

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7500239号
(P7500239)

(45)発行日 令和6年6月17日(2024.6.17)

(24)登録日 令和6年6月7日(2024.6.7)

(51)国際特許分類

F I

G 0 3 G 15/00 (2006.01)

G 0 3 G 15/00 3 0 3

請求項の数 7 (全18頁)

(21)出願番号	特願2020-53142(P2020-53142)	(73)特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	令和2年3月24日(2020.3.24)	(74)代理人	110003281 弁理士法人大塚国際特許事務所
(65)公開番号	特開2021-152598(P2021-152598 A)	(72)発明者	横手 暁仁 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(43)公開日	令和3年9月30日(2021.9.30)	審査官	山下 清隆
審査請求日	令和5年3月13日(2023.3.13)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転する感光体と、前記感光体を帯電させる帯電器と、帯電した前記感光体を露光することで前記感光体に静電潜像を形成する露光部と、前記感光体の前記静電潜像を現像する現像部とを有する画像形成手段と、
前記感光体の回転方向に直交する所定方向において複数の位置に対応する複数の変換条件に基づいて画像信号を変換する変換手段と、
前記変換手段により変換された前記画像信号に基づいて、前記画像形成手段によって画像を形成させる制御手段と、
前記画像形成手段によりシートに形成された複数のパターン画像を読み取る読取手段と、
前記読取手段による前記複数のパターン画像の読取結果に基づいて、前記複数の変換条件を生成する生成手段と、を備え、
前記複数のパターン画像は、第1の画像信号に対応する第1パターン画像と、前記第1の画像信号と異なる第2の画像信号に対応する第2パターン画像と、前記第1の画像信号及び前記第2の画像信号の両方と異なる第3の画像信号に対応する第3パターン画像と、を含み、
前記生成手段は、
前記所定方向の前記複数の位置毎に前記複数のパターン画像の濃度に関するデータを、前記読取手段による前記複数のパターン画像の読取結果に基づいて取得し、
前記第1の画像信号に対応する第1の係数を、前記複数のパターン画像に含まれる前記

10

20

第 1 パターン画像の濃度に関するデータと、前記複数のパターン画像に含まれる前記第 1 パターン画像以外の他のパターン画像の濃度に関するデータとに基づき決定し、

前記第 2 の画像信号に対応する第 2 の係数を、前記複数のパターン画像に含まれる前記第 2 パターン画像の濃度に関するデータと、前記複数のパターン画像に含まれる前記第 2 パターン画像以外の他のパターン画像の濃度に関するデータとに基づき決定し、

前記第 3 の画像信号に対応する第 3 の係数を、前記複数のパターン画像に含まれる前記第 3 パターン画像の濃度に関するデータと、前記複数のパターン画像に含まれる前記第 3 パターン画像以外の他のパターン画像の濃度に関するデータとに基づき決定し、

前記所定方向の前記複数の位置毎の前記第 1 パターン画像の濃度に関する前記データと、前記第 1 パターン画像の目標濃度に関するデータとから第 1 差分を求め、該第 1 差分と前記第 1 の係数とに基づいて、前記所定方向の前記複数の位置毎の前記第 1 の画像信号の補正量を決定し、

10

前記所定方向の前記複数の位置毎の前記第 2 パターン画像の濃度に関する前記データと、前記第 2 パターン画像の目標濃度に関するデータとから第 2 差分を求め、該第 2 差分と前記第 2 の係数とに基づいて、前記所定方向の前記複数の位置毎の前記第 2 の画像信号の補正量を決定し、

前記所定方向の前記複数の位置毎の前記第 3 パターン画像の濃度に関する前記データと、前記第 3 パターン画像の目標濃度に関するデータとから第 3 差分を求め、該第 3 差分と前記第 3 の係数とに基づいて、前記所定方向の前記複数の位置毎の前記第 3 の画像信号の補正量を決定し、

20

前記所定方向の前記複数の位置毎の前記第 1 の画像信号の補正量と、前記所定方向の前記複数の位置毎の前記第 2 の画像信号の補正量と、前記所定方向の前記複数の位置毎の前記第 3 の画像信号の補正量とに基づいて、前記複数の変換条件を生成する

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記生成手段は、前記第 1 の係数を決定する場合の前記他のパターン画像として、前記第 1 の画像信号よりも信号値が小さい画像信号に対応するパターン画像と、前記第 1 の画像信号よりも信号値が大きい画像信号に対応するパターン画像とを用いることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

30

前記第 1 の画像信号よりも信号値が小さい前記画像信号は前記第 2 の画像信号であり、前記第 1 の画像信号よりも信号値が大きい前記画像信号は前記第 3 の画像信号であることを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記生成手段は、

前記複数のパターン画像に含まれる前記第 1 パターン画像の濃度に関する前記データと、前記複数のパターン画像に含まれる前記第 1 パターン画像以外の前記他のパターン画像の濃度に関する前記データとを用いて、最小二乗法によって第 1 の関数の傾きを求め、該第 1 の関数の傾きの逆数を前記第 1 の係数として決定し、

前記複数のパターン画像に含まれる前記第 2 パターン画像の濃度に関する前記データと、前記複数のパターン画像に含まれる前記第 2 パターン画像以外の前記他のパターン画像の濃度に関する前記データとを用いて、最小二乗法によって第 2 の関数の傾きを求め、該第 2 の関数の傾きの逆数を前記第 2 の係数として決定し、

40

前記複数のパターン画像に含まれる前記第 3 パターン画像の濃度に関する前記データと、前記複数のパターン画像に含まれる前記第 3 パターン画像以外の前記他のパターン画像の濃度に関する前記データとを用いて、最小二乗法によって第 3 の関数の傾きを求め、該第 3 の関数の傾きの逆数を前記第 3 の係数として決定する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記生成手段は、前記第 1 の係数と前記第 2 の係数と前記第 3 の係数の各々を、前記所

50

定方向の位置毎に決定することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記生成手段は、

前記第 1 パターン画像の前記目標濃度として、前記所定方向の前記複数の位置毎の前記第 1 パターン画像の出力濃度の平均値を使用し、

前記第 2 パターン画像の前記目標濃度として、前記所定方向の前記複数の位置毎の前記第 2 パターン画像の出力濃度の平均値を使用し、

前記第 3 パターン画像の前記目標濃度として、前記所定方向の前記複数の位置毎の前記第 3 パターン画像の出力濃度の平均値を使用する

10

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記複数の変換条件は、前記シートの種類ごとに生成され、

前記変換手段は、前記画像形成手段により画像が形成されるシートの種類に対応する前記複数の変換条件に基づき、前記画像信号を変換する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置により形成される画像の濃度ムラを補正する補正処理に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

電子写真方式の画像形成装置では、気温及び湿度等の使用環境の変動や、部材の経時変化又は耐久性による性能劣化等に起因して、出力画像の色味に変動が生じうる。また、感光ドラムの感度ムラ、感光ドラムに照射されるレーザ光量の端部落ち、使用される光学系のレンズ収差、転写プロセスにおける転写ムラ等に起因して、出力画像に濃度ムラ又は色ムラが生じうる。一般に、副走査方向よりも主走査方向に表れる濃度ムラ又は色ムラの方が、出力画像に与える影響が大きくなりうる。

