

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5241621号

(P5241621)

(45) 発行日 平成25年7月17日 (2013. 7. 17)

(24) 登録日 平成25年4月12日 (2013. 4. 12)

(51) Int. Cl.	F 1
G 0 3 G 15/00 (2006. 01)	G 0 3 G 15/00 3 0 3
G 0 3 G 21/00 (2006. 01)	G 0 3 G 21/00 3 7 0
B 4 1 J 2/52 (2006. 01)	B 4 1 J 3/00 A

請求項の数 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2009-139606 (P2009-139606)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成21年6月10日 (2009. 6. 10)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2010-286620 (P2010-286620A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成22年12月24日 (2010. 12. 24)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成24年6月11日 (2012. 6. 11)		弁理士 大塚 康德
早期審査対象出願		(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、及び画像形成装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

記録媒体に異なる複数の濃度領域を有するパターン画像を形成する画像形成手段と、
前記記録媒体に形成された前記パターン画像の前記複数の濃度領域に光を照射し、前記
複数の濃度領域からの反射光を検出する検出手段と、

前記検出手段の検出結果に基づいて、形成される画像の濃度特性を補正するための画像
形成条件を決定する決定手段と、

を有する画像形成装置であって、

前記検出手段による第1の記録媒体上の前記複数の濃度領域からの反射光の検出結果を
、第1変換設定情報を用いて変換する第1変換手段と、

前記検出手段による前記第1の記録媒体とは種類が異なる第2の記録媒体上の前記複数の
濃度領域からの反射光の検出結果を、第2変換設定情報を用いて変換する第2変換手段
と、

前記第2変換手段による変換結果が、前記第1変換手段による変換結果と等しくなるよ
うに、前記第2変換設定情報を作成する作成手段と、を更に有し、

前記決定手段は、前記第1変換設定情報を用いて変換された変換結果に基づいて前記画
像形成条件を決定するとともに、前記作成手段により作成された前記第2変換設定情報
を用いて変換された変換結果に基づいて前記画像形成条件を決定することで、前記第1の記
録媒体及び前記第1変換設定情報を用いた場合と、前記第2の記録媒体及び前記第2変換
設定情報を用いた場合とで、決定される前記画像形成条件を実質的に同一にすることを特

10

20

徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記作成手段は、

前記検出手段により前記第 1 の記録媒体上のパターン画像からの反射光から得られた第 1 輝度情報と、前記検出手段により前記第 2 の記録媒体上のパターン画像からの反射光から得られた第 2 輝度情報との差分を算出する第 1 算出手段と、

前記第 1 変換設定情報に前記差分を加算することで前記第 2 変換設定情報を算出する第 2 算出手段と

を有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】

記録媒体の種類を指定する指定手段をさらに有し、

前記指定手段により前記第 1 の記録媒体が指定されたときは前記第 1 変換手段が前記第 1 輝度情報を前記第 1 変換設定情報により濃度情報に変換し、前記指定手段により前記第 2 の記録媒体が指定されたときは前記第 2 変換手段が前記第 2 輝度情報を前記第 2 変換設定情報により濃度情報に変換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】

前記第 1 の記録媒体に形成されたパターン画像からの反射光から得られた前記第 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、

前記第 2 変換設定情報を使用して前記第 2 の記録媒体に形成されたパターン画像からの反射光に基づき光学濃度と出力濃度との関係を取得することで、階調特性に関与する前記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 キャリブレーション手段と

を更に有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 5】

前記第 1 キャリブレーション手段は、前記第 2 変換設定情報を作成するために取得された前記第 1 輝度情報を使用して前記第 1 キャリブレーションを実行することで、前記第 2 変換設定情報を作成する作業と前記第 1 キャリブレーションとを並行して実行する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】

前記第 1 キャリブレーション手段は、少なくとも前記第 1 の記録媒体を使用して前記第 1 キャリブレーションを実行し、

前記第 2 キャリブレーション手段は、前記第 2 の記録媒体のみ、又は、前記第 2 の記録媒体及び前記第 1 の記録媒体を使用して前記第 2 キャリブレーションを実行する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 7】

