

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5631060号
(P5631060)

(45) 発行日 平成26年11月26日(2014.11.26)

(24) 登録日 平成26年10月17日(2014.10.17)

(51) Int.Cl.

F 1

H04N 1/46 (2006.01)

H04N 1/46

Z

H04N 1/60 (2006.01)

H04N 1/40

D

G06T 1/00 (2006.01)

G06T 1/00

51 O

請求項の数 19 (全 20 頁)

(21) 出願番号

特願2010-127538 (P2010-127538)

(22) 出願日

平成22年6月3日(2010.6.3)

(65) 公開番号

特開2011-254350 (P2011-254350A)

(43) 公開日

平成23年12月15日(2011.12.15)

審査請求日

平成25年6月3日(2013.6.3)

(73) 特許権者 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人 100094112

弁理士 岡部 譲

(74) 代理人 100096943

弁理士 白井 伸一

(74) 代理人 100101498

弁理士 越智 隆夫

(74) 代理人 100107401

弁理士 高橋 誠一郎

(74) 代理人 100106183

弁理士 吉澤 弘司

(74) 代理人 100128668

弁理士 斎藤 正巳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及び画像処理方法ならびに画像処理方法を実行するプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シアン、マゼンタ、イエロー(CMY)で構成される3次元色空間で表現された複数種類の混色のチャートデータをプリンタに出力させる手段と、

前記出力されたチャートデータから得られる測色値を取得する手段と、

前記3次元色空間からデバイス非依存色空間に変換するための第1の色変換テーブルに基づいて、前記3次元色空間で表現される混色のパッチデータを前記デバイス非依存色空間に変換して基準値を作成する手段と、

前記取得した測色値と前記作成した基準値との差分を算出し、該算出した差分のうち、デバイス非依存空間から3次元色空間に変換するための第2の変換テーブルにおけるデバイス非依存空間の格子点データとの距離が閾値以内の差分を抽出し、該抽出された差分を用いて、該格子点データを修正する修正手段と、

前記修正手段により修正された格子点データを用いて3次元色空間の値を算出することで前記第2の色変換テーブルを補正する手段と、

前記第1の色変換テーブルにより変換されたデバイス非依存色空間の値と前記補正した第2の色変換テーブルとを用いて取得された3次元色空間の値を取得して、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック(CMYK)で構成される4次元色空間を補正する色変換テーブルを作成する手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

10

20

前記デバイス非依存色空間はL*a*b*であることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】

前記4次元色空間を補正する色変換テーブルを作成する手段はプリンタが適用可能なトナー量に関する情報を用いて補正する手段を含むことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項4】

前記4次元色空間を補正する色変換テーブルを作成する手段はCMYK値が純色である場合は純色の状態を維持することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項5】

前記混色のチャートデータは、前記第2の色変換テーブルを用いて作成することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項6】

前記混色のチャートデータは、プリンタの色域内に入っているか否か判定して作成することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項7】

前記第1の色変換テーブルは、前記混色のチャートデータと異なるチャートデータを用いて作成することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項8】

前記第2の色変換テーブルは、前記第1の色変換テーブルを用いて算出することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項9】

前記第2の色変換テーブルは、RGB色空間の格子点データに対応するCMY値を決定し、決定したCMY値を基に補間演算を行うことで算出することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項10】

前記4次元色空間を補正する色変換テーブルを作成する手段は、ICCプロファイルに記述されたデバイス依存のCMYK値を抽出して4次元色空間を補正する色変換テーブルを用いて補正することで、補正されたプロファイルを算出することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項11】

前記混色のチャートデータは、プロファイルのCMY値を用いて作成することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項12】

前記第2の色変換テーブルは、プロファイルから得たCMY値を用いてRGB色空間の格子点データに対応するCMY値を決定し、決定したCMY値を基に補間演算を行うことで算出することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項13】

シアン、マゼンタ、イエロー(CMY)で構成される3次元色空間で表現された複数種類の混色のチャートデータをプリンタに出力させる工程と、

前記出力されたチャートデータから得られる測色値を取得する工程と、

前記3次元色空間からデバイス非依存色空間に変換するための第1の色変換テーブルに基づいて、前記3次元色空間で表現される混色のパッチデータを前記デバイス非依存色空間に変換して基準値を作成する工程と、

前記取得した測色値と前記作成した基準値との差分を算出し、該算出した差分のうち、デバイス非依存色空間から3次元色空間に変換するための第2の色変換テーブルにおけるデバイス非依存空間の格子点データとの距離が閾値以内の差分を抽出し、該抽出された差分を用いて、該格子点データを修正する修正工程と、

前記修正工程により修正された格子点データを用いて3次元色空間の値を算出することで前記第2の色変換テーブルを補正する工程と、

10

20

30

40

50

前記第1の色変換テーブルにより変換されたデバイス非依存色空間の値と前記補正した第2の色変換テーブルとを用いて取得された3次元色空間の値を取得して、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック(CMYK)で構成される4次元色空間を補正する色変換テーブルを作成する工程と、

を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項14】

請求項13記載の画像処理方法をコンピュータに実行させるプログラム。

【請求項15】

シアン、マゼンタ、イエロー(CMY)で構成される3次元色空間で表現された複数種類の混色のチャートデータをプリンタに出力させる手段と、

10

前記出力されたチャートデータから得られる測色値を取得する手段と、

3次元色空間からデバイス非依存色空間に変換するための第1の色変換テーブルを取得する手段と、

あらかじめ作成されたデバイス非依存色空間の基準値を取得する手段と、

前記取得した測色値と前記取得した基準値との差分を算出し、該算出した差分のうち、デバイス非依存色空間から3次元色空間に変換するための第2の色変換テーブルにおけるデバイス非依存色空間の格子点データとの距離が閾値以内の差分を抽出し、該抽出された差分を用いて、該格子点データを修正する修正手段と、

前記修正手段により修正された格子点データを用いて3次元色空間の値を算出することで前記第2の色変換テーブルを補正する手段と、

20

前記第1の色変換テーブルにより変換されたデバイス非依存色空間の値と前記補正した第2の色変換テーブルとを用いて取得された3次元色空間の値を取得して、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック(CMYK)で構成される4次元色空間を補正する色変換テーブルを作成する手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項16】

前記基準値は、3次元色空間からデバイス非依存色空間に変換するための第1の色変換テーブルに基づいて、前記3次元色空間で表現される混色のパッチデータを前記デバイス非依存色空間に変換して作成することを特徴とする請求項15記載の画像処理装置。

【請求項17】

30

前記基準値は、任意のタイミングで出力されたチャートデータから得られる測色値から作成することを特徴とする請求項15記載の画像処理装置。

【請求項18】

シアン、マゼンタ、イエロー(CMY)で構成される3次元色空間で表現された複数種類の混色のチャートデータをプリンタに出力させる工程と、

前記出力されたチャートデータから得られる測色値を取得する工程と、

3次元色空間からデバイス非依存色空間に変換するための第1の色変換テーブルを取得する工程と、

あらかじめ作成されたデバイス非依存色空間の基準値を取得する工程と、

前記取得した測色値と前記取得した基準値との差分を算出し、該算出した差分のうち、デバイス非依存色空間から3次元色空間に変換するための第2の色変換テーブルにおけるデバイス非依存色空間の格子点データとの距離が閾値以内の差分を抽出し、該抽出された差分を用いて、該格子点データを修正する修正工程と、

40

前記修正工程により修正された格子点データを用いて3次元色空間の値を算出することで前記第2の色変換テーブルを補正する工程と、

前記第1の色変換テーブルにより変換されたデバイス非依存色空間の値と前記補正した第2の色変換テーブルとを用いて取得された3次元色空間の値を取得して、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック(CMYK)で構成される4次元色空間を補正する色変換テーブルを作成する工程と、

を有することを特徴とする画像処理方法。

50

【請求項 19】

請求項18記載の画像処理方法をコンピュータに実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明はプリンタの色味を補正する画像処理パラメータを作成するための画像処理装置及び画像処理方法ならびに画像処理パラメータを作成するプログラムに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

近年電子写真装置の性能が向上し、印刷機と同等の画質を実現した装置が登場している。しかし電子写真特有の不安定性のため色の変動量が印刷機に比べて大きいことが課題として残されている。そこで、従来の電子写真装置ではシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各トナーに対応した1次元の階調補正用のLUT (Look Up Table) を作成するキャリブレーション技術が搭載されている。LUTとは、特定の間隔で区切られた入力データに対応した出力データを示すテーブルであり、演算式では表せない非線形な特性を表現することが可能である。1次元の階調補正用のLUTはシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各入力信号値を表現可能なプリンタ側の出力信号値を表しており、この出力信号値に対応したトナーを使って紙上に画像を形成する。まず、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各トナーに対応した階調の異なるデータで構成されたチャートを用意してプリンタで出力する。プリンタで出力されたチャートをスキャナや測色機等で値を読み取る。読み取った値を予め持っているターゲットデータと比較することで補正用の1次元のLUTを作成する。

