

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3950822号

(P3950822)

(45) 発行日 平成19年8月1日(2007.8.1)

(24) 登録日 平成19年4月27日(2007.4.27)

(51) Int. Cl.		F I	
HO 4 N	1/46	(2006.01)	HO 4 N 1/46 Z
HO 4 N	1/60	(2006.01)	HO 4 N 1/40 D
GO 6 T	1/00	(2006.01)	GO 6 T 1/00 5 1 O

請求項の数 15 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2003-202591 (P2003-202591)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成15年7月28日(2003.7.28)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2004-129226 (P2004-129226A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成16年4月22日(2004.4.22)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成16年6月8日(2004.6.8)		弁理士 大塚 康德
(31) 優先権主張番号	特願2002-231441 (P2002-231441)	(74) 代理人	100112508
(32) 優先日	平成14年8月8日(2002.8.8)		弁理士 高柳 司郎
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
前置審査		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(72) 発明者	高橋 賢司
			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】 撮像装置、撮像方法、制御プログラム及びコンピュータ可読メモリ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像素子を有する撮像部より得られた撮像画像を入力する入力手段と、
変換元の第1の色を指定するためのソース画像と前記第1の色に対応した変換目標の第2の色を指定するためのディスティネーション画像のそれぞれから画素値を指定する指定手段と、

前記指定手段によって前記ソース画像から指定された変換元の画素値と前記ディスティネーション画像から指定された変換目標の画素値からなる画素値のペアを1つ以上取得する取得手段と、

前記取得手段によって取得された画素値のペアに基づいて前記第1の色を前記第2の色に変換するための画像処理パラメータを新たに生成し、決定する決定手段と、

前記決定手段によって決定された前記画像処理パラメータで、撮影により得られる画像を処理するための撮影モードを更新することにより、前記画像処理パラメータを撮影モードとして登録する登録手段と、

撮影時に前記撮影モードを設定する撮影モード設定手段と、

前記撮影モード設定手段によって設定された前記撮影モードに応じて自動的に、前記登録手段で登録された画像処理パラメータを適用して前記入力手段によって入力された撮像画像の画素値を変換し、変換後の画像を撮像画像として出力する変換手段とを備えることを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

前記ディスティネーション画像は、前記ソース画像をレタッチして得られた画像であることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記ソース画像と前記ディスティネーション画像は、着脱可能な記録媒体に記録された同一の画像であることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記ソース画像は、着脱可能な記録媒体に記録された画像であり、前記ディスティネーション画像は、前記着脱可能な記録媒体に記録された前記ソース画像とは異なる画像であることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記ソース画像及び前記ディスティネーション画像は、同じ画像サイズを有し、同じ画像フォーマットで記憶媒体に記憶されていることを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記ソース画像及び前記ディスティネーション画像は、前記撮像画像を縮小して得られたサムネイル画像であることを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記決定手段は、

前記取得手段によって取得された前記画素値のペアにおける変換元の画素値及び変換目標の画素値の変化に基づいて前記画像処理パラメータを決定することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記登録手段は第 1 の記憶媒体に前記決定手段で決定された画像処理パラメータを記憶し、

前記変換手段は、第 2 の記憶媒体に前記撮像画像を記憶させることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 9】

前記撮像画像を表示する表示手段を有し、

前記登録手段は、前記撮影モードに対して複数の異なる画像処理パラメータを登録し、前記複数の異なる画像処理パラメータを前記表示手段に表示することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 10】

前記変換手段は、前記撮像画像を各色成分が全ての画素で値を有するように補間処理し、

前記補間処理された画像に対して色差増幅し、

前記色差増幅された画像をガンマ変換し、

前記ガンマ変換された画像に色相補正を施すものであり、

前記決定手段は前記補間処理、前記色差増幅、前記色相補正におけるパラメータを変更することにより画像処理パラメータを新たに生成し、決定することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 11】

前記変換手段は、

色空間中に設定した複数の格子点から形成される多次元ルックアップテーブルを用いて画像を変換して出力画像を得る多次元ルックアップテーブル変換手段を有し、

前記決定手段は、前記画素値のペアのうちの変換元の画素値が当該格子点の色信号値の近傍にある画素値のペアを抽出し、抽出された前記画素値のペアにおける変換元の画素値及び変換目標の画素値の変化に基づいて、前記多次元ルックアップテーブルの格子点の画素値を決定することにより前記画像処理パラメータを決定することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 12】

10

20

30

40

50

前記多次元ルックアップテーブルは R, G, B を各要素とする 3 次元ルックアップテーブルであることを特徴とする請求項 11 に記載の撮像装置。

【請求項 13】

撮像素子を有する撮像部より得られた撮像画像を入力する入力工程と、

変換元の第 1 の色を指定するためのソース画像と前記第 1 の色に対応した変換目標の第 2 の色を指定するためのディスティネーション画像のそれぞれから画素値を指定する指定工程と、

前記指定工程において前記ソース画像から指定された変換元の画素値と前記ディスティネーション画像から指定された変換目標の画素値からなる画素値のペアを 1 つ以上取得する取得工程と、

前記取得工程において取得された画素値のペアに基づいて前記第 1 の色を前記第 2 の色に変換するための画像処理パラメータを新たに生成し、決定する決定工程と、

前記決定工程によって決定された前記画像処理パラメータで、撮影により得られる画像を処理するための撮影モードを更新することにより、前記画像処理パラメータを撮影モードとして登録する登録工程と、

撮影時に前記撮影モードを設定する撮影モード設定工程と、

前記撮影モード設定工程において設定された前記撮影モードに応じて自動的に、前記登録工程で登録された画像処理パラメータを適用して前記入力工程において入力された撮像画像の画素値を変換し、変換後の画像を撮像画像として出力する変換工程とを備えることを特徴とする撮像方法。

【請求項 14】

請求項 13 に記載の画像処理方法をコンピュータに実行させるための制御プログラム。

【請求項 15】

請求項 13 に記載の画像処理方法をコンピュータに実行させるための制御プログラムを格納したコンピュータ可読メモリ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、撮像装置、撮像方法、制御プログラム、及びコンピュータ可読メモリに関し、特に、被写体を撮像して得られた画像データに対して色変換処理を行うために用いて好適なものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の撮像装置において、ユーザが好む画像が得られるように、撮像装置内で色変換パラメータ（色相、彩度、ガンマテーブル、コントラスト等）を変更することを可能としているものがある。そして、一般に、このような撮像装置においては、あらかじめメーカーによって用意された複数のパラメータから所望のパラメータをユーザが選択することが可能であり、選択されたパラメータを用いて色変換処理を実行することでユーザの好みの画像が得られるようにしている（特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 11 - 187351 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来の撮像装置では、上記色変換パラメータの設定に際しては、色変換パラメータを実際に変更して同様なシーンを撮影し、好みの画像が得られるかどうかを確認しなければならなかった。即ち、色変換パラメータの設定はこのような試行錯誤的な手順を強いるため、非常に手間のかかるものであった。

【0005】

また、このような従来の撮像装置における色変換パラメータの変更は、変更の自由度が少

10

20

30

40

50

ないといった課題や、再現される色すべてに影響を及ぼすために特定色（たとえば空の色）のみを変更するといったようなニーズには答えることができないといった課題を有している。このため、必ずしもユーザの望むような設定が可能になるとは限らず、ユーザが好む画像を容易に得ることが困難になるという課題があった。

【 0 0 0 6 】

本発明は、前述の課題に鑑みてなされたものであり、ユーザの好みの画像を容易に得られるようにすることを目的とする。

本発明の他の目的は、レタッチ等による編集の前後の画像に基づいて色変換パラメータを自動的に設定することを可能とし、ユーザの好みの色変換を容易に実現可能とすることにある。

10

また、本発明の他の目的は、ユーザによって指定された色の対から色変換パラメータを自動的に設定することを可能とし、ユーザの好みの色変換を容易に実現可能とすることにある。

更に本発明の他の目的は、所望の色及びこれに近い色のみを変更可能とすることにある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するための本発明による画像処理装置は以下の構成を備える。即ち、撮像素子を有する撮像部より得られた撮像画像を入力する入力手段と、

変換元の第1の色を指定するためのソース画像と前記第1の色に対応した変換目標の第2の色を指定するためのディスティネーション画像のそれぞれから画素値を指定する指定手段と、

20

前記指定手段によって前記ソース画像から指定された変換元の画素値と前記ディスティネーション画像から指定された変換目標の画素値からなる画素値のペアを1つ以上取得する取得手段と、