【0003】

30

上述のように出力画像に生じる主走査方向の濃度ムラを補正するためには、補正対象の濃度ムラを精度よく測定する必要がある。特許文献 1 には、複数の濃度パターンを感光体周囲長等に基づく所定の間隔で形成し、各濃度パターンに対して補正值を求めることによって、副走査方向の濃度ムラの影響を低減しつつ、主走査方向の濃度ムラを補正する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2006 - 343679 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述の従来技術では、濃度パターンの検知結果から補正值を演算し、演算された補正值を用いて、出力画像に生じる主走査方向の濃度ムラを補正している。しかし、補正值が適切な値でなければ高精度に濃度ムラを抑制することはできない。

【0006】

そこで、本発明は、濃度ムラを高精度に抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様に係る画像形成装置は、回転する感光体と、前記感光体を帯電させる帯

50

電器と、帯電した前記感光体を露光することで前記感光体に静電潜像を形成する露光部と、前記感光体の前記静電潜像を現像する現像部とを有する画像形成手段と、前記感光体の回転方向に直交する所定方向において複数の位置に対応する複数の変換条件に基づいて画像信号を変換する変換手段と、前記変換手段により変換された前記画像信号に基づいて、前記画像形成手段によって画像を形成させる制御手段と、前記画像形成手段によりシートに形成された複数のパターン画像を読み取る読取手段と、前記読取手段による前記複数のパターン画像の読取結果に基づいて、前記複数の変換条件を生成する生成手段と、を備え、前記パターン画像は、第1の画像信号に対応する第1パターン画像と、前記第1の画像信号と異なる第2の画像信号に対応する第2パターン画像と、前記第1の画像信号及び前記第2の画像信号の両方と異なる第3の画像信号に対応する第3パターン画像と、を含み、前記生成手段は、前記所定方向の前記複数の位置毎に前記複数のパターン画像の濃度に関するデータを、前記読取手段による前記複数のパターン画像の読取結果に基づいて取得し、前記第1の画像信号に対応する第1の係数を、前記複数のパターン画像に含まれる前記第1パターン画像の濃度に関するデータと、前記複数のパターン画像に含まれる前記第1パターン画像以外の他のパターン画像の濃度に関するデータとに基づき決定し、前記第2の画像信号に対応する第2の係数を、前記複数のパターン画像に含まれる前記第2パターン画像の濃度に関するデータと、前記複数のパターン画像に含まれる前記第2パターン画像以外の他のパターン画像の濃度に関するデータとに基づき決定し、前記第3の画像信号に対応する第3の係数を、前記複数のパターン画像に含まれる前記第3パターン画像の濃度に関するデータと、前記複数のパターン画像に含まれる前記第3パターン画像以外の他のパターン画像の濃度に関するデータとに基づき決定し、前記所定方向の前記複数の位置毎の前記第1パターン画像の濃度に関する前記データと、前記第1パターン画像の目標濃度に関するデータとから第1差分を求め、該第1差分と前記第1の係数とに基づいて、前記所定方向の前記複数の位置毎の前記第1の画像信号の補正量を決定し、前記所定方向の前記複数の位置毎の前記第2パターン画像の濃度に関する前記データと、前記第2パターン画像の目標濃度に関するデータとから第2差分を求め、該第2差分と前記第2の係数とに基づいて、前記所定方向の前記複数の位置毎の前記第2の画像信号の補正量を決定し、前記所定方向の前記複数の位置毎の前記第3パターン画像の濃度に関する前記データと、前記第3パターン画像の目標濃度に関するデータとから第3差分を求め、該第3差分と前記第3の係数とに基づいて、前記所定方向の前記複数の位置毎の前記第3の画像信号の補正量を決定し、前記所定方向の前記複数の位置毎の前記第1の画像信号の補正量と、前記所定方向の前記複数の位置毎の前記第2の画像信号の補正量と、前記所定方向の前記複数の位置毎の前記第3の画像信号の補正量とに基づいて、前記複数の変換条件を生成することを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、濃度ムラを高精度に抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】画像形成装置の概略的な構成例を示すブロック図

【図2】測定用チャートの例を示す図

【図3】入力画像信号と出力濃度との関係を示す階調特性の例を示す図

【図4】測定用チャートを用いた測定により得られる濃度分布の例を示す図

【図5】濃度測定結果に基づいて得られる階調特性の例を示す図

【図6】変換係数Nの取得例を示す図

【図7】濃度ムラ補正のための処理手順を示すフローチャート

【図8】実施例2に係る変換係数テーブルの例を示す図

【図9】実施例2に係る濃度ムラ補正のための処理手順を示すフローチャート

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。なお、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではなく、また実施形態で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明に必須のものとは限らない。実施形態で説明されている複数の特徴のうち二つ以上の特徴は任意に組み合わせられてもよい。また、同一若しくは同様の構成には同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

【0011】

[実施例1]

<画像形成装置>

図1は、実施例1に係る画像形成装置10の概略的なハードウェア構成例を示すブロック図である。画像形成装置10は、記録紙等の記録材に画像形成を行う画像形成機能（プリント機能）を有しており、コピージョブ、スキャンジョブ及びプリントジョブ等の種々のジョブを実行する機能を有する複合機（MFP）として構成されている。コピージョブは、原稿の画像を光学的に読み取り、その複製画像を記録紙（シート）に印刷するジョブである。スキャンジョブは、原稿の画像を光学的に読み取って得られた画像データをファイルとして保存又は外部装置へ送信するジョブである。プリントジョブは、PC等の外部装置から受信した画像データ（印刷データ）に基づいてシートに画像を印刷するジョブである。画像形成装置10は、例えば、印刷装置、プリンタ、複写機又はファクシミリ装置として構成されてもよい。なお、以下では、画像形成装置10内の搬送路において画像形成用のシートが移動する方向（即ち、シートの搬送方向）を副走査方向、シートの搬送方向に直交する方向を主走査方向とする。

【0012】

図1に示すように、画像形成装置10は、CPU11、ROM12、RAM13、不揮発メモリ14、ハードディスク装置15、表示部16、操作部17、濃度センサ部18、ネットワークI/F（インタフェース）部19、スキャナ部20、画像処理部21、プリンタ部22、及びファクシミリ通信部23を備える。プリンタ部22は、画像データに基づいてシートに画像を形成する画像形成手段の一例である。

【0013】

CPU11は、OS（オペレーティングシステム）プログラムをベースとして、OS上でミドルウェアやアプリケーションプログラム等の各種プログラムを実行することで、画像形成装置10全体の動作を制御する。ROM12は、制御プログラム等の各種プログラムを格納している。CPU11は、ROM12に格納されているプログラムを実行することにより、画像形成装置10の各種機能を実現する。CPU11は、プリンタ部22による出力画像に生じる濃度ムラを補正するための補正值を求め、求めた補正值に基づいて、画像形成用の画像信号値を補正するためのLUT（ルックアップテーブル）を生成する。画像処理部21が前述のLUTに基づいて画像信号値を変換し、プリンタ部22が変換された画像信号値に基づいて画像を形成することで、画像形成装置10によりシートに形成される画像の濃度が目標濃度に制御される。RAM13は、CPU11がプログラムを実行する際に各種データを一時的に格納するためのワークメモリ、又はCPU11が画像データを格納するための画像メモリとして使用される。

【0014】

不揮発メモリ14は、画像形成装置10の電源がオフにされても記憶内容を保持し続けられる、書き換え可能なメモリ（フラッシュメモリ）である。不揮発メモリ14には、装置固有の情報及び各種の設定情報等が格納される。ハードディスク装置15は、不揮発メモリ14よりも大きい容量を有する不揮発性記憶装置である。ハードディスク装置15には、OSプログラム及びアプリケーションプログラム等の各種プログラム、並びに、画像データ、及びジョブに関連する履歴情報を含むデータ等の各種データが保存される。

