

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5772198号
(P5772198)

(45) 発行日 平成27年9月2日(2015.9.2)

(24) 登録日 平成27年7月10日(2015.7.10)

(51) Int.Cl.

F 1

H04N 1/46 (2006.01)

H04N 1/46

1/46

Z

H04N 1/60 (2006.01)

H04N 1/40

1/40

D

G06T 1/00 (2006.01)

G06T 1/00

510

請求項の数 17 (全 20 頁)

(21) 出願番号

特願2011-105528 (P2011-105528)

(22) 出願日

平成23年5月10日 (2011.5.10)

(65) 公開番号

特開2012-10321 (P2012-10321A)

(43) 公開日

平成24年1月12日 (2012.1.12)

審査請求日

平成26年4月25日 (2014.4.25)

(31) 優先権主張番号

特願2010-118122 (P2010-118122)

(32) 優先日

平成22年5月24日 (2010.5.24)

(33) 優先権主張国

日本国 (JP)

(73) 特許権者 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(74) 代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

(72) 発明者 中井 晓允

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

審査官 大室 秀明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】画像処理装置、画像処理方法およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力された画像データに含まれる色を減色した減色画像データを生成する画像処理装置であって、

前記画像データを構成する各画素の色相が、色空間内で色相に基づいて分割された複数の色相領域のいずれに属するかを特定する色相特定部と、

前記複数の色相領域のそれぞれと、前記減色画像データの生成に使用する出力色との対応付けを決定する出力色対応関係決定部と、

前記画像データを構成する各画素の色を、特定された色相領域に対応する前記出力色に変換して、前記減色画像データを生成する減色画像データ生成部と、を備え、

前記出力色対応関係決定部は、前記出力色の範囲を決定する色である代表色を構成する複数の色材であって、互いに異なる複数の色材の混合比率を変えた色を、前記出力色として前記色相領域のそれぞれに対応付けること、

を特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

ユーザから、前記出力色の数および前記代表色の入力を受け付ける入力受付部をさらに備え、

前記色相特定部は、入力された前記出力色の数と同一の数の前記複数の色相領域を前記色空間に設定し、

前記出力色対応関係決定部は、入力された前記代表色を構成する色材であって互いに異

10

20

なる複数の色材の混合比率を変えた色を、前記出力色として前記色相領域のそれぞれに対応付けた出力色対応情報を生成すること、
を特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記出力色の数ごとに、前記複数の色相領域のそれぞれと、前記出力色を構成する複数の色材の混合比とを対応づけた出力色基本情報を記憶する記憶部をさらに備え、

前記出力色対応関係決定部は、前記出力色基本情報において、入力された前記出力色の数に対応する前記複数の色相領域のそれぞれに、入力された前記代表色を構成する前記複数の色材の混合比率を変えた色を、前記出力色として対応付けた出力色対応情報を生成すること、

10

を特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記出力色対応関係決定部は、前記複数の色材の混合比率を変えて生成される色のうち、前記色空間において最も大きな色相角をなす 2 つの色を、前記出力色のうちの 2 色として、前記出力色対応情報を生成すること、

を特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記出力色対応関係決定部は、入力された前記出力色の数と入力された前記代表色から、直接、入力された前記代表色を構成する前記複数の色材の混合比率を変えた色を、前記出力色として対応付けた前記出力色対応情報を生成すること、

20

を特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記出力色対応関係決定部は、前記複数の色材の混合比率を変えて生成される色のうち、予め定められた特定の色を使用せずに、前記出力色対応情報を生成すること、
を特徴とする請求項 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記出力色対応関係決定部は、前記出力色の色味の違いが、色覚特性の異なるユーザにとって判別可能なものとなるように、前記出力色対応情報を生成すること、
を特徴とする請求項 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

30

前記減色画像データ生成部は、前記出力色対応情報において、前記出力色の中に、前記特定の色が含まれる場合には、前記特定の色に予め定めた色材を予め定めた量だけ混合して、前記特定の色が前記出力色に含まれないように前記減色画像データを生成すること、
を特徴とする請求項 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記色空間は、色相と明度とに基づいて前記複数の色相領域に分割されており、
前記色相特定部は、前記画像データを構成する各画素の色相と明度とが、色空間内に設けた複数の色相領域のいずれに属するかを特定すること、

を特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 10】

40

前記入力受付部は、前記ユーザから、さらに色相角の入力を受け付け、

前記色相特定部は、入力された前記出力色の数に同一の数の前記複数の色相領域を、入力された色相角で前記色空間に設定すること、
を特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 11】

前記色相領域は、前記色空間内において一定の空間を占める範囲内に設けられており、
前記減色画像データ生成部は、前記出力色対応情報に基づいて、前記入力された画像データを構成する有彩色のうち、前記一定の空間を占める範囲外にある色については無彩色に変換し、前記一定の空間を占める範囲内にある色については、その色が属する前記色相領域に応じて互いに色の異なる 2 以上の色材の混合比率を変えて生成される有彩色に変換

50

して、前記減色画像データを生成すること、
を特徴とする請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項12】

前記入力受付部は、前記ユーザから、さらに、有彩色である出力色に変換すべき色相範囲である有彩色変換色相範囲の入力を受け付け、

前記色相特定部は、前記有彩色変換色相範囲の色相角を分割して、入力された前記出力色の数に同一の数の色相領域を設定し、前記有彩色変換色相範囲以外の色相範囲に対しては黒色の出力色を対応づけ、前記有彩色変換色相範囲の色相領域のそれぞれに、入力された前記代表色を構成する前記複数の色材の混合比率を変えた色を、前記出力色として対応付けること、

10

を特徴とする請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項13】

前記入力受付部は、前記ユーザから、3つの色を混合して生成される3次色の入力を、前記代表色の入力として受け付け、

前記出力色対応関係決定部は、入力された前記3次色を構成する3つの色材であって互いに異なる3つの色材の混合比率を変えた色を、前記出力色として前記色相領域のそれぞれに対応付けた出力色対応情報を生成すること、
を特徴とする請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項14】

前記出力色対応情報における前記混合比率に所定の係数を乗算した色材混合量を決定する色材混合量決定部、をさらに備え、

20

前記出力色対応関係決定部は、前記色材混合量の複数の色材から構成される色を、前記出力色として前記色相領域のそれぞれに対応付けること、
を特徴とする請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項15】

前記色材混合量決定部は、各色材の前記色材混合量のそれぞれが、単色の使用量を超えないように、前記色材混合量を決定すること、
を特徴とする請求項14に記載の画像処理装置。

