

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6179234号
(P6179234)

(45) 発行日 平成29年8月16日(2017.8.16)

(24) 登録日 平成29年7月28日(2017.7.28)

(51) Int.Cl.

G03G 15/00 (2006.01)

F 1

G03G 15/00 303

請求項の数 8 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2013-146487 (P2013-146487)
 (22) 出願日 平成25年7月12日 (2013.7.12)
 (65) 公開番号 特開2015-18170 (P2015-18170A)
 (43) 公開日 平成27年1月29日 (2015.1.29)
 審査請求日 平成28年7月7日 (2016.7.7)

(73) 特許権者 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 林 浩司
 東京都大田区中馬込一丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 審査官 松本 泰典

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置、画像形成方法およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

原稿画像を読み取って画像データを取得する読み取り手段と、
 前記画像データを変換する変換手段と、
 前記画像データを、像持体および転写紙上に形成する作像手段と、
 前記転写紙上に形成された複数の階調パターンの読み取り値に基づいて、前記変換手段に設定するための補正パラメータを生成する第1のキャリブレーション手段と、
 前記像持体上に形成された複数の階調パターンの読み取り値に基づいて、前記変換手段に設定するための補正パラメータを生成する第2のキャリブレーション手段と、
 前記第1のキャリブレーション手段での第1のキャリブレーションによる第1の補正結果と、前記作像手段の特性が変化した後に実行した第1のキャリブレーションによる第2の補正結果と、前記第2のキャリブレーション手段での第2のキャリブレーションによる補正結果に基づいて、前記第2のキャリブレーションに対する補正パラメータもしくは補正量を変更する変更手段と、

前記第1のキャリブレーションによる第1の補正量と、前記作像手段の特性が変化した後に実行した第1のキャリブレーションによる第2の補正量と、前記第2のキャリブレーションによる補正量に基づいて、前記第1のキャリブレーションで使用する階調パターンと、前記第2のキャリブレーションで使用する階調パターンとの関係を決定する決定手段と、を有する

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

原稿画像を読み取って画像データを取得する読み取り手段と、
前記画像データを変換する変換手段と、
前記画像データを、像担持体および転写紙上に形成する作像手段と、
前記転写紙上に形成された複数の階調パターンの読み取り値に基づいて、前記変換手段に設定するための補正パラメータを生成する第1のキャリブレーション手段と、
前記像担持体上に形成された複数の階調パターンの読み取り値に基づいて、前記変換手段に設定するための補正パラメータを生成する第2のキャリブレーション手段と、
前記第1のキャリブレーション手段での第1のキャリブレーションによる第1の補正結果と、前記作像手段の特性が変化した後に実行した第1のキャリブレーションによる第2の補正結果と、前記第2のキャリブレーション手段での第2のキャリブレーションによる補正結果に基づいて、前記第2のキャリブレーションに対する補正パラメータもしくは補正量を変更する変更手段と、
前記第1、第2のキャリブレーションの実行時間を記憶する記憶手段と、
温度・湿度を含む環境条件を取得する取得手段と、
前記第1のキャリブレーションと第2のキャリブレーションを実施する間の作像回数を記憶する記憶手段と、を有し、
前記第2のキャリブレーションを実行してから、前記第1のキャリブレーションの2回目の実施までの実施間隔、作像間隔が所定時間以上、所定作像数以上、または環境の変化が所定量以上である場合には、前記第2のキャリブレーションに対する補正を実行しないことを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 3】

前記温度・湿度を含む環境条件を検知する環境条件検知手段を有し、前記補正量を、前記検知された環境条件に応じて記憶する
 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】

原稿画像を読み取って画像データを取得する読み取り手段と、
前記画像データを変換する変換手段と、
前記画像データを、像担持体および転写紙上に形成する作像手段と、
前記転写紙上に形成された複数の階調パターンの読み取り値に基づいて、前記変換手段に設定するための補正パラメータを生成する第1のキャリブレーション手段と、
前記像担持体上に形成された複数の階調パターンの読み取り値に基づいて、前記変換手段に設定するための補正パラメータを生成する第2のキャリブレーション手段と、
前記第1のキャリブレーション手段での第1のキャリブレーションによる第1の補正結果と、前記作像手段の特性が変化した後に実行した第1のキャリブレーションによる第2の補正結果と、前記第2のキャリブレーション手段での第2のキャリブレーションによる補正結果に基づいて、前記第2のキャリブレーションに対する補正パラメータもしくは補正量を変更する変更手段と、

30

前記第1、第2のキャリブレーションの実行時間を記憶する記憶手段と、

前記第1のキャリブレーションと第2のキャリブレーションを実施する間の作像回数を記憶する記憶手段と、

40

前記第2のキャリブレーションを実行してから、前記第1のキャリブレーションの2回目の実施までの実施間隔、作像間隔が所定時間以内、所定作像数以内である場合には、前記第1のキャリブレーションによる第2の補正結果を、前記第2のキャリブレーションに対する補正パラメータもしくは補正量に反映させる反映率を前記実施間隔、作像間隔に比例して低下させる

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】

低画像濃度領域、中画像濃度領域、高画像濃度領域の画像濃度領域ごとに反映率を求め、高濃度側の反映率を他の画像濃度領域に比べて小さくする

50

ことを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

現像剤を交換してからの画像形成枚数を基に前記現像剤の劣化度を推定する推定手段を有し、前記現像剤の劣化度に応じて前記反映率を小さくする

ことを特徴とする請求項4又は5のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

原稿画像を読み取って画像データを取得する読み取り工程と、
前記画像データを変換する変換工程と、
作像手段により、前記画像データを、像担持体および転写紙上に形成する作像工程と、
前記転写紙上に形成された複数の階調パターンの読み取り値に基づいて、前記変換工程に設定するための補正パラメータを生成する第1のキャリブレーションを実行する工程と、
前記像担持体上に形成された複数の階調パターンの読み取り値に基づいて、前記変換工程に設定するための補正パラメータを生成する第2のキャリブレーションを実行する工程と、

前記第1のキャリブレーションによる第1の補正結果と、前記作像工程の特性が変化した後に実行した第1のキャリブレーションによる第2の補正結果と、前記第2のキャリブレーションによる補正結果に基づいて、前記第2のキャリブレーションに対する補正パラメータもしくは補正量を変更する変更工程と、

前記第1のキャリブレーションによる第1の補正量と、前記作像手段の特性が変化した後に実行した第1のキャリブレーションによる第2の補正量と、前記第2のキャリブレーションによる補正量に基づいて、前記第1のキャリブレーションで使用する階調パターンと、前記第2のキャリブレーションで使用する階調パターンとの関係を決定する決定工程と、を有する

ことを特徴とする画像形成方法。

【請求項 8】

請求項7記載の画像形成方法をコンピュータに実現させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置、画像形成方法およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、カラー複写機では、適切な画像濃度に調整、維持するため、転写紙上に出力した階調パターン（ACCパターン）をスキャナーで読み取って変換テーブルを補正する第1のキャリブレーション（ACC）技術と、像担持体（中間転写ベルト）上に形成した階調パターン（IBACCパターン）を、像担持体に対向する光学センサーで読み取り、光学センサーの読み取り値に応じて変換テーブルの補正を行う第2のキャリブレーション（IBACC）技術とを併用している（例えば、特許文献1を参照）。

【0003】

第2のキャリブレーションでは、濃度（面積率）が異なる複数のIBACCパターンを読み取り、階調処理（量子化閾値、DATE処理など）が異なるコピーアプリ用の変換テーブルと、階調処理（ディザ処理など）が異なるプリンタアプリ用の変換テーブルのそれぞれに反映する。コピーアプリ用の変換テーブルと、プリンタアプリ用の変換テーブルには、文字モード、写真モードなど画質モード、解像度（600dpi / 1200dpi）に応じた線数などが異なる階調処理が反映され、これにより、補正に要する時間、手間を低減している。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

10

20

30

40

50

しかし、上記した第1のキャリブレーション(ACC)で使用する階調パターンと、第2のキャリブレーション(IBC)で使用する階調パターンとが異なる場合に、第2のキャリブレーションによる補正精度が、第1のキャリブレーションによる補正精度に対して低いという問題があった。

