ことができる新規な印刷装置、印刷プログラム、印刷方法および画像処理装置、画像処理プログラム、画像処理方法ならびに前記プログラムを記録した記録媒体を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

〔形態1〕前記課題を解決するために形態1の印刷装置は、

M値(M₃)の画像データを複数の領域に分割するブロック分割手段と、前記M値(M₃)の画像データ中のエッジを検出するエッジ検出手段と、前記エッジ検出手段で検出したエッジを強調するエッジ強調手段と、前記ブロック分割手段で分割された各分割領域内のエッジの有無を判別するエッジ判別手段と、前記エッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する中間調領域判別手段と、前記中間調領域判別手段で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値(M>N₂)化してN値の画像データを生成する第1N値化データ生成手段と、前記エッジ判別手段でエッジを有すると判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値(M>N₂)化してN値の画像データを生成する第2N値化データ生成手段と、前記第1N値化データ生成手段で生成したN値の画像データ、および前記第2N値化データ生成手段で生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する印刷データ生成手段と、前記印刷データ生成手段によって生成された印刷データに基づいて印刷を実行する印刷手段と、を備えたことを特徴とするものである。

【0012】

これによって、飛行曲がり現象によって発生するバンディング現象を低減して「白スジ」や「濃いスジ」が解消または殆ど目立たなくなるため、高品質な印刷物を効率良く得ることができる。また、各分割領域に応じた的確な処理が実施できるため、効率的な印刷処理を実現できる。

すなわち、多値(M値(M₃))の画像データを複数の領域に分割すると共に、そのM値(M₃)の画像データ中のエッジを検出して強調することによって、先ずそのエッジ近傍に発生するバンディング現象が目立たなくなる。エッジの検出は、例えば画像にラプラシアンフィルタ等のフィルタをかけることにより行い、エッジの強調は、エッジの両サイドに濃度差をつけることにより、エッジに位置する画素の画素値を調整することによって行う。

【0013】

また、これら分割領域内のエッジの有無を判別し、エッジを有しないと判別されたときは、さらにその分割領域が中間調領域であるか否かを判別し、中間調領域であると判別したときは、その中間調領域に対してバンディング現象を低減するような第1のN値化処理を用いてN値化処理する。

一方、中間調領域でないと判別したときは、その中間調領域に対して特にバンディング現象を考慮しない通常のN値化処理である第2のN値化処理を用いてN値化処理する。

【0014】

つまり、前述したようなバンディング現象は、一般に濃度が極端に高い領域や濃度が極端に低い領域では比較的目立ち難いが、濃度(輝度)が中間の領域である中間調領域で特に目立ちやすいという特質がある。

従って、本形態では中間調領域であると判別された分割領域に対しては、後述するようなバンディング現象を低減するような第1のN値化処理を実施し、中間調領域でないと判別された分割領域に対しては、通常のN値化処理である第2のN値化処理を実施するようにし、それぞれのN値化処理が実施されたN値化データからなる印刷データを用いて印刷を実行することで効率的にバンディング現象を回避するようにしたものである。

【0015】

ここで、本形態でいう「第1のN値化処理」とは、その具体例については後に詳述する

10

20

30

40

50

が、例えば中間調領域において小さいドットが連続するようなときは、その一方を大きなドットに変換するようにそのN値を調整する処理をいい、また「第2のN値化処理」とは、一般的な誤差拡散や、ディザ法を用いて実施する通常のN値化処理をいうものとする（以下の「印刷装置」に関する形態、「印刷プログラム」に関する形態、「印刷方法」に関する形態、「画像処理装置」に関する形態、「画像処理プログラム」に関する形態、「画像処理方法」に関する形態、ならびに「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）。

【0016】

また、「バンディング現象」とは、「飛行曲がり現象」によって発生する「白スジ」だけでなく、この「白スジ」と共に「濃いスジ」が同時に発生する印刷不良のことをいうものとする（以下の「印刷装置」に関する形態、「印刷プログラム」に関する形態、「印刷方法」に関する形態、「画像処理装置」に関する形態、「画像処理プログラム」に関する形態、「画像処理方法」に関する形態、ならびに「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

【0017】

また、「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目標位置よりずれて形成されてしまう現象をいう（以下の「印刷装置」に関する形態、「印刷プログラム」に関する形態、「印刷方法」に関する形態、「画像処理装置」に関する形態、「画像処理プログラム」に関する形態、「画像処理方法」に関する形態、ならびに「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

【0018】

また、「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、「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（以下の「印刷装置」に関する形態、「印刷プログラム」に関する形態、「印刷方法」に関する形態、「画像処理装置」に関する形態、「画像処理プログラム」に関する形態、「画像処理方法」に関する形態、ならびに「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

【0019】

また、本形態でいう「M値（M₃）」とは、例えば、8ビット256階調などとして表される、いわゆる輝度や濃度に関する多値の画素値のことであり、また、「N値（M > N₂）」とは、このようなM値（多値）のデータがある閾値に基づいてその画素値をN種類に分類する処理のことであり、また、「ドットサイズ」とは、ドットの大きさ（面積）自体の他に、ドットを打たないといったことも含む概念である（以下の「印刷装置」に関する形態、「印刷プログラム」に関する形態、「印刷方法」に関する形態、「画像処理装置」に関する形態、「画像処理プログラム」に関する形態、「画像処理方法」に関する形態、ならびに「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

【0020】

また、この「N」の値を「N₂」としたのは、印刷用データを生成するためには、ドットを打つか打たないかに関する2値化以上を少なくとも規定する必要があるためであり、また、「M > N」としたのは、例えば8ビット256階調の多値（M値）の画素値を元の画素値よりも少ない階調（例えば4～8階調程度）にまとめるためである（以下の「印刷装置」に関する形態、「印刷プログラム」に関する形態、「印刷方法」に関する形態、

50

「画像処理装置」に関する形態、「画像処理プログラム」に関する形態、「画像処理方法」に関する形態、ならびに「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)。

【0021】

また、本形態でいう「中間調領域」とは、例えば、入力輝度または出力輝度が、それぞれ50～100、あるいは100～150などといった範囲をいうが、広義には、0と100以外を「中間調領域」といい、また、「エッジ」とは、濃度値、色、模様等の特徴が似ている領域と、他の領域との境界線のことをいう(以下の「印刷装置」に関する形態、「印刷プログラム」に関する形態、「印刷方法」に関する形態、「画像処理装置」に関する形態、「画像処理プログラム」に関する形態、「画像処理方法」に関する形態、ならびに「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

【0022】

〔形態2〕形態2の印刷装置は、

形態1の印刷装置において、前記エッジ強調手段は、前記エッジ部分に位置する画素の画素値をさらに小さくするようになっていることを特徴とするものである。

これによって、その画素に対応するドットサイズも小さくなってその画素に対してエッジを挟んだ他方の隣接画素に対応するドットサイズとの差が大きくなるため、効果的にそのエッジ部分を強調することができる。

【0023】

20

〔形態3〕形態3の印刷装置は、

形態1に記載の印刷装置において、前記エッジ強調手段は、前記エッジ部分に位置する画素の画素値をさらに大きくするようになっていることを特徴とするものである。

これによって、その画素に対応するドットサイズも大きくなってその画素に対してエッジを挟んだ他方の隣接画素に対応するドットサイズとの差が大きくなるため、効果的にエッジ部分を強調することができる。

【0024】

〔形態4〕形態4の印刷装置は、

形態1に記載の印刷装置において、前記エッジ判別手段、前記中間調領域判別手段、前記印刷データ生成手段、および前記ドットサイズ変更手段のいずれか1つまたは2つ以上は、複数であることを特徴とするものである。

30

これによって、形態1に記載の印刷装置の各手段におけるそれぞれの処理を並行または分散して実施することが可能となるため、効率的な印刷処理を実現することができる。

【0025】

〔形態5〕形態5の印刷装置は、

M値(M₃)の画像データを複数の領域に分割するブロック分割手段と、前記ブロック分割手段で分割された各分割領域内のエッジの有無を判別するエッジ判別手段と、前記エッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する中間調領域判別手段と、前記中間調領域判別手段で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値(M>N₂)化してN値の画像データを生成する第1N値化データ生成手段と、前記エッジ判別手段でエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記中間調領域判別手段で中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値(M>N₂)化してN値の画像データを生成する第2N値化データ生成手段と、前記第1N値化データ生成手段で生成したN値の画像データ、および前記第2N値化データ生成手段で生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する印刷データ生成手段と、前記印刷用データ生成手段で生成された印刷データのうち、前記第2N値化データ生成手段で生成したN値の画像データに対応する印刷データのエッジ部分に位置するドットのサイズを変更してそのエッジを強調するドットサイズ変更手段と、前記ドットサイズ変更手段によってドットサイズが変更された印刷データおよび前記印刷データ生成

40

50

手段で生成された印刷データに基づいて印刷を実行する印刷手段と、を備えたことを特徴とするものである。

【0026】

これによって、形態1と同様に飛行曲がり現象によって発生するバンディング現象を低減して「白スジ」や「濃いスジ」が解消または殆ど目立たなくなるため、高品質な印刷物を効率良く得ることができる。また、各分割領域に応じた的確な処理が実施できるため、効率的な印刷処理を実現できる。

ここで、本形態と前記形態1との構成上の違いは、その具体例については後に詳述するが前記形態1の場合は、予めエッジ強調手段によって画像データのエッジ部分を強調することで、そのエッジ部分のバンディングを回避するようにしているのに対し、本形態では、N値化処理後のドットサイズ変更手段によって画像データのエッジ部分のドットサイズを変更してエッジ強調することでそのエッジ部分のバンディングを回避するようにした点であり、形態1と同様な優れたバンディング回避効果が得られる。

10

【0027】

〔形態6〕形態6の印刷装置は、

形態2に記載の印刷装置において、前記ドットサイズ変更手段は、エッジ部分に位置するドットのサイズを小さいドットサイズにするようになっていることを特徴とするものである。

これによって、そのドットが元のサイズよりも小さくなってそのドットに対してエッジを挟んだ他方の隣接ドットとのサイズの差が大きくなるため、効果的にそのエッジ部分を強調することができる。

20

【0028】

〔形態7〕形態7の印刷装置は、

形態2に記載の印刷装置において、前記ドットサイズ変更手段は、エッジ部分に位置するドットのサイズを大きいドットサイズにするようになっていることを特徴とするものである。

これによって、そのドットが元のサイズよりも大きくなってそのドットに対してエッジを挟んだ他方の隣接ドットとのサイズの差が大きくなるため、効果的にそのエッジ部分を強調することができる。

30

【0029】

〔形態8〕形態8の印刷装置は、

形態2に記載の印刷装置において、前記エッジ判別手段、前記中間調領域判別手段、前記印刷データ生成手段、および前記ドットサイズ変更手段のいずれか1つまたは2つ以上は、複数であることを特徴とするものである。

これによって、形態2に記載の印刷装置の各手段が複数存在すると、それぞれの処理を並行または分散して実施することが可能となるため、効率的な印刷処理を実現することができる。

【0030】

〔形態9〕形態9の印刷装置は、

M値(M₃)の画像データを複数の領域に分割するブロック分割手段と、前記ブロック分割手段で分割された各分割領域のうち、一部の分割領域に対してエッジを検出するエッジ検出手段と、前記エッジ検出手段で検出したエッジを強調するエッジ強調手段と、前記エッジ強調手段でエッジ強調された分割領域内のエッジの有無を判別する第1エッジ判別手段と、前記第1エッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する第1中間調領域判別手段と、前記第1中間調領域判別手段で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値(M_{>N}₂)化してN値の画像データを生成する第1N値化データ生成手段と、前記第1エッジ判別手段でエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記第1中間調領域判別手段で中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値(M_{>N}₂)化してN値の画像データを生成する第2N値化デー

40

50

タ生成手段と、前記第1N値化データ生成手段で生成したN値の画像データ、および前記第2N値化データ生成手段で生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する第1印刷データ生成手段と、を備えると共に、

前記ブロック分割手段で分割された各分割領域のうち、残りの分割領域に対してエッジの有無を判別する第2エッジ判別手段と、前記第2エッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する第2中間調領域判別手段と、第2中間調領域判別手段で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値($M > N - 2$)化してN値の画像データを生成する第3N値化データ生成手段と、前記第2エッジ判別手段でエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記第2中間調領域判別手段で中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値($M > N - 2$)化してN値の画像データを生成する第4N値化データ生成手段と、前記第3N値化データ生成手段で生成したN値の画像データ、および前記第4N値化データ生成手段で生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する第2印刷データ生成手段と、第2印刷データ生成手段で生成された印刷データのうち、前記第4N値化データ生成手段で生成したN値の画像データに対応する印刷データのエッジ部分に位置するドットのサイズを変更してそのエッジを強調するドットサイズ変更手段と、前記ドットサイズ変更手段によってドットサイズが変更された印刷データおよび前記第2印刷データ生成手段で生成された印刷データと、前記第1印刷データ生成手段で生成された印刷データとを合成する印刷データ合成手段と、前記印刷データ合成手段で合成された印刷データに基づいて印刷を実行する印刷手段と、を備えたことを特徴とするものである。

【0031】

すなわち、本形態に係る印刷装置は、ブロック分割手段で分割された各分割領域のうち、一部の分割領域に対して前記形態1の処理を実施すると共に、残りの分割領域に対して前記形態2の処理を実施するようにしたものである。

これによって、前記形態1および2のような効果に加え、ブロックごとの並行処理が可能となるため全体の印刷処理効率が向上すると共に、前記形態1または2単独で処理した場合よりもさらに周期性が軽減されるため、高品質な印刷物を得ることができる。

【0032】

〔形態10〕形態10の印刷プログラムは、

コンピュータを、M値($M \geq 3$)の画像データを複数の領域に分割するブロック分割手段と、前記M値($M \geq 3$)の画像データ中のエッジを検出するエッジ検出手段と、前記エッジ検出手段で検出したエッジを強調するエッジ強調手段と、前記ブロック分割手段で分割された各分割領域内のエッジの有無を判別するエッジ判別手段と、前記エッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する中間調領域判別手段と、前記中間調領域判別手段で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値($M > N - 2$)化してN値の画像データを生成する第1N値化データ生成手段と、前記エッジ判別手段でエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記中間調領域判別手段で中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値($M > N - 2$)化してN値の画像データを生成する第2N値化データ生成手段と、前記第1N値化データ生成手段で生成したN値の画像データ、および前記第2N値化データ生成手段で生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する印刷データ生成手段と、前記印刷データ生成手段によって生成された印刷データに基づいて印刷を実行する印刷手段と、して機能させることを特徴とするものである。

【0033】

これによって、前記形態1と同様に、飛行曲がり現象によって発生するバンディング現象を低減して「白スジ」や「濃いスジ」が解消または殆ど目立たなくなるため、高品質な印刷物を効率良く得ることができる。また、各分割領域に応じた的確な処理が実施できるため、効率的な印刷処理を実現できる。