【0015】

表示部16は、例えば液晶ディスプレイ（LCD）で構成され、操作画面等の各種画面を表示する機能を有する。操作部17は、ジョブの投入や設定の変更等のための各種操作をユーザから受け付ける機能を有する。操作部17は、例えば、タッチパネル、テンキー

、文字入力キー、スタートキー等を含んでもよい。

【 0 0 1 6 】

ネットワーク I / F 部 1 9 は、有線 LAN 又は無線 LAN 等のネットワークを介して接続されている、P C 等の外部装置との通信を行う。ファクシミリ通信部 2 3 は、外部装置との間でファクシミリ送信又は受信を行う。画像処理部 2 1 は、画像データを主走査方向の位置ごとの L U T (ルックアップテーブル) に基づいて変換し、変換された画像データをプリンタ部 2 2 へ出力する。また、画像処理部 2 1 は、例えば、画像の拡大、縮小、又は回転等の画像処理、画像データ (印刷データ) をビットマップ形式の画像データに変換するラスタライズ処理、画像データの圧縮又は伸長処理といった、各種の画像処理を行う。

【 0 0 1 7 】

スキャナ部 2 0 は、原稿の画像を光学的に読み取って画像データを生成する機能を有する。スキャナ部 2 0 は、例えば、原稿に光を照射する光源、原稿からの反射光を受光して、原稿の画像を幅方向 (主走査方向) にライン (主走査ライン) 単位で読み取るラインイメージセンサ、画像の読取位置をライン単位で移動させるための移動機構を含みうる。スキャナ部 2 0 は、更に、原稿からの反射光をラインイメージセンサに導いて結像させるための、レンズやミラー等から成る光学系、及びラインイメージセンサから出力されるアナログ画像信号をデジタル画像データに変換する変換部を含みうる。

【 0 0 1 8 】

プリンタ部 2 2 は、入力された画像データに基づいて画像をシートに印刷 (形成) する機能を有する。プリンタ部 2 2 は、電子写真方式で画像形成を行うレーザプリンタとして構成される。プリンタ部 2 2 は、シートの搬送機構、感光体である感光ドラム、帯電器、レーザユニット、現像器、転写装置、クリーニング装置、定着装置等を含む。レーザユニット (露光部) は、感光ドラムに静電潜像を形成するために、画像データに基づき感光ドラムを露光する。現像器 (現像部) は、現像剤を担持して回転する現像スリーブと、当該現像器内の現像剤を攪拌しながら搬送する搬送スクリーとを含み、感光ドラムに形成された静電潜像を、現像剤を用いて現像する。プリンタ部 2 2 は、主走査方向に沿った 1 ライン分の画像の形成位置を副走査方向に移動させながら、1 ラインずつ画像形成を繰り返すことで、シート上に 2 次元の画像を形成する。

【 0 0 1 9 】

濃度センサ部 1 8 は、シート上に形成された画像 (トナー像) の濃度の測定に使用されるセンサである。本実施例では、プリンタ部 2 2 によって出力 (印刷) された測定用チャート (図 2 の測定用チャート 3 0) についての濃度分布の測定に使用される。濃度センサ部 1 8 は、例えば、赤、緑及び青の L E D 光源と、当該 L E D 光源から出射された光の反射光を受光する P D (フォトダイオード) とで構成される。C P U 1 1 は濃度変換テーブルを参照して P D から出力される電圧を濃度値に変換することにより、画像の濃度の測定が可能である。なお、濃度センサ部 1 8 ではなくスキャナ部 2 0 を用いて、シート上に形成された画像の濃度の測定が行われてもよい。

【 0 0 2 0 】

< 出力画像の濃度ムラの補正 >

図 2 は、画像形成装置 1 0 において使用される測定用チャートの例を示す図である。測定用チャート 3 0 は、濃度ムラの検出用のチャート画像である。当該チャート画像は、主走査方向の画像形成領域にわたって形成され、かつ、主走査方向と直交する副走査方向に並列に配置された複数の帯画像であって、それぞれ異なる階調レベルに対応する複数の帯画像を含むように構成されている。測定用チャート 3 0 の詳細については後述する。

【 0 0 2 1 】

画像形成装置 1 0 は、図 2 に示されるような測定用チャート 3 0 をプリンタ部 2 2 によりシートに印刷し、当該測定用チャートについての濃度分布を濃度センサ部 1 8 により測定する。画像形成装置 1 0 は、測定した濃度分布に基づいて、シートに形成された測定用チャート 3 0 に生じた主走査方向の濃度ムラを検出し、プリンタ部 2 2 による画像形成において生じる濃度ムラを補正するための複数の変換条件を生成する。複数の変換条件は、

10

20

30

40

50

感光ドラムの回転方向に直交する主走査方向（所定方向）において複数の位置に対応した変換条件に相当する。更に、画像形成装置 10 は、生成した複数の変換条件に基づいて、入力画像データ（入力画像信号値）を補正する。

【0022】

本実施例では、画像形成装置 10 は、測定用チャート 30 についての濃度分布の測定結果に基づいて、主走査方向の各領域についての、主走査方向の濃度ムラの補正（濃度ムラ補正）のために補正すべき濃度差 D を求める。この濃度差 D は、帯画像の目標濃度（目標値）に対する、主走査方向の各領域（各代表位置）の濃度値の差分である。即ち、濃度差 D は、出力画像に生じた濃度ムラを表している。なお、目標濃度は、帯画像の主走査方向の各領域から求めた濃度の平均値として決定される。なお、目標濃度は平均濃度に限定されず、例えば、主走査方向における任意の位置の濃度を目標濃度としてもよい。画像形成装置 10 は更に、変換係数 N を用いて、濃度差 D を、入力画像データ（入力画像信号値）を補正するための補正量に変換する。変換係数 N は、入力画像データの信号値をある量だけ変化させた場合に、出力画像の濃度がどの程度変化するか（即ち、入力画像データの信号値の変化量に対する出力画像の濃度値の変化量）を示す補正データである。この変換係数 N に依存して、出力画像に生じる濃度ムラの補正精度が変化する。なお、補正データは係数（変換係数 N ）に限定されない。補正データは濃度差 D と補正量との対応関係を示すテーブルとしてもよい。補正データとしてテーブルが用いられる場合、入力画像信号値の補正量はテーブルに基づいて濃度差 D から求められる。

【0023】

図 3 は、入力画像信号と出力画像の濃度（出力濃度）との関係を示す階調特性の例を示す図であり、主走査方向における異なる 2 つの位置（位置 A 及び位置 B）における階調特性を示している。図 3 に示されるように、プリンタ部 22 による画像形成では、主走査方向の位置ごとに異なる階調特性で画像が形成されうる。本例では、位置 A における階調特性は、位置 B における階調特性よりも全体的に傾きが大きくなっている。これは、位置 A 及び位置 B について、同じ入力画像信号値（例えば、512）を同じ補正量で補正した場合、位置 B における出力濃度の変化量よりも位置 A における出力濃度の変化量の方が大きくなることを示している。ここで、画像形成装置 10 は、入力画像信号の補正量を、次式のように求める。

$$\text{補正量} = \text{濃度差 } D \times \text{変換係数 } N \quad (1)$$

本実施例では、主走査方向の各位置における階調レベルごとの濃度差 D に、階調レベルごとの変換係数 N を乗算することで、入力画像信号の補正量が決定される。

【0024】

上記の式（1）によれば、予め設定された変換係数 N が大きすぎた場合、入力画像信号の補正量が大きくなりすぎる結果が得られ、これは濃度ムラの過補正につながる。一方、予め設定された変換係数 N が小さすぎた場合、入力画像信号の補正量が小さすぎる結果が得られ、これは濃度ムラの補正不足につながる。したがって、出力画像に生じる主走査方向の濃度ムラの補正精度を高めるためには、図 3 に示されるような、プリンタ部 22 の階調特性に応じて変換係数 N を適切な値に設定することで、入力画像信号に対する適切な補正量を求める必要がある。