【0005】

本発明は上記した課題に鑑みてなされたもので、本発明の目的は、第2のキャリブレーションの補正精度をより向上させた画像形成装置、画像形成方法およびプログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、原稿画像を読み取って画像データを取得する読み取り手段と、前記画像データを変換する変換手段と、前記画像データを、像担持体および転写紙上に形成する作像手段と、前記転写紙上に形成された複数の階調パターンの読み取り値に基づいて、前記変換手段に設定するための補正パラメータを生成する第1のキャリブレーション手段と、前記像担持体上に形成された複数の階調パターンの読み取り値に基づいて、前記変換手段に設定するための補正パラメータを生成する第2のキャリブレーション手段と、前記第1のキャリブレーション手段での第1のキャリブレーションによる第1の補正結果と、前記作像手段の特性が変化した後に実行した第1のキャリブレーションによる第2の補正結果と、前記第2のキャリブレーションによる補正結果に基づいて、前記第2のキャリブレーション手段での第2のキャリブレーションに対する補正パラメータもしくは補正量を変更する変更手段と、前記第1のキャリブレーションによる第1の補正量と、前記作像手段の特性が変化した後に実行した第1のキャリブレーションによる第2の補正量と、前記第2のキャリブレーションによる補正量に基づいて、前記第1のキャリブレーションで使用する階調パターンと、前記第2のキャリブレーションで使用する階調パターンとの関係を決定する決定手段と、を有することを最も主要な特徴とする。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、第2のキャリブレーションの補正精度を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

30

【図1】複写機全体の構成を示す。

【図2】複写機に内蔵される制御系を示す。

【図3】本発明が適用される画像形成装置の構成を示す。

【図4】本発明の階調変換テーブルの補正処理を説明する図である。

【図5】図4の階調補正特性を取得する手順のフローチャートを示す。

【図6】自動階調補正の処理フローチャートを示す。

【図7】自動階調補正を説明する図である。

【図8】像担持体上に形成されたIBC検知パターンを説明する図である。

【図9】自動階調補正実行の必要の有無を判定する方法を説明する図である。

【図10】自動階調補正の実行を報知する操作部の画面を示す。

40

【図11】IBCトナー付着量特性の更新処理のフローチャートを示す。

【図12】IBC基準値の更新処理を説明する図である。

【図13】補正値を取得する処理フローチャートを示す。

【図14】補正値の更新を説明する図である。

【図15】第1のキャリブレーション(初期)動作を説明する図である。

【図16】画像処理用変換テーブル(LUT)の生成動作を説明する図である。

【図17】第2のキャリブレーション動作を説明する図である。

【図18】第1のキャリブレーション(2回目)の動作を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

50

以下、発明の実施の形態について図面により詳細に説明する。

【実施例 1】

【0010】

図1は、複写機全体の構成を示す。図1において、複写機本体101の中央部に4つ並んで配置された像担持体としての30[mm]の有機感光体(OPC)ドラム102a～dの周囲には、感光体ドラム102a～dの表面を帯電する帯電チャージャー103a～d、一様に帯電された感光体ドラム102a～dの表面上に半導体レーザ光を照射して静電潜像を形成するレーザ光学系104a～d、静電潜像に各色トナーを供給して現像し、各色毎にトナー像を得る黒現像装置105a～d、イエローY、マゼンタM、シアンCの3つのカラー現像装置106a～d、107a～d、108a～d、感光体ドラム102a～d上に形成された各色毎のトナー像を順次、転写する中間転写ベルト109、中間転写ベルト109に転写電圧を印加するバイアスローラ110a～d、転写後の感光体ドラム102の表面に残留するトナーを除去するクリーニング装置111a～d、転写後の感光体ドラム102a～dの表面に残留する電荷を除去する除電部112a～dなどが順次配列されている。

【0011】

また、中間転写ベルト109には、転写されたトナー像を転写材に転写する電圧を印加するための転写バイアスローラ113、転写材に転写後に残留したトナー像をクリーニングするためのベルトクリーニング装置114が配設されている。

【0012】

中間転写ベルト109から剥離された転写材を搬送する搬送ベルト115の出口側端部には、トナー像を加熱及び加圧して定着させる定着装置116が配置されているとともに、この定着装置116の出口部には、排紙トレイ117が取り付けられている。

【0013】

レーザ光学系104の上部には、複写機本体101の上部に配置された原稿載置台としてのコンタクトガラス118、このコンタクトガラス118上の原稿に走査光を照射する露光ランプ119、原稿からの反射光を反射ミラー121によって結像レンズ122に導き、光電変換素子であるCCDのイメージセンサアレイ123に入光させる。CCDのイメージセンサアレイ123で電気信号に変換された画像信号は図示しない画像処理装置を経て、レーザ光学系104中の半導体レーザのレーザ発振を制御する。

【0014】

次に、上記複写機に内蔵される制御系を説明する。図2に示すように、制御系は、メイン制御部(CPU)130を備え、このメイン制御部130に対して所定のRAM131、ROM132が付設されているとともに、メイン制御部130には、インターフェースI/O133を介してレーザ光学系制御部134、電源回路135、YMK各作像部に設置された光学センサー136、YMK各現像器内に設置されたトナー濃度センサー137、環境センサー138、感光体表面電位センサー139a～d、トナー補給回路140、中間転写ベルト駆動部141、操作部142がそれぞれ接続されている。

【0015】

レーザ光学系制御部134は、レーザ光学系104a～dのレーザ出力を調整するものであり、また電源回路135は、帯電チャージャー113a～dに対して所定の帯電用放電電圧を与えると共に、現像装置105a～d、106a～d、107a～d、108a～dに対して所定電圧の現像バイアスを与える、かつバイアスローラ110a～dおよび転写バイアスローラ113a～dに対して所定の転写電圧を与えるものである。

【0016】

なお、光学センサー136は、それぞれ感光体102a～dに対向させ、感光体102a～d上のトナー付着量を検知するための光学センサー136a、転写ベルト109に対向させ、転写ベルト109上のトナー付着量を検知するための光学センサー136b、搬送ベルトに対向させ、搬送ベルト上のトナー付着量を検知するための光学センサー136cを図示した。なお、実用上は光学センサー136a～cのいずれか1カ所で検知すれば

10

20

30

40

50

良い。

【0017】

光学センサー136(a～c)は、感光体ドラム102a～dの転写後の領域に近接配置される発光ダイオードなどの発光素子とフォトセンサーなどの受光素子とからなり、感光体ドラム102上に形成される検知パターン潜像のトナー像におけるトナー付着量、および地肌部におけるトナー付着量が色毎にそれぞれ検知されるとともに、感光体除電後のいわゆる残留電位が検知されるようになっている。

【0018】

この光電センサー136(a～c)からの検知出力信号は、図示しない光電センサー制御部に印加されている。光電センサー制御部は、検知パターントナー像におけるトナー付着量と地肌部におけるトナー付着量との比率を求め、その比率値を基準値と比較して画像濃度の変動を検知し、YMC各色のトナー濃度センサー137の制御値の補正を行なっている。

【0019】

更に、トナー濃度センサー137は、現像装置105～108内に存在する現像剤の透磁率変化に基づいてトナー濃度を検知する。トナー濃度センサー137は、検知されたトナー濃度値と基準値と比較し、トナー濃度が一定値を下回ってトナー不足状態になった場合に、その不足分に対応した大きさのトナー補給信号をトナー補給回路140に印加する機能を備えている。

【0020】

電位センサー139は、像担持体である感光体102a～dのそれぞれの表面電位を検知し、中間転写ベルト駆動部141は、中間転写ベルトの駆動を制御する。

【0021】

図3は、本発明が適用される画像形成装置の構成を示す。図3において、400aはCCDを読み取りデバイスとして使用するスキャナー、400bはCIS(Contact Image Sensor)を読み取りデバイスとして使用するスキャナー、401aはスキャナー(CCD)400a用のシェーディング補正回路、401bはスキャナー(CIS)400b用のシェーディング補正回路、430はスキャナー(CCD)400a用のFL補正処理、431はスキャナー(CIS)400b用のチップ間画素補間回路、432はメモリコントローラ、433は画像メモリ、402はスキャナー変換回路、403は像域分離・ACS判定回路、404は空間フィルター、405は自動濃度調整レベル検出・除去回路、406は色相判定回路、407は色補正UCR処理回路、408は変倍処理回路、409はプリンタ変換(1)回路1、410は二値階調処理回路、411は編集処理回路、412はMultiayer Bus、413はパターン生成回路、414はプリンタ変換(3)回路3、415はプリンタ、422は特徴量抽出処理、423はプリンタ変換(2)回路2、424は階調処理回路、416は圧縮・伸張回路、417は画像メモリ、418はHDDI/F、419はHDD、420は回転処理回路、421は外部インターフェースI/Fである。

