(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4455386号
(P4455386)

(45)発行日　平成22年4月21日(2010.4.21)　(24)登録日　平成22年2月12日(2010.2.12)

(51)Int.Cl.			F I		
H04N	1/46	(2006.01)	H04N	1/46	Z
H04N	1/60	(2006.01)	H04N	1/40	D

請求項の数 4　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願2005-104354 (P2005-104354)
(22)出願日　平成17年3月31日 (2005.3.31)
(65)公開番号　特開2006-287585 (P2006-287585A)
(43)公開日　平成18年10月19日 (2006.10.19)
審査請求日　平成20年3月27日 (2008.3.27)

(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　100076428
弁理士　大塚　康徳
(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
(72)発明者　▲高▼橋　耕生
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】色処理装置、色処理方法、コンピュータプログラム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
画像を印刷出力する画像出力部で用いる各原色の信号値を等間隔に変化させて組み合わせることで、等間隔で変化させたそれぞれの原色で表現可能な全ての色の色値が登録されたテーブルを作成する作成手段と、
前記画像出力部で用いる色材のうちユーザインターフェースを介してユーザにより指定された色材を特定し、特定した色材の色値が０でない色値のみを前記テーブルから選出し、選出した色値の色をパッチ状に配列したパッチ画像を生成する生成手段と、
前記パッチ画像を前記画像出力部によって印刷出力させる手段と、
前記画像出力部によって印刷出力された前記パッチ画像に対してマルチバンド撮影を行うことで、バンド毎の撮影画像を取得するマルチバンドカメラと、
バンド毎の撮影画像について、当該撮影画像中に映っているパッチ毎に平均画素値を求める手段と、
前記バンド毎の撮影画像について求めたそれぞれのパッチの前記平均画素値と該それぞれのパッチの前記テーブル中の色値との対応付けを含む、前記バンド毎の撮影画像における画素値を前記画像出力部が出力する信号値に変換する為のルックアップテーブルを作成する手段と
を備えることを特徴とする色処理装置。
【請求項２】
前記マルチバンドカメラは、４原色以上のフィルタを用いて被写体の色を取得すること

を特徴とする請求項１に記載の色処理装置。
【請求項３】
色処理装置が行う色処理方法であって、
前記色処理装置の作成手段が、画像を印刷出力する画像出力部で用いる各原色の信号値を等間隔に変化させて組み合わせることで、等間隔で変化させたそれぞれの原色で表現可能な全ての色の色値が登録されたテーブルを作成する作成工程と、
前記色処理装置の生成手段が、前記画像出力部で用いる色材のうちユーザインターフェースを介してユーザにより指定された色材を特定し、特定した色材の色値が０でない色値のみを前記テーブルから選出し、選出した色値の色をパッチ状に配列したパッチ画像を生成する生成工程と、
前記色処理装置の出力手段が、前記パッチ画像を前記画像出力部によって印刷出力させる工程と、
前記色処理装置のマルチバンドカメラが、前記画像出力部によって印刷出力された前記パッチ画像に対してマルチバンド撮影を行うことで、バンド毎の撮影画像を取得する工程と、
前記色処理装置の計算手段が、バンド毎の撮影画像について、当該撮影画像中に映っているパッチ毎に平均画素値を求める工程と、
前記色処理装置の作成する手段が、前記バンド毎の撮影画像について求めたそれぞれのパッチの前記平均画素値と該それぞれのパッチの前記テーブル中の色値との対応付けを含む、前記バンド毎の撮影画像における画素値を前記画像出力部が出力する信号値に変換する為のルックアップテーブルを作成する工程と
を備えることを特徴とする色処理方法。
【請求項４】
コンピュータを、請求項１又は２に記載の色処理装置が有する各手段として機能させるためのコンピュータプログラム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、マルチバンド画像の各バンドの画素値を画像出力部のための出力信号に変換する為のルックアップテーブルを作成するものに関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、画像のデジタル化により、デジタルカメラやスキャナ等、画像を入力可能な入力機器によって取得された画像を、モニタやプロジェクタ等の画像表示装置で表示したり、あるいはインクジェットプリンタやレーザープリンタ等の画像出力装置にて印刷したりする機会が増えている。一般的に、物体の色を再現するための色再現技術において、画像入力機器では、ＲＧＢ３色のフィルタを用いて、オリジナルの色を３原色に分解することにより、色情報を取得している。
【０００３】
一方、画像表示機器では、ＲＧＢ３色の発光体を用い、加法混色を行うことにより、オリジナルの色を再現し、また、インクジェットプリンタやレーザープリンタでは、ＣＭＹＫ４色の色材を用い、減法混色することにより、オリジナルの色を再現している。
【０００４】
現在、様々な環境下において、様々なデバイスを用いて画像の入力／出力を行っている。例えば、屋外において、太陽光の下で被写体の画像をデジタルカメラで取得し、室内においてプリントアウトした印刷物を蛍光灯の下で観察するということが頻繁に行われている。
【０００５】
一方、特にプロカメラマンや、デザイナー等のプロユースの現場において、オリジナルの色を忠実に再現したいという要求が増えている。しかしながら、前述のように、入力時

