

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6245921号
(P6245921)

(45) 発行日 平成29年12月13日 (2017.12.13)

(24) 登録日 平成29年11月24日 (2017.11.24)

(51) Int. Cl.	F I
G03G 21/00 (2006.01)	G03G 21/00 510
G03G 15/00 (2006.01)	G03G 15/00 303

請求項の数 8 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2013-210590 (P2013-210590)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成25年10月7日 (2013.10.7)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2015-75552 (P2015-75552A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成27年4月20日 (2015.4.20)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成28年9月30日 (2016.9.30)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

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】

補正条件を用いて画像データを補正する補正手段と、

前記補正手段により補正された画像データに基づいて記録媒体に画像を形成する画像形成手段と、

前記画像形成手段によって前記記録媒体に形成された測定用画像を読取装置が読み取ることによって当該読取装置から出力された読取データを取得する取得手段と、

前記画像形成手段により形成される前記画像の濃度を調整するための画像形成条件を、前記画像形成手段によって前記記録媒体に形成された第1測定用画像に対応する第1読取データに基づいて決定する決定手段と、

前記記録媒体に対応する変換条件を用いて、前記読取データを濃度データに変換する変換手段と、

前記変換手段により前記読取データから変換された前記濃度データに基づいて、前記補正条件を生成する第1生成手段と、

特定の記録媒体に対応する第1変換条件を記憶した記憶手段と、

前記画像形成手段に、前記特定の記録媒体に第2測定用画像を形成させ、前記特定の記録媒体と異なる他の記録媒体に第3測定用画像を形成させ、前記取得手段により取得された前記第2測定用画像に対応する第2読取データと、前記取得手段により取得された前記第3測定用画像に対応する第3読取データと、前記記憶手段に記憶された前記第1変換条件とに基づいて、前記他の記録媒体に対応する第2変換条件を生成する第2生成手段と、

10

20

前記画像形成手段により形成される前記第2測定用画像、及び、前記第3測定用画像の最大濃度が、前記決定手段により決定された前記画像形成条件を用いて前記画像形成手段により形成される前記画像の最大濃度よりも高くなるように、前記画像形成手段が前記第2測定用画像および前記第3測定用画像を形成するときの画像形成条件を前記決定手段により決定される前記画像形成条件と異なる他の画像形成条件に制御する制御手段と、を有し、

前記第1変換条件は、前記特定の記録媒体上の前記測定用画像の読取データを、前記特定の記録媒体上の前記測定用画像の濃度データに変換するために使用され、

前記第2変換条件は、前記他の記録媒体上の前記測定用画像の読取データを、前記特定の記録媒体上の前記測定用画像の濃度データに変換するために使用されることを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項2】

前記制御手段は、前記画像形成手段により形成された前記第2測定用画像、及び、前記第3測定用画像の濃度が、前記決定手段により決定された前記画像形成条件を用いて前記画像形成手段により形成される前記画像の濃度よりも高くなるように、前記第2測定用画像、及び、前記第3測定用画像を形成する際に使用される前記画像形成手段の帯電電位を制御す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】

前記制御手段は、前記画像形成手段により形成された前記第2測定用画像、及び、前記第3測定用画像の濃度が、前記決定手段により決定された前記画像形成条件を用いて前記画像形成手段により形成される前記画像の濃度よりも高くなるように、前記第2測定用画像、及び、前記第3測定用画像を形成する際に使用される前記画像形成手段の露光強度を制御することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

20

【請求項4】

前記制御手段は、前記画像形成手段により形成された前記第2測定用画像、及び、前記第3測定用画像の濃度が、前記決定手段により決定された前記画像形成条件を用いて前記画像形成手段により形成される前記画像の濃度よりも高くなるように、前記第2測定用画像、及び、前記第3測定用画像を形成する際に使用される前記画像形成手段の現像電位を制御す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5】

前記補正条件は、前記画像形成手段により形成される画像の階調特性を補正するテーブルであることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか一項に記載の画像形成装置。

30

【請求項6】

前記第2生成手段は、前記第2読取データと前記第3読取データとの差分と、前記第1変換条件とに基づいて前記第2変換条件を生成することを特徴とする請求項1ないし5のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項7】

前記画像形成装置は、受信手段により受信された画像データに基づく画像を記録媒体に形成するプリンタモードを有し、

前記制御手段は、前記画像形成手段により形成される前記第2測定用画像、及び、前記第3測定用画像の濃度が、前記プリンタモードの実行が指示された場合に前記画像形成手段により前記記録媒体上に形成される前記画像の濃度よりも高くなるように、前記画像形成手段が前記第2測定用画像および前記第3測定用画像を形成するとき使用する画像形成条件を前記他の画像形成条件に制御することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

40

【請求項8】

前記画像形成装置は、読取装置から出力された読取データに基づく画像を記録媒体に形成するコピーモードを有し、

前記制御手段は、前記画像形成手段により形成される前記第2測定用画像、及び、前記第3測定用画像の濃度が、前記コピーモードの実行が指示された場合に前記画像形成手段

50

により前記記録媒体上に形成される前記画像の濃度よりも高くなるように、前記画像形成手段が前記第2測定用画像および前記第3測定用画像を形成するときに使用する画像形成条件を前記他の画像形成条件に制御することを特徴とする請求項1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、画像形成装置が形成する画像の品質を維持するためのキャリブレーション技術に関する。

【背景技術】

10

【0002】

画像形成装置の画像品質は、画像形成装置が使用される環境や画像形成装置の使用状況によって変動する。よって、環境や使用状況に依存して画像変換条件や画像形成条件を更新するキャリブレーションが必要となる。キャリブレーションでは画像形成装置の製造会社によって指定されたキャリブレーション専用紙が使用されなければならない。そのため、キャリブレーション専用紙が無くなってしまうと、正確なキャリブレーション結果が得られなくなってしまう。特許文献1によれば、キャリブレーション専用紙とは異なる任意の記録媒体を用いたとしても専用紙と同等のキャリブレーション結果を得られるようにした画像形成装置が提案されている。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-286620号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、キャリブレーションにおいて様々な誤差が積み重なり、高濃度領域での濃度再現性が低下する可能性があることがわかってきた。そこで、本発明は、高濃度領域におけるキャリブレーション精度を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

30

【0005】

本発明は、たとえば、

補正条件を用いて画像データを補正する補正手段と、

前記補正手段により補正された画像データに基づいて記録媒体に画像を形成する画像形成手段と、

前記画像形成手段によって前記記録媒体に形成された測定用画像を読取装置が読み取ることによって当該読取装置から出力された読取データを取得する取得手段と、

前記画像形成手段により形成される前記画像の濃度を調整するための画像形成条件を、前記画像形成手段によって前記記録媒体に形成された第1測定用画像に対応する第1読取データに基づいて決定する決定手段と、

40

前記記録媒体に対応する変換条件を用いて、前記読取データを濃度データに変換する変換手段と、

前記変換手段により前記読取データから変換された前記濃度データに基づいて、前記補正条件を生成する第1生成手段と、

特定の記録媒体に対応する第1変換条件を記憶した記憶手段と、

前記画像形成手段に、前記特定の記録媒体に第2測定用画像を形成させ、前記特定の記録媒体と異なる他の記録媒体に第3測定用画像を形成させ、前記取得手段により取得された前記第2測定用画像に対応する第2読取データと、前記取得手段により取得された前記第3測定用画像に対応する第3読取データと、前記記憶手段に記憶された前記第1変換条件とに基づいて、前記他の記録媒体に対応する第2変換条件を生成する第2生成手段と、

50

前記画像形成手段により形成される前記第２測定用画像、及び、前記第３測定用画像の最大濃度が、前記決定手段により決定された前記画像形成条件を用いて前記画像形成手段により形成される前記画像の最大濃度よりも高くなるように、前記画像形成手段が前記第２測定用画像および前記第３測定用画像を形成するときの画像形成条件を前記決定手段により決定される前記画像形成条件と異なる他の画像形成条件に制御する制御手段と、を有し、