【0022】

複写すべき原稿は、両面同時読み取りをユーザーに指定された場合には、原稿の一方を表面として、カラースキャナー(CCD)400aによりR、G、Bに色分解されて一例として10ビット信号で読み取られ、原稿の表面と反対側を裏面として、カラースキャナー(CIS)により一回の搬送により、原稿の両面が同時に読み取られる。

【0023】

スキャナー(CCD)400aで読み取られた画像信号は、シェーディング補正回路401aにより、主走査方向のムラが補正され、8ビット信号で出力される。スキャナー(CIS)400bで読み取られた画像信号は、同様にシェーディング補正回路401bにより、主走査方向のムラが補正され、8ビット信号で出力される。FL補正処理回路430では、主走査方向に並べた2組のCCDの感度差(階調性の差)を補正する。チップ間画素補間回路431は、主走査方向に並べられたCISデバイスのチップ間の間隙の画像

10

20

30

40

50

データを、両隣の画素から補間する。

【0024】

メモリコントローラ432は、スキャナー(CCD)400aで読み取られ、シェーディング補正回路401a、FL補正回路430の処理後の画像データ1、あるいは、スキャナー(CIS)400bで読み取られ、シェーディング補正回路401b、チップ間画素補間回路431で処理された画像データ2を、一時的に、DDRメモリを使用した画像メモリ433に記憶させておくためのDDRメモリコントローラである。

【0025】

像域分離・ACS回路403は、画像データ1、画像データ2の画素毎に、文字領域、写真領域などの像域分離判定結果(信号X)、カラー原稿であるか、白黒原稿であるかのカラー判定結果を出力する。

10

【0026】

スキャナー変換回路402では、スキャナーからの読み取り信号を、反射率データから明度データに変換する。画像メモリ433はスキャナー変換後の画像信号を記憶し、像域分離回路403では、文字部と写真部を判定し、また有彩色・無彩色を判定する。

20

【0027】

空間フィルター404では、シャープな画像やソフトな画像など、ユーザーの好みに応じてエッジ強調や平滑化等、画像信号の周波数特性を変更する処理に加えて、画像信号のエッジ度に応じたエッジ強調処理(適応エッジ強調処理)を行う。例えば、文字エッジにはエッジ強調を行い、網点画像にはエッジ強調を行わないという所謂適応エッジ強調をR、G、B信号のそれぞれに対して行う。

20

【0028】

色補正処理は、前述した色補正・UCR処理回路407において行われる。色補正UCR処理回路407では、入力系の色分解特性と出力系の色材の分光特性の違いを補正し、忠実な色再現に必要な色材YMCの量を計算する色補正処理部と、YMCの3色が重なる部分をBK(ブラック)に置き換えるためのUCR処理部からなる。

【0029】

UCR処理は次式を用いて演算することにより行う。

$$\begin{aligned} Y' &= Y - \cdot \min(Y, M, C) \\ M' &= M - \cdot \min(Y, M, C) \\ C' &= C - \cdot \min(Y, M, C) \\ BK &= \cdot \min(Y, M, C) \end{aligned}$$

30

上記した式において、 \cdot はUCRの量を決める係数で、 $\cdot = 1$ の時100%UCR処理となる。 \cdot は一定値でも良い。例えば、高濃度部では、 \cdot は1に近く、ハイライト部(低画像濃度部)では、0に近くすることにより、ハイライト部での画像を滑らかにすることができる。

【0030】

色補正処理における色補正係数は、RGBYMCの6色相をそれぞれ更に2分割した12色相、更に黒および白の14色相毎に異なる。色相判定回路406は、読み取った画像データがどの色相に判別するかを判定し、判定した結果に基づいて、各色相毎の色補正係数が選択される。

40

【0031】

変倍処理回路408では、主走査、副走査の変倍を行う。プリンタ変換(1)回路409は、像域分離信号に応じて文字用・写真用のプリンタ変換を行い、あるいは、二値階調処理回路410で、二値化処理を行う前にプリンタ変換を行う。二値階調処理回路410では、FAX送信や、スキャナー配信を行う際に、操作部やI/F421に接続したLANを経由したPCなどから指示された文字モード、写真モード、文字・写真モードに応じた単純二値化処理、二値ディザ処理、二値誤差拡散処理、二値変動閾値誤差拡散処理などの二値化処理を行う。

【0032】

50

編集回路 411 では、端部マスク処理、論理反転などの編集処理を行う。画像データ保管時には、Multilayer Bus 412 を経由して、圧縮・伸張処理回路 416 で圧縮処理がなされ、HDDI/F418 を介して、HDD419 内に圧縮された画像データが保管される。保管される画像データは、使用目的に応じて、RGB 信号、K (Gray) 信号、CMYK 信号、RGBX 信号 (X 信号は像域分離結果) として保管される。RGB 信号は配信用、K (Gray) 信号は配信やFAX 送信用、CMYK 信号は紙への印刷用、RGBX 信号は、CMYK データ生成、もしくは、sRGB 信号に色空間変換を行い配信するなどの再処理用として保管する。

【0033】

スキャナー 400 により読み取られた画像データを、FAX 送信、あるいはスキャナー送信用に使用する場合には、色補正・UCR 処理回路 407 では、s-RGB もしくは K (Gray) 信号に変換した後、I/F 421 を通して配信される。

【0034】

転写紙に印刷出力する場合には、色補正・UCR 処理 407 で CMYK データに変換され、Multilayer Bus 412 を経由して、特徴量抽出処理回路 422 において、画像のエッジ、非エッジ、エッジと非エッジの中間の弱エッジなどの判定処理を行い、プリンタ変換 (2) 回路 423 において、エッジ、非エッジ、弱エッジなどの判定結果に応じてプリンタ変換処理を行い、階調処理回路 424 において、二値あるいは多値のディザ処理、二値あるいは多値の誤差拡散処理、二値あるいは多値の変動閾値誤差拡散処理などの階調処理を行う。

【0035】

ディザ処理は、 1×1 のディザ無し処理から、 $m \times n$ の画素 (m, n は正の整数) からなるディザ処理まで任意のサイズのディザ処理を選択することができる。ここでは、例えば 36 画素までの画素を用いたディザ処理までを行うことができる。36 画素すべての画素を使用するディザのサイズとしては、一例として主走査方向 6 画素 × 副走査方向 6 画素の計 36 画素、あるいは、主走査方向 18 画素 × 副走査方向 2 画素の計 36 画素などである。

【0036】

図 4 は、本発明の階調変換テーブルの補正処理を説明する図である。図 4 の第 1 象現 (a) において、横軸は YMCK 階調変換テーブルへの入力値 n、縦軸はスキャナーの読み取り値 (処理後) である参照データ A [i] を表す。スキャナーの読み取り値 (処理後) は、階調パターンをスキャナーで読み取った値に対し、階調パターン内の数ヶ所の読み取りデータの平均処理及び加算処理後の値であり、演算精度向上のために、ここでは 12 ビットデータ信号として処理する。

【0037】

第 2 象現 (b) において、横軸は、縦軸と同じく、スキャナーの読み取り値 (処理後)、横軸は、レーザ光 (LD) の書き込み値で、グラフは ACC パターンの読み取り値を表す。縦軸はレーザ光 (LD) の書き込み値を表す。このデータ a [LD] は、プリンタの特性を表す。また、実際に形成する階調パターンの LD の書き込み値は、00h (地肌), 11h, 22h, …, E Eh, FFh の 16 点であり、飛び飛びの値を示すが、ここでは検知点の間を補間し、連続的なグラフとして扱う。

【0038】

第 3 象現において、グラフ (f) の縦軸は LD の書き込み値で、後述する図 9 により取得する IBAACC 補正特性を表す。(f1) IBAACC 補正特性 1 はリニアテーブルの例であり、ACC 実行時に使用する IBAACC 基準特性 1 としても使用する。(f2) IBAACC 補正特性 2 は、後述する図 9 で取得した IBAACC 補正特性の一例である。