10

20

30

40

50

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。

【0034】

〔形態11〕形態11の印刷プログラムは、

形態10に記載の印刷プログラムにおいて、前記エッジ強調手段は、前記エッジ部分に位置する画素の画素値を小さくするようになっていることを特徴とするものである。 10

これによって、形態2と同様にエッジを挟んだ他方の隣接画素に対応するドットサイズとの差が大きくなるため、効果的にそのエッジ部分を強調することができる。

また、形態10と同様に現在市場に出回っている印刷装置の殆どに備わっている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。

【0035】

〔形態12〕形態12の印刷プログラムは、 20

形態10に記載の印刷プログラムにおいて、前記エッジ強調手段は、前記エッジ部分に位置する画素の画素値を大きくするようになっていることを特徴とするものである。

これによって、形態3と同様にエッジを挟んだ他方の隣接画素に対応するドットサイズとの差が大きくなるため、効果的にそのエッジ部分を強調することができる。

また、形態10と同様に現在市場に出回っている印刷装置の殆どに備わっている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。

【0036】 30

〔形態13〕形態13の印刷プログラムは、

形態10に記載の印刷プログラムにおいて、前記エッジ強調手段、前記エッジ判別手段、前記中間調領域判別手段、および前記印刷データ生成手段のいずれか1つまたは2つ以上は、複数であることを特徴とするものである。

これによって、形態4と同様に形態10に記載の印刷プログラムの各手段におけるそれぞれの処理を並行または分散して実施することが可能となるため、効率的な印刷処理を実現することができる。

【0037】

〔形態14〕形態14の印刷プログラムは、

コンピュータを、M値（ $M \geq 3$ ）の画像データを複数の領域に分割するブロック分割手段と、前記ブロック分割手段で分割された各分割領域内のエッジの有無を判別するエッジ判別手段と、前記エッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する中間調領域判別手段と、前記中間調領域判別手段で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値（ $M > N \geq 2$ ）化してN値の画像データを生成する第1N値化データ生成手段と、前記エッジ判別手段でエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記中間調領域判別手段で中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値（ $M > N \geq 2$ ）化してN値の画像データを生成する第2N値化データ生成手段と、前記第1N値化データ生成手段で生成したN値の画像データ、および前記第2N値化データ生成手段で生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生 40 50

成する印刷データ生成手段と、前記印刷用データ生成手段で生成された印刷データのうち、前記第2N値化データ生成手段で生成したN値の画像データに対応する印刷データのエッジ部分に位置するドットのサイズを変更してそのエッジを強調するドットサイズ変更手段と、前記ドットサイズ変更手段によってドットサイズが変更された印刷データおよび前記印刷データ生成手段で生成された印刷データに基づいて印刷を実行する印刷手段と、して機能させることを特徴とするものである。

【0038】

これによって、前記形態5と同様に、飛行曲がり現象によって発生するバンディング現象を低減して「白スジ」や「濃いスジ」が解消または殆ど目立たなくなるため、高品質な印刷物を効率良く得ることができる。また、各分割領域に応じた的確な処理が実施できるため、効率的な印刷処理を実現できる。

10

また、形態10と同様に現在市場に出回っている印刷装置の殆どに備わっている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。

【0039】

〔形態15〕形態15の印刷プログラムは、

形態14に記載の印刷プログラムにおいて、前記ドットサイズ変更手段は、エッジ部分に位置するドットのサイズを小さいドットサイズにするようになっていることを特徴とするものである。

20

これによって、形態6と同様にエッジを挟んだ他方の隣接ドットとのサイズの差が大きくなるため、効果的にそのエッジ部分を強調することができる。

また、形態14と同様に現在市場に出回っている印刷装置の殆どに備わっている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。

【0040】

〔形態16〕形態16の印刷プログラムは、

形態14に記載の印刷プログラムにおいて、前記ドットサイズ変更手段は、エッジ部分に位置するドットのサイズを大きいドットサイズにするようになっていることを特徴とするものである。

30

これによって、形態7と同様にエッジを挟んだ他方の隣接ドットとのサイズの差が大きくなるため、効果的にそのエッジ部分を強調することができる。

また、形態14と同様に現在市場に出回っている印刷装置の殆どに備わっている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。

40

【0041】

〔形態17〕形態17の印刷プログラムは、

形態14に記載の印刷プログラムにおいて、前記エッジ判別手段、前記中間調領域判別手段、前記印刷データ生成手段、および前記ドットサイズ変更手段のいずれか1つまたは2つ以上は、複数であることを特徴とするものである。

これによって、形態8と同様に形態14に記載の印刷プログラムの各手段におけるそれぞれの処理を並行または分散して実施することが可能となるため、効率的な印刷処理を実現することができる。

【0042】

〔形態18〕形態18の印刷プログラムは、

50

コンピュータを、M値(M=3)の画像データを複数の領域に分割するブロック分割手段と、前記ブロック分割手段で分割された各分割領域のうち、一部の分割領域に対してエッジを検出するエッジ検出手段と、前記エッジ検出手段で検出したエッジを強調するエッジ強調手段と、前記エッジ強調手段でエッジ強調された分割領域内のエッジの有無を判別する第1エッジ判別手段と、前記第1エッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する第1中間調領域判別手段と、前記第1中間調領域判別手段で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値(M>N=2)化してN値の画像データを生成する第1N値化データ生成手段と、前記第1エッジ判別手段でエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記第1中間調領域判別手段で中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値(M>N=2)化してN値の画像データを生成する第2N値化データ生成手段と、前記第1N値化データ生成手段で生成したN値の画像データ、および前記第2N値化データ生成手段で生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する第1印刷データ生成手段と、して機能させると共に、さらに前記コンピュータまたは別のコンピュータを、

前記ブロック分割手段で分割された各分割領域のうち、残りの分割領域に対してエッジの有無を判別する第2エッジ判別手段と、前記第2エッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する第2中間調領域判別手段と、前記第2中間調領域判別手段で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値(M>N=2)化してN値の画像データを生成する第3N値化データ生成手段と、前記第2エッジ判別手段でエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記第2中間調領域判別手段で中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値(M>N=2)化してN値の画像データを生成する第4N値化データ生成手段と、前記第3N値化データ生成手段で生成したN値の画像データ、および前記第4N値化データ生成手段で生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する第2印刷データ生成手段と、前記第2印刷データ生成手段で生成された印刷データのうち、前記第4N値化データ生成手段で生成したN値の画像データに対応する印刷データのエッジ部分に位置するドットのサイズを変更してそのエッジを強調するドットサイズ変更手段と、前記ドットサイズ変更手段によってドットサイズが変更された印刷データおよび前記第2印刷データ生成手段で生成された印刷データと、前記第1印刷データ生成手段で生成された印刷データとを合成する印刷データ合成手段と、前記印刷データ合成手段で合成された印刷データに基づいて印刷を実行する印刷手段と、して機能させることを特徴とするものである。

【0043】

これによって、前記形態9と同様に、ブロックごとの並行処理が可能となるため全体の印刷処理効率が向上すると共に、さらに周期性が軽減されるため、高品質な印刷物を得ることができる。

また、形態10と同様に現在市場に出回っている印刷装置の殆どに備わっている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。

【0044】

〔形態19〕形態19のコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、

形態10～18のいずれかに記載の印刷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である。

これによって、CD-ROMやDVD-ROM、FD、半導体チップなどのコンピュータ読み取り可能な記憶媒体を介して前記形態10～18のいずれかに記載の印刷プログラムをユーザなどの需用者に対して容易かつ確実に提供することができる。

【0045】

〔形態 2 0〕形態 2 0 の印刷方法は、

M 値 (M 3) の画像データを複数の領域に分割するブロック分割ステップと、前記 M 値 (M 3) の画像データ中のエッジを検出するエッジ検出ステップと、前記エッジ検出ステップで検出したエッジを強調するエッジ強調ステップと、前記ブロック分割ステップで分割された各分割領域内のエッジの有無を判別するエッジ判別ステップと、前記エッジ判別ステップでエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する中間調領域判別ステップと、前記中間調判別ステップで中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第 1 の N 値化処理を用いて N 値 (M > N 2) 化して N 値の画像データを生成する第 1 N 値化データ生成ステップと、前記エッジ判別ステップでエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記中間調判別ステップで中間調領域でないとして判別された分割領域内の画像データを第 2 の N 値化処理を用いて N 値 (M > N 2) 化して N 値の画像データを生成する第 2 N 値化データ生成ステップと、前記第 2 N 値化データ生成ステップおよび前記第 1 N 値化データ生成ステップで生成した N 値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する印刷データ生成ステップと、前記印刷データ生成ステップによって生成された印刷データに基づいて印刷を実行する印刷ステップと、を含むことを特徴とするものである。

10

【0046】

これによって、前記形態 1 と同様に、飛行曲がり現象によって発生するバンディング現象を低減して「白スジ」や「濃いスジ」が解消または殆ど目立たなくなるため、高品質な印刷物を効率良く得ることができる。また、各分割領域に応じた的確な処理が実施できるため、効率的な印刷処理を実現できる。

20

なお、上記各ステップの動作主体については、殆どコンピュータのハードウェア構成で行い、ブロック分割ステップは入力装置と CPU で、中間調領域判別ステップは記憶装置と CPU で、第 1 N 値化データ生成ステップおよび第 2 N 値化データ生成ステップは、CPU で、印刷ステップは、出力装置で行うことができる。また、エッジ強調ステップについては、エッジ検出フィルタまたはエッジ強調フィルタ等を用いて処理する。

【0047】

〔形態 2 1〕形態 2 1 の印刷方法は、

形態 2 0 に記載の印刷方法において、前記エッジ強調ステップは、前記エッジ部分に位置する画素の画素値をさらに小さくするようになっていることを特徴とするものである。

30

これによって、形態 2 と同様にエッジを挟んだ他方の隣接画素に対応するドットサイズとの差が大きくなるため、効果的にそのエッジ部分を強調することができる。

【0048】

〔形態 2 2〕形態 2 2 の印刷方法は、

形態 2 0 に記載の印刷方法において、前記エッジ強調ステップは、前記エッジ部分に位置する画素の画素値を大きくするようになっていることを特徴とするものである。

これによって、形態 3 と同様にエッジを挟んだ他方の隣接画素に対応するドットサイズとの差が大きくなるため、効果的にそのエッジ部分を強調することができる。

【0049】

〔形態 2 3〕形態 2 3 の印刷方法は、

形態 2 0 に記載の印刷方法において、前記エッジ強調ステップ、前記エッジ判別ステップ、前記中間調領域判別ステップ、および前記印刷データ生成ステップのいずれか 1 つまたは 2 つ以上のステップを、並行して実行することを特徴とするものである。

40

これによって、形態 4 と同様に形態 2 0 に記載の印刷方法の各ステップにおけるそれぞれの処理を並行または分散して実施することが可能となるため、効率的な印刷処理を実現することができる。

【0050】

〔形態 2 4〕形態 2 4 の印刷方法は、

M 値 (M 3) の画像データを複数の領域に分割するブロック分割ステップと、前記ブロック分割ステップで分割された各分割領域内のエッジの有無を判別するエッジ判別ステ

50

ップと、前記エッジ判別ステップでエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する中間調領域判別ステップと、前記中間調判別ステップで中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値($M > N - 2$)化してN値の画像データを生成する第1N値化データ生成ステップと、前記エッジ判別ステップでエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記中間調判別ステップで中間調領域でないとして判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値($M > N - 2$)化してN値の画像データを生成する第2N値化データ生成ステップと、前記第2N値化データ生成ステップおよび前記第1N値化データ生成ステップで生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する印刷データ生成ステップと、前記印刷データ生成ステップで生成された印刷データのうち、前記第1N値化データ生成ステップで生成したN値の画像データに対応する印刷データのエッジ部分に位置するドットのサイズを変更してそのエッジを強調するドットサイズ変更ステップと、前記ドットサイズ変更ステップによってドットサイズが変更された印刷データおよび前記印刷データ生成ステップで生成された印刷データに基づいて印刷を実行する印刷ステップと、を含むことを特徴とするものである。

【0051】

これによって、前記形態2と同様に、飛行曲がり現象によって発生するバンディング現象を低減して「白スジ」や「濃いスジ」が解消または殆ど目立たなくなるため、高品質な印刷物を効率良く得ることができる。また、各分割領域に応じた的確な処理が実施できるため、効率的な印刷処理を実現できる。

なお、ハードウェア構成におけるCPUが、上記ステップのうち、ブロック分割ステップ、エッジ判別ステップ、中間調領域判別ステップ、第1N値化データ生成ステップ、第2N値化データ生成ステップ、印刷データ生成ステップ、ドットサイズ変更ステップの各動作を実現し、出力装置が、印刷ステップにおける動作を実現する。

【0052】

〔形態25〕形態25の印刷方法は、

形態24に記載の印刷方法において、前記ドットサイズ変更ステップは、エッジ部分に位置するドットのサイズを小さいドットサイズにするようになっていることを特徴とするものである。

これによって、形態6と同様にエッジを挟んだ他方の隣接ドットとのサイズの差が大きくなるため、効果的にそのエッジ部分を強調することができる。

【0053】

〔形態26〕形態26の印刷方法は、

形態24に記載の印刷方法において、前記ドットサイズ変更ステップは、エッジ部分に位置するドットのサイズを大きいドットサイズにするようになっていることを特徴とするものである。

これによって、形態7と同様にエッジを挟んだ他方の隣接ドットとのサイズの差が大きくなるため、効果的にそのエッジ部分を強調することができる。

【0054】

〔形態27〕形態27の印刷方法は、

形態21に記載の印刷方法において、前記エッジ判別ステップ、前記中間調領域判別ステップ、前記印刷データ生成ステップ、および前記ドットサイズ変更ステップのいずれか1つまたは2つ以上のステップを、並行して実行することを特徴とするものである。

これによって、形態8と同様に形態24に記載の印刷方法の各ステップにおけるそれぞれの処理を並行または分散して実施することが可能となるため、効率的な印刷処理を実現することができる。

【0055】

〔形態28〕形態28の印刷方法は、

M値($M \geq 3$)の画像データを複数の領域に分割するブロック分割ステップと、前記ブロック分割ステップで分割された各分割領域のうち、一部の分割領域に対してエッジを検

出するエッジ検出ステップと、前記エッジ検出ステップで検出したエッジを強調するエッジ強調ステップと、前記エッジ強調ステップでエッジ強調された分割領域内のエッジの有無を判別する第1エッジ判別ステップと、前記第1エッジ判別ステップでエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する第1中間調領域判別ステップと、前記第1中間調領域判別ステップで中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値($M > N - 2$)化してN値の画像データを生成する第1N値化データ生成ステップと、前記第1エッジ判別ステップでエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記第1中間調領域判別ステップで中間調領域でないとして判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値($M > N - 2$)化してN値の画像データを生成する第2N値化データ生成ステップと、前記第2N値化データ生成ステップおよび前記第1N値化データ生成ステップで生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する第1印刷データ生成ステップと、を含むと共に、