前記取得手段によって取得された画素値のペアに基づいて前記第1の色を前記第2の色に変換するための画像処理パラメータを新たに生成し、決定する決定手段と、

前記決定手段によって決定された前記画像処理パラメータで、撮影により得られる画像を処理するための撮影モードを更新することにより、前記画像処理パラメータを撮影モードとして登録する登録手段と、

撮影時に前記撮影モードを設定する撮影モード設定手段と、

30

前記撮影モード設定手段によって設定された前記撮影モードに応じて自動的に、前記登録手段で登録された画像処理パラメータを適用して前記入力手段によって入力された撮像画像の画素値を変換し、変換後の画像を撮像画像として出力する変換手段とを備える。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

以下、添付の図面を参照して本発明の好適な実施形態について説明する。

【 0 0 1 2 】

< 第1実施形態 >

図1は、本実施形態の画像処理装置が適用される撮像装置の構成の一例を示したブロック図である。図1において、撮像部101にはレンズ系、絞り、シャッターが含まれ、被写体の像をCCD（撮像素子）102の面上に結像する。CCD102の面上に結像された像は、光電変換されてアナログ信号となり、A/D変換部103へ送られ、ここでCCDデジタル信号（入力画像信号）へ変換される。

40

【 0 0 1 3 】

A/D変換部103によって得られたCCDデジタル信号は、画像処理部104へ送られ、撮影モード設定部108により設定されたモード情報に対応した画像再生パラメータを基に変換され、出力画像信号として出力される。この出力画像信号はフォーマット変換部105にてJPEGフォーマット等へフォーマット変換され、画像記録部106にて撮像装置内のメモリ、もしくはコンパクトフラッシュ（登録商標）等の外部メモリに書き込まれる。

50

【 0 0 1 4 】

撮影モード設定部 1 0 8 は、複数の撮影モードよりユーザによって指定された撮影モードに対応する画像再生パラメータを画像処理部 1 0 4 に設定する。画像処理部 1 0 4 で用いる画像再生パラメータをユーザがカスタマイズする場合は、パラメータ決定部 1 0 7 で決定されたパラメータが画像処理部 1 0 4 へ送られ、撮影モード設定部 1 0 8 により設定された画像再生パラメータが変更される。以上が撮像装置内の各ブロックの動きである。

【 0 0 1 5 】

ここで、撮影モードとは、風景モード、ポートレートモード、夜景モードといったように、各シーンにおける撮像条件に合わせた画像再生パラメータを設定するものであり、それぞれのモードによりガンマテーブル、マトリクス演算係数、ルックアップテーブルデータが異なる。たとえば、ポートレートモードであれば彩度を下げめ、風景モードであればコントラスト高めの彩度上げめ、夜景モードであれば、黒が沈み気味のパラメータという設定値になっている。また、ユーザが任意にパラメータを少なくとも 1 つ以上登録できるようなカスタマイズモードを用意しても良い。

【 0 0 1 6 】

画像処理部 1 0 4 の動作について詳しく述べる。図 2 は、図 1 の画像処理部 1 0 4 における機能構成を示すブロック図である。以下、図 2 のブロック図を用いて本実施形態の撮像装置における画像処理の流れを説明する。

【 0 0 1 7 】

図 1 の A / D 変換部 1 0 3 より出力される C C D デジタル信号は、まずホワイトバランス処理部 2 0 1 へと送られ、画像中の白が白信号となるようなホワイトバランス係数及び光源の色温度が求められる。求められたホワイトバランス係数を C C D デジタル信号に乗じることにより、画像中の白が白信号になるようにホワイトバランス処理される。ホワイトバランス処理された C C D デジタル信号は、エッジ強調処理部 2 0 7 及び補間処理部 2 0 2 へ送られる。

【 0 0 1 8 】

補間処理部 2 0 2 では、図 3 のような単板 C C D の画素配列 3 0 0 から、R、G 1、G 2、B の画素位置における画素値（色信号値）を用いて補間演算により各色成分毎の全画素値を求める。すなわち、図 4 に示すような R、G 1、G 2、B の面データ 4 0 0 を作成する。マトリクス演算部 2 0 3 は、以下の式（ 1 ）を用いることにより、面データ 4 0 0 の各画素について色変換（ R G B から Y C r C b への変換）を行なう。

【 0 0 1 9 】

【 数 1 】

$$\begin{vmatrix} R_m \\ G_m \\ B_m \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} M_{11} & M_{21} & M_{31} \\ M_{12} & M_{22} & M_{32} \\ M_{13} & M_{23} & M_{33} \end{vmatrix} \begin{vmatrix} R \\ G \\ B \end{vmatrix} \quad \text{ただし} \quad \text{式(1)} \\ G = (G_1 + G_2) / 2$$

【 0 0 2 0 】

マトリクス演算部 2 0 3 においてマトリクス演算処理された C C D デジタル信号は、色差ゲイン演算処理部 2 0 4 において色差信号にゲインがかけられる。この演算は以下の式（ 2 ）～（ 4 ）により行われる。まず、上記（ 1 ）式で得られた R m 信号、G m 信号、及び B m 信号を、Y 信号、C r 信号、及び C b 信号からなる色空間で表現された信号値に変換する。さらに、式（ 3 ）により C r 信号及び C b 信号にゲイン（ゲイン定数 = G 1 ）がかけられる。そして、式（ 4 ）により、Y 信号、C r ' 信号（ゲインがかけられた C r 信号）、及び C b ' 信号（ゲインがかけられた C b 信号）は、それぞれ R g 信号、G g 信号、及び B g 信号へと変換される。なお、式（ 4 ）は式（ 2 ）の逆行列演算である。

【 0 0 2 1 】

10

20

30

40

50

【数 2】

$$\begin{bmatrix} Y \\ Cr \\ Cb \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.59 & 0.11 \\ 0.7 & -0.59 & -0.11 \\ -0.3 & -0.59 & 0.89 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Rm \\ Gm \\ Bm \end{bmatrix} \quad \text{式(2)}$$

$$Cr' = G1 \times Cr$$

$$Cb' = G1 \times Cb$$

式(3)

10

$$\begin{bmatrix} Rg \\ Gg \\ Bg \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.59 & 0.11 \\ 0.7 & -0.59 & -0.11 \\ -0.3 & -0.59 & 0.89 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} Y \\ Cr' \\ Cb' \end{bmatrix} \quad \text{式(4)}$$

20

【0022】

色差ゲイン演算処理部204によって上述の色差ゲイン演算処理が施されたCCDデジタル信号は、ガンマ処理部205へ送られる。ガンマ処理部205では以下の式(5)～式(7)を用いてCCDデジタル信号をデータ変換する。ただし、式(5)～式(7)において、GammaTableは1次元ルックアップテーブルである。

$$Rt = \text{GammaTable}[Rg] \quad \dots \text{式(5)}$$

$$Gt = \text{GammaTable}[Gg] \quad \dots \text{式(6)}$$

$$Bt = \text{GammaTable}[Bg] \quad \dots \text{式(7)}。$$

【0023】

ガンマ処理されたCCDデジタル信号は、色相補正演算処理部206へと送られる。この演算では、まず、以下の式(8)により、Rt信号、Gt信号、及びBt信号が、Y信号、Cr信号及びCb信号へ変換される。さらに、式(9)によりCr信号、Cb信号が補正される。そして、式(10)により、Y信号、Cr'信号(補正されたCr信号)、及びCb'信号(補正されたCb信号)が、Rh信号、Gh信号、及びBh信号へ変換される。なお、式(10)は、式(8)の逆行列演算である。こうして色相補正演算処理部206において色相補正演算処理されたCCDデジタル信号(Rh、Gh、Bh)は、エッジ合成処理部208へ送られる。

30

【0024】

【数3】

$$\begin{bmatrix} Y \\ Cr \\ Cb \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.59 & 0.11 \\ 0.7 & -0.59 & -0.11 \\ -0.3 & -0.59 & 0.89 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Rt \\ Gt \\ Bt \end{bmatrix} \quad \text{式(8)}$$

$$\begin{bmatrix} Cr' \\ Cb' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} H11 & H21 \\ H12 & H22 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Cr \\ Cb \end{bmatrix} \quad \text{式(9)}$$

10

$$\begin{bmatrix} Rh \\ Gh \\ Bh \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.59 & 0.11 \\ 0.7 & -0.59 & -0.11 \\ -0.3 & -0.59 & 0.89 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} Y \\ Cr' \\ Cb' \end{bmatrix} \quad \text{式(10)}$$

