

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4428998号
(P4428998)

(45) 発行日 平成22年3月10日(2010.3.10)

(24) 登録日 平成21年12月25日(2009.12.25)

| | | | | | |
|---------------|------|-----------|------|------|-----|
| (51) Int. Cl. | | F I | | | |
| HO4N | 1/46 | (2006.01) | HO4N | 1/46 | Z |
| GO6T | 1/00 | (2006.01) | GO6T | 1/00 | 510 |
| HO4N | 1/60 | (2006.01) | HO4N | 1/40 | D |

請求項の数 14 (全 25 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2003-412213 (P2003-412213) | (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 |
| (22) 出願日 | 平成15年12月10日(2003.12.10) | (74) 代理人 | 100076428 弁理士 大塚 康德 |
| (65) 公開番号 | 特開2005-175806 (P2005-175806A) | (74) 代理人 | 100112508 弁理士 高柳 司郎 |
| (43) 公開日 | 平成17年6月30日(2005.6.30) | (74) 代理人 | 100115071 弁理士 大塚 康弘 |
| 審査請求日 | 平成18年12月8日(2006.12.8) | (74) 代理人 | 100116894 弁理士 木村 秀二 |
| | | (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 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定の色空間で表現された複数種類の多次色のパッチデータを出力デバイスに出力させる出力手段と、

前記出力デバイスから出力された各パッチを測定してデバイス非依存色空間における色値を算出する算出手段と、

前記所定の色空間と前記デバイス非依存色空間との対応関係を記述した第1の色変換テーブルに基づいて、前記所定の色空間で表現される多次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求める基準値算出手段と、

前記算出手段により算出された色値と、対応する前記基準値との差分を算出する差分算出手段と、

前記差分算出手段による算出結果に基づいて、前記デバイス非依存色空間と出力色空間との対応関係を記述した、前記第1の色変換テーブルとは異なる第2の色変換テーブルにおけるデバイス非依存色空間側の格子点データを修正する修正手段と、

前記修正された格子点データを用いて出力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更新する更新手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】

前記修正手段は、前記差分算出手段により算出された前記差分に、前記第2の色変換テーブルの格子点と前記基準値との距離に応じた重み付けを行うことを特徴とする請求項1

10

20

に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記修正手段は、前記第 2 の色変換テーブルの各格子点におけるデバイス非依存色空間に対する前記算出手段により算出された色値と前記基準値との差分に対しスムージングを行うことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

画像データを入力する入力手段と、
色再現精度もしくは処理速度に係るユーザの要求を受信する受信手段と、
前記画像データと前記ユーザの要求とに基づいて前記パッチデータを生成するパッチデータ生成手段と、
を更に有することを特徴とする請求項 1 から 3 までのいずれか一項に記載の画像処理装置。

10

【請求項 5】

前記パッチデータ生成手段は、
前記ユーザの要求に応じて生成するパッチの個数を設定する手段と、
前記画像データにおける画素に対し、設定された前記パッチの個数でクラスタリングを行う手段と、
各クラスタに係るパッチの基準値を算出する手段と、
を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の画像処理装置。

20

【請求項 6】

前記更新手段は、前記修正された格子点データを前記第 2 の色変換テーブルを用いて変換することで出力色空間の値を算出し、該算出された出力色値を用いて前記第 2 の色変換テーブルを更新することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

所定の色空間で表現された複数種類の多次色のパッチデータを出力デバイスに出力させるステップと、
前記出力デバイスから出力された各パッチを測定してデバイス非依存色空間における色値を算出する算出ステップと、
前記所定の色空間と前記デバイス非依存色空間との対応関係を記述した第 1 の色変換テーブルに基づいて、前記所定の色空間で表現される多次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求める基準値算出ステップと、
前記算出ステップで算出した色値と、対応する前記基準値との差分を算出する差分算出ステップと、
前記差分算出ステップによる算出結果に基づいて、前記デバイス非依存色空間と出力色空間との対応関係を記述した、前記第 1 の色変換テーブルとは異なる第 2 の色変換テーブルにおけるデバイス非依存色空間側の格子点データを修正する修正ステップと、
前記修正された格子点データを用いて出力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更新する更新ステップと、
を有することを特徴とする画像処理方法。

30

【請求項 8】

前記修正ステップは、前記差分算出ステップで算出した前記差分に、前記第 2 の色変換テーブルの格子点と前記基準値との距離に応じた重み付けを行うことを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理方法。

40

【請求項 9】

前記修正ステップは、前記第 2 の色変換テーブルの各格子点におけるデバイス非依存色空間に対する前記算出ステップで算出された色値と前記基準値との差分に対しスムージングを行うことを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の画像処理方法。

【請求項 10】

画像データを入力する入力ステップと、
色再現精度もしくは処理速度に係るユーザの要求を受信する受信ステップと、

50

前記画像データと前記ユーザの要求とに基づいて前記パッチデータを生成するパッチデータ生成ステップと、

を更に有することを特徴とする請求項 7 から 9 までのいずれか一項に記載の画像処理方法。

【請求項 11】

前記パッチデータ生成ステップは、

前記ユーザの要求に応じて生成するパッチの個数を設定するステップと、

前記画像データにおける画素に対し、設定された前記パッチの個数でクラスタリングを行うステップと、

各クラスタに係るパッチの基準値を算出するステップと、

を含むことを特徴とする請求項 10 に記載の画像処理方法。

10

【請求項 12】

前記更新ステップは、前記修正された格子点データを前記第 2 の色変換テーブルを用いて変換することで出力色空間の値を算出し、該算出された出力色値を用いて前記第 2 の色変換テーブルを更新することを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理方法。

【請求項 13】

請求項 7 から 12 までのいずれか一項に記載の方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 14】

請求項 13 に記載のプログラムを格納したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、望ましい色再現を行うための画像処理技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、出力デバイスのカラー化が進み、色情報を管理するカラーマネジメント技術の重要性が増してきている。モニタ等の入力デバイスとプリンタ等の出力デバイスとは色の再現範囲が異なるため、入力デバイスの色情報をそのまま出力デバイスの色情報として扱うことができない。また、入力色空間と出力色空間とは色空間の定義が異なる場合も多い。そこで従来より、入力デバイスの色情報をいったん絶対色空間へと変換し、その絶対色空間の情報を出力デバイスの色空間へと変換することで、入力デバイスのデータを出力デバイスにて出力するということが行われている。

30

【0003】

図 1 は、入力デバイスから出力デバイスへ画像を出力する際の色空間の遷移を表した図である。入力色空間 201 はソースプロファイル 202 によって絶対色空間 203 へと変換される。そして、絶対色空間 203 はディスティネーションプロファイル 204 によって出力色空間 205 へと変換される。ここで、ソースプロファイル 202 は入力色空間を絶対色空間に変換するためのプロファイル、ディスティネーションプロファイル 204 は絶対色空間を出力色空間に変換するためのプロファイルのことを示しており、現在では ICC で定められた ICC プロファイルが多く使われている。

40

【0004】

図 6 は、ICC プロファイルのデータ表現形式について表した図である。図示のとおり、色空間の変換がルックアップテーブル (LUT) で表現されている。同図 (A) は、デバイスに依存した CMYK データをデバイスに依存しない L*a*b* データに変換するための LUT の例であり、(B) はデバイスに依存しない L*a*b* データをデバイスに依存する CMYK データに変換するための LUT の例である。ソースプロファイルの場合は (A) のような CMYK L*a*b* の LUT のみを利用し、ディスティネーションプロファイルの場合は (B) のような L*a*b* CMYK の LUT のみを利用するが、ICC プロファイルの仕様によれば、片方だけではなく両方の LUT を持つようにな

50

っている。

【0005】

一般には、ICCプロファイルはデフォルトのものが配布または組み込まれている。しかし、どのようなデバイスでも月日経つと特性が変わってしまうため、その変わってしまった特性に合わせたICCプロファイルを得ることが重要となる。そこで、ICCプロファイルを初めから作成するツールや測色機が多く市場に出回っている。

【0006】

また、出力デバイスであるプリンタと入力デバイスであるスキャナとを兼ね備えるMFP (Multi Function Peripheral) においては、一次色で構成された濃淡パッチを出力してそれをスキャナで読み込み、一次色についてのキャリブレーションを行うことで上記ICCプロファイルによるカラーマッチングの効果を高める操作が、従来より行われている。

10

【0007】

【特許文献1】特開2002-94813号公報

【特許文献2】特開2003-18419号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特に出力デバイスが電子写真方式のプリンタであった場合、日々のデバイスの状態変化が激しいため、同じデバイスで同じプロファイルを用いたとしても日や時間が変わると出力画像が変化してしまい、望ましい色再現が得られないことが非常に多い。

20

【0009】

また、同様の理由から、複数台のデバイスに対して同じプロファイルを用いて同じデータを出力したとしても、デバイス毎に色の違う画像が出力されてしまうという問題もある。

【0010】

従来の技術として一次色の濃淡パッチを用いて出力状態を調整する手法があることを述べたが、この手法は一次色についての色合わせは行えても、複数の色を混ぜ合わせた多次色については色合わせの効果が薄い。

30

【0011】

また、上記で述べた初めからICCプロファイルを作り直すツール及び測色機を用いればその時のデバイスの状態に合わせたICCプロファイルができあがるため、望ましい色で画像を出力することが可能だが、従来では多数のパッチを出力して測色を行った後、初めからプロファイルを作り出すための計算を行わなければならないため処理に時間がかかってしまい、電子写真など日々デバイスの状態が変動する機器に簡単に適用することが難しい。