10

前記ブロック分割ステップで分割された各分割領域のうち、残りの分割領域に対してエッジの有無を判別する第2エッジ判別ステップと、前記第2エッジ判別ステップでエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する第2中間調領域判別ステップと、前記第2中間調領域判別ステップで中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値($M > N - 2$)化してN値の画像データを生成する第3N値化データ生成ステップと、前記第2エッジ判別ステップでエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記第2中間調領域判別ステップで中間調領域でないとして判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値($M > N - 2$)化してN値の画像データを生成する第4N値化データ生成ステップと、前記第4N値化データ生成ステップおよび前記第3N値化データ生成ステップで生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する第2印刷データ生成ステップと、前記第2印刷データ生成ステップで生成された印刷データのうち、前記第4N値化データ生成ステップで生成したN値の画像データに対応する印刷データのエッジ部分に位置するドットのサイズを変更してそのエッジを強調するドットサイズ変更ステップと、前記ドットサイズ変更ステップによってドットサイズが変更された印刷データおよび前記第2印刷データ生成ステップで生成された印刷データと、前記第1印刷データ生成ステップで生成された印刷データとを合成する印刷データ合成ステップと、前記印刷データ合成ステップで合成された印刷データに基づいて印刷を実行する印刷ステップと、を含むことを特徴とするものである。

20

30

これによって、前記形態9と同様に、ブロックごとの並行処理が可能となるため全体の印刷処理効率が向上すると共に、さらに周期性が軽減されるため、高品質な印刷物を得ることができる。

【0056】

〔形態29〕また、形態29の画像処理装置は、

M値($M - 3$)の画像データを複数の領域に分割するブロック分割手段と、前記M値($M - 3$)の画像データ中のエッジを検出するエッジ検出手段と、前記エッジ検出手段で検出したエッジを強調するエッジ強調手段と、前記ブロック分割手段で分割された各分割領域内のエッジの有無を判別するエッジ判別手段と、エッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する中間調領域判別手段と、前記中間調領域判別手段で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値($M > N - 2$)化してN値の画像データを生成する第1N値化データ生成手段と、前記エッジ判別手段でエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記中間調領域判別手段で中間調領域でないとして判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値($M > N - 2$)化してN値の画像データを生成する第2N値化データ生成手段と、前記第1N値化データ生成手段で生成したN値の画像データ、および前記第2N値化データ生成手段で生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する印刷データ生成手段と、を備えたことを特徴とす

40

50

るものである。

【0057】

これによって、飛行曲がり現象によって発生するバンディング現象を低減して「白スジ」や「濃いスジ」が解消または殆ど目立たない印刷データを効率良く生成することができる。また、各分割領域に応じた的確な処理が実施できるため、効率的な印刷データ生成処理を実現できる。

【0058】

〔形態30〕形態30の画像処理装置は、

形態29に記載の画像処理装置において、前記エッジ強調手段は、前記エッジ部分に位置する画素の画素値を小さくするようになっていることを特徴とするものである。

これによって、エッジを挟んだ他方の隣接画素に対応するドットサイズとの差が大きくなるため、効果的にそのエッジ部分を強調することができる。

【0059】

〔形態31〕形態31の画像処理装置は、

形態29に記載の画像処理装置において、前記エッジ強調手段は、前記エッジ部分に位置する画素の画素値を大きくするようになっていることを特徴とするものである。

これによって、エッジを挟んだ他方の隣接画素に対応するドットサイズとの差が大きくなるため、効果的にそのエッジ部分を強調することができる。

【0060】

〔形態32〕形態32の画像処理装置は、

形態29に記載の画像処理装置において、前記エッジ強調手段、前記エッジ判別手段、前記中間調領域判別手段、および前記印刷データ生成手段のいずれか1つまたは2つは、複数であることを特徴とするものである。

これによって、形態29に記載の画像処理装置の各手段におけるそれぞれの処理を並行または分散して実施することが可能となるため、効率的な印刷処理を実現することができる。

【0061】

〔形態33〕また、形態33の画像処理装置は、

M値(M₃)の画像データを複数の領域に分割するブロック分割手段と、前記ブロック分割手段で分割された各分割領域内のエッジの有無を判別するエッジ判別手段と、前記エッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する中間調領域判別手段と、前記中間調領域判別手段で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値(M>N₂)化してN値の画像データを生成する第1N値化データ生成手段と、前記エッジ判別手段でエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記中間調領域判別手段で中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値(M>N₂)化してN値の画像データを生成する第2N値化データ生成手段と、前記第1N値化データ生成手段で生成したN値の画像データ、および前記第2N値化データ生成手段で生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する印刷データ生成手段と、前記印刷データ生成手段で生成された印刷データのうち、前記第2N値化データ生成手段で生成したN値の画像データに対応する印刷データのエッジ部分に位置するドットのサイズを変更してそのエッジを強調するドットサイズ変更手段と、を備えたことを特徴とするものである。

【0062】

これによって、形態1と同様に飛行曲がり現象によって発生するバンディング現象を低減して「白スジ」や「濃いスジ」が解消または殆ど目立たない印刷データを効率良く生成することができる。また、各分割領域に応じた的確な処理が実施できるため、効率的な印刷データ生成処理を実現できる。

【0063】

〔形態34〕形態34の画像処理装置は、

形態 3 3 に記載の画像処理装置において、前記ドットサイズ変更手段は、エッジ部分に位置するドットのサイズを小さいドットサイズにするようになっていることを特徴とするものである。

これによって、エッジを挟んだ他方の隣接ドットとのサイズの差が大きくなるため、効果的にそのエッジ部分を強調することができる。

【 0 0 6 4 】

〔形態 3 5〕形態 3 5 の画像処理装置は、

形態 3 3 に記載の画像処理装置において、前記ドットサイズ変更手段は、エッジ部分に位置するドットのサイズを大きいドットサイズにするようになっていることを特徴とするものである。

これによって、エッジを挟んだ他方の隣接ドットとのサイズの差が大きくなるため、効果的にそのエッジ部分を強調することができる。

【 0 0 6 5 】

〔形態 3 6〕形態 3 6 の画像処理装置は、

形態 3 3 に記載の画像処理装置において、前記エッジ判別手段、前記中間調領域判別手段、前記印刷データ生成手段、および前記ドットサイズ変更手段のいずれか 1 つまたは 2 つ以上は、複数であることを特徴とするものである。

これによって、形態 3 3 に記載の画像処理装置の各手段におけるそれぞれの処理を並行または分散して実施することが可能となるため、効率的な印刷処理を実現することができる。

【 0 0 6 6 】

〔形態 3 7〕形態 3 7 の画像処理装置は、

M 値 ($M > 3$) の画像データを複数の領域に分割するブロック分割手段と、前記ブロック分割手段で分割された各分割領域のうち、一部の分割領域に対してエッジを検出するエッジ検出手段と、前記エッジ検出手段で検出したエッジを強調するエッジ強調手段と、前記エッジ強調手段でエッジ強調された分割領域内のエッジの有無を判別する第 1 エッジ判別手段と、前記第 1 エッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する第 1 中間調領域判別手段と、前記第 1 中間調領域判別手段で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第 1 の N 値化処理を用いて N 値 ($M > N > 2$) 化して N 値の画像データを生成する第 1 N 値化データ生成手段と、前記第 1 エッジ判別手段でエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記第 1 中間調領域判別手段で中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第 2 の N 値化処理を用いて N 値 ($M > N > 2$) 化して N 値の画像データを生成する第 2 N 値化データ生成手段と、前記第 1 N 値化データ生成手段で生成した N 値の画像データ、および前記第 2 N 値化データ生成手段で生成した N 値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する第 1 印刷データ生成手段と、を備えると共に、

前記ブロック分割手段で分割された各分割領域のうち、残りの分割領域に対してエッジの有無を判別する第 2 エッジ判別手段と、前記第 2 エッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する第 2 中間調領域判別手段と、前記第 2 中間調領域判別手段で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第 1 の N 値化処理を用いて N 値 ($M > N > 2$) 化して N 値の画像データを生成する第 3 N 値化データ生成手段と、前記第 2 エッジ判別手段でエッジを有すると判別された分割領域内分割領域内の画像データ、または前記第 2 中間調領域判別手段で中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第 2 の N 値化処理を用いて N 値 ($M > N > 2$) 化して N 値の画像データを生成する第 4 N 値化データ生成手段と、前記第 3 N 値化データ生成手段で生成した N 値の画像データ、および前記第 4 N 値化データ生成手段で生成した N 値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する第 2 印刷データ生成手段と、前記第 2 印刷データ生成手段で生成された印刷データのうち、前記第 4 N 値化データ生成手段で生成した N 値の画像データに対応する印刷データのエッジ部分に位置するドットのサイズを変更してそのエッジを強調するドットサイズ変更手段と、前記ドットサイ

10

20

30

40

50

ズ変更手段によってドットサイズが変更された印刷データおよび前記第2印刷データ生成手段で生成された印刷データと、前記第1印刷データ生成手段で生成された印刷データとを合成する印刷データ合成手段と、を備えたことを特徴とするものである。

これによって、前記形態29および33のような効果に加え、ブロックごとの並行処理が可能となるため全体の印刷処理効率が向上すると共に、前記形態29または33単独で処理した場合よりもさらに周期性が軽減された印刷データが得られる。

【0067】

〔形態38〕形態38の画像処理プログラムは、

コンピュータを、M値(M₃)の画像データを複数の領域に分割するブロック分割手段と、前記M値(M₃)の画像データ中のエッジを検出するエッジ検出手段と、前記エッジ検出手段で検出したエッジを強調するエッジ強調手段と、前記ブロック分割手段で分割された各分割領域内のエッジの有無を判別するエッジ判別手段と、前記エッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する中間調領域判別手段と、前記中間調領域判別手段で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値(M>N₂)化してN値の画像データを生成する第1N値化データ生成手段と、前記エッジ判別手段でエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記中間調領域判別手段で中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値(M>N₂)化してN値の画像データを生成する第2N値化データ生成手段と、前記第1N値化データ生成手段で生成したN値の画像データ、および前記第2N値化データ生成手段で生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する印刷データ生成手段と、して機能させることを特徴とするものである。

【0068】

これによって、前記形態29と同様に、飛行曲がり現象によって発生するバンディング現象を低減するため、「白スジ」や「濃いスジ」が解消または殆ど目立たない高品質な印刷データを効率良く得ることができる。また、各分割領域に応じた的確な処理が実施できるため、効率的な印刷処理を実現できる。

また、パソコン(PC)などの汎用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。

【0069】

〔形態39〕形態39の画像処理プログラムは、

形態38に記載の画像処理プログラムにおいて、前記エッジ強調手段は、前記エッジ部分に位置する画素の画素値を小さくするようになっていることを特徴とするものである。

これによって、形態30と同様に、エッジを挟んだ他方の隣接画素に対応するドットサイズとの差が大きくなるため、効果的にそのエッジ部分を強調することができる。

【0070】

〔形態40〕形態40の画像処理プログラムは、

形態38に記載の画像処理プログラムにおいて、前記エッジ強調手段は、前記エッジ部分に位置する画素の画素値を大きくするようになっていることを特徴とするものである。

これによって、形態31と同様に、エッジを挟んだ他方の隣接画素に対応するドットサイズとの差が大きくなるため、効果的にそのエッジ部分を強調することができる。

【0071】

〔形態41〕形態41の画像処理プログラムは、

形態38に記載の画像処理プログラムにおいて、前記エッジ強調手段、前記エッジ判別手段、前記中間調領域判別手段、および前記印刷データ生成手段のいずれか1つまたは2つ以上は、複数であることを特徴とするものである。

これによって、形態32と同様に形態38に記載の画像処理装置の各手段におけるそれ

10

20

30

40

50

ぞれの処理を並行または分散して実施することが可能となるため、効率的な印刷処理を実現することができる。

【0072】

〔形態42〕形態42の画像処理プログラムは、

コンピュータを、M値(M=3)の画像データを複数の領域に分割するブロック分割手段と、前記ブロック分割手段で分割された各分割領域内のエッジの有無を判別するエッジ判別手段と、前記エッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する中間調領域判別手段と、前記中間調領域判別手段で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値(M>N=2)化してN値の画像データを生成する第1N値化データ生成手段と、前記エッジ判別手段でエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記中間調領域判別手段で中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値(M>N=2)化してN値の画像データを生成する第2N値化データ生成手段と、前記第1N値化データ生成手段で生成したN値の画像データ、および前記第2N値化データ生成手段で生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する印刷データ生成手段と、前記印刷用データ生成手段で生成された印刷データのうち、前記第2N値化データ生成手段で生成したN値の画像データに対応する印刷データのエッジ部分に位置するドットのサイズを変更してそのエッジを強調するドットサイズ変更手段と、して機能させることを特徴とするものである。

10

【0073】

これによって、前記形態33と同様に、飛行曲がり現象によって発生するバンディング現象を低減するため、「白スジ」や「濃いスジ」が解消または殆ど目立たない高品質な印刷データを効率良く得ることができる。また、各分割領域に応じた的確な処理が実施できるため、効率的な印刷処理を実現できる。

20

また、前記形態38と同様にパソコン(PC)などの汎用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。

【0074】

〔形態43〕形態43の画像処理プログラムは、

形態42に記載の画像処理プログラムにおいて、前記ドットサイズ変更手段は、エッジ部分に位置するドットのサイズを小さいドットサイズにするようになっていることを特徴とするものである。

30

これによって、形態34と同様にエッジを挟んだ他方の隣接ドットとのサイズの差が大きくなるため、効果的にそのエッジ部分を強調することができる。

【0075】

〔形態44〕形態44の画像処理プログラムは、

形態42に記載の画像処理プログラムにおいて、前記ドットサイズ変更手段は、エッジ部分に位置するドットのサイズを大きいドットサイズに変更するようになっていることを特徴とするものである。

40

これによって、形態35と同様にエッジを挟んだ他方の隣接ドットとのサイズの差が大きくなるため、効果的にそのエッジ部分を強調することができる。

【0076】

〔形態45〕形態45の画像処理プログラムは、

形態42に記載の画像処理プログラムにおいて、前記エッジ判別手段、前記中間調領域判別手段、前記印刷データ生成手段、前記ドットサイズ変更手段のいずれか1つまたは2つ以上は、複数であることを特徴とするものである。