【0003】

しかし、1次元のLUTで単色の階調特性をあわせてもレッド、グリーン、ブルー、ブラック等の混色の色差を保証することは難しい。そこで、ICC (International Color Consortium) プロファイルが持つデスティネーションプロファイルに着目し、それを修正することで混色の色差を補正する技術が提案されている（例えば特許文献1参照）。まず、混色で作成されたチャートをプリンタで出力し、スキャナや測色機で測定する。その測色結果と目標値を用いて差分を作成してICCプロファイルが持つデバイス非依存色空間 ($L^*a^*b^*$) をデバイス依存色空間 (CMYK) に変換する3次元のLUT (デスティネーションプロファイル) を更新して混色の色味を補正することが可能となる。 $L^*a^*b^*$ とはデバイスに依存しない色空間の1つであり、 L^* は輝度、 a^*b^* は色相及び彩度を表す。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】****【特許文献1】特開2006-165864****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、従来の混色を補正する技術ではICCプロファイルに特化した処理となっているため、ユーザが複数のICCプロファイルを使用する場合は全てのプロファイルに対して補正処理を実行しなければならないという課題があった。また、デバイスリンクプロファイル等のデバイス非依存色空間を用いないLUTやコピー等のプロファイルを使わない処理に対して混色の色味を補正することが不可能であった。

【0006】

さらには、混色の色味を補正するために多次元のLUTを用いて補正する手法が考えられるが、多次元のLUTを補正しようとした際に補正用のデータの数が増えるという問題が起こる。例えば1次元のLUTを用いて32階調のチャートを用いて補正データを作成する場合は32階調 × 4色=128個のデータが必要となる。同じように4次元のLUTに対して1次元のLUT

10

20

30

40

50

と同じ手法を用いた場合、同様の精度を出すためには32階調（シアン）×32階調（マゼンタ）×32階調（イエロー）×32階調（ブラック）=1048576個のデータが必要となる。そのため、補正データを作成するためのチャートのデータが膨大な量になってしまうという問題があった。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決するために、本発明は、シアン、マゼンタ、イエロー（CMY）で構成される3次元色空間で表現された複数種類の混色のチャートデータをプリンタに出力させる手段と、前記出力されたチャートデータから得られる測色値を取得する手段と、前記3次元色空間からデバイス非依存色空間に変換するための第1の色変換テーブルに基づいて、前記3次元色空間で表現される混色のパッチデータを前記デバイス非依存色空間に変換して基準値を作成する手段と、前記取得した測色値と前記作成した基準値との差分を算出し、該算出した差分のうち、デバイス非依存色空間から3次元色空間に変換するための第2の色変換テーブルにおけるデバイス非依存空間の格子点データとの距離が閾値以内の差分を抽出し、該抽出された差分を用いて、該格子点データを修正する修正手段と、前記修正手段により修正された格子点データを用いて3次元色空間の値を算出することで前記第2の色変換テーブルを補正する手段と、前記第1の色変換テーブルにより変換されたデバイス非依存色空間の値と前記補正した第2の色変換テーブルとを用いて取得された3次元色空間の値を取得して、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック（CMYK）で構成される4次元色空間を補正する色変換テーブルを作成する手段とを有する画像処理装置を提供する。10

【発明の効果】

【0008】

使用するプロファイルの数及び種類や色変換方法に依存せずに混色の色味を高精度に補正するパラメータを作成することが可能となる。また少ないチャートのデータ数で、補正用の4次元LUTを作ることが可能となる。20

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】システムの構成図である。

【図2】画像処理の流れを示した図である。30

【図3】4次元のLUTを作成するためにユーザに指示を促すUIの流れを示した図である。

【図4】基準データの1つであるCMYをL*a*b*に変換するLUTを作成するための処理の流れを示した図である。

【図5】基準データの1つであるL*a*b*をCMYに変換するLUTを作成する処理の流れを示した図である。

【図6】RGB色空間の格子点を示した図である。

【図7】基準データの1つであるチャートデータを作成する処理の流れを示した図である。40

【図8】色味補正パラメータを作成する処理の流れを示した図である。

【図9】L*a*b* CMY3次元LUTを補正する処理の流れを示した図である。

【図10】CMYK CMYKに変換する4次元LUTを作成する処理の流れを示した図である。

【図11】4次元のLUT及び補正されたプロファイルを作成するためにユーザに指示を促すUIの流れを示した図である。

【図12】色味補正パラメータ作成及びプロファイル補正処理の流れを示した図である。

【図13】基準データの1つであるチャートデータをプロファイルの情報を使って作成する処理の流れを示した図である。

【図14】基準データの1つであるL*a*b*をCMYに変換するLUTをプロファイルの情報を使って作成する処理の流れを示した図である。

【図15】4次元のLUTを作成する際のモード選択用画面の例を示した図である。

【図16】基準値を選択する画面の例を示した図である。50

【図17】チャートデータの例を示した図である。

【図18】基準選択及びプロファイル選択画面の例を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明を実施するための一形態について図面を用いて説明する。なお、3次元色空間はシアン、マゼンタ、イエロー(CMY)で構成され、4次元色空間はシアン、マゼンタ、イエロー、ブラック(CMYK)で構成されるものとして記述する。

【実施例1】

【0011】

本実施例ではデバイスの混色の色味を補正する4次元のLUTを算出する手法について説明する。

10

【0012】

図1は本発明の一実施例におけるシステムの構成図である。シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各トナーを用いて印刷画像を紙上に形成する第1のMFP101(Multifunction Peripheral)はネットワーク123に接続されている。またコンピュータ124(PC124)はネットワーク123を介して第1のMFP101と接続されている。PC124内のドライバ125は第1のMFP101へ印刷データを送信する。測色機126はチャートを読み取って $L^*a^*b^*$ やXYZ等のデバイスに依存しない色空間の値を取得できる装置であり、ネットワーク123を介してPC124やMFP101へデータを送信することができる。

【0013】

20

MFP101について詳細に説明する。ネットワーク1/F122は印刷データ等の受信や後述するラスター画像や制御データ等の送信を行う。コントローラ102はCPU103やレンダラ112、画像処理部114で構成される。CPU103のインタプリタ104は受信した印刷データのPDL部分を解釈し、中間言語データ105を生成する。そしてCMS106ではソースプロファイル107及びデスティネーションプロファイル108を用いて色変換を行い、中間言語データ(CMS後)111を生成する。ここでCMSとはColor Management Systemの略であり、後述するプロファイルの情報を用いて色変換を行う。また、ソースプロファイル107はRGBやCMYK等のデバイスに依存する色空間を $L^*a^*b^*$ やXYZ等のデバイス非依存の色空間に変換するためのプロファイルである。XYZは $L^*a^*b^*$ と同様にデバイス非依存の色空間であり、3種類の刺激値で色を表現する。また、デスティネーションプロファイル108はデバイス非依存色空間をデバイス(プリンタ115)に依存したCMYK色空間に変換するためのプロファイルである。一方、CMS109ではデバイスリンクプロファイル110を用いて色変換を行い、中間言語データ(CMS後)111を生成する。ここでデバイスリンクプロファイル110はRGBやCMYK等のデバイス依存色空間をデバイス(プリンタ115)に依存したCMYK色空間に直接変換するためのプロファイルである。どちらのCMSが選ばれるかはドライバ125における設定に依存する。本実施例ではプロファイルの種類によってCMSを分けているが、1つのCMSで複数種類のプロファイルを扱ってもよい。また、プロファイルの種類は先に挙げた例に限らずプリンタ115のデバイス依存CMYK色空間を用いるのであればどのような種類のプロファイルでもよい。

30

【0014】

レンダラ112は生成した中間言語データ(CMS後)111からラスター画像113を生成する。画像処理部114はラスター画像113やスキャナ119で読み込んだ画像に対して画像処理を行う。コントローラ102と接続されたプリンタ115はシアン・マゼンタ・イエロー・ブラック等の有色トナーを用いて紙上に出力データを形成するプリンタである。プリンタ115は紙の給紙を行う給紙部116と出力データを形成した紙を排紙する排紙部117を持つ。表示装置118はユーザへの指示やMFP101の状態を示すUIを表示する。スキャナ119はオートドキュメントフィーダーを含むスキャナである。スキャナ119は束状のあるいは一枚の原稿画像を図示しない光源で照射し、原稿反射像をレンズでCCDセンサ等の固体撮像素子上に結像し、固体撮像素子からラスター状の画像読み取り信号を画像データとして得る。入力装置120はユーザからの入力を受け付けるためのインタフェースである。記憶装置121はコントローラ102で処理されたデータやコントローラ102が受け取ったデータ等を保存する。