のデバイス／環境と、出力時のデバイス／環境が異なる状況下において、オリジナルの色を忠実に再現するためには、厳密に色情報を管理する必要がある。

【０００６】

特に、入力時と出力時の観察光源が異なる場合、例えば、色温度５０００Ｋ程の太陽光の下で画像を撮影し、室内にて色温度３０００Ｋ程の電球の下で印刷物を観察する場合、上述の３原色を用いた測色的色再現では、忠実にオリジナルの色を再現するのは極めて困難である。

【０００７】

これは、測色的色再現では、光源の情報をも含んだ三刺激値（ＸＹＺ値、あるいはＬａｂ値）を一致させているため、入力時と出力時の光源が異なる場合には、等色関係が成り立たなくなってしまうからである。

【０００８】

そこで、近年、様々な環境下において、オリジナルの色を忠実に再現するための技術として、分光的色再現という技術が注目されている。分光的色再現とは、物体の色を、三刺激値を一致させて再現するのではなく、光の波長ごとの反射率（分光反射率）をも一致させて、任意の光源下において、オリジナルの色を忠実に再現するという技術である。

【０００９】

例えば、特許文献１においては、６種類のフィルタを用い、６バンドの画像を取得し、Ｗｉｅｎｎｅｒ推定等を用いて被写体の分光反射率を推定し、該分光反射率に最も近くなるような表示装置のＲＧＢ各チャンネルの信号値に変換している。

【００１０】

また、特許文献２においても、多チャンネルのフィルタを用いて、被写体のマルチバンド画像を取得し、各画素の分光反射率を算出し、出力装置のＲＧＢ値に変換している。

【００１１】

これら特許文献１及び２に開示の色変換処理に代表されるように、従来の分光的色再現技術においては、多チャンネルのマルチバンドカメラを用いて取得した画像データから一度分光反射率を推定し、その後、出力装置の信号値に変換している。

【特許文献１】特開２００２－２２１９３１号公報

【特許文献２】特開２０００－３３３１８６号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１２】

しかしながら、例えば、分光反射率データを３８０ｎｍ～７３０ｎｍの範囲において、１０ｎｍ間隔でサンプリングした場合には、１色につき３６次元のデータを扱わなければならず、計算に必要なＣＰＵやメモリが膨大になるという問題があった。また、Ｗｉｅｎｎｅｒ推定や主成分分析を用いた分光反射率推定処理、および分光反射率から出力信号への変換処理においては、必ず推定誤差が生じてしまうという問題があった。

【００１３】

本発明は上述の問題点を解決するためになされたものであり、被写体の色を画像出力部を用いて分光的に一致するように再現する際に、分光反射推定処理を行うことなくマルチバンド画像を画像出力部のための出力信号に変換できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１４】

本発明の目的を達成するために、例えば、本発明の色処理装置は以下の構成を備える。

即ち、画像を印刷出力する画像出力部で用いる各原色の信号値を等間隔に変化させて組み合わせることで、等間隔で変化させたそれぞれの原色で表現可能な全ての色の色値が登録されたテーブルを作成する作成手段と、

前記画像出力部で用いる色材のうちユーザインターフェースを介してユーザにより指定された色材を特定し、特定した色材の色値が０でない色値のみを前記テーブルから選出し、選出した色値の色をパッチ状に配列したパッチ画像を生成する生成手段と、

前記パッチ画像を前記画像出力部によって印刷出力させる手段と、
前記画像出力部によって印刷出力された前記パッチ画像に対してマルチバンド撮影を行うことで、バンド毎の撮影画像を取得するマルチバンドカメラと、
バンド毎の撮影画像について、当該撮影画像中に映っているパッチ毎に平均画素値を求める手段と、
前記バンド毎の撮影画像について求めたそれぞれのパッチの前記平均画素値と該それぞれのパッチの前記テーブル中の色値との対応付けを含む、前記バンド毎の撮影画像における画素値を前記画像出力部が出力する信号値に変換する為のルックアップテーブルを作成する手段と
を備えることを特徴とする。