これによって、形態37と同様に形態42に記載の画像処理装置の各手段におけるそれぞれの処理を並行または分散して実施することが可能となるため、効率的な印刷処理を実

50

現することができる。

【0077】

〔形態46〕形態46の画像処理プログラムは、

コンピュータを、M値(M>3)の画像データを複数の領域に分割するブロック分割手段と、前記ブロック分割手段で分割された各分割領域のうち、一部の分割領域に対してエッジを検出するエッジ検出手段と、前記エッジ検出手段で検出したエッジを強調するエッジ強調手段と、前記エッジ強調手段でエッジ強調された分割領域内のエッジの有無を判別する第1エッジ判別手段と、前記第1エッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する第1中間調領域判別手段と、前記第1中間調領域判別手段で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値(M>N>2)化してN値の画像データを生成する第1N値化データ生成手段と、前記第1エッジ判別手段でエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記第1中間調領域判別手段で中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値(M>N>2)化してN値の画像データを生成する第2N値化データ生成手段と、前記第1N値化データ生成手段で生成したN値の画像データ、および前記第2N値化データ生成手段で生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する第1印刷データ生成手段と、して機能させると共に、前記コンピュータ又は別のコンピュータを、

10

前記ブロック分割手段で分割された各分割領域のうち、残りの分割領域に対してエッジの有無を判別する第2エッジ判別手段と、前記第2エッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する第2中間調領域判別手段と、前記第2中間調領域判別手段で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値(M>N>2)化してN値の画像データを生成する第3N値化データ生成手段と、前記第2エッジ判別手段でエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記第2中間調領域判別手段で中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値(M>N>2)化してN値の画像データを生成する第4N値化データ生成手段と、前記第3N値化データ生成手段で生成したN値の画像データ、および前記第4N値化データ生成手段で生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する第2印刷データ生成手段と、前記第2印刷データ生成手段で生成された印刷データのうち、前記第4N値化データ生成手段で生成したN値の画像データに対応する印刷データのエッジ部分に位置するドットのサイズを変更してそのエッジを強調するドットサイズ変更手段と、前記ドットサイズ変更手段によってドットサイズが変更された印刷データおよび前記第2印刷データ生成手段で生成された印刷データと、前記第1印刷データ生成手段で生成された印刷データとを合成する印刷データ合成手段と、して機能させることを特徴とするものである。

20

30

これによって、前記形態38および42のような効果に加え、ブロックごとの並行処理が可能となるため全体の印刷処理効率が向上すると共に、前記形態38または42単独で処理した場合よりもさらに周期性が軽減された印刷データを得ることができる。

【0078】

〔形態47〕形態47のコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、

40

形態38~46のいずれかに記載の画像処理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である。

これによって、CD-ROMやDVD-ROM、FD、半導体チップなどのコンピュータ読み取り可能な記憶媒体を介して前記形態38~46のいずれかに記載の画像処理プログラムをユーザなどの需用者に対して容易かつ確実に提供することができる。

【0079】

〔形態48〕形態48の画像処理方法は、

M値(M>3)の画像データを複数の領域に分割するブロック分割ステップと、前記M値(M>3)の画像データ中のエッジを検出するエッジ検出ステップと、前記エッジ検出ステップで検出したエッジを強調するエッジ強調ステップと、前記ブロック分割ステップ

50

で分割された各分割領域内のエッジの有無を判別するエッジ判別ステップと、前記エッジ判別ステップでエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する中間調領域判別ステップと、前記中間調判別ステップで中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値($M > N - 2$)化してN値の画像データを生成する第1N値化データ生成ステップと、前記エッジ判別ステップでエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記中間調判別ステップで中間調領域でないとして判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値($M > N - 2$)化してN値の画像データを生成する第2N値化データ生成ステップと、前記第2N値化データ生成ステップおよび前記第1N値化データ生成ステップで生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する印刷データ生成ステップと、を含むことを特徴とするものである。

10

【0080】

これによって、前記形態24と同様に、飛行曲がり現象によって発生するバンディング現象を低減するため、「白スジ」や「濃いスジ」が解消または殆ど目立たない高品質な印刷データを効率良く得ることができる。また、各分割領域に応じた的確な処理が実施できるため、効率的な印刷処理を実現できる。

なお、上記各ステップの動作主体については、殆どコンピュータのハードウェア構成で行い、ブロック分割ステップは入力装置とCPUで、中間調領域判別ステップは記憶装置とCPUで、第1N値化データ生成ステップおよび第2N値化データ生成ステップは、CPUで、印刷データ生成ステップは、CPUおよび出力装置で行うことができる。また、エッジ強調ステップについては、エッジ検出フィルタまたはエッジ強調フィルタ等を用いて処理する。

20

【0081】

〔形態49〕形態49の画像処理方法は、

形態48に記載の画像処理方法において、前記エッジ強調ステップは、前記エッジ部分に位置する画素の画素値を小さくするようになっていることを特徴とするものである。

これによって、形態30と同様に、エッジを挟んだ他方の隣接画素に対応するドットサイズとの差が大きくなるため、効果的にそのエッジ部分を強調することができる。

〔形態50〕形態50の画像処理方法は、

形態48に記載の画像処理方法において、前記エッジ強調ステップは、前記エッジ部分に位置する画素の画素値を大きくするようになっていることを特徴とするものである。

30

これによって、形態31と同様に、エッジを挟んだ他方の隣接画素に対応するドットサイズとの差が大きくなるため、効果的にそのエッジ部分を強調することができる。

【0082】

〔形態51〕形態51の画像処理方法は、

形態48に記載の画像処理方法において、前記エッジ強調ステップ、前記エッジ判別ステップ、前記中間調領域判別ステップ、および前記印刷データ生成ステップのいずれか1つまたは2つ以上のステップを、並行して実行することを特徴とするものである。

これによって、形態32と同様に形態48に記載の画像処理方法の各ステップにおけるそれぞれの処理を並行または分散して実施することが可能となるため、効率的な印刷処理を実現することができる。

40

【0083】

〔形態52〕形態52の画像処理方法は、

M値($M - 3$)の画像データを複数の領域に分割するブロック分割ステップと、前記ブロック分割ステップで分割された各分割領域内のエッジの有無を判別するエッジ判別ステップと、前記エッジ判別ステップでエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する中間調領域判別ステップと、前記中間調判別ステップで中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値($M > N - 2$)化してN値の画像データを生成する第1N値化データ生成ステップと、前記エッジ判別ステップでエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記中間調

50

判別ステップで中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値 ($M > N - 2$) 化してN値の画像データを生成する第2 N値化データ生成ステップと、前記第2 N値化データ生成ステップおよび前記第1 N値化データ生成ステップで生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する印刷データ生成ステップと、前記印刷データ生成ステップで生成された印刷データのうち、前記第1 N値化データ生成ステップで生成したN値の画像データに対応する印刷データのエッジ部分に位置するドットのサイズを変更してそのエッジを強調するドットサイズ変更ステップと、を含むことを特徴とするものである。

【0084】

これによって、前記形態28と同様に、飛行曲がり現象によって発生するバンディング現象を低減するため、「白スジ」や「濃いスジ」が解消または殆ど目立たない高品質な印刷データを効率良く得ることができる。また、各分割領域に応じた的確な処理が実施できるため、効率的な印刷処理を実現できる。

10

【0085】

〔形態53〕形態53の画像処理方法は、

形態52に記載の画像処理方法において、前記ドットサイズ変更ステップは、エッジ部分に位置するドットのサイズを小さいドットサイズにするようになっていることを特徴とするものである。

これによって、形態34と同様にエッジを挟んだ他方の隣接ドットとのサイズの差が大きくなるため、効果的にそのエッジ部分を強調することができる。

20

【0086】

〔形態54〕形態54の画像処理方法は、

形態52に記載の画像処理方法において、前記ドットサイズ変更ステップは、エッジ部分に位置するドットのサイズを大きいドットサイズにするようになっていることを特徴とするものである。

これによって、形態35と同様にエッジを挟んだ他方の隣接ドットとのサイズの差が大きくなるため、効果的にそのエッジ部分を強調することができる。

【0087】

〔形態55〕形態55の画像処理方法は、

形態52に記載の画像処理方法において、前記エッジ判別ステップ、前記中間調領域判別ステップ、前記印刷データ生成ステップ、および前記ドットサイズ変更ステップのいずれか1つまたは2つ以上のステップを、並行して実行することを特徴とするものである。

30

これによって、形態36と同様に形態52に記載の画像処理方法の各ステップにおけるそれぞれの処理を並行または分散して実施することが可能となるため、効率的な印刷処理を実現することができる。

【0088】

〔形態56〕形態56の画像処理方法は、

M値 ($M \geq 3$) の画像データを複数の領域に分割するブロック分割ステップと、前記ブロック分割ステップで分割された各分割領域のうち、一部の分割領域に対してエッジを検出するエッジ検出ステップと、前記エッジ検出ステップで検出したエッジを強調するエッジ強調ステップと、前記エッジ強調ステップでエッジ強調された分割領域内のエッジの有無を判別する第1エッジ判別ステップと、前記第1エッジ判別ステップでエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する第1中間調領域判別ステップと、前記第1中間調領域判別ステップで中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値 ($M > N - 2$) 化してN値の画像データを生成する第1 N値化データ生成ステップと、前記第1エッジ判別ステップでエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記第1中間調領域判別ステップで中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値 ($M > N - 2$) 化してN値の画像データを生成する第2 N値化データ生成ステップと、前記第1 N値化データ生成ステップおよび前記第2 N値化データ生成ステップで生成したN値の画像

40

50

データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する第1印刷データ生成ステップと、して機能させると共に、前記コンピュータ又は別のコンピュータを、前記ブロック分割ステップで分割された各分割領域のうち、残りの分割領域に対してエッジの有無を判別する第2エッジ判別ステップと、前記第2エッジ判別ステップでエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する第2中間調領域判別ステップと、前記第2中間調領域判別ステップで中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値($M > N - 2$)化してN値の画像データを生成する第3N値化データ生成ステップと、前記第2エッジ判別ステップでエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記第2中間調領域判別ステップで中間調領域でないとして判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値($M > N - 2$)化してN値の画像データを生成する第4N値化データ生成ステップと、前記第3N値化データ生成ステップで生成したN値の画像データ、および前記第4N値化データ生成ステップで生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する第2印刷データ生成ステップと、前記第2印刷データ生成ステップで生成された印刷データのうち、前記第4N値化データ生成ステップで生成したN値の画像データに対応する印刷データのエッジ部分に位置するドットのサイズを変更してそのエッジを強調するドットサイズ変更ステップと、前記ドットサイズ変更ステップによってドットサイズが変更された印刷データおよび前記第2印刷データ生成ステップで生成された印刷データと、前記第1印刷データ生成ステップで生成された印刷データとを合成する印刷データ合成ステップと、して機能させることを特徴とするものである。

10

20

【0089】

これによって、前記形態48および52のような効果に加え、ブロックごとの並行処理が可能となるため全体の印刷処理効率が向上すると共に、前記形態48または52単独で処理した場合よりもさらに周期性が軽減された印刷データを得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0090】

以下、本発明を実施するための最良の形態を添付図面を参照しながら詳述する。

図1～図19は、本発明の印刷装置100および印刷プログラム、印刷方法、画像処理装置、画像処理プログラム、画像処理方法、ならびにコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関する第1の実施の形態を示したものである。

30

図1は、本発明に係る印刷装置100の第1の実施の形態を示す機能ブロック図である。

【0091】

図示するように、この印刷装置100は、印字ヘッド200と、画像データ取得手段10と、ブロック分割手段12と、エッジ強調手段14と、エッジ判別手段16と、中間調領域判別手段18と、第1N値化データ生成手段20と、第2N値化データ生成手段22と、印刷データ生成手段24と、この印刷データ生成手段24によって生成された印刷データに基づいて印刷を実行するインクジェット方式の印刷手段26と、から主に構成されている。

【0092】

まず、本発明に適用される印字ヘッド200について説明する。

図3は、この印字ヘッド200の構造を示す部分拡大底面図、図4は、その部分拡大側面図である。

40

図3に示すように、この印字ヘッド200は、いわゆるラインヘッド型のプリンタに用いられる印刷用紙の紙幅方向に延びる長尺構造をしており、ブラック(K)インクを専用に吐出するノズルNが複数個(図では18個)、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、イエロー(Y)インクを専用に吐出するノズルNが複数個、同じく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、マゼンタ(M)インクを専用に吐出するノズルNが複数個、同じく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、シアン(C)インクを専用に吐出するノズ

50

ルNが複数個、同じく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、56が印刷方向(ノズル配列に対して垂直方向)に重なるように一体的に配列して構成されている。なお、モノクロを目的とする印字ヘッドの場合は、ブラック(K)のみ、また、高画質な画像をターゲットとする印字ヘッドの場合はライトマゼンタやライトシアンなどを加えた6色や7色のインクを用いる場合もある。

【0093】

そして、図4は、例えばこれら4つのノズルモジュール50、52、54、56のなかの1つであるブラックノズルモジュール50を側面から示したものであり、左から6番目のノズルN6が飛行曲がり現象を起こしてそのノズルN6からインクが斜め方向に吐出されてその隣りの正常なノズルN7の近傍にドットが印字(インク着弾)されてしまっている状態を示している。

10

【0094】

従って、このブラックノズルモジュール50を用いて印刷を実行すると、図5に示すように、飛行曲がりが発生していない状態では、いずれのドットも規定の印字位置に印字されるのに対し(理想的なドットパターン)、図6に示すように例えば左から6番目のノズルN6が飛行曲がり現象を起こしていると、そのドット印字位置が目的とする印字位置から距離aだけその隣りの正常なノズルN7側にずれて印字される結果となる。

【0095】

なお、この印字ヘッド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。

20

次に、画像データ取得手段10は、この印刷装置100と繋がったパソコン(PC)やプリンタサーバなどの印刷指示装置(図示せず)から送られてくる印刷に供する多値(M値:但しM=3)のカラー画像データをネットワークなどを介して取得したり、あるいは図示しないスキャナやCD-ROMドライブなどの画像(データ)読込装置などから直接読み込んで取得する機能を提供するようになっており、さらに取得した多値のカラー画像データが多値のRGBデータ、例えば1画素あたり色(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であれば、これを色変換処理して前記印字ヘッド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。

30

【0096】

ブロック分割手段12は、このようにして画像データ取得手段10によって取得された多値の画像データを少なくとも2つ以上の領域(ブロック)に分割する機能を提供するようになっている。ここで、この多値の画像データの分割数(分割領域の数)、分割領域の大きさ、分割領域の形状などは、特に限定されるものでなく、例えば、画像データの全体の形状が矩形であれば、図8(a)に示すように5×5の格子状に分割したり、図8(e)に示すように5×10の短冊状に分割したりする他、図8(b)や(f)に示すように縦横に数画素ずつずらして分割しても良い。また、分割領域の大きさはすべて同じである必要はなく、図8(c)、(d)、(g)、(h)に示すように、その画像の種類などに応じて可変させるようにしても良い。また、分割形状は矩形である必要はなく、円形や三角形などの多角形、扇形などの曲線で区切ったものであっても良い。

40

【0097】

エッジ強調手段14は、前記画像データ取得手段10によって取得された画像データ中のエッジを検出して強調する機能を提供するようになっている。ここでいう「エッジ」とは、通常の画像処理分野で用いられている「エッジ」と同じく、物体や顔の輪郭などのように濃淡が急激に変化している箇所を指す。従って、従来から画像処理分野で用いられている代表的な手法、例えば、差分型エッジ検出オペレータ(Sobelのエッジ検出オペレータ、Robertsのエッジ検出オペレータ、Prewittのエッジ検出オペレータなど)やテンプレート型エッジ検出オペレータ(Robinsonのエッジ検出オペレ