40

50

【0015】

次に画像処理部114の処理の流れについて図2を用いて説明する。

ステップS201にて画像処理部114は画像データを受信する。そしてステップS202にて画像処理部114は受け取ったデータがスキャナ119から受信したスキャンデータかドライバ125から送られたラスター画像113かを判別する。スキャンデータではない場合はラスター画像113であり、CMSによってプリントデバイスに依存するCMYKに変換されたCMYK画像211となる。スキャンデータの場合はRGB画像203であるため、ステップS204にて画像処理部114は色変換処理を行い、共通RGB画像205を生成する。ここで共通RGB画像205とはデバイスに依存しないRGB色空間で定義されており、演算によって $L^*a^*b^*$ 等のデバイス非依存色空間に変換することが可能である。一方、ステップS206にて画像処理部114は文字判定処理を行い、文字判定データ207を生成する。ここでは画像のエッジ等を検出して文字判定データ207を生成する。そしてステップS208にて画像処理部114は共通RGB画像205に対してフィルタ処理を行う。ここで、文字判定データ207を用いて文字部とそれ以外で異なるフィルタ処理を行う。次に画像処理部114はステップS209にて下地飛ばし処理、ステップS210で色変換処理を行って下地を除去したCMYK画像211を生成する。10

【0016】

次にステップS212にて画像処理部114は4次元のLUTを用いた補正処理を行う。本実施例ではこの4次元LUTを用いて混色の色味を補正する。混色の色味を補正する4次元LUTの生成方法については後述する。そして混色の色味を補正した後、画像処理部114はステップS213にて1次元のLUTを用いてシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各単色の階調特性を補正する。1次元のLUTの作成方法については既存の手法を用いるため説明を省略する。最後にステップS214にて画像処理部114は画像形成処理を行ってCMYK画像（2値）215を作成し、ステップS216にて画像データをプリンタ115へ送信する。20

【0017】

次に混色の色味を補正する4D-LUTを作成するためにユーザからの指示を受け付けるUIの処理の流れについて図3を用いて説明する。

まず、ステップS301にて表示装置118はモード選択画面を表示する。モード選択画面の例を図15に示す。UI1501の中には基準作成処理ボタン1502と色味補正パラメータ作成ボタン1503、基準作成及び色味補正パラメータ作成ボタン1504が表示されており、ユーザがボタンを押すことで指示を受け取ることができる。30

【0018】

色味補正パラメータ作成ボタン1503が押された場合は基準を作成しないと判断してステップS303にて表示装置118は基準選択画面を表示する。一方、基準作成処理ボタン1502または基準作成及び色味補正パラメータ作成ボタン1504が押された場合は、ステップS302で基準を作成すると判定され、基準作成処理に進む。

【0019】

基準作成処理では、まずステップS309で表示装置118は基準名入力画面を表示する。ここではユーザから基準名の入力を受け付ける。そして表示装置118はステップS310で基準データ308を作成するために必要なチャートの出力画面を表示し、プリンタ115はチャートを出力する。次に表示装置118はステップS311で測色値取得画面を表示し、スキャナ119や測色機126を用いてチャートの測色値を取得する。そしてステップS312にてコントローラ102は得られた測色値から基準データ308を作成する。40

【0020】

基準データ308はCMY $L^*a^*b^*$ のLUT407（図4）、 $L^*a^*b^*$ CMYのLUT510（図5）、チャートデータC(CMY)706（図7）で構成されており、ユーザが処理を実行した時点でのプリンタ115の混色を含む色味の特性を示している。基準データを作成する処理の詳細については後述する。

【0021】

続いてステップS313にて色味補正を行うかどうか判定する。モード選択画面にて基準作成処理ボタン1502が押されていた場合は、コントローラ102は色味補正を行わないと判断50

して処理が終了する。基準作成及び色味補正パラメータ作成ボタン1504が押されていた場合は、色味補正を行うと判断してステップS303に進み、表示装置118は基準選択画面を表示する。

【0022】

基準選択画面について図16を用いて説明する。表示装置118はUI1601中にリスト形式で基準の候補を表示する。リストの表示名は基準データ308と対応づけられている。図16ではデフォルト1602、基準A1603、基準B1604、基準C1605がリスト表示されており、デフォルトは予め設定されている基準データ308、それ以外はユーザの指示によって作成された基準データ308となる。リストでの選択後に「次へ」ボタン1606が押されると基準データが選択され次の画面が表示される。リストの基準はユーザの指示によって基準データ作成処理を実施することで増加する。デフォルトは代表機の基準データであり、選択することで代表機の状態に合うように色味を補正することができる。また、ユーザからの指示によって作成された基準を選ぶことで基準を作成した時の色味に合うように補正することができる。10

【0023】

ステップS304にて表示装置118はチャート出力画面を表示し、ステップS310とは異なるチャートがプリンタ115から出力される。そしてステップS305にて測色値取得画面を表示し、スキャナ119や測色機126を用いてチャートの測色値306を取得する。そしてステップS307にてコントローラ102は得られた測色値306や基準データ308を用いて色味補正パラメータ作成を行う。色味補正パラメータ作成の詳細については後述する。20

【0024】

次にステップS310～S312で行われる基準データ作成処理の流れについて図4～図7を用いて説明する。

【0025】

図4は基準データの1つであるCMYをL*a*b*に変換するLUT407（第1の色変換テーブル）を作成するための処理の流れを示す。

まず、ステップS401にてコントローラ102はチャートデータA(CMY)402を読み込んで画像処理部114で処理を行いプリンタ115へ送信してチャート403を出力する。ここでチャートデータA(CMY)402はCMYを均等の間隔で増やしたものであり、例えば8分割の場合は $8 \times 8 \times 8 = 512$ 個のデータとなる。例を図17に示す。用紙1701上に1個のデータにつき一定の大きさの矩形データ1702として表現する。この矩形データを本実施例ではパッチデータまたはパッチと定義する。512個のデータの場合はパッチデータ1702が512個となる。30

【0026】

次にステップS404にてコントローラ102は測色機126を用いてチャート403の測色を行い、L*a*b*値405を得る。そしてステップS406にてチャートデータA(CMY)402とL*a*b*値405を用いてCMY L*a*b*の3D-LUT407を作成する。そしてステップS408にてCMY L*a*b*の3D-LUT407を基準データ308に格納する。ここで、3D-LUTとは入力側が3次元のLUTを示す。

【0027】

図5は基準データ308の1つであるL*a*b*をCMYに変換するLUT510を作成する処理の流れを示す。40

まず、ステップS501にてコントローラ102はRGB色空間の格子点の頂点に対応するCMY値を決定する。図6の601はRGB色空間の格子点を示している。RGB各色にて均等にデータが区切られており、後述するRGB CMYの3D-LUTの入力側、すなわちRGB側に対応している。RGB色空間601においてR、G、B、C、M、Y、Bk、Wの頂点が存在するが、ステップS501ではこの頂点に対応したCMY値を決める。例えばRの頂点に対応するCMY値は(C,M,Y)=(0,255,255)となる。対応するCMY値はプリンタ115の特性に依存するため、必ずしも同じ値になるとは限らないが、例えばRGBCMYは最も彩度が高くなる組み合わせを、Bkは最も明度が低くなる組み合わせを選択する。ここで、CMY値の組み合わせはどのようなものであってもよい。

【0028】

次にステップS502においてコントローラ102は、RGB均等データ503とRGB色空間の頂点の50

CMY値を用いて既存の補間演算手法を用いてRGB CMYのLUT504を作成する。次にステップS505にてコントローラ102はRGB CMYの3D-LUT504の出力値すなわちCMY値に対してCMY L*a*b*の3D-LUT407を用いて既存の補間演算を行い、RGB L*a*b*の3D-LUT507を算出する。CMY L*a*b*の3D-LUT407は図4の処理で算出したものである。次にステップS506にてコントローラ102はRGB L*a*b*の3D-LUT507から既存の演算手法を用いて逆算を行い、L*a*b* RGBの3D-LUT508を作成する。そしてステップS509にてコントローラ102はL*a*b* RGBの3D-LUT508の出力値すなわちRGB値に対してRGB CMYの3D-LUT504を用いて補間演算を行なう。これにより、L*a*b* CMYの3D-LUT510（第2の色変換テーブル）を作成する。最後にステップS511にてコントローラ102はL*a*b* CMYの3D-LUT510を基準データ308として格納する。

10

【0029】

図7は基準データ308の1つであるチャートデータC(CMY)706を作成する処理の流れを示す。

まず、ステップS701にてコントローラ102は基準データ308からCMY L*a*b*の3D-LUT407とL*a*b* CMYの3D-LUT510を読み出す。次にステップS703にてコントローラ102はL*a*b*データ702とL*a*b* CMYの3D-LUT510を用いて補間演算を行い、チャートデータB(CMY)704を作成する。ここでL*a*b*データ702はL*a*b*の膨大な組み合わせの中から任意の数で定義したデータであり、例として一定の間隔で区切った均等データが挙げられる。