前記第 1 キャリブレーションと前記第 2 キャリブレーションとに必要となる記録媒体のトータルの枚数と、前記第 1 の記録媒体の残り枚数とを比較する比較手段と、

前記第 1 の記録媒体の残り枚数を前記トータルの枚数が超える場合に、前記第 1 の記録媒体の残り枚数と前記トータルの枚数との差分となる枚数を前記第 2 の記録媒体で補うために、前記画像形成手段、前記作成手段及び前記決定手段を機能させて前記第 2 変換設定情報を前記作成手段に作成させる制御手段と

を更に有する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 8】

記録媒体に異なる複数の濃度領域を有するパターン画像を形成する画像形成工程と、

前記記録媒体に形成された前記パターン画像の前記複数の濃度領域に光を照射し、前記複数の濃度領域からの反射光を、検出手段により検出する検出工程と、

前記検出工程における検出結果に基づいて、形成される画像の濃度特性を補正するための画像形成条件を決定する決定工程と、

を有する画像形成装置の制御方法であって、

前記検出手段による第1の記録媒体上の前記複数の濃度領域からの反射光の検出結果を、第1変換設定情報を用いて変換する第1変換工程と、

前記検出手段による前記第1の記録媒体とは種類が異なる第2の記録媒体上の前記複数の濃度領域からの反射光の検出結果を、第2変換設定情報を用いて変換する第2変換工程と、

前記第2変換工程における変換結果が、前記第1変換工程における変換結果と等しくなるように、前記第2変換設定情報を作成する作成工程と、を更に有し、

前記決定工程において、前記第1変換設定情報を用いて変換された変換結果に基づいて前記画像形成条件を決定するとともに、前記作成工程で作成された前記第2変換設定情報を用いて変換された変換結果に基づいて前記画像形成条件を決定することで、前記第1の記録媒体及び前記第1変換設定情報を用いた場合と、前記第2の記録媒体及び前記第2変換設定情報を用いた場合とで、決定される前記画像形成条件を実質的に同一にすることを特徴とする画像形成装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像の品質を維持するためのキャリブレーションに関する。

【背景技術】

【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。また、画像品質は、使用される記録媒体の種類によっても変動する。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変更する必要がある（特許文献1）。同様に、使用される記録媒体の種類に応じて画像変換条件や画像形成条件を追加する必要もある（特許文献2）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平07-261479号公報

【特許文献2】特開平08-287217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、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変更するためのキャリブレーションは、画像の品質を一定に維持するために、適当なタイミングで実行されなければならない。しかも、前回のキャリブレーションで使用された記録媒体の種類と、今回のキャリブレーションで使用される記録媒体の種類とは同一であることが前提となっている。特許文献1では、特定の記録媒体が、毎回、キャリブレーションに使用されることが前提とされている。特許文献2の発明でも、追加された任意の記録媒体についてキャリブレーションを行うには、やはりこれと同一の種類の記録媒体を、毎回、用意しなければならない。ちなみに、異なる種類の記録媒体を用いてキャリブレーションを実行してしまうと、たとえば、トナーの載り量が十分でなくなってしまうたり、画像形成装置の設計で定められた許容範囲を載り量が超えてしまったりする。これは、画像品質を維持できなくなることを意味する。仮に、所望の記録媒体についてのキャリブレーションを他の種類の記録媒体を用いて実行できれば、操作者にとって便利であろう。

【0005】

そこで、本発明は、このような課題および他の課題のうち、少なくとも1つを解決することを目的とする。たとえば、本発明は、任意の記録媒体を用いて画像形成装置の特性及び動作を適正にするためのキャリブレーションを実行できるようにすることを目的とする。なお、他の課題については明細書の全体を通して理解できよう。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、たとえば、画像の品質を維持するためのキャリブレーションを実行する画像形成装置や画像処理装置に適用できる。画像形成装置は、たとえば、