【0012】

したがって、本発明は、時々刻々と変動するデバイスの状態に応じた色変換を容易に行うことができるようにし、もってデバイスから出力される画像を常に望ましい色で出力することができる画像処理装置および方法を提供することを目的とする。

40

【0013】

また、本発明は、同一のデータを複数台のデバイスで出力したときにそれぞれの出力結果の色がほぼ等しくなるような画像処理装置および方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の一側面は画像処理装置に係り、所定の色空間で表現された複数種類の多次色のパッチデータを出力デバイスに出力させる出力手段と、前記出力デバイスから出力された各パッチを測定してデバイス非依存色空間における色値を算出する算出手段と、前記所定の色空間と前記デバイス非依存色空間との対応関係を記述した第1の色変換テーブルに基

50

づいて、前記所定の色空間で表現される多次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求める基準値算出手段と、前記算出手段により算出された色値と、対応する前記基準値との差分を算出する差分算出手段と、前記差分算出手段による算出結果に基づいて、前記デバイス非依存色空間と出力色空間との対応関係を記述した、前記第1の色変換テーブルとは異なる第2の色変換テーブルにおけるデバイス非依存色空間側の格子点データを修正する修正手段と、前記修正された格子点データを用いて出力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更新する更新手段とを有することを特徴とする。

【0015】

また、本発明の別の側面は画像処理方法に係り、所定の色空間で表現された複数種類の多次色のパッチデータを出力デバイスに出力させるステップと、前記出力デバイスから出力された各パッチを測定してデバイス非依存色空間における色値を算出する算出ステップと、前記所定の色空間と前記デバイス非依存色空間との対応関係を記述した第1の色変換テーブルに基づいて、前記所定の色空間で表現される多次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求める基準値算出ステップと、前記算出ステップで算出した色値と、対応する前記基準値との差分を算出する差分算出ステップと、前記差分算出ステップによる算出結果に基づいて、前記デバイス非依存色空間と出力色空間との対応関係を記述した、前記第1の色変換テーブルとは異なる第2の色変換テーブルにおけるデバイス非依存色空間側の格子点データを修正する修正ステップと、前記修正された格子点データを用いて出力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更新する更新ステップとを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、時々刻々と変動するデバイスの状態に応じた色変換を容易に行うことができ、これにより、画像を常に望ましい色でデバイスから出力させることができる。

【0017】

また、本発明によれば、同一のデータを複数台のデバイスで出力する際に、それぞれの出力結果の色をほぼ等しくすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。

【0019】

<第1の実施形態>

図2は、本実施形態における画像処理システムの構成例を示すブロック図である。この画像処理システムは例えば、それぞれ破線で示されるオフィス10とオフィス20とがインターネット108によって接続された環境で実現される。オフィス10内に構築されたLAN109には、MFP101、MFP102、マネージメントPC104、クライアントPC105、及びProxyサーバ106が、互いに通信可能に接続されている。また、オフィス10内のLAN109とオフィス20内のLAN110はProxyサーバ106を介してインターネット108に接続されている。

【0020】

MFP101、102はそれぞれ、画像の出力を主に担当する。一方、マネージメントPC104は、例えばUSB111を介して、MFPで出力されたカラーパッチを測色する測色機103と接続し、測色機103より得られた測色値を用いたプロファイルの更新等の画像処理、MFPへのプロファイルのアップロード及びダウンロードを担当する。また、このマネージメントPC104は直結LAN112を介してMFP102と接続されている。また、クライアントPC105、107は、一般のユーザによって操作されるPCで、通常はここで画像データが作成され、ユーザの指示に基づいてその画像データがMFPに送出される。

【0021】

図3Aは、マネージメントPC104の構成を示すブロック図である。図示するように、このマネージメントPC全体の制御をつかさどるCPU1、ブートプログラム等を記憶しているROM2、主記憶装置として機能するRAM3をはじめ、以下の構成を備える。

【0022】

HDD4はハードディスク装置であって、ここにOSのほか、後述するカラーマネージメント・プログラムおよびパッチデータが格納されている。また、VRAM5は表示しようとするイメージデータを展開するメモリであり、ここにイメージデータ等を展開することでCRT6に表示させることができる。7および8はそれぞれ、各種設定を行うためのキーボードおよびマウスである。9はUSB111を介して測色機103に接続するためのUSBインタフェース、10はLAN109に接続するためのネットワーク・インタフェースである。また、このマネージメントPC104は直結LAN112を介してMFP102と接続されていることは先述したとおりである。

10

【0023】

図3Bは、MFP102の構成を示すブロック図である。ここではMFP102の構成を説明するが、MFP101も同様の構成である。同図において、301はオートドキュメントフィーダーを含む画像読み取り部で、図示は省略するが、一枚または複数枚の原稿画像を光源で照射し、原稿反射像をレンズで固体撮像素子上に結像し、固体撮像素子からラスタ状の画像読み取り信号を例えば600dpiの密度の画像信号を得る。通常の複写機能は、この画像信号をデータ処理部305で記録信号に変換し、これを記録装置303に出力して紙上に画像を形成する、というものである。ここで、複数枚の原稿画像を複写する場合には、記憶装置302にいったん1ページ分の記録データを記憶保持した後、記録装置303に順次出力して紙上に画像を形成することになる。

20

【0024】

このMFP102への操作者による指示は、MFPに装備されたキー操作部(図示せず)とマネージメントPC104におけるキーボード7及びマウス8とによって実現される入力装置306から行われ、これら一連の動作はデータ処理装置305内の図示しない制御部で制御される。一方、操作入力の状態表示及び処理中の画像データの表示は表示装置304で行われる。

【0025】

記憶装置302は上記のとおりページ単位の記録データを記憶保持するほか、ソースプロファイルならびにディスティネーションプロファイルを記憶している。なお、記憶装置302はマネージメントPCからも制御され、これらMFPとマネージメントPCとのデータの授受及び制御はネットワークインタフェース(IF)307および/または直結LAN112を用いて行われる。

30

【0026】

また、クライアントPC105から出力されるプリントデータは、LAN109からネットワークIF307を経てデータ処理装置305に入力され、ここで記録可能なラスタデータに変換された後、記録装置302によって紙上に記録画像として形成される。

【0027】

ここで、クライアントPC105からCMYKデータをMFP101、MFP102に送った場合、データ処理部305では図4に示すような処理が行われる。データ処理部305がデータを受け取った際、画像データ401はCMYKで表現されている。これを、ソースプロファイル402を用いて、絶対色空間としてのL*a*b*で表現される画像データ403に変換する。次に、ディスティネーションプロファイル404を用いて、画像データ403を、CMYK'で表現される画像データ405に変換する。ここで、画像データ(CMYK)401と画像データ(CMYK')405とはデータの次元は同じだが、それぞれ違うデバイスで定義されているため実際の値は異なる。また、このようにソースプロファイル402およびディスティネーションプロファイル404を介さず、406に示すように画像データ(CMYK)401をそのまま画像データ(CMYK')405として出力することも可能になっている。ただし、この場合はデバイスの特性が反映さ

40

50

れないため、意図とは違う画像が出力されてしまうことが多い。

【0028】

(処理概要)

次に、本実施形態におけるマネージメントPC104によるプロファイルの調整処理について、図5のフローチャートを用いて説明する。このフローチャートに対応するプログラムはマネージメントPC104のHDD4にインストールされているカラーマネージメント・プログラムに含まれ、RAM3にロードされてCPU1によって実行されるものである。

【0029】

まず、HDD4に保存してあるパッチデータを読み込む(ステップ501)。このパッチデータは100色ほどの多次色で構成されたデータとなっており、CMYKの数値データ及びその画像データとで構成されている。次に、ステップ502で、例えばMFP101にパッチデータの出力を行わせる。この際には、図4におけるソースプロファイル402およびディスティネーションプロファイル404を介さず、画像データ(CMYK)401をそのまま画像データ(CMYK')405として出力する。そしてステップ503にて、測色機103を用いて、出力されたパッチの測色を行う。その測色結果はUSB111を介してマネージメントPC104に送られ、L*a*b*測色値が算出される(ステップ504)。

10

【0030】

一方、ステップ505において、ICCプロファイルの読み込みを行う。ここでは例えばMFP101において標準で用いられるディスティネーションプロファイルを読み込む。読み込みはMFP101からでもかまわないし、標準に用いられているものであればマネージメントPC内に保存されているものでもかまわない。次に、ステップ506にて、ディスティネーションプロファイル内に含まれる、CMYKをL*a*b*に変換するLUTの取り出しを行う。そして、パッチの数値データとCMYK L*a*b*変換のLUTとを用いて補間演算を行う(ステップ507)。この補間演算については後ほど詳しく説明する。その後、L*a*b*の基準値を算出する(ステップ508)。一方、ステップ509にて、ディスティネーションプロファイルからL*a*b* CMYK変換を示すLUTの取り出しを行う。

20

【0031】

その後、ステップ510にて、L*a*b*測色値、L*a*b*基準値、およびL*a*b* CMYK変換を示すLUTを用いて、L*a*b* CMYK変換を示すLUTの更新を行う。後述するように、この更新はLUTを新規に作成するのではなく、元のLUTの必要な箇所を部分的に修正するものである。そのため、パッチデータの数はプロファイルを新規作成する場合と比べて大幅に少なくすることが可能である。よって、測色にかかる時間や演算にかかる時間を新規作成する場合に比べて大幅に軽減することができる。

30

【0032】

そして、ステップ511にて、この更新されたLUTを用いてディスティネーションプロファイルを更新し、ステップ512で、更新後のディスティネーションプロファイルをMFP101に書き込む。