【請求項16】

入力された画像データに含まれる色を減色した減色画像データを生成する画像処理装置で実行される画像処理方法であって、

30

前記画像データを構成する各画素の色相が、色空間内で色相に基づいて分割された複数の色相領域のいずれに属するかを特定する色相特定ステップと、

前記複数の色相領域のそれぞれと、前記減色画像データの生成に使用する出力色との対応付けを決定する出力色対応関係決定ステップと、

前記画像データを構成する各画素の色を、特定された色相領域に対応する前記出力色に変換して、前記減色画像データを生成する減色画像データ生成ステップと、を含み、

前記出力色対応関係決定ステップは、前記出力色の範囲を決定する色である代表色を構成する複数の色材であって、互いに異なる複数の色材の混合比率を変えた色を、前記出力色として前記色相領域のそれぞれに対応付けること、
を特徴とする画像処理方法。

40

【請求項17】

入力された画像データに含まれる色を減色した減色画像データを生成するコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

前記画像データを構成する各画素の色相が、色空間内で色相に基づいて分割された複数の色相領域のいずれに属するかを特定する色相特定ステップと、

前記複数の色相領域のそれぞれと、前記減色画像データの生成に使用する出力色との対応付けを決定する出力色対応関係決定ステップと、

前記画像データを構成する各画素の色を、特定された色相領域に対応する前記出力色に変換して、前記減色画像データを生成する減色画像データ生成ステップと、を前記コンピ

50

ユータに実行させ、

前記出力色対応関係決定ステップは、前記出力色の範囲を決定する色である代表色を構成する複数の色材であって、互いに異なる複数の色材の混合比率を変えた色を、前記出力色として前記色相領域のそれぞれに対応付けること、

を特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理装置、画像処理方法およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、複写装置等の画像形成装置では、原稿を、微小面積を持つ画素の集合体と捉え、各画素の色を、例えば色料の三原色であるC(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)の各色成分の強度(輝度)を示す数値(階調値)により表現し、原稿の色合いを忠実に再現した画像を印刷等により出力する。

これに加え、近年の画像形成装置においては、ユーザのニーズに応じて、上記色成分の階調値を加工することにより、原稿を、無彩色と有彩色、例えば赤と黒の2色に減色した画像(減色画像)に変換して出力する、2色コピーなどの多様な機能が求められている。

【0003】

従来、このような減色画像を生成する方法として、例えば、赤色と黒色から成る減色画像を生成する場合には、まず、色空間を分割して、赤色及び黒色にそれぞれ変換すべき2つの色相領域を設け、入力画像を構成する各画素(以下、「入力画素」と称する。)が、いずれの色相領域に属するかを判定し、その入力画素の色をその色相領域に応じて赤又は黒に変換して減色画像を生成する方法がある。

【0004】

また、さらに細かいユーザのニーズに対応すべく、有彩色1色と無彩色1色から成る減色画像を生成する際に、その有彩色を、少なくとも2つの色材で構成される2次色とし、画像形成装置の入力装置を介したユーザからの指示により、これらの色材の混合比率を調整して、その有彩色をユーザの好みの色味に調整する方法が知られている(特許文献1参照)。

さらに、有彩色1色と無彩色1色から成る減色画像を生成する際に、その有彩色に変換される色相領域の中心に位置する色と各入力画素の色とが色空間内において為す色相角や、各入力画素の色の彩度に応じて、その入力画素の色変換後の輝度を変えることにより、入力画像上の色の違いを、減色画像上における有彩色の濃淡差で表現する方法も知られている(特許文献2参照)。

【0005】

しかしながら、上記従来の画像形成装置では、いずれの場合も、減色画像を構成する色(以下、「出力色」と称する。)の数はあくまで2色であり、入力画像上の色の違いを減色画像において表現する能力(表現力)には限界がある。また、減色画像を構成する有彩色として2次色を使用する特許文献2の方法では、例えば減色画像上では赤黒の2色しか表現されないにもかかわらず、赤色を生成するためのC(シアン)及びM(マゼンタ)の色材並びに黒色を表現するためのK(黒)の色材という、合計3つの色材を用いており、消費する色材の数に比べて減色画像を構成する色の数が少なく、色材の数に見合った表現力が発揮されていない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、減色画像データの生成に使用する色材の数以上の数の色を用いて減色画像データを構成し、入力される画像データ上の色の違いを減色画像データ上においてより明確に区別することができる画像処理装置、画像処理方

10

20

30

40

50

法およびプログラムを提供することを主な目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる画像処理装置は、入力された画像データに含まれる色を減色した減色画像データを生成する画像処理装置であって、前記画像データを構成する各画素の色相が、色空間内で色相に基づいて分割された複数の色相領域のいずれに属するかを特定する色相特定部と、前記複数の色相領域のそれぞれと、前記減色画像データの生成に使用する出力色との対応付けを決定する出力色対応関係決定部と、前記画像データを構成する各画素の色を、特定された色相領域に対応する前記出力色に変換して、前記減色画像データを生成する減色画像データ生成部と、を備え、前記出力色対応関係決定部は、前記出力色の範囲を決定する色である代表色を構成する複数の色材であって、互いに異なる複数の色材の混合比率を変えた色を、前記出力色として前記色相領域のそれぞれに対応付けることを特徴とする。

10

【0008】

また、本発明にかかる画像処理方法は、入力された画像データに含まれる色を減色した減色画像データを生成する画像処理装置で実行される画像処理方法であって、前記画像データを構成する各画素の色相が、色空間内で色相に基づいて分割された複数の色相領域のいずれに属するかを特定する色相特定ステップと、前記複数の色相領域のそれぞれと、前記減色画像データの生成に使用する出力色との対応付けを決定する出力色対応関係決定ステップと、前記画像データを構成する各画素の色を、特定された色相領域に対応する前記出力色に変換して、前記減色画像データを生成する減色画像データ生成ステップと、を含み、前記出力色対応関係決定ステップは、前記出力色の範囲を決定する色である代表色を構成する複数の色材であって、互いに異なる複数の色材の混合比率を変えた色を、前記出力色として前記色相領域のそれぞれに対応付けること、を特徴とする。

20

【0009】

また、本発明にかかるプログラムは、入力された画像データに含まれる色を減色した減色画像データを生成するコンピュータに実行させるためのプログラムであって、前記画像データを構成する各画素の色相が、色空間内で色相に基づいて分割された複数の色相領域のいずれに属するかを特定する色相特定ステップと、前記複数の色相領域のそれぞれと、前記減色画像データの生成に使用する出力色との対応付けを決定する出力色対応関係決定ステップと、前記画像データを構成する各画素の色を、特定された色相領域に対応する前記出力色に変換して、前記減色画像データを生成する減色画像データ生成ステップと、を前記コンピュータに実行させ、前記出力色対応関係決定ステップは、前記出力色の範囲を決定する色である代表色を構成する複数の色材であって、互いに異なる複数の色材の混合比率を変えた色を、前記出力色として前記色相領域のそれぞれに対応付けることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、減色画像データの生成に使用する色材の数以上の数の色を用いて減色画像データを構成し、入力される画像データ上の色の違いを減色画像データ上においてより明確に区別することができるという効果を奏する。