【0039】

第 4 象現において、グラフ (d) は YMCK 階調変換テーブル LD [i] で、本発明の処理により、このテーブルが求められる。

10

20

30

40

50

【0040】

グラフ (d) の横軸は、第3象限 (c) と同じであり、階調パターン作成時の LD の書き込み値と階調パターンのスキャナーの読み取り値 (処理後)との関係を表すための、便宜上の線形変換を表す。ある入力値 n に対して参照データ $A[n]$ が求められ、 $A[n]$ を得るための LD 出力 $LD[n]$ を階調パターンの読み取り値 $a[LD]$ を用いて、図中の矢印 (1) に沿って求める。

【0041】

図5は、図4のIBACC補正特性を取得する手順のフローチャートを示す。この処理は、メイン制御部130により実行される。ステップ501において、IBACCパターン (基準パターン) を形成する。ステップ502において、IBACCパターン (基準パターン) を、光学センサーで検知し、光学センサー検知データを取得する。ステップ503において、IBACCパターンの光学センサー検知データからIBACC補正特性を取得する。ステップ504において、ACC補正を実行する必要があるか否かを判定する。ステップ505において、ACC補正を実行する必要があると判定した回数が、所定回数に達したか否かを判断する。ステップ506において、所定回数に達した場合には、操作部画面に表示し、ACC補正を実行するようにユーザーに報知する。なお、ステップ501、502の処理の詳細は図8で説明し、ステップ503、504の処理の詳細は図9で説明し、ステップ506の処理の詳細は図10で説明する。

10

【0042】

上記した処理は、転写紙上に所定枚数 (10枚～100枚など)、画像形成を行う毎に行う。また、装置内の湿度、温度などを検出可能な温湿度センサーを有する画像処理装置である場合には、温度、湿度の変化が予め決められていた変化量よりも大きくなつた場合に、上記した処理を行う。

20

【0043】

画像濃度 (階調性) の自動階調補正 (ACC: Auto Color Calibration) の機能を選択するための操作画面について説明する。図6は、ACC実行の処理フローチャートを示す。この処理は、メイン制御部130により実行される。プリンタ使用時用の自動階調補正の実行を選択すると、図7(a)の画面が表示される。

【0044】

図7(a)の画面中の印刷スタートキーを押し下げると、図8に示すような、YMC各色の複数の濃度階調パターンを転写材上に形成する (ステップ601)。図7(b)に示すような、YMC各色、及び文字、写真の各画質モードに対応した、複数の濃度階調パターンを転写材上に形成する (ステップ602)。この濃度階調パターンは、予めIPUのROM中に記憶・設定されている。パターンの書き込み値は、16進数表示で、00h, 11h, 22h, ..., E Eh, FFhの16パターンである。図では、地肌部を除いて5階調分のパッチを表示しているが、00h - FFhの8ビット信号の内、任意の値を選択することができる。文字モードでは、パターン処理などのディザ処理を行わず、1ドット256階調でパターンが形成され、写真モードではディザ処理が行われる。

30

【0045】

コピーで使用する写真モードパターンと文字モードパターンの階調処理は、一例として、それぞれ、写真モードパターンは、多値の周期性を有するライン状の量子化閾値による誤差拡散処理、文字モードパターンは、周期性を有しない空間的に一定で多値の量子化閾値による誤差拡散処理などを使用する。

40

【0046】

一方、プリンタとして使用する際の写真モードパターンと、文字モードパターンは、それぞれ、絵柄オブジェクト用パターン、図形オブジェクト用パターンなど、印刷する画像データの種類により、それぞれの階調処理を使い分け、絵柄オブジェクト用のパターンは、低線数のベイヤーパターンによる多値のディザ処理、図形オブジェクト用パターンは高線数の多値または二値のディザ処理などのように、コピー用の階調処理と、プリンタ用の階調処理は異なることが一般的である。

50

【0047】

転写材にパターンが出力された後、転写材を原稿台上に載置するように、操作画面上には、図7(c)の画面が表示される。画面の指示に従い、パターンが形成された転写材を原稿台に載置して(ステップ603)、図7(c)の画面で“読み取りスタート”を選択するか、またはキャンセルを選択する(ステップ604)。キャンセルを選択した場合には終了し(ステップ605)、読み取りスタートを選択すると、スキャナーが走行し、YMC K濃度パターンのRGBデータを読み取る(ステップ606)。このときパターン部のデータと転写材の地肌部のデータを読み取る。

【0048】

パターン部のデータが正常に読み取られたか否かの判断を行う(ステップ607)。正常に読み取られない場合には、再び図7(c)の画面が表示される。2回正常に読み取られない場合には処理を終了する(ステップ608)。

【0049】

正常に読み取られた場合には、ACCパターンの読み取り値に基づいて、各YMC K色版について、各文字領域用、写真領域用について、階調変換テーブルを作成し(ステップ609)、作成した階調変換テーブルを記憶する(ステップ610)。このとき、ステップ606で取得したACCパターンの読み取り値を記憶してもよい。ステップ601で実施した、IBACC階調パターンの読み取り値、もしくは、最近に行われた像担持体上に形成したIBACC階調パターンの読み取り値を、新たに基準値として、記憶する(ステップ611)。ステップ611の詳細は、図11で説明する。また、図5のステップ505で、ACC(自動階調補正)の実行が判断される回数を計測しているが、ステップ611の処理により回数を0にクリアする。

ステップ601のデータフローの例を図17で説明し、ステップ602～ステップ611)は、具体的なデータフローの例を図15で説明する。

【0050】

図8は、像担持体(中間転写ベルト)上に形成されたIBACCパターンを説明する図である。像担持体としての中間転写ベルト109上に形成した、階調が異なるn個のIBACCパターンの反射率を、光学センサー136bにより検出し、光学センサーの検知データ(基準値)とする。

【0051】

本パターンは、短時間での画像形成が要求されるため、使用する検知パターンは、図7(b)で説明したディザ処理や、誤差拡散処理用の階調パターンとは、必ずしも一致せず、二値の千鳥パターンや、二値のラインパターンなどを使用する。

【0052】

図9は、グラフ(a)～(d)からなる4元チャートを使用して、図5のステップ504における、ACC実行の必要の有無を判定する方法を説明する図である。

【0053】

図9の第2象限のグラフ(a)は、IBACC光学センサー検知データ(基準値)を表し、横軸はIBACC光学センサーの検知出力[V]、縦軸はIBACCパターンの書き込み値を示す。ACC実行時に所定タイミングで形成したIBACCパターンのIBACC光学センサーによる検知データを、a1検知結果1として示す。

【0054】

第1象限のグラフ(c)は、IBACCトナー付着量特性(基準値)を表し、横軸は像担持体(転写ベルトまたは感光体など)上のトナー付着量[mg/cm²]である。a1検知結果1に対応する像担持体(中間転写ベルト109)上のトナー付着量との関係を表す一例を、c1付着量特性1として示す。ここで、a1検知結果1とグラフ(c)の関係は、設計時に求められる。

【0055】

グラフa1検知結果1に対して、a1-1はトナー付着量に対する感度が大きな範囲、a1-2はトナー付着量に対して感度が小さい範囲を表す。グラフa1-2の範囲では、

10

20

30

40

50

トナー付着量が変化しているのに対し、(a)光学センサーの検知データとしては差が小さく、正確なトナー付着量を光学センサーの検知結果からは取得できない範囲を示す。

【0056】

第3象現のグラフ(b)は、IBACC光学センサー検知データ(最新値)で、縦軸は検知パターン(最新)の書き込み値を表す。検知結果の例として、b1検知結果2、b2検知結果3を示す。b1検知結果2、b2検知結果3は、a1検知結果1と検知タイミングが異なる。a1検知結果1は、上記したように、ACC実行時に所定のタイミングで検知した結果で、b1検知結果2、b2検知結果3は、ACC実行から所定時間経過後、あるいは、ACC実行から所定枚数現像後、あるいは、ACC実行から温度・湿度などの環境が異なった後に検知した結果を表す。b1検知結果2に対して、b1-1はトナー付着量に対する感度が大きな範囲、b1-2はトナー付着量に対して感度が小さな範囲、また、b2検知結果3に対して、b2-1はトナー付着量に対する感度が大なる範囲、b2-2はトナー付着量に対する感度が小なる範囲を表す。

【0057】

第4象現のグラフ(d)は、IBACCトナー付着量特性(最新値)を表す。b1検知結果2、b2検知結果3から求めたトナー付着量を、それぞれd1トナー付着量特性2、d2トナー付着量特性3として示す。ここで、トナー付着量に対して感度が小さい領域b1-2、b2-2の光学センサーの検知データからは、正確なトナー付着量を取得することができないため、それぞれd1-1トナー付着量特性2の推測部、d2-1トナー付着量特性3の推測部と表記し、点線で示す。