【0025】

また、図 3 に示されるように、位置 A 及び位置 B のそれぞれについて、階調特性の傾きが濃度域ごとに異なっている。これは、主走査方向における同じ位置について、同じ補正量で入力画像信号を補正したとしても、濃度域ごとに出力濃度の変化量が異なる結果が得られることを示している。このため、入力画像信号の補正量を決定するための変換係数 N を、濃度域ごとに適切に設定する必要がある。

【0026】

図 4 は、測定用チャート 30 を用いた測定により得られる濃度分布の例を示す図である。同図では、横軸は主走査方向の位置、縦軸は測定された出力画像の濃度（出力濃度）を示し、異なる 4 つの入力画像信号値に対応する 4 つの階調レベル（階調レベル 1 ～ 4）に

10

20

30

40

50

ついで濃度分布の測定結果を示している。

【 0 0 2 7 】

図 4 (A) は、補正前の濃度分布を示しており、階調レベルごとに濃度分布に主走査方向の濃度ムラが生じている。また、図 4 (B) は、適切に設定された変換係数 N を用いて濃度ムラ補正を行った場合の、補正後の濃度分布の測定結果の例を示している。この例では、階調レベルごとに適切な変換係数 N が設定されている。その結果、いずれの階調レベルについても、出力画像における主走査方向の濃度ムラが抑えられている。

【 0 0 2 8 】

一方、図 4 (C) は、適切な値よりも大きな値に設定された変換係数 N を用いて濃度ムラ補正を行った場合の、補正後の濃度分布の測定結果の例を示している。ここで、変換係数 N が大きく設定される場合とは、プリンタ部 2 2 の階調特性 (図 3) における傾きが小さいために、入力画像信号の補正量を大きくする必要がある場合に対応する。即ち、これは、出力濃度を所望の濃度に補正するためには、入力画像信号の補正量を大きくする必要があることを示す。しかし、例えば、変換係数 N の設定時 (補正量の決定時) と比べて、実際に濃度ムラ補正を実行する際にプリンタ部 2 2 の階調特性が変化していた場合、適切な変換係数 N の値も変化している。その結果、適切な変換係数 N を用いて入力画像信号の補正量を求めることができず、図 4 (C) に示すように、濃度ムラを十分に補正できないことになりうる。

【 0 0 2 9 】

濃度ムラ補正で用いられる変換係数 N は、入力画像信号と出力画像の濃度 (出力濃度) との関係 (即ち、プリンタ部 2 2 の階調特性) に基づいて設定される。この階調特性は、例えば、プリンタ部 2 2 のエンジン状態が変化した場合に変化するだけでなく、同じエンジン状態であっても、濃度測定用の測定用チャート 3 0 が印刷されるシート (用紙) の種類によっても変化する。これは、シートの表面性及び坪量等の特性値に応じて、当該シートに載せられたトナーの状態が変化し、それにより濃度測定値が変化するためである。

【 0 0 3 0 】

したがって、濃度ムラ補正の精度を高めるためには、濃度ムラ補正を実行する際に、プリンタ部 2 2 の実際の階調特性に対応した適切な変換係数 N を使用する必要がある。本実施例では、濃度ムラ補正を実行する際の、プリンタ部 2 2 の階調特性に応じて変換係数 N を適切に設定する例について以下で説明する。

【 0 0 3 1 】

< 変換係数 N の設定 >

図 2 を再び参照して、画像形成装置 1 0 において用いられる測定用チャート 3 0 についてより詳しく説明する。測定用チャート 3 0 は、主走査方向に帯状に延びた複数の画像 (帯画像) を含むテスト画像を有する。この複数の帯画像は、副走査方向に一定の幅を有し、かつ、主走査方向と直交する副走査方向に並列に隣接して配置される。また、各帯画像は、それぞれ均一の画像信号値に基づいて主走査方向の画像形成領域にわたって形成される、単色の帯画像である。このため、各帯画像は、濃度ムラが生じなければ濃度が均一の画像として形成される。各帯画像の副走査方向の幅は、濃度測定が可能な範囲で設定される。このように、測定用チャート 3 0 は、主走査方向の画像形成領域にわたって形成され、かつ、主走査方向と直交する副走査方向に並列に配置された複数の帯画像であって、それぞれ異なる階調レベルに対応する複数の帯画像を含む。異なる階調レベルに対応する複数の帯画像は、異なる濃度の複数のパターン画像に対応する。

【 0 0 3 2 】

図 2 に示す測定用チャート 3 0 には、それぞれ異なる色 (Y , M , C , K) の帯画像から成る帯画像群が、副走査方向に複数配置されている。それぞれの帯画像群は、それぞれ異なる階調レベルに対応する。本例の測定用チャート 3 0 には、階調レベル 1 ~ 4 の 4 つの階調レベルにそれぞれ対応する 4 つの帯画像群が含まれている。

【 0 0 3 3 】

画像形成装置 1 0 では、測定用チャート 3 0 をプリンタ部 2 2 によりシートに印刷し、

10

20

30

40

50

当該シートに印刷された測定用チャート30について濃度センサ部18により濃度測定が行われる。その結果、図4(A)に示されるような、階調レベルごとの帯画像についての主走査方向の濃度分布(各主走査方向位置における出力濃度値の分布)を示す濃度プロファイルが、4色(Y, M, C, K)のそれぞれについて得られる。なお、図4(A)では、一例としてC(シアン)についての濃度プロファイルが示されている。上述のように、各帯画像は、濃度ムラが生じなければ均一の濃度の画像として形成される。その場合、濃度プロファイルが示す濃度分布は、階調レベルごとに主走査方向において一定となる。しかし、主走査方向の濃度ムラが出力画像に生じることで、図4(A)に示されるように、濃度プロファイルが示す濃度分布には主走査方向において変動が生じる。

【0034】

本実施例では、濃度プロファイルの測定結果から、上述の変換係数Nを用いて、このような濃度ムラの低減のための、入力画像信号の補正量が求められる。濃度ムラの補正精度を高めるためには、上述のように、変換係数Nを適切に設定することが必要である。以下では、変換係数Nの設定について説明する。

【0035】

図5(A)は、測定用チャート30についての濃度測定の結果に基づいて得られる、入力画像信号と出力濃度との関係を示す階調特性の例を示す図である。この階調特性には、階調レベルごとに(階調レベル1~4のそれぞれについて)、主走査方向の各位置(各領域)の濃度値を平均化して得られた平均値が使用されている。本例では一例として、階調レベルごとに、このような主走査方向の濃度の平均値を用いてプリンタ部22の階調特性が求められる。なお、図5(B)に示されるように、主走査方向の異なる位置(領域)ごとに階調特性が求められてもよい。その場合、主走査方向の異なる位置ごとの階調特性を用いて、後述する変換係数Nの設定が主走査方向の異なる位置ごとに行われる。