40

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、本実施の形態にかかる画像処理装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、本実施の形態の画像処理装置の機能的構成を示すブロック図である。

【図3】図3は、色相空間の色相領域の設定例を示す図である。

【図4】図4は、出力色基本情報記憶部に記憶される出力色基本情報のデータ構造の例を示す図である。

【図5】図5は、本実施の形態の画像処理の手順を示すフローチャートである。

50

【図6】図6は、第3の変形例の色相空間の色相領域の設定例を示す図である。

【図7】図7は、第5の変形例の画像処理装置の機能的構成を示すブロック図である。

【図8】図8は、第5の変形例の画像処理の手順を示すフローチャートである。

【図9】図9は、第6の変形例の出力色対応情報の例を示す図である。

【図10】図10は、第6の変形例の画像処理の第1の方法の手順を示すフローチャートである。

【図11】図11は、第6の変形例の画像処理の第2の方法の手順を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

10

以下に添付図面を参照して、この発明にかかる画像処理装置、画像処理方法およびプログラムの実施の形態を詳細に説明する。

【0013】

図1は、本実施の形態にかかる画像処理装置のハードウェア構成を示すブロック図である。本実施の形態では、画像処理装置を、複写機、複写機能を備えた複合機等に適用した例をあげて説明する。

【0014】

本実施の形態の画像処理装置1は、ハードウェア構成として、図1に示すように、スキャナ2と、プリンタ6と、表示装置5と、通信インターフェース3と、入出力インターフェース7とCPU(Central Processing Unit)4と、ROM(Read Only Memory)8と、RAM(Random Access Memory)9と、HDD(Hard Disk Drive)10とを主に備えている。

20

【0015】

スキャナ2は、原稿を読み取った原稿画像を入力画像データとして出力するエンジンである。

【0016】

通信インターフェース3は、外部のパーソナルコンピュータ(PC)等(不図示)から通信ネットワーク等を介して画像データを受信するためのインターフェースである。

【0017】

CPU4は、画像処理装置1の全体制御を行う。本実施の形態では、CPU4は、入力画像データから、入力画像データに含まれる色の数よりも少ない色で構成される減色画像データを生成する。かかるCPU4が画像処理プログラムを実行することにより行われる画像処理の詳細については後述する。

30

【0018】

表示装置5は、ユーザに対して各種画面を表示するための表示デバイスである。本実施の形態では、表示装置5は、入力画像データに含まれる色の数よりも少ない色で構成される減色画像データを表示する。

【0019】

また、本実施の形態の表示装置5は、タッチパネル式となっており、ユーザがタッチ操作により設定情報等の各種情報の入力を行うことが可能な入力デバイスとしても機能する。本実施の形態では、ユーザは表示装置5から出力色の数n(n:2以上の整数)および代表色を入力する。ここで、代表色とは、減色画像データの生成に使用する出力色の範囲を決定することとなる2つの色材から構成される2次色である。

40

【0020】

入出力インターフェース7は、表示装置5に対する各種表示、プリンタ6に対する画像印刷や表示装置5やスキャナ2からの各種入力の際のデータ通信のためのインターフェースである。

【0021】

プリンタ6は、生成された減色画像データを印刷するエンジンである。プリンタ6は、減色画像データを印刷する際に使用するC(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)

50

、K(黒)の各色材61～64を有している。

【0022】

ROM8は、CPU4で実行される画像処理プログラムを記憶する不揮発性メモリである。RAM9は、CPU4で実行される画像処理プログラムを展開したり、一時的なデータを保存する揮発性メモリである。

【0023】

HDD10は、各種データを保存する記憶媒体である。本実施の形態では、HDD10は、出力色基本情報記憶部として機能し、後述する出力色基本情報を予め保存している。また、HDD10には、後述する出力色対応情報を一時的に保存される。

【0024】

次に、CPU4が実行する画像処理の詳細について説明する。図2は、本実施の形態の画像処理装置1の機能的構成を示すブロック図である。本実施の形態の画像処理装置1は、図2に示すように、表示装置5と、入出力制御部41と、色相特定部42と、出力色対応関係決定部202と、色材混合量決定部203と、減色画像データ生成部204と、印刷処理部210と、出力色基本情報記憶部(HDD)10とを主に備えている。表示装置5については上述したため説明を省略する。

【0025】

入出力制御部41は、表示装置5、入出力インターフェース7を介して入力された画像データや、スキャナ2や通信インターフェース3を介した外部のPCから送出された画像データの入力を制御する。以下、入力された画像データを入力画像データと称する。

【0026】

また、入出力制御部41は、表示装置5に対する入出力インターフェース7を介した各種画面の表示や各種入力を制御する。本実施の形態では、入出力制御部41は、ユーザが表示装置5により入力した出力色の数nおよび代表色を、入出力インターフェース7を介して受け付ける。また、本実施の形態では、入出力制御部41は、減色画像データ生成部204が生成した減色画像データを、入出力インターフェース7を介して表示装置5に表示する制御を行う。

【0027】

色相特定部42は、入力された出力色の数nと同一の数の色相領域を色空間に設定する。また、色相特定部42は、入力画像データを構成する各画素の色相が、色空間内で色相に基づいて分割された複数の色相領域のいずれに属するかを特定する。図3は、色相空間の色相領域の設定例を示す図である。色相領域とは、色空間を所定の範囲で区切った領域である。

【0028】

図3では、出力色の数nとしてn=6がユーザから入力された場合を例にあげて示している。図3では、出力色の数n=6がユーザから入力された場合を示している。色相特定部42は、L*a*b*表色系に基づく色空間のa*b*面上において、色相角を等間隔(図3の例では60度)で区切ることにより、色相に基づいて、n個(すなわち6個)の色相領域A～Fを色空間に設定している。この色相角を区切る角度は、出力色の数nに応じて定めることができる。

【0029】

なお、これ以降、本実施の形態では、色空間としてL*a*b*色空間を用い、図3に示すn=6の色相領域A～Fを例にあげて説明する。ただし、色空間としてL*a*b*色空間を用いることに限定されるものではなく、また色相領域として図3に示す例に限定されるものでもない。

【0030】

色相特定部42は、入力画像データを構成する画素(以下、「入力画素」と称する。)の色が、この出力色の数nと同一の数の色相領域のいずれに属するかを入力画素の色から特定する。すなわち、色相特定部42は、各入力画素の色をa*b*面上にプロットすることにより、その入力画素の色がいずれの色相領域に含まれるかを特定する。

10

20

30

40

50

【0031】

図2に戻り、出力色基本情報記憶部(HDD)10は、出力色の数ごとに、複数の色相領域のそれぞれと、出力色を構成する複数の色材の混合比とを対応づけた出力色基本情報を予め記憶している。