50

ータ、Prewittのテンプレート型エッジ検出オペレータ、Kirschのエッジ検出オペレータなど)、零交差法、パーセントイルフィルタなどによって、図9に示すようにエッジを検出した後、エッジ強調手段14が、そのエッジに位置する画素の画素値を調整する(エッジの両サイドに濃度差をつける)ことでそのエッジ部分を強調するようになっている。

【0098】

エッジ判別手段16は、前記ブロック分割手段12で分割された各分割領域内のエッジの有無を判別する機能を提供するようになっている。具体的には、前記ブロック分割手段12で分割された分割領域ごとに、前述したようなエッジ強調手段14によるエッジ強調がなされた分割領域と、エッジ強調が殆どなされていない分割領域とに分けるようになっている。なお、原画像の種類や領域分割方法にもよるが、例えば風景画やスナップ写真などでは全くエッジが存在しない分割領域というのは殆ど存在しないため、その判別に際してエッジの量に閾値を設け、その閾値を境にエッジ強調がなされた分割領域と、エッジ強調が殆どなされていない分割領域とに分けるようにすれば、効率的な処理を実現することができる。

10

【0099】

中間調領域判別手段18は、このエッジ判別手段16でエッジを有しないと判別された分割領域がさらに中間調領域であるか否かを判別する機能を提供するようになっている。具体的には、前記エッジ判別手段16でエッジを有しないと判別された分割領域内の画素の画素値の平均値を求め、その平均値が、高濃度領域と低濃度領域とをそれぞれ区別する閾値内であれば中間調領域であると判断したり、あるいは、各分割領域内の各画素の画素値からその画素値に対応するドットサイズを設定したとき、設定された各画素のドットサイズが最小のときのデューティ比が50%から前記ドットサイズが最大のときのデューティ比が50%であるときにその領域を中間調領域として判別するようになっている。すなわち、このようにドットサイズが最小のときのデューティ比が50%からドットサイズが最大のときのデューティ比が50%の範囲内においてバンディング現象が最も目立つからである。

20

【0100】

第1N値化データ生成手段20は、その具体例については後に詳述するが、この中間調領域判別手段18で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを中間調領域用のN値化方法である、第1のN値化処理を用いてN値($M > N - 2$)化してN値の画像データを生成する機能を提供するようになっている。

30

また、第2N値化データ生成手段22は、同じくその具体例については後に詳述するが、前記エッジ判別手段16でエッジを有すると判別された分割領域、および前記中間調領域判別手段18で中間調領域でないとして判別された分割領域、すなわち高濃度領域および低濃度領域内の画像データを通常のN値化処理である第2のN値化処理を用いてN値($M > N - 2$)化してN値の画像データを生成する機能を提供するようになっている。

【0101】

図7の右欄は、この第1N値化データ生成手段20および第2N値化データ生成手段22で行われるN値化に際して参照される、画素値とN値(階調値)、およびそのN値とドットサイズとの関係を示した、N値化変換テーブル300Aの一例を示したものである。

40

図の例では、階調値: $N = 「4」$ の4値化とし、画素値として「輝度値」を選択した場合、取得した多値の画像データについてその輝度に関する画素値が8ビット、256(0~255)階調であると、3つの閾値「35」、「110」、「200」によって4種類のN値に振り分けられるようになっている。

【0102】

すなわち、輝度値が「255」~「201」の範囲は、N値 = 「1」に変換され、輝度値が第1の閾値「200」~「111」の範囲は、N値 = 「2」に変換され、輝度値が第2の閾値「110」~「36」の範囲は、N値 = 「3」に変換され、輝度値が第3の閾値「35」~「0」の範囲は、N値 = 「4」に変換されるようになっている。

50

なお、この画素値として「濃度値」を採用する場合は、この「輝度値」とは逆の関係のN値にそれぞれ変換されるようになっている。

【0103】

なお、図10は、特にこの第2のN値化処理に際して利用される公知の誤差拡散マトリクスの一例を示したものであり、このような誤差拡散マトリクスを用いた誤差拡散処理を併用することで中間調を忠実に再現したN値化が可能となる。

印刷データ生成手段24は、この第2N値化データ生成手段22および前記第1N値化データ生成手段20で生成したN値の画像データの各画素の画素値に対応するドットを設定した印刷データを生成する機能を提供するようになっている。

【0104】

図7の左欄は、この第1N値化データ生成手段20および第2N値化データ生成手段22で生成したN値の画像データの各画素の画素値に対応するドットを設定したドットサイズ変換テーブル300Aの一例を示したものである。

すなわち、図の例では、N値＝「1」の場合は、ドットサイズとして「ドットなし」が選択され、N値＝「2」の場合は、最も面積の小さい「小ドット」が選択され、N値＝「3」の場合は、次に面積が大きい「中ドット」が選択され、さらにN値＝「4」の場合は、最も面積が大きい「大ドット」が選択されてそれぞれの画素ごとに対応するドットとして設定されることになる。

【0105】

次に、印刷手段26は、印刷媒体（用紙）Sまたは印字ヘッド200の一方、あるいは双方を移動させながら前記印字ヘッド200に形成された前記ノズルモジュール50、52、54、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、前述した印字ヘッド200の他に、この印字ヘッド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字ヘッド送り機構（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字ヘッド200のインクの吐出を制御する図示しない印字コントローラ機構などの公知の構成要素から構成されている。

【0106】

ここで、この印刷装置100は、印刷のための各種制御や前記画像データ取得手段10、ブロック分割手段12、エッジ強調手段14、エッジ判別手段16、中間調領域判別手段18、第1N値化データ生成手段20、第2N値化データ生成手段22、印刷データ生成手段24、印刷手段26などをソフトウェア上で実現するためのコンピュータシステムを備えており、そ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CPU（Central Processing Unit）60と、主記憶装置（Main Storage）を構成するRAM（Random Access Memory）62と、読み出し専用の記憶装置であるROM（Read Only Memory）64との間をPCI（Peripheral Component Interconnect）バスやISA（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、HDD（Hard Disk Drive）などの外部記憶装置（Secondary Storage）70や、印刷手段22やCRT、LCD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Lなどを接続したものである。

【0107】

そして、電源を投入すると、ROM64等に記憶されたBIOS等のシステムプログラムが、ROM64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、CD-ROMやDVD-ROM、フレキシブルディスク（FD）などの記憶媒体を介して、またはインターネットなどの通信ネットワークLを介して記憶装置70にインストールされ

10

20

30

40

50

た各種専用のコンピュータプログラムを同じくRAM 62にロードし、そのRAM 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CPU 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手段の各機能をソフトウェア上で実現できるようになっている。

【0108】

次に、このような構成をした印刷装置100を用いた印刷処理の流れの一例を図8および図11～図13のフローチャート図、ならびに図14～図16の処理の具体例を示す模式図を主に参照しながら説明する。

なお、前述したようにドットを印字するための印字ヘッド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印字できるようになっているが、以下の例では説明をわかりやす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によって印字されるものとして説明する(モノクロ画像)。

【0109】

まず、図11に示すように、この印刷装置100は、電源投入後、印刷処理のための所定の初期動作が終了したならば、パソコンなどの印刷指示端末が接続されている場合は、最初のステップS100に移行して前記画像データ取得手段10がその印刷指示端末から明示的な印刷指示があるかどうかを監視し、印刷指示があったと判断したとき(Yes)は、次のステップS102に移行してその印刷指示と共に対象となる多値の画像データを受信したか否かを判断する。

【0110】

そして、この判断ステップS102において所定時間経過しても対象となる多値の画像データを受信されないと判断したとき(No)は、そのまま処理を終了することになるが、この判断ステップS102において対象となる画像データを受信したと判断したとき(Yes)は、次のステップS104に移行してその画像データ(原画像)を前記ブロック分割手段12によって複数の領域に分割した後、引き続き次のステップS106に移行し、前記エッジ強調手段14によって、分割したすべての領域についてエッジ強調処理を実施する。なお、このステップS106におけるエッジ強調処理は、前記ステップS104における領域分割処理の前に実行するようにしても良い。

【0111】

次に、このようにしてすべての分割領域についてのエッジ強調処理が終了したならば、次のステップS108に移行して、前記エッジ判別手段16によって、前記すべての分割領域についてエッジの有無を判別する処理を実施する。

この結果、次の判断ステップS110において、分割領域ごとにその分割領域内にエッジが存在するか否かが判断され、エッジが存在する(Yes)と判断された分割領域については、ステップS118側に移行して、前記第2N値化データ生成手段22によって、通常のN値化処理である第2N値化処理が分割領域ごとに実施されることになるが、エッジが存在しない(No)と判断された分割領域については、そのままステップS112側に移行する。

【0112】

ステップS112では、エッジが存在しないと判断されたすべての分割領域に対して前記中間調領域判別手段18によってさらにそれら分割領域について階調判別処理が実施され、引き続き次の判断ステップS114において分割領域ごとにその階調が中間階調であるか否かが判断される。

この結果、中間階調ではない(No)と判断されたとき、すなわちエッジは存在しないがその平均濃度(輝度)が下限の閾値よりも低い低濃度領域か、またはエッジは存在しないがその平均濃度(輝度)が上限の閾値よりも高い高濃度領域であると判断されたときは、前記ステップS110における否定的な結果(No)と同様に、ステップS118側に移行して通常のN値化処理である第2N値化処理が分割領域ごとに実施されることになるが、反対に中間階調である(Yes)と判断された分割領域については、さらにそのままステップS116側に移行して第1N値化データ生成処理を実施することになる。

10

20

30

40

50

【0113】

図12のフローチャート図は、このステップS116における第1N値化データ生成処理を実施するに際して行われる、処理対象となる注目画素の決定フローの一例を、また、図13は、この決定フローに従って決定される注目画素に対する第1N値化データ生成処理フローの一例を示したものである。

まず、図12に示すように処理対象となる注目画素の決定処理の流れは、最初のステップS200において、ノズルの配列方向である主走査ライン上の最上段の画素を除く2番目の画素を最初の注目画素として決定し、その後、次のステップS202に移行して注目画素に対するドット変換処理が終了したか否かを判断し、処理が終了していないと判断したとき(No)は、その注目画素に対する処理が終了するまでそのまま待機することになるが、処理が終了したと判断したとき(Yes)は、次のステップS204に移行して、その注目画素の直下(ノズル配列方向下流側)の画素を次の注目画素として決定する。

10

【0114】

例えば、図16(1)に示すように、縦横に多数の画素が配列されている画像データの場合、左上の画素1aを処理の始点として考えると、この画素1aの直下の画素1bを最初の注目画素とし、その最初の注目画素1bの処理が終了したならば、次にその直下の画素1cを次の注目画素と決定して、順次、その直下の画素(1d, 1e...)に移動してその画素を注目画素として次々に決定することになる。

【0115】

そして、次のステップ206に移行して注目画素に対する処理が終了したと判断したとき(Yes)は、さらに次のステップS208に移行してその注目画素はそのラインの最後(最下端)の画素であるか否かを判断し、最後の画素でないと判断したとき(No)は、ステップS204側に戻って次の画素を注目画素として決定することを順次繰り返すことになるが、そのラインの最後(最下端)の画素であると判断したとき(Yes)は、ステップS210側に移行する。

20

【0116】

ステップS210では、そのラインの次にラインが存在するか否かを判断し、存在しないと判断したとき(No)は、そのまま処理を終了することになるが、存在すると判断したとき(Yes)は、ステップS212に移行して次のラインに移動した後、最初のステップS200に戻ってそのライン上の画素に対して同様な処理を実施することによって順次注目画素を決定する。そしてこの処理を最後のラインの最後の画素に至るまで繰り返すことになる。

30

【0117】

図16(1)の例では、最初のライン「1」上のすべての画素の処理が終了したならば、その次のライン「2」に移行し、そのライン「2」上の上から2番目の画素2bをそのラインの最初の注目画素として決定してから、順次画素2c、2d、2e...の順にそのライン「2」上の画素を決定し、そのライン「2」上のすべての画素の処理が終了したならば、次のライン「3」、ライン「4」...というように注目画素を決定し、最後のライン「n」の最後の画素nnを決定したならば、その注目画素の決定処理を終了することになる。

40

【0118】

次に、このような注目画素が決定フローに従って図13のフローに示すように、最初のステップS300において処理対象となる多値の画像データ上の最初の注目画素を決定してから最初の判断ステップS302に移行する。

ステップS302では、その注目画素の直上に画素が存在するか否か、すなわち各ラインのノズル配列方向最上部に位置する画素であるか否かを判断し、最上部の画素であると判断したとき(No)は、次のステップS304をジャンプしてステップS308側に移行することになるが、最上部の画素でないと判断したとき(Yes)は、次のステップS304に移行する。

【0119】

50

ステップS304では、その注目画素の直上画素が「大ドット」であるか否かが判断され、「大ドット」でないと判断したとき(No)は、ステップS306側に、反対に「大ドット」であると判断したとき(Yes)は、ステップS308側にそれぞれ移動する。

ステップS306では、その注目画素について、図14および図15に示すような通常の閾値とは異なる閾値を用いた特殊な変換テーブル300B、300CによるN値化が行われ、その後、ステップS310に移行してそのN値化によって発生した誤差のすべてをその右の画素、すなわち次のラインの隣接未処理画素に伝搬してからステップS314に移行する。

【0120】

一方、ステップS308側では、通常の閾値によるN値化、すなわち、図7に示したような通常の閾値によるN値化が行われた後、次のステップS312に移行してそのN値化によって発生した誤差を、図10に示したような通常の誤差拡散処理で採用されている誤差拡散マトリクスに従ってその周囲の未処理画素に拡散した後、同様にステップS314に移行する。

【0121】

そして、ステップS314ではこのようにして決定されたN値に対応したサイズのドットを設定(割り当て)してからステップS316、ステップS318を順に経ることで全画素について処理を実施することになる。

図16および図17は、このような処理の流れの一例を画素ごとに具体的に示した模式図である。

【0122】

まず、図26(1)に示すように、処理対象となる多値の画像データは、そのすべての画素の画素値(輝度値)が8ビット、256階調で表現されるとき、それぞれ「70」であるとする。

このような多値の画像データを図7に示すような変換テーブル300Aに基づいて通常の閾値によるN値化を実施し、そのN値に対応するドットを決定すると、同図(2)に示すように、そのすべての画素に対応するドットサイズは「中ドット」となる。

【0123】

このように、通常の閾値によるN値化を実施すると、画素値がすべて同じあるいは近似している場合、すべて同じサイズのドットに変換されてしまうことから、そのドットサイズが小さい場合、図6などに示したように一部のノズルに飛行曲がりが発生することによって、白スジや濃いスジが目立ってしまう。特に、この第1N値化処理の対象である中間階調でかつエッジが存在しないような単調な分割領域では、それが益々目立ってしまう結果となる。