【0030】

次にステップS705にてコントローラ102はCMY L*a*b*の3D-LUT407とチャートデータB(CMY)704、L*a*b*データ702を用いて色域内判定を行う。色域内判定手法の例を以下に示す。チャートデータB(CMY)704に対してCMY L*a*b*の3D-LUT407を使って補間演算を行うことでL*a*b*値を算出する。そのL*a*b*値とL*a*b*データ702の差分が一定の閾値内にあるか否かを判定して、閾値内の場合は色域内と判定し、閾値外の場合は色域外と判定する。色域内のデータのみを抽出してチャートデータC(CMY)706を作成する。最後にステップS707にてコントローラ102はチャートデータC(CMY)706を基準データ308として格納する。

20

【0031】

以上のように使用するトナーの種類をCMYに限定し、色域情報を用いることでチャートのパッチデータ数を減らすことが可能となる。また、L*a*b*データ702の数を調整することでチャートのパッチデータ数をさらに減らすことが可能となる。

30

【0032】

次に、ステップS304～S307の色味補正パラメータ作成の詳細について図8～図10を用いて説明する。

【0033】

図8は色味補正パラメータを作成する処理の流れを示したものである。色味補正パラメータとはCMYKをCMYKに変換する4D-LUTである。4D-LUTとは4次元のLUTのことであり、画像処理部114がステップS212で行う4D-LUT補正処理にて用いられる。

【0034】

まず、ステップS801にてコントローラ102は基準データ308からデータを読み出し、CMY L*a*b*のLUT407とL*a*b* CMYの3D-LUT510とチャートデータC(CMY)706を得る。ここでの基準データ308はステップS303で表示した基準選択画面で選ばれたデータが選択される。次にステップ802にてコントローラ102はプリンタ115に対してチャートデータC(CMY)706を出力するように指示を出し、チャート803を得る。次にステップS804にてコントローラ102は測色機126へ測色指示を行い測色値(L*a*b*)306を得る。次にステップS805にてコントローラ102はチャートデータC(CMY)706のCMY値に対してCMY L*a*b*の3D-LUT407を用いて補間演算を行うことで基準値(L*a*b*)806を作成する。そしてステップS807にて基準値(L*a*b*)806と測色値(L*a*b*)306、L*a*b* CMYの3D-LUT510を用いて3次元LUT補正処理を行い、L*a*b* CMYの3D-LUT(補正後)808を作成する。処理の詳細については後述する。最後に、コントローラ102はステップS810にてCMY L*a*b*の3D-LUT407とL*a*b*

40

50

CMYの3D-LUT（補正後）808とデバイス情報809を用いてCMYK CMYKの4D-LUT811を作成する。4次元LUTの作成処理についても後述する。

【0035】

次にステップS807で示す3次元LUT補正処理の詳細について、図9を用いて説明する。

まず、ステップS901にてコントローラ102は測色値（ $L^*a^*b^*$ ）306と基準値（ $L^*a^*b^*$ ）806を用いて差分データ910を算出する。差分データ910はチャートデータC(CMY)706のデータの個数分算出される。次にステップS902にてコントローラ102は $L^*a^*b^*$ CMYの3D-LUT510の格子点データ（ $L^*a^*b^*$ ）の1つを抽出する。このデータが格子点データ（ $L^*a^*b^*$ ）903となる。ここで、 $L^*a^*b^*$ のデータは L^* が0~100、 a^* と b^* がそれぞれ-128~128の範囲で、格子点の数が $33 \times 33 \times 33$ の場合、 L^* が約3ずつ、 a^* と b^* が4ずつ均等に増加したデータとなる。
つまり、ここで抽出した格子点データは $(L^*, a^*, b^*) = (0, -128, -128)$ から、 $(L^*, a^*, b^*) = (100, 128, 128)$ の範囲で構成された $33 \times 33 \times 33 = 35937$ 個のデータの1つとなる。
10

【0036】

次に、ステップS904にてコントローラ102は格子点データ（ $L^*a^*b^*$ ）903と基準値（ $L^*a^*b^*$ ）806との距離を算出する。そしてステップS905にてコントローラ102は距離が一定の閾値以内の差分データを抽出し、その差分データから格子点データ（ $L^*a^*b^*$ ）903の補正量を決定する。ここで、抽出された差分データは複数個ある可能性があり、その中でも格子点データ（ $L^*a^*b^*$ ）903に対して距離が近いデータ、遠いデータが存在する。距離が近い差分データの影響を強く、距離が遠い差分データの影響を弱くするため、差分データに対して計算した距離を使って重みつき加算を行い、格子点補正量を決定する。ここで、一定の閾値以内に差分データが存在しない場合の補正量は0となる。
20

【0037】

次にステップS906にてコントローラ102は格子点補正量を格子点データ（ $L^*a^*b^*$ ）に反映し、補正後格子点データ（ $L^*a^*b^*$ ）907として格納する。そして、ステップS908にてコントローラ102は全ての格子点データに対して処理を行ったか判定を行い、処理を行っていない場合は新しい格子点データをステップS902にて抽出して処理を繰り返す。全ての格子点を処理した場合はステップS909にてコントローラ102は補間演算処理を行う。全ての格子点データを処理している場合、格子点の数の分だけ補正後格子点データ（ $L^*a^*b^*$ ）907が作成されている。ステップS909にてこのデータに対して $L^*a^*b^*$ CMYの3D-LUT510を使って補間演算を行って新しいCMY値を算出する。このCMY値を元々の格子点データに対する出力値として格納し、 $L^*a^*b^*$ CMYの3D-LUT（補正後）808を作成する。
30

【0038】

以上のように格子点から一定の距離内にある差分データを参照して格子点の補正量を決定することで、少ないデータ数で多くの格子点データの補正量を決定することが可能となる。本実施例の例に限らず、 $L^*a^*b^*$ CMYの3D-LUT510を補正する手法であればどのようなものであってもよい。

【0039】

次にステップS810の4次元LUT作成処理について、図10を用いて説明する。

まず、ステップS1001にてコントローラ102はCMYK均等データ1002からCMY値を抽出する。ここでCMYK均等データの数は、CMYK CMYKの4D-LUT811の格子点と同じ数であり、データの間隔も同じである。例えばCMYK CMYKの4D-LUT811の格子点数が $8 \times 8 \times 8 \times 8 = 4096$ 個の場合は、CMYK均等データ1002の数は4096個となる。データが8ビット（0~255）で表現される場合は、データの間隔は約36となる。
40

【0040】

次にステップS1003にてコントローラ102はCMY $L^*a^*b^*$ の3D-LUT407と $L^*a^*b^*$ CMYの3D-LUT（補正後）808を用いて補間演算を行い、CMY値を決定する。まず、抽出されたCMY値からCMY $L^*a^*b^*$ の3D-LUT407を用いて補間演算を実行して $L^*a^*b^*$ 値を求める。次に先ほど算出した $L^*a^*b^*$ 値から $L^*a^*b^*$ CMYの3D-LUT（補正後）808を用いて補間演算を実行してCMY値を算出する。

【0041】

次に、ステップS1004にてコントローラ102はCMYK均等データ1002のKの値を抽出し、先ほど決定されたCMY値を組み合わせてCMYK値1005を作成する。ここで抽出したK値はステップS1001にて抽出されたCMY値に対応するものである。そしてステップS1006にてコントローラ102はデバイス情報809を用いて載り量制限処理を行う。ここでデバイス情報809とはプリンタ115が適用可能なトナー量を数値で表現したものであり、本発明では「載り量」と定義する。例えばCMYKの場合、単色の最大値を100%とすると最大で400%の信号値が設定できる。しかし、適用可能なトナーの総数が300%の場合の載り量は300%となる。CMYK値1005はその組み合わせによっては規定の載り量を超える可能性があるため、既知のUCR処理等を行って載り量制限処理を行う。ここで、UCR処理とはCMYのトナーをKのトナーに置き換える処理のことである。一般に黒を表現する場合、CMYを等量用いて表現する手法とK単独で表現する手法が存在する。K単独で表現した場合、CMYで表現する場合に比べて濃度が低くなってしまうが載り量を少なくできるというメリットがある。

【0042】

そしてステップS1007にてコントローラ102は純色化処理を行ってCMYK値（補正後）1008を作成する。CMYK CMYKの4D-LUT811で補正する際に、例えばシアン単色のデータはシアン単色で出力されることが理想である。それを実現するため、元となったCMYK均等データ1002を参照して、純色データであった場合CMYK値を純色データに修正する。例えばCMYK均等データ1002がシアン単色であるのにCMYK値（補正後）1008にマゼンタの値が入っている場合はマゼンタの値を0にする。そしてステップS1009にてコントローラ102はCMYK値（補正後）1008をCMYK CMYKの4D-LUT811に格納する。最後にステップS1010にてコントローラ102はCMYK均等データ1002を全て処理したかの判定を行い、全てのデータを処理していない場合は残りのCMYK均等データ1002からCMY値を抽出して処理を繰り返す。全てのデータをした場合は処理を終了し、CMYK CMYKの4D-LUT811が完成する。