【0032】

図4は、出力色基本情報記憶部10に記憶される出力色基本情報のデータ構造の例を示す図である。出力色基本情報においては、図4に示すように、出力色の数nに対し、n個の色相領域のそれぞれについて、その色相領域に対応付けるべき出力色が、その出力色を構成する色材の混合比として、色材混合比欄に示されている。

【0033】

図4の例の出力色基本情報において、出力色の数nが3の場合の色相領域A～Cは、色相空間を色相角により3つに等分割して得られる3つの色相領域を示している。また、出力色の数nが6の場合の色相領域A～Fは、色相空間を色相角により6つに等分割して得られる6つの色相領域を示しており、例えば図3に示した6つの色相領域に対応している。

【0034】

そして、これらの各色相領域に対して、色材混合比欄に示す色材混合比で生成される出力色が対応付けられている。例えば、図4の例では、出力色の数nが6の場合には、色相領域Aに対して色材：色材 = 100 : 0で生成される出力色（すなわち色材1のみからなる出力色）が、色相領域Bに対して色材：色材 = 80 : 20で生成される出力色が、色相領域Cに対して色材：色材 = 60 : 40で生成される出力色が、それぞれ対応付けられており、以降、D～Fまでの色相領域に対しても、同様に出力色が対応付けられている。

【0035】

なお、出力色基本情報に記述する出力色の決定に当っては、入力画像における色の違いを減色画像における出力色の色味の違いによって識別可能とするという効果を最大限に発揮させるため、各色相領域に割りあてられる出力色のうちの2色は、これらの色材により生成可能な色のうち、最も色相が離れた2色、すなわち、色空間において最も大きな色相角を有す2色であることが望ましい。

【0036】

図2に戻り、出力色対応関係決定部202は、ユーザから入力された代表色を構成し、かつ出力色の数n未満の数の複数の色材であって、互いに異なる複数の色材の混合比率を変えた色を、出力色として色相領域のそれぞれに対応付ける。本実施の形態では、出力色対応関係決定部202は、出力色基本情報において、ユーザから入力された出力色の数nに対応する複数の色相領域のそれぞれに、ユーザから入力された代表色を構成し、かつ出力色の数n未満の数の複数の色材であって、互いに異なる複数の色材の混合比率を変えた色を、出力色として対応付けた出力色対応情報を生成する。

【0037】

より具体的には、出力色対応関係決定部202は、出力色基本情報に示された色材及び色材に、色材C61(シアン)、色材M62(マゼンタ)、又は色材Y63(イエロー)のいずれかの色材を対応付けた出力色対応情報を生成する。生成された出力対応情報は、HDD(出力色基本情報記憶部)10に一時的に保存される。このような出力色対応情報としては、出力色の数n=3の場合の例としては、以下のようなものがあげられる。

【0038】

色相領域A 色材C：色材M = 75 : 25

色相領域B 色材C：色材M = 50 : 50

色相領域C 色材C：色材M = 25 : 75

【0039】

色材混合量決定部203は、出力色対応情報における混合比率の数値に予め定められた所定の係数を乗算することにより、色材混合量を決定し、色相領域毎の色材混合量を示す

10

20

30

40

50

色材混合情報を生成する。このような色材混合情報の例としては、例えば、係数 = kとした場合、以下のようなものがあげられる。

【0040】

色相領域 A 色材 C : 色材 M = 75k : 25k
 色相領域 B 色材 C : 色材 M = 50k : 50k
 色相領域 C 色材 C : 色材 M = 25k : 75k

【0041】

減色画像データ生成部 204 は、入力画像データを構成する各画素の色を、色相特定部 42 により特定された色相領域に対応する出力色に変換して、減色画像データを生成する。そして、減色画像データ生成部 204 は、生成した減色画像データを、色材混合情報とともに印刷処理部 210 に送出する。10

【0042】

印刷処理部 210 は、減色画像データ生成部 204 により生成された減色画像データを、色材混合情報で示される色材混合量で印刷するようにプリント 6 を制御する。

【0043】

次に、以上のように構成された本実施の形態の画像処理装置 1 による画像処理について説明する。図 5 は、本実施の形態の画像処理の手順を示すフローチャートである。

【0044】

まず、ユーザにより画像処理装置 1 の電源が投入されると、入出力制御部 41 は、表示装置 5 に、スキャナ 2 による画像入力や、通信インターフェース 3 を介した PC からの画像受信など、入力画像データを取得するための選択肢を表示する（ステップ S101）。そして、入出力制御部 41 は、上記選択肢の表示画面から、ユーザが画像取得方法の選択肢の一つの選択の入力待ち状態となる（ステップ S102、S102：No）。20

【0045】

ステップ S102において、ユーザが選択肢の一つの選択を受け付けた場合には（ステップ S102：Yes）、入出力制御部 41 は、選択された選択肢に応じて、入出力インターフェース 7 または通信インターフェース 3 を介して、入力画像データを取得する（ステップ S103）。

【0046】

次に、入出力制御部 41 は、表示装置 5 に出力色の数 n と代表色を入力するための画面を表示し、表示装置 5 を介してユーザが入力する出力色の数 n と代表色の情報を取得する（ステップ S104）。30

【0047】

次に、色相特定部 42 は、ユーザが入力した出力色の数 n に基づき、図 3 に示すように、L * a * b * 表色系による色空間内において、色相角を等間隔で区切って、n 個の色相領域 A ~ F を設定する（ステップ S105）。次に、出力色対応関係決定部 202 は、ユーザが入力した代表色を構成する色材を特定する（ステップ S106）。そして、出力色対応関係決定部 202 は、出力色基本情報記憶部 10 から、出力色の数 n に対応する出力色基本情報を読み出して（ステップ S107）、読み出した出力色基本情報（図 4 参照）の色材 1 及び 2 にステップ S106 で特定した色材を割り当てて出力色対応情報を生成する（ステップ S108）。40

【0048】

次に、色材混合量決定部 203 は、出力色基本情報の色材混合比に、予め定めた係数を乗算して色材混合量を決定し、色相領域ごとの色材混合量を示す色材混合情報を生成する。50

【0049】

そして、色相特定部 42 は、入力画像データを構成する最初の画素、例えば入力画像の最上部最左端の画素に注目して（以下、現在注目している画素を「注目画素」と称する。）、その注目画素の色が、ステップ S105 で設定した色相領域のいずれに属するかを特定する（ステップ S110）。続いて、減色画像データ生成部 204 が、ステップ S10

8で生成された出力色対応情報に基づき、注目画素の色を、その注目画素が属する色相領域に応じた出力色に変換して、減色画像データを生成する（ステップS111）。

【0050】

なお、 $L^* a^* b^*$ 色空間の明度軸 L^* 上にあっていずれの色相領域にも属さない黒色（無彩色）の画素については、減色画像データ生成部204は、いずれの色にも変換せず、黒色のまま減色画像データを生成する。

