

(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.

F 1

G 0 3 G 15/00 (2006.01)

G 0 3 G 15/00 3 0 3

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行う第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行う第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。

10

20

【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行った第 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

20

【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行った第 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、
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。

30

40

【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（600 dpi / 1200 dpi）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】

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（ＩＢＡＣＣ）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。

【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】

【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ＩＢＡＣＣ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。

【図１１】ＩＢＡＣＣ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】ＩＢＡＣＣ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】

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。

10

【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】

20

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。

30

【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、ＹＭＣＫ各作像部に設置された光学センサー１３６、ＹＭＣＫ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、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。

40

【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

50

良い。

【 0 0 1 7 】

光学センサー 1 3 6 (a ~ c) は、感光体ドラム 1 0 2 a ~ 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 1 0 2 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。

【 0 0 1 8 】

この光電センサー 1 3 6 (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、Y M C K 各色のトナー濃度センサー 1 3 7 の制御値の補正を行なっている。

【 0 0 1 9 】

更に、トナー濃度センサー 1 3 7 は、現像装置 1 0 5 ~ 1 0 8 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 1 3 7 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 1 4 0 に印加する機能を備えている。

【 0 0 2 0 】

電位センサー 1 3 9 は、像担持体である感光体 1 0 2 a ~ 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 1 4 1 は、中間転写ベルトの駆動を制御する。

【 0 0 2 1 】

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、4 0 0 a は C C D を読み取りデバイスとして使用するスキャナー、4 0 0 b は C I S (C o n t a c t I m a g e S e n s o r) を読み取りデバイスとして使用するスキャナー、4 0 1 a はスキャナー (C C D) 4 0 0 a 用のシェーディング補正回路、4 0 1 b はスキャナー (C I S) 4 0 0 b 用のシェーディング補正回路、4 3 0 はスキャナー (C C D) 4 0 0 a 用の F L 補正処理、4 3 1 はスキャナー (C I S) 4 0 0 b 用のチップ間画素補間回路、4 3 2 はメモリコントローラ、4 3 3 は画像メモリ、4 0 2 はスキャナー 変換回路、4 0 3 は像域分離・A C S 判定回路、4 0 4 は空間フィルター、4 0 5 は自動濃度調整レベル検出・除去回路、4 0 6 は色相判定回路、4 0 7 は色補正 U C R 処理回路、4 0 8 は変倍処理回路、4 0 9 はプリンタ 変換 (1) 回路 1、4 1 0 は二値階調処理回路、4 1 1 は編集処理回路、4 1 2 は M u t i l a y e r B u s、4 1 3 はパターン生成回路、4 1 4 はプリンタ 変換 (3) 回路 3、4 1 5 はプリンタ、4 2 2 は特徴量抽出処理、4 2 3 はプリンタ 変換 (2) 回路 2、4 2 4 は階調処理回路、4 1 6 は圧縮・伸張回路、4 1 7 は画像メモリ、4 1 8 は H D D I / F、4 1 9 は H D D、4 2 0 は回転処理回路、4 2 1 は外部インターフェース I / F である。

【 0 0 2 2 】

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 (C C D) 4 0 0 a により R、G、B に色分解されて一例として 1 0 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 (C I S) 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。

【 0 0 2 3 】

スキャナー (C C D) 4 0 0 a で読み取られた画像信号は、シェーディング補正回路 4 0 1 a 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 (C I S) 4 0 0 b 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 4 0 1 b 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。F L 補正処理回路 4 3 0 では、主走査方向に並べた 2 組の C C D の感度差 (階調性の差) を補正する。チップ間画素補間回路 4 3 1 は、主走査方向に並べられた C I S 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。

【 0 0 2 4 】

メモリコントローラ 4 3 2 は、スキャナ（ C C D ） 4 0 0 a で読み取られ、シェーディング補正回路 4 0 1 a、F L 補正回路 4 3 0 の処理後の画像データ 1、あるいは、スキャナ（ C I S ） 4 0 0 b で読み取られ、シェーディング補正回路 4 0 1 b、チップ間画素補間回路 4 3 1 で処理された画像データ 2 を、一時的に、D D R メモリを使用した画像メモリ 4 3 3 に記憶させておくための D D R メモリコントローラである。