【 0 0 2 5 】

20

一方、エッジ強調処理部 2 0 7 は、ホワイトバランス処理部 2 0 1 から送られてくるホワイトバランス処理された C C D デジタル信号を元にエッジを検出し、エッジ信号のみを抽出する。そして、抽出されたエッジ信号がゲインアップにより増幅されてエッジ合成処理部 2 0 8 へと送られる。エッジ合成処理部 2 0 8 では色相補正演算処理部 2 0 6 から送られてきた R h 信号、G h 信号、及び B h 信号に、エッジ強調処理部 2 0 7 で抽出されたエッジ信号を加えてエッジ合成処理を行う。以上が信号処理の流れである。

【 0 0 2 6 】

ユーザがパラメータ変更を行わない場合は、撮影モード設定部 1 0 8 で設定されたパラメータ、すなわち式 (1) 中の M 1 1 , M 2 1 , M 3 1 , ... , M 3 3 、式 (3) 中の G 1 , G 2 、及び式 (9) 中の H 1 1 , H 2 1 , H 1 2 , H 2 2 の各パラメータに、設定された撮影モードのデフォルトの値が用いられる。これに対し、ユーザが画像再生パラメータの変更を行う場合には、これらのデフォルトの画像再生パラメータ値が、パラメータ決定部 1 0 7 により変更、決定された画像再生パラメータで置換されることになる。以下、パラメータ決定部 1 0 7 によるパラメータの決定処理について説明する。

30

【 0 0 2 7 】

図 5 の画像データ 5 0 1 (図 5 ではファイル名 Src.bmp の画像) は、B M P ファイルフォーマットで記述されている変換元の画像データ (ソース画像ともいう) であり、ユーザが用意したどのような画像でもかまわない。ユーザはこの変換元の画像データ 5 0 1 を自分の好みの色再現になるようにパソコン上でタッチする。なお、このときのタッチは、画像全体に一樣な変換を行うのではなく、変換したい領域のみをタッチにより変更する。また、このタッチは、色相の変更や、彩度の変更等のどのようなタッチでもかまわない。本実施形態においては空の部分のみを好みの色に変換している。図 5 では、このタッチによって作成されたディスティネーション画像を画像データ 5 0 2 (ファイル名 Dst.bmp) として示している。なお、画像データ 5 0 1 と画像データ 5 0 2 の大きさは同一である。ソース画像データ 5 0 1 としては撮像によって得られた撮影画像データを用いてもよいし、当該撮影画像データとともに記録媒体に記録されるサムネイル画像データを用いてもよい。

40

【 0 0 2 8 】

ソース画像とディスティネーション画像を用いた一連の処理を図 8 A のフローチャートを用いて簡単に説明する。

50

【 0 0 2 9 】

ユーザは、撮像装置の内部メモリあるいは撮像装置外部の着脱可能な記録メディアから読み出した（ステップ S 7 0 1）変換元のソース画像データ 5 0 1 を撮像装置の表示部で見ながらレタッチし（ステップ S 7 0 2）、得られた画像を別ファイルの変換後のディスティネーション画像データ 5 0 2（例えば、ファイル名 Dst.bmp）としてセーブする（ステップ S 7 0 3）。ここで 2 つの画像データ 5 0 1（Src.bmp）と画像データ 5 0 2（Dst.bmp）を撮像装置の記録メディアあるいは撮像装置の内部メモリに記録する（ステップ S 7 0 4）。そして、ユーザは、画像再生パラメータの変更を行うべき撮影モードを指定し、パラメータ変更の実行を指示する。

【 0 0 3 0 】

10

パラメータの変更がユーザにより指示されると、図 1 のパラメータ決定部 1 0 7 は、ソース画像データ 5 0 1 とディスティネーション画像データ 5 0 2 の対応する画素の色信号値に基づいてパラメータを決定する（ステップ S 7 0 5）。本実施形態で決定されるパラメータは、式（1）中の M_{11} 、 M_{21} 、 M_{31} 、...、 M_{33} 、式（3）中の G_1 、 G_2 、式（9）中の H_{11} 、 H_{21} 、 H_{12} 、 H_{22} である。そして、決定されたパラメータによって撮像モードのパラメータを更新し（ステップ S 7 0 6）、更新されたパラメータが撮像装置の内部メモリあるいは、撮像装置外部の着脱可能な記録メディアに登録される（ステップ S 7 0 7）。

【 0 0 3 1 】

図 6 は、パラメータ決定部 1 0 7 内の構成の一例を示したブロック図である。以下に、ステップ S 7 0 5 で行なわれるパラメータ決定部 1 0 7 の動きを、図 6 を用いて説明する。図 6 中の画像データ読み取り部 6 0 1 は、撮像装置の記録媒体に格納されているソース画像データ 5 0 1 とディスティネーション画像データ 5 0 2 を読み出す。色変換リスト作成部 6 0 2 は、読み出されたソース画像データ 5 0 1 とディスティネーション画像データ 5 0 2 における同位置の画素の RGB 信号値の差に基づき、図 7 A のようなソース画像の RGB 信号値からディスティネーション画像の RGB 信号値への色変換リスト 7 0 0 を作成する。

20

【 0 0 3 2 】

この色変換リスト 7 0 0 は、RGB 空間に図 7 B の如く設定した各格子点の RGB 信号値が、ソース画像からディスティネーション画像への変換においてどのように変化するかを示したものである。本実施形態では、RGB の各軸について信号値 0 ~ 255（8ビット）を 32 ステップ刻みで 8 分割し、RGB 空間に $9 \times 9 \times 9 = 729$ 個の格子点を設定している。色変換リスト 7 0 0 のソース画像側の RGB 信号値は各格子点の RGB 信号値であり、ディスティネーション側の RGB 信号値はそれぞれの変換結果に対応する。図 8 A のステップ S 7 0 5 において行なわれるリスト 7 0 0 の作成処理を図 8 B のフローチャートにより詳述するが、格子点近傍の RGB 信号値を有するソース画像中の画素とこれに対応するディスティネーション画像中の画素の RGB 値を用いることによりリスト 7 0 0 が作成される。

30

【 0 0 3 3 】

パラメータ作成部 6 0 3 は、色変換リスト 7 0 0 に記録された RGB 値の変化を実現するように上記パラメータを決定する。

40

【 0 0 3 4 】

以下、リスト作成の手順を図 8 B のフローチャートに従って説明する。

【 0 0 3 5 】

図 8 において、まず初めに基準信号値が発生される。この基準信号値は各格子点の RGB 信号値であり、Rsn 信号（ $n = 0 \sim 728$ ）、Gsn 信号（ $n = 0 \sim 728$ ）、及び Bsn 信号（ $n = 0 \sim 728$ ）が発生する（ステップ S 8 0 1）。なお、格子点の設定は上記（図 7 B）に限定されないことはいうまでもない。

【 0 0 3 6 】

次に、発生した基準信号値（Rsn, Gsn, Bsn）に近い RGB 信号値をソース画像信号中から

50

サーチし、そのRGB信号値と画素位置を保持する（ステップS802）。このサーチでは、例えば以下の式（11）より求まる信号値差Eが所定の閾値Thよりも小さくなるRGB信号値を有する画素を抽出し、そのRGB信号値と画素位置を保持する。

【0037】

【数4】

$$E = \sqrt{(Rsn - Rs(x, y))^2 + (Gsn - Gs(x, y))^2 + (Bsn - Bs(x, y))^2} \quad \text{式(11)}$$

【0038】

10

ただし、式（11）において、x、yは画像座標値を示し、A(x, y)はx、y座標値におけるA信号の値を示す。またここで、信号値差Eは、色空間上における基準信号値(Rsn, Gsn, Bsn)とソース画像中のRGB信号値(Rs, Gs, Bs)との距離を表している。

【0039】

ステップS803では、ステップS802で保持された画素がN個以上存在しているかを判定する。この判定の結果、ステップS802によってN個以上の画素が保持されていれば、ステップS805へ、そうでなければステップS804へ進む。

【0040】

ステップS805では、当該基準信号に対応する信号値を以下の手順で算出する。まず、以下の式（12）～式（14）を用いて、ディステーション画像中の対応する画素のRGB信号値との差分信号値をdR、dG、dBを求める。即ち、ステップS802でサーチされ保持された各画素とディステーション画像中の対応する画素とのRGB信号値の差を、

20

$$dR = Rs(x, y) - Rd(x, y) \quad \dots \text{式(12)}$$

$$dG = Gs(x, y) - Gd(x, y) \quad \dots \text{式(13)}$$

$$dB = Bs(x, y) - Bd(x, y) \quad \dots \text{式(14)}$$

により求める。

【0041】

そして、ステップS802で保持された全画素についてのdR、dG、dBの平均値（dRの平均値dRave、dGの平均値dGave、及びdBの平均値dBave）を算出し、これら平均値と式（15）～（17）を用いてソース画像における各格子点位置のRGB信号値がディステーション画像においてどのように変化するかを求める。