【００１５】
本発明の目的を達成するために、例えば、本発明の色処理方法は以下の構成を備える。
即ち、色処理装置が行う色処理方法であって、
前記色処理装置の作成手段が、画像を印刷出力する画像出力部で用いる各原色の信号値を等間隔に変化させて組み合わせることで、等間隔で変化させたそれぞれの原色で表現可能な全ての色の色値が登録されたテーブルを作成する作成工程と、
前記色処理装置の生成手段が、前記画像出力部で用いる色材のうちユーザインターフェースを介してユーザにより指定された色材を特定し、特定した色材の色値が０でない色値のみを前記テーブルから選出し、選出した色値の色をパッチ状に配列したパッチ画像を生成する生成工程と、
前記色処理装置の出力手段が、前記パッチ画像を前記画像出力部によって印刷出力させる工程と、
前記色処理装置のマルチバンドカメラが、前記画像出力部によって印刷出力された前記パッチ画像に対してマルチバンド撮影を行うことで、バンド毎の撮影画像を取得する工程と、
前記色処理装置の計算手段が、バンド毎の撮影画像について、当該撮影画像中に映っているパッチ毎に平均画素値を求める工程と、
前記色処理装置の作成する手段が、前記バンド毎の撮影画像について求めたそれぞれのパッチの前記平均画素値と該それぞれのパッチの前記テーブル中の色値との対応付けを含む、前記バンド毎の撮影画像における画素値を前記画像出力部が出力する信号値に変換する為のルックアップテーブルを作成する工程と
を備えることを特徴とする。

【００１６】
さらなる本発明の特徴は、以下本発明を実施するための最良の形態および添付図面によって明らかになるものである。

【発明の効果】

【００１７】
以上のような構成を備える本発明によれば、被写体の色を画像出力部を用いて分光的に一致するように再現する際に、分光反射推定処理を行うことなくマルチバンド画像を画像出力部のための出力信号に変換することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１８】
Ａ．第１の実施形態
以下、本発明に係る第１の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【００１９】
＜画像処理の構成＞
図１は、第１の実施形態である画像処理装置の構成を示したブロック図である。１は本発明の実施形態である画像処理装置、２はマルチバンドカメラ等、被写体の色を多原色フィルタを用いて取得するためのマルチバンド画像取得装置、３はマルチバンド画像取得部２を制御し、取得されたマルチバンド画像を画像処理装置１に入力するためのマルチバン

ド画像入力部である。

【００２０】

４は等間隔Ｇｒｉｄの出力信号を作成するためのＧｒｉｄデータ作成部、５はマルチバンド画像入力部３にて入力されたマルチバンド画像において、定められた領域の画素値の平均値を算出するための平均画素値算出部、６はマルチバンド画像の各バンドの画素値と、出力信号との対応関係を表すＬＵＴを作成するためのＬＵＴ作成部である。

【００２１】

７はＬＵＴ作成部６にて作成されたＬＵＴを記憶するためのＬＵＴ記憶部、８はマルチバンド画像入力部３にて入力されたマルチバンド画像を、ＬＵＴデータ記憶部７に記憶されているＬＵＴに基づき、出力信号に変換するための画像変換部、９は画像処理装置１にて作成された画像データである出力信号を出力するための画像出力部である。

【００２２】

１０はインクジェットプリンタ等、画像出力部８にて出力された出力信号に基づき、実際に画像の出力を行う画像出力部、１１は、マルチバンド画像取得装置５に搭載されているフィルタ構成、および画像出力装置９にて用いられる色材の構成を設定するためのフィルタ／色材構成設定部、１２はフィルタ／色材構成設定部１１にて設定されたフィルタ、および色材の構成を記憶しておくためのフィルタ／色材構成記憶部である。

【００２３】

＜画像処理装置における全体処理＞

ここで図２は、画像処理装置１にて行われる画像入出力処理のフローチャートであり、図３は、フィルタ／色材構成を行うためのユーザーインタフェースの一例である。以下、本発明に係る第１の実施形態の処理について詳細に説明する。

【００２４】

まず、ステップＳ２０１では、マルチバンド画像取得装置２に搭載されているフィルタ構成、および画像出力装置１０にて用いられる色材構成を、フィルタ／色材構成設定部１１にて、ユーザーが図３に示すようなユーザーインタフェースを用いて設定し、フィルタ／色材構成記憶部１２に記憶する。

【００２５】

ステップＳ２０２では、ステップＳ２０１にて設定したフィルタ／色材構成に対応するＬＵＴがすでに作成済みであり、ＬＵＴデータ記憶部７に記憶されているかを判断し、記憶されていればステップＳ２０９に進み、記憶されていなければステップＳ２０３に進む。

【００２６】

ステップＳ２０３では、ＬＵＴデータ記憶部７に記憶されている複数のＬＵＴデータの中から、ステップＳ２０１にて設定したフィルタ／色材構成に最も近いフィルタ／色材構成に対応するＬＵＴデータをＧｒｉｄデータ作成部４および、マルチバンド画像入力部８に読み込むとともに、変更されているフィルタ、および色材を、変更フィルタ情報、および変更色材情報としてフィルタ／色材構成記憶部１２に記憶する。

【００２７】

ステップＳ２０４では、Ｇｒｉｄデータ作成部４にて、画像出力装置１０にて用いられる各原色の信号値を、図４に示すような等間隔に変化させた全ての組み合わせ（以下Ｇｒｉｄデータと記す）テーブルを作成する。