【0043】

本実施例の中でLUTの格子点の数について述べたが、これに限らずどのようなものであってもよい。さらに、格子点数は例えばCMYK CMYKの4D-LUT811でCとMの格子点数が異なるなど、特殊な構成のLUTでもよい。

【0044】

本実施例により、使用するプロファイルの数及び種類や色変換方法に依存せずに混色の色味を高精度に補正するパラメータを作成することが可能となる。また少ないチャートのデータ数で、多次元のLUTで用いる補正データを作ることが可能となる。

【実施例2】

【0045】

次にICCプロファイル等の既存のプロファイル情報を補正する場合の実施例について説明する。実施例1では画像処理部114で4D-LUT補正処理S212が行える状態での4D-LUT作成処理について説明した。実施例2では画像処理部114で4D-LUT補正処理S212が行えない場合の例について説明する。

【0046】

画像処理部114で4D-LUT補正処理S212が行えない場合、補正用の4D-LUTを作成した後にコントローラ102内の記憶装置121や図示しないメモリに保存する。次にデスティネーションプロファイル108やデバイスリンクプロファイル110等の出力するCMYK値に対して保存した4D-LUTで補正処理を行えば、補正されたプロファイルを作成することが可能となる。

【0047】

図11は本実施例において4D-LUT及び補正されたプロファイルを作成するためにユーザからの指示を促すためのUIの流れを示した図である。ステップS1101からステップS1114までの処理のうち、ステップS1103とステップS1114以外は図3のステップS301からステップS307までの対応した処理と同様なので説明を省略する。

【0048】

ステップS1102で基準を作成しない場合またはステップS1113で色味補正を行う場合は、ステップS1103にて表示装置118は基準選択及びプロファイル選択画面を表示する。図18に

10

20

30

40

50

基準選択及びプロファイル選択画面の例を示す。表示装置118はUI1801中にリスト形式で基準の候補及び補正対象となるプロファイルの候補を表示する。基準選択画面の1802～1805は図16の1602～1605と同様なので説明を省略する。本実施例では基準の他に補正対象となるプロファイルも選択する。基準とは別のリストの中にプロファイルA1806、プロファイルB1807、プロファイルC1808、プロファイルD1809が表示されており、デスティネーションプロファイル108等のプロファイルと対応付けられている。ユーザの指示によって補正対象となるプロファイルが選択される。リストでの基準及びプロファイルの選択後に「次へ」ボタン1810が押されると基準データ及びプロファイルが選択され次の画面が表示される。

【0049】

10

ステップS1107にて色補正処理を行った後、ステップS1114にてコントローラ102はプロファイル1115を読み込んでプロファイル補正処理を行う。プロファイル1115はステップS1103にて選択されたプロファイルである。

【0050】

図12はステップS1104～S1107の色味補正パラメータ作成及びプロファイル補正処理S1114の流れを示した図である。ステップS1201からステップS1214は色味補正パラメータ作成処理S1107に対応しており、図8のステップS801からステップS810までの処理と同等であるため説明を省略する。ステップS1216からステップS1218はプロファイル補正処理S1114に対応している。

【0051】

20

ステップS1214にて混色を補正するCMYK CMYKの4D-LUT1215を作成した後、ステップS1216にてコントローラ102はプロファイル1115の格子点の出力値であるCMYK値1217を抽出する。例えば $L^*a^*b^*$ をCMYKに変換するデスティネーションプロファイル108の場合は $L^*a^*b^*$ の格子点の数に対応したCMYK値を全て抽出する。格子点の数が $33 \times 33 \times 33$ の場合、CMYK値1217の数は $33 \times 33 \times 33 = 35937$ 個となる。次にステップS1218にてコントローラ102はCMYK CMYKの4D-LUT1215を用いて補間演算を行うことで補正されたCMYK値を作成する。最後にステップS1219にてコントローラ102は補正されたCMYK値をプロファイル1115の格子点に対応したCMYK値として格納することで補正後プロファイル1220を作成する。

【0052】

本実施例において補正対象となるプロファイル1115はデバイス依存色空間の値を出力するデータであればどのようなものであってもよい。例えば、デスティネーションプロファイル108であってもデバイスリンクプロファイル110であってもよい。また、図2のステップS210にて共通RGB画像205をCMYK画像211に変換する際に3D-LUT等を用いて変換する手法が考えられるが、その3D-LUTのCMYK値に適用してもよい。

30

【0053】

本実施例により、使用するプロファイルの数及び種類や色変換方法に依存せずに混色の色味を高精度に補正するパラメータを作成することが可能となる。また少ないチャートのデータ数で、多次元のLUTで用いる補正データを作ることが可能となる。さらに本実施例により、直接プロファイル等のCMYK値を出力するデータを補正することで、4次元のLUTを補正する回路が無くても混色の色味を補正することが可能となる。

40

【実施例3】

【0054】

次に、基準データの1つであるチャートデータを決める際にプロファイルの情報を用いる場合の実施例について説明する。実施例1ではチャートデータを決める際に色域内外判定を行ったが、実施例3ではプロファイル1310を用いてチャートのデータを更に選別することで精度を維持しつつチャートのパッチデータ数を減らすことが可能となる。実施例1では生色域の情報を用いてチャートのデータを選別した。しかし、実際にユーザが選択するプロファイルの数は限られているため、使用される可能性のあるCMYの組み合わせは限りがある。しかし、実施例1ではチャートのデータを作成する際にデータのCMY値の組み合わせが実際にプロファイルで使用される組み合わせかどうかわからないため、使用され

50

ない色を中心に補正を実行してしまう可能性がある。実施例3ではプロファイルで使用されるCMYの組み合わせの情報を得ることでパッチデータ数を減らすなどの効率化が可能となる。

【0055】

図13は基準データの1つであるチャートデータを作成する処理の流れを示した図である。ステップS1301からステップS1305までの処理は図7のステップS701からステップS705までの処理と同等のため、説明を省略する。

【0056】

ステップS1307にてコントローラ102は図12のステップS1216と同様にプロファイル1310のCMY値1308を抽出する。ここで、プロファイル1310はユーザが使う可能性のあるプロファイルである。図1においてユーザがデスタイルーションプロファイル108とデバイスリンクプロファイル110の両方を選択する可能性がある場合は両方を選択してCMY値1308を抽出する。次にステップS1309にてコントローラ102はチャートデータC(CMY)1306とCMY値1308を比較してデータの選別処理を行う。選別処理ではチャートデータC(CMY)1306の数値を取り出してCMY値1308との差分を算出し、最小の差分が一定の閾値以下のデータを選別することでチャートデータD(CMY)1310を出力する。最後にステップS1311にてチャートデータD(CMY)1310を基準データ1312として格納する。

10

【0057】

色味補正パラメータを作成する処理の流れ等は実施例1と同様であるため、説明を省略する。

20

【0058】

本実施例により、使用するプロファイルの数及び種類や色変換方法に依存せずに混色の色味を高精度に補正するパラメータを作成することが可能となる。また少ないチャートのデータ数で、多次元のLUTで用いる補正データを作ることが可能となる。さらに本実施例により、ユーザによって使用される可能性のあるプロファイルのCMY値と比較することでチャートのパッチデータ数を少なくすることが可能となり、より効率良く混色の色味を補正することが可能となる。

【実施例4】

【0059】

次に、基準データの1つであるL*a*b* CMYの3D-LUT1414を作成する際にプロファイルの情報を用いる場合の実施例について説明する。実施例1ではL*a*b* CMYの3D-LUTにおけるCMYの組み合わせとユーザが使用するプロファイルで使用するCMYの組み合わせが大きく離れてしまう可能性があった。実施例4ではL*a*b* CMYの3D-LUTを作成する際にユーザが使用するプロファイルの情報を参照することでより高精度な補正を可能とする処理について説明する。

30

【0060】

まず、ステップS1401にてコントローラ102はユーザが使用するプロファイル1402からCMYK値1403を抽出する。ここでのプロファイルはユーザが使用する可能性のあるものであればどのようなものであってもよい。次にステップS1404にてコントローラ102はCMYK値1403を用いてRGB格子点の頂点のCMY値を決定する。実施例1ではRGBCMYの場合は最も彩度の高いCMYの組み合わせ、Bkの場合は最も明度が低い組み合わせを選んだ。実施例4ではRGBCMYの場合は彩度が高い中でCMYK値1403との差分が少ない組み合わせ、Bkの場合は明度が低い中でCMYK値1403との差分が少ない組み合わせを選択して決定する。