【0051】

次に、減色画像データ生成部204は、すべての入力画素について出力色への変換を行ったか否かを判定し（ステップS112）、すべての入力画素について出力色への変換を完了している場合には（ステップS112、Yes）、次のステップS113の処理に進む。一方、出力色への変換を完了していない入力画素がある場合には（ステップS112、No）、ステップS110に戻り、減色画像データ生成部204は、次の入力画素、例えば現在の注目画素に隣接する画素を注目画素として、出力色への変換を行う。10

【0052】

すべての入力画素について出力色への変換を行って減色画像データの生成を完了すると、減色画像データ生成部204は、ステップS110で生成した色材混合情報と共に、減色画像データを印刷処理部210で送出し、印刷処理部210は、受信した減色画像データを色材混合情報で示される色材混合量で印刷するようにプリンタ6を制御する。これにより、プリンタ6は減色画像データを印刷する（ステップS113）。

【0053】

以上のように、本実施の形態の画像形成装置1では、ユーザが指定した代表色である2次色を生成するための2つの色材の混合比を変えて、種々の出力色を生成する。このため、ユーザは、出力色の数として、本実施の形態の画像形成装置1が使用する色材の数（本実施形態では2）以上の数を指定することができ、無彩色1色と有彩色1色の2色のみを用いて減色画像を生成する従来の方法に比べ、入力画像における色の違いを、減色画像においてより明確に表現することができる。20

【0054】

（第1の変形例）

次に、本実施の形態の画像形成装置1の変形例について説明する。本実施の形態の第1の変形例は、色空間の明度軸も一つの色相領域とし、明度軸上の無彩色にも、2つの色材の混合比を変えて生成される色を割り当てて減色画像を構成するものである。30

【0055】

すなわち、色相特定部42は、色空間を、色相と明度とに基づいて、出力色の数nと同一の数の色相領域に分割して設定し、画像データを構成する各画素の色相と明度とが、色空間内に設けた複数の色相領域のいずれに属するかを特定する。

【0056】

本変形例により、K（黒色）の色材が不要となり、より少ない色材で減色画像を生成できるため、ランニングコストを下げることができる。

【0057】

（第2の変形例）

本実施の形態の画像形成装置1の第2の変形例では、入出力制御部41は、ユーザから、出力色の数nと代表色の指定の他、色相空間をn個の色相領域に分割する際の各色相領域の色相角を、それぞれ個別に取得する。また、色相特定部42は、これらの色相角に基づいて色相領域を設定する。40

【0058】

本変形例により、色相空間を同じ色相角により等間隔で分割するのみならず、それぞれ異なる色相角により不等間隔で分割することができ、入力画像と減色画像との間の色の対応関係を、ユーザの好みに応じて、より自由に設定することができる。

【0059】

（第3の変形例）

50

20

30

40

50

本実施の形態の画像形成装置 1 の第 2 の変形例では、入出力制御部 4 1 は、ユーザから、出力色の数 n と代表色の指定の他、有彩色である出力色に変換すべき色相範囲である有彩色相範囲の入力を受け付ける。そして、色相特定部 4 2 は、その有彩色相範囲の色相角を分割して n 個の色相領域を設定すると共に、有彩色相範囲以外の色相範囲に対しては黒色の出力色を対応付け、有彩色相範囲内の n 個の色相領域に対しては、代表色（2次色）を生成する色材の混合比を変えて生成される有彩色を、出力色として対応付ける。

【 0 0 6 0 】

上述した実施の形態の画像形成装置 1 では、色空間の全体を分割して設定した各色相領域に対して、代表色（2次色）を生成する色材の混合比を変えて生成される有彩色を、出力色として対応付けているが、本変形例では、色空間において一定の空間を占める範囲を有彩色相範囲とし、減色画像データ生成部 2 0 4 は、その有彩色相範囲内の色、例えば、入力画像における暖色系の色のみを、M（マゼンタ）及び Y（イエロー）の色材混合比を変えて生成される赤色系の出力色に変換し、有彩色相範囲外の色、すなわち暖色系以外の色を無彩色である黒に変換する。これにより、入力画像のうち暖色系の色により表現された部分のみを強調表示した減色画像を生成することができる。10

【 0 0 6 1 】

具体的には、図 6 に示すように、ユーザは、 $L^* a^* b^*$ 色空間の a^* 軸からの角度により、有彩色相範囲の始まりを示す色相角（開始角）と、終わりを示す色相角（終了角）を指定して、有彩色相範囲を入力し、この有彩色相範囲の入力を入出力制御部 4 1 で受け付ける。20

【 0 0 6 2 】

色相特定部 4 2 は、その有彩色相範囲に対し、例えば、出力色の数 n が 4 である場合は、図 6 に示すように、有彩色相範囲内に 4 つの色相領域 A ~ D を設定し、有彩色相範囲以外の範囲全体には色相領域 Z を設定する。

【 0 0 6 3 】

これにより、減色画像データ生成部 2 0 4 は、現在注目している画素（注目画素）が属する色相領域が色相領域 Z の場合には、その注目画素の色を黒色に変換し、注目画素が属する色相領域が色相領域 Z 以外の場合には、出力色対応関係決定部 2 0 2 が生成する出力色対応情報に基づいて、その注目画素の色を有彩色に変換する。30

【 0 0 6 4 】

これにより、本変形例によれば、入力画像の中の特定の系統色部分のみを、減色画像において有彩色により強調して表現することができ、より多様なユーザのニーズに応え得る減色画像を生成することができる。

【 0 0 6 5 】

（第 4 の変形例）

本実施の形態の画像形成装置 1 の第 4 の変形例では、色材混合量決定部 2 0 3 は、出力色の生成の際に使用する各色材の量（以下、「混合量」と称する。）の和が、いずれか一の色材で単色を生成する場合の、その一の色材の使用量より多くならないように、色材混合情報を生成する。具体的には、各色材について、それぞれ一の色材で単色を生成する場合の、その一の色材の使用量（以下、「単色使用量」と称する。）の情報を、予めメモリ等に保持しておき、色材混合量決定部 2 0 3 は、各色材の混合量の和が単色使用量より多くならないように、色材混合情報を生成する。40

【 0 0 6 6 】

これにより、本変形例では、1 つの色材のみを用いる単色の有彩色 1 色と、黒又は白の無彩色 1 色とを用いて減色画像を構成する場合に比べて、2 つの色材を使用することで色材の総消費量が多くなってしまうのを回避して、ランニングコストの増大を防止することができる。

【 0 0 6 7 】

なお、上記の他、各出力色の生成の際に使用する各色材のそれぞれの使用量が、いずれ

か一の色材で単色を生成する場合の、その一の色材の使用量より多くならないように、色材混合情報を生成するものとした場合にも、上記と同様の効果を得ることができる。

【0068】

(第5の変形例)