前記第１変換条件は、前記特定の記録媒体上の前記測定用画像の読取データを、前記特定の記録媒体上の前記測定用画像の濃度データに変換するために使用され、

前記第２変換条件は、前記他の記録媒体上の前記測定用画像の読取データを、前記特定の記録媒体上の前記測定用画像の濃度データに変換するために使用されることを特徴とする画像形成装置を提供する。

10

【発明の効果】

【０００６】

本発明によれば、高濃度領域におけるキャリブレーション精度が向上する。

【図面の簡単な説明】

【０００７】

【図１】カラー複写機の構成例を示す図である。

【図２】リーダ画像処理部のブロック図である。

【図３】プリンタ制御部を示すブロック図である。

【図４】第１のキャリブレーションにおけるコントラスト電位の算出処理を示したフローチャートである。

20

【図５】コントラスト電位と画像の濃度情報との関係を示す図である。

【図６】グリッド電位と感光ドラム表面電位との関係を示した図である。

【図７】原稿画像の濃度を再現するために必要となる特性を示した特性変換チャートである。

【図８】第２のキャリブレーションを示したフローチャートである。

【図９】記録媒体の特性差を説明するための図である。

【図１０】記録媒体の追加作業を示したフローチャートである。

【図１１】任意の記録媒体についてのＬＵＴｉｄの作成方法を説明するための図である。

【図１２】追加された記録媒体を使用したキャリブレーションを示したフローチャートである。

30

【図１３】高濃度におけるＬＵＴｉｄの作成方法を説明するための図である。

【図１４】ＬＵＴαの作成方法を説明するための特性変換チャートである。

【図１５】キャリブレーションに関与する各種機能を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【０００８】

以下に本発明の一実施形態を示す。以下で説明される個別の実施形態は、本発明の上位概念、中位概念および下位概念など種々の概念を理解するために役立つであろう。また、本発明の技術的範囲は、特許請求の範囲によって確定されるのであって、以下の個別の実施形態によって限定されるわけではない。

40

【０００９】

<実施例１>

以下では、電子写真方式のカラー複写機に適用する実施例について説明する。なお、本発明は、キャリブレーションが必要となる画像形成装置であれば適用できる。すなわち、画像形成方式は、電子写真方式に制限されることはなく、インクジェット方式、静電記録方式、その他の方式であってもよい。また、本発明は、多色画像を形成する画像形成装置だけでなく、単色画像を形成する画像形成装置にも適用できる。画像形成装置は、たとえば、印刷装置、プリンタ、複写機、複合機、ファクシミリとして製品化されてもよい。また、記録媒体は、記録媒体、記録材、用紙、シート、転写材、転写紙と呼ばれることもある。さらに、記録媒体の素材は、紙、繊維、フィルム又は樹脂などであってもよい。

50

< 基本的なハードウェア構成 >

図1が示す画像形成装置100は、原稿から画像を読み取るリーダ部Aと、リーダ部Aにより得られた画像を記録媒体上に形成するプリンタ部Bとによって構成されている。リーダ部Aは、原稿台ガラス102上に載置された原稿101を読み取る前に基準白色板106を読み取り、いわゆるシェーディング補正を実行する。原稿101は、光源103によって光を照射され、その反射光は光学系104を介してCCDセンサー105に結像する。CCDセンサー105等の読取ユニットは矢印K1の方向に移動することにより、原稿をラインごとの電気信号データ列に変換する。なお、読取ユニットが移動する代わりに原稿が移動してもよい。電気信号データ列は、リーダ画像処理部108によって画像信号に変換される。

10

【0010】

図2が示すCCDセンサー105により得られた画像信号は、CCD/AP回路基盤201のアナログ画像処理部202でゲイン等を調整され、A/D変換部203でデジタルの画像信号に変換され、リーダーコントローラ回路基盤210に出力される。リーダーコントローラ回路基盤210のシェーディング処理部212をCPU211により制御されながら画像信号をシェーディング補正してプリンタ部Bのプリンタ制御部109へ出力する。この時点で、画像信号は、RGBの各輝度情報により構成されている。

【0011】

次にプリンタ部Bの説明を行う。図1によれば、プリンタ制御部109により画像信号はPWM(パルス幅変調)されたレーザービームに変換される。プリンタ制御部109は、像担持体を露光する露光手段として機能する半導体レーザーなどの光源を有している。レーザービームは、ポリゴンスキャナ110で偏向走査され、画像形成部120、130、140、150の各感光ドラム121、131、141、151を露光する。これにより、静電潜像が形成される。なお、光源やレーザービームは露光装置や光学走査装置と呼ばれることもある。画像形成部120、130、140、150は、イエロー色(Y)、マゼンタ色(M)、シアン色(C)、ブラック色(Bk)に対応している。画像形成部120、130、140、150の構成は略同一なので、イエローを担当する画像形成部120についてのみ説明する。1次帯電器122は、像担持体を一様に帯電させる帯電手段の一例であり、感光ドラム121の表面を所定の電位に帯電させる。現像器123は、像担持体に形成された潜像をトナー像に現像する現像手段の一例であり、感光ドラム121上の静電潜像を現像してトナー画像を形成する。転写ブレード124は、トナー像を記録媒体上に転写する転写手段の一例であり、転写ベルト111の背面から放電を行い、感光ドラム121上のトナー画像を転写ベルト111上の記録媒体へ転写する。その後、記録媒体は、定着器114でトナー画像を定着される。定着器114はトナー像を記録媒体上に定着させる定着手段として機能する。

20

30

【0012】

なお、各感光ドラム121、131、141、151には、その表面電位を計測するための表面電位計125、135、145、155が設けられている。表面電位計125、135、145、155は、コントラスト電位を調整するために使用される。

【0013】

図3が示すプリンタ制御部109の各部は、CPU301によって統括的に制御される。メモリ302は、ROMやRAMであり、制御プログラムや各種のデータが格納される。操作部330は、ユーザーに情報を出力する表示装置と、ユーザーからの入力を受け付けるための入力装置とを有している。ユーザーは、操作部330を操作してキャリブレーションの実行やキャリブレーション用の記録媒体の追加処理の実行をCPU301に対して指示する。

40

【0014】

リーダAまたはプリントサーバC、ホストコンピュータ等で処理された画像信号は、プリンタ制御部109の色処理部303に入力される。色処理部303は、プリンタの出力特性が理想的であった場合に所望の出力が得られるよう、入力された画像信号に画像処理

50

および色処理を適用する。入力信号の階調数は8bitであるが、精度向上のため色処理部303で10bitに拡張される。その後、画像信号はディザ処理部307でディザ処理されて4bitの信号に変換される。LUTid304は、リーダAからの画像信号に含まれている輝度情報を濃度情報に変換する輝度-濃度変換テーブルである。LUTid304は、当初は特定の記録媒体について用意されているが、本実施例では任意の記録媒体の追加作業によって追加される。

【0015】

階調制御部311は、UCR部305と、LUTa306とを備え、プリンタ部Bを理想的な特性に合わせるべく画像信号を補正する。LUTa306は、濃度特性を補正するための10bitの変換テーブルであり、とりわけ、プリンタ部Bの特性を変更するために使用される。UCR部305は、各画素における画像信号の積算値を規制することで、画像信号レベルの総和を制限する回路である。総和が規定値を超えた場合、UCR部305は、所定量のCMY信号をK信号に置き換える下色除去処理(UCR)を実行し、画像信号レベルの総和を低下させる。ここで画像信号レベルの総和を規制するのは、プリンタ部Bでの画像形成におけるトナー載り量を規制するためである。本実施例で行うプリンタ部Bの動作の適正化とは、トナー載り量が規定値を超えることにより発生する画像不良等を防ぐことである。

【0016】

階調制御部311から出力された信号は、ディザ処理部307でディザ処理され、PWM部308でパルス幅変調される。レーザードライバ309は、PWM変調された信号を使用して半導体レーザーを発光させる。このため、ディザ処理部307は10bitの画像信号を4bitデータに変換するための中間調処理を行う。

【0017】

< 画像形成条件の制御 >

本発明の特徴はユーザー任意の記録媒体におけるキャリブレーションでプリンタ特性を適正にすることにある。まずは、予め設定されている特定の記録媒体Xを用いた場合のキャリブレーションについて説明する。本実施例においてはコントラスト電位を制御する第1のキャリブレーション機能と、画像データの補正回路(LUTa306)を制御する第2のキャリブレーション機能とが存在する。