30

$$Rdn = Rsn - dRave \quad \dots \text{式(15)}$$

$$Gdn = Gsn - dGave \quad \dots \text{式(16)}$$

$$Bdn = Bsn - dBave \quad \dots \text{式(17)}。$$

【0042】

一方、信号値差Eの値がスレッシュホールド値Thより小さい画素がソース画像中にN個以上存在しない場合はノイズとみなし、基準信号値(Rsn, Gsn, Bsn)をそのままディステーション画像における格子点位置のRGB信号値(Rdn, Gdn, Bdn)とする。

$$Rdn = Rsn \quad \dots \text{式(18)}$$

$$Gdn = Gsn \quad \dots \text{式(19)}$$

$$Bdn = Bsn \quad \dots \text{式(20)}。$$

40

【0043】

パラメータ作成部603は、以上のようにして求められた色変換リストに記録されている色変換が実現されるようにパラメータを決定する。まず、変換リスト中のソース画像側のRGB信号値（基準信号値(Rsn信号、Gsn信号、及びBsn信号)に相当する)について、式（10）～式（1）の逆変換を行う。この逆変換では、変更したい撮影モードのパラメータを用いる。この逆変換の結果をRn、Gn、Bnとする。そして、これらRn、Gn、及びBnの値を変更されたパラメータを用いて式（1）～式（10）により変換した結果（信号の値）をそれぞれRdn'、Gdn'、及びBdn'とすると、当該撮影モードの新たなパラメータは、次

50

式で求められる値Diffが最小になるように減衰最小自乗法を用いて決定される。

【 0 0 4 4 】

【 数 5 】

$$Diff = \sum \sqrt{(Rdn - Rdn')^2 + (Gdn - Gdn')^2 + (Bdn - Bdn')^2} \quad \dots \text{式(21)}$$

【 0 0 4 5 】

パラメータ作成部 6 0 3 は、以上のようにして、ソース画像及びディスティネーション画像の関係から新たに求めたパラメータを、パラメータを変更すべく指定された撮影モードのパラメータとして撮像装置内部あるいは撮像装置外部の着脱可能な記録媒体（不図示）に記憶する。

10

【 0 0 4 6 】

次に、パラメータ変更が行われた撮影モードでの撮影データの流れを図 1、および図 2 を用いて説明する。前述のようにソース画像をレタッチすることによってパラメータ変更を行った撮影モードが選択され、撮影が行われると、撮像部 1 0 1 から A / D 変換部 1 0 3 により、撮影された CCD 信号が画像処理部 1 0 4 へと送られる。画像処理部 1 0 4 では図 2 のホワイトバランス処理部 2 0 1 からエッジ合成処理部 2 0 8 までの処理が行われるが、そこで用いられるパラメータは予め用意されたパラメータではなく、撮像装置内部あるいは撮像装置外部の着脱可能な記録媒体に記憶されている変更されたパラメータが読み出されて処理が行われる。

20

【 0 0 4 7 】

変更されたパラメータにより処理された画像データはフォーマット変換部 1 0 5 へと送られ、画像フォーマットにしたがって変換され、画像記録部 1 0 6 にて撮像装置の記録媒体へと書き込まれる。以上がパラメータ変更が行われた撮影モードでのデータの流れである。

【 0 0 4 8 】

以上のように、本実施形態によれば、ソース画像とディスティネーション画像の関係から新たに求められたパラメータをパラメータ変更された撮影モードとして記録媒体に保持しておくことができる。そして、このパラメータ変更された撮影モードを選択することにより、以降の撮影では変更されたパラメータが適用されて自動的に画像処理されることとなる。そのため、ユーザの好みの色味を撮影時に反映させることが可能になり、一度のパラメータ設定によって統一された色味の撮影画像を自動的に得ることができる。また、その際に撮像時にどのようなパラメータ、色変換リストや LUT を用いて処理されたか特定できる情報を画像とともにタグ情報の中に記録しておいてもよい。

30

【 0 0 4 9 】

また、上記実施形態では、予め決められた撮影モードのパラメータを変更し、変更後のパラメータによって当該撮影モードのパラメータを上書きする場合について述べたがこれに限られるものではない。例えば、ユーザが予めカスタム設定可能な撮影モード（カスタムモード）を 1 つ又は複数用意しておき、作成されたパラメータをそのカスタムモードのパラメータとして保持するようにしても良い。このようにすれば、予め用意された撮影モードのパラメータを維持させることができる。

40

【 0 0 5 0 】

以上のように、第 1 実施形態では、任意のソース画像データと、このソース画像データがレタッチされることにより得られるディスティネーション画像データとを記録しておき、所望の撮影モードについて画像再生パラメータの変更を実行することがユーザにより指定されると、ソース画像データとディスティネーション画像データとを比較して色変換リストを作成し、作成した色変換リストを用いて当該撮影モードにおける画像再生パラメータを変更する。このため、ユーザの好みの色設定を再生する画像に対して容易に与えること

50

ができる。また、画像全体ではなく、一部の色のみをユーザの好みの色へと変換することも容易に実現することができる。

【0051】

なお、第1実施形態においては、画像再生パラメータを書き換える撮影モードを1つ指定して、その撮影モードのみのパラメータを書き換えて登録する例をあげたが、1つのモードだけではなく、ユーザが指定した複数の撮影モードを同時に書き換える様にしてもよい。この場合、式(10)~式(1)の逆変換を指定された各撮影モードに設定されている画像再生パラメータを用いて実行することになる。即ち、1つの色変換リストを用いて、上述のパラメータ作成部603による処理を指定された撮影モードの各々について実行させることになる。

10

【0052】

また、第1実施形態においては、ソース画像とディスティネーション画像のフォーマットにBMPファイルフォーマットを用いたが、ソース画像とディスティネーション画像のフォーマットはこれに限られるものではなく、JPEGや、TIFF等のファイルフォーマットを用いて行うことも可能である。

【0053】

さらに、第1実施形態では、撮像装置が上述したパラメータ決定処理を含む画像処理を実行するように構成しているので、撮像処理に伴って前述した色変換処理を行える。しかしながら、必ずしも撮像装置が上記画像処理を実行するように構成する必要はない。例えば、上記画像処理を実行する画像処理装置を単独で構成してもよい。このように構成すれば、ユーザが所有する任意の画像データを入力して前述した色変換処理を行うことができ、ユーザの好みの色設定を容易に行える。

20

【0054】

この場合、例えば、ソース画像とディスティネーション画像、またはそれらに代る色変換リストを用いて画像変換パラメータを決定し、決定されたパラメータでもって、例えば撮像装置に予め用意されている画像再生パラメータを変更する。そして、作成された色変換リストあるいは変更された画像変換パラメータに名前を付けて登録する登録作業を行う。登録作業は画像再生パラメータの変更を行うべき撮影モードを指定し、パラメータ変更の実行することによって登録されるようにしてもよい。或いは、当該画像処理装置によって、登録された画像変換パラメータを用いてユーザが所有する任意の画像データを色変換することもできる。なお、上記において、画像変換パラメータは、前述した画像再生パラメータに相当するパラメータである。上記画像処理装置は撮像装置と別体であってもよく、別体の場合は、例えばUSB等のインターフェースを介して生成した画像再生パラメータを撮像装置に転送するように構成することになる。

30

【0055】

<第2実施形態>

次に、本発明の第2実施形態を説明する。第1実施形態では、生成した色変換リストに基づいて式(1)、(3)、(9)の画像再生パラメータを変更したが、第2実施形態では、図9の3次元ルックアップテーブル演算処理部909におけるルックアップテーブルの値(格子点データ)を変更する。図9は、第2実施形態による画像処理部104に含まれる処理を説明するためのブロック図である。以下に図9のブロック図を用いて本実施形態の撮像装置における画像処理の流れを説明する。

40

【0056】

ホワイトバランス処理部901、補間処理部902、マトリクス演算部903、色差ゲイン演算部904、ガンマ処理部905、色相補正演算処理部906、エッジ強調処理部907、及びエッジ合成処理部908の動きは、前述した第1の実施形態と同じである為、ここでは詳細な説明をしない。ここでは、第1の実施形態にはなかった3次元ルックアップテーブル演算処理部909について詳細に説明する。

【0057】

色相補正演算処理部906により処理されたCCDデジタル信号(入力RGB信号)Rh

50

、G_h、B_hは、3次元ルックアップテーブル演算処理部909へと送られ、CCDデジタル信号（出力RGB信号）R_L、G_L、B_Lへと変換される。

【0058】

以下に、3次元ルックアップテーブル演算について簡単に説明する。なお、ここではRGBの3次元ルックアップテーブルを用いて説明しているが、ルックアップテーブルは、扱う信号に応じて多次元ルックアップテーブルとしても構わない。