【００２８】

ステップＳ２０５では、ステップＳ２０４にて作成されたＧｒｉｄデータの中から、フィルタ／色材構成記憶部１２に記憶されている変更色材の出力値が０でないＧｒｉｄのみを選出し、画像出力部９にて図５に示すような、各Ｇｒｉｄの出力信号をパッチ状に配列したパッチ画像を作成し、画像出力装置１０にて出力する。

【００２９】

ステップＳ２０６では、ステップＳ２０５にて出力されたパッチ画像を、マルチバンド画像取得装置２にて撮影する。ただし、このときの撮影は、フィルタ／色材構成記憶部１

２に記憶されている変更フィルタのみを用いて行う。

【００３０】

ステップＳ２０７では、ステップＳ２０６にて撮影されたパッチ画像に対し、平均画素値算出部５にて、各パッチの平均画素値をバンドごとに算出する。

【００３１】

ステップＳ２０８では、ＬＵＴ作成部６にて、Ｇｒｉｄデータ作成部４にて作成されたＧｒｉｄデータと、ステップＳ２０７にて算出された平均画素値とを対応付け、ステップＳ２０３にて読み込んだＬＵＴデータにおいて、変更されたフィルタまたは色材に関する部分のみを更新し、ＬＵＴデータ記憶部７に記憶する。

【００３２】

ステップＳ２０９では、分光的に色再現を行いたい被写体のマルチバンド画像を、マルチバンド画像取得装置２にて取得し、マルチバンド画像入力部３にて、画像処理装置１に読み込む。

【００３３】

ステップＳ２１０では、ＬＵＴデータ記憶部７に記憶されているＬＵＴデータに基づき、ステップＳ２０９にて読み込まれたマルチバンド画像の画素値を、画像変換部８にて出力信号へと変換する。ステップＳ２１１では、ステップＳ２０７にて変換された画像データを、画像出力部９にて出力し、画像出力装置１０より出力する。

【００３４】

＜第１の実施形態の効果＞

以上説明したように上記第１の実施形態によれば、被写体の分光反射率を再現するための分光画像処理において、入力されたマルチバンド画像を分光反射率に変換することなく出力することができるため、高速に、かつ分光反射率を復元する際の復元誤差を生じさせることがないため、高精度に出力装置により分光的色再現を行うことが可能である。

【００３５】

また、用いるマルチバンドカメラのフィルタ構成や、出力に用いる色材を変更した場合においても、ＬＵＴ全てを更新するのではなく、変更部分に関わる箇所のみを変更することにより、最小限の画像出力／画像取得のみで、ＬＵＴの更新が可能となる。

【００３６】

＜フィルタ／色材構成設定方法の別形態＞

なお、第１の実施形態においては、フィルタ／色材構成は、ユーザーが図３のようなユーザーインタフェースを用いて手動にて設定するようにしているが、例えば、図１における、フィルタ／色材構成設定部１１と、マルチバンド画像取得装置２あるいは画像出力装置１０とをオンラインで接続し、自動的に搭載されているフィルタ／色材構成を読み取るようにしても良い。

【００３７】

Ｂ．第２の実施形態

以下、本発明に係る第２の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【００３８】

＜画像処理装置の構成＞

図６は、第２の実施形態である画像処理装置の構成を示したブロック図である。６０１は本発明の実施形態である画像処理装置、６０２はマルチバンドカメラ等、被写体の色を多原色フィルタを用いて取得するためのマルチバンド画像取得装置、６０３はマルチバンド画像取得部６０２を制御し、取得されたマルチバンド画像を画像処理装置６０１に入力するためのマルチバンド画像入力部である。

【００３９】

６０４は等間隔Ｇｒｉｄの出力信号を作成するためのＧｒｉｄデータ作成部、６０５はマルチバンド画像入力部６０３にて入力されたマルチバンド画像において、定められた領域の画素値の平均値を算出するための平均画素値算出部、６０６はマルチバンド画像の各バンドの画素値と、出力信号との対応関係を表すＬＵＴを作成するためのＬＵＴ作成部で