【0124】

これに対し、本実施の形態では、まず同図(3)に示すように、最初の注目画素1aに対してはその直上に画素が存在しないことから、ステップ300、ステップS302、ステップ308、ステップ312、ステップ314を経て、そのまま通常の閾値によるN値化処理を実施し、そのN値に応じたドットを設定する。

図の例では、最初の注目画素1aの画素値が「70」であり、階調値:Nが「3」のいわゆる「3」値であることから、「3」値に相当するドットサイズである「中ドット」が割り当てられる。なお、図の例では誤差が生じないことから、この場合は誤差拡散処理は不要となる。

【0125】

次に、このようにして最初の注目画素1aの処理が終了したならば、同図(3)に示すように、その次の画素1bに注目画素を移し、その注目画素1bに対して同様な処理を実施する。

図の例では、注目画素1bの直上に画素が存在するがその直上画素は、「大ドット」ではないため、ステップS302、ステップステップS306を経て変換された閾値によるN値を実施する。

10

20

30

40

50

【0126】

すなわち、注目画素1bの画素値は、「70」であり、通常の閾値によるN値化処理を実施すると、「3」値となって「3」値に相当するドットサイズである「中ドット」が割り当てられることになるが、この場合は、図14に示すような変換された閾値によるN値化テーブル300Bによって、「大ドット」に強制的に変換されることになる。

これによって注目画素の画素値が「0」となって「70」の誤差が生ずるため、同図(4)に示すように、その誤差「70」がすべて次のラインの隣接未処理画素、すなわち、画素2bに伝搬され、それに伴って、隣接未処理画素2bの画素値が「140(70+70)」に変換される。

【0127】

次に、このようにして2つめの注目画素1bの処理が終了したならば、同図(5)に示すように、その次の画素1cに注目画素が移り、その注目画素1cに対して同様な処理を実施することになる。

図の例では、注目画素1cの直上画素が「大ドット」であることから、注目画素1cに対しては通常の閾値よりN値化処理を実施し、その結果、注目画素1cが「中ドット」に変換されることになる。

【0128】

さらに、このようにして3つめの注目画素1cの処理が終了したならば、同図(6)に示すように、その次の画素1dに注目画素が移り、その注目画素1dに対して同様な処理を実施することになる。

図の例では、注目画素1dの直上画素が「中ドット」であることから、注目画素1dに対しては変換された閾値によるN値化処理を実施し、その結果、注目画素1dが「大ドット」に変換されると共に、発生した誤差が隣接未処理画素2dに伝搬されることにより、その隣接未処理画素2dの画素値が「140」に変化することになる。

【0129】

そして、このようにして最初の1ライン目のすべての画素についての処理が終了したならば、図17(7)に示すように、次のラインに移動し、その2ライン目の各画素に対して同様な処理を繰り返すことになる。

図の例では、2ライン目の最初の注目画素2aに対しては、通常の閾値によるN値化を実施する結果、最初の注目画素2aに対しては「中ドット」が設定される。また、その次の注目画素2bについてもその直上の画素が「大ドット」でないため、ステップS302、ステップS304、ステップS306を経て図14に示すような変換された閾値によるN値化が実施される。

【0130】

図の例では、注目画素2bの画素値は「140」であるため、図14に示すように変換された閾値によるN値化を行っても、通常の閾値によるN値化と同様に、「2」値となり、「小ドット」が設定されることになる。また、「小ドット」の画素値は「150」であり、元の画素値「140」に比べると「-10」の誤差が発生する。このような場合、図13のフローチャートでは示していないが、通常の閾値によりN値化と何ら変わらないため、図17(7)に示すように、その誤差「-10」を通常の誤差拡散マトリクスに従ってその注目画素2bの周囲の未処理画素に拡散することになる。

【0131】

図の例では、いわゆるフロイド&ステインバーグ型と称される典型的な誤差拡散マトリクスを採用したものであり、図10に示すように、N値化によって発生した誤差を16等分にし、そのうちの7等分をその注目画素2b直下の未処理画素2cに、1等分をその注目画素2bの右斜め下の未処理画素3cに、5等分をその注目画素2bの右隣の未処理画素3bに、3等分をその注目画素2bの右斜め上の未処理画素3aにそれぞれ拡散した結果、その画素値がそれぞれ未処理画素2cでは「70」「66」に、未処理画素3cでは「70」「70(四捨五入による繰り上げ)」に、未処理画素3bでは「70」「67」に、未処理画素3aでは「70」「69」に、それぞれ変換されたことを示した

10

20

30

40

50

ものである。

【0132】

次に、このようにして2つめの注目画素2bに対する処理が終了したならば、同図(8)に示すように、その直下の画素2cに注目画素が移り、その注目画素2cに対して同様な処理を実行する。

図の例では、注目画素2cの画素値は「66」であるが、その直上の画素は「大ドット」ではないため、変換された閾値によるN値化が実施される結果、図に示すように、「大ドット」に変換され、その画素値「66」のすべてがその隣りのライン上の隣接未処理画素3cに伝搬されて処理が終了することになる。

【0133】

そして、さらに同図(9)に示すように、次の注目画素2dに移行して同様な処理を行った結果、その注目画素2dの直上画素2cは「大ドット」であることから、通常の閾値によるN値化が行われて「小ドット」に変換されると共に、その誤差が周囲の未処理画素に拡散される。

その後、同様な処理を繰り返して2ライン目のすべての画素についての処理が終了したならば、同図(10)に示すように次のラインである3ライン目に移行してその最上の画素3aから順に同様な処理を繰り返すことになる。

【0134】

そして、このようにして得られた、印刷データに基づいて印刷を実行すると、図18に示すように、「小または中ドット」がノズル配列方向に連続しないようになるため、「小または中ドット」間に発生していた2本の白スジがいずれもほぼ完全に消滅することになる。

また、「大ドット」の隣接ドットは、「小または中ドット」となって「大ドット」が縦横に連続していないため、画像全体の階調が大幅にすることがなく、元の階調とほぼ同じ階調を維持しているのがわかる。

【0135】

ここで、上記のように1つの印刷物においてドットサイズを打ち分ける技術自体は、従来公知の技術であり、特に印刷速度と印刷画質を高いバランスで実現する印刷物を得る際に多用されている技術である。

つまり、ドットサイズを小さくすることによって高画質が得られる一方、ドットサイズを小さくすると機械精度に高度な性能が要求され、また、小さなドットでベタ画像を形成するためには多くのドットを打つ必要がある。そこで、高詳細な画像部分はドットサイズを小さくし、ベタ画像部分はドットサイズを大きくするなどといったドットサイズ打ち分け技術を利用することによって印刷速度と画質を高いバランスで実現するものである。

【0136】

なお、このようにドットサイズの打ち分けを実現する技術的方法としては、例えば、印字ヘッドにピエゾ素子(piezoelectric 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。

このように第1N値化処理では、エッジが存在しない中間階調の分割領域をN値化するに際して、通常にN値化すると所定サイズ以下のドットが連続するときは、所定サイズ以下のドットが連続しないようにそのN値を調整すると共に、その調整によって発生した誤差を次のライン上の隣接画素に伝搬するようにしたことから、所定サイズ以下のドットが連続することによる白スジの発生を回避できると共に、ドットサイズ変換された部分の面積階調を元の面積階調と同じように維持することが可能となる。

【0137】

また、N値化処理の段階で誤差を分配するようにしたため、ドットサイズを変更する処理などが不要となり、処理効率が向上する。

なお、本実施の形態においては画素値として輝度値を用いた例で説明したが、画素値として濃度値を用いた場合の変換された閾値によるN値化テーブルは、図15に示すような

10

20

30

40

50

「小ドット」が存在しないN値化テーブル300Bが採用されることになる。

【0138】

そして、このようにして図11のステップ116における第1N値化データ生成処理が終了したならば、次のステップS120に移行して前記印刷データ生成手段24によってこの第1N値化データ生成処理が施された分割領域と、前記第2N値化データ生成処理が施された分割領域とを合成すると共に、前記第2N値化データ生成処理が施された分割領域の各画素に対し図7の変換テーブル300Aに従って所定サイズのドットを割り当てて全体の画像データを生成した後、最後のステップS122に移行して、前記印刷手段22を用いてこの画像データを印刷することになる。

【0139】

このように本発明では、原画像データを複数の領域に分割すると共にエッジ強調処理を施してから、エッジが存在せずかつ濃度が中間階調の領域に対してのみバンディング低減処理である第1N値化処理を実施し、その他の領域についてはそのまま通常のN値化処理を実施するようにしたことから、飛行曲がり現象によって発生するバンディング現象が低減して「白スジ」や「濃いスジ」が解消または殆ど目立たなくなるため、高品質な印刷物を効率良く得ることができる。また、各分割領域に応じた的確な処理が実施できるため、効率的な印刷処理を実現できる。

【0140】

なお、図9に示すように、本実施の形態では、エッジを境とした両側の画素値の濃度をそれぞれ変更するようにしたものであるが、いずれか一方の画素値のみを変更するようにしても良い。また、画素値を変更する画素は、その境界部がスジ状になって現れるものでなければ同図の例のように連続して変更する他に、1つおきやランダムに変更するようにしても良い。

【0141】

また、本発明および通常の印字ヘッド200によって打ち分けられるドットのサイズとしては、図7に示すように、「大ドット」、「中ドット」、「小ドット」、「ドットなし」の4パターンとしたが、そのドットサイズの種類は、これに限定されるものでなく、「ドットなし」以外に少なくとも2パターンあれば良く、そのパターンは多いほど好ましい。

【0142】

また、本実施の形態における、印字ヘッド200は、課題を解決するための手段の形態1などの印刷装置における印字ヘッドに対応し、画像データ取得手段10、ブロック分割手段12、エッジ強調手段14、エッジ判別手段16、中間調領域判別手段18、第1N値化データ生成手段20、第2N値化データ生成手段22、印刷データ生成手段24、印刷手段26は、形態1などの印刷装置における画像データ取得手段、ブロック分割手段、エッジ強調手段、エッジ判別手段、中間調領域判別手段、第1N値化データ生成手段、第2N値化データ生成手段、印刷データ生成手段、印刷手段などにそれぞれ対応する。

【0143】

また、本発明の特徴は、既存の印字ヘッド200および印刷手段26そのものには殆ど手を加えることなくその印字ヘッド特性に合わせて画像データを印刷用データに変換処理するようにしたため、印字ヘッド200や印刷手段26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印字ヘッド200や印刷手段26（プリンタ）をそのまま活用することができる。

【0144】

従って、本発明の印刷装置100から印字ヘッド200と印刷手段26とを分離すれば、その機能はパソコンなどの汎用の情報処理装置（画像処理装置）のみで実現することも可能となる。

また、本発明の印刷装置100は、その機能のすべてを1つに筐体内に収容した形態に限定されるものでないことはいうまでもなく、その機能の一部、例えば第1Nおよび第2値化データ生成手段20のみをパソコン側で実現し、印刷データ生成手段24および印刷

10

20

30

40

50

手段 26 をプリンタ側で実現するように機能分割した構成であっても良い。

【0145】

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位置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。

さらにインク詰まりなどにより、特定のノズルからインクが吐出しなくなるような不具合に対しても同様に適用可能である。

【0146】

また、本発明の印刷装置 100 は、ラインヘッド型のイン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が 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。例えば、1 印刷で所望の画質が実現できる場合、K 回の往復印字で印刷していた場合と比較すると、印刷時間を $1/K$ に短縮できる。

【0147】

図 19 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、矩形の印刷用紙 P の幅方向を画像データのノズル配列方向、長手方向を画像データのノズル配列に対して垂直方向とした場合、ラインヘッド型のインクジェットプリンタでは、印字ヘッド 200 がその印刷用紙 S の紙幅分の長さを有しており、この印字ヘッド 200 を固定し、この印字ヘッド 200 に対して前記印刷用紙 S をノズル配列に対して垂直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、いわゆるフラットベット式のスキヤナのように印刷用紙 S を固定し、印字ヘッド 200 側をそのノズル配列に対して垂直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 (B) に示すように、紙幅分の長さに比べてはるかに短い印字ヘッド 200 をノズル配列方向と直交する方向に位置させ、これをノズル配列方向に何度も往復動させながら印刷用紙 S を所定のピッチずつノズル配列に対して垂直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。

【0148】

また、本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、印字ヘッド 200 の各色に設けられた各ノズルモジュール 50、52、54、56 は、その印字ヘッド 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 20 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、長尺のノズルユニットで構成する場合に比べて大幅に歩留まりが向上する。

【0149】

また、前述した本発明の印刷装置 100 を実現するための、各手段は既存の殆どの印刷装置に組み込まれたコンピュータシステムを用いたソフトウェア上で実現することが可能

10

20

30

40

50

であり、そのコンピュータプログラムは、予め半導体ROMに記憶させた状態で製品中に組み込んだり、インターネットなどのネットワークを介して配信する他、図21に示すようにCD-ROMやDVD-ROM、FDなどのコンピュータ読み取り可能な記録媒体Rを介することによって所望するユーザなどに対して容易に提供することが可能となる。

【0150】

次に、図22～図24は、本発明の印刷装置100および印刷プログラム、印刷方法、画像処理装置、画像処理プログラム、画像処理方法に関する第2の実施の形態を示したものである。

先ず、図22は、本発明に係る印刷装置100の第2の実施の形態を示す機能ブロック図である。

【0151】

図示するように、この印刷装置100は、前記第1の実施の形態とほぼ同様に、複数のノズルを備えた印字ヘッド200と、印刷に供する多値(M値(M=3))の画像データを取得する画像データ取得手段10と、この画像データを複数の領域に分割するブロック分割手段12と、このブロック分割手段12で分割された各分割領域内のエッジの有無を判別するエッジ判別手段16と、このエッジ判別手段でエッジを有しないと判別された分割領域が中間調領域であるか否かを判別する中間調領域判別手段18と、この中間調領域判別手段18で中間調領域であると判別された分割領域内の画像データを第1のN値化処理を用いてN値(M>N=2)化してN値の画像データを生成する第1N値化データ生成手段20と、前記エッジ判別手段16でエッジを有すると判別された分割領域内の画像データ、または前記中間調領域判別手段18で中間調領域でないと判別された分割領域内の画像データを第2のN値化処理を用いてN値(M>N=2)化してN値の画像データを生成する第2N値化データ生成手段22と、この第2N値化データ生成手段22および前記第1N値化データ生成手段20で生成したN値の画像データの各画素に対応するドットを設定した印刷データを生成する印刷データ生成手段24と、ドットサイズ変更手段25と、このドットサイズ変更手段25によってドットサイズが変更された印刷データおよび前記印刷データ生成手段24で生成された印刷データに基づいて印刷を実行するインクジェット方式の印刷手段26と、から主に構成されている。