【0059】

本実施形態においては、3次元ルックアップテーブルの容量を減らすため、R信号、G信号、及びB信号の最小値から最大値までを9分割した、 $9 \times 9 \times 9$ の729の3次元代表格子点（ルックアップテーブル）を用意し、代表格子点以外のRGB信号は補間により求める。

10

【0060】

また補間演算は以下の式(22)～式(24)により行われる。ただし、式(22)～式(24)において、入力RGB信号をR、G、B、そのときの出力RGB信号をRout(R,G,B)、Gout(R,G,B)、Bout(R,G,B)とする。また、入力RGB信号R、G、Bそれぞれの信号値より小さく、かつ一番近い値の代表格子点の信号をR_i、G_i、B_iとする。さらに、代表格子点出力信号をRout(R_i,G_i,B_i)、Gout(R_i,G_i,B_i)、Bout(R_i,G_i,B_i)とし、代表格子点のステップ幅をStep（本実施形態においては32）とする。

【0061】

$$R=R_i+R_f$$

$$G=G_i+G_f$$

$$B=B_i+B_f$$

$$\begin{aligned} \text{Rout}(R, G, B) &= \text{Rout}(R_i+R_f, G_i+G_f, B_i+B_f) = \\ &(\text{Rout}(R_i, G_i, B_i) \times (\text{Step}-R_f) \times (\text{Step}-G_f) \times (\text{Step}-B_f) \\ &+ \text{Rout}(R_i+\text{Step}, G_i, B_i) \times (R_f) \times (\text{Step}-G_f) \times (\text{Step}-B_f) \\ &+ \text{Rout}(R_i, G_i+\text{Step}, B_i) \times (\text{Step}-R_f) \times (G_f) \times (\text{Step}-B_f) \\ &+ \text{Rout}(R_i, G_i, B_i+\text{Step}) \times (\text{Step}-R_f) \times (\text{Step}-G_f) \times (B_f) \\ &+ \text{Rout}(R_i+\text{Step}, G_i+\text{Step}, B_i) \times (R_f) \times (G_f) \times (\text{Step}-B_f) \\ &+ \text{Rout}(R_i+\text{Step}, G_i, B_i+\text{Step}) \times (R_f) \times (\text{Step}-G_f) \times (B_f) \\ &+ \text{Rout}(R_i, G_i+\text{Step}, B_i+\text{Step}) \times (\text{Step}-R_f) \times (G_f) \times (B_f) \\ &+ \text{Rout}(R_i+\text{Step}, G_i+\text{Step}, B_i+\text{Step}) \times (R_f) \times (G_f) \times (B_f)) / (\text{Step} \times \text{Step} \times \text{Step}) \\ &\quad \dots \text{式 (2 2)} \end{aligned}$$

10

$$\begin{aligned} \text{Gout}(R, G, B) &= \text{Gout}(R_i+R_f, G_i+G_f, B_i+B_f) = \\ &(\text{Gout}(R_i, G_i, B_i) \times (\text{Step}-R_f) \times (\text{Step}-G_f) \times (\text{Step}-B_f) \\ &+ \text{Gout}(R_i+\text{Step}, G_i, B_i) \times (R_f) \times (\text{Step}-G_f) \times (\text{Step}-B_f) \\ &+ \text{Gout}(R_i, G_i+\text{Step}, B_i) \times (\text{Step}-R_f) \times (G_f) \times (\text{Step}-B_f) \\ &+ \text{Gout}(R_i, G_i, B_i+\text{Step}) \times (\text{Step}-R_f) \times (\text{Step}-G_f) \times (B_f) \\ &+ \text{Gout}(R_i+\text{Step}, G_i+\text{Step}, B_i) \times (R_f) \times (G_f) \times (\text{Step}-B_f) \\ &+ \text{Gout}(R_i+\text{Step}, G_i, B_i+\text{Step}) \times (R_f) \times (\text{Step}-G_f) \times (B_f) \\ &+ \text{Gout}(R_i, G_i+\text{Step}, B_i+\text{Step}) \times (\text{Step}-R_f) \times (G_f) \times (B_f) \\ &+ \text{Gout}(R_i+\text{Step}, G_i+\text{Step}, B_i+\text{Step}) \times (R_f) \times (G_f) \times (B_f)) / (\text{Step} \times \text{Step} \times \text{Step}) \\ &\quad \dots \text{式 (2 3)} \end{aligned}$$

20

30

$$\begin{aligned} \text{Bout}(R, G, B) &= \text{Bout}(R_i+R_f, G_i+G_f, B_i+B_f) = \\ &(\text{Bout}(R_i, G_i, B_i) \times (\text{Step}-R_f) \times (\text{Step}-G_f) \times (\text{Step}-B_f) \\ &+ \text{Bout}(R_i+\text{Step}, G_i, B_i) \times (R_f) \times (\text{Step}-G_f) \times (\text{Step}-B_f) \\ &+ \text{Bout}(R_i, G_i+\text{Step}, B_i) \times (\text{Step}-R_f) \times (G_f) \times (\text{Step}-B_f) \\ &+ \text{Bout}(R_i, G_i, B_i+\text{Step}) \times (\text{Step}-R_f) \times (\text{Step}-G_f) \times (B_f) \\ &+ \text{Bout}(R_i+\text{Step}, G_i+\text{Step}, B_i) \times (R_f) \times (G_f) \times (\text{Step}-B_f) \\ &+ \text{Bout}(R_i+\text{Step}, G_i, B_i+\text{Step}) \times (R_f) \times (\text{Step}-G_f) \times (B_f) \\ &+ \text{Bout}(R_i, G_i+\text{Step}, B_i+\text{Step}) \times (\text{Step}-R_f) \times (G_f) \times (B_f) \\ &+ \text{Bout}(R_i+\text{Step}, G_i+\text{Step}, B_i+\text{Step}) \times (R_f) \times (G_f) \times (B_f)) / (\text{Step} \times \text{Step} \times \text{Step}) \\ &\quad \dots \text{式 (2 4)}。 \end{aligned}$$

40

以下、上記式(22)、式(23)、及び式(24)のルックアップテーブル変換及び補間演算式を簡易的に以下のような式(25)で表すことにする。ただし、式(25)において、R、G、Bは入力信号値を示し、LUTは $9 \times 9 \times 9$ のルックアップテーブルを示し、Rout、Gout、Boutはルックアップテーブル変換及び補間演算した結果を示す。

$(Rout, Gout, Bout) = LUT[(R, G, B)]$... 式(25)。

【0063】

以上のような演算を用いて、入力RGB信号Rh、Gh、Bhを出力RGB信号RL、GL、BLに変換する(式(26))。

$(RL, GL, BL) = LUT[(Rh, Gh, Bh)]$... 式(26)。

【0064】

3次元ルックアップテーブル変換及び補間演算された信号は、エッジ合成処理部908へと送られる。エッジ合成処理部908では、3次元ルックアップテーブル演算処理部909から送られてきた出力RGB信号(RL、GL、BL信号)にエッジ強調処理部907で検出されたエッジ信号が加えられる。以上が第2実施形態による画像処理演算の流れである。

【0065】

ユーザがパラメータの変更を行わない場合は、式(1)中のM11、M21、M31、...、M33、式(3)中のG1、G2、式(9)中のH11、H21、H12、H22、及び式(26)のルックアップテーブルLUTの各値として、撮影モードに対応して予め設定されている画像再生パラメータのデフォルト値が用いられる。

【0066】

そして、第2実施形態においては、ユーザがパラメータの変更を行う場合には、式(26)のルックアップテーブルの格子点データが決定され、ルックアップテーブルの格子点データのみが置換されることになる。以下にパラメータの変更動作を説明する。色変換リスト700が作成されると、色変換リスト700を元にルックアップテーブルの格子点データを決定する。なお、本実施形態におけるパラメータの変更において、色変換リスト700の作成までは第1実施形態と同様であるため、ここでは詳細な説明を省略する。色変換リスト700が作成されると、色変換リスト700を元に、3次元ルックアップテーブルの格子点データを決定する。なお、3次元ルックアップテーブルの格子点データの決定は、あらかじめ撮像装置内に設定されているデフォルトのルックアップテーブルと色変換リスト700を用いて決定される。

【0067】

まず、初めに色変換リストを元にソース画像信号からディスティネーション画像信号に変換する3次元ルックアップテーブルLUTlistを作成する。この色変換リストの3次元ルックアップテーブル変換及び補間演算処理は以下の式(27)に示すような変換式を用いて行われる。