【0058】

b1検知結果2のb1-1感度(大)領域から、c1トナー付着量特性1、a1検知結果1を利用して求めた、d1トナー付着量特性2において、d1-2トナー付着量特性2の中間部が、c1トナー付着量特性1と所定の誤差範囲内で一致する場合、d1-1トナー付着量特性1の推測部と、c1トナー付着量特性1のトナー付着量が一致することが推測できる。

【0059】

一方、b2検知結果3のb2-2感度小領域に対応するd2トナー付着量特性2は、d2-1トナー付着量特性3の推測部の例示したような特性である可能性が推測でき、一意に決定できない。

【0060】

次に、図9のグラフ(c)を第3象現、グラフ(d)を第4象現、グラフ(e)を第1象現、グラフ(f)を第2象現としてなる4元チャートを使用して、ACC実行の必要の有無を判定する方法を説明する。

【0061】

グラフ(e)は、IBACC基準特性で、横軸を画像入力信号として、e1IBACC基準特性1を例示する。グラフ(f)は、IBACC補正特性で、それぞれd1トナー付着量特性2、d2トナー付着量特性3に対応して、f2IBACC補正特性2、f3IBACC補正特性3が求められる。d1-1トナー付着量特性2の推測部に対しては、e1IBACC基準特性1と一致したf1IBACC補正特性1を使用することができる。

【0062】

一方、d2-1トナー付着量特性3の推測部に対応して、f3-1IBACC補正特性3の推測部として図示したように、一意に決定できない。このf3IBACC補正特性3に示すような補正特性を取得した場合には、ACC(自動階調補正)の実行が必要と判断し、自動階調補正(ACC)実行をユーザーに対して、例えば図10に示す操作画面により報知する。図10に示すように、ACC実行の必要と判断した場合、例えば操作部画面の下部に、“初期設定画面で、自動階調補正の実行をおすすめします。”などと表示する。

【0063】

10

20

30

40

50

グラフ (d) において、d 1 - 1 トナー付着量 特性 2 の推測部と c 1 トナー付着量 特性 1 と一致しているので、g 1 差 (3 - 1) は、c 1 トナー付着量 特性 1 と、d 2 トナー付着量 特性 3 で、所定のトナー付着量 [M / A 1] を得るための I B A C C パターンの書き込み値の差か、もしくは、グラフ (f) における、画像入力信号 N i n 1 に対する画像出力信号の差を表す。

すなわち、グラフ (d) において、

$$(3 - 1) = (\text{I B A C C トナー付着量 } [M / A 1] \text{ を取得するためのトナー付着量 特性 1 における I B A C C パターン書き込み値}) - (\text{I B A C C トナー付着量 } [M / A 1] \text{ を取得するためのトナー付着量 特性 3 における I B A C C パターン書き込み値}) = W L 3 ([M / A 1]) - W L 1 ([M / A 1])$$

を求める、所定値 T h より大きくなつた場合、すなわち、

$$(3 - 1) > T h$$

のとき、ACC (自動階調補正) の実行が必要であると判断する。

【0064】

$$(3 - 1) = (\text{画像入力信号 } N i n 1 \text{ を取得するための I B A C C 補正 特性 3 における画像出力信号 } N o u t) - (\text{画像入力信号 } N i n 1 \text{ を取得するための I B A C C 補正 特性 1 における画像出力信号 } N o u t) = N o u t 3 (N i n 1) - N o u t 1 (N i n 1)$$

を求める、所定値 T h より大きくなつた場合、すなわち、

$$(3 - 1) > T h$$

のとき、ACC (自動階調補正) の実行が必要であると判断する。

【0065】

図 9 のグラフ (b) の b 2 検知結果 3 が得られ、ACC (自動階調補正) を実行した場合に、I B A C C 基準値の更新処理を、図 11 のフローチャートと図 12 を用いて説明する。この処理は、メイン制御部 130 により実行される。

【0066】

図 11 のステップ 701 において、b 2 検知結果 3 を、グラフ (a) 光学センサー検知データ (基準値) の新たな基準値 a 2 検知結果 3 として使用する。ステップ 702 において、d 2 トナー付着量 特性 3 を、(c) トナー付着量 特性の新たな基準値 c 2 トナー付着量 特性 3 とする。

【0067】

図 12 において、グラフ (a) ~ (f) の内容は図 9 と同様である。図 11 のステップ 702 において、ACC (自動階調補正) の実行により、b 2 - 2 感度小領域の I B A C C パターン書き込み値に対応する階調が、所定の階調性が得られるように調整されるので、d 2 - 1 トナー付着量 特性 3 の推測部を、d 2 トナー付着量 特性 3 の b 2 - 1 感度 (大) の領域と、作像条件の制御上の最大付着量 [M / A m a x] との間を、一次関数による補間あるいはスプライン補間などにより任意に決定する。

【0068】

図 13 は、補正值を取得する処理フローチャートを示す。図 13 のステップ 801 ~ ステップ 808 は、図 6 のステップ 601 ~ ステップ 609 と共通である。また、図 13 のステップ 801 は、図 6 のステップ 601、図 14 の手順 1 および、図 17 により説明する動作である。

【0069】

ステップ 810 において、ステップ 801 と、ステップ 802 の実行間隔が所定時間以上の場合は、ステップ 811 ~ ステップ 812 を実行しない。ステップ 801 は、通常は自動で実行するが、ステップ 802 以降は、ユーザーもしくはサービス担当者が、テストプリント (テストパターン) をスキャナーに載置するなどの操作が必要であるため、実行間隔が所定時間以上になる場合があることによる。

【0070】

ステップ 811 において、本発明による補正值の取得を行う。その詳細を図 14 の手

10

20

30

40

50

順 2 ~ 手順 4 で説明する。ステップ 812において、画像形成装置内の温度、湿度を検知し、検知条件により分類し、不揮発 RAM 内に記憶する。ステップ 811、ステップ 812 は、具体的なデータフローの実施例を図 18 で説明する。ステップ 813、ステップ 814 は、それぞれ図 6 のステップ 610、ステップ 611 と同様である。

【0071】

図 14 は、補正值の更新を説明する図である。図 14 (a) の 4 元チャート (1) は、図 6 のフローチャートにより説明した。図 14 (b) の 4 元チャート (2) は、図 5 のフローチャートにより説明した。手順 1)、手順 2) ~ 3) は、連続した動作が望ましいが、その間に、画像形成を行ったり、手順 2) の実施に対して、手順 3) の実施が翌日になるなど、時間間隔が空いていても適応することが可能である。また、手順 4) は、手順 3) に対する連続動作ではなく、10 枚の画像形成後、あるいは、100 枚の画像形成後などの時間間隔が開いた場合の周期的な動作である。

10

【0072】

手順 1) では、図 14 (b) の 4 元チャート (2) を用いた処理により取得した、c1) 補正特性 (1) を、図 14 (a) の 補正 (1) の第三象現の (c1) として、第4象現の特性 d1) を求める。

【0073】

手順 2) の手順 2-1) では、図 14 (a) の 4 元チャート (1) で、図 13 のフローチャートのステップ 802 ~ ステップ 806 の実施により、第2象現のグラフ b2) ACC 実行結果 (2) を取得し、図 13 のフローチャートのステップ 809 の実施により、第4象現のグラフ d2) ACC 実行結果を得る。

20

【0074】

手順 2-2) では、図 13 のステップ 811 において、図 14 (a) の 4 元チャート (1) の第2象現のグラフ b1) ACC 実行結果 (1) と、第4象現のグラフ d2) ACC 実行結果 (2) を選択すると、第3象現のグラフとして、c2) IBACC 補正 (2) を得る。

【0075】

手順 3) の手順 3-1) では、手順 2-2) で求めた、c2) IBACC 補正 (2) を、図 14 (b) の 4 元チャート (1) の第2象現のグラフ c2) IBACC 補正 (2) とすると、図 14 (b) の 4 元チャート (2) の第1象現のグラフ g1) の補正テーブルを得る。グラフ g1) が、本発明で求める補正特性で、図 13 のフローチャートのステップ 812 において、不揮発 RAM に記憶する。このグラフ g1) を、画像形成装置内の温度・湿度に応じた複数種類を、不揮発 RAM 内に記憶する。