本実施の形態の画像形成装置1の第5の変形例では、出力色対応情報の生成に際し、出力色基本情報を用いず、ユーザ入力による出力色の数n及び代表色から直接、出力色を決定して出力色対応情報を生成する。ここで、「出力色基本情報を用いず、ユーザ入力による出力色の数n及び代表色から直接、出力色を決定する」ことを、「動的に出力色を決定する」という。

【0069】

10

図7は、第5の変形例の画像処理装置700の機能的構成を示すブロック図である。本変形例の画像処理装置700は、出力色基本情報記憶部10を備えていない点で上記実施の形態の画像処理装置1の構成と異なっており、その他の点は上記実施の形態の画像形成装置1と同様である。

【0070】

本変形例の出力色対応関係決定部712は、動的に出力色を決定する。すなわち、出力色対応関係決定部712は、ユーザから入力された出力色の数nと入力された代表色とともに、直接、入力された代表色を構成する複数の色材の混合比率を変えた色を、出力色として対応付けた出力色対応情報を生成する。

【0071】

20

図8は、第5の変形例の画像処理の手順を示すフローチャートである。本変形例では、上記実施の形態の図5に示すフローチャートにおいて、ステップS107及びS108を、図8に示すステップS201及びS202に置き換えて実現することができる。

【0072】

すなわち、出力色対応関係決定部202は、ステップS106で特定した色材と出力色の数nに基づいて、各色相領域に割り当てるべき出力色を生成する色材の混合比を計算し(ステップS201)、その計算結果に基づいて出力色対応情報を生成する(ステップS202)。

【0073】

30

図8のステップS201で行う計算として、例えば、n個の色相領域をA1～Anとし、代表色に基づいて決定した色材が色材P及び色材Qである場合、色相領域Am(1～n)に対応付ける出力色を生成する色材P及びQの混合比を、次式で決定することができる。

【0074】

$$\text{色材P : 色材Q} = (m - 1) / (n - 1) : (n - m) / (n - 1)$$

【0075】

この場合、出力色は、色相領域A1(m=1)に対しては色材Qのみで生成され、色相領域n(m=n)に対しては色材Pのみで生成され、色相領域2～n-1に対しては色材PとQの中間色に生成される。

【0076】

40

このように本変形例によれば、動的に出力色を決定するため、出力色基本情報記憶部10が不要となり、画像形成装置を、より単純かつ安価に構成することが可能となる。また、出力色対応情報を生成するための出力色基本情報を予め準備しておく必要がなくなるため、設計負荷も軽減される。

【0077】

(第6の変形例)

本実施の形態の第6の変形例では、上記第5の変形例において、出力色対応関係決定部712が自ら決定した出力色対応情報に、減色画像データ上において判別しにくい特定の出力色(以下、「特定色」と称する)が含まれている場合には、その特定色を他の出力色に変更するものとするものである。

50

【0078】

具体的には、例えば、メモリ等に、予め特定色となる色材の混合量のリストを保存しておき、出力色対応関係決定部203は、出力色対応情報の中に特定色が含まれているか否かを判断すればよい。そして、特定色が含まれる場合には、例えば、以下の2つの方法により、その特定色を他の出力色に変更すればよい。

【0079】

まず、特定色を他の出力色に変更する第1の方法として、その特定色に、予め定めた色材（以下、「付加色材」と称する。）、例えばK（黒）の色材を、予め定めた量だけ混合して明度を下げ、その特定色を避けることができる。この場合には、予め定めた付加色材とその混合量を、減色画像データ生成部204に与えておき、出力色対応関係決定部712では、各出力色が特定色か否かの情報を付加して出力色対応情報を生成すればよい。
10

【0080】

この出力色対応情報の一例を、図9に示す。図9の出力色対応情報は、出力色の数nが6の場合を示しており、色材M（マゼンタ）及びY（イエロー）の混合比により出力色が表現されている。また、色材混合比欄の右側には、その出力色が特定色であるか否かを示す特定色フラグが付加されている。この特定色フラグにより、減色画像データ生成部204は、特定色である出力色については、付加色材を混合して、減色画像データを生成することができる。

【0081】

図10は、第6の変形例の画像処理の第1の方法の手順を示すフローチャートである。
20 第1の方法では、図8に示すステップS109の処理の後に、図10に示すステップS301を追加すると共に、図8に示すステップS111を図10に示すS302～S305に置き換えて実現することができる。以下、本変形例の動作手順を図10に示すフロー図に従って説明する。

【0082】

まず、出力色対応関係決定部712は、図8のステップS202で計算した出力色対応情報に、特定色である出力色が含まれていれば、その出力色に、特定色であることを示すフラグを追加して、出力色対応情報を修正する（ステップS301）。次に、色相特定部42は、入力画像データを構成する一の画素（注目画素）が、図8のステップS105で設定した色相領域のいずれに属するかを特定する（図8のステップS110）。
30

【0083】

その後、減色画像データ生成部204は、出力色対応情報に基づき、その注目画素が属する色相領域に対応付けられている出力色を特定する（ステップS302）。さらに、減色画像データ生成部204は、その出力色が特定色以外の色であるか否かを判定し（ステップS303）、特定色以外の色である場合には（ステップS303、Yes）、その注目画素の色を、ステップS302で特定した出力色に変換する（ステップS304）。一方、その出力色が特定色であった場合には（ステップS303、No）、減色画像データ生成部204は、その注目画素の色を、その特定色に付加色材を予め定めた量だけ混合して生成される出力色に変換する（ステップS305）。

【0084】

次に、特定色を他の出力色に変更する第2の方法として、出力色に特定色が含まれている場合には、出力色が1色分多くなるように、色材の混合量を再計算し、それらの出力色から特定色を除いた色を実際の出力色とすることにより、特定色を避けることができる。
40

【0085】

図11は、第6の変形例の画像処理の第2の方法の手順を示すフローチャートである。第2の方法では、例えば、図8に示すステップS201及びS202を、図11に示すステップS401～S407に置き換えることにより実現することができる。以下に、図11に示す動作フローに従って、動作手順を説明する。以下の説明では、図8のステップS105で設定された色相領域をA1～Anとし、図8のステップS106で特定された色材を色材X及び色材Yとする。
50

【0086】

出力色対応関係決定部712は、各色材の量を計算するための変数n'にnを代入し(ステップS401)、n'個の出力色を生成するための各色材の混合比を計算する(ステップS402)。この計算は、例えば、色材Xと色材Yの混合比を、色材X:色材Y=(m-1)/(n'-1):(n'-m)/(n'-1)として行うことができる。

【0087】

出力色対応関係決定部712は、ステップS402で計算した色材混合量により生成されるn'個の出力色が、すべて特定色以外の色であるか否かを判定する(ステップS403)。そして、すべて特定色以外の色である場合には(ステップS403、Yes)、出力色対応関係決定部712は、ステップ402で計算した色材混合量に基づいて出力色対応情報を生成する(ステップS404)。