ある。
【００４０】
６０７はＬＵＴ作成部６０６にて作成されたＬＵＴを記憶するためのＬＵＴ記憶部、６０８はマルチバンド画像入力部６０３にて入力されたマルチバンド画像を、ＬＵＴデータ記憶部６０７に記憶されているＬＵＴに基づき、出力信号に変換するための画像変換部、６０９は画像処理装置６０１にて作成された画像データである出力信号を出力するための画像出力部である。
【００４１】
６１０はインクジェットプリンタ等、画像出力部６０８にて出力された出力信号に基づき、実際に画像の出力を行う画像出力部、６１１は、マルチバンド画像取得装置６０２に搭載されているフィルタ構成、および画像出力装置６１０にて用いられる色材の構成を設定するためのフィルタ／色材構成設定部、６１２はフィルタ／色材構成設定部６１１にて設定されたフィルタ、および色材の構成を記憶しておくためのフィルタ／色材構成記憶部である。
【００４２】
６１３はマルチバンド画像取得装置６０２に搭載するフィルタ、および画像出力装置６１０にて用いる色材を最適化するためのフィルタ／色材最適化部、６１４はフィルタ／色材最適化部６１３にて最適化されたフィルタ、および色材を用いた場合の入出力誤差を算出するための入出力誤差算出部、６１５は、フィルタや色材の特性を記憶しておくフィルタ／色材データベースである。
【００４３】
＜画像処理装置の全体処理＞
ここで図７は、画像処理装置６０１にて行われる画像入出力処理のフローチャートである。以下、本発明に係る第２の実施形態を、図面を用いて詳細に説明する。
【００４４】
まず、ステップＳ７０１では、フィルタ／色材最適化部６１１にて、マルチバンド画像取得装置６０２に搭載するフィルタを最適化する（詳細は後述）。
【００４５】
ステップＳ７０２では、画像出力装置６１０にて用いる色材を最適化する（詳細は後述）。
【００４６】
ステップＳ７０３では、ステップＳ７０１にて最適化されたフィルタおよびステップＳ７０２にて最適化された色材をマルチバンド画像取得装置６０２、および画像出力装置６１０に搭載し、該フィルタ、および色材の情報をフィルタ／色材構成設定部６１１にて設定する。
【００４７】
ステップＳ７０４では、Ｇｒｉｄデータ作成部６０４にて、上記第一の実施例と同様に、Ｇｒｉｄデータを作成する。
【００４８】
ステップＳ７０５では、ステップＳ７０４にて作成されたＧｒｉｄデータに基づき、画像出力部６０９にてパッチ画像を作成し、画像出力装置６１０にて出力する。
【００４９】
ステップＳ７０６では、ステップＳ７０５にて出力されたパッチ画像を、マルチバンド画像取得装置６０２にて撮影する。
【００５０】
ステップＳ７０７では、ステップＳ７０６にて撮影されたパッチ画像に対し、上記第一の実施例と同様に、平均画素値算出部６０５にて、各パッチの平均画素値をバンドごとに算出する。
【００５１】
ステップＳ７０８では、ＬＵＴ作成部６０６にて、ステップＳ７０４にて作成されたＧ

ｒｉｄデータと、ステップＳ７０７にて算出された平均画素値とを対応付け、ＬＵＴデータ記憶部６０７に記憶する。

【００５２】

ステップＳ７０９では、分光的に色再現を行いたい被写体のマルチバンド画像を、マルチバンド画像取得装置６０２にて取得し、マルチバンド画像入力部６０３にて、画像処理装置６０１に読み込む。

【００５３】

ステップＳ７１０では、ＬＵＴデータ記憶部６０７に記憶されているＬＵＴデータに基づき、ステップＳ７０９にて読み込まれたマルチバンド画像の画素値を、画像変換部６０８にて出力信号へと変換する。

【００５４】

ステップＳ７１１では、ステップＳ７１０にて変換された画像データを、画像出力部６０９にて出力し、画像出力装置６１０より出力する。

【００５５】

＜フィルタ構成最適化処理＞

次に図８を用い、ステップＳ７０１であるフィルタ構成適化処理の詳細を説明する。図８は、ステップＳ７０１にて行われるフィルタ構成適化処理のフローチャートである。

【００５６】

ステップＳ８０１では、フィルタ／色材構成最適化部６１３にて、フィルタ／色材データベースより、フィルタ初期値として、任意のフィルタを初期値として読み込む。

【００５７】

ステップＳ８０２では、サンプル分光反射率データとして、任意のサンプル分光反射率データ、例えばＭａｃｂｅｔｈ Ｃｏｌｏｒ Ｃｈｅｃｋｅｒ ２４色の分光反射率データを設定する。