$(Rdn, Gdn, Bdn) = LUTlist[(Rsn, Gsn, Bsn)]$... 式(27)。

【0068】

色変換リストに基づく色変換を撮像装置の3次元ルックアップテーブル変換に反映すると以下の式(28)のような式で表される。

$(RL', GL', BL') = LUTlist[LUT[(Rh, Gh, Bh)]]$... 式(28)。

【0069】

また、デフォルトのルックアップテーブル及び色変換リストに基づくルックアップテーブルは、一つのルックアップテーブルにマージすることが可能なため、式(28)は、以下の式(29)のような一つのルックアップテーブルとすることができる。

$(RL', GL', BL') = LUTcustm[(Rh, Gh, Bh)]$... 式(29)。

【0070】

以上のように、2つのルックアップテーブル(LUT、LUTlist)をマージして求められた新しいルックアップテーブルLUTcustmをユーザの設定した撮像装置のパラメータ変更を行いたい撮影モードの3次元ルックアップテーブルとして置き換える。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 1 】

以上のように、第2実施形態では、任意のソース画像データと、ソース画像データがレタッチされることにより得られるディスティネーション画像データとを記録しておき、パラメータの変更を行う撮影モードが設定され、パラメータの変更を実行することがユーザにより指定されると、ソース画像データとディスティネーション画像データとを比較して色変換リストを作成するとともに、作成した色変換リストに基づいて3次元ルックアップテーブルの格子点データを決定し、決定した3次元ルックアップテーブルの格子点データを設定された撮影モードにおける3次元ルックアップテーブルの格子点データとするようにしたので、ユーザの好みの色設定を、再生する画像に対して容易に与えることができる。また、色を変更したいルックアップテーブルの格子点についてのみ変更されるので、画像全体ではなく、一部の色のみをユーザの好みの色へと変換することもより容易に実現することができる。

10

【 0 0 7 2 】

すなわち、前述した第1の実施形態のように、マトリクス演算、色差ゲイン演算、ガンマ処理、色相補正演算処理等のパラメータを用いて、カスタマイズしようとした場合、ユーザがある特定の色のみを変更しようとしても、その色だけを変更することは不可能である。しかしながら、本実施形態のように3次元ルックアップテーブルを用いることにより、他の色（他の色領域）はまったく変更せずに、特定の色（特定の色領域）だけを変更することが可能になる。

【 0 0 7 3 】

なお、本実施形態においては、第1の実施形態と同様にソース画像とディスティネーション画像とを撮像装置の記録媒体に記録して、撮像装置内で色変換リストを作成し、それに基づきパラメータを決定する例を示したが、あらかじめ色変換リストをパソコンで作成し、色変換リストを記録媒体に直接記録して、その色変換リストを元にパラメータを決定するようにしてもよい。

20

【 0 0 7 4 】

< 第3実施形態 >

第1実施形態では、レタッチ処理の前後の画像の対応する画素のRGB信号値を用いて色変換リスト700を作成した。第3実施形態では、ユーザが指定する画素のペアのRGB信号値を用いて色変換リストを作成する。なお、第3実施形態で作成した色変換リストに基づき、第1実施形態で説明した画像再生パラメータの変更や第2実施形態で説明したルックアップテーブルの作成あるいは更新ができることは明らかである。

30

【 0 0 7 5 】

以下に第3実施形態による色変換リストの作成処理を説明する。

【 0 0 7 6 】

図10に示される画像は変換元の第1の色を指示するために用意されたソース画像1001、その第1の色の変換目標色である第2の色を指定するために用意されたディスティネーション画像1002である。ユーザはこれら2つの画像を用意するが、これら2つの画像は本実施形態の撮像装置とは異なる撮像装置で撮影した画像であってもよいし、ユーザがレタッチ処理して作成した画像であってもかまわない。また、ソース画像とディスティネーション画像は本撮像装置が対応しているフォーマットであれば、JPEG、TIFF、GIF等のようなフォーマットでもよい。また、ソース画像とディスティネーション画像の大きさはそれぞれ異なってもよい。また、ソース画像とディスティネーション画像は撮像時に得られる撮影画像データを用いてもよいし、当該撮影画像データとともに記録媒体に記録されるサムネイル画像データを用いてもよい。撮影画像データは、撮像素子からの出力信号をA/D変換し、非圧縮あるいは、可逆圧縮をして所定のフォーマットに変換されたRAWデータでも良い。

40

【 0 0 7 7 】

ユーザは上記2つの画像を撮像装置の記録メディア内に記録し、パラメータ決定を開始する。パラメータの決定は図1のパラメータ決定部107により行われる。図11は第3実

50

施形態によるパラメータ決定部 107 の機能構成を示すブロック図である。以下に、第 3 実施形態によるパラメータ決定部 107 の動作を図 11 を用いて説明する。

【0078】

まず、画像データ読み取り部 1601 では撮像装置の記録媒体に格納されているソース画像とディスティネーション画像を読み出す。読み出された画像データは、図示は省略するが、撮像装置の画像表示部に表示される。ユーザは画像表示部に表示されたソース画像中にある変換元となるソース色を図 10 中に示すようなカーソル A を移動することにより指定する。同様に、ディスティネーション画像中から当該ソース色の変換目標となるディスティネーション色をカーソル B を移動して指定する。変換したいソース色が複数存在する場合には続けてソース画像中の次のソース色とその変換目標となるディスティネーション画像中のディスティネーション色を指定していく。この色指定作業により図 12 のような変換色指示リストが生成される。変換色指示リストには、ソース色の RGB 信号値 ($R_s(i)$, $G_s(i)$, $B_s(i)$) と、それぞれについて変換目標として指示されたディスティネーション色の RGB 信号値 ($R_d(i)$, $G_d(i)$, $B_d(i)$) のペアが登録される。なお、ユーザが設定した変換したい色の数 (色のペア数) を C とすると、 $i = 0 \sim C - 1$ となる。

10

【0079】

以上のようにして色変換指示リストが作成されると、色変換指示リストは色変換リスト作成部 603 へと送られる。色変換リスト作成部 603 は、色変換指示リストに基づいて第 1 実施形態で説明したような色変換リスト 700 を生成する。パラメータ作成部 1604 は、生成された色変換リスト 700 の内容に基づいて、第 1 及び第 2 実施形態で説明した方法で画像再生パラメータ ($M11$, $M21$, $M31$, ..., $M33$, $G1$, $G2$, $H11$, $H21$, $H12$, $H22$ 、或いはルックアップテーブル) を更新する。

20

【0080】

次に色変換リストからパラメータ作成を行う手順を図 13 のフローチャートを参照して説明する。

【0081】

まずステップ S1801 において、基準信号 R_{sn} 、 G_{sn} 、 B_{sn} を発生する。この基準信号は図 7B を参照して第 1 実施形態で説明した基準信号値と同じものである。次に、ステップ S1802 において、ステップ S1801 で発生した基準信号値に近い RGB 信号値を上記色変換指示リストよりサーチする。このサーチは、 $i = 0 \sim C - 1$ の各ソース色について、以下に示す式 (30) を用いて信号値差 E を算出し、この信号値差 E が閾値 T_h よりも小さくなる RGB 信号値を抽出するものである。

30

【0082】

【数 6】

$$E = \sqrt{(R_s(i) - R_{sn})^2 + (G_s(i) - G_{sn})^2 + (B_s(i) - B_{sn})^2} \quad \dots \text{式 (30)}$$

【0083】

ステップ S1802 で 1 つ以上の RGB 信号値が抽出されたならば、ステップ S1805 へ進み、変換後の当該基準信号に対応する色信号値を算出する。まず、抽出されたソース色の RGB 信号値と、そのソース色の対として色変換指示リストに記録されているディスティネーション色の RGB 信号値の差分信号 dR 、 dG 、 dB を求める。

40

$$dR = R_s(i) - R_d(i) \quad \dots \text{式 (31)}$$

$$dG = G_s(i) - G_d(i) \quad \dots \text{式 (32)}$$

$$dB = B_s(i) - B_d(i) \quad \dots \text{式 (33)}$$

但し、($R_s(i)$ 、 $G_s(i)$ 、 $B_s(i)$) は抽出されたソース色の RGB 信号値であり、($R_d(i)$ 、 $G_d(i)$ 、 $B_d(i)$) は夫々のソース色に対応するディスティネーション色の RGB 信号値である。