記録媒体に異なる複数の濃度領域を有するパターン画像を形成する画像形成手段と、

前記記録媒体に形成された前記パターン画像の前記複数の濃度領域に光を照射し、前記複数の濃度領域からの反射光を検出する検出手段と、

前記検出手段の検出結果に基づいて、形成される画像の濃度特性を補正するための画像形成条件を決定する決定手段と、

を有する画像形成装置であって、

前記検出手段による第1の記録媒体上の前記複数の濃度領域からの反射光の検出結果を、第1変換設定情報を用いて変換する第1変換手段と、

前記検出手段による前記第1の記録媒体とは種類が異なる第2の記録媒体上の前記複数の濃度領域からの反射光の検出結果を、第2変換設定情報を用いて変換する第2変換手段と、

前記第2変換手段による変換結果が、前記第1変換手段による変換結果と等しくなるように、前記第2変換設定情報を作成する作成手段と、を更に有し、

前記決定手段は、前記第1変換設定情報を用いて変換された変換結果に基づいて前記画像形成条件を決定するとともに、前記作成手段により作成された前記第2変換設定情報を用いて変換された変換結果に基づいて前記画像形成条件を決定することで、前記第1の記録媒体及び前記第1変換設定情報を用いた場合と、前記第2の記録媒体及び前記第2変換設定情報を用いた場合とで、決定される前記画像形成条件を実質的に同一にすることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、キャリブレーションに使用できる記録媒体の追加登録が可能となり、任意の記録媒体を用いてキャリブレーションを実行できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【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109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。

【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 V_g 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Zについての $LUTid(Z)$ 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。

【図13】記録媒体追加動作を含むキャリブレーション動作において使用されるテストパターン及び記録媒体の組み合わせとその効果をまとめた図である。

【図14】実施例2におけるケースi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15】実施例3におけるキャリブレーションを示したフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

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。

【0010】

〔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、記録紙、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。

【0011】

＜基本的なハードウェア構成＞

図1が示す複写機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。

【0012】

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。

【0013】

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。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。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、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、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、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。

【0014】

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。

【0015】

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。リーダ部AまたはプリントサーバC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及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。なお、画像信号のビット数は単なる例示に過ぎない。階調制御部311で階調制御が実行された後、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。色処理部303が使用するLUTid304は、リーダ部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。

10

【0016】

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 γ 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。

20

【0017】

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。

30

【0018】

<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 γ 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。

【0019】

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。

40

【0020】

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

50

。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。

【0021】

S402で、リーダ部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部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)を変更ないしは修正することで作成される。

10

【0022】

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0.8～2.0）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。

20

【0023】

$$b = (a + k a) \times 1.6 / D a \quad \cdots (1)$$

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。

【0024】

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。

30

【0025】

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。

40

【0026】

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。

【0027】

II. 第2のキャリブレーション

50

図7によれば、第I領域は、原稿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領域は、濃度信号をレーザ出力信号に変換するための階調制御部311 (LUTa306)の特性を示している。ここでは特定の記録媒体Xに対応したLUTa(X)が設定してある。第III領域は、レーザ出力信号から出力濃度に変換するプリンタ部Bの特性を示している。第IV領域は、原稿濃度と記録濃度の関係を示しており、この関係は実施例における複写機100の全体的な階調特性を表している。

【0028】

複写機100では、第IV領域の階調特性を線型にするために、第III領域のプリンタ部Bにおける記録特性の歪みを第II領域の階調制御部311によって補正している。LUTa(X)は、階調制御部311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III領域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256階調(8bit)であるが、階調制御部311は10bitでデジタル信号を処理しているので、階調制御部311では1024階調である。

【0029】

図8において、CPU301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。

【0030】

S801で、CPU301は、第2のテストプリントの出力を実行する。たとえば、CPU301は、第2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、CPU301は、階調制御部311のLUTaは作用させないで画像形成を実行させる。UCR部305から出力された濃度信号YMKはLUTa306を迂回してディザ処理部307へ入力される。

【0031】

第2のテストプリントには、たとえば、Y、M、C、Bkの各色について4列16行(すなわち64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。64階調のパッチには、たとえば、全部で256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(160~180lpi)用と高解像度(250~300lpi)用とのそれぞれで用意してもよい。lpiは、lines/inch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307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160~180lpi程度の解像度で、文字等の線画像は250~300lpi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。