40

【0033】

また、同様の処理をMFP101だけではなく、MFP102にも適用することにより、従来電子写真の分野で問題となっていたデバイスの状態の違いによる色差を大幅に軽減することができる。よって、複数台のデバイスで同一のデータを出力させるクラスタプリントを、電子写真などの時間によって色の変化が激しい印刷方式でも行うことが可能となる。ただし、MFP101とMFP102とではできる限り共通のディスティネーションプロファイルを用いることが望ましい。少なくとも、CMYK L*a*b*変換を示すLUTだけは同一である必要がある。

【0034】

50

また、上記した処理によって更新されたディスティネーションプロファイルを利用して画像をプリンタで出力する場合、その画像はC M Y K画像である必要は無い。図9は実際の印刷時の流れを示したものだが、画像データ901を画像データ(L * a * b *) 903に変換するソースプロファイル902が存在すれば、更新されたディスティネーションプロファイル904を用いて画像データ(C M Y K) 905を作成することができるからである。例えばソースプロファイル902がR G BデータをL * a * b *データに変換するものであれば画像データ901はR G Bデータでかまわない。また、更新されたディスティネーションプロファイルが扱う絶対色空間(L * a * b *) に入力色空間を変換するものであるならばソースプロファイルはどのようなものを用いてもかまわない。

【0035】

10

また、ディスティネーションプロファイルのL * a * b * C M Y Kへの変換を示すL U T、C M Y K L * a * b *への変換を示すL U Tは、入力が絶対色空間であればどのような形式でもかまわない。ただし、二つのL U Tで同じ定義の絶対色空間を用いている必要がある。また、実際の印刷時にはディスティネーションプロファイルが扱う絶対色空間と同じ絶対色空間への変換を表すL U Tを持つソースプロファイルが必要となる。

【0036】

本実施形態におけるマネージメントP Cの処理の概要は上記のとおりであるが、以下では、上記処理のうち、ステップ507における補間演算処理、およびステップ510におけるL U Tの更新処理について詳しく説明する。

【0037】

20

まず、ステップ507における補間演算処理について説明する。

【0038】

(補間演算処理)

ステップ507で行う補間演算は、C M Y Kパッチデータに対するL * a * b *値の測色値を求めるための処理である。ステップ507を行う前に読み込んだL U Tは、C M Y KをL * a * b *に変換するためのもので、あるC M Y K値の組み合わせに対応したL * a * b *値が記述されている。このL U Tを用いて補間演算を行えば、パッチデータのC M Y K値に対するL * a * b *値を計算することができるのだが、C M Y K色空間では理論上では同じL * a * b *値だとしても、Kの値が異なると実際の値が異なってしまう場合があるので、ここではそれを考慮した補間演算を行う。

30

【0039】

図7は、本実施形態における補間演算処理を示すフローチャートである。

【0040】

まず、ステップ701にて、C M Y K L * a * b *変換を行うL U Tを抽出する。次に、ステップ702にて、Kの値を基準としたグループ化を行う。一般にプロファイルのL U Tは入力側が段階的に増えることが多い。例えばC, M, Y, Kがそれぞれ17段階であるとする、Kの値を基準にしてグループ化した場合、17個のグループができることになる。

【0041】

一方、ステップ703にてパッチデータの抽出を行う。これは一つのパッチのC M Y K値を抽出する操作である。そしてステップ704にて、取り出したC, M, Y, K値のうちKに着目する。これをK1とする。

40

【0042】

次に、グループ化したL U TのKの値に着目する。そして、K1の値を囲むようなグループを2つ取り出す(ステップ705)。例えば色の階調が256段階で17段階のL U TがありK1が20である場合、K = 16のグループとK = 32のグループを取り出す。ここで、Kの値が小さいグループをK a、Kの値が大きいグループをK bとする。そして、K a、K bそれぞれのグループについてC M Yの値を用いた線形補間を行う。この際の線形補間では三次元の既知の手法を用いることができる(ステップ706、ステップ707)。その後、ステップ708にて、K a、K bの線形補間結果に対して、K a、K bの

50

値を使って一次元の線形補間を行う。

【0043】

このようにしてパッチデータの基準値が出力される。また、ステップ709により、すべてのパッチデータに対して処理が行われていないと判定された場合はステップ703へと戻り処理を繰り返す。すべてのデータに対して処理が行われたと判断された場合は処理を終了する。

【0044】

以上説明した補間演算処理によれば、ディスティネーションプロファイルのCMYKからL*a*b*への変換を行うLUTを利用し、またKの値に対して特別な処理を行うことによってパッチデータに対する基準値を求めることができる。この結果はL*a*b* CMYKを示すLUTを更新するステップ510にて利用される。

10

【0045】

(L*a*b* CMYK変換を示すLUTの更新処理)

ディスティネーションプロファイルは実際の印刷時に絶対色空間のデータを出力デバイスの色空間に変換する部分を担当する。よって、デバイスの不安定性により出力結果が異なるというのは、ディスティネーションプロファイルのL*a*b* CMYK変換を示すLUTが適切ではないためであると言える。よって、L*a*b* CMYK変換を示すLUTの更新を行うステップ510は本発明の中でも特に重要な部分となる。

【0046】

以下、L*a*b*からCMYKへの変換を示すLUTの更新処理の実施例について図8のフローチャートを用いて詳しく説明する。

20

【0047】

まず、ステップ801にて、L*a*b*からCMYKへの変換を示すLUTのL*a*b*データ側を取り出す。ここで、L*a*b*データは増分が固定している格子点データであると考えることができる。図11は、L*a*b*空間上に格子点データが存在している例を示す図である。例えばL*a*b*各33段階のLUTであった場合、このステップ801では、33×33×33個ある格子点のうちの一つを取り出すということになる。

【0048】

次にステップ802にて、各パッチデータの測色値及び基準値812をすべて取り出し、ステップ801で取り出したL*a*b*値と最も値が近い基準値を算出する。図12に例を示す。基準値や測色値はL*a*b*データなので、図に示すように格子点空間の中に存在している。図12の例では基準値1と基準値2が存在するが、注目されている格子点データCにとって最も近い基準値は基準値1の方なのでそちらが選ばれる。

30

【0049】

そしてステップ803に進み、ステップ802で算出された基準値と、測色値との差(距離)を計算する。そして、この値を用いてL*a*b*データを修正することができる。ただし、パッチデータの数が少ないと、格子点データから距離が大きく離れた基準値が取り出されることが多くなる。このような基準値に大きく影響をうけることは望ましくないため、本実施形態では、基準値と取り出されたL*a*b*データとの距離を算出し、それに応じた重み付けを行う(ステップ804)。たとえば、距離には三次元空間上でのユークリッド距離を用い、重みは以下の式を用いる。

40

【0050】

$$W = 1 / (dist^5 + 1)$$

ただし、Wは重み、distは基準値との距離を格子点3つ分の距離で正規化したものを表す。

【0051】

以上の処理をすべてのLUTのL*a*b*値に対して繰り返す(ステップ805)。

【0052】

50

ステップ805までの処理により、すべての $L * a * b$ 格子点データに対して基準値と測色値との差が求めた。図13は全ての格子点に対して基準値と測色値との差を求めた結果を模式的に表した図であり、矢印は測色値から基準値への方向ベクトルを表す。この方向ベクトルの分だけ格子点の $L * a * b$ 値をずらすことでLUTを更新できるのだが、影響の受ける基準値の違いにより、極端な方向・大きさの方向ベクトルが存在する可能性がある。図13の例では丸で示した方向ベクトル V が、周りの他の方向ベクトルに比べて極端な大きさを持つものとなっている。このようなベクトルが存在した場合は、更新した格子点の $L * a * b$ 値が極端なものとなり擬似輪郭の原因となる。そこで、次にこの差に対してスムージング処理(ステップ806)を行うことにより、 $L * a * b$ 格子点データの更新が極端になることを防ぐ。スムージングの方法の例としては、注目格子点を中心として、 $5 * 5 * 5$ の範囲の格子点での値を合計し、その平均を算出する方法や、さらに注目格子点を数倍してから平均を算出する方法などが挙げられる。

【0053】

そしてステップ807にて、スムージングをかけた基準値と測色値との差を $L * a * b$ 格子点データに加えていくことで格子点データを更新する。

【0054】

次に、ステップ808にて、変更後の $L * a * b$ データを一つ取り出す。変更された $L * a * b$ データに対するCMYK値がわかればディステーションプロファイルの $L * a * b$ CMYK変換を示すLUTの更新が可能となる。そこで、更新前の $L * a * b$ CMYKを示すLUT813が $L * a * b$ からCMYKへの変換を記述するLUTであることを利用して、更新された $L * a * b$ 値に対して三次元の線形補間演算を行う(ステップ809)。例として、図6の(B)に示すようなLUTが挙げられるが、このように入力が $L * a * b$ となっているので、入力がCMYKの場合とは異なり特別な処理を行う必要がなく、公知の三次元の線形補間手法を適用すればよい。以上の処理を、更新後のすべての $L * a * b$ データに対して行う(ステップ810)。

【0055】

このようにして新しい $L * a * b$ 値とそれに対応したCMYK値が求めたので、その結果を用いて $L * a * b$ CMYKを示すLUTを更新する(ステップ811)。

【0056】

(パッチの数について)

パッチの数を約100色用いると説明したが、必ずしもこの数でなければならないとは限らない。ただし、絶対色空間において各色が近づいている状態はあまり望ましくなく、各色がそれぞれ適度に距離が離れていることが望ましい。ここで、パッチの数が多ければ多くなるほど測色等に時間がかかるため、全体の処理速度が低下してしまうが、その代わりに精度は高くなる。また、パッチの数が少なくなればなるほど精度は低くなるが、全体の処理は高速化される。ここで、パッチの数は多すぎても少なすぎても適切な効果は得られないが、従来のプロファイルを新規に作り出す手法に比べれば、本発明は元のプロファイルにおける必要なデータ部分のみを修正する手法であるため大幅に少ないパッチ数で処理を行うことが可能となる。