【 0 0 2 5 】

像域分離・A C S 回路 4 0 3 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

【 0 0 2 6 】

スキャナ 変換回路 4 0 2 では、スキャナ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 4 3 3 はスキャナ 変換後の画像信号を記憶し、像域分離回路 4 0 3 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。

【 0 0 2 7 】

空間フィルタ 4 0 4 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

【 0 0 2 8 】

色補正処理は、前述した色補正・U C R 処理回路 4 0 7 において行われる。色補正 U C R 処理回路 4 0 7 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 Y M C の量を計算する色補正処理部と、Y M C の 3 色が重なる部分を B k（ブラック）に置き換えるための U C R 処理部からなる。

【 0 0 2 9 】

U C R 処理は次式を用いて演算することにより行う。

$$Y' = Y - \quad \cdot \min(Y, M, C)$$

$$M' = M - \quad \cdot \min(Y, M, C)$$

$$C' = C - \quad \cdot \min(Y, M, C)$$

$$Bk = \quad \cdot \min(Y, M, C)$$

上記した式において、 \quad は U C R の量を決める係数で、 $\quad = 1$ の時 1 0 0 % U C R 処理となる。 \quad は一定値でも良い。例えば、高濃度部では、 \quad 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。

30

【 0 0 3 0 】

色補正処理における色補正係数は、R G B Y M C の 6 色相をそれぞれ更に 2 分割した 1 2 色相、更に黒および白の 1 4 色相毎に異なる。色相判定回路 4 0 6 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

【 0 0 3 1 】

変倍処理回路 4 0 8 では、主走査、副走査の変倍を行う。プリンタ 変換（1）回路 4 0 9 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 4 1 0 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 4 1 0 では、F A X 送信や、スキャナ配信を行う際に、操作部や I / F 4 2 1 に接続した L A N を経由した P C 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。

【 0 0 3 2 】

50

編集回路 4 1 1 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、M u l t i l a y e r B u s 4 1 2 を経由して、圧縮・伸張処理回路 4 1 6 で圧縮処理がなされ、H D D I / F 4 1 8 を介して、H D D 4 1 9 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、R G B 信号、K (G r a y) 信号、C M Y K 信号、R G B X 信号 (X 信号は像域分離結果) として保管される。R G B 信号は配信用、K (G r a y) 信号は配信や F A X 送信用、C M Y K 信号は紙への印刷用、R G B X 信号は、C M Y K データ生成、もしくは、s R G B 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。

【 0 0 3 3 】

スキャナ 4 0 0 により読み取られた画像データを、F A X 送信、あるいはスキャナ送信用に使用する場合には、色補正・U C R 処理回路 4 0 7 では、s - R G B もしくは K (G r a y) 信号に変換した後、I / F 4 2 1 を通して配信される。

【 0 0 3 4 】

転写紙に印刷出力する場合には、色補正・U C R 処理 4 0 7 で C M Y K データに変換され、M u l t i l a y e r B u s 4 1 2 を経由して、特徴量抽出処理回路 4 2 2 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 4 2 3 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 4 2 4 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。

【 0 0 3 5 】

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 3 6 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。3 6 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 \times 副走査方向 6 画素の計 3 6 画素、あるいは、主走査方向 1 8 画素 \times 副走査方向 2 画素の計 3 6 画素などである。

【 0 0 3 6 】

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 Y M C K 階調変換テーブルへの入力値 n 、縦軸はスキャナの読み取り値 (処理後) である参照データ $A [i]$ を表す。スキャナの読み取り値 (処理後) は、階調パターンをスキャナ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 1 2 ビットデータ信号として処理する。

【 0 0 3 7 】

第 2 象現 (b) において、横軸は、縦軸と同じく、スキャナの読み取り値 (処理後)、横軸は、レーザ光 (L D) の書込み値で、グラフは A C C パターンの読み取り値を表す。縦軸はレーザ光 (L D) の書込み値を表す。このデータ $a [L D]$ 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 L D の書込み値は、0 0 h (地肌) , 1 1 h , 2 2 h , ... , E E h , F F h の 1 6 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。