【0018】

I. 第1のキャリブレーション

図4において、CPU301が、特定の記録媒体に形成された画像から得られた第1輝度情報を使用してコントラスト電位を決定するための第1キャリブレーションを実行する第1キャリブレーション手段として機能する。

【0019】

S401で、CPU301は、第1のテストプリントの出力と、感光ドラムの表面電位の測定を実行する。たとえば、CPU301は、第1のテストパターンを作成して色処理部303へ出力することで、特定の記録媒体Xに第1のテストパターンが画像として形成される。これが第1のテストプリントとなる。なお、第1のテストプリントを出力する際に使用されるコントラスト電位は、そのときの雰囲気環境(例: 絶対水分量)において目標濃度を達成すると予測された初期値が設定される。メモリ302には、様々な雰囲気環境のそれぞれに対応したコントラスト電位の値が記憶されているものとする。CPU301は、絶対水分量を測定し、測定した絶対水分量に対応したコントラスト電位を決定する。第1のテストパターンは、たとえば、Y、M、C、Bkの中間階調濃度からなる帯パターンと、Y、M、C、Bkごとの最大濃度パッチ(例: 255レベルの濃度信号)からなるパッチパターンとを含む。表面電位計125、135、145、155は、各最大濃度パッチを形成したときの実際のコントラスト電位を測定する。

【0020】

S402で、リーダAは、出力された第1のテストプリントを読み取り、RGB値をプリンタ制御部109のCPU301に渡す。CPU301は、特定の記録媒体Xについて

予め用意されている $LUTid(X)$ を用いて RGB 値を光学濃度に換算する。 $LUTid(X)$ は、特定の記録媒体 X における濃度情報とリーダ A での読み取り輝度値との関係より設定した変換テーブルである。後述する、任意の記録媒体 Z をキャリブレーションで使用可能にするための $LUTid(Z)$ はこの $LUTid(X)$ を変更することで作成される。

【0021】

S403 で、CPU301 は、目標最大濃度に対応するコントラスト電位 b を算出する。図5の横軸は現像バイアス電位を示し、縦軸は画像濃度を示している。コントラスト電位は、現像バイアス電位と、感光ドラムが一次帯電された後に各色の半導体レーザー310が最大レベルで発光したときの感光ドラムの表面電位との差である。コントラスト電位 a を使用して形成された第1のテストプリントから得られた最大濃度が Da であったとする。この場合、最大濃度付近（濃度 $0.8 \sim 2.0$ ）では、コントラスト電位に対して画像濃度が実線 L に示すように線形となる。実線 L は、コントラスト電位 a と、最大濃度 Da とによって確定される。本実施例においては一例として目標最大濃度を 1.6 とする。CPU301 は、目標最大濃度に対応するコントラスト電位 b を実線 L に基づいて算出する。実線 L に相当するテーブルまたは関数が予めメモリ302に格納されているものとする。コントラスト電位 b は、たとえば、次式(1)を用いて算出される。

【0022】

$$b = (a + ka) \times 1.6 / Da \quad \dots (1)$$

ここで、 ka は補正係数であり、現像方式の種類によって決定される値である。

【0023】

S404 で、CPU301 は、コントラスト電位 b からグリッド電位 Vg と現像バイアス電位 Vds を決定して設定する。

【0024】

図6によれば、CPU301 は、グリッド電位 Vg を $-300V$ に設定し、各色の半導体レーザー310の発光パルスレベルを最小にして走査を実行させ、表面電位計125、135、145、155で表面電位 Vd を測定する。さらに、CPU301 は、グリッド電位 Vg を $-300V$ に設定し、各色の半導体レーザー310の発光パルスレベルを最大にしたときの表面電位 Vl を表面電位計125、135、145、155で測定する。同様にCPU301 はグリッド電位 Vg を $-700V$ に設定したときの表面電位 Vd 、 Vl を測定する。 $-300V$ のデータと $-700V$ のデータとを補間または外挿することで、CPU301 は、図6に示したグリッド電位と感光ドラム表面電位の関係は求めることができる。この電位データを求めるための制御を電位測定制御と呼ぶ。

【0025】

コントラスト電位 $Vcont$ は現像バイアス Vdc と表面電位 Vl との差分電圧として決定される。コントラスト電位 $Vcont$ が大きい程最大濃度を大きくとれる。CPU301 は、図6に示した関係から、決定したコントラスト電位 b に対応したグリッド電位 Vg を決定する。CPU301 は、決定したグリッド電位 Vg と図6に示した関係とから対応する表面電位 Vd を決定する。さらに、CPU301 は、表面電位 Vd から $Vback$ (例： $150V$) を減算することで現像バイアス Vdc を決定する。 $Vback$ は、画像上にカブリトナーが付着しないように決定された電位である。

【0026】

II. 第2のキャリブレーション

図7によれば、第I象限は原稿濃度（原稿におけるトナー像の濃度）を濃度信号に変換するリーダ部Aの特性を示している。第II象限は濃度信号をレーザー出力信号に変換する $LUTa$ の特性を示している。第III象限はレーザー出力信号を出力画像濃度（複写物におけるトナー像の濃度）に変換する画像形成装置100のプリンタ部の特性を示している。第IV象限は出力画像濃度と原稿濃度との関係を示している。このように、これらの特性は画像形成装置100における全体的な階調特性を表している。なお、8bitのデジタル信号で処理している場合、階調数は256階調である。

【 0 0 2 7 】

画像形成装置 1 0 0 では、第 I V 象限の階調特性を線型にするため（すなわち、原稿の階調特性と複写物の階調特性を一致させるため）に、第 I I I 象限のプリンタ部 B における記録特性の歪みを第 I I 象限の階調制御部 3 1 1 によって補正している。L U T a (X) は、階調制御部 3 1 1 を作用させないでテストプリントを出力した場合に得られる第 I I I 象限の特性における入力と出力とを入れ換えるだけで、容易に作成できる。なお、本実施例では、出力階調数は 2 5 6 階調 (8 b i t) であるが、階調制御部 3 1 1 は 1 0 b i t でデジタル信号を処理しているので、階調制御部 3 1 1 では 1 0 2 4 階調である。

【 0 0 2 8 】

図 8 において、C P U 3 0 1 が、第 2 変換設定情報を使用して任意の記録媒体に形成された画像から光学濃度と出力濃度との関係を取得することで階調特性に關与する画像形成条件を決定するための第 2 キャリブレーションを実行する。第 2 のキャリブレーションは、通常、第 1 のキャリブレーションが終了すると実行される。

【 0 0 2 9 】

S 8 0 1 で、C P U 3 0 1 は、第 2 のテストプリントの出力を実行する。たとえば、C P U 3 0 1 は、第 2 のテストパターンを作成して色処理部 3 0 3 へ出力することで、特定の記録媒体 X に第 2 のテストパターンが画像として形成される。これが第 2 のテストプリントとなる。この際に、C P U 3 0 1 は、階調制御部 3 1 1 の L U T a は作用させないで画像形成を実行させる。U C R 部 3 0 5 から出力された濃度信号 Y M C K は L U T a 3 0 6 を迂回してディザ処理部 3 0 7 へ入力される。

【 0 0 3 0 】

第 2 のテストプリントには、たとえば、Y、M、C、B k の各色について 4 列 1 6 行（すなわち 6 4 階調）のグラデーションからなる第 2 のテストパターン（パッチ群）が形成される。6 4 階調のパッチには、たとえば、全部で 2 5 6 階調あるうちの、低濃度領域を重点的に割り当てる。これにより、ハイライト部における階調特性を良好に調整することができる。なお、第 2 のテストパターンを、低解像度 (1 6 0 ~ 1 8 0 l p i) 用と高解像度 (2 5 0 ~ 3 0 0 l p i) 用とのそれぞれで用意してもよい。l p i は、l i n e s / i n c h の略称である。各解像度の画像を形成するには、ディザ処理部 3 0 7 がその解像度になるパラメータをもつディザ処理を実行することで実現できる。なお、階調画像を 1 6 0 ~ 1 8 0 l p i 程度の解像度で、文字等の線画像は 2 5 0 ~ 3 0 0 l p i の解像度で作成すればよい。この 2 種類の解像度で同一の階調レベルのテストパターンを出力しているが、解像度の違いで階調特性が大きく異なる場合には、解像度に応じて階調レベルを設定するのがより好ましい。また、プリンタ部 B が、3 種類以上の解像度で画像を形成できる能力を有している場合、第 2 のキャリブレーション用のテストプリントを複数ページに分けても良い。