【0057】

(ディステーションプロファイルにてCMYKを直接扱えない場合の別実施形態)

上述の実施形態では $L * a * b$ CMYK変換を示すLUTを持つディステーションプロファイルを用いた例を記述したが、プリンタによっては直接 $L * a * b$ CMYK変換を行うディステーションプロファイルを持たないものがある。図10は、ディステーションプロファイルの絶対色空間出力色空間を示すLUTが $L * a * b$ RGBである場合のデータの流れを示した図である。ここで、ソースプロファイル1002は画像データ(RGB)1001を画像データ($L * a * b$)1003に変換するためのプロファイル、ディステーションプロファイル1004は画像データ($L * a * b$)1003を画像データ(RGB')1005に変換するためのプロファイルである。画像データ(RGB')1005はデバイスに依存したRGBデータであり、プリン

10

20

30

40

50

タがRGBプリンタならばこの段階で出力し、CMYKプリンタならば画像データ(RGB')1005を画像データ(CMYK)1006に変換して出力する。

【0058】

ここでは、CMYKデータの場合と同様に画像データ(RGB)1001を直接画像データ(RGB')1005として扱うことも可能になっている。プリンタがRGBプリンタであった場合は、プロファイル1003, 1004を介さずにそのまま出力して測色して測色値を求める。一方、パッチのデータとディスティネーションプロファイルに含まれているRGB L*a*b*を示すLUTを用いて基準値を算出する。ここで、CMYKではKの値が特殊であったため、特別な補間方法を用いる必要があったが、この場合はそれに相当するものがないため、そのままRGBで三次元の線形補間を行う。

10

【0059】

そして、測色値、基準値、ディスティネーションプロファイルのL*a*b* RGBを示すLUTを利用することでディスティネーションプロファイルを更新することができる。CMYKプリンタの場合は画像データ(RGB')1005を画像データ(CMYK)1006に変換する部分により精度が変化してしまうが同様に測色値を求め、適用することが可能である。

【0060】

このように、ディスティネーションプロファイルが入力色空間から絶対色空間へと変換するLUTと、絶対色空間から出力色空間へと変換するLUTを持っており、それらのLUTが扱う入力色空間と出力色空間が同じ種類のものであれば色空間の種類に関わらず本発明を適用可能である。

20

【0061】

(L*a*b*からCMYKへの変換を示すLUTの更新処理の別実施例)

以下、L*a*b*からCMYKへの変換を示すLUTの更新処理(ステップ510)の別実施例について説明する。

【0062】

図14は、L*a*b*からCMYKへの変換を示すLUTの更新処理の別実施例を示すフローチャートである。まず、LUTのL*a*b*データを取り出す(ステップ1401)。次に、予め算出した基準値と測色して求めた測色値1414を読み込み、ステップ1402で条件範囲の決定を行う。ここで条件範囲とは、取り出したLUTの格子点を中心としたある一定の範囲をいい、次のステップ1403にてその範囲内に基準値が入っているかいないかの判定を行う。そして基準値が条件範囲の中に含まれている場合はすべての基準値と測色値を求め(ステップ1405)、その差の平均を算出する(ステップ1415)。例を図15に示す。同図(A)に示されるL*a*b*空間内の格子点データがステップ1401で取り出されたL*a*b*データである。(B)に示される直方体が、ステップ1402で設定される条件範囲である。この例では条件範囲が5×5×5の格子点分の大きさで設定される。図の例では基準値1, 2の2つの基準値が条件範囲に含まれているため、それぞれ測色値との差を求めて平均を算出する。このようにすることにより、前述した実施例でのスムージング処理と同様の効果が得られ擬似輪郭を防止することが可能となる。

30

40

【0063】

ステップ1403の条件分岐で基準値が範囲内に存在しないと判定された場合は、最も距離が近い基準値を算出し(ステップ1404)、その基準値と測色値との差を算出して距離に応じて重み付けする(ステップ1406)。例として、前述した例と同様に、距離は三次元空間上でのユークリッド距離を用い、重みは以下の式を用いる。

【0064】

$$W = 1 / (dist^5 + 1)$$

ただし、Wは重み、distは基準値との距離を格子点3つ分の距離で正規化したものを表す。

【0065】

50

ここで、条件範囲外のものは色再現範囲外のデータであることが多いことから重みは一律の値（例えば四分の一等）でもかまわない場合も多い。

【0066】

以上の操作をすべて行った後は、先述の例と同様に、算出した値を用いてすべての $L^*a^*b^*$ 格子点データに対して変更処理を行い（ステップ1409）、その変更した $L^*a^*b^*$ データの一つを取り出し（ステップ1410）、更新前の $L^*a^*b^*$ CMYK変換を示すLUT1408を用いてステップ1411にて線形補間（三次元）によるCMYKデータの算出を行う。最後にすべてのデータに対して処理を行ったのかを判定し（ステップ1412）、処理を行った場合はステップ1413にて $L^*a^*b^*$ CMYKを示すLUTの更新処理を行う。

10

【0067】

このようにすることにより、前述した例と同様に $L^*a^*b^*$ CMYKを示すLUTを更新することが可能となる。

【0068】

以上説明した第1の実施形態によれば、プロファイル内に含まれる入力色空間で定義されたデータを絶対色空間で定義されたデータに変換するLUTを用いて算出した基準値と、測色して得られた測色値と、絶対色空間で定義されたデータを出力色空間で定義されたデータに変換するLUTとを用いることによって、絶対色空間で定義されたデータを出力色空間に変換するプロファイルを更新することが可能となり、その時の状態に出力結果が左右されやすいデバイスに対しても最適なカラーマッチングを行うことが可能となる。この場合のプロファイルの更新は、プロファイルの新規作成ではなく、元のプロファイルの一部を変更することで済ますことができるので、従来のプロファイルをすべて作り直す手法に比べると、パッチの数を少なくすることができ、また処理が簡易になるので、プロファイルの更新に係る処理時間を大幅に縮小することが可能となる。

20

【0069】

また、上述の実施形態のプロファイルの更新処理を、複数台のデバイスに適用することにより、すべてのデバイスにおいて最適なカラーマッチングが行え、従来手法の問題点であった複数台プリントにおけるデバイスごとの色差を大幅に軽減することが可能となる。

【0070】

<第2の実施形態>

先述したとおり、初めからICCプロファイルを作り直すツール及び測色機を用いればその時のデバイスの状態に合わせたICCプロファイルができあがるため、望ましい色で画像を出力することが可能だが、多数のパッチを出力して測色を行った後、初めからプロファイルを作り出すための計算を行わなければならないため処理時間がかかってしまい、電子写真など日々デバイスの状態が変動する機器に関しては簡単に適用することが難しい。特に、ユーザがある限定された画像のみを出力したいという状況では、使用される色が限定されるにもかかわらずプロファイルから作成することは作業効率が非常に悪いと言える。

30

【0071】

そこで本実施形態では、ユーザの指定した特定の画像の色分布を分析し、その中で主に使われる色のみ抽出し、これにより、数が少なくかつ最適なパッチを出力できるようにする。また、ここでは上述の第1の実施形態と同様に、ICCプロファイルを初めから作成するのではなく、元のプロファイルを修正することにより、作成した数の少ないパッチでプロファイルを更新することができ、もって処理時間の削減を実現する。

40

【0072】

本実施形態における画像処理システムの構成、ならびにマネジメントPCおよびMFPの構成はそれぞれ、図2、図3A、図3Bと同様であるので、これら図2、図3A、図3Bを援用することにする。

【0073】

本実施形態では、クライアントPC105からCMYKデータをMFP101、MFP

50

102に送った場合、データ処理部305では図16に示すような処理が行われる。データ処理部305がデータを受け取った際、画像データ1601はCMYKで表現されている。これを、ソースプロファイル1602を用いて、絶対色空間としてのL*a*b*で表現される画像データ1603に変換する。次に、ディステーションプロファイル1604を用いて、画像データ1603を、CMYK'で表現される画像データ1605に変換する。ここで、画像データ(CMYK)1601と画像データ(CMYK')1605とはデータの次元は同じだが、それぞれ違うデバイスで定義されているため実際の値は異なる。また、例外処理として、ソースプロファイル1602およびディステーションプロファイル1604を介さず、1610に示すように画像データ(CMYK)1601をそのまま画像データ(CMYK')1605として出力することも可能になっている。ただし、この場合はデバイスの特性が反映されないため、意図とは違う画像が出力されてしまうことが多い。

10

【0074】

また、上記の色変換機能はマネージメントPC104やクライアントPC105、107で実現することも可能である。さらに、RGBで表現された画像データ1606を入力とした場合でも、ソースプロファイル1607でL*a*b*の画像データに変換され、以下同様の処理が行われる。ただし、出力デバイスの色空間がCMYKであるため、1610の如く直接RGBを出力することはできない。

【0075】

(処理概要)

次に、本実施形態におけるマネージメントPC104によるプロファイルの調整処理について、図17のフローチャートを用いて説明する。このフローチャートに対応するプログラムはマネージメントPC104のHDD4にインストールされているカラーマネージメント・プログラムに含まれ、RAM3にロードされてCPU1によって実行されるものである。

20

【0076】

まず、例えばクライアントPC105からそのユーザの指示に基づき出力される画像データを読み込む(ステップ1701)。次にステップ1702で、ユーザの要求を受け取る。この要求は最終的に出力するパッチの個数にかかわるものであり、ユーザから高精度な色補正を希望された場合は数が多くなり、補正する際の速度を重視した場合は数が少なくなる。