30

【0076】

グラフ g0) と、グラフ g1) の差に対して、図 13 のステップ 801 と、ステップ 802 の実施間隔、あるいは、図 13 のステップ 801 と、数日前に行われた図 13 のステップ 802 の間隔に応じて、数値の信頼度が変化するので、信頼度に応じた係数 (反映率) をかけてもよい。例えば、反映率を実施間隔、作像間隔に比例して低下させる。

【0077】

一例として、図 13 のステップ 801 と、ステップ 802 の実施間隔、あるいは、図 13 のステップ 801 と、数日前に行われた図 13 のステップ 802 の間隔が長いほど、係数 (反映率) を小さくし、グラフ g0 と、g1) との差 g) を小さくする。また、高画像濃度領域においては、光学センサーの精度が、スキャナーに対して低いために、係数を 100% よりも小さくする。

40

【0078】

手順 4) では、手順 3-1) で求めた、グラフ g1) のうち、検知された機内の温度・湿度に対応した適切な g1) を、グラフ g0) の代わりに用いて、図 5 および図 17 で説明する処理を実施する。このとき、g0) と g1) の差 g) を、現像剤の劣化度合いなどに応じて補正 (係数を小さくする) してもよい。

【0079】

50

図15は、第1のキャリブレーション(初期)動作を説明する図である。第1のキャリブレーション(初期)で実行するデータ処理を、図15のUML(Unified Modeling Language)のコラボレーション図を使用して説明する。

【0080】

1-1.において、ACCパターン書込値を、メモリ中より読み出す。
1-2.～1-3.において、プロッタは、1-1.で読み取ったACCパターン書込値で、ACCパターンを形成する。この時に同時に、作像時間を、最新値として、不揮発RAM中に記憶する。また、環境センサーの計測値を、環境状態の最新値として、不揮発RAM中に記憶する。

【0081】

2-1.において、1-2.で形成されたACCパターンを、スキャナーで読み取り、
2-2.において、ACCパターン読取値の今回値を生成する。

【0082】

3-1.において、ACCパターン読取値の今回値、ACCパターン書込値を、CPUなどで実現される制御点計算部に読み取る。

3-2.において、3-1で取得した、ACCパターン読取値の今回値に、ムラなどによる異常な読み取りなどが無いかなどをチェックする。異常が無い場合には、次ステップ以降を実行する。

3-3.において、RAMもしくは、ROMに保持されている、調整目標値を読み取る。

3-4.において、3-2.～3-3.で取得したパラメータを使用して、制御点(節点)の今回値を計算する。

3-5～3-6.において、制御点(節点)の最新値を、前回値として不揮発RAMに記憶する。3-4.で取得した制御点(節点)の今回値を、制御点(節点)の最新値として不揮発RAMに記憶する。IBACCパターン読取値の最新値を、基準値として、不揮発RAMに記憶する。ACCパターン読取値の今回値を、最新値として、不揮発RAMに記憶する。この時に同時に、作像時間の最新値を読み出し、基準値として、不揮発RAM中に記憶する。また、環境センサーの計測値の最新値を読み出し、基準値として、不揮発RAM中に記憶する。

【0083】

図16は、画像処理用変換テーブル(LUT)の生成動作を説明する図である。不揮発RAM内に記憶された制御点(節点)を節点として、スプライン補間により、変換テーブルを作成するためのデータの流れを、図16のUMLのコラボレーション図を使用して説明する。

【0084】

1-1.において、変換テーブルを作成するためのパラメータとして、制御点(節点)の最新値と、IBACC補正制御点(節点)の最新値、および、補正係数を、保存されているメモリ(不揮発RAM)より取得する。

1-2.において、1-1.で取得したパラメータより、スプライン補間などにより、変換テーブルを計算し、メモリ(揮発RAM)中に保持する。

1-3.において、1-2.で計算した変換テーブルを、変換回路に設定する。

【0085】

図17は、第2のキャリブレーション動作を説明する図である。

【0086】

2-1.において、IBACCパターン書込み値を、メモリ中より読み出す。

2-2.において、プロッタは、1-1.で読み取ったIBACCパターン書込み値で、IBACCパターンを形成する。

2-3.において、1-2.で形成されたIBACCパターンを、光学センサーで読み取り、

2-4.において、IBACCパターン読取値の今回値を生成する。

10

20

30

40

50

【0087】

2-1.において、IBACCパターン読取値の今回値、IBACCパターン読取値の基準値、IBACCパターン書き込み値を、CPUなどで実現される制御点計算部に読み取る。

2-2.において、2-1で取得した、IBACCパターン読取値の今回値に異常な読み取りなどが無いなどをチェックする。異常が無い場合には、次ステップ以降を実行する。

2-3.において、RAMもしくは、ROMに保持されている、補正係数、制御点(節点)の最新値、ACCパターンの書き込み値、ACCパターンの読み取り値の最新値を読み取る。

2-4.において、2-3で取得した値から、ACCパターン読み取り値の仮想今回値を算出し、一時記憶メモリ中に保持する。

2-5.において、ROMもしくはRAMから調整目標値を取得する。

2-6.において、2-3～2-5で取得したパラメータを使用して、制御点(節点)を計算する。

2-7.において、2-6.で取得した制御点(節点)から、IBACC補正制御点(節点)の最新値として、不揮発RAM中に保持する。

【0088】

図18は、第1のキャリブレーション(2回目)の動作を説明する図である。1-1.～3-4.は、図15と共にある。

【0089】

3-5.において、作像時間の最新値と基準値を、不揮発RAMから読み出す。環境状態の最新値と基準値を、不揮発RAMから読み出す。IBACC補正制御点(節点)の最新値を、不揮発RAMから読み出す。制御点(節点)の最新値を、不揮発RAMから読み出す。

【0090】

3-6.における補正係数の計算について説明する。作像時間の最新値と、基準値との差が、所定値より大きい場合には、補正值の変更は行わない。制御点(節点)の今回値と、最新値の差を計算し、IBACC補正制御点(節点)の最新値との差とを比較する。ここで、両者の差が無い場合には、補正係数は0となる。両者の差がある場合には、両者の差に基づいて、補正係数を計算する。

【0091】

3-7.3-6.において求めた補正係数を、不揮発RAMに記憶する。このとき、環境状態の最新値に応じて、一例として、下記の環境条件に分類して、記憶する。環境状態としては、30 100%、25 75%、20 50%、15 25%、10 10%などに分類する。

【0092】

3-8.において、制御点(節点)の最新値を、前回値として不揮発RAMに記憶する。3-4.で取得した制御点(節点)の今回値を、制御点(節点)の最新値として不揮発RAMに記憶する。IBACCパターン読取値の最新値を、基準値として、不揮発RAMに記憶する。ACCパターン読取値の今回値を、最新値として、不揮発RAMに記憶する。この時に同時に、作像時間の最新値を読み出し、基準値として、不揮発RAM中に記憶する。また、環境センサーの計測値の最新値を読み出し、基準値として、不揮発RAM中に記憶する。

【0093】

以上説明したように、本発明では、第2のキャリブレーションで使用する階調処理パターンと、第1のキャリブレーションで使用する階調処理の関係を、第2のキャリブレーションによる補正量の差分が、所定量変化した時点での、第1のキャリブレーション結果との比較により決定するので、第2のキャリブレーションの補正精度を向上できる。本発明では、画像処理で使用する階調変換テーブルに対する、像持体の経時・環境変化への補

正処理に際して、プロッタ（像担持体）の階調特性（トナーの付着量 の傾き）と前回の階調特性からの変化量を考慮して、自動階調補正（ACC）の実行タイミングを判断する。

【0094】

本発明は、前述した実施例の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（CPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても達成される。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード 자체が前述した実施例の機能を実現することになる。プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施例の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施例の機能が実現される場合も含まれる。さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施例の機能が実現される場合も含まれる。また、本発明の実施例の機能等を実現するためのプログラムは、ネットワークを介した通信によってサーバから提供されるものでも良い。