【0152】

このうち、印字ヘッド200と画像データ取得手段10、ブロック分割手段12、エッジ判別手段16、中間調領域判別手段18、第1N値化データ生成手段20、第2N値化データ生成手段22、印刷データ生成手段24、印刷手段26の基本的な機能、前記第1の実施の形態における印刷装置100と同様であるため、その説明は割愛し、主にドットサイズ変更手段25について説明する。

【0153】

本実施の形態におけるドットサイズ変更手段25は、前記印刷データ生成手段24で生成された印刷データのうち、前記第2N値化データ生成手段20で生成したN値の画像データに対応する印刷データのエッジ部分に位置するドットのサイズを変更してそのエッジを強調する機能を提供するようになっている。

図23は、このドットサイズ変更手段25におけるドットのサイズ変更処理の一例を示した模式図である。同図(a)はドットのサイズ変更処理前のエッジ部分を、また、同図(b)はドットのサイズ変更処理後のエッジ部分をそれぞれ示したものであり、それぞれエッジより上の領域よりも下の領域の方が濃度が高い(ドットが大きい)状態を示したものである。

【0154】

このように、本実施の形態に係るドットサイズ変更手段25によるドットのサイズ変更処理にあつては、同図(b)に示すように、エッジを境としてその下側に隣接する一部のドットのサイズをさらに大きくすると共に、その下側に隣接する一部のドットのサイズをさらに小さくあるいは間引くようにすることで、そのエッジを強調するようにしたものである。

10

20

30

40

50

【0155】

図24は、本実施の形態に係る印刷装置100の印刷処理の一例を示したフローチャートであり、その処理の流れは、図11におけるステップS106とステップS121を除けば、前記第1の実施の形態における印刷処理の流れとほぼ同様である。

図示するように、この印刷装置100は、電源投入後、印刷処理のための所定の初期動作が終了したならば、パソコンなどの印刷指示端末が接続されている場合は、最初のステップS100に移行して前記画像データ取得手段10がその印刷指示端末から明示的な印刷指示があるかどうかを監視し、印刷指示があったと判断したとき(Yes)は、次のステップS102に移行してその印刷指示と共に対象となる多値の画像データを受信したか否かを判断する。

10

【0156】

そして、この判断ステップS102において所定時間経過しても対象となる多値の画像データを受信されないと判断したとき(No)は、そのまま処理を終了することになるが、この判断ステップS102において対象となる画像データを受信したと判断したとき(Yes)は、次のステップS104に移行してその画像データ(原画像)を前記ブロック分割手段12によって複数の領域に分割した後、引き続き次のステップS108に移行し、前記エッジ判別手段16によって、前記すべての分割領域についてエッジの有無を判別する処理を実施する。

【0157】

この結果、次の判断ステップS110において、分割領域ごとにその分割領域内にエッジが存在するか否かが判断され、エッジが存在する(Yes)と判断された分割領域については、ステップS118側に移行して、前記第2N値化データ生成手段22によって、通常N値化処理である第2N値化処理が分割領域ごとに実施されることになるが、エッジが存在しない(No)と判断された分割領域については、そのままステップS112側に移行する。

20

【0158】

ステップS112では、エッジが存在しないと判断されたすべての分割領域に対して前記中間調領域判別手段18によってさらにそれら分割領域の階調が判別される処理が実施され、引き続き次の判断ステップS114において分割領域ごとにその階調が中間階調であるか否かが判断される。

30

この結果、中間階調ではない(No)と判断されたとき、すなわちエッジは存在しないがその平均濃度(輝度)が下限の閾値よりも低い低濃度領域か、またはエッジは存在しないがその平均濃度(輝度)が上限の閾値よりも高い高濃度領域であると判断されたときは、前記ステップS110における否定的な結果(No)と同様に、ステップS118側に移行して通常N値化処理である第2N値化処理が分割領域ごとに実施されることになるが、反対に中間階調である(Yes)と判断された分割領域については、さらにそのままステップS116側に移行して第1N値化データ生成処理を実施することになる。

【0159】

そして、このようにしてステップS116の第1N値化データ生成処理、およびステップS118の第2N値化データ生成処理がそれぞれ終了したならば、次のステップS120に移行してそれぞれのN値化データを合成して、画素ごとにその画素値に応じたサイズのドットを割り当てて印刷データを生成した後、次のステップS121に移行して、その印刷データのうち、通常N値化処理で生成されたN値化データに対応する印刷データ、すなわち前記ステップS118で第2N値化データ処理が行われたN値化データに対応する印刷データに対して前記ドットサイズ変更手段25によって、図23に示すようなエッジ部分のドットサイズを変更する処理を実施した後、最後のステップS122に移行してそのドットサイズを変更する処理を実施した印刷データを含めた全体の印刷データを用いて印刷を実行することになる。

40

【0160】

すなわち、本実施の形態は、前記第一の実施の形態におけるエッジ強調手段14に代わ

50

ってドットサイズ変更手段 25 を備え、N 値化処理前のエッジ強調処理に代わってエッジを有する分割領域に対して印刷データ生成処理後にそのエッジ部分のドットサイズ変更処理するようにしたものである。

これによって、前記第 1 の実施の形態と同様に、飛行曲がり現象によって発生するバンディング現象が低減して「白スジ」や「濃いスジ」が解消または殆ど目立たなくなるため、高品質な印刷物を効率良く得ることができると共に、各分割領域に応じた的確な処理が実施できるため、効率的な印刷処理を実現できる。

【0161】

なお、図 23 に示すように、本実施の形態では、エッジを境とした両側のドットのそれぞれ変更するようにしたものであるが、いずれか一方のドットのみを変更するようにしても良い。また、サイズを変更するドットは、その境界部がスジ状になって現れるものでなければ同図の例のように 1 つおきやランダムにドットのサイズを変更する他に、エッジに沿って連続して変更しても良い。

10

【0162】

また、本実施の形態においても前記第 1 の実施の形態と同様に、従来から既存のインクジェット方式の印字ヘッド 200 や印刷手段 40 (プリンタ) をそのまま活用することができる。

従って、図 22 の構成から印字ヘッド 200 と印刷手段 26 とを分離すれば、その機能はパソコンなどの汎用の情報処理装置 (画像処理装置) のみで実現することも可能となる。

20

【0163】

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位置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り、さらにインク詰まりなどにより、特定のノズルからインクが吐出しなくなるような不具合に対しても同様に適用可能である。

【0164】

また、本実施の形態は、ラインヘッド型のイン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る。

また、本実施の形態も前記実施の形態と同様に、既存の印字ヘッド 200 および印刷手段 26 そのものには殆ど手を加えることなくその印字ヘッド特性に合わせて画像データを印刷用データに変換処理するようにしたため、印字ヘッド 200 や印刷手段 26 として特に専用のも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印字ヘッド 200 や印刷手段 26 (プリンタ) をそのまま活用することができる。

30

【0165】

また、本実施の形態における画像データ取得手段 10、ブロック分割手段 12、エッジ判別手段 16、中間調領域判別手段 18、第 1 N 値化データ生成手段 20、第 2 N 値化データ生成手段 22、印刷データ生成手段 24、ドットサイズ変更手段 25、印刷手段 26 は、課題を解決するための手段の形態 1 などの印刷装置における画像データ取得手段、ブロック分割手段、エッジ強調手段、エッジ判別手段、中間調領域判別手段、第 1 N 値化データ生成手段、第 2 N 値化データ生成手段、印刷データ生成手段、ドットサイズ変更手段、印刷手段などにそれぞれ対応する。

40

【0166】

また、さらに本発明の第 3 の実施の形態として、図 25 に示すように処理対象となる原画像データを 2 プレーン以上に分割し、それぞれのプレーンに対して前記の処理を並行して実行すれば、より効率的な処理を実現することができる。

ここで、データを分割するタイミングとしては、特に限定されるものではないが最初から処理対象となる原画像データを 2 プレーン以上に分割する他に、例えば、図 11 のステップ S104 でブロック分割処理した際や、ステップ S110 におけるエッジ有無の判断時、または、ステップ S114 における中間階調か否かの判断時などが適当である。

50

【0167】

また、本発明の第4の実施の形態として、図25に示すように処理対象となる原画像データを2プレーンに分割し、それぞれのプレーンに対して前記第1および第2の実施の形態による処理を並行して実施した後、両印刷データを合成して印刷手段26によってまとめて印刷処理を実行するようにしても良い。すなわち、図25に示すように処理対象となる原画像データを2プレーンに分割した後、一方のプレーンに対して前記第1の実施の形態における印刷データ生成手段24による印刷データ生成処理までを実行し、他方のプレーンに対して前記第2の実施の形態におけるドットサイズ変更25によるドットサイズ変更処理が行われた印刷データ生成処理までを実行した後、図示しない合成手段印刷データ合成手段によってこれら印刷データを合成してから、1つの印刷手段26によってその合成された印刷データに基づいて印刷を実行する。

【0168】

これによって、前記形態1および2のような効果に加え、ブロックごとの並行処理が可能となるため全体の印刷処理効率が向上すると共に、前記形態1または2単独で処理した場合よりもさらに周期性が軽減されるため、高品質な印刷物を得ることができる。

ここで、各分割領域に対する処理方法としては、特に限定されるものでなく、例えば、左上の分割領域は前記第1の実施の形態に準ずる方法で、その右の分割領域は前記第2の実施の形態に準ずる方法で交互に処理したり、あるいは交互でなくとも2つおきなど、様々な組み合わせが可能である。

【0169】

なお、前記発明を解決するための手段の欄に記載された形態9は、この第4の実施例の形態に対応するものである。すなわち、前記形態9における画像データ取得手段およびブロック分割手段は、図1および図22などに示す画像データ取得手段10およびブロック分割手段12に対応し、エッジ強調手段と、第1エッジ判別手段と、第1中間調領域判別手段と、第1N値化データ生成手段と、第2N値化データ生成手段と、第1印刷データ生成手段とは、図1などに示す、エッジ強調手段14と、エッジ判別手段16と、中間調領域判別手段18と、第1N値化データ生成手段20と、第2N値化データ生成手段22と、印刷データ生成手段24とにそれぞれ対応するものである。

【0170】

また、同形態9における第2エッジ判別手段と、第2中間調領域判別手段と、第3N値化データ生成手段と、第4N値化データ生成手段と、第2印刷データ生成手段と、ドットサイズ変更手段は、図22などに示すエッジ判別手段16と、中間調領域判別手段18と、第1N値化データ生成手段20と、第2N値化データ生成手段22と、印刷データ生成手段24と、ドットサイズ変更手段25とにそれぞれ対応し、同形態9における印刷手段は、図1および図22などに示す印刷手段26に対応するものである。

【図面の簡単な説明】

【0171】

【図1】本発明に係る印刷装置の第1の実施の形態を示す機能ブロック図である。

【図2】本発明に係る印刷装置を実現するコンピュータシステムのハードウェア構成を示すブロック図である。

【図3】本発明に係る印字ヘッドの構造を示す部分拡大底面図である。

【図4】本発明に係る印字ヘッドの構造を示す部分拡大側面図である。

【図5】飛行曲がり現象が発生しない理想的なドットパターンの一例を示す概念図である。

【図6】1つのノズルの飛行曲がり現象によって形成されるドットパターンの一例を示す概念図である。

【図7】N値化に際して参照される画素値とN値、およびそのN値とドットサイズとの関係を示した変換テーブルを示す図である。

【図8】画像データを分割領域に分割する分割パターンの一例を示す図である。

【図9】エッジの両サイドの濃度差を変更(強調)するようにした概念図である。

10

20

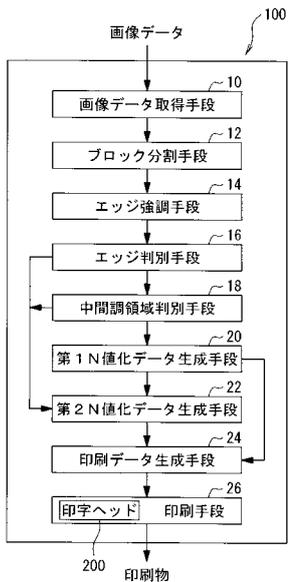
30

40

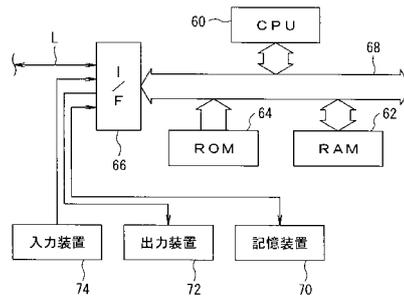
50

- 【図10】誤差拡散処理で用いられる誤差拡散マトリクスの一例を示す図である。
- 【図11】本発明に係る印刷装置の処理の流れの一例を示すフローチャート図である。
- 【図12】注目画素決定処理の流れの一例を示すフローチャート図である。
- 【図13】N値化およびドット変換処理の流れの一例を示すフローチャート図である。
- 【図14】変換された閾値によるN値化変換テーブルの第1の例を示す図である。
- 【図15】変換された閾値によるN値化変換テーブルの第2の例を示す図である。
- 【図16】N値化およびドット変換処理の流れの一例を示す第1の模式図である。
- 【図17】N値化およびドット変換処理の流れの一例を示す第2の模式図である。
- 【図18】N値化およびドット変換処理前後のドットパターンの一例を示す図である。
- 【図19】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とによる印刷方式の違いを示す説明図である。 10
- 【図20】印字ヘッドの構造の他の例を示す概念図である。
- 【図21】本発明に係る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の一例を示す概念図である。
- 【図22】本発明に係る印刷装置の第2の実施の形態を示す機能ブロック図である。
- 【図23】エッジの両サイドのドットサイズを変更（強調）した概念図である。
- 【図24】第2の実施の形態に係る処理の流れの一例を示すフローチャート図である。
- 【図25】第3および第4の実施の形態に概念図である。
- 【符号の説明】
- 【0172】
- 100...印刷装置、200...印字ヘッド、10...画像データ取得手段、12...ブロック分割手段、14...エッジ強調手段、16...エッジ判別手段、18...中間領域判別手段、20...第1N値化データ生成手段、22...第2N値化データ生成手段、24...印刷データ生成手段、25...ドットサイズ変更手段、26...印刷手段、60...CPU、62...RAM、64...ROM、66...インターフェース、70...記憶装置、72...出力装置、74...入力装置、50...ブラックノズルモジュール、52...イエローノズルモジュール、54...マゼンタノズルモジュール、56...シアンノズルモジュール、300A...通常のN値化およびドット変換テーブル、300B...変換された第1のN値化およびドット変換テーブル、300C...変換された第2のN値化およびドット変換テーブル、P...画素、S...印刷媒体（用紙）、N...ノズル、R...記録媒体 20
- 30