【0036】

本実施例では、図5(A)に示される、入力画像信号と出力濃度との関係(階調特性)に基づいて、以下のようにして上述の変換係数Nを求める。

【0037】

まず、異なる入力画像信号値に対応する階調レベルごとに、入力画像信号の変化量に対する出力濃度の変化量(即ち、階調特性における傾き)を求める。ここで、階調レベル1の入力画像信号値を x_1 、出力濃度値を y_1 とし、階調レベル1についての出力濃度の測定結果を示す濃度データを (x_1, y_1) と表す。同様に、階調レベル2についての濃度データを (x_2, y_2) 、階調レベル3についての濃度データを (x_3, y_3) 、階調レベル4についての濃度データを (x_4, y_4) と表す。更に、シート自体の濃度についての濃度データを (x_0, y_0) と表す。この出力濃度 y_0 は、実際にシートにおける画像が形成されていない部分の測定結果であってもよいし、予め用紙情報として登録されてもよい。

【0038】

次に、階調レベル1~4にそれぞれ対応する変換係数 $N_1 \sim N_4$ を求めるために、図5(A)に示される階調特性における階調レベル1~4付近のそれぞれの傾き $a_1 \sim a_4$ を求める。傾き a_1 は、例えば、階調レベル1についての濃度データを含む3点の濃度データ (x_0, y_0) 、 (x_1, y_1) 及び (x_2, y_2) に対して最小二乗法を適用することで求めることが可能である。同様に、階調レベル2付近の傾き a_2 は、濃度データ (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) 及び (x_3, y_3) を用いて求められる。階調レベル3付近の傾き a_3 は、濃度データ (x_2, y_2) 、 (x_3, y_3) 及び (x_4, y_4) を用いて求められる。階調レベル4付近の傾き a_4 は、濃度データ (x_3, y_3) 及び (x_4, y_4) を用いて求められる。図5(C)には、このようにして求められる、階調レベル3についての傾き a_3 が、一例として示されている。

【0039】

最後に、変換係数 $N_1 \sim N_4$ は、階調特性における、各階調レベルに対応する傾き $a_1 \sim a_4$ の逆数として求められる。図6は、このようにして求められる変換係数N($N_1 \sim$

10

20

30

40

50

N 4) の例を示している。階調特性の傾き $a_1 \sim a_4$ は、対応する階調レベルごとの、入力画像信号の変化量に対する出力濃度の変化量を示す。入力画像信号の補正量は、式 (1) に従って、濃度ムラの補正のために補正すべき濃度差 D を、変換係数 $N_1 \sim N_4$ を用いて変換することで求められる。このため、変換係数 $N_1 \sim N_4$ は、それぞれの階調レベルにおいて、入力画像信号の変化量に対する出力濃度の変化量が小さいほど、濃度差 D に対する補正量が大きくなるように調整することになる。また、変換係数 $N_1 \sim N_4$ は、それぞれの階調レベルにおいて、入力画像信号の変化量に対する出力濃度の変化量が大きいほど、濃度差 D に対する補正量が小さくなるように調整することになる。

【 0 0 4 0 】

なお、図 5 (B) に示されるように、主走査方向の位置 (領域) ごとに階調特性を求める場合には、階調レベルごとに、主走査方向の濃度の平均値は用いずに、各主走査方向位置における濃度測定値が用いられる。また、変換係数 $N_1 \sim N_4$ は、階調レベルごとのみならず、主走査方向位置ごとに求められる。

【 0 0 4 1 】

< 処理手順 >

図 7 は、画像形成装置 1 0 において C P U 1 1 によって実行される、主走査方向の濃度ムラ補正のための処理手順を示すフローチャートである。図 7 の各ステップの処理は、R O M 1 2 等の記憶装置に格納されているプログラムを C P U 1 1 が読み出して実行することによって画像形成装置 1 0 において実現されうる。

【 0 0 4 2 】

まず、S 1 0 1 で、C P U 1 1 は、操作部 1 7 を介して、濃度ムラに関する補正処理の実行指示がユーザによって行われると、測定用チャート 3 0 を印刷するよう、プリンタ部 2 2 を制御する。図 2 に示すように、測定用チャート 3 0 には、それぞれ異なる濃度の第 1 帯画像 (第 1 パターン画像) 及び第 2 帯画像 (第 2 パターン画像) を含む、複数の帯画像が含まれる。

【 0 0 4 3 】

次に S 1 0 2 で、C P U 1 1 は、測定用チャート 3 0 が印刷されたシートの搬送中に、搬送路の途中に設けられた濃度センサ部 1 8 を用いて、測定用チャート 3 0 の濃度測定を行う。具体的には、C P U 1 1 は、S 1 0 1 においてプリンタ部 2 2 によってシートに形成された測定用チャート 3 0 の濃度 (測定用チャート 3 0 上の各帯画像の濃度) を測定する。C P U 1 1 は、その測定結果として、階調レベルごとの主走査方向の濃度分布を示す濃度プロファイルを取得する。このようにして、C P U 1 1 は、第 1 帯画像 (第 1 パターン画像) 及び第 2 帯画像 (第 2 パターン画像) を含む複数の帯画像 (複数のパターン画像) をプリンタ部 2 2 によって形成させ、濃度センサ部 1 8 による複数の帯画像の読取結果 (第 1 帯画像の読取結果及び第 2 帯画像の読取結果) を取得する。

【 0 0 4 4 】

なお、測定用チャート 3 0 の濃度の測定は、濃度センサ部 1 8 に代えてスキャナ部 2 0 を用いて行われてもよい。その場合、ユーザは、プリンタ部 2 2 によって測定用チャート 3 0 が印刷されて排出された記録紙を、スキャナ部 2 0 にセットする。更に、C P U 1 1 は、スキャナ部 2 0 にセットされた記録紙に印刷されている測定用チャート 3 0 をラインイメージセンサにより読み取らせ、当該ラインイメージセンサの出力に基づいて各パッチの濃度を測定する。その際、ラインイメージセンサから出力される R G B 形式の信号値を濃度値へ変換する処理が必要となりうる。濃度センサ部 1 8 もスキャナ部 2 0 も、測定用チャート 3 0 を読み取る読取手段として機能する。

【 0 0 4 5 】

次に S 1 0 3 で、C P U 1 1 は、取得した濃度プロファイルに基づいて、階調レベルごとの濃度平均値を取得する。具体的には、C P U 1 1 は、濃度プロファイルに含まれる各主走査方向位置における濃度測定値を、階調レベルごとに主走査方向に平均化することで、階調レベルごとの濃度平均値を取得する。

【 0 0 4 6 】

更に S 1 0 4 で、C P U 1 1 は、測定用チャート 3 0 についての測定結果に基づいて、階調レベルごとに、主走査方向の各位置において主走査方向の濃度ムラ補正のために補正すべき濃度差 D を取得する。具体的には、C P U 1 1 は、階調レベルごとに、濃度プロファイルに含まれる各主走査方向位置における濃度測定値と、S 1 0 3 で得られた濃度平均値との差分を、濃度差 D として取得する。即ち、C P U 1 1 は、階調レベルごとに、各主走査方向位置における濃度測定値の、濃度平均値に対する濃度差 D を取得する。