10

【0088】

一方、特定色が含まれている場合には(ステップS403、No)、出力色対応関係決定部712は、特定色を除いた出力色の数がn個以上か否かを判定する(ステップS405)。そして、n個以上である場合には(ステップS405、Yes)、出力色対応関係決定部712は、ステップS402で計算した色材混合比により生成される出力色から特定色を除いた出力色を用いて、出力対応情報を生成する(ステップS406)。一方、n個未満である場合には(ステップS405、No)、出力色対応関係決定部712は、変数n'にn+1を代入し(ステップS407)、ステップS402に戻って、1色分多く出力色を生成するための各色材の混合比を計算する。

20

【0089】

このように本変形例では、減色画像データ上において判別しにくい色、例えば、白紙に印刷される減色画像に含まれた単色の黄色などを、特定色としてその使用を避けることができるため、入力画像における色の違いを、減色画像においてより明確に表現することができる。

【0090】

(第7の変形例)

本実施の形態の画像形成装置1の第7の変形例では、出力色対応関係決定部202が生成する出力色対応情報は、使用する各出力色の色味の違いが、色覚特性の異なる利用者にとり識別可能なものとなるように生成するものとすることができる。

30

【0091】

これにより、本変形例では、色覚特性の異なる利用者にとっても、入力画像における各部の色の違いを判別することができる減色画像が生成できる。

【0092】

(第8の変形例)

本実施の形態の画像形成装置1の第8の変形例では、入出力制御部41は、3つの色材を混合して生成される3次色を、代表色として、ユーザから取得する。この場合、出力色対応関係決定部202は、3つの色材の混合比で表された出力色を各色相領域に対応付ける、出力色対応情報を生成すればよい。また、出力色基本情報記憶部10が記憶する出力色基本情報の色材混合比の欄には、3つの色材の混合率を設定しておく。

40

【0093】

これにより、本変形例では、入力画像データを構成する色の違いを、減色画像データ上において、さらに細かく表現することができる。

【0094】

以上説明したように、本実施形態では、ユーザが指定した代表色である2次色を生成するための2つの色材の混合比を変えて、種々の出力色を生成する。このため、ユーザは、出力色の数として、本画像形成装置1が使用する色材の数(本実施形態では2)以上の数を指定することができ、無彩色1色と有彩色1色の2色のみを用いて減色画像を生成する従来の方法に比べ、入力画像における色の違いを、減色画像においてより明確に表現することができる。

50

【0095】

また、色相空間を、無彩色に変換する色相範囲と有彩色に変換する色相範囲に分けると共に、有彩色に変換する色相範囲（有彩変換色相範囲）を複数の色相領域に分割し、有彩変換色相範囲内の各色相領域の色を、2つの色材の混合量を変えて得られる異なる出力色に変換するものとすることができる、これにより、入力画像の中の特定の系統色部分のみを、減色画像において有彩色に変換して強調表現することができ、より多様なユーザニーズに応える減色画像を生成できる。

【0096】

本実施の形態および各変形例の画像処理装置1,700で実行される画像プログラムは、R O M 8にあらかじめ組み込まれて提供するものとしているが、これに限定されるものではない。本実施の形態および各変形例の画像処理装置1,700で実行される画像プログラムを、インストール可能な形式または実行可能な形式のファイルでC D - R O M、フレキシブルディスク（F D）、C D - R、D V D（D i g i t a l V e r s a t i l e D i s k）等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録してコンピュータプログラムプロダクトとして提供してもよい。10

【0097】

また、本実施の形態および各変形例の画像処理装置1,700で実行される画像プログラムを、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードされることにより提供するように構成しても良い。また、本実施の形態および各変形例の画像処理装置1,700で実行される画像プログラムをインターネット等のネットワーク経由で提供または配布するように構成しても良い。20

【0098】

本実施の形態および各変形例の画像処理装置1,700で実行される画像プログラムは、上述した各部（入出力制御部41と、色相特定部42と、出力色対応関係決定部202,712と、色材混合量決定部203と、減色画像データ生成部204と、印刷処理部210）を含むモジュール構成となっており、実際のハードウェアとしてはC P U 4が上記記録媒体から画像処理プログラムを読み出して実行することにより上記各部がR A M 9等の主記憶装置上にロードされ、入出力制御部41と、色相特定部42と、出力色対応関係決定部202,712と、色材混合量決定部203と、減色画像データ生成部204と、印刷処理部210の各部が主記憶装置上に生成されるようになっている。30

【0099】

なお、上記実施の形態では、本発明の画像処理装置を、コピー機能、プリンタ機能、スキャナ機能およびファクシミリ機能のうち少なくとも2つの機能を有する複合機に適用した例を挙げて説明したが、複写機、プリンタ、ファクシミリ装置等の画像形成装置のいずれにも適用することができる。

【0100】

また、本実施の形態では、本発明の画像処理装置を、複合機等の画像形成装置に適用した例をあげて説明したが、本発明の画像処理装置を、通常のコンピュータなどの情報処理装置に適用することもできる。

【符号の説明】**【0101】**

- 1,700 画像処理装置
- 2 スキャナ
- 3 通信インターフェース
- 4 C P U
- 5 表示装置
- 6 プリンタ
- 7 入出力インターフェース
- 8 R O M
- 9 R A M

40

50

- 1 0 出力色基本情報記憶部 (HDD)
 4 1 入出力制御部
 4 2 色相特定部
 2 0 2 , 7 1 2 出力色対応関係決定部
 2 0 3 色材混合量決定部
 2 0 4 減色画像データ生成部
 2 1 0 印刷処理部