【0032】

S802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RGBの各輝度値は、色処理部303に入力される。色処理部303は、RGBの各輝度値をLUTid(X)を用いて濃度値に変換する。

【0033】

S803で、CPU301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、レーザ出力レベルと濃度との関係を示すテーブルを作成する。CPU301は、作成したテーブルをメモリ302に書き込む。この段階で、CPU301は、図7に示した

第 I I I 領域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性を実現できる。

【0034】

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。

【0035】

＜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。

【0036】

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、画像に欠陥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、転写や定着時に不具合が生じ、画像不良につながるおそれがある。

【0037】

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 とともに、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したと仮定する。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 には想定以上のトナーが存在することとなり、定着不良が発生する。

【0038】

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パターン画像（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 (X) に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、L U T i d (Z) を色処理部に設定することで、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

10

20

30

40

50

T aを作成できる。

【0039】

図10によれば、複写機100に設けられた操作部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、CPU301は、追加作業を起動する。S1001で、CPU301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。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。S1002で、リーダ部Aは、特定の記録媒体Xに形成された画像パターンを読み取り、読み取り輝度値I(X)を生成してプリンタ制御部109のCPU301に渡す。輝度値I(X)は、特定の記録媒体に形成された画像から得られた第1輝度情報に相当する。

10

【0040】

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。S1004で、リーダ部Aは、記録媒体Zに形成された画像パターンを読み取り、読み取り輝度値I(Z)を生成してプリンタ制御部109のCPU301に渡す。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及び画像処理は、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一とする。

20

【0041】

S1005で、CPU301は、これらの読み取り輝度値I(X)及び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)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。

【0042】

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

【0043】

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。

【0044】

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輝度情報及び第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

【0045】

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、

50

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領域に示した特性に対応している。よって、第III領域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。よって、LUTa(Z)は、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に相当する。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。

10

【0046】

図12を参照する。S1201で、CPU301は、操作部を介して、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)を色処理部に設定し、記録媒体Zが指定されればLUTid(Z)を色処理部に設定する。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)及び第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。

20

【0047】

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))、及び、記録媒体X用の第1変換設定情報(LUTid(X))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Z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。

30

【0048】

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することも、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。

40

【0049】

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。

50

【0050】

本実施例では、記録媒体の追加作業において記録媒体Xでの画像形成及び読み取りの後に、記録媒体Zでの画像形成及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および記録媒体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。

【0051】

[実施例2]

本実施例は記録媒体追加作業とキャリブレーションとを並行的に実行する発明である。記録媒体追加作業をキャリブレーション動作に含ませることによって、キャリブレーションで用いる一部の読み取り輝度値を記録媒体追加作業と共用できる。よって、それぞれを個別に行う場合よりも出力枚数や手間を省くことができる。

10

【0052】

図13を参照する。ここでは第1のキャリブレーションに1枚のテストパターン、第2のキャリブレーションに2枚のテストパターンを用いるものと想定する。第1のキャリブレーションにおいて記録媒体追加動作を実行できるようにするために、第1のテストパターンにもY、M、C、Bkの各色ごとに、4列16行のパッチ（全部で64階調分のグラデーションのパッチ）が追加されている。

【0053】

図13のケースi及びv iは第1のキャリブレーションにおいて記録媒体追加動作を実行する例である。とりわけ、ケースiでは、第1のキャリブレーションにおいて記録媒体Zが追加されるので第2のキャリブレーションは記録媒体Zで行っている。特定の記録媒体Xの入手が操作者にとって困難であると仮定すると、特定の記録媒体Xを1枚しか使用せずにキャリブレーションを実行できることは利便性が高い。ケースi i、i i i、v及びv i iは第2のキャリブレーションの前半で記録媒体の追加動作を実行する例を示している。ケースi vでは、第2キャリブレーションの後半で記録媒体の追加動作を実行している。図13によれば、CPU301は、少なくとも特定の記録媒体を使用して第1キャリブレーションを実行し、任意の記録媒体のみ、又は、任意の記録媒体及び特定の記録媒体を使用して第2キャリブレーションを実行することがわかる。