30

【0077】

次にステップ1703に進み、ステップ1701で読み込んだ画像データの全画素データを、デバイスに依存しない絶対色空間(例えば、L*a*b*)に変換する。一般に、出力する際の画像データはRGBやCMYKといったデバイスに依存した色空間で定義される。これらは色空間内の距離に応じて人間からの見た目が変わるといったものではないため、この後の処理で行うクラスタリング処理においては適切ではない。それに対してL*a*b*等に代表される絶対色空間は距離に応じて見た目の色が変わるため、この後のクラスタリング処理にふさわしいものであるといえることができる。よって、このステップ1703の処理は必須である。ここで、本実施形態ではL*a*b*を利用するが、デバイスに依存しないものであればどの色空間を用いても問題はない。

40

【0078】

次にステップ1704で、クラスタリング処理を利用してユーザの要望を満たすパッチ数分の代表値を算出する。これにより、ユーザの要望を満たす数のL*a*b*データが出力される。そしてこのデータをステップ1705で出力色空間の形式に変換し、次のステップ1706で出力する。

【0079】

そして、ステップ1707で、ユーザによって印刷を要求されたすべての画像データに対して処理を行ったかどうかを判断し、すべての画像データに対して処理を行った場合はステップ1708へ進み、そうではない場合はステップ1701へ戻り処理を繰り返す。

50

【 0 0 8 0 】

ステップ 1 7 0 8 では、類似データの削除を行う。複数枚の画像に対して処理を行った場合は類似した色データが出力される場合がある。このようなデータが存在すると処理時間がかかってしまうため、削除する必要がある。

【 0 0 8 1 】

次にステップ 1 7 0 9 で、パッチ画像の作成を行う。本実施形態では C M Y K で出力するプリンタに関するものであるため、ここでは C M Y K パッチを作成する。C M Y K 以外の色を用いて出力するプリンタである場合はその出力色空間に合わせたパッチを作成することになる。

【 0 0 8 2 】

最後にステップ 1 7 1 0 で、プロファイルの更新処理を行う。ここでは上記の処理で作成されたパッチデータを用いる。これにより、プロファイルの必要な箇所だけを修正することを可能にする。このステップ 1 7 1 0 は第 1 の実施形態で説明した図 5 のフローチャートに従う処理に相当する。したがって、このステップ 1 7 1 0 の具体的な処理については第 1 の実施形態の説明を参照されたい。

【 0 0 8 3 】

本実施形態におけるマネージメント P C の処理の概要は上記のとおりであるが、以下では、ステップ 1 7 0 2 ~ 1 7 0 5 の各処理についてより具体的に説明する。

【 0 0 8 4 】

(ステップ 1 7 0 2 : ユーザ要求の受信について)

まず、ステップ 1 7 0 2 のユーザ要求の受信について説明する。

【 0 0 8 5 】

ステップ 1 7 0 2 ではユーザ要求の受信を行う。上記したとおり、このユーザ要求には、ユーザが色再現の精度を重視するか、色補正にかかる時間を短くするかの情報が含まれる。L U T を書き換える処理を考えた場合、一般には、パッチの数が多いほど色再現の精度は上がるが処理時間が増大し、逆に、パッチの数が少ないほど処理時間は短くて済むが色再現の精度は劣化すると。そこで、そのようなトレードオフの関係を利用して、図 1 8 に示すような U I 画面を提示することによってユーザに要求の決定を促す。図 1 8 では、色再現精度と処理速度のトレードオフの関係がスライドバーの形式で表示されており、ユーザは例えばマウスを用いて三角形のポイントをスライドさせることで色再現精度および処理速度を指定することができる。たとえば、処理速度がかかっても色再現性を重視したいという場合はポイントを右側に、色再現性は高くなくてよいが、処理速度を早くしたいという場合はポイントを左側に位置させる。この位置情報がユーザ要求としてステップ 1 7 0 4 のクラスタリング処理で用いられる。

【 0 0 8 6 】

(ステップ 1 7 0 3 : 絶対色空間への変換処理)

ステップ 1 7 0 3 では、デバイスに依存した色空間をデバイスに依存しない色空間へ変換するための処理を行う。変換方法としてはどのようなものを用いてもかまわないが、ここでは L U T を用いて補間する方法について説明する。

【 0 0 8 7 】

I C C プロファイルの中にはデバイスに依存した色空間をデバイスに依存しない色空間 (絶対色空間) へと変換する L U T と、デバイスに依存しない色空間をデバイスに依存した色空間へと変換する L U T がある。そこで、この L U T を用いて補間演算を行うことで色変換を行う。ここでは特にソースプロファイルとして使用されている L U T (デバイスに依存した色空間 デバイスに依存しない色空間) を用いる。実際の印刷過程で用いられている L U T を使用したほうが最適なパッチを出力できるからである。

【 0 0 8 8 】

画像データの色空間が R G B である場合は公知の手法の補間演算を行えばよいが、C M Y K の場合だと理論上は同じ L * a * b * 値だとしても、K の値によって実際の色が大きく異なる場合があるので、ここではそれを考慮した補間演算を行う。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 9 】

図 1 9 は、本実施形態における補間演算処理を示すフローチャートである。

【 0 0 9 0 】

まず、ステップ 1 9 0 1 で、受け取った画像データが C M Y K 画像であるか否かの判定を行う。ここでもし、C M Y K 画像でない場合はステップ 1 9 0 2 へと進み、公知の手法で線形補間を行う。例えば画像データが R G B データである場合は R G B L * a * b * の L U T を取り出して三次元での線形補間を行い、処理を終了する。読み込んだデータが C M Y K データである場合はステップ 1 9 0 3 に進み、C M Y K L * a * b * 変換を行う L U T を抽出する。

【 0 0 9 1 】

次に、ステップ 1 9 0 4 で、K の値を基準としたグループ化を行う。一般にプロファイルの L U T は入力側が段階的に増えることが多い。例えば C , M , Y , K がそれぞれ 1 7 段階であるとすると、K の値を基準にしてグループ化した場合、1 7 個のグループができることになる。

【 0 0 9 2 】

一方、ステップ 1 9 0 5 にて、画像データから画素データの取り出しを行う。ここではすべての画素データを L * a * b * に変換する必要がある。そしてステップ 1 9 0 6 にて、取り出した C , M , Y , K 値のうち K に着目する。これを K 1 とする。

【 0 0 9 3 】

次に、グループ化した L U T の K の値に着目する。そして、K 1 の値を囲むようなグループを 2 つ取り出す (ステップ 1 9 0 7)。例えば色の階調が 2 5 6 段階で 1 7 段階の L U T があり K 1 が 2 0 である場合、K = 1 6 のグループと K = 3 2 のグループを取り出す。ここで、K の値が小さいグループを K a、K の値が大きいグループを K b とする。そして、K a、K b それぞれのグループについて C M Y の値を用いた線形補間を行う。この際の線形補間では三次元の既知の手法を用いることができる (ステップ 1 9 0 8、ステップ 1 9 0 9)。その後、ステップ 1 9 1 0 にて、K a、K b の値を使って一次元の線形補間を行う。

【 0 0 9 4 】

このようにして画素値が L * a * b * データとして出力される。また、ステップ 1 9 1 1 により、すべての画素データに対して処理が行われていないと判定された場合はステップ 1 9 0 5 へと戻り処理を繰り返す。すべてのデータに対して処理が行われたと判断された場合は処理を終了する。

【 0 0 9 5 】

なお、上記の例では I C C プロファイルを用いて計算を行ったが、その他の L U T を用いてもかまわないことはいうまでもない。

【 0 0 9 6 】

(ステップ 1 7 0 4 : クラスタリング処理を用いた代表値の算出)

ステップ 1 7 0 4 では、クラスタリングを用いた代表値の算出を行う。ここでいうクラスタリングとは、多くのデータを予め決まった数に分類する作業のことをいう。クラスタリングの対象となるのは絶対色空間 L * a * b * に変換された全画素データである。

【 0 0 9 7 】

図 2 0 は、本実施形態におけるクラスタリング処理を用いた代表値の算出処理を示すフローチャートである。

【 0 0 9 8 】

まず、ステップ 2 0 0 1 で、ステップ 1 7 0 2 で受け取った情報を元にしてパッチの個数を決定する。例えば、図 1 8 に示した U I 画面の例において、三角形のポイントが一番左側に位置している時はパッチ数が 5 個で、一段階右に寄るごとにパッチ数が 5 個ずつ増えていき、ポイントが一番右に位置した場合は 7 5 個と定義することができる。このようにユーザが定義したレベルに合わせて線形的にパッチの個数を増加しても構わないし、ユーザの定義と画素の分布を分析して、最適な個数を抽出する方法でも構わない。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 9 】

次にステップ 2 0 0 2 で、クラスタリングを行う。これは公知の手法を用いればよい。たとえばメディアン法などに代表される階層的クラスタリングを用いても構わないし、初期値を与えそれを組替えていく非階層クラスタリングを用いても構わない。この作業によって、すべての画素データはパッチの個数の分だけあるクラスタに分けられる。

【 0 1 0 0 】

そしてステップ 2 0 0 3 で各クラスタにおける平均値の算出を行う。全画素データはステップ 2 0 0 2 の処理によって、ステップ 2 0 0 1 で決められた個数に分類されている。そこで、その分類された値の平均値を算出する。この算出された平均値がそのクラスタに係るパッチの代表値（基準値）となり、パッチの数だけ存在する。