【先行技術文献】

【特許文献】

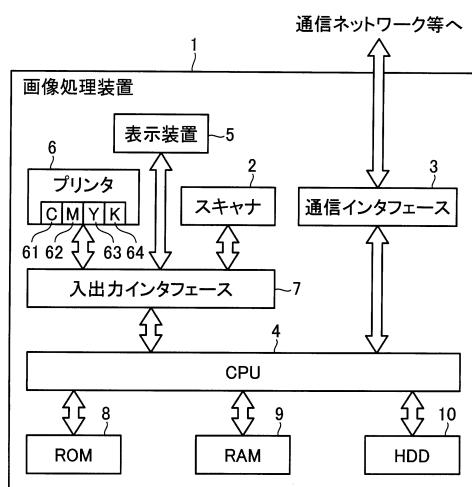
【0102】

【特許文献1】特開2007-13724号公報

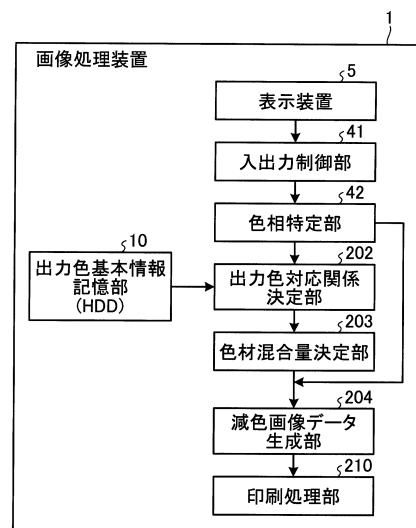
【特許文献2】特開平8-84268号公報

10

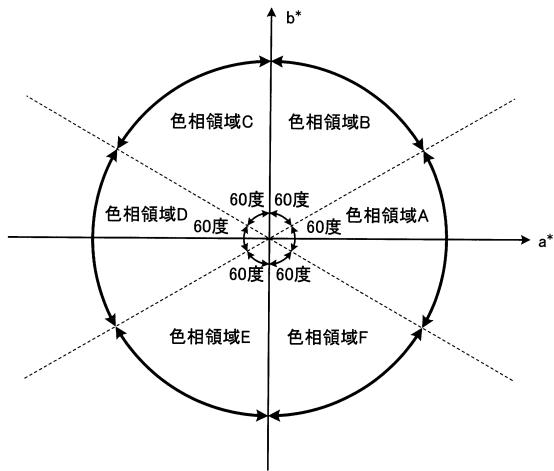
【図1】



【図2】



【図3】



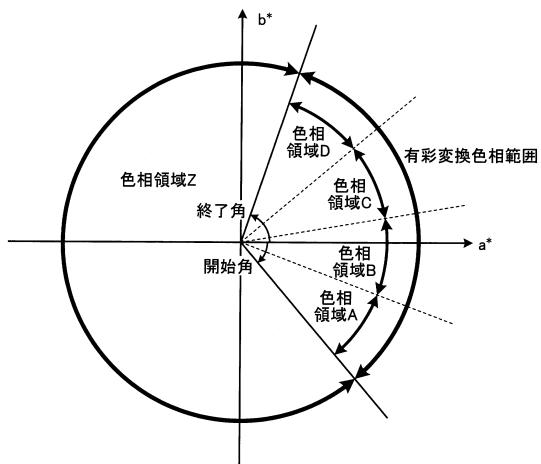
【図4】

出力色の数n	色相領域記号	色材混合比	
		色材α	色材β
2	A	60	40
	B	40	60
3	A	75	25
	B	50	50
6	C	25	75
	A	100	0
6	B	80	20
	C	60	40
6	D	40	60
	E	20	80
6	F	0	100

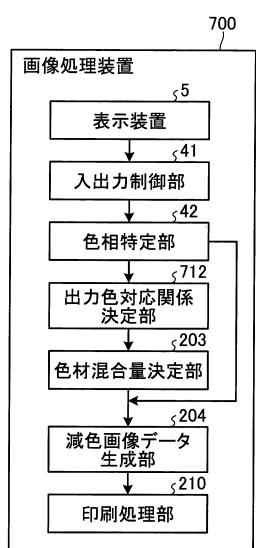
【図5】



【図6】



【図7】



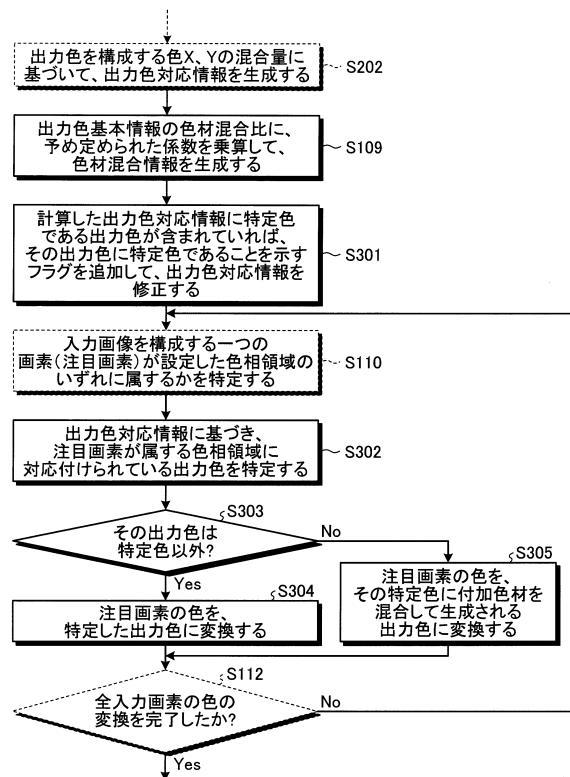
【図8】



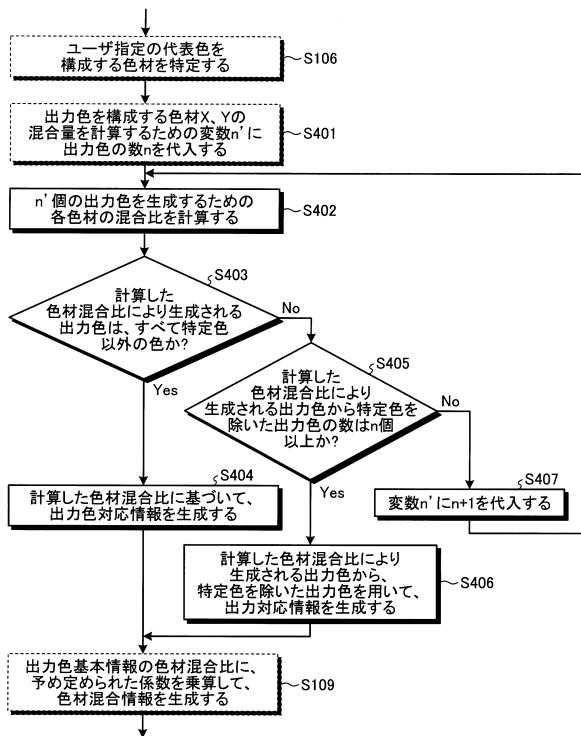
【図9】

出力色の数n	色相領域記号	色材混合比		特定色 フラグ
		色材M (マゼンタ)	色材Y (イエロー)	
6	A	100	0	0
	B	80	20	0
	C	60	40	0
	D	40	60	0
	E	20	80	0
	F	0	100	1

【図10】



【図11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭61-230470(JP,A)
特開2009-088714(JP,A)
特開2008-236520(JP,A)
特開2007-013724(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 4 1 J 2 / 5 2 - 2 / 5 2 5
G 0 6 T 1 / 0 0 - 1 / 4 0
G 0 6 T 3 / 0 0 - 5 / 5 0
G 0 6 T 9 / 0 0 - 9 / 4 0
H 0 4 N 1 / 0 0
H 0 4 N 1 / 4 0 - 1 / 4 0 9
H 0 4 N 1 / 4 6 - 1 / 4 8
H 0 4 N 1 / 5 2
H 0 4 N 1 / 6 0