20

【0054】

ケースiと比較すると、ケースi iないしvでは精度や制御時間は同程度であるが記録媒体Xの使用が多くなってしまう。ケースv i及びv i iでは記録媒体X及びZを使用する枚数が多いため、LUT i d作成に用いるデータ量も多くなり、作成の精度向上が見込まれる。ただし、これらの記録媒体の総必要枚数や制御時間はケースiと比較して多くなってしまふ。どの組み合わせを用いるかは、たとえば、画像形成装置の特性にあわせて適宜決定すればよい。ここでは、最も効率的と思われるケースiについて説明する。

30

【0055】

図14によれば、CPU301は、ケースiないしv i iのうち、ケースiを選択するものと仮定する。なお、図10と共通する事項については同一の参照符号を付与することで説明を簡潔にする。上述したS1001ないしS1005において、任意の記録媒体Zの登録処理が実行される。すなわち、記録媒体Z用のLUT i d (Z)が作成される。

40

【0056】

S1401で、CPU301は、第1のキャリブレーションを実行する。すなわち、CPU301は、S1002で取得した記録媒体Xの輝度値I (X)をメモリ302から読み出して、コントラスト電位を決定する。任意の記録媒体Zの追加動作で取得された輝度値I (X)を第1のキャリブレーションでそのまま使用できるため、第1のキャリブレーションにおける輝度値I (X)の取得処理を省略できる。このように、CPU301は、第2変換設定情報を作成するために取得された第1輝度情報I (X)を使用して第1キャリブレーションを実行する。その結果、任意の記録媒体を追加する作業と第1キャリブレーションとを並行して実行することが可能となる。

【0057】

50

S 1 4 0 2 で、C P U 3 0 1 は、記録媒体 Z を選択し、第 2 - 1 及び第 2 - 2 のテストパターンを作成し、これらに L U T i d (Z) を作用させて L U T a を作成する。なお、第 2 のキャリブレーションの詳細は、実施例 1 において説明した通りである。

【 0 0 5 8 】

実施例 2 によれば、実施例 1 の効果に加え、キャリブレーションと任意の記録媒体の追加動作とを一連の動作として実行するため、記録媒体のトータルでの使用枚数を削減できる。また、実施例 2 では、追加動作において取得された特定の記録媒体 X の輝度値 I (X) を第 1 キャリブレーションでも共用するため、輝度値 I (X) の取得時間も削減できる。

【 0 0 5 9 】

10

[実施例 3]

実施例 3 では、キャリブレーションの途中でキャリブレーション用の記録媒体が足りなくなった場合に、キャリブレーション用の記録媒体を追加登録することで、キャリブレーションを継続できるようにする発明について説明する。

【 0 0 6 0 】

実施例 3 ではトータルで N 枚のテストプリント (テストパターン) が必要となる。たとえば、6 種の解像度に対処するために第 2 のキャリブレーション用のテストパターンが 3 枚必要であり、第 1 のキャリブレーションで使用されるテストパターンが 1 枚必要であれば、合計で 4 枚の記録媒体が必要となる。テストパターンの枚数が多くなればなるほど、キャリブレーションの途中で記録媒体が不足なる可能性が高まる。なお、テストパターンの枚数が増える理由としては他に、階調数やパッチサイズを増やして精度向上を図る場合や、画像読取装置の都合で 1 枚でのパッチ数が減る場合などがある。特に、画像読取装置として複写機の下稿読取装置ではなく、排紙部に搭載しインラインで自動にパッチを検出するカラーセンサ等を用いた場合は多ページになる場合が多い。

20

【 0 0 6 1 】

実施例 3 では予め使用することを指定された登録済みの記録媒体 (記録媒体 X など) の残り枚数を m 枚とする。m の値は予め操作者が操作部を通じて C P U 3 0 1 に入力してもよいし、記録媒体の収納ケースに設けられた残枚数検出器により取得されてもよい。