【 0 0 3 1 】

S 8 0 2 で、リーダ A は、第 2 のテストパターンから画像を読み取る。第 2 のテストパターンから出力された R G B の各輝度値は、色処理部 3 0 3 に入力される。色処理部 3 0 3 は、R G B の各輝度値を L U T i d (X) を用いて濃度値に変換する。

【 0 0 3 2 】

S 8 0 3 で、C P U 3 0 1 は、各濃度値を、第 2 のテストパターンを作成するために使用されたレーザー出力レベルと、テストパターン（階調パッチ）の作成位置と対応させることで、レーザー出力レベルと濃度との関係を示すテーブルを作成する。C P U 3 0 1 は、作成したテーブルをメモリ 3 0 2 に書き込む。この段階で、C P U 3 0 1 は、図 7 に示した第 I I I 象限に示したプリンタ部 B の特性を求めることができ、この特性における入力と出力とを入れ換えることにより、このプリンタ部 B の L U T a を決定し、階調制御部 3 1 1 に設定する。L U T a を計算で求めるにはデータが不足している。本来であれば、2 5 6 階調必要であるが、6 4 階調分だけしか階調パッチを形成していないからである。そこで、C P U 3 0 1 は、不足しているデータを補間することで、必要なデータを作成する。このような第 2 のキャリブレーションによって、目標濃度に対して線型となる階調特

10

20

30

40

50

性を実現できる。

【 0 0 3 3 】

本実施例では、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とをシーケンシャルに実行するものとして説明したが、どちらか一方のみを個別に実行してもよい。本実施例では、キャリブレーションを実行することにより、短期的又は長期的に発生しうる画像濃度、画像再現性または階調再現性の変動を有効に補正することができるため、画像の品質を維持できる。

【 0 0 3 4 】

< 任意の記録媒体の追加作業 >

次に、キャリブレーションに用いることが可能な記録媒体を追加する場合について説明する。本実施例の特徴は任意の記録媒体を使用してキャリブレーションを行ってプリンタ特性を適正にすることにある。

【 0 0 3 5 】

特定の記録媒体（キャリブレーション専用紙）を用いることが想定されているキャリブレーションに任意の記録媒体を用いてしまうと、補正されるプリンタの出力特性に問題が生じる。特定の記録媒体については、トナーの載り量が既知であり、画像に不良が現れないようにキャリブレーションが設計されている。よって、特定の記録媒体を用いてキャリブレーションを実行することで階調特性を所望の特性に合わせることができる。しかし、任意の記録媒体については、濃度とトナーの載り量との関係が不明である。よって、特定の記録媒体を用いることが想定されているキャリブレーションにおいて、他の記録媒体を使用すれば、トナーの載り量が設計時の想定を超えてしまうことがある。この場合、転写や定着時に定着不良が生じ、画像不良につながるおそれがある。

【 0 0 3 6 】

図 9 によれば、特定の記録媒体 X のトナー載り量と同量とすると出力濃度が相対的に低下する他の種類の記録媒体 Z が例示されている。特定の記録媒体 X と他の記録媒体 Z はともに、ある 1 次色についての出力濃度特性が図 9（ I ）に示した出力濃度特性となるように、画像形成条件を設定されていると仮定する。この場合、濃度信号に対する記録媒体上のトナー載り量は図 9（ I I ）が示すとおりとなる。すなわち、特定の記録媒体 X のトナー載り量に対し他の記録媒体 Z のトナー載り量がより多くなる。この状態で、2 次色、3 次色等を出力すると記録媒体 Z には想定した量を超えるトナーが存在することとなり、定着不良が発生する。しかしなら、ユーザーにとって入手しやすい任意の記録媒体 Z を用いてキャリブレーションを実行できれば、ユーザーにとっての利便性は大いに増すであろう。

【 0 0 3 7 】

そこで、本実施例では、任意の記録媒体 Z を使ってキャリブレーションを実行しても、特定の記録媒体 X を使ってキャリブレーションを行った場合と同じ L U T a が作成されるようにする。そして、L U T a の直前で画像信号の信号レベルの総和を規制することで、載り量オーバーを緩和する。これを実現するために、同一の画像信号を用いて特定の記録媒体 X と任意の記録媒体 Z とのそれぞれに同一の画像パターンを形成する。同一の画像信号を用いるのは、特定の記録媒体 X と任意の記録媒体 Z との双方でトナー載り量を等しくするためである。リーダ部 A で、特定の記録媒体 X と任意の記録媒体 Z とからそれぞれ画像を読み取ってそれぞれの輝度値を決定する。さらに、C P U 3 0 1 は、これらの輝度値間の輝度差を算出し、L U T i d でその差分を補正する。たとえば、C P U 3 0 1 は、特定の記録媒体 X 用の L U T i d（ A ）に当該差分を加算することで、任意の記録媒体 Z 用の L U T i d（ Z ）を作成する。よって、任意の記録媒体 Z を用いてキャリブレーションを実行する際には、C P U 3 0 1 が L U T i d（ Z ）を L U T i d 3 0 4 として色処理部 3 0 3 に設定することで、あたかも特定の記録媒体を用いてキャリブレーションを行ったのと同等の階調性を実現した L U T a を作成できる。

【 0 0 3 8 】

さらに、本実施例においては、作成する L U T i d の高濃度域での精度を向上させる工夫が追加されている。すなわち、任意の記録媒体 Z の登録時に特定の記録媒体 X と任意の

10

20

30

40

50

記録媒体 Z のそれぞれにパターンを形成するために適用される画像形成条件を、原稿の複写など通常の画像形成に使用される画像形成条件とは異なるように設定する。具体的には、通常の画像形成における最大濃度と比較してパターン画像形成における最大濃度が高くなるように、画像形成条件が一時的に変更される。ここで述べる濃度値は光学濃度である。

【 0 0 3 9 】

図 1 3 (A) および図 1 3 (B) を用いて高濃度域の精度が向上する理由を説明する。本実施例の画像形成装置 1 0 0 の通常画像形成における最大濃度の目標値を 1 . 6 と仮定する。この目標値を達成するように設定された画像形成条件を適用して画像パターンを形成すると、様々な誤差要因が積み重なり、実際の最大濃度が図 1 3 (A) の実線に示すように 1 . 5 ~ 1 . 7 程度となってしまうことがある。また、L U T i d 作成時に使用される記録媒体 X の輝度値 $I(X)$ と記録媒体 Z の輝度値 $I(Z)$ との関係は図 1 3 (B) の実線に示されている。図 1 3 (B) の実線が示すように 1 . 5 ~ 1 . 7 程度までの濃度が検出される。つまり、1 . 7 を超える濃度については検出されないため、C P U 3 0 1 は、補間演算によって濃度を求める。図 1 3 (B) の破線が示すように、補間演算によって輝度値 $I(X)$ と輝度値 $I(Z)$ との関係が得られる。なお、補間演算においては、輝度値 $I(X)$ および $I(Z)$ がともに 0 となるときに、高濃度域での輝度差 (輝度信号と濃度信号との差) が 0 となるように、輝度値 $I(X)$ および $I(Z)$ との対応関係が補間される。このように、L U T i d 作成時の出力濃度の最大濃度が 1 . 5 であった場合には、L U T i d のうち 1 . 5 以上の濃度に対応する部分は予測値 (補間値) を基礎として作成されている。最大濃度の目標値が 1 . 6 である場合、第 1 のキャリブレーションで出力される濃度の最大値も 1 . 6 を中心に前後し、ときには 1 . 5 程度になる可能性もある。そのため、第 1 のキャリブレーションの精度が十分に確保されない場合がある。