【 0 0 4 7 】

次に S 1 0 5 で、C P U 1 1 は、上述の方法により、測定用チャート 3 0 についての測定結果から得られる、プリンタ部 2 2 の階調特性に基づいて、階調レベルごとの変換係数 N (例えば、階調レベル 1 ~ 4 に対応する変換係数 $N 1 \sim N 4$) を決定する。このように、本実施例では、測定用チャート 3 0 をシートに形成して濃度の測定が行われた際の測定結果から得られる、プリンタ部 2 2 の階調特性に基づいて、S 1 0 6 ~ S 1 0 7 における複数の変換条件の生成に用いられる階調レベルごとの変換係数 N が決定される。図 5 を用いて説明した例では、プリンタ部 2 2 の階調特性における階調レベルごとの、入力画像信号の変化量に対する出力画像の濃度の変化量を示す傾き $a 1 \sim a 4$ に基づいて、階調レベルごとの変換係数 N の決定が行われている。このようにして、測定用チャート 3 0 に含まれる複数の帯画像 (パターン画像) の読取結果に基づいて、変換係数 N (補正データ) が生成される。

【 0 0 4 8 】

更に S 1 0 6 で、C P U 1 1 は、各主走査方向位置における、階調レベルごとの入力画像信号の補正量を決定する。具体的には、C P U 1 1 は、式 (1) に従って、各主走査方向位置における階調レベルごとの濃度差 D を、階調レベルごとの変換係数 N を用いて、入力画像信号の補正量に変換する。これにより、S 1 0 7 において複数の変換条件が生成される。

【 0 0 4 9 】

最後に S 1 0 7 で、C P U 1 1 は、主走査方向位置ごとの、各階調レベルに対応する入力画像信号値と補正後の画像信号値 (出力画像信号値) とを対応付けた L U T (ルックアップテーブル) を生成し、L U T を更新する。この L U T は、プリンタ部 2 2 による画像形成において生じる濃度ムラを補正するための、入力画像データ (入力画像信号) を変換するための変換条件に相当する。主走査方向の位置ごとの L U T は、R A M 1 3 又は不揮発メモリ 1 4 等の記憶装置に格納された状態で保持されており、図 7 に示す手順による処理が行われるごとに S 1 0 7 において更新される。その後、C P U 1 1 は、図 7 に示す手順による処理を終了する。

【 0 0 5 0 】

以上説明したように、本実施例では、画像形成装置 1 0 は、測定用チャート 3 0 の濃度を測定し、その測定結果に基づいて、階調レベルごとに、主走査方向の各位置において主走査方向の濃度ムラ補正のために補正すべき濃度差 D を取得する。画像形成装置 1 0 は、主走査方向の各位置における階調レベルごとの濃度差 D を、階調レベルごとの変換係数 N を用いて、入力画像信号の補正量に変換することで、複数の変換条件を生成する。更に、画像形成装置 1 0 は、生成された複数の変換条件に基づいて、入力画像データを補正する。また、階調レベルごとの変換係数 N は、測定用チャート 3 0 についての測定結果から得られるプリンタ部 2 2 の階調特性に基づいて決定される。

【 0 0 5 1 】

本実施例によれば、測定用チャート 3 0 をシートに形成して濃度の測定が行われた際の測定結果から得られる、プリンタ部 2 2 の階調特性に基づいて、複数の変換条件の生成に用いられる階調レベルごとの変換係数 N が決定される。更に、決定された変換係数 N を用いて濃度ムラ補正が行われる。このように、濃度ムラ補正のタイミングに取得された階調特性に基づいて変換係数 N が決定され、複数の変換条件の生成が行われる。これにより、複数の変換条件が生成されたタイミングと、実際に複数の変換条件を用いて濃度ムラの補正を行うタイミングとの間における階調特性の変化に起因して、濃度ムラの補正精度が低

10

20

30

40

50

下することがない。したがって、本実施例によれば、適切な変換係数 N を用いて生成された複数の変換条件を用いて濃度ムラの補正処理を行うことができるため、当該補正処理における補正精度を向上させることが可能である。

【0052】

<実施例1のまとめ>

本実施例では、画像形成装置10のCPU11は、プリンタ部22によって第1パターン画像と当該第1パターン画像と異なる濃度の第2パターン画像とを形成させる制御手段の一例として機能する。CPU11は更に、濃度センサ部18による複数のパターン画像の読取結果（第1パターン画像の読取結果及び第2パターン画像の読取結果）を取得する取得手段の一例として機能する。

10

【0053】

本実施例では、CPU11は更に、感光ドラムの回転方向に直交する主走査方向（所定方向）において複数の位置に対応する複数の変換条件を、複数のパターン画像の読取結果（第1パターン画像の読取結果及び第2パターン画像の読取結果）に基づいて生成する生成手段の一例として機能する。具体的には、CPU11は、第1パターン画像の読取結果と第2パターン画像の読取結果とに基づいて補正データ（変換係数 N ）を生成する。更に、CPU11は、第1パターン画像に対応する目標値、第1パターン画像の所定方向（主走査方向）の第1の位置に対応した第1読取值、第2パターン画像に対応する目標値、第2パターン画像の所定方向の第1の位置に対応した第2読取值、及び補正データに基づいて、第1変換条件を生成する。また、CPU11は、第1パターン画像に対応する目標値、第1パターン画像の所定方向の第2の位置に対応した第3読取值、第2パターン画像に対応する目標値、第2パターン画像の所定方向の前記第2の位置に対応した第4読取值、及び補正データに基づいて、第2変換条件を生成する。

20

【0054】

CPU11は、第1パターン画像の目標値を主走査方向（所定方向）の第1パターン画像の複数の読取值から決定し、第2パターン画像の目標値を当該所定方向の第2パターン画像の複数の読取值から決定してもよい。また、複数の変換条件は、画像データの入力画像信号値を出力画像信号値へ変換するためのルックアップテーブル（LUT）であってもよい。

【0055】

このようにして生成される複数の変換条件を用いて濃度ムラの補正処理（入力画像データの変換）を行うことで、濃度ムラを高精度に抑制することが可能になる。

30

【0056】

[実施例2]

実施例1では、測定用チャート30についての濃度の測定結果に基づいて、入力画像信号と出力濃度との関係を示す階調特性を取得し、当該階調特性に基づいて、補正すべき濃度差 D に適用される変換係数 N を求めている。上述のように、この階調特性は、濃度ムラ補正のために測定用チャート30が印刷されるシート（用紙）の種類によっても変化する。そこで、実施例2では、濃度ムラ補正に使用されるシートの種類に対応付けて、複数の階調レベルに対応する変換係数 N から成る変換係数テーブルを予め用意する。濃度ムラ補正を実行する際には、使用されるシートの種類に対応する変換係数テーブルを使用する。以下では、実施例1と共通する部分については説明を省略し、主に実施例1と異なる部分について説明する。

40

【0057】

濃度ムラ補正に使用されるシートは、画像形成装置10の給紙カセット等の給紙部に予めセットされる。シートが格納された給紙部に関連付けて、当該シートの種類等のシート情報がRAM13又は不揮発メモリ14等の記憶装置に保持される。シート情報は、ユーザが画像形成装置10のユーザインタフェース（UI）である操作部17を介して設定可能である。シートの種類には、例えば、普通紙、厚紙、コート紙等がある。コート紙は、普通紙及び厚紙と表面性が異なる。厚紙は、普通紙と坪量が異なる。