【 0 0 6 2 】

図 1 5 を参照する。S 1 5 0 1 で、C P U 3 0 1 は、初期化処理を実行する。たとえば、C P U 3 0 1 は、現在のテストプリントの枚数をカウントするための変数 n に 1 と代入したり、記録紙の残数を変数 m に代入したり、キャリブレーションに必要な総枚数を N に代入する。

30

【 0 0 6 3 】

S 1 5 0 2 で、C P U 3 0 1 は、予め使用することを指定された記録媒体 (例 : 特定の記録媒体 X) の残数 m と閾値 t h (例 : 2 枚) とを比較し、m が t h 以上であるか否かを判定する。このように、C P U 3 0 1 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に必要な記録媒体のトータルの枚数と、特定の記録媒体の残り枚数とを比較する比較手段として機能している。

【 0 0 6 4 】

40

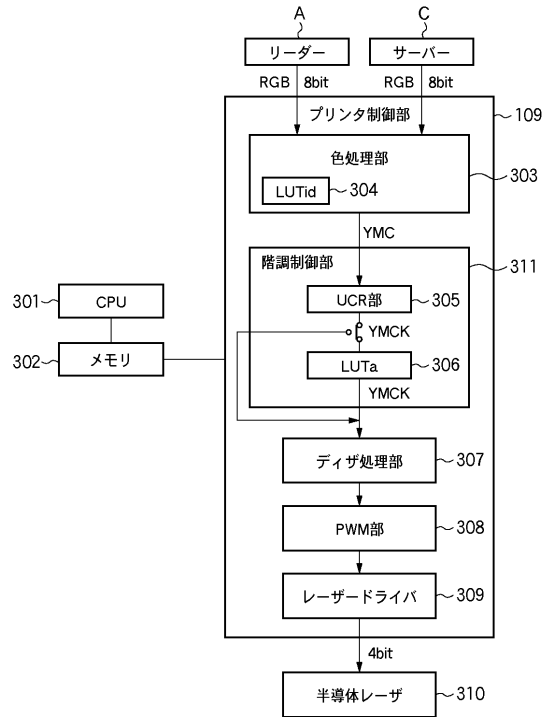
なお、残りが 2 枚未満、すなわち 1 枚になってしまった場合は、S 1 5 0 8 に進む。S 1 5 0 8 の追加記録動作においては、少なくとも 1 枚の登録済みの記録媒体が必要となるため、閾値 t h を 2 としている。なお、登録済みの記録媒体は、基本的に特定の記録媒体 X であるが、登録済みであれば記録媒体 Z であってもよい。後者の場合、記録媒体 Z を用いて別の任意の記録媒体 W が登録される。m が t h 以上であれば、ステップ S 1 5 0 3 に進む。ここでは、説明の便宜上、登録済みの記録媒体は、基本的に特定の記録媒体 X であると仮定する。

【 0 0 6 5 】

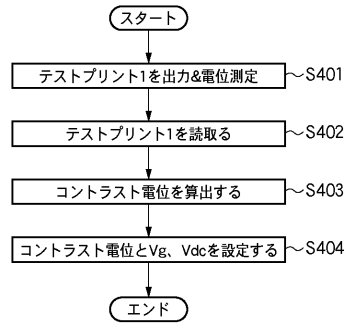
S 1 5 0 3 で、C P U 3 0 1 は、特定の記録媒体 X にテストパターンを形成することで、テストプリントを出力する。C P U 3 0 1 は、特定の記録媒体 X の L U T i d (X) を