【符号の説明】

【0095】

- 109 中間転写ベルト
- 130 メイン制御部
- 136 光学センサー
- 137 トナー濃度センサー
- 417、423 プリンタ 変換回路

【先行技術文献】

【特許文献】

【0096】

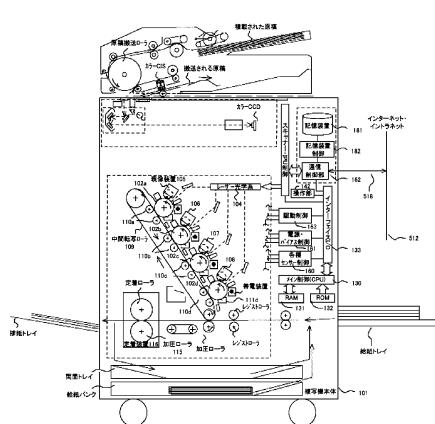
【特許文献1】特許第3441994号公報

10

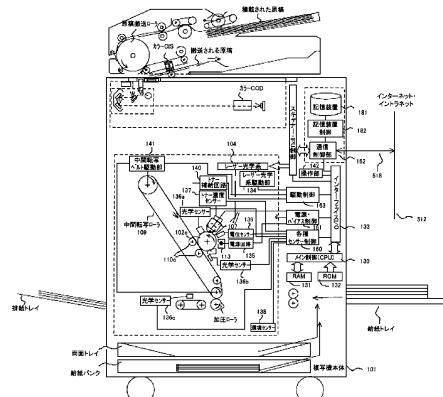
20

30

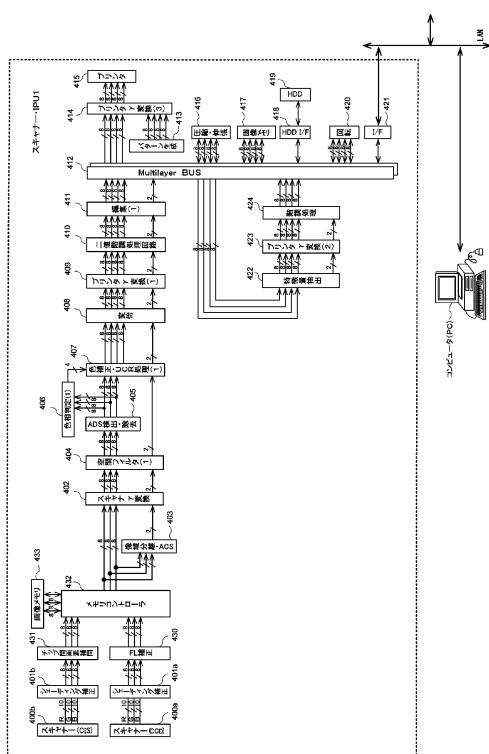
【 図 1 】



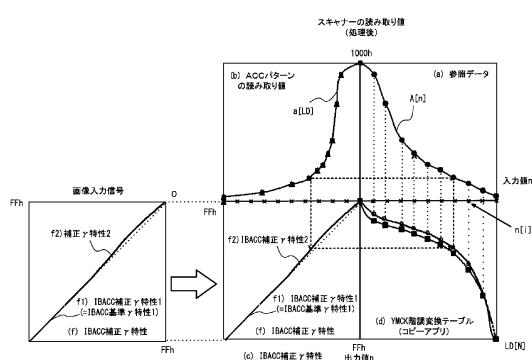
【 四 2 】



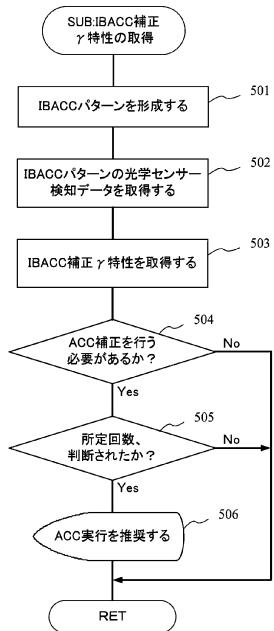
【図3】



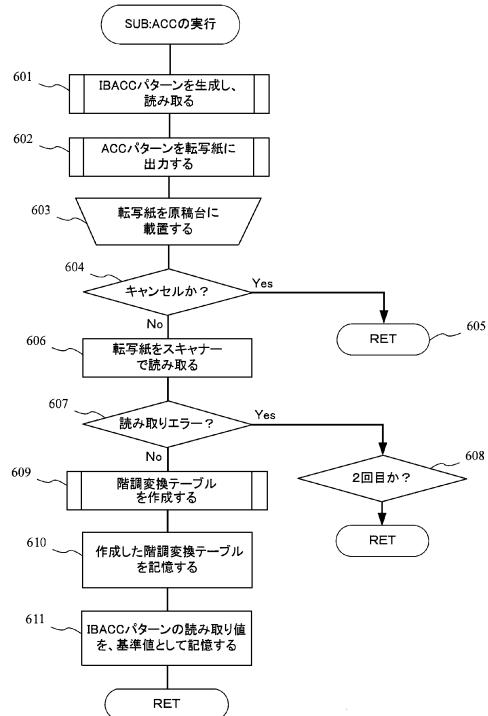
【図4】



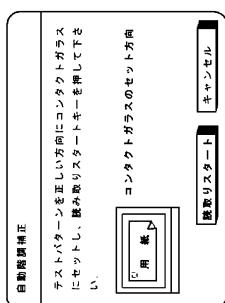
【図5】



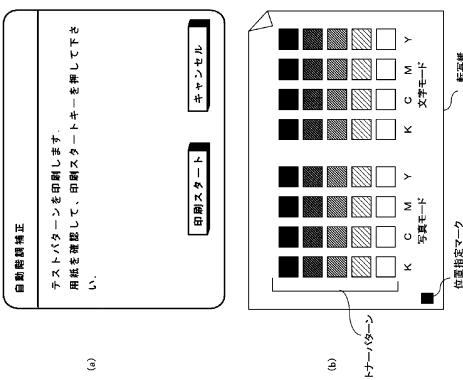
【図6】



【図7】

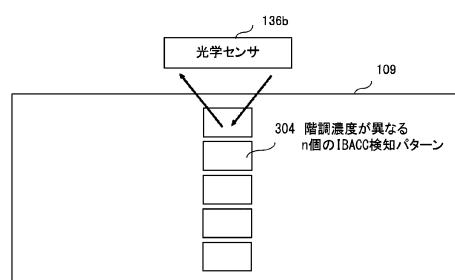


(a)

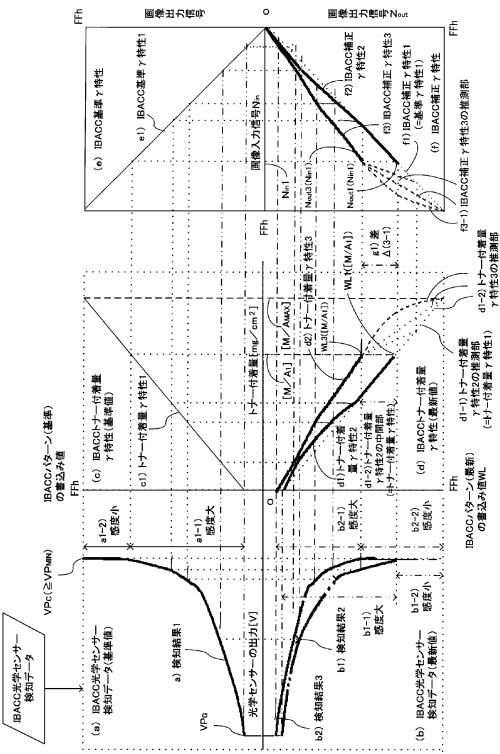


(b)