50

【 0 0 5 8 】

濃度ムラ補正を実行する際には、CPU 11は、記憶装置に保持されているシート情報を参照してシートの種類を特定し、特定した種類に対応する変換係数テーブルを使用する。変換係数テーブルに含まれる各変換係数Nは、シートの種類ごとに、入力画像信号と出力濃度との関係を示す階調特性を取得することによって、図8(A)~図8(C)に示されるように予め決定される。シートの種類ごとに決定された変換係数Nを含む変換係数テーブルは、シートの種類に対応付けて、RAM 13又は不揮発メモリ 14等の記憶装置に予め格納される。即ち、記憶装置には、シートの種類ごとに、階調レベルごとの予め定められた変換係数Nを示す情報が保持される。

【 0 0 5 9 】

なお、変換係数テーブルは、例えば、画像形成装置 10の開発者による検討結果に基づいて予め定められてもよい。あるいは、実施例 1のように、測定用チャート 30を印刷して濃度測定を行って変換係数テーブルを求め、当該変換係数テーブルを、測定用チャート 30の印刷に使用されたシートの種類と対応付けて保存してもよい。

【 0 0 6 0 】

図 9は、画像形成装置 10においてCPU 11によって実行される、主走査方向の濃度ムラ補正のための処理手順を示すフローチャートである。図 9の各ステップの処理は、ROM 12等の記憶装置に格納されているプログラムをCPU 11が読み出して実行することによって画像形成装置 10において実現されうる。

【 0 0 6 1 】

S 2 0 1 ~ S 2 0 4では、それぞれ、実施例 1におけるS 1 0 1 ~ S 1 0 4と同様の処理が行われる。S 2 0 4の処理が完了すると、CPU 11は、処理をS 2 0 5へ進める。

【 0 0 6 2 】

S 2 0 5で、CPU 11は、測定用チャート 30の印刷における印刷設定、又はS 2 0 1においてシートの給紙元となった給紙部に関連付けて記憶装置に保持されているシート情報に基づいて、使用されたシートに種類を特定する。更にCPU 11は、特定したシートの種類に対応する変換係数テーブルを記憶装置から取得することで、入力画像データ(入力画像信号)に適用される複数の変換条件の生成に使用する、階調レベルごとの変換係数Nを決定する。更にS 2 0 6で、CPU 11は、実施例 1のS 1 0 5と同様、式(1)に従って、各主走査方向位置における濃度差 Dに、各階調レベルに対応する変換係数Nを適用する。これにより、各主走査方向位置における、入力画像信号に対する、階調レベルごとの補正量が決定される。

【 0 0 6 3 】

最後にS 2 0 7で、CPUは、実施例 1と同様、主走査方向位置ごとの、各階調レベルに対応する入力画像信号値と、補正後の画像信号値とを対応付けたLUT(ルックアップテーブル)を更新する。その後、CPU 11は、図 9に示す手順による処理を終了する。

【 0 0 6 4 】

以上説明したように、本実施例では、濃度ムラ補正に使用される、各階調レベルの変換係数Nを含む変換係数テーブルを、測定用チャート 30の印刷に使用されるシートの種類に応じて決定する。階調レベルごとの変換係数Nが、測定用チャート 30についての測定に使用されたシートの種類に応じて決定される。これにより、使用されるシートの種類に応じて変化するプリンタ部 22の出力濃度特性に合わせて適切な変換係数Nを決定し、濃度ムラ補正を行うことが可能である。したがって、本実施例によれば、適切な変換係数Nを用いて生成された複数の変換条件を用いて濃度ムラの補正処理を行うことができるため、当該補正処理における補正精度を向上させることが可能である。

【 0 0 6 5 】

また、実施例 1及び実施例 2の濃度センサ部 18は、測定チャート 30の濃度を測定する構成としたが、濃度センサ部 18の代わりに測定チャート 30の輝度を測定するセンサを用いる構成でもよい。濃度センサ部 18から出力される電圧値も、輝度を測定するセンサの出力値も、いずれも測定チャート 30の読取値に対応する。さらに、CPU 11は濃

10

20

30

40

50

度差 Dに基づいてLUTを生成する構成としたが、濃度差 Dの代わりに輝度差 Lに基づいてLUTを生成する構成としてもよい。

【0066】

発明は上述の実施形態に制限されるものではなく、発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。したがって、発明の範囲を公にするために請求項を添付する。

【符号の説明】

【0067】

10：画像形成装置、11：CPU、12：ROM、13：RAM、14：不揮発メモリ、15：ハードディスク装置、16：表示部、17：操作部、18：濃度センサ部、19：ネットワークI/F部、20：スキャナ部、21：画像処理部、22：プリンタ部、23：ファクシミリ通信部、30：測定用チャート