50

【 0 0 8 4 】

そして、抽出された信号におけるdRの平均値dRave、dGの平均値dGave、dBの平均値dBaveを求め、基準信号Rsn、Gsn、Bsnとの演算により、Rsn、Gsn、Bsnに対応する色変換後の信号値Rdn、Gdn、Bdnが求められる。

$$Rdn = Rsn - dRave \quad \dots \text{式 (3 4)}$$

$$Gdn = Gsn - dGave \quad \dots \text{式 (3 5)}$$

$$Bdn = Bsn - dBave \quad \dots \text{式 (3 6)}$$

【 0 0 8 5 】

また、信号値差Eの値が閾値Thより小さいものが一つも存在しない場合は、ステップS1803からステップS1804へ進み、以下の式によりRdn、Gdn、Bdnが求められる。

$$Rdn = Rsn \quad \dots \text{式 (3 7)}$$

$$Gdn = Gsn \quad \dots \text{式 (3 8)}$$

$$Bdn = Bsn \quad \dots \text{式 (3 9)}。$$

【 0 0 8 6 】

以上の処理をn=0～728まで実行することにより、色変換リストが生成される。そして、こうして求められた色変換リストに基づき、画像再生パラメータ或いは3次元ルックアップテーブルが作成される。作成されたルックアップテーブルによって予め設定されているルックアップテーブルを上書きして更新するようにしてもよい。

【 0 0 8 7 】

なお、上記第3実施形態では、色変換リストを作成するにあたり、ソースとディスティネーションの2つの画像を用いたが、図14に示すように同一画像中からソース色とディスティネーション色の組み合わせを指定するようにしてもかまわない。更に、3つ以上の画像の中からソース色とディスティネーション色のペアを指定するようにしてもよい。また本実施形態における3次元ルックアップテーブルのパラメータは信号値32ステップ刻みの729の格子点をもつものであったが、これに限られるものではなく、どのような格子点間隔のものであってもよい。

【 0 0 8 8 】

以上のように第3実施形態によれば、ユーザの好みの色再現を設定するにあたり、変換元の色であるソース色と変換後の目標色であるディスティネーション色を画像でユーザに指示させることにより、容易にユーザの好みの撮像装置の色設定を実現することが可能となる。また、3次元ルックアップテーブルを用いた色変換を行うことにより画面全体に影響を及ぼすパラメータではなく、一部の色のみを好みの色へと変換することも容易に実現することが可能となる。

【 0 0 8 9 】

以上の第1乃至第3実施形態では、RGB信号によって表されるソース画像、ディスティネーション画像について述べたが、RGB信号に限らず、CMY信号等であってもよい。CMYを用いた場合は、4次元ルックアップテーブルを用いるように可変に設定できる。他にYCrCbやL*a*b信号等を用いても構わない。

【 0 0 9 0 】

< 第4実施形態 >

上記第1乃至第3実施形態においてソース画像とディスティネーション画像をもとに作成された画像再生パラメータ、あるいはパラメータにより作成された色変換リスト、あるいはルックアップテーブルを撮像装置の内部メモリや着脱可能な記録メディアに記録することができる。なお、記録する際に、複数の色変換リスト等が記録されることもあるため、それぞれ名前を付けて登録するのが好ましい。また、各々異なる色変換リスト、画像変換パラメータ、あるいはルックアップテーブルを登録できる複数のカスタムモードを有する場合や、カスタムモードが複数の異なる色変換リスト、画像変換パラメータ、もしくはルックアップテーブルを登録できる場合には、登録されているものを撮像装置の表示部に図15のように一覧表示する。

【 0 0 9 1 】

10

20

30

40

50

ユーザが撮影時に撮影モードを選択するとともに更新された複数の色変換リスト等が登録されている一覧表示し、その中からユーザが好ましいものを選択する。また、撮影時に限らず、撮影後であっても、着脱可能な記録メディアに入っている変換対象とする撮影画像を選択して、登録されている色変換リスト等を選択すれば、選択された撮影画像に対して色変換が行われるようにしてもよい。

【0092】

<他の実施形態>

前述した実施形態の機能を実現するべく各種のデバイスを動作させるように、該各種デバイスと接続された装置あるいはシステム内のコンピュータに対し、前記実施形態の機能を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（CPUあるいはMPU）に格納されたプログラムに従って前記各種デバイスを動作させることによって実施したものも、本発明の範疇に含まれる。

【0093】

また、この場合、前記ソフトウェアの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自体、及びそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段、例えば、かかるプログラムコードを格納した記録媒体は本発明を構成する。かかるプログラムコードを記憶する記録媒体としては、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、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM等を用いることができる。

【0094】

また、コンピュータが供給されたプログラムコードを実行することにより、前述の実施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がコンピュータにおいて稼働しているOS（オペレーティングシステム）あるいは他のアプリケーションソフト等と共同して前述の実施形態の機能が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の実施形態に含まれることは言うまでもない。

【0095】

さらに、供給されたプログラムコードがコンピュータの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格納された後、そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合にも本発明に含まれることは言うまでもない。

【0096】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、ソース画像から指定された変換元の画素値とディスティネーション画像から指定された変換目標の画素値からなる画素値のペアに基づいて第1の色を第2の色に変換するための画像処理パラメータを新たに生成し、生成された画像処理パラメータを更新することによって、撮影により得られる撮像画像を処理するための撮影モードとして登録しておくので、撮影者が撮影時に撮影モードを設定するだけで自動的に撮影者の色変換の好みを反映した画像処理パラメータを適用して変換された画像を撮影画像として得ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1実施形態による撮像装置の構成の一例を示したブロック図である。

【図2】 第1実施形態による画像処理部の処理を説明するブロック図である。

【図3】 第1実施形態によるA/D変換後のCCDデジタル信号の概念を示す概念図である。

【図4】 第1実施形態による補間処理後のCCDデジタル信号の概念を示す概念図である。

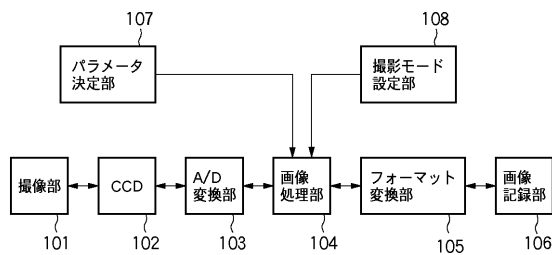
【図5】 第1実施形態によるソース画像とディスティネーション画像とを示す図である。

【図6】 第1実施形態によるパラメータ決定部の処理を説明するブロック図である。

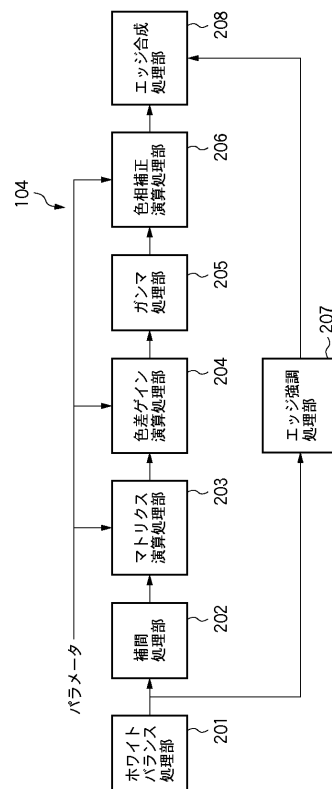
- 【図 7 A】 第 1 実施形態による色変換リストを示す図である。
- 【図 7 B】 第 1 実施形態による基準信号を説明する図である。
- 【図 8 A】 ソース画像とディスティネーション画像を用いた一連の処理を示すフローチャートである。
- 【図 8 B】 第 1 実施形態による色変換リストの作成処理を説明するフローチャートである。
- 【図 9】 第 2 実施形態による画像処理部の処理を説明するブロック図である。
- 【図 10】 第 3 実施形態によるソース色とディスティネーション色を指定する方法を説明する図である。
- 【図 11】 第 3 実施形態によるパラメータ決定部の処理を説明するブロック図である。
- 【図 12】 第 3 実施形態による色変換指示リストの一例を示す図である。
- 【図 13】 第 3 実施形態による色変換リストの作成処理を説明するフローチャートである。
- 【図 14】 第 3 実施形態によるソース色とディスティネーション色の指定方法の他の例を説明する図である。
- 【図 15】 第 1 乃至第 3 実施形態によって作成され、登録された画像再生パラメータあるいは色変換リストの一覧表示例を示す図である。