【 0 0 4 0 】

そこで、本実施例では任意の記録媒体 Z を登録するときに、C P U 3 0 1 が最大濃度の目標値を通常目標値よりも高く設定する。これにより、画像パターンの濃度特性は、図 1 3 (A) の破線が示す濃度特性に近くなる。これにより、第 1 のキャリブレーションで用いられる高濃度領域のデータは実測値となるため、予測値を用いる場合と比較して、L U T i d の作成精度が向上する。本実施例では、通常最大濃度の目標値が 1 . 6 であることを考慮し、任意の記録媒体 Z を登録する際の最大濃度が 1 . 7 ~ 2 . 0 程度になるように、C P U 3 0 1 は、画像形成条件を設定する。

【 0 0 4 1 】

図 1 0 によれば、画像形成装置 1 0 0 に設けられた操作部 3 3 0 のボタンによりキャリブレーション用の記録媒体の追加登録が指示されると、C P U 3 0 1 は、追加作業を起動する。

【 0 0 4 2 】

S 1 0 0 1 で、C P U 3 0 1 は、特定の記録媒体 X を選択し、特定の記録媒体 X に画像パターンを形成する。画像パターンとしては、たとえば、第 2 のキャリブレーションに使用される第 2 のテストパターンを採用できる。画像形成条件は上述した高濃度域の精度を確保できるように通常の画像形成条件から変更される。たとえば、画像形成装置 1 0 0 に設定可能なコントラストのうちで最大コントラストとなるように、C P U 3 0 1 は、各色半導体レーザー 3 1 0 の発光パルスレベルを設定可能レベルのうちで最大レベルに設定し、グリッド電位 V_g の絶対値を設定可能なレベルのうちで最大値に設定する。図 6 が示すように、グリッド電位 V_g の絶対値を最大にすれば、最大のコントラスト (V_{cont} に対応) が得られることがわかる。たとえば、グリッド電位 V_g は - 1 5 0 V から - 7 0 0 V までの範囲で設定可能と仮定すると、グリッド電位 V_g は - 7 0 0 V に設定される。このような画像形成条件を採用することで、様々な誤差要因が積み重なった上での最大濃度は 1 . 7 ~ 2 . 0 程度となる。

【 0 0 4 3 】

S 1 0 0 2 で、C P U 3 0 1 は、リーダ部 A を制御し、特定の記録媒体 X に形成された

画像パターンを読み取らせ、読み取り輝度値 $I(X)$ を生成させる。輝度値 $I(X)$ は、特定の記録媒体 X に形成された画像から得られた第1輝度情報に相当する。

【0044】

S1003で、CPU301は、追加対象となる任意の記録媒体 Z を選択し、記録媒体 Z に第2のテストパターンを形成する。画像形成条件は特定の記録媒体 X に対して適用された画像形成条件と同一の画像形成条件が使用される。つまり、各色半導体レーザー310の発光パルスレベルが最大に設定され、グリッド電位 V_g を $-700V$ に設定される。このように、記録媒体 Z に第2のテストパターンが形成される。なお、プリンタ部Bは、キャリブレーションに使用可能な記録媒体として任意の記録媒体 Z を追加するために、キャリブレーションに使用可能な特定の記録媒体と任意の記録媒体とにそれぞれ同一の画像信号を用いて画像を形成する画像形成手段に相当する。

10

【0045】

S1004で、CPU301は、リーダ部Aを制御し、記録媒体 Z に形成された画像パターンを読み取らせ、読み取り輝度値 $I(Z)$ を生成させる。輝度値 $I(Z)$ は、任意の記録媒体に形成された画像から得られた第2輝度情報に相当する。読み取り輝度値 $I(Z)$ を取得するために使用される画像データおよび画像処理は、読み取り輝度値 $I(X)$ を取得するために使用されたものと同じとする。

【0046】

S1005で、CPU301は、これらの読み取り輝度値 $I(X)$ および $I(Z)$ に次の方法を適用することで、記録媒体 Z でキャリブレーションを実行する際に適用する $LUTid(Z)$ を作成して、メモリ302または色処理部303に記憶する。 $LUTid(Z)$ は、たとえば、輝度値 $I(X)$ と輝度値 $I(Z)$ との差分を $LUTid(X)$ に加算することで作成される。 $LUTid(Z)$ の詳細な作成方法は以下の通りである。なお、 $LUTid(Z)$ は、任意の記録媒体について輝度情報を濃度情報に変換するための第2変換設定情報に相当する。

20

【0047】

次に図11を参照する。図11(I)には、特定の記録媒体 X と任意の記録媒体 Z との出力画像信号と読み取り輝度値との関係が示されている。図11(II)には、読み取り輝度値と読み取り濃度値との関係が示されている。なお、記録媒体 Z の濃度値は、記録媒体 X での濃度値に換算されている。

30

【0048】

特定の記録媒体 X についての読み取り輝度値 $I(X)$ と、任意の記録媒体 Z についての読み取り輝度値 $I(Z)$ は、同一の画像信号(=同じトナー載り量)で記録媒体 X と記録媒体 Z に形成された画像から読み取った輝度値である。CPU301は、輝度値 $I(X)$ と $I(Z)$ とから、同じ載り量を達成するために必要となる特定の記録媒体 X と任意の記録媒体 Z との輝度差を算出する。よって、CPU301は、第1輝度情報と第2輝度情報との差分を算出する第1算出手段として機能する。

【0049】

CPU301は、 $LUTid(X)$ にこの輝度差を加算することで、任意の記録媒体 Z についての $LUTid(Z)$ を作成する。よって、CPU301は、第1変換設定情報に差分を加算することで第2変換設定情報を算出する第2算出手段として機能する。 $LUTid(X)$ は、特定の記録媒体について輝度情報を濃度情報に変換するための第1変換設定情報に相当する。また、CPU301は、第1輝度情報、第2輝度情報および第1変換設定情報を用いて第2変換設定情報を作成する作成手段として機能する。

40

【0050】

このように、記録媒体 Z と $LUTid(Z)$ とを組にして使用すれば、記録媒体 X と $LUTid(X)$ とを組にして使用したときと同様のキャリブレーション結果が得られることになる。これは、記録媒体 Z と $LUTid(Z)$ とを組にして決定された $LUTa$ は、記録媒体 X と $LUTid(X)$ とを組にして決定された $LUTa$ と実質的に同一となることを意味する。すなわち、特定の記録媒体 X の代わりに任意の記録媒体 Z を用いても、理

50

論的には同一のLUTaが得られることになる。LUTaは、図7に示した第II象限に示した特性に対応している。よって、第III象限に示されるプリンタ特性が同一であれば、記録媒体Xを用いて作成したLUTa(X)も記録媒体Zを用いて作成したLUTa(Z)も同じ物になるのである。CPU301は、第2変換設定情報に基づいて画像形成条件を決定する決定手段として機能する。CPU301は、作成したLUTid(Z)を追加された任意の記録媒体Zの識別情報と関連付けて、メモリ302に記憶しておく。

【0051】

図12を参照する。S1201で、CPU301は、操作部330を介して、どの記録媒体を使用するかを操作者に指定させる。S1202で、CPU301は、記録媒体Xが指定されればLUTid(X)を色処理部303に設定し、記録媒体Zが指定されればLUTid(Z)を色処理部303に設定する。よって、CPU301は、キャリブレーションに使用される記録媒体を指定する指定手段として機能する。S1203で、CPU301は、第1キャリブレーション(S401~S404)および第2キャリブレーション(S801~S803)を実行する。とりわけ、第2キャリブレーションによって、LUTa(Z)が作成される。なお、色処理部303は、CPU301により指定された記録媒体に対応したLUTidを使用して変換処理を実行する。よって、色処理部303は、指定手段により特定の記録媒体が指定されたときは特定の記録媒体に形成された画像から得られた輝度情報を第1変換設定情報により濃度情報に変換する変換手段として機能する。また、色処理部303は、指定手段により任意の記録媒体が指定されたときは任意の記録媒体に形成された画像から得られた輝度情報を第2変換設定情報により濃度情報に変換する変換手段として機能する。