【 0 0 3 8 】

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

【 0 0 3 9 】

第 4 象現において、グラフ (d) は Y M C K 階調変換テーブル L D [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

【 0 0 4 0 】

グラフ (d) の横軸は、第 3 象現 (c) と同じであり、階調パターン作成時の L D の書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 L D 出力 $L D[n]$ を階調パターンの読み取り値 $a[L D]$ を用いて、図中の矢印 (1) に沿って求める。

【 0 0 4 1 】

図 5 は、図 4 の I B A C C 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 1 3 0 により実行される。ステップ 5 0 1 において、I B A C C パターン (基準パターン) を形成する。ステップ 5 0 2 において、I B A C C 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 5 0 3 において、I B A C C パターンの光学センサー検知データから I B A C C 補正 特性を取得する。ステップ 5 0 4 において、A C C 補正を実行する必要があるか否かを判定する。ステップ 5 0 5 において、A C C 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 5 0 6 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、A C C 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 5 0 1、5 0 2 の処理の詳細は図 8 で説明し、ステップ 5 0 3、5 0 4 の処理の詳細は図 9 で説明し、ステップ 5 0 6 の処理の詳細は図 1 0 で説明する。

【 0 0 4 2 】

上記した処理は、転写紙上に所定枚数 (1 0 枚 ~ 1 0 0 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った場合に、上記した処理を行う。

【 0 0 4 3 】

画像濃度 (階調性) の自動階調補正 (A C C : A u t o C o l o r C a l i b r a t i o n) 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、A C C 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 1 3 0 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。

【 0 0 4 4 】

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、Y M C K 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 6 0 1)。図 7 (b) に示すような、Y M C K 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 6 0 2)。この濃度階調パターンは、予め I P U の R O M 中に記憶・設定されている。パターンの書込み値は、1 6 進数表示で、0 0 h , 1 1 h , 2 2 h , ... , E E h , F F h の 1 6 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、0 0 h - F F h 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 2 5 6 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。

【 0 0 4 5 】

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。

【 0 0 4 6 】

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。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

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上に載置して (ステップ 6 0 3) 、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 6 0 4) 。キャンセルを選択した場合には終了し (ステップ 6 0 5) 、読み取りスタートを選択すると、スキャナーが走行し、Y M C K 濃度パターンの R G B データを読み取る (ステップ 6 0 6) 。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。

【 0 0 4 8 】

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 6 0 7) 。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 6 0 8) 。

【 0 0 4 9 】

正常に読み取られた場合には、A C C パターンの読み取り値に基づいて、各 Y M C 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 6 0 9) 、作成した階調変換テーブルを記憶する (ステップ 6 1 0) 。このとき、ステップ 6 0 6 で取得した A C C パターンの読み取り値を記憶してもよい。ステップ 6 0 1 で実施した、I B A C C 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 I B A C C 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 6 1 1) 。ステップ 6 1 1 の詳細は、図 1 1 で説明する。また、図 5 のステップ 5 0 5 で、A C C (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 6 1 1 の処理により回数を 0 にクリアする。ステップ 6 0 1 のデータフローの例を図 1 7 で説明し、ステップ 6 0 2 ~ ステップ 6 1 1) は、具体的なデータフローの例を図 1 5 で説明する。

【 0 0 5 0 】

図 8 は、像担持体 (中間転写ベルト) 上に形成された I B A C C 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 1 0 9 上に形成した、階調が異なる n 個の I B A C C パターンの反射率を、光学センサー 1 3 6 b により検出し、光学センサーの検知データ (基準値) とする。

【 0 0 5 1 】

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。

【 0 0 5 2 】

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 5 0 4 における、A C C 実行の必要の有無を判定する方法を説明する図である。

【 0 0 5 3 】

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

【 0 0 5 4 】

第 1 象現のグラフ (c) は、I B A C C 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 / cm^2] である。a 1 検知結果 1 に対応する像担持体 (中間転写ベルト 1 0 9) 上のトナー付着量との関係を表す一例を、c 1 付着量 特性 1 として示す。ここで、a 1 検知結果 1 とグラフ (c) の関係は、設計時に求められる。