50

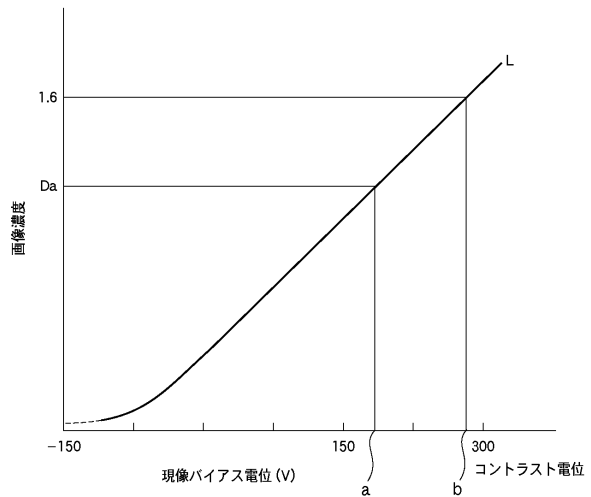
【図 3】



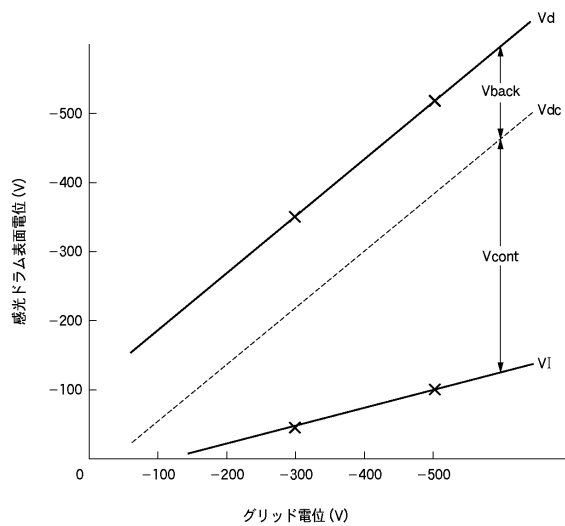
【図 4】



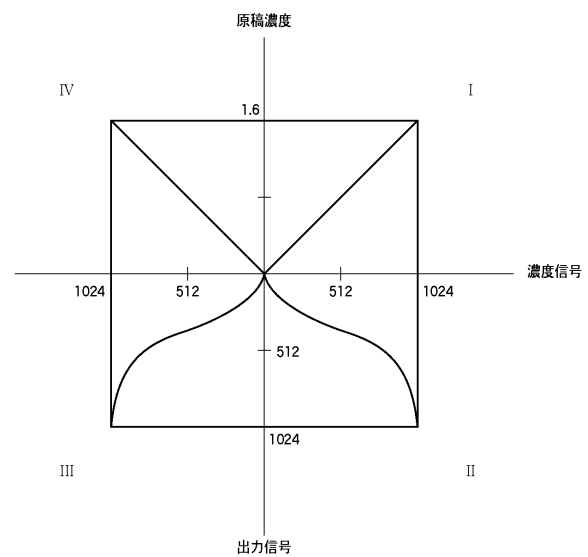
【図 5】



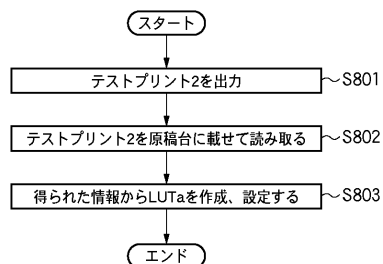
【図 6】



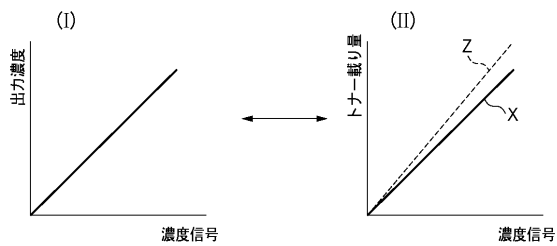
【図 7】



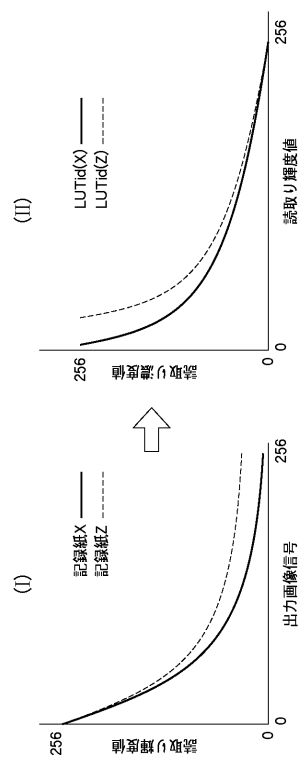
【図 8】



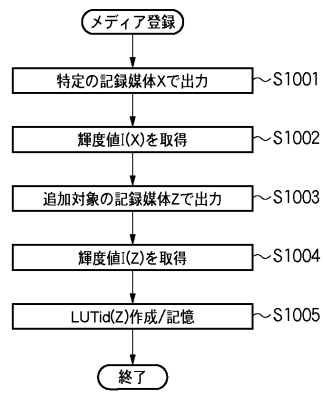
【図 9】



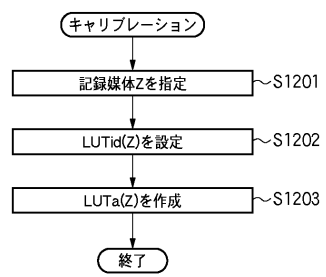
【図 1 1】



【図 1 0】



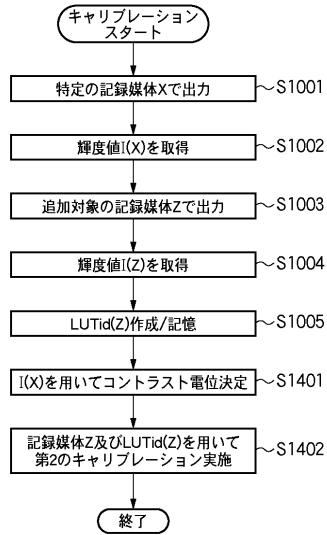
【図 1 2】