10

【 0 1 0 1 】

（ステップ 1 7 0 5 : 出力色空間への変換）

ステップ 1 7 0 5 ではステップ 1 7 0 4 で算出された $L^* a^* b^*$ 値を出力デバイスの色空間（出力色空間）に変換する。ここでは、出力に用いる LUT の値を用いてデータの変換を行う。特にここではディスティネーションプロファイルを用いる。理論上は同じ $L^* a^* b^*$ 値であっても K の値が異なると実際の値が大きく異なってしまいう場合が多いため、印刷過程で利用している LUT を基にパッチデータを作った方が最適なものが作成できる。この場合は入力側が L^* 、 a^* 、 b^* の三次元のデータであるため、三次元の線形補間を行うことで出力色空間への変換を行う。このようにして CMYK のパッチを作成する。

20

【 0 1 0 2 】

（ユーザにマークをつけてもらう場合の別実施例）

上記の例では、ユーザに図 1 8 に示したような UI を使って色再現精度と処理速度をどの程度重視するかを決めさせる手段をとったが、実際には、ユーザが画像の特定部分のみを修正したいと言う要望を出すことがある。以下では、このような状況に対応した別実施例について説明する。

【 0 1 0 3 】

ステップ 1 7 0 2 のユーザ要求の受信時において、ユーザがある画像の特定のオブジェクト領域のみを修正したい場合はその領域にマークをつけさせる。一例を図 2 1 に示す。たとえば、ユーザが左上にある矢印型の図形オブジェクト 2 1 0 1 の印刷色を修正することを望んでいると仮定する。この場合、その図形オブジェクト 2 1 0 1 上に円形のマーク 2 1 0 2 を付加する。もっとも、マークは円形の他どのようなものであっても構わない。

30

【 0 1 0 4 】

実際の処理の流れを図 2 2 に示す。

【 0 1 0 5 】

まず、例えばクライアント PC 1 0 5 からそのユーザの指示に基づき出力される画像データを読み込む（ステップ 2 2 0 1）。次にステップ 2 2 0 2 で、図 2 1 に示したような UI を介してユーザにより指定された（すなわちマーク 2 1 0 2 が付与された）オブジェクト領域（図 2 1 の例では図形オブジェクト 2 1 0 1）の位置情報の受信を行う。そしてステップ 2 2 0 3 で、マーク 2 1 0 2 が付与された画像オブジェクトの画素値を抽出する。

40

【 0 1 0 6 】

次に、ステップ 2 2 0 4 に進み、抽出した画素値を絶対色空間に変換する。これはソースプロファイルの LUT を用いた補間演算により求められる。その後、ステップ 2 2 0 5 で出力色空間への変換を行う。これはディスティネーションプロファイルの LUT を用いた補間演算より求められる。そしてステップ 2 2 0 6 でパッチデータを出力する。

【 0 1 0 7 】

次に、ステップ 2 2 0 7 で、すべての画像データに対して処理を行ったかを判定し、もしも行っていない場合はステップ 2 2 0 1 に戻って処理を繰り返し、行った場合はステップ 2 2 0 8 へと進む。

50

【0108】

ステップ2208では、類似データが発生していないかをチェックして、類似データがある場合にはそれを削除する。次に、ステップ2209で、パッチ画像の作成を行う。そして最後にステップ2210で、プロファイル更新処理を行い、処理が終了する。

【0109】

このようにユーザに画像の特定部分を指定させ、その特定部分についてのみ処理を行わせるので、クラスタリング等にかかる処理の付加を軽減することができる。また、補正結果もユーザの意図した結果となる。

【0110】

なお、上述したようなクラスタリングを利用してパッチの数を決める処理とユーザにマークをつけてもらいパッチを決める処理とを組み合わせてもよい。

10

【0111】

以上説明した第2の実施形態によれば、画像データを出力する画像処理システムにおいて、まずユーザの要望を受信し、その受信した情報からデータを分類し、分類されたデータからパッチデータを作ることにより、ユーザが指定した特定の画像に合わせた最適なパッチを作成することが可能となる。

【0112】

また、ユーザにより指定された画像オブジェクトの位置データを受信し、受信した情報からデータを分類し、分類されたデータからパッチデータを作ることにより、ユーザが指定した特定の画像の中で、特に色補正を行いたい部分のパッチを作成することが可能となる。

20

【0113】

<その他の実施形態>

以上、本発明の実施形態を詳述したが、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用してもよいし、また、一つの機器からなる装置に適用してもよい。

【0114】

なお、本発明は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムを、システムあるいは装置に直接あるいは遠隔から供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータがその供給されたプログラムコードを読み出して実行することによっても達成される場合を含む。その場合、プログラムの機能を有していれば、その形態はプログラムである必要はない。

30

【0115】

従って、本発明の機能処理をコンピュータで実現するために、そのコンピュータにインストールされるプログラムコード自体も本発明を実現するものである。つまり、本発明の特許請求の範囲には、本発明の機能処理を実現するためのコンピュータプログラム自体も含まれる。

【0116】

その場合、プログラムの機能を有していれば、オブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラム、OSに供給するスクリプトデータ等、プログラムの形態を問わない。

40

【0117】

プログラムを供給するための記録媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、MO、CD-ROM、CD-R、CD-RW、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM、DVD(DVD-ROM、DVD-R)などがある。

【0118】

その他、プログラムの供給方法としては、クライアントコンピュータのブラウザを用いてインターネットのホームページに接続し、そのホームページから本発明のコンピュータプログラムそのもの、もしくは圧縮され自動インストール機能を含むファイルをハードディスク等の記録媒体にダウンロードすることによっても供給できる。また、本発明のプロ

50

グラムを構成するプログラムコードを複数のファイルに分割し、それぞれのファイルを異なるホームページからダウンロードすることによっても実現可能である。つまり、本発明の機能処理をコンピュータで実現するためのプログラムファイルを複数のユーザに対してダウンロードさせるWWWサーバも、本発明のクレームに含まれるものである。

【0119】

また、本発明のプログラムを暗号化してCD-ROM等の記憶媒体に格納してユーザに配布し、所定の条件をクリアしたユーザに対し、インターネットを介してホームページから暗号化を解く鍵情報をダウンロードさせ、その鍵情報を使用することにより暗号化されたプログラムを実行してコンピュータにインストールさせて実現することも可能である。

【0120】

また、コンピュータが、読み出したプログラムを実行することによって、前述した実施形態の機能が実現される他、そのプログラムの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOSなどが、実際の処理の一部または全部を行い、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。

【0121】

さらに、記録媒体から読み出されたプログラムが、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き込まれた後、そのプログラムの指示に基づき、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、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現される。