【0052】

本実施例によれば、特定の記録媒体Xの特性(輝度値I(X))、任意の記録媒体Zの特性(輝度値I(Z))および記録媒体X用の第1変換設定情報(LUTid(Z))から、記録媒体Z用の第2変換設定情報(LUTid(Z))を作成する。これにより、任意の記録媒体Zを用いてキャリブレーションを実行できるようになる。とりわけ、同一の画像信号を用いて記録媒体Xと記録媒体Yとに画像を形成することで、両者におけるトナー載り量を同一にすることができる。トナー載り量が同一であるため、輝度値I(X)と輝度値I(Z)との差分は、LUTid(X)とLUTid(Z)との差分に相当する。よって、LUTid(X)に輝度値I(X)と輝度値I(Z)との差分を加算すれば、比較的簡単に、LUTid(Z)を取得できる。

【0053】

さらに、第2変換設定情報に基づいて、特定の記録媒体と任意の記録媒体とに適用される共通の画像形成条件(LUTa)を決定するため、画像形成条件(LUTa)を記録媒体ごとに用意する必要はない。すなわち、輝度情報と濃度情報とを変換するLUTidについては記録媒体ごとに用意する必要はあるものの、LUTaについては記録媒体ごとに用意する必要はない。LUTaを複数種類の記録媒体間で共通に使用できることも、有利な効果の一つである。つまり、LUTidは、指定された記録媒体の種類に応じて切り換える必要があるが、LUTaについて切り換える必要がない。記録媒体の種類ごとに専用のLUTaを記憶する他の例と比較して、本発明では、メモリの記憶容量も減らすことが可能となる。

【0054】

本実施例によれば、プリンタ部Bの単色の出力特性を精度良く所望の状態にできるため、プリンタ制御部109や外部コントローラ等でICCプロファイルを使用したカラーマネジメントを行った場合の色再現性の精度を上げることもできる。なお、ICCは、インターナショナル・カラー・コンソーシアムの略称である。

【0055】

本実施例では、記録媒体の追加作業において記録媒体Xでの画像形成および読み取りの後に、記録媒体Zでの画像形成および読み取りを行うものとして説明した。しかし、記録媒体Xおよび記録媒体Zでの画像形成を先に実行し、その後に記録媒体Xおよび記録Zか

ら画像を読み取ってもよい。記録媒体 X と記録媒体 Z とのいずれが先であってもよい。

【0056】

さらに本実施例によれば、LUTidにおける高濃度領域の変換精度を向上させることが可能となる。CPU301は、任意の記録媒体Zの登録時に特定の記録媒体Xと任意の記録媒体Zのそれぞれにパターンを形成するために適用される画像形成条件を、原稿の複写など通常の画像形成に使用される画像形成条件とは異なるように設定する。具体的に、CPU301は、通常の画像形成における最大濃度と比較してパターン画像形成における最大濃度が高くなるように、画像形成条件を一時的に変更する。たとえば、通常の最大濃度の目標値が1.6であったとすると、様々な誤差が影響したとしても1.6をカバーするような出力濃度を実現可能となる。よって、LUTid(Z)の高濃度領域も実測値に基

10

【0057】

最大濃度を一時的に向上させるには画像形成条件を変更すればよい。たとえば、レーザー出力を通常よりも上昇させたり、最大コントラストを通常よりも高く設定したりすればよい。たとえば、レーザー光をパルス幅変調によって駆動するときはパルス幅を通常よりも拡張すればよい。また、グリッド電位Vgを通常よりも上げることで、最大コントラストが上昇する。

【0058】

<実施例2>

実施例1では画像形成条件として最大コントラストやレーザーパルスレベルを変更することで一時的に最大濃度を上昇させる例について説明した。実施例2においては画像形成条件の1つであるLUTaを用いて最大濃度を一時的に調整する例について述べる。ここでは、最大濃度を最終的な目標値(通常目標値)よりも0.1だけ高くなるようにコントラスト電位を求め、このコントラスト電位が得られるように、グリッド電位および現象バイアス電位をCPU301がセットする。

20

【0059】

図14に示す特性変換チャートを用いて本実施例の特徴を説明する。最大濃度を最終目標値より高めに設定する最大濃度制御を実行すると、第III象限が示すプリンタ部Bの特性は、実線Jのようになる。もしこのような最大濃度制御を行わずに通常目標値を用いた場合、様々な誤差要因により、最大濃度DHが目標濃度1.6に達しないプリンタ特性になることがある。このようなプリンタ特性は破線Hが例示している。破線Hが示すようなプリンタ特性の場合、LUTaをいかに設定しても、濃度DHから1.6までの範囲にある濃度は再現不可能となる。これは、LUTaが最大濃度を上げる能力を持ち合わせていないからである。

30

【0060】

これに対し、実線Jが示すように最大濃度をわずかに越えるような画像形成条件が設定されれば、確実に、第IV象限のトータル階調特性での濃度再現性が良好となる。この場合に作成されるLUTaではLUTaへの入力値が最大値であってもLUTaからの出力値は最大値にならない。このような状態にある場合には、図14の破線Aで示すように、入力最大値を出力最大値に変換するようなテーブルにLUTaを変更すればよい。これにより最大濃度を高くすることができる。

40

【0061】

本実施例の任意の記録媒体の追加作業時には、CPU301が入力最大値を出力最大値に変換するように修正されたLUTaを階調制御部311に設定することで追加登録処理用の最大濃度を通常最大濃度よりも高くすることができる。その結果、LUTidの高濃度領域の精度を向上させることができる。

【0062】

<その他>

実施例1と実施例2とを組み合わせてもよい。たとえば、追加登録処理用の最大濃度を通常最大濃度よりも0.1だけ高く設定したいと仮定する。この場合、実施例1にした

50

がって追加登録処理用の最大濃度を通常最大濃度よりも0.05だけ高く設定し、実施例2にしたがって追加登録処理用の最大濃度を通常最大濃度よりも0.05だけ高く設定してもよい。このようにコントラスト電位を調整することによる最大濃度の増加手法とLUTaの修正による最大濃度の増加手法とは組み合わせて使用することができる。増加分の分配比率は1:1である必要はなく、適宜の分配比率に変更されてもよい。

【0063】

<まとめ>

図15を用いて本実施例に関連する機能について説明する。上述したように機能の大部分はCPU301によって実現されうるが、一部またはすべての機能が論理回路やASICなどの集積回路によって実現されてもよい。

【0064】

画像形成装置100のCPU301はキャリブレーションに使用可能な記録媒体として予め指定されている記録媒体Xと異なる記録媒体Zをキャリブレーションに使用可能な記録媒体として追加する処理を開始する。設定部1501は第1の記録媒体と第2の記録媒体とにそれぞれ通常の画像形成時よりも最大濃度が高くなる画像形成条件をプリンタ部Bや階調制御部311に設定する。通常の画像形成とは、上述したように、複写や文書の印刷処理など、画像形成装置100の本来の使用目的を達成するための処理である。つまり、通常の画像形成は、ユーザーの意図する画像を記録媒体上に形成することである。一方で、キャリブレーションにおける画像形成は副次的または補助的な画像形成処理といえる。プリンタ部Bは、設定部1501により設定された画像形成条件で記録媒体Xと記録媒体Zとのそれぞれに同じ画像パターンを形成する。LUT作成部1510は、記録媒体Zについて輝度情報を濃度情報に変換するための第2変換設定情報であるLUTid(Z)を作成する。この際に、記録媒体Xに形成された画像パターンから得られた輝度情報であるI(X)と、記録媒体Zに形成された画像パターンから得られた輝度情報であるI(Z)と、記録媒体Xについて輝度情報を濃度情報に変換するための第1変換設定情報であるLUTid(X)とが用いられてもよい。なお、LUT作成部1510は、キャリブレーションに使用可能な記録媒体として予め指定されている記録媒体Xと異なる記録媒体Zをキャリブレーションに使用可能な記録媒体として追加する追加手段としても機能している。キャリブレーション実行部1520は、記録媒体ZとLUTid(Z)とを用いてキャリブレーションを実行する。このような構成を採用することにより、たとえば誤差要因が積み重なったとしても、高濃度領域のキャリブレーション精度が向上する。つまり、一時的に最大濃度を高めて画像パターンを形成することで、通常の画像形成に使用される最大濃度についても実測値として得られるようになる。よって、それを元に作成されるLUTid(Z)はより精度の高いものとなり、ひいてはLUTid(Z)を用いたキャリブレーションの精度も向上する。