【００５８】

ステップＳ８０３では、（式１）により、入力値（センサ応答）ｖ＝［ｖ１，ｖ２，…，ｖｎ］^{t}（ｎはフィルタの数）の推定を行う。

【００５９】

【数１】

$$v=Fo \quad \cdots(式1)$$

【００６０】

ただし、Ｆはフィルタの分光透過率、光源の分光分布、レンズの分光透過率、センサの分光特性を掛け合わせたものであり、ｏはサンプル分光反射率データである。

ステップＳ８０４では、（式２）により、入力値からサンプル分光反射を推定するための推定行列Ｇを算出する。

【００６１】

【数２】

$$G=R_{ov}R_{vv}^{-1}=<ov^{t}><vv^{t}>^{-1} \quad \cdots(式2)$$

【００６２】

ステップＳ８０５では、（式３）により、分光反射率の推定を行う。

【００６３】

【数３】

$$o'=Gv \quad \cdots(式3)$$

【００６４】

ステップＳ８０６では、サンプル分光反射率データｏと推定分光反射率データｏ’の誤差を算出する。

ステップＳ８０７では、ステップＳ８０６にて算出された誤差が最小かどうかを判断し

、最小であればステップＳ８０８にて現在のフィルタ構成を最適フィルタ構成として更新し、ステップＳ８０９に進む。最小でなければ、何もせずにステップＳ８０９に進む。

【００６５】

ステップＳ８０９では、終了条件（例えば、サンプル分光反射率と推定分光反射率とのＲＭＳ誤差がある閾値以下かどうか）を満たしているかを判断し、満たしていれば終了し、満たしていなければ、ステップＳ８１０にてフィルタ構成を更新し、ステップＳ８０３に戻る。

【００６６】

＜色材最適化処理＞

次に図９を用い、ステップＳ７０２である色材構成適化処理の詳細を説明する。図９は、ステップＳ７０２にて行われる色材構成適化処理のフローチャートである。

【００６７】

ステップＳ９０１では、フィルタ／色材構成最適化部６１３にて、フィルタ／色材データベースより、色材初期値として、任意の色材を初期値として読み込む。

【００６８】

ステップＳ９０２では、サンプル分光反射率データとして、任意のサンプル分光反射率データ、例えばＭａｃｂｅｔｈ Ｃｏｌｏｒ Ｃｈｅｃｋｅｒ ２４色の分光反射率データｏを設定する。

【００６９】

ステップＳ９０３では、例えば、ノイゲバウアの方程式や、クベルカ・ムンクの方程式等、プリンタ出力推定モデルを用いて、推定分光反射率ｏ’を推定する。

【００７０】

ステップＳ９０４では、サンプル分光反射率データｏと推定分光反射率データｏ’の誤差を算出する。

【００７１】

ステップＳ９０５では、ステップＳ９０４にて算出された誤差が最小かどうかを判断し、最小であればステップＳ９０６にて現在の色材構成を最適色材構成として更新し、ステップＳ９０６に進む。最小でなければ、何もせずにステップＳ９０７に進む。

【００７２】

ステップＳ９０７では、終了条件（例えば、サンプル分光反射率と推定分光反射率とのＲＭＳ誤差がある閾値以下かどうか）を満たしているかを判断し、満たしていれば終了し、満たしていなければ、ステップＳ９０８にて色材構成を更新し、ステップＳ９０３に戻る。

【００７３】

＜第２の実施形態の効果＞

以上説明したような第２の実施例によれば、目標とする色を取得し、再現するためのフィルタ／色材構成の設定において、候補のフィルタ／色材特性を設定し、該設定されたフィルタ／色材を用いた再現色を推定し、目標色と該再現色との誤差量の判定結果に基づき使用するフィルタ／色材を決定することで、目標色を最もよく再現する色材を選定することができる。

【００７４】

＜フィルタ／色材構成候補＞

第２の実施形態においては、ステップＳ７０１におけるフィルタ構成最適化、およびステップＳ７０２における色材構成最適化処理で、最適化されるフィルタ、およびインクの候補としては、実在のフィルタ／色材データを、フィルタ／色材データベース６１５に記憶しておき、該フィルタ／色材データを読み込むようにしても良いし、あるいは、（式４）で示されるような正規分布にてモデル化しても良い。

【００７５】

【数４】

$$f(\lambda) = P \cdot \exp\left\{-\frac{(m-\lambda)^2}{2\sigma^2}\right\} \quad \cdots (式4)$$

ただし、λ:波長(nm)

$f(\lambda)$:フィルタまたは色材の分光吸収率または分光反射率

P:ピーク高さ

m:ピーク波長

σ:標準偏差

【００７６】

Ｃ．その他の実施形態

本発明では、実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体をシステム或は装置に提供し、そのシステム或は装置のコンピュータ（又はＣＰＵやＭＰＵ）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても達成される。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。このようなプログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピィ（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、ＣＤ－ＲＯＭ、ＣＤ－Ｒ、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ＲＯＭなどを用いることができる。

【００７７】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているＯＳ（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれている。

【００７８】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、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こまれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、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又は全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合も含む。

【００７９】

また、上記実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードがネットワークを介して配信されることにより、システム又は装置のハードディスクやメモリ等の記憶手段又はＣＤ－ＲＷ、ＣＤ－Ｒ等の記憶媒体に格納され、そのシステム又は装置のコンピュータ（又はＣＰＵやＭＰＵ）が当該記憶手段や当該記憶媒体に格納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、達成されることは云うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【００８０】