【図面の簡単な説明】

【0122】

【図1】入力デバイスから出力デバイスへと画像を出力する際の色空間の遷移について示した図である。

【図2】実施形態における画像処理システムの構成例を示すブロック図である。

【図3A】実施形態におけるマネージメントPCの構成を示すブロック図である。

【図3B】実施形態におけるMFPの構成を示すブロック図である。

【図4】第1の実施形態における入力デバイスから出力デバイスへ画像を出力する際のデータ変換の流れを示した図である。

【図5】第1の実施形態におけるマネージメントPCによるプロファイルの調整処理を示すフローチャートである。

【図6】ICCプロファイルのデータ表現形式について示した図である。

【図7】実施形態における補間演算処理を示すフローチャートである。

【図8】実施形態におけるL*a*b*→CMYK変換を示すLUTの更新処理を示すフローチャートである。

【図9】更新されたディスティネーションプロファイルを用いたデータ変換の流れについて示した図である。

【図10】ディスティネーションプロファイルがL*a*b*からRGBへ変換するLUTを持つ場合のデータの流れを示す図である。

【図11】L*a*b*空間上に存在しているLUTの格子点データを示した図である。

【図12】L*a*b*空間上にある格子点データ内に測色値、基準値があることを例示した図である。

【図13】L*a*b*空間において、格子点データとそれに対する測色値と基準値との差について例示した図である。

【図14】L*a*b*→CMYKを示すLUTの更新処理の別実施例を示すフローチャートである。

【図15】L*a*b*→CMYKを示すLUTの更新処理の別実施例における条件範囲について例示した図である。

【図16】第2の実施形態における入力デバイスから出力デバイスへ画像を出力する際のデータ変換の流れを示した図である。

10

20

30

40

50

【図17】第2の実施形態におけるマネージメントPCによるプロファイルの調整処理の概要を示すフローチャートである。

【図18】色再現および処理速度を指定するためのUI画面の例を示す図である。

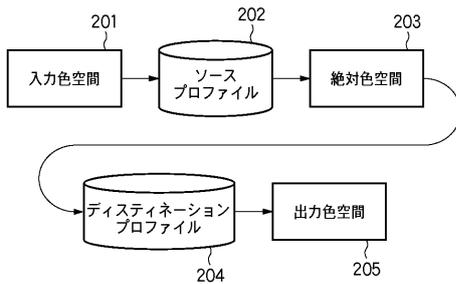
【図19】第2の実施形態における補間演算処理を示すフローチャートである。

【図20】第2の実施形態におけるクラスタリング処理を用いた代表値の算出処理を示すフローチャートである。

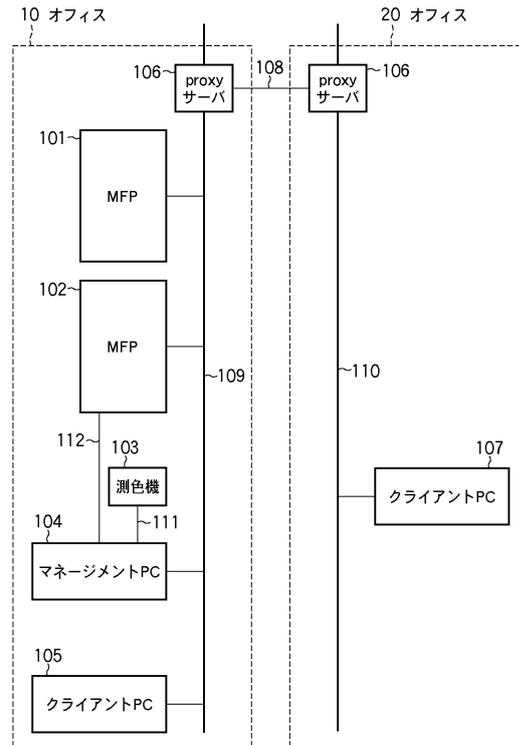
【図21】画像の特定部分を指定するためのUI画面の一例を示す図である。

【図22】別実施例としてユーザが指定した画像の特定部分に適したプロファイルを作成する処理の一例を示すフローチャートである。

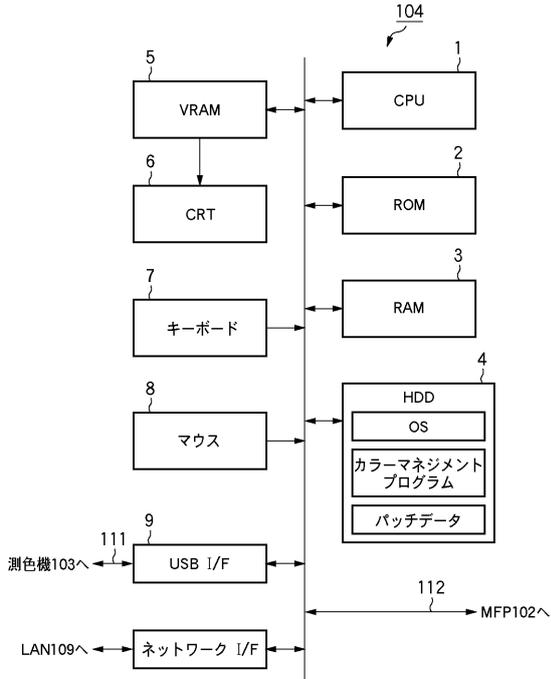
【図1】



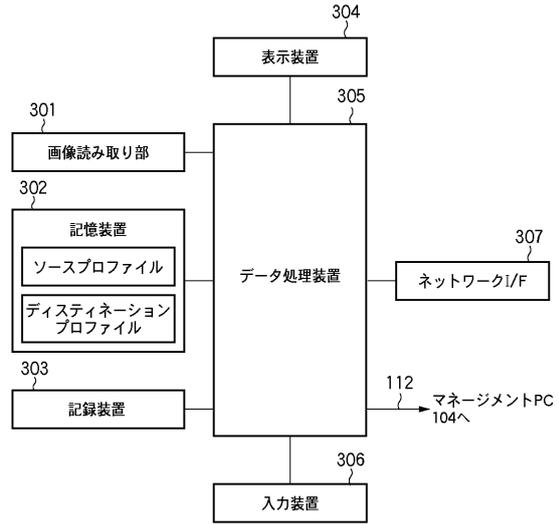