10

20

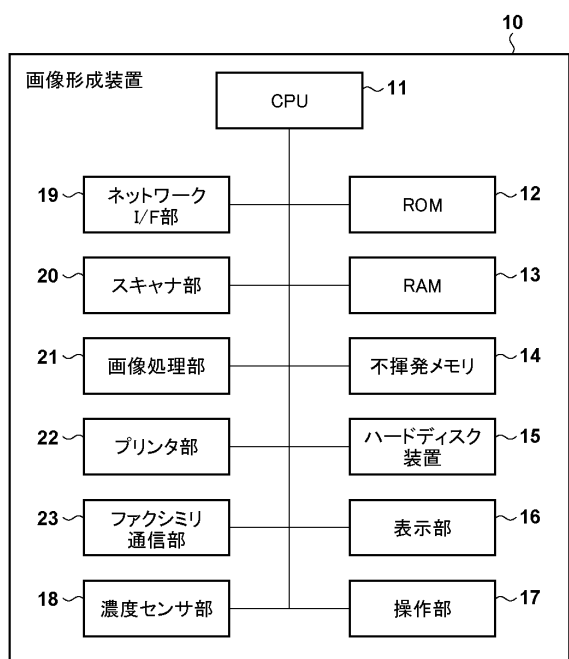
30

40

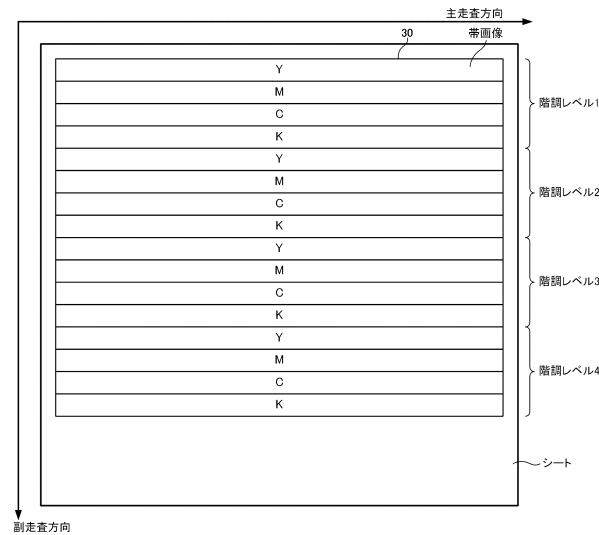
50

【図面】

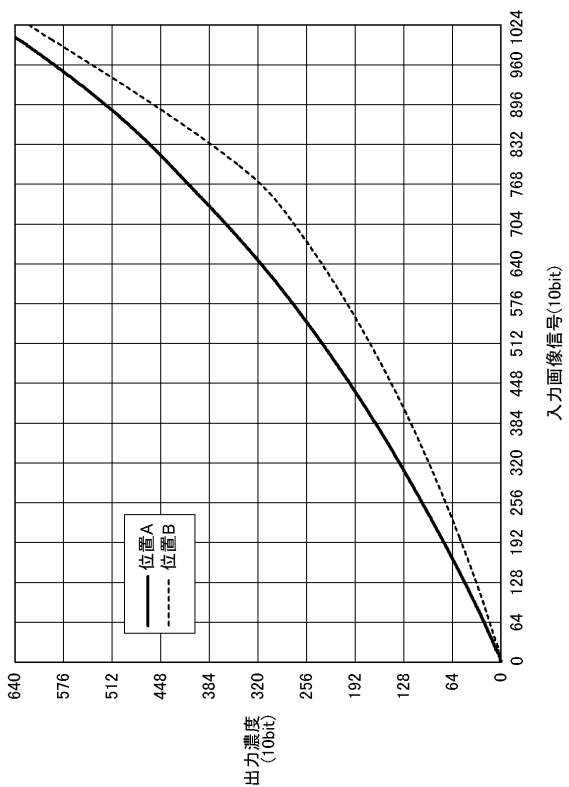
【図 1】



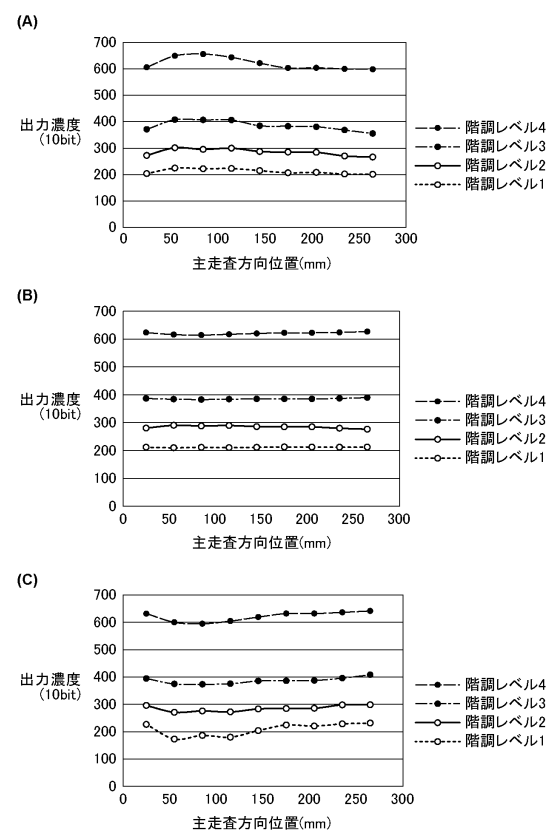
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

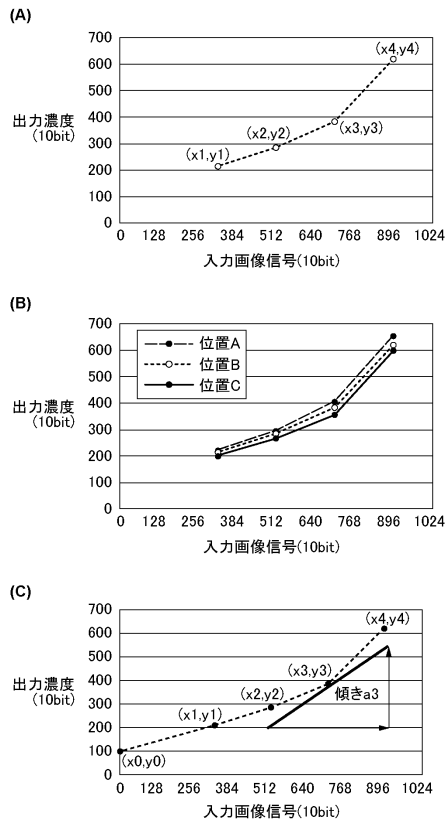
20

30

40

50

【図 5】



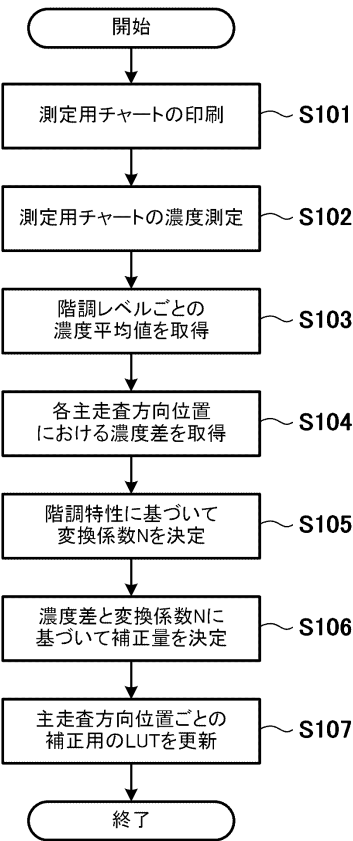
【図 6】

階調レベル	入力画像信号 (10bit)	出力濃度 (10bit)	傾きa	係数N
階調レベル4	895	620	1.22	0.82
階調レベル3	703	385	0.87	1.15
階調レベル2	511	285	0.45	2.22
階調レベル1	319	212	0.38	2.63

10

20

【図 7】



【図 8】

(A)

普通紙	係数N			
	Y	M	C	K
階調レベル4	0.82	0.82	0.82	0.82
階調レベル3	1.15	1.15	1.15	1.15
階調レベル2	2.22	2.22	2.22	2.22
階調レベル1	2.63	2.63	2.63	2.63

(B)

厚紙	係数N			
	Y	M	C	K
階調レベル4	0.87	0.87	0.87	0.87
階調レベル3	1.18	1.18	1.18	1.18
階調レベル2	1.96	1.96	1.96	1.96
階調レベル1	2.38	2.38	2.38	2.38

(C)

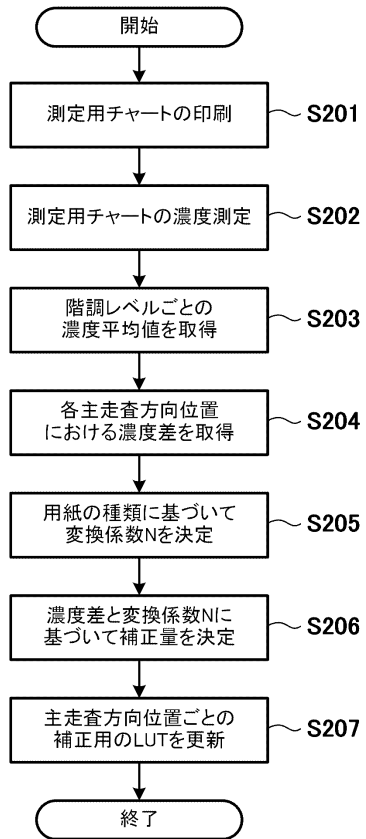
コート紙	係数N			
	Y	M	C	K
階調レベル4	0.87	0.87	0.87	0.87
階調レベル3	1.11	1.11	1.11	1.11
階調レベル2	1.89	1.89	1.89	1.89
階調レベル1	2.22	2.22	2.22	2.22

30

40

50

【図 9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 3 4 3 6 7 9 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 1 5 4 4 9 1 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 0 4 4 9 9 0 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 8 8 6 8 6 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 0 2 6 1 8 1 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 2 8 8 5 3 0 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 9 / 0 1 4 7 2 9 1 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
G 0 3 G 1 5 / 0 0
G 0 3 G 2 1 / 0 0