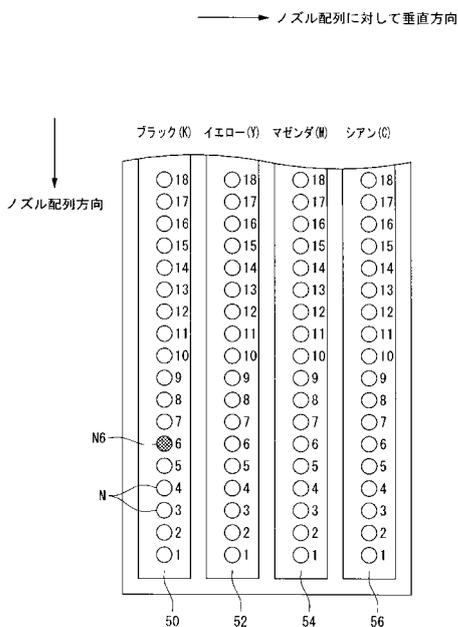
【 図 1 】



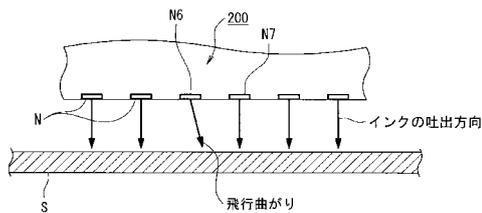
【 図 2 】



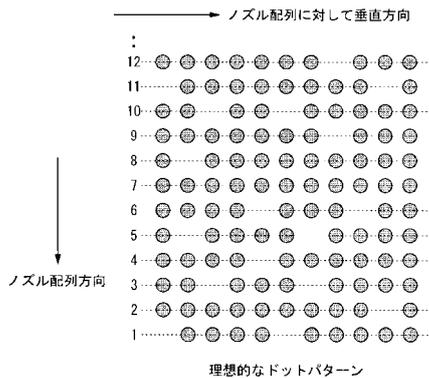
【 図 3 】



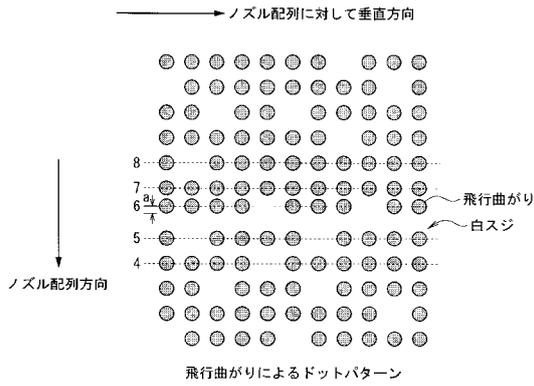
【 図 4 】



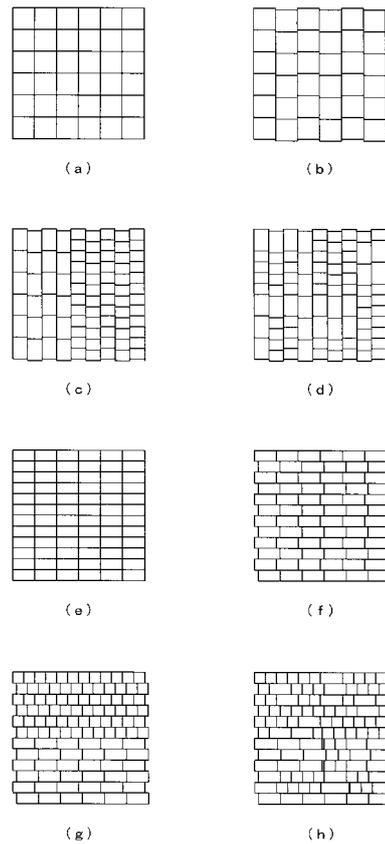
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 8 】

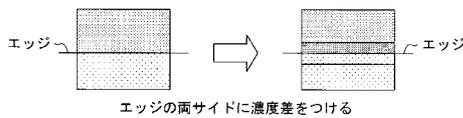


【 図 7 】

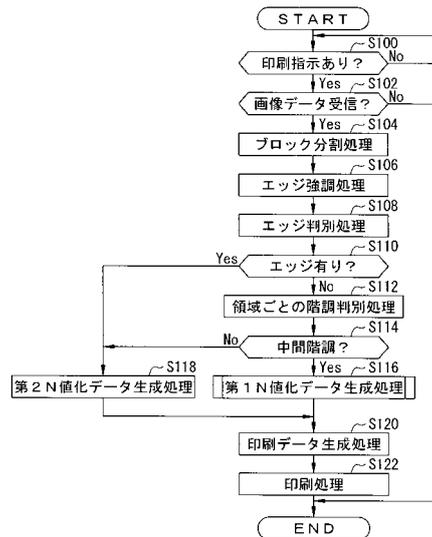
300A

ドットサイズ	N 値	(濃度)輝度	多値化範囲	閾値
ドットなし	1	(0)255	201~255	← 200 (第1閾値)
● (小)	2	(70)150	111~200	← 110 (第2閾値)
● (中)	3	(150)70	36~110	← 35 (第3閾値)
● (大)	4	(255)0	0~35	

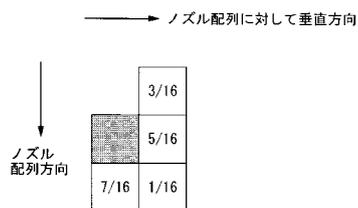
【 図 9 】



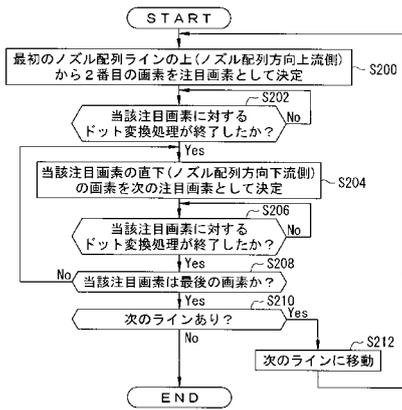
【 図 1 1 】



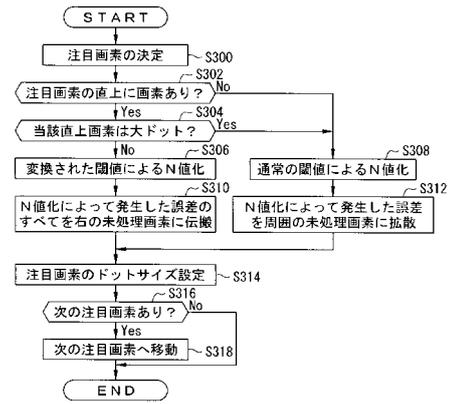
【 図 1 0 】



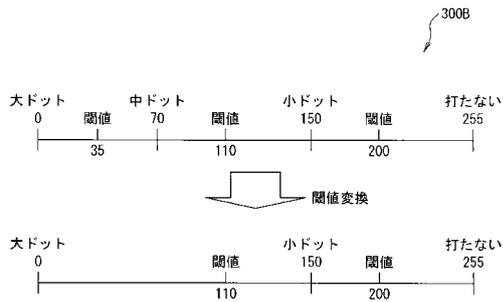
【 図 1 2 】



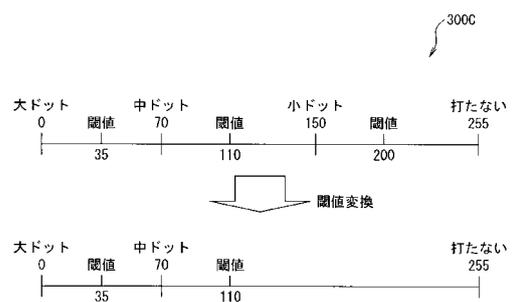
【 図 1 3 】



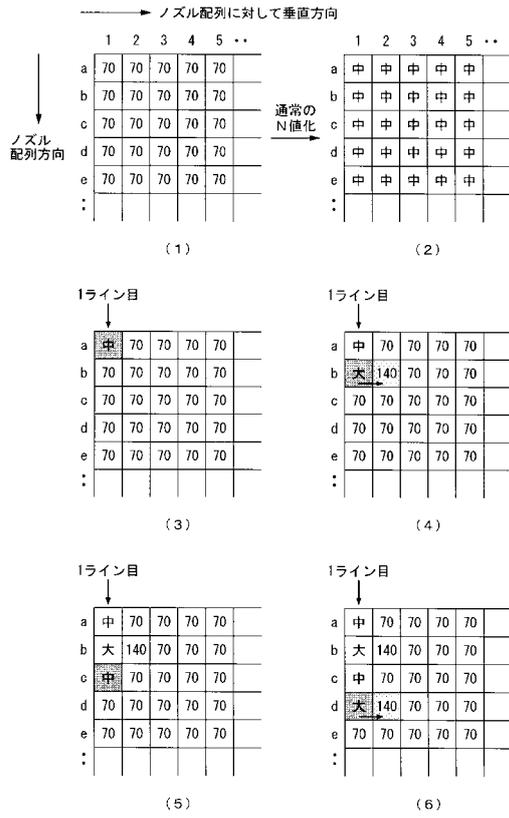
【 図 1 4 】



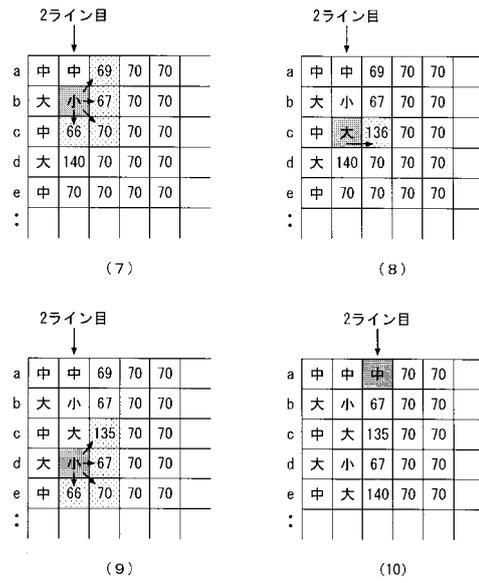
【 図 1 5 】



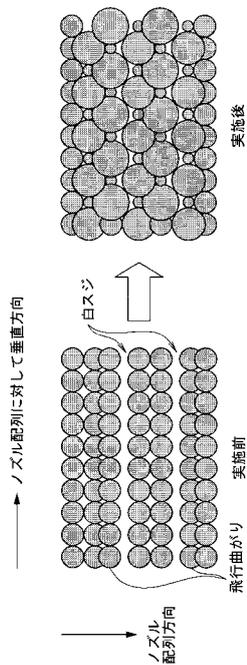
【 図 1 6 】



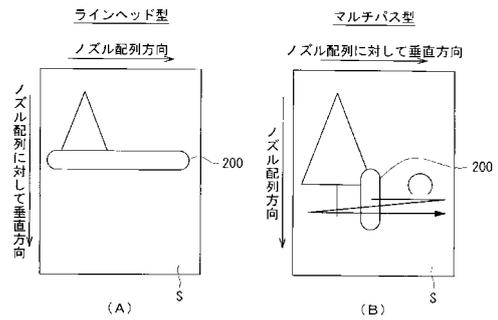
【 図 1 7 】



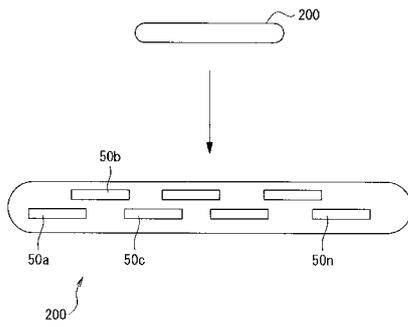
【 図 1 8 】



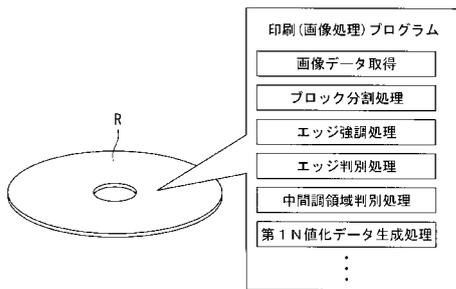
【 図 1 9 】



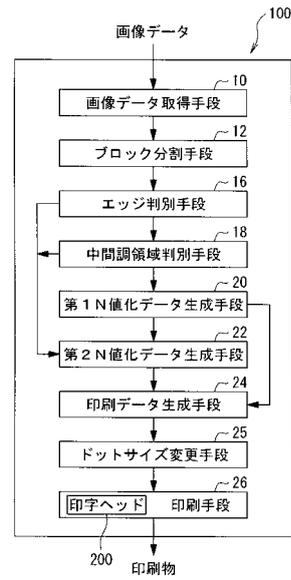
【図 2 0】



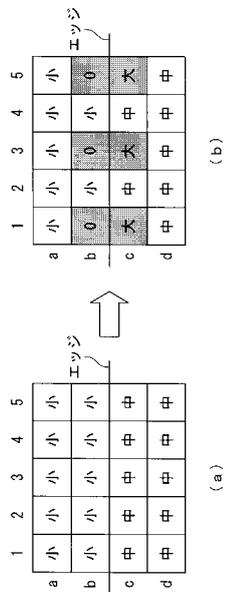
【図 2 1】



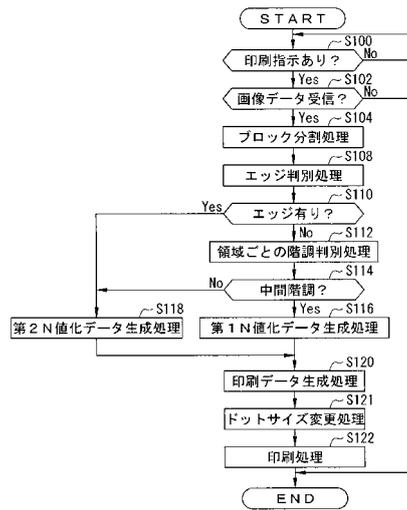
【図 2 2】



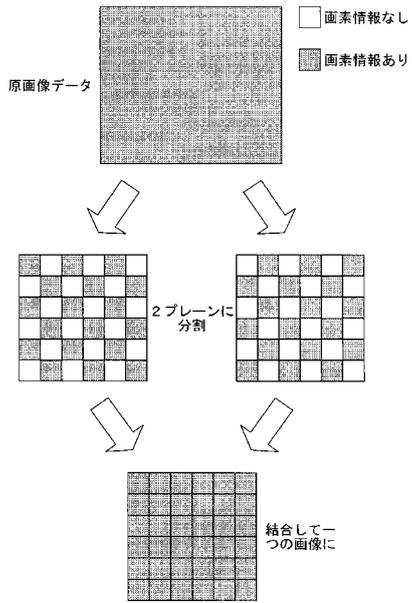
【図 2 3】



【図 2 4】



【 図 2 5 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
G 0 6 T 5/20 (2006.01) G 0 6 T 5/20 B

Fターム(参考) 2C057 AF31 AG14 AL31 AM15 AM28 AN05 CA01 CA05
5B057 AA11 CA02 CA08 CA12 CA16 CB02 CB07 CB12 CB16 CC02
CE11 CE13 DA17 DB02 DB05 DB09 DC16
5C077 LL04 LL19 MP07 NN05 NN11 PP03 RR05 RR14 TT05