【図2】



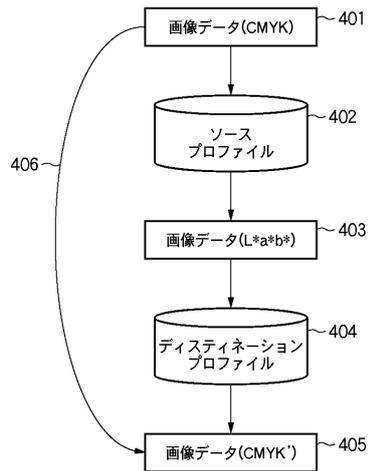
【図3A】



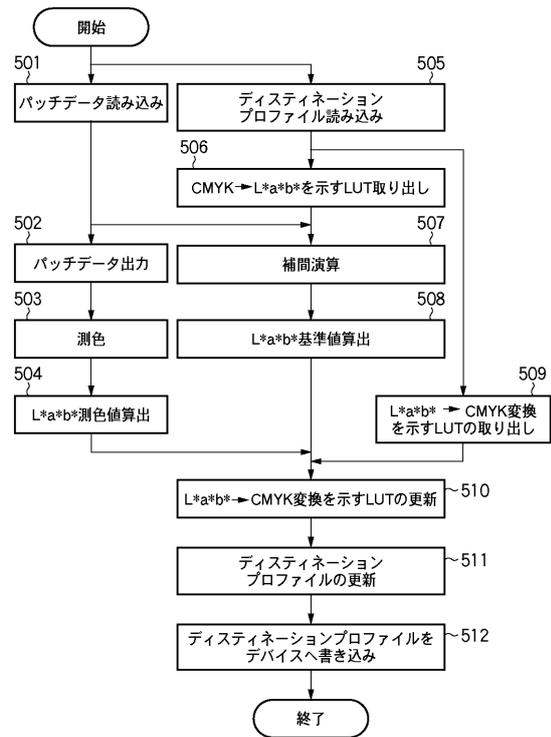
【図3B】



【図4】

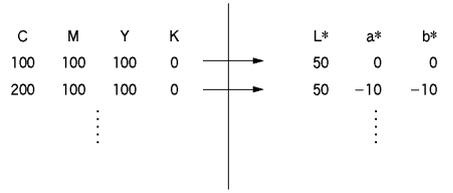


【図5】

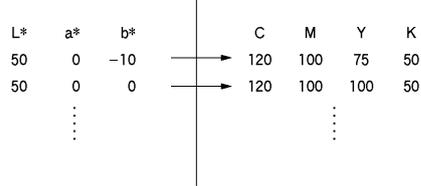


【図6】

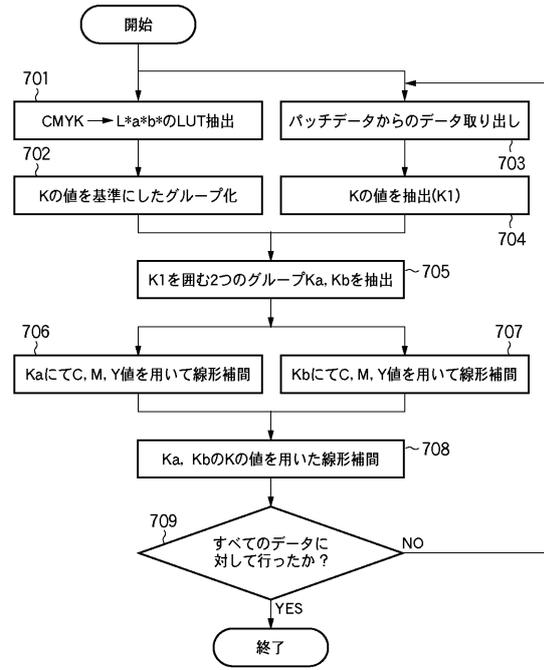
(A) : CMYK → L*a*b*



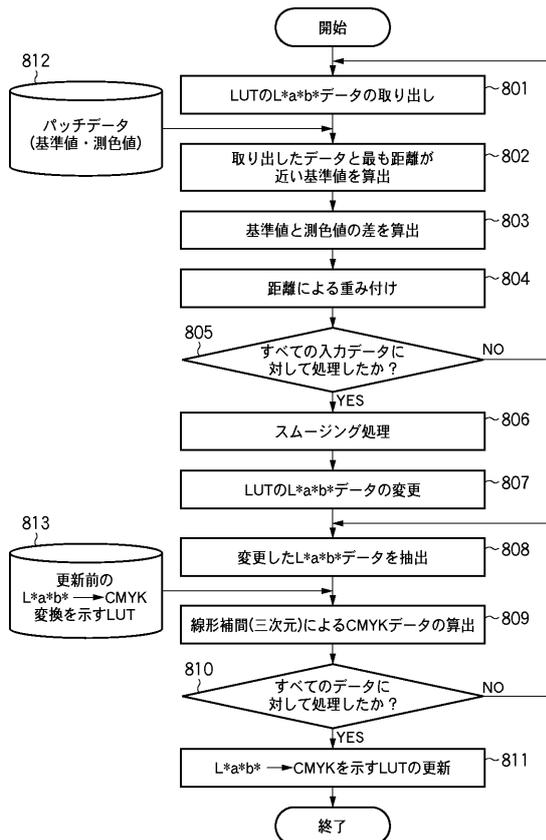
(B) : L*a*b* → CMYK



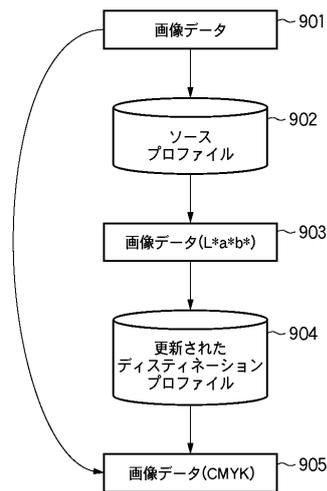
【図7】



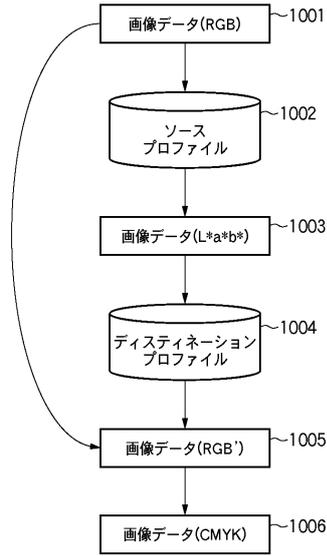
【図8】



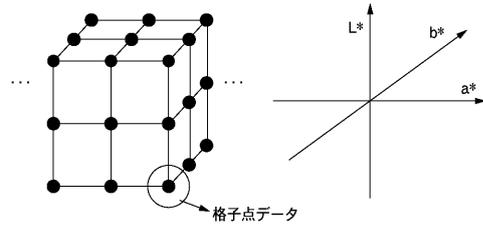
【図9】



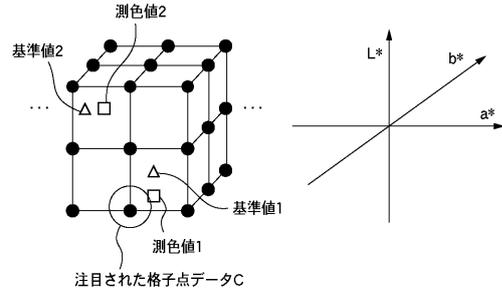
【図10】



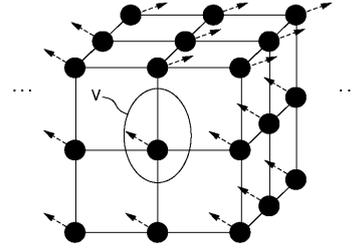
【図11】



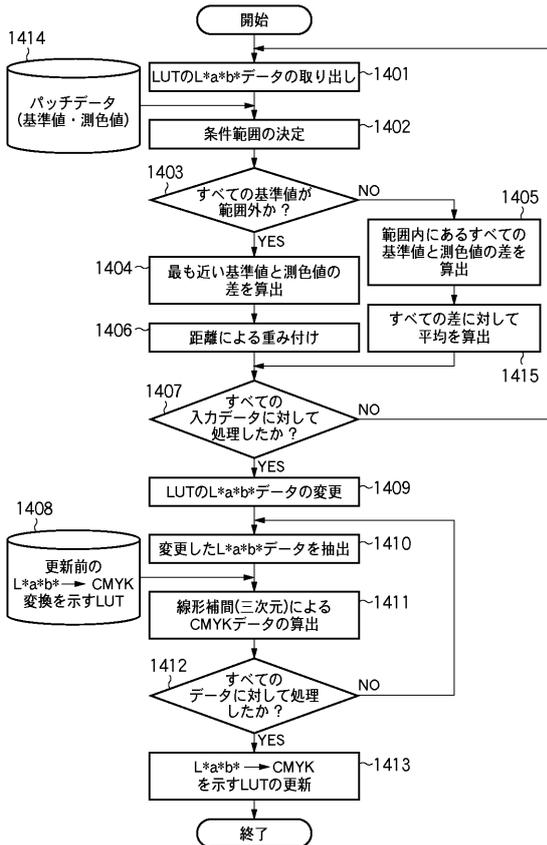
【図12】



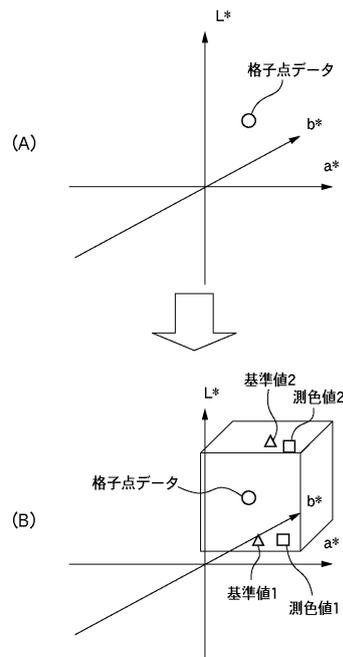
【図13】



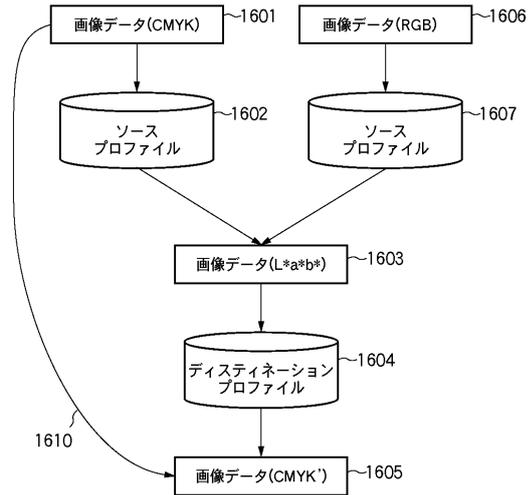
【図14】



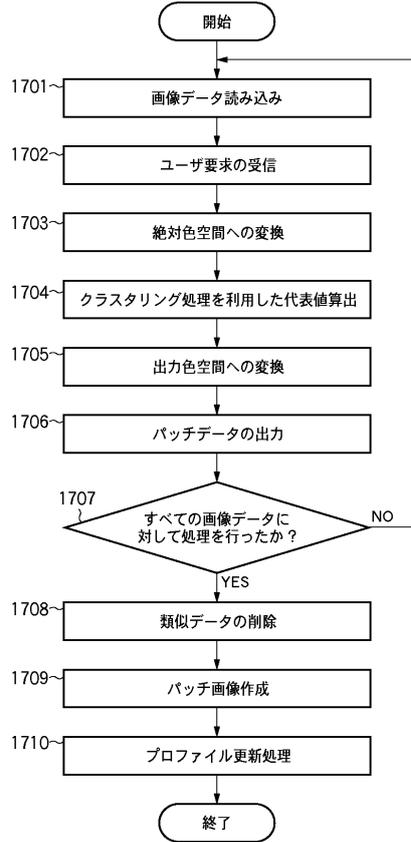
【図15】



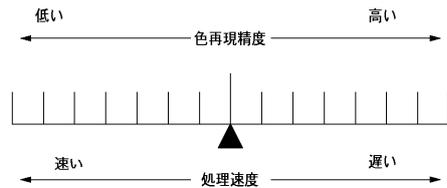
【図16】



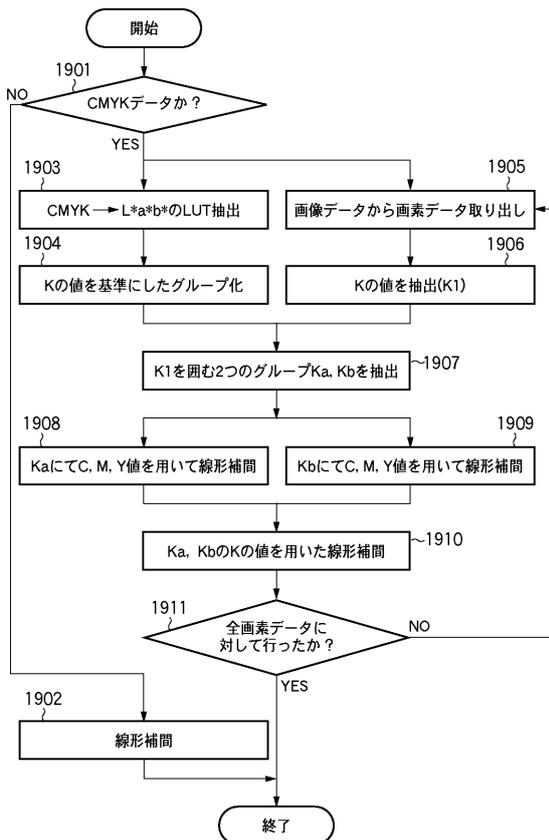
【図17】



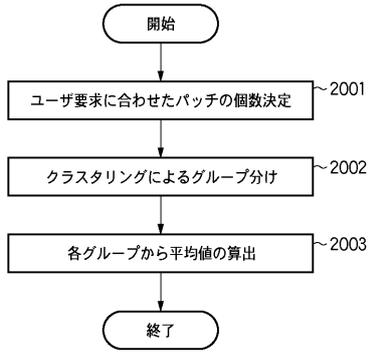
【図18】



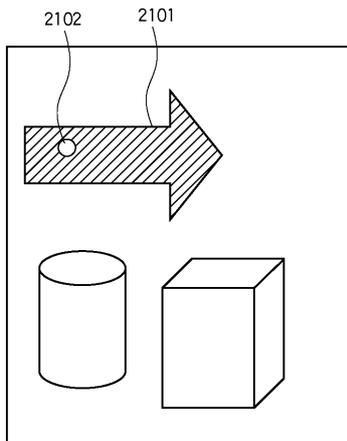
【図19】



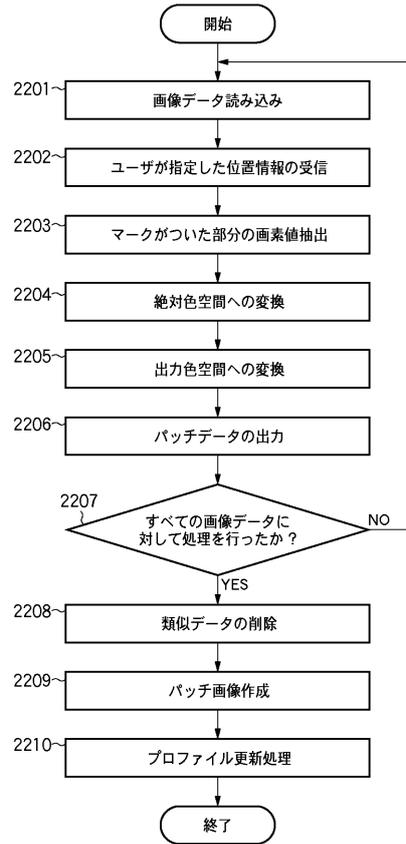
【図 20】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き

審査官 豊田 好一

- (56)参考文献 特開2003-298862(JP,A)
特開2002-118763(JP,A)
特開2000-050090(JP,A)
特開平08-275004(JP,A)
特開2001-197323(JP,A)
特開2002-354278(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 1/46-62