【図１】第１の実施形態の画像処理装置を示すブロック図である。

【図２】第１の実施形態の画像処理装置における処理動作を説明するためのフローチャートである。

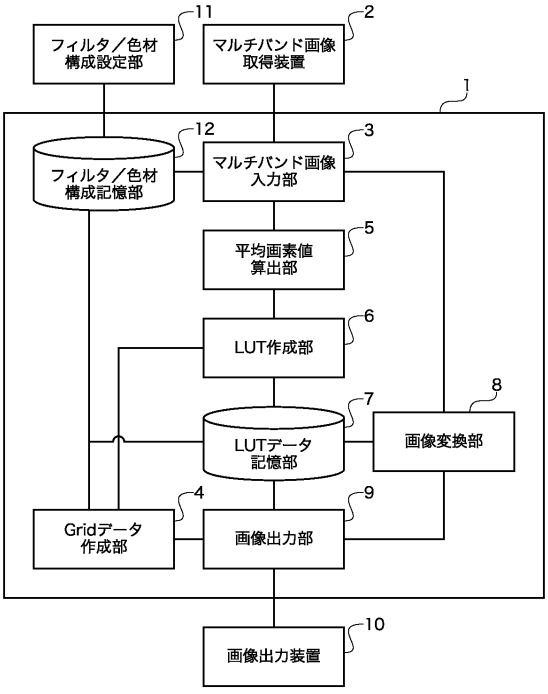
【図３】第１の実施形態において、フィルタ／色材構成を設定するためのユーザーインタフェースの一例を示す図である。

【図４】第１の実施形態において作成される、Ｇｒｉｄデータの一例を示す図である。

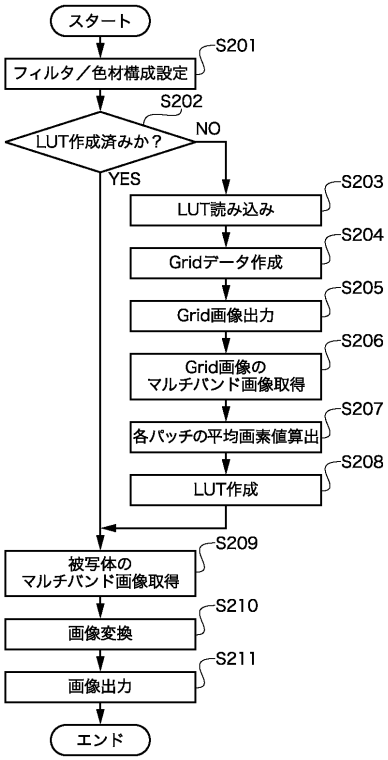
【図５】第１の実施形態において作成される、Ｇｒｉｄパッチ画像の一例を示す図である。

【図６】第２の実施形態の画像処理装置を示すブロック図である。
【図７】第２の実施形態の画像処理装置における処理動作を説明するためのフローチャートである。
【図８】フィルタ構成最適化処理処理を説明するためのフローチャートである。
【図９】色材最適化処理処理を説明するためのフローチャートである。

【図１】



【図２】



【図３】

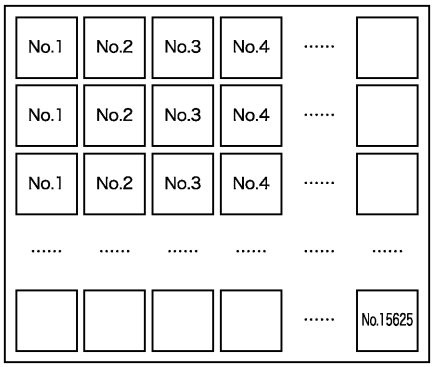
フィルタ構成	
No.1	フィルタ1(ピーク 400nm)
No.2	フィルタ2(ピーク 450nm)
No.3	フィルタ3(ピーク 500nm)
No.4	フィルタ4(ピーク 550nm)
No.5	フィルタ5(ピーク 600nm)
No.6	フィルタ6(ピーク 650nm)