【 0 0 5 5 】

グラフ a 1 検知結果 1 に対して、a 1 - 1 はトナー付着量に対する感度が大きな範囲、a 1 - 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 a 1 - 2 の範囲では、

10

20

30

40

50

トナー付着量が増えているのに対し、(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きな範囲、b2-2はトナー付着量に対する感度が小さな範囲を表す。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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】

50

グラフ (d) において、 $d1 - 1$ トナー付着量 特性 2 の推測部と $c1$ トナー付着量 特性 1 と一致しているので、 $g1$ 差 (3 - 1) は、 $c1$ トナー付着量 特性 1 と、 $d2$ トナー付着量 特性 3 で、所定のトナー付着量 $[M/A1]$ を得るための $IBACC$ パターンの書込み値の差か、もしくは、グラフ (f) における、画像入力信号 $Nin1$ 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、

$(3 - 1) = (IBACC \text{ トナー付着量 } [M/A1] \text{ を取得するためのトナー付着量 特性 1 における } IBACC \text{ パターン書込み値}) - (IBACC \text{ トナー付着量 } [M/A1] \text{ を取得するためのトナー付着量 特性 3 における } IBACC \text{ パターン書込み値}) = WL3 ([M/A1]) - WL1 ([M/A1])$

10

を求め、所定値 Th より大きくなった場合、すなわち、

$(3 - 1) > Th$

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】

$(3 - 1) = (\text{画像入力信号 } Nin1 \text{ を取得するための } IBACC \text{ 補正 特性 3 における画像出力信号 } Nout) - (\text{画像入力信号 } Nin1 \text{ を取得するための } IBACC \text{ 補正 特性 1 における画像出力信号 } Nout) = Nout3 (Nin1) - Nout1 (Nin1)$

を求め、所定値 Th より大きくなった場合、すなわち、

$(3 - 1) > Th$

20

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 $b2$ 検知結果 3 が得られ、 ACC (自動階調補正) を実行した場合に、 $IBACC$ 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、 $b2$ 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 $a2$ 検知結果 3 として使用する。ステップ 702 において、 $d2$ 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 $c2$ トナー付着量 特性 3 とする。

30

【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、 $b2 - 2$ 感度小領域の $IBACC$ パターン書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、 $d2 - 1$ トナー付着量 特性 3 の推測部を、 $d2$ トナー付着量 特性 3 の $b2 - 1$ 感度 (大) の領域と、作像条件の制御上の最大付着量 $[M/Am_{max}]$ 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。

40

【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

50

順 2 ~ 手順 4 で説明する。ステップ 8 1 2 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 R A M 内に記憶する。ステップ 8 1 1、ステップ 8 1 2 は、具体的なデータフローの実施例を図 1 8 で説明する。ステップ 8 1 3、ステップ 8 1 4 は、それぞれ図 6 のステップ 6 1 0、ステップ 6 1 1 と同様である。

【 0 0 7 1 】

図 1 4 は、補正値の更新を説明する図である。図 1 4 (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 1 4 (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、1 0 枚の画像形成後、あるいは、1 0 0 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

【 0 0 7 2 】

手順 1) では、図 1 4 (b) の 4 元チャート (2) を用いた処理により取得した、c 1) 補正特性 (1) を、図 1 4 (a) の 補正 (1) の第 3 象現の (c 1) として、第 4 象現の特性 d 1) を求める。

【 0 0 7 3 】

手順 2) の手順 2 - 1) では、図 1 4 (a) の 4 元チャート (1) で、図 1 3 のフローチャートのステップ 8 0 2 ~ ステップ 8 0 6 の実施により、第 2 象現のグラフ b 2) A C C 実行結果 (2) を取得し、図 1 3 のフローチャートのステップ 8 0 9 の実施により、第 4 象現のグラフ d 2) A C C 実行結果を得る。