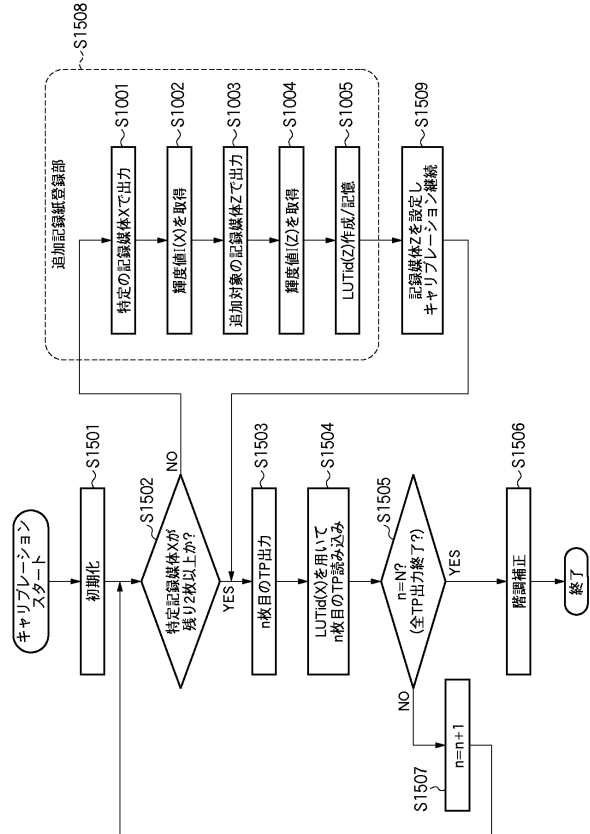
【図 1 3】

	第1キャリブレーション 第1テストパターン	第2キャリブレーション 第2-1テストパターン	第2キャリブレーション 第2-2テストパターン	Xの枚数
i	X, Z	Z	Z	◎
ii	X	X, Z	Z	○
iii	X	X, Z	X	△
iv	X	X	X, Z	△
v	X	Z	X, Z	○
vi	X, Z	X, Z	X, Z	◎
vii	X	X, Z	X, Z	△

【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 村上 勝見

(56)参考文献 特開2004-138710 (JP, A)
特開2007-272112 (JP, A)
特開2005-103850 (JP, A)
特開2005-125714 (JP, A)
特開2000-350033 (JP, A)
特開2003-274204 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/00
B41J 2/52
G03G 21/00