色材構成	
No.1	シアン
No.2	マゼンタ
No.3	イエロー
No.4	ブラック
No.5	レッド
No.6	グリーン

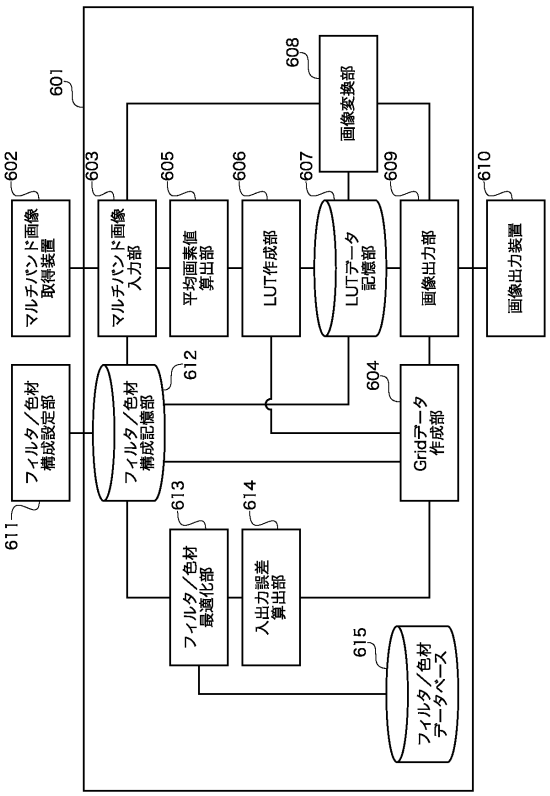
【図４】

パッチNo.	Cyan	Magenta	Yellow	Black	Red	Green	Blue
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	64
3	0	0	0	0	0	0	128
4	0	0	0	0	0	0	192
5	0	0	0	0	0	0	255
6	0	0	0	0	0	64	0
……	……	……	……	……	……	……	……
15624	255	255	255	255	255	255	192
15625	255	255	255	255	255	255	255

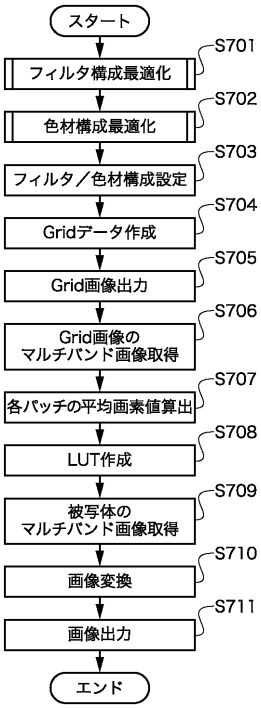
【図５】



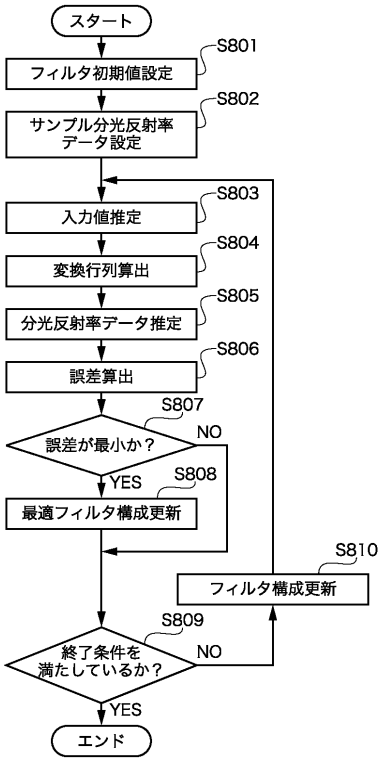
【図６】



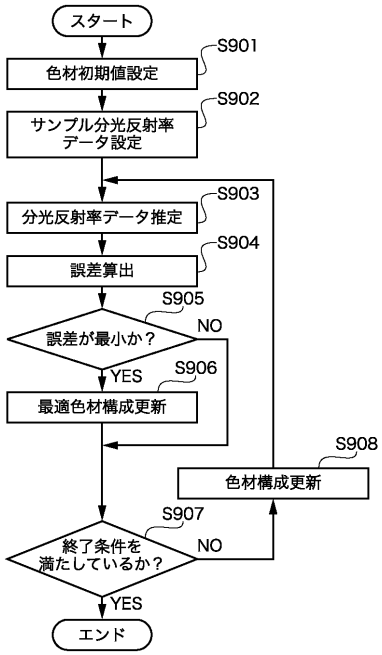
【図７】


スタート
S701
フィルタ構成最適化
S702
色材構成最適化
S703
フィルタ／色材構成設定
S704
Gridデータ作成
S705
Grid画像出力
S706
Grid画像の
マルチバンド画像取得
S707
各パッチの平均画素値算出
S708
LUT作成
S709
被写体の
マルチバンド画像取得
S710
画像変換
S711
画像出力
エンド

【図８】


スタート
S801
フィルタ初期値設定
S802
サンプル分光反射率
データ設定
S803
入力値推定
S804
変換行列算出
S805
分光反射率データ推定
S806
誤差算出
S807
誤差が最小か？
NO
YES
S808
最適フィルタ構成更新
S810
フィルタ構成更新
S809
終了条件を
満たしているか？
NO
YES
エンド

【図９】


スタート
S901
色材初期値設定
S902
サンプル分光反射率
データ設定
S903
分光反射率データ推定
S904
誤差算出
S905
誤差が最小か？
NO
YES
S906
最適色材構成更新
S908
色材構成更新
S907
終了条件を
満たしているか？
NO
YES
エンド

フロントページの続き

審査官　豊田　好一

(56)参考文献　特開２００３－０６９８４２（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－０６４６６６（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－３３３１８６（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－３１４８３０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０４Ｎ　　１／４６－６２