20

【 0 0 7 4 】

手順 2 - 2) では、図 1 3 のステップ 8 1 1 において、図 1 4 (a) の 4 元チャート (1) の第 2 象現のグラフ b 1) A C C 実行結果 (1) と、第 4 象現のグラフ d 2) A C C 実行結果 (2) を選択すると、第 3 象現のグラフとして、c 2) I B A C C 補正 (2) を得る。

【 0 0 7 5 】

手順 3) の手順 3 - 1) では、手順 2 - 2) で求めた、c 2) I B A C C 補正 (2) を、図 1 4 (b) の 4 元チャート (1) の第 2 象現のグラフ c 2) I B A C C 補正 (2) とすると、図 1 4 (b) の 4 元チャート (2) の第 1 象現のグラフ g 1) の補正テーブルを得る。グラフ g 1) が、本発明で求める補正特性で、図 1 3 のフローチャートのステップ 8 1 2 において、不揮発 R A M に記憶する。このグラフ g 1) 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 R A M 内に記憶する。

30

【 0 0 7 6 】

グラフ g 0) と、グラフ g 1) の差に対して、図 1 3 のステップ 8 0 1 と、ステップ 8 0 2 の実施間隔、あるいは、図 1 3 のステップ 8 0 1 と、数日前に行われた図 1 3 のステップ 8 0 2 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。

【 0 0 7 7 】

一例として、図 1 3 のステップ 8 0 1 と、ステップ 8 0 2 の実施間隔、あるいは、図 1 3 のステップ 8 0 1 と、数日前に行われた図 1 3 のステップ 8 0 2 の間隔が長いほど、係数 (反映率) を小さくし、グラフ g 0 と、g 1) 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 1 0 0 % よりも小さくする。

40

【 0 0 7 8 】

手順 4) では、手順 3 - 1) で求めた、グラフ g 1) のうち、検知された機内の温度・湿度に対応した適切な g 1) を、グラフ g 0) の代わりに用いて、図 5 および図 1 7 で説明する処理を実施する。このとき、g 0) と g 1) 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。

【 0 0 7 9 】

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

【 0 0 8 7 】

2 - 1 . において、 I B A C C パターン読取値の今回値、 I B A C C パターン読取値の基準値、 I B A C C パターン書込み値を、 C P U 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、 I B A C C パターン読取値の今回値に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。

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

10

2 - 4 . において、 2 - 3 で取得した値から、 A C C 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、 R O M もしくは R A M 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、 I B A C C 補正 制御点（節点）の最新値として、不揮発 R A M 中に保持する。

【 0 0 8 8 】

図 1 8 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 1 5 と共通である。

20

【 0 0 8 9 】

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

【 0 0 9 0 】

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、 I B A C C 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。

30

【 0 0 9 1 】

3 - 7 . 3 - 6 . において求めた補正係数を、不揮発 R A M 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、 3 0 1 0 0 %、 2 5 7 5 %、 2 0 5 0 %、 1 5 2 5 %、 1 0 1 0 % などに分類する。

【 0 0 9 2 】

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 R A M 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 R A M に記憶する。 I B A C C パターン読取値の最新値を、基準値として、不揮発 R A M に記憶する。 A C C パターン読取値の今回値を、最新値として、不揮発 R A M 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 R A M 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 R A M 中に記憶する。

40

【 0 0 9 3 】

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、像担持体の経時・環境変化への補

50

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自体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】