【0065】

記録媒体Xと記録媒体Zとに形成される画像パターンにおける最大濃度が通常の画像形成時に記録媒体に形成される画像の最大濃度よりも高くなるようにする手法はいくつか考えられる。たとえば、コントラスト電位設定部1502が、画像パターンを形成する際に使用されるコントラスト電位Vcontを通常の画像形成時に使用されるコントラスト電位よりも高く設定する手法が考えられる。また、グリッド電位設定部1503が画像パターンを形成する際に使用されるグリッド電位Vgを通常の画像形成時に使用されるグリッド電位よりも高く設定することも考えられる。また、露光レベル設定部1504が画像パターンを形成する際に使用される露光レベルを通常の画像形成時に使用される露光レベルよりも高く設定することも考えられる。これは、画像パターンを形成する際に使用されるプリンタ部Bの露光パルス幅を通常の画像形成時に使用される露光パルス幅よりも拡張することで実現可能である。また、記録媒体Xと記録媒体Zとに形成される画像パターンにおける最大濃度が通常の画像形成時に記録媒体に形成される画像の最大濃度よりも高くなるように、現像電位設定部1505が現像電位(現像バイアスVdcなど)を設定してもよい。実施例2で説明したように、記録媒体Xと記録媒体Zとに形成される画像パターン

10

20

30

40

50

における最大濃度が通常の画像形成時に記録媒体に形成される画像の最大濃度よりも高くなるように、LUT修正部1506が、階調特性を補正する補正手段（例：階調制御部311のLUTa）を修正してもよい。LUTaは、上述したように、入力値を出力値に変換するテーブルである。設定部1501のLUT修正部1506は、入力値における最大値が出力値における最大値に変換されるようにテーブルを修正してもよい。

【0066】

なお、これらの最大濃度を一時的に高める手法は組み合わせられて使用されてもよい。これらの手法は単独で使用されてもよいし、複数の手法が組み合わせられてもよいし、すべての手法が組み合わせられてもよい。

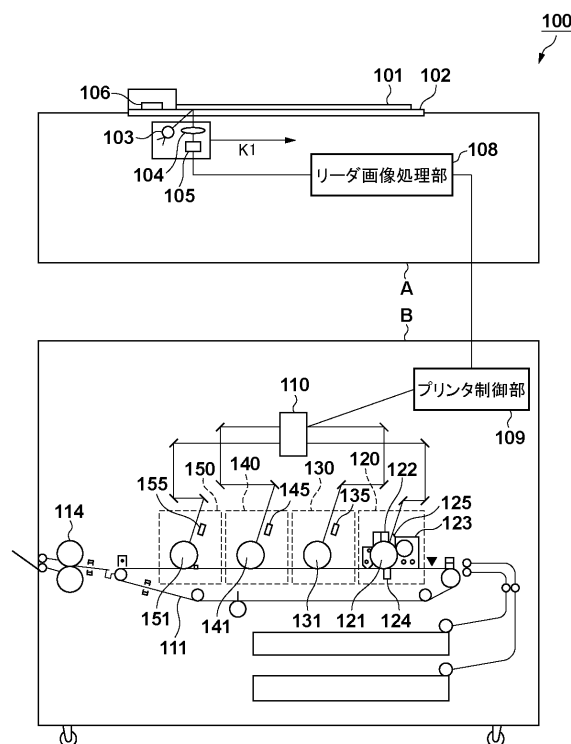
【0067】

LUT作成部1510の差分部1511が $I(X)$ と $I(Z)$ との差分を求め、決定部1512が $LUTid(X)$ に差分を加算することで $LUTid(Z)$ を決定してもよい。もちろん、他の $LUTid(Z)$ の決定方法が採用されてもよい。

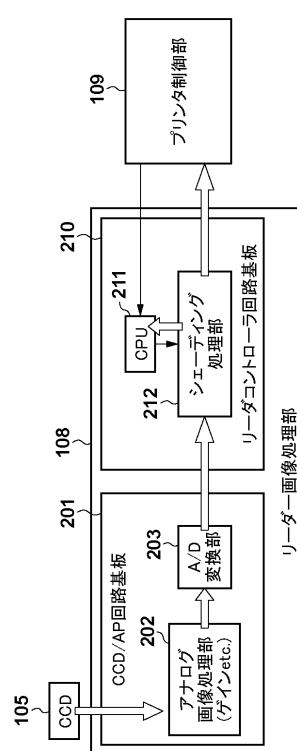
【0068】

指定部1530は、操作部330からのユーザー入力にしたがってキャリブレーションに使用される記録媒体を指定する。たとえば、操作部330は、メモリ302に $LUTid$ が記憶されている記録媒体の情報を表示し、ユーザーにいずれかの記録媒体を選択させてもよい。色処理部303は、指定部1530により記録媒体Xが指定されると、記録媒体Xに形成された画像パターンから得られた輝度情報を $LUTid(X)$ により濃度情報に変換する。一方で、色処理部303は、指定部1530により記録媒体Zが指定されたときは記録媒体Zに形成された画像パターンから得られた輝度情報を $LUTid(Z)$ により濃度情報に変換する。キャリブレーション実行部1520は、色処理部303が出力する濃度情報を用いてキャリブレーションを実行する。上述したように $LUTid(Z)$ の作成精度、とりわけ高濃度領域における精度が従来よりも向上しているため、キャリブレーションの精度も向上しよう。