40

【0061】

ステップS1406からステップS1413までの処理の流れは図5のステップS502からステップS509までの処理の流れと同様なため、説明を省略する。

【0062】

次にステップS1415にてコントローラ102はL*a*b* CMYの3D-LUT1414とプロファイル1402の値を比較して差分の最小値を算出する。そしてステップS1416にてコントローラ102は比較して算出した差分の最小値が閾値以下かを判定し、閾値以下の場合 L*a*b* CMYの3

50

D-LUT1414とプロファイルのCMYの組み合わせが近いと判断する。そしてステップS1417にてコントローラ102はL*a*b* CMYの3D-LUT1414を基準データ1418として格納する。

【0063】

ステップS1416にて差分の最小値が閾値以上の場合、コントローラ102はステップS1411の逆算処理を再び繰り返す。ここで同様の逆算処理をすると同じ結果が得られるため、手法の変更や逆算時のターゲットを調整することで先の処理とは異なるL*a*b* RGBの3D-LUT1412を得る。図14の例ではステップS1416にて比較結果が閾値以下になるまで処理を繰り返す。しかし、ステップS1411からステップS1415までの処理の繰り返し回数を数えて一定の回数以上繰り返したら閾値以上であってもステップS1417以降の処理を行うようにしてもよい。

10

色味補正パラメータを作成する処理の流れ等は先の実施例と同様であるため、説明を省略する。

【0064】

本実施例により、使用するプロファイルの数及び種類や色変換方法に依存せずに混色の色味を高精度に補正するパラメータを作成することが可能となる。また少ないチャートのデータ数で、多次元のLUTで用いる補正データを作ることが可能となる。さらに本実施例により、混色の補正に使用される基準データがユーザの使用するプロファイルの情報を考慮したものになるため補正の精度をさらに向上させることが可能となる。

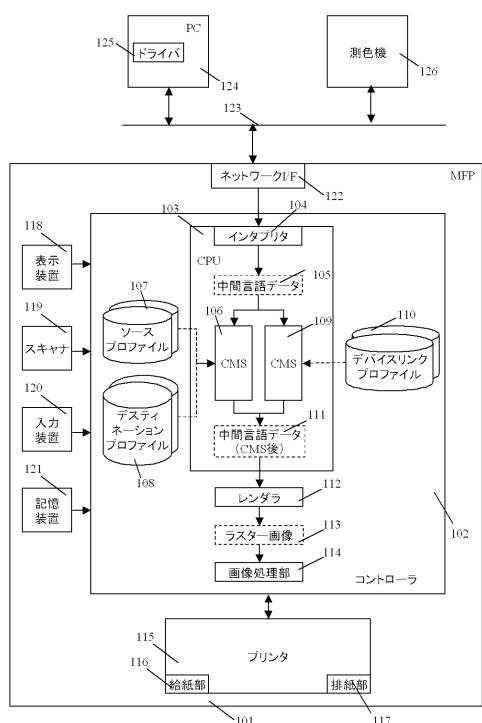
【0065】

(その他の実施例)