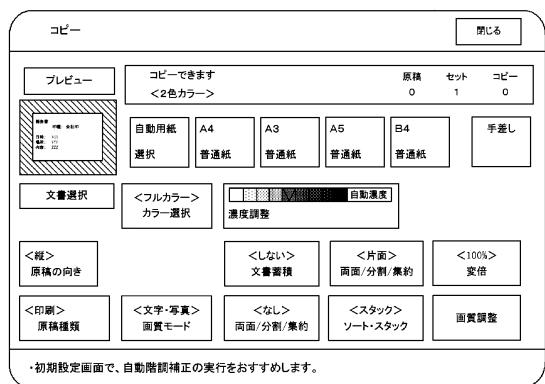
【図8】



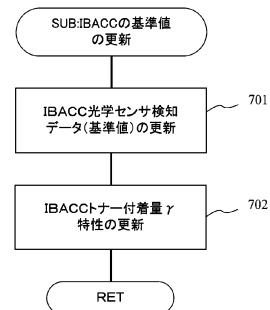
【図9】



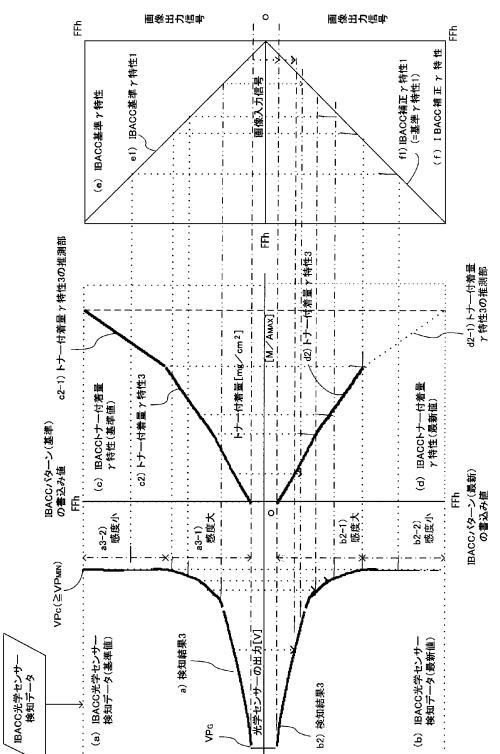
【図10】



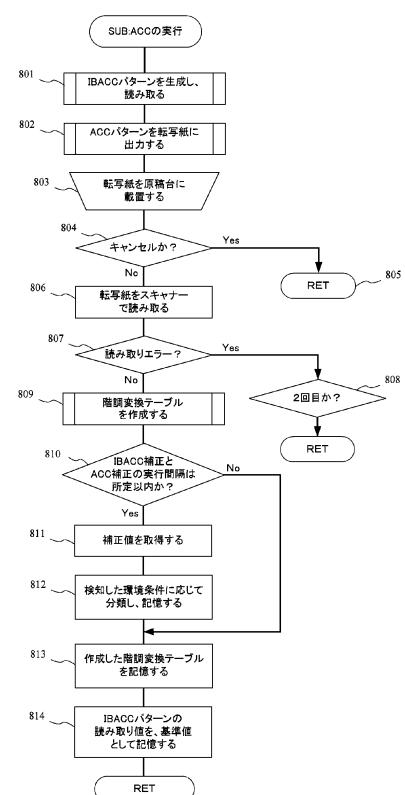
【図11】



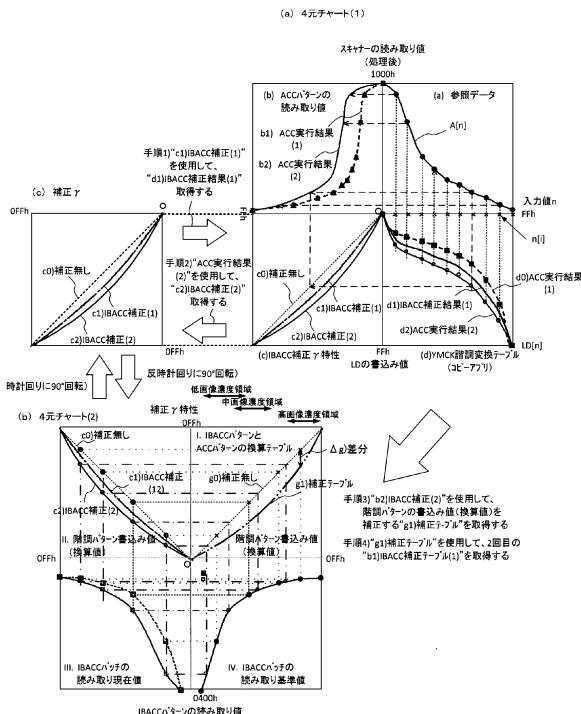
【図12】



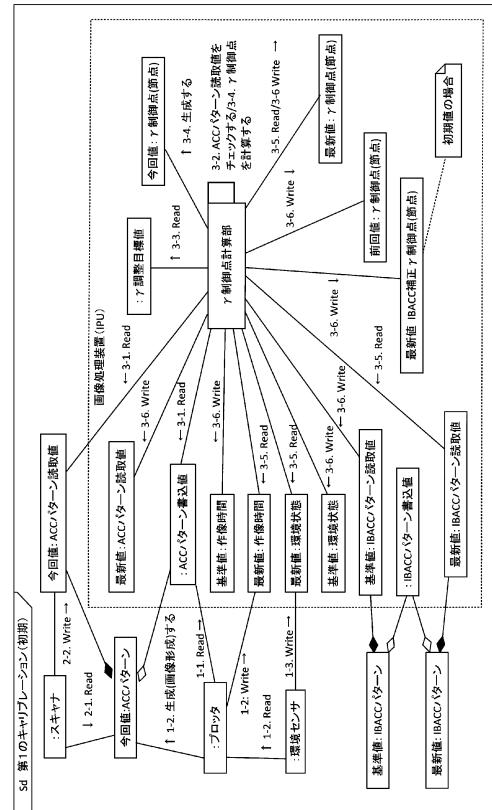
【図13】



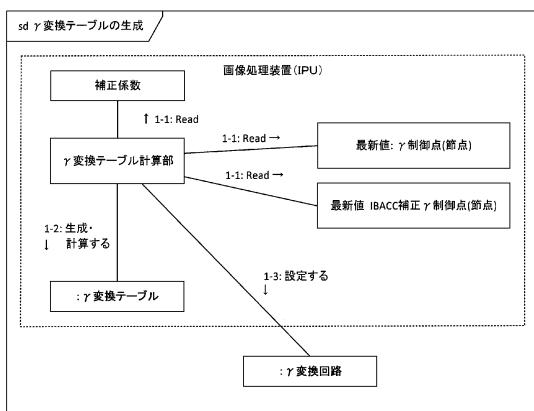
【図14】



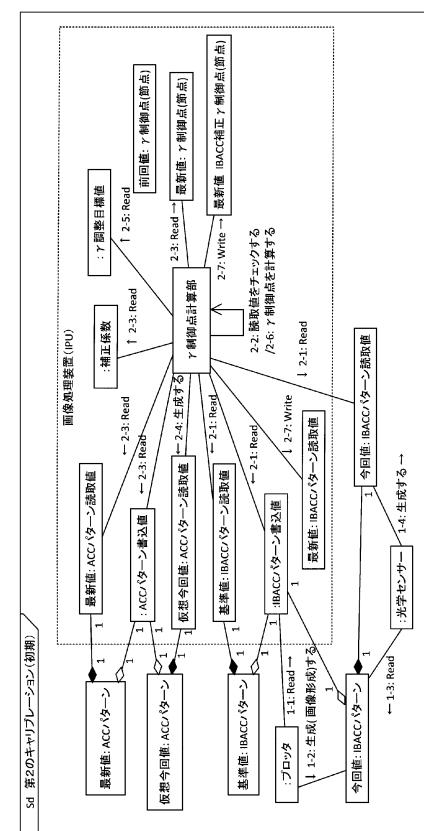
【図15】



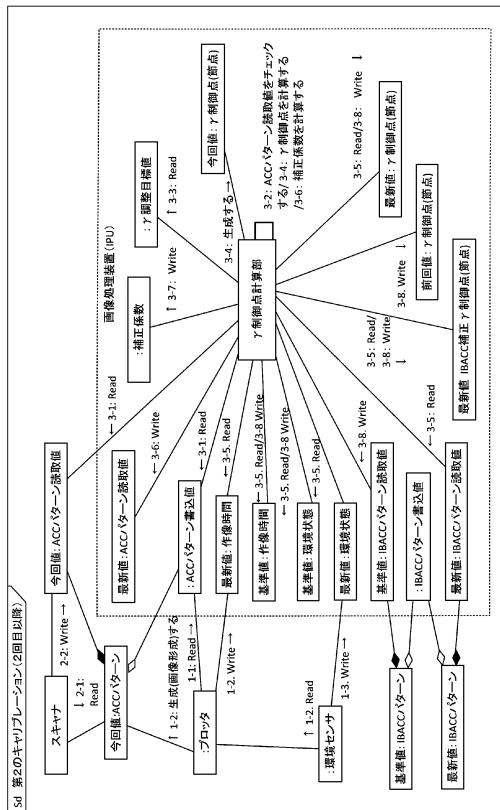
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-238341(JP,A)
特開2002-199145(JP,A)
特開平07-131650(JP,A)
特開2009-044681(JP,A)
特開2011-221110(JP,A)
特開2009-276394(JP,A)
米国特許第05859933(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 G 15 / 00
G 03 G 21 / 00