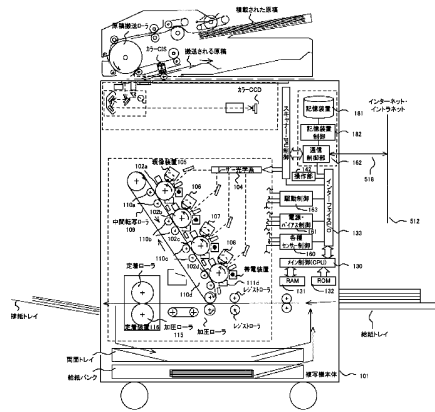
【特許文献１】特許第３４４１９９４号公報

10

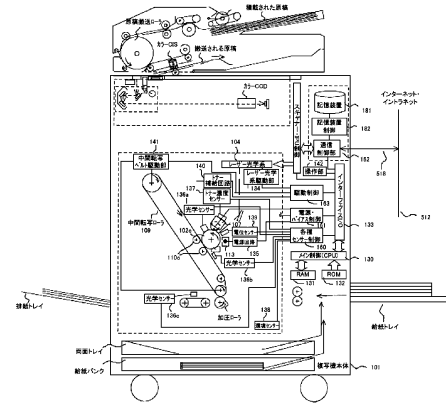
20

30

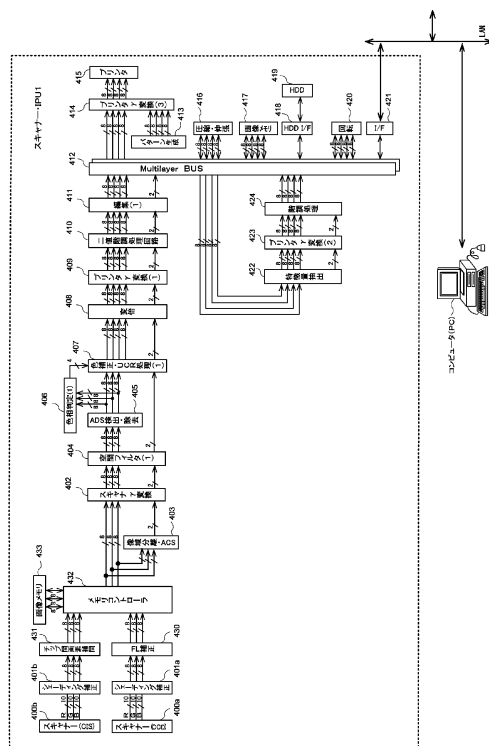
【図 1】



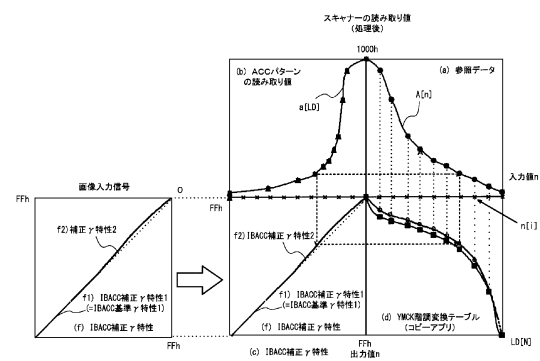
【図 2】



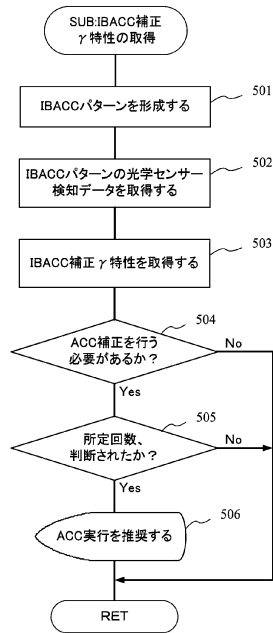
【図 3】



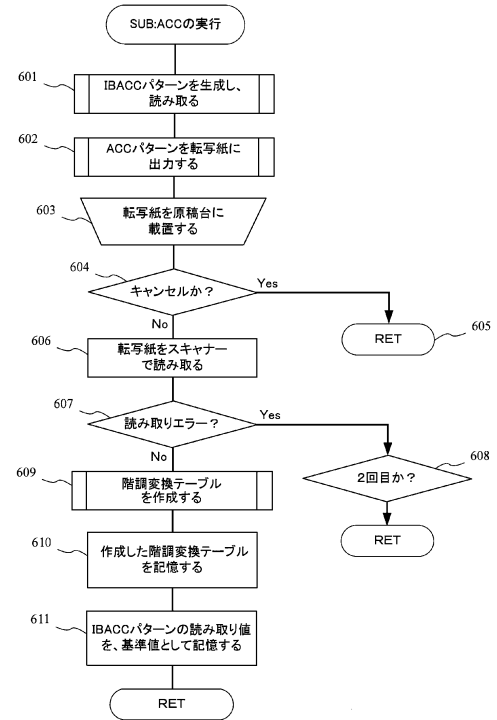
【図 4】



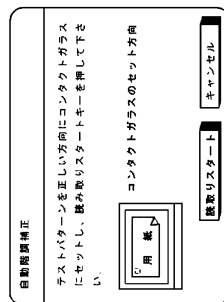
【図 5】



【図 6】

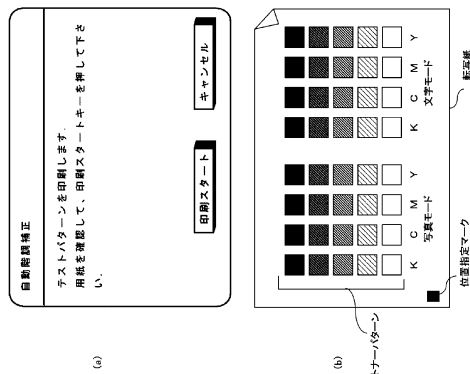