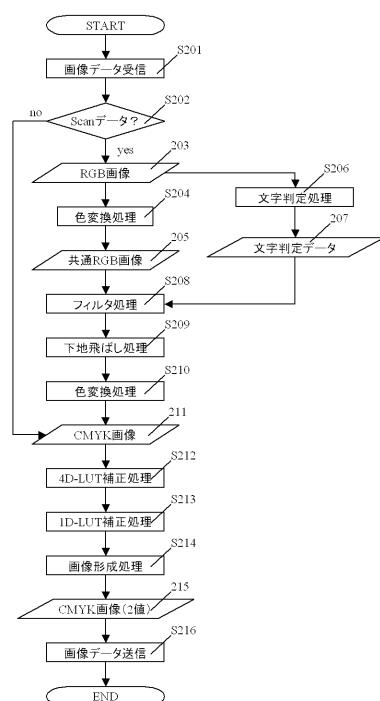
20

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

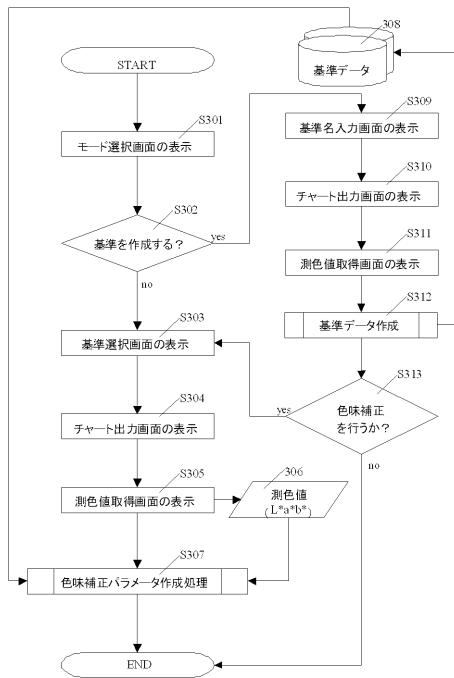
【図1】



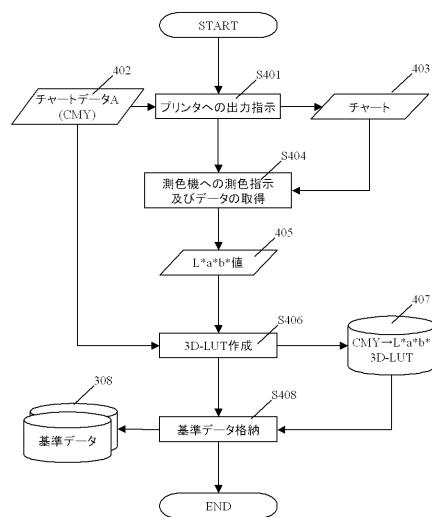
【図2】



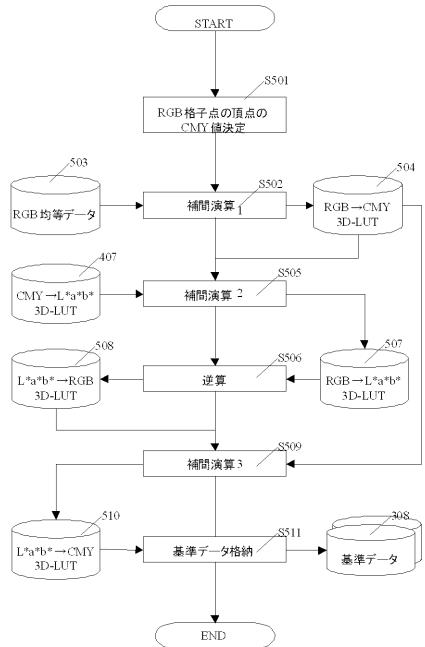
【図3】



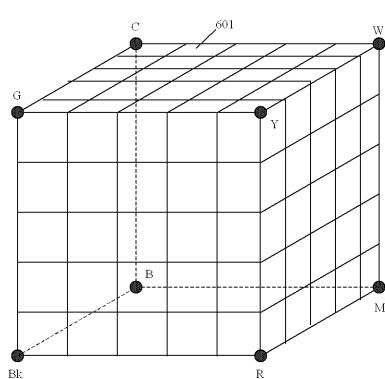
【図4】



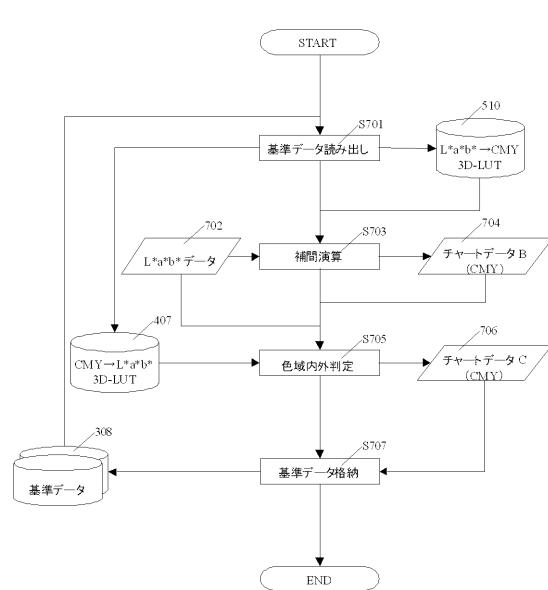
【図5】



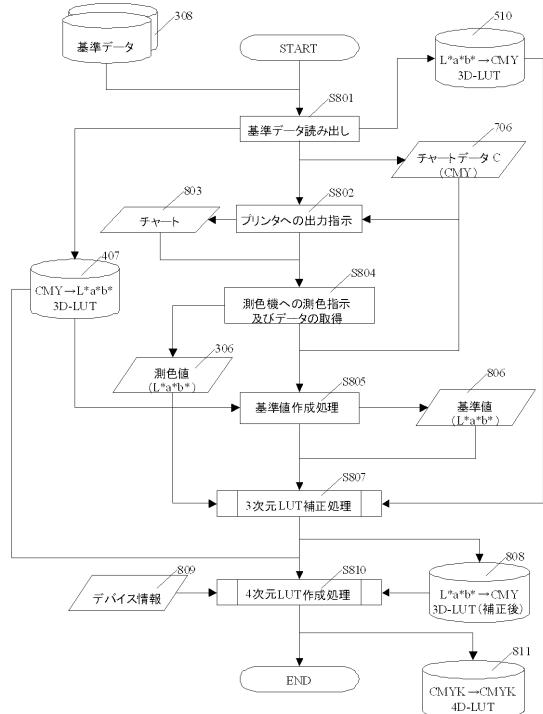
【図6】



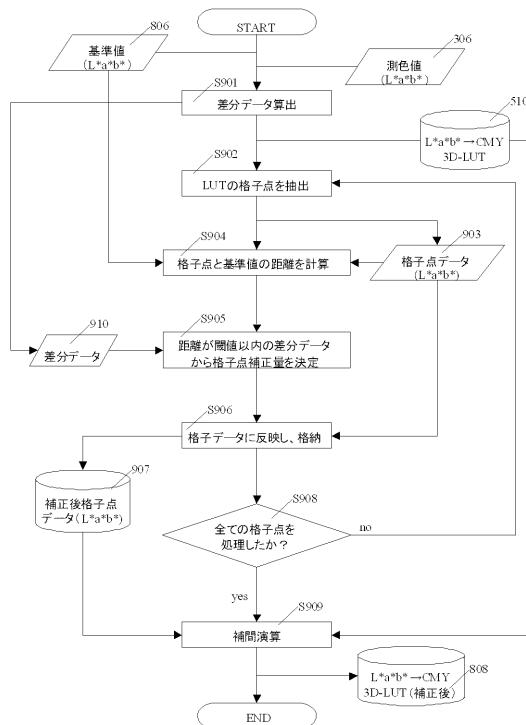
【図7】



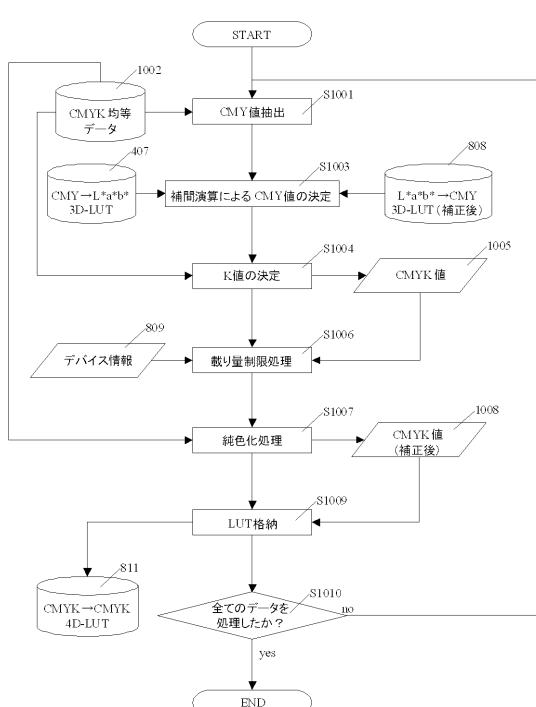
【図8】



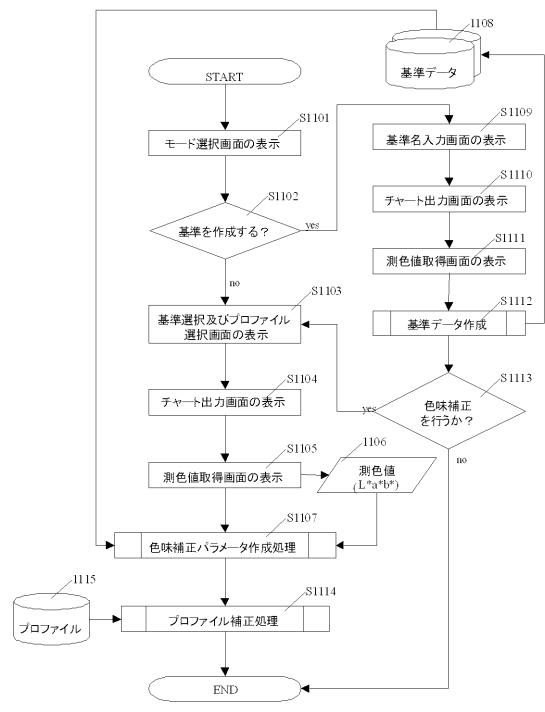
【図9】



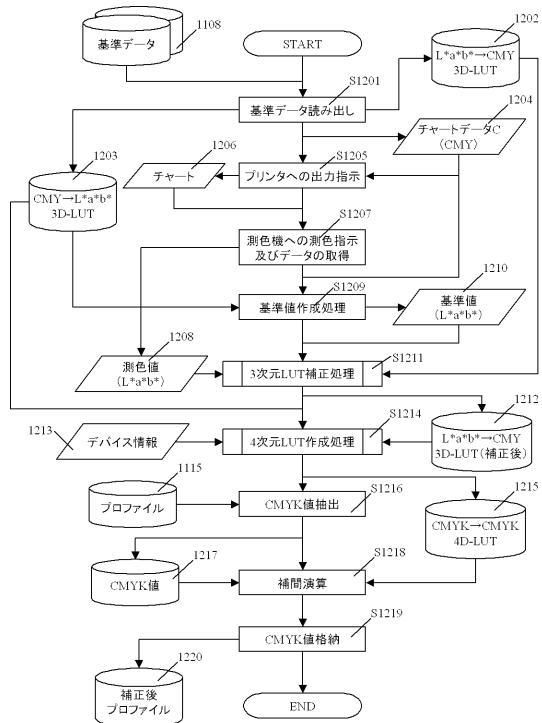
【図10】