【図1】



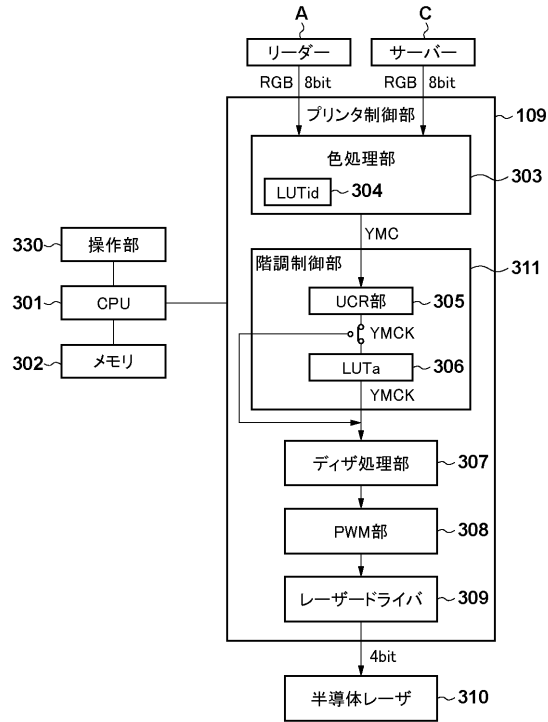
【図2】



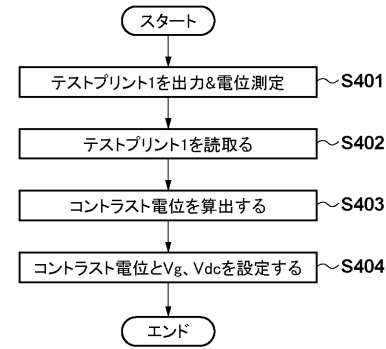
10

20

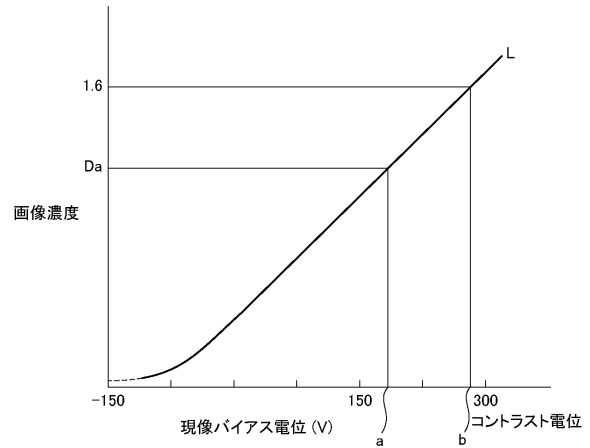
【図 3】



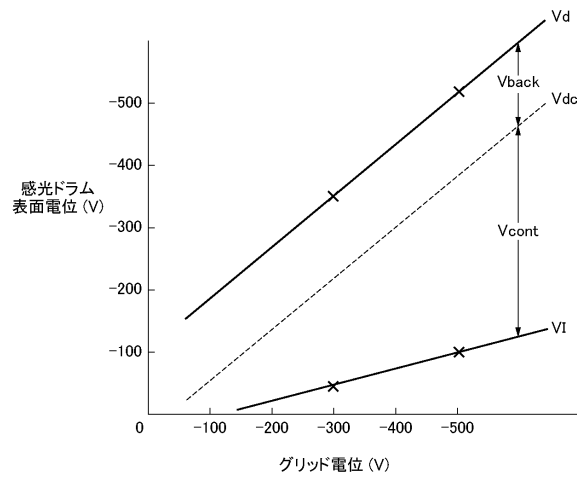
【図 4】



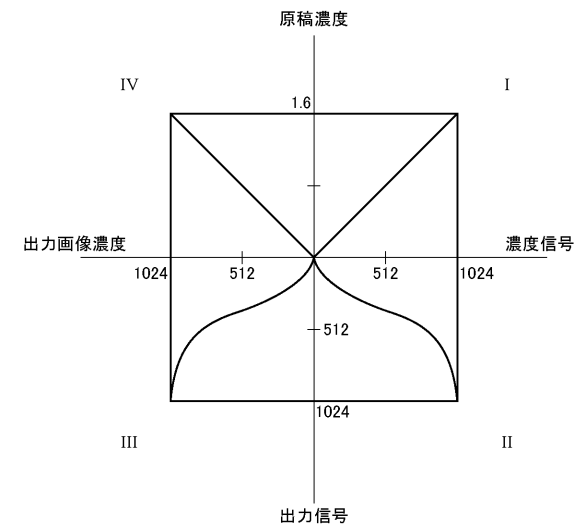
【図 5】



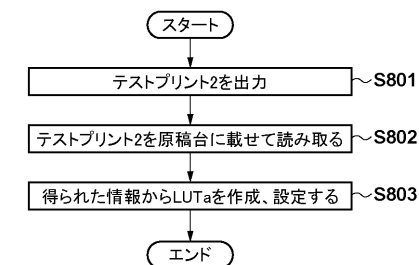
【図 6】



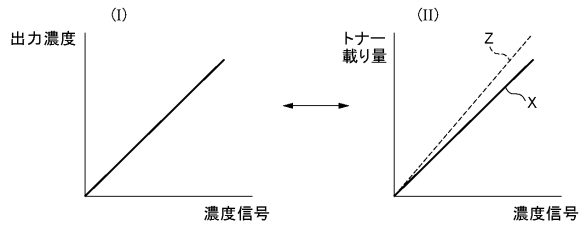
【図 7】



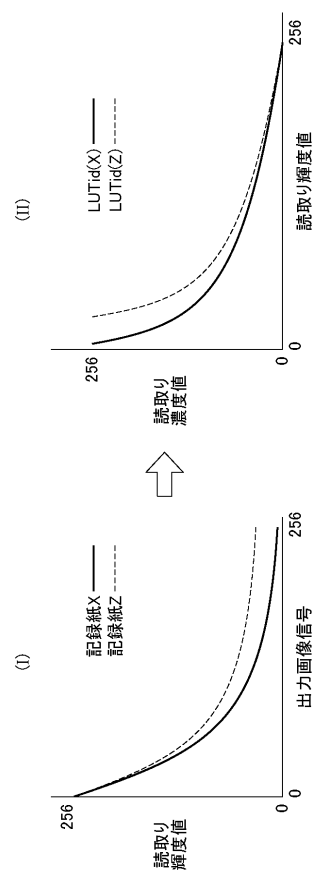
【図 8】



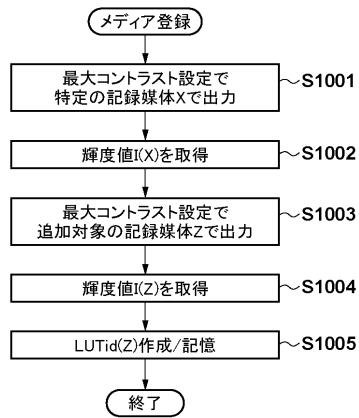
【図 9】



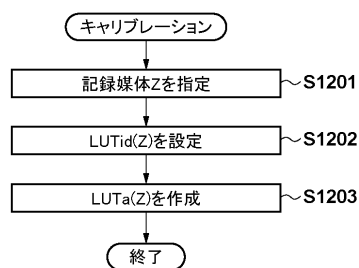
【図 11】



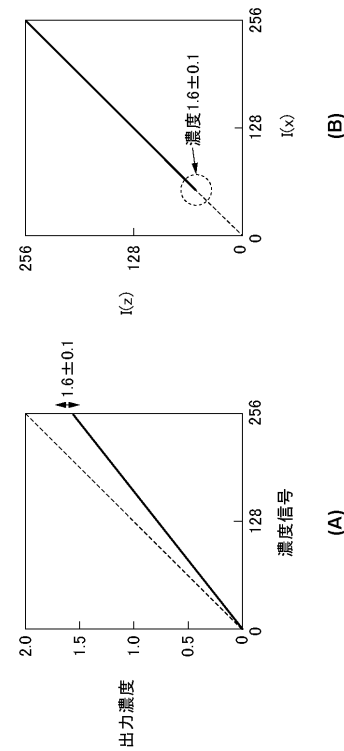
【図 10】



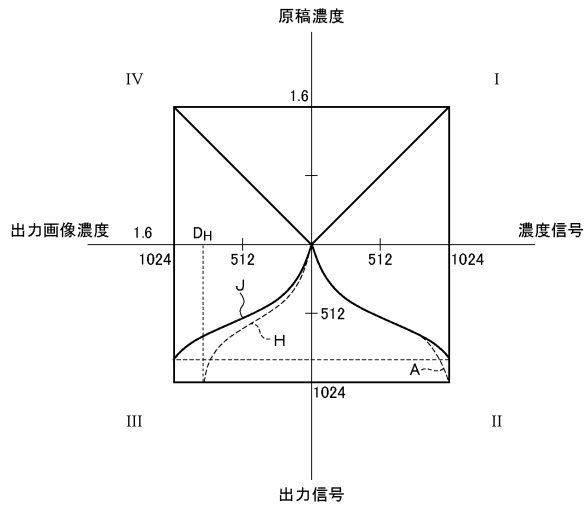
【図 12】



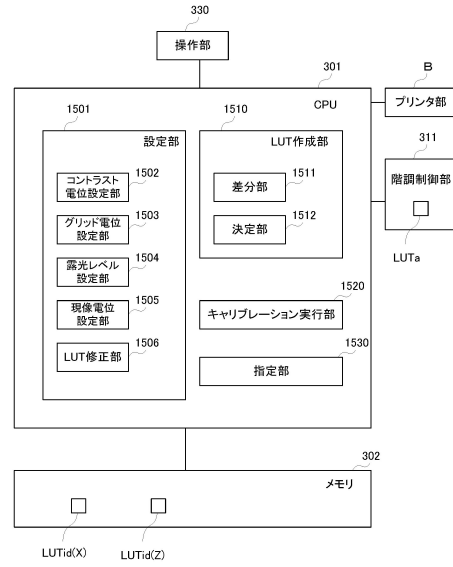
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 財間 暢彦

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

審査官 松本 泰典

(56)参考文献 特開2011-064984(JP,A)
特開2005-189357(JP,A)
特開2005-091767(JP,A)
米国特許出願公開第2005/0175365(US,A1)
米国特許出願公開第2011/0063640(US,A1)
米国特許出願公開第2004/0075744(US,A1)
特開2004-070008(JP,A)
特開2010-286620(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0315685(US,A1)
米国特許出願公開第2009/0034003(US,A1)
特開2009-055606(JP,A)
特開2012-037775(JP,A)
米国特許出願公開第2012/0033276(US,A1)
特開2007-272112(JP,A)
米国特許出願公開第2007/0229923(US,A1)
特開2012-27153(JP,A)
特開2012-44641(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 21/00

G03G 15/00