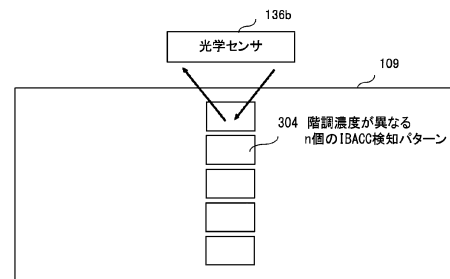


【図 7】



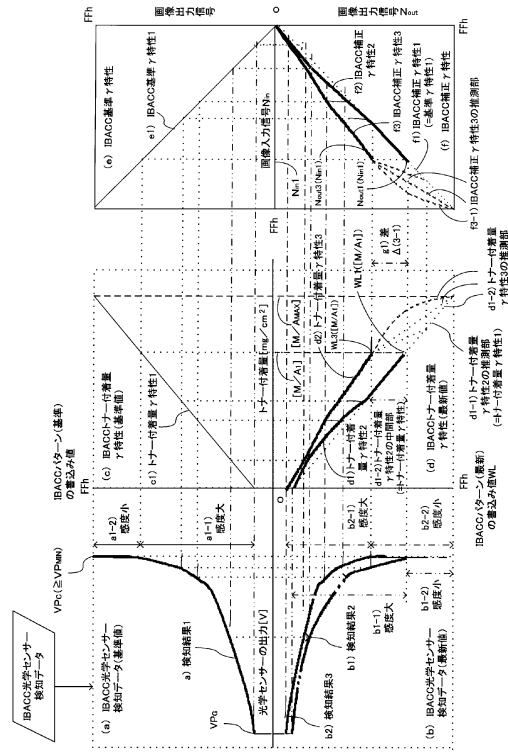
(a)

【図 8】



(b)

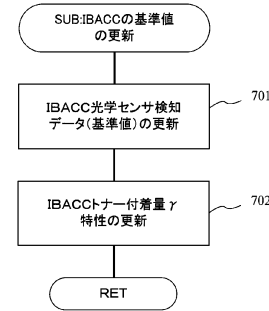
【図 9】



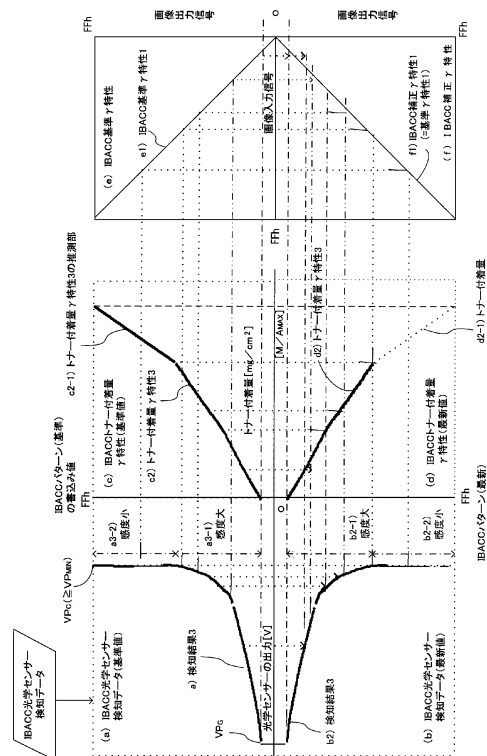
【図 10】

Figure 10 is a screenshot of a copy operation screen. The screen displays various settings for copying, including paper type, color, and resolution. The 'Copy' button is highlighted.