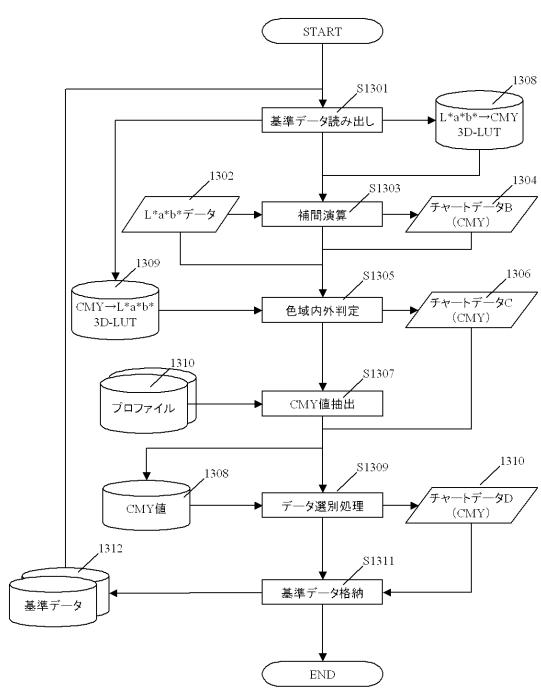
【図11】



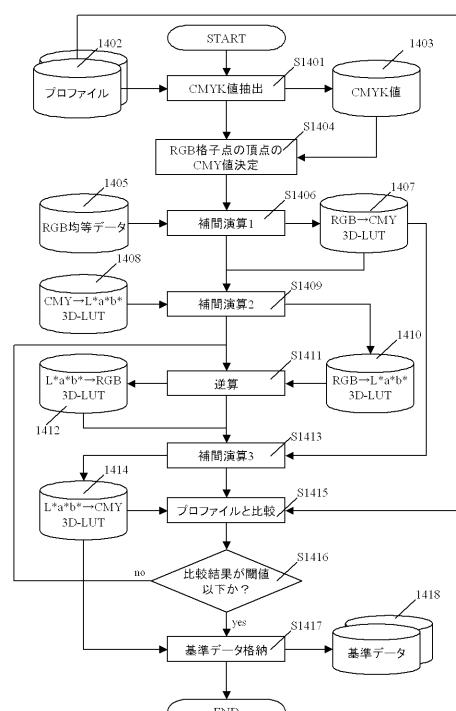
【図12】



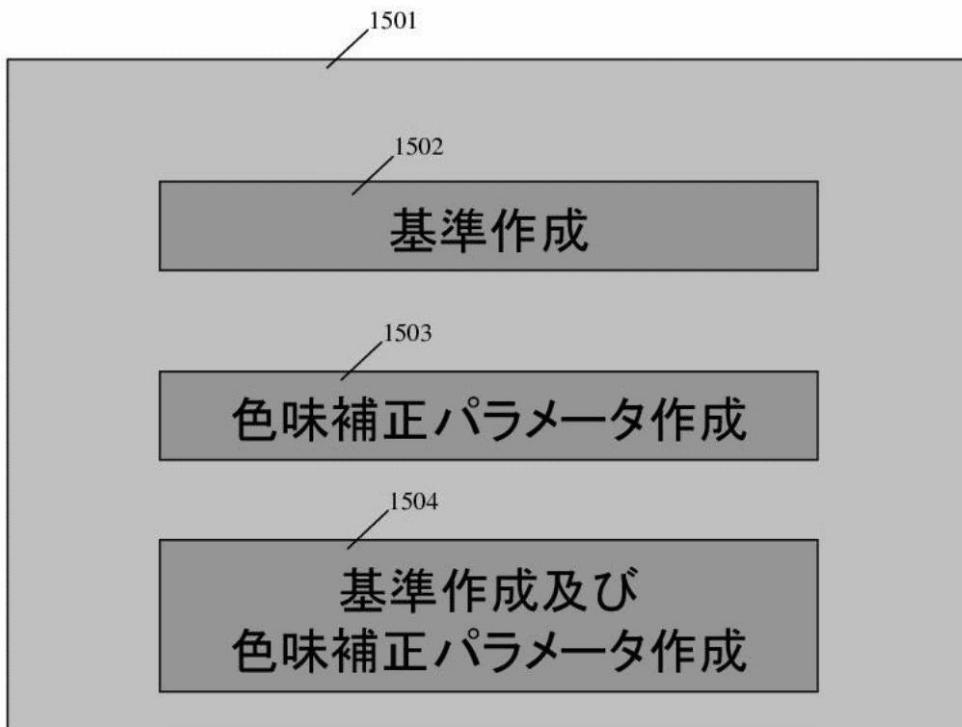
【図13】



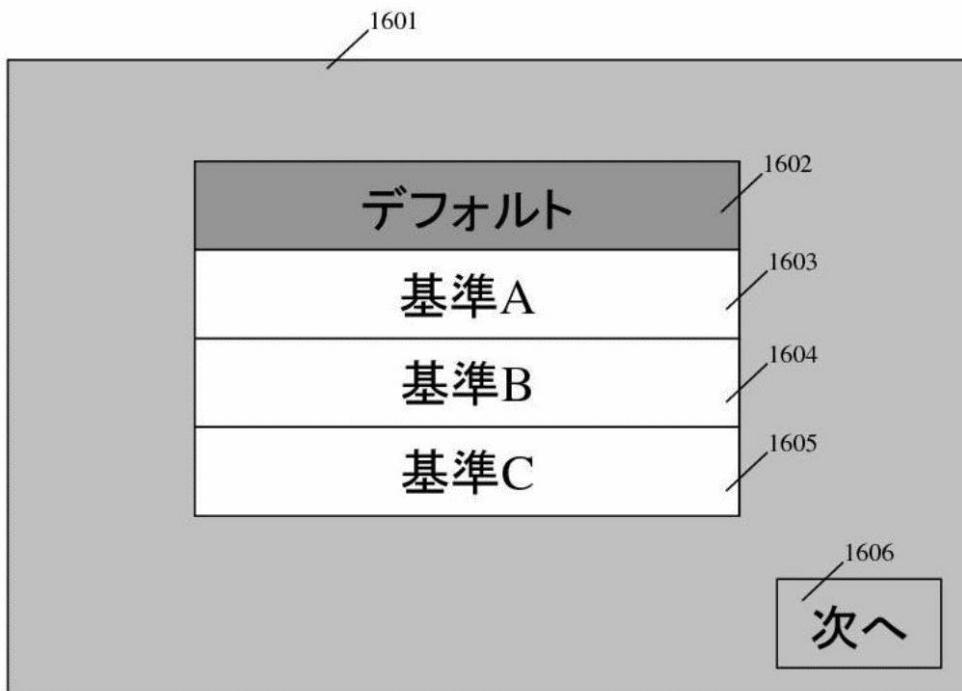
【図14】



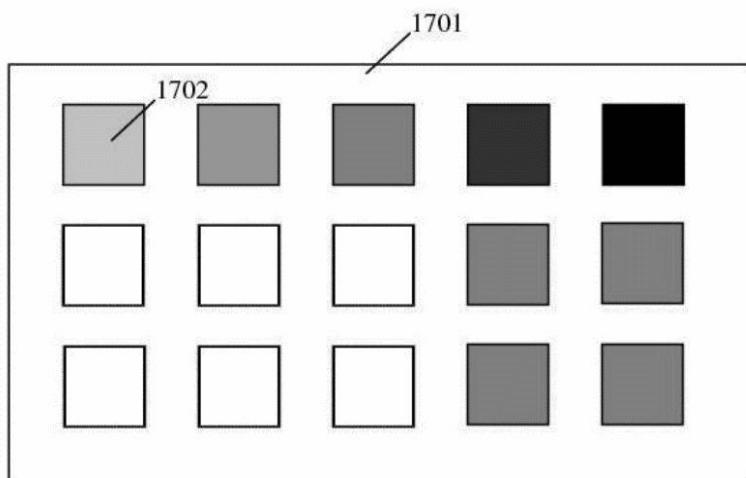
【図15】



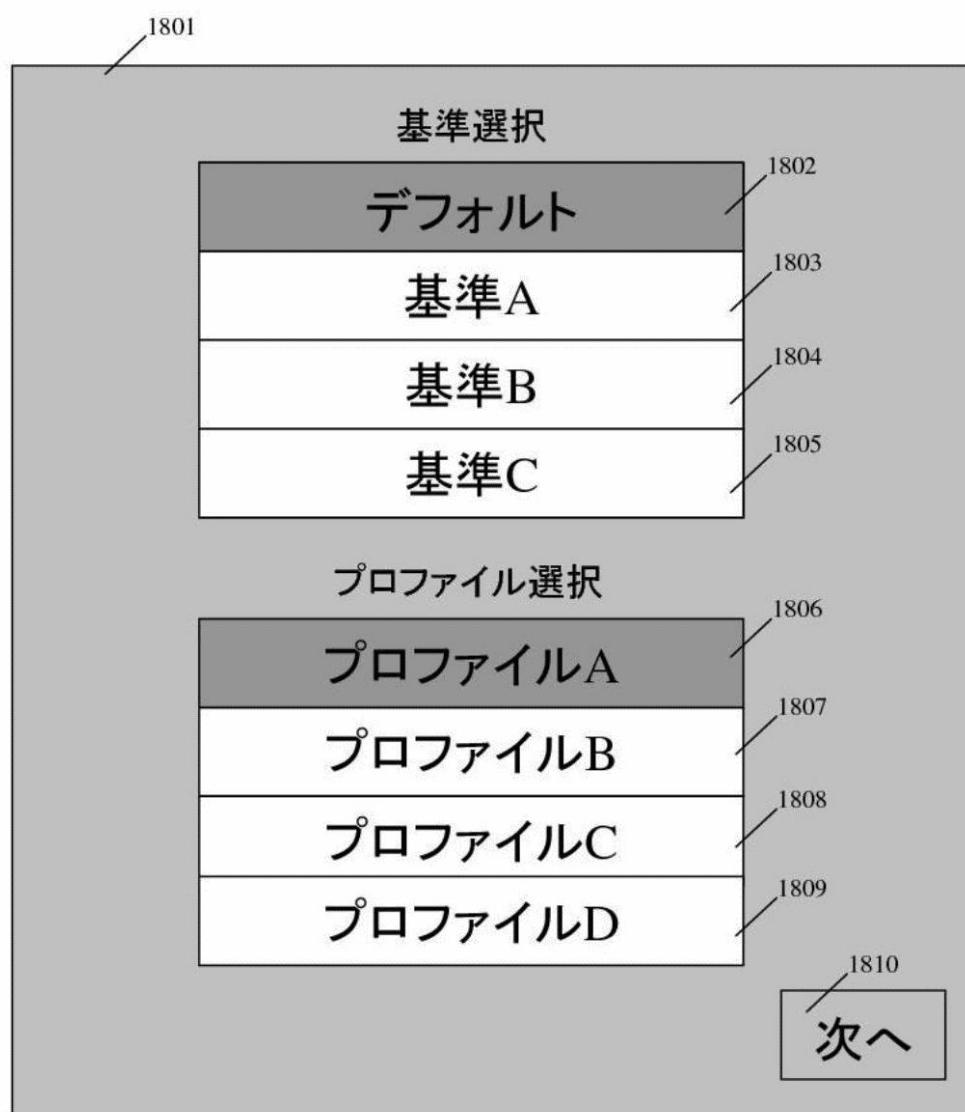
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(74)代理人 100134393
弁理士 木村 克彦

(74)代理人 100174230
弁理士 田中 尚文

(72)発明者 松 崎 公紀
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 松永 隆志

(56)参考文献 特開2005-175806 (JP, A)
特開2004-112470 (JP, A)
特開2007-089031 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 1/46

G06T 1/00

H04N 1/60