10

【図 1】



【図 2】



【図 3】

300

R	G1	R	G1	R	G1
G2	B	G2	B	G2	B
R	G1	R	G1	R	G1
G2	B	G2	B	G2	B
R	G1	R	G1	R	G1
G2	B	G2	B	G2	B

【図 4】

400

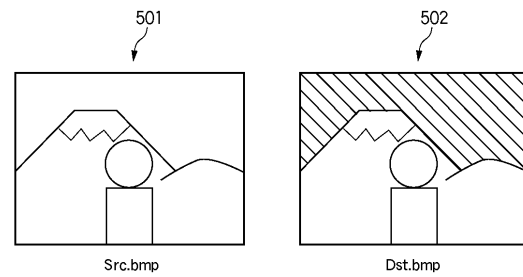
R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R
R	R	R	R	R	R

G1	G1	G1	G1	G1	G1
G1	G1	G1	G1	G1	G1
G1	G1	G1	G1	G1	G1
G1	G1	G1	G1	G1	G1
G1	G1	G1	G1	G1	G1
G1	G1	G1	G1	G1	G1

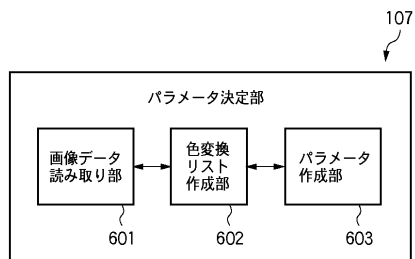
G2	G2	G2	G2	G2	G2
G2	G2	G2	G2	G2	G2
G2	G2	G2	G2	G2	G2
G2	G2	G2	G2	G2	G2
G2	G2	G2	G2	G2	G2
G2	G2	G2	G2	G2	G2

B	B	B	B	B	B
B	B	B	B	B	B
B	B	B	B	B	B
B	B	B	B	B	B
B	B	B	B	B	B
B	B	B	B	B	B

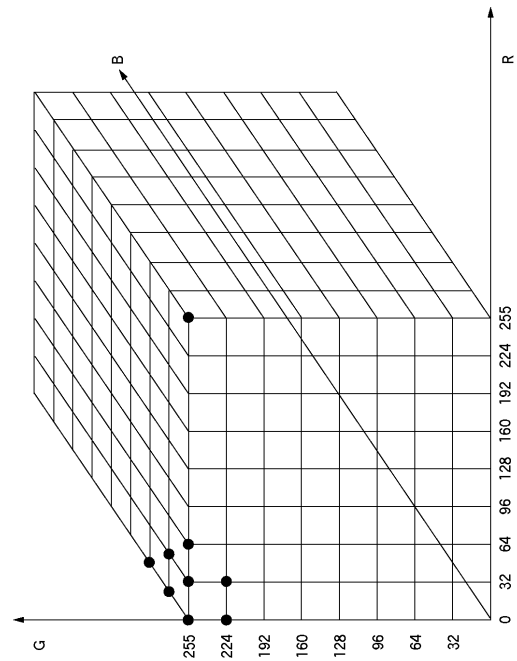
【図 5】



【図 6】



【図 7 B】

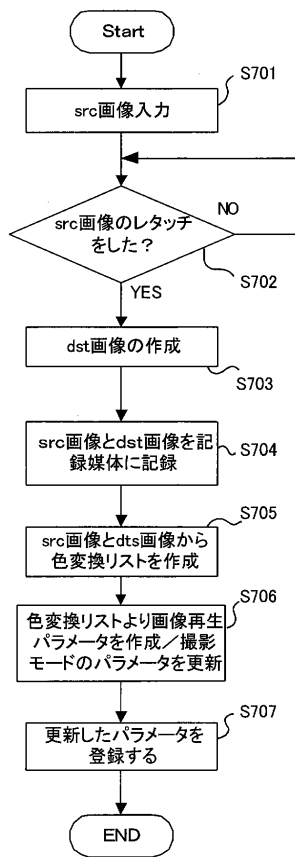


【図 7 A】

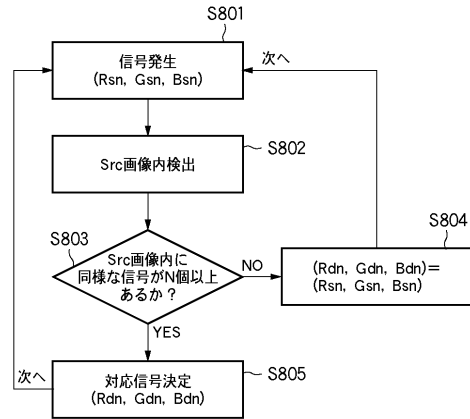
700

Src	Dst
(Rsn, Gsn, Bsn)	→(Rdn, Gdn, Bdn)
(0, 0, 0)	→(0, 0, 0)
(32, 0, 0)	→(32, 0, 0)
(64, 0, 0)	→(64, 0, 0)
⋮	⋮
(128, 192, 224)	→(128, 180, 226)
(160, 192, 224)	→(160, 185, 224)
(160, 224, 255)	→(160, 212, 255)
⋮	⋮
(224, 255, 255)	→(224, 255, 255)
(255, 255, 255)	→(255, 255, 255)

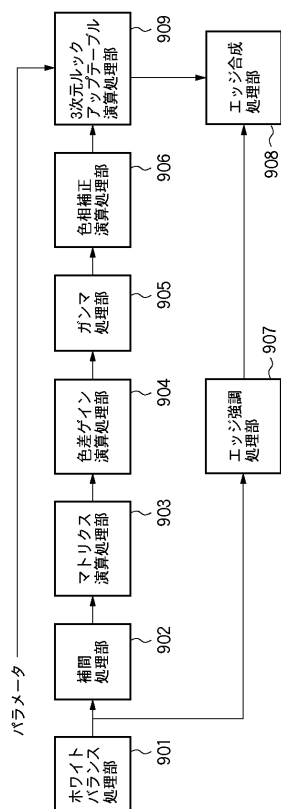
【図 8 A】



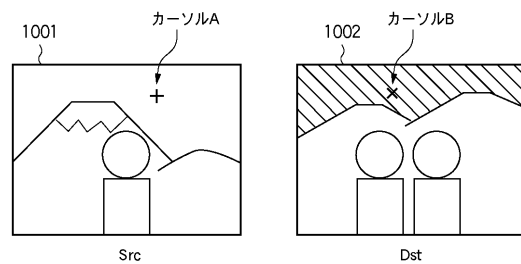
【図 8 B】



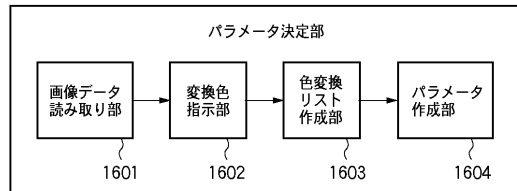
【図 9】



【図 10】



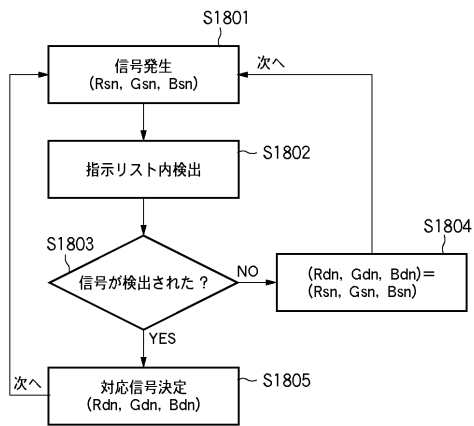
【図 11】



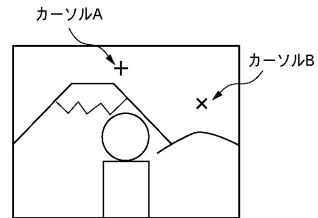
【図 1 2】

Src	Dst
(Rs, Gs, Bs) → (Rd, Gd, Bd)	
(128, 192, 224) → (128, 180, 226)	
(30, 0, 0) → (32, 5, 0)	
(62, 0, 0) → (64, 0, 0)	
⋮	
(110, 180, 220) → (128, 180, 226)	
⋮	
(230, 255, 255) → (224, 255, 255)	

【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】

カスタムモード 登録色変換リスト一覧		
No.	色変換リスト名	作成日時
1.	色変換リスト1	2003/05/05
2.	色変換リスト2	2003/06/28
3.	色変換リスト3	2003/07/11
4.	色変換リスト4	2003/07/07
	⋮	⋮

フロントページの続き

審査官 西山 昇

(56)参考文献 特開平06-169394(JP,A)

特開2002-314803(JP,A)

杉山久仁彦他, アドビ公式ガイドブック2 ビジネスで使うAdobe(R) Photoshop(R) 5.0, 日本,
アドビシステムズ株式会社, 1998年12月15日, 第1版第1刷, 84-86

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 1/46

H04N 1/60

G06T 1/00

H04N 9/44 - 9/78