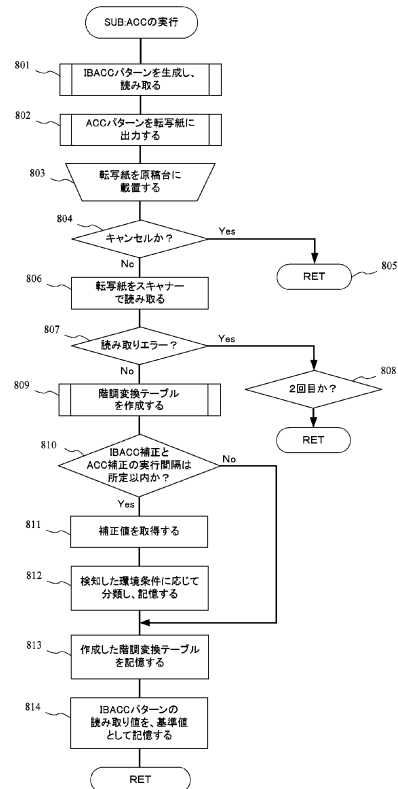
【図 11】



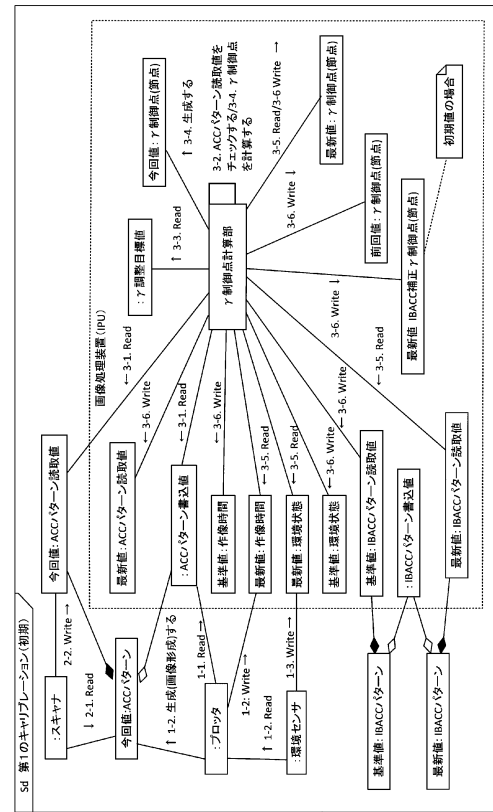
【図 12】



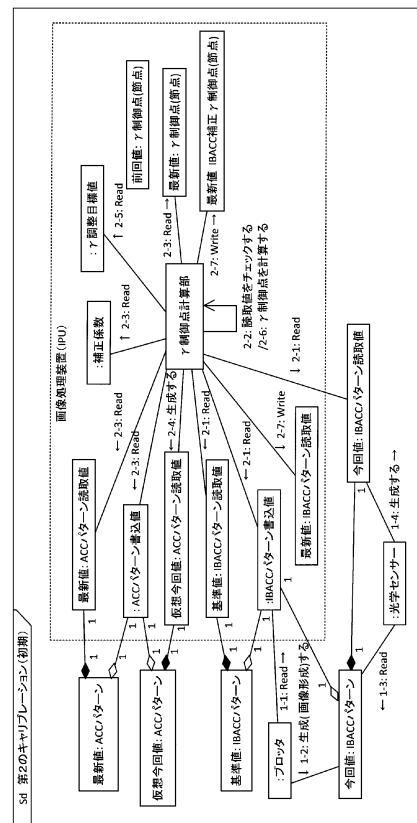
【図 13】



【 図 1 5 】



【 図 1 7 】



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)
G03G 15/00
G03G 21/00