

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4935049号
(P4935049)

(45) 発行日 平成24年5月23日 (2012. 5. 23)

(24) 登録日 平成24年3月2日 (2012. 3. 2)

(51) Int. Cl.

F I

HO 4 N 1/46 (2006. 01) HO 4 N 1/46 Z

GO 6 T 1/00 (2006. 01) GO 6 T 1/00 5 1 O

HO 4 N 1/60 (2006. 01) HO 4 N 1/40 D

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-313056 (P2005-313056)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成17年10月27日 (2005. 10. 27)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2007-124236 (P2007-124236A)		東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
(43) 公開日	平成19年5月17日 (2007. 5. 17)	(74) 代理人	100095728
審査請求日	平成20年6月11日 (2008. 6. 11)		弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(74) 代理人	100127661
			弁理士 宮坂 一彦
		(72) 発明者	小嶋 貴義
			長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	大川 泰輔
			長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法及び画像処理プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像素子で撮影された現像処理前の R A W データのホワイトバランス補正を行う画像処理装置であって、

前記 R A W データと該 R A W データに添付され該 R A W データが現像処理された現像済み画像データとを取得する取得手段と、

前記現像済み画像データに基づいて算出した補正情報を用いて前記 R A W データのホワイトバランス補正を行う補正手段と、

を備えた画像処理装置。

【請求項 2】

前記補正手段は、前記現像済み画像データにおける無彩色画素の位置を特定し、前記 R A W データのうち前記現像済み画像データにおける無彩色画素の位置に対応する画素の色情報に基づいて前記 R A W データのホワイトバランス補正を行う、

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記補正手段は、各色情報ごとに、前記 R A W データにおける階調数と出現頻度との関係を表すヒストグラムの形状・最大階調値・平均階調値の少なくともいずれかが前記現像済み画像データにおける階調数と出現頻度との関係を表すヒストグラムの形状・最大階調値・平均階調値の少なくともいずれかとほぼ一致するようホワイトバランスゲインを算出することにより、前記ホワイトバランスゲインを用いて前記 R A W データのホワイトバラ

ンス補正を行う、

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記補正手段は、各色情報ごとに、前記 RAW データにおける階調数と出現頻度との関係を補正する複数の補正処理を行い、補正処理実行後の RAW データのヒストグラムの形状・最大階調値・平均階調値の少なくともいずれかが現像済み画像データのヒストグラムの形状・最大階調値・平均階調値の少なくともいずれかに最も近似する補正処理でホワイトバランス補正を行う、

請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記現像済み画像データは、サムネイルデータ又はスクリーンネイルデータである、
請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 6】

撮像素子で撮影された現像処理前の RAW データのホワイトバランス補正を行う画像処理方法であって、

前記 RAW データと共に記憶手段に記憶されており該 RAW データを現像処理した現像済み画像データに基づいて、前記 RAW データのホワイトバランス補正を行う、

画像処理方法。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の画像処理方法を、1 又は 2 以上のコンピュータに実行させるための画像処理プログラム。

【請求項 8】

撮像素子で撮影された現像処理前の RAW データの補正処理を行う画像処理装置であって、

前記 RAW データに添付され該 RAW データが現像処理された現像済み画像データと該 RAW データとを取得する取得手段と、

前記取得手段によって取得された前記現像済み画像データに基づいて算出した前記 RAW データの補正のための補正情報を設定する設定手段と、

前記補正情報に基づいて前記 RAW データの補正を行う補正手段と、

を備えた画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理装置、画像処理方法及び画像処理プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より種々の態様のデジタルカメラが知られているが、近年、CCD などの撮像素子で撮影された現像処理前の RAW データを保存する機能をもつデジタルカメラが開発され市販されている。このような機能は、自分の撮影した画像はパソコン上で自分の好きなように現像したいというユーザの要望に応えるために搭載されたものである。ところで、RAW データは、各種の情報を含むヘッダ情報や RAW データから所定画素分ずつ間引かれて作成された縮小画像データ（例えばサムネイルデータやスクリーンネイルデータなど）と共に RAW ファイルに格納される。そして、ユーザがパソコン上で RAW ファイル内の RAW データを初めて読み込みレタッチなどを行う場合、パソコンにインストールされたソフトウェアはディスプレイに RAW データに基づく画像を表示することになる。ここで、RAW データに基づく画像を表示するにあたり、いわゆるホワイトバランス補正を行ったうえで表示することがある。このときのホワイトバランス補正は、特許文献 1 によれば、RAW データから各画素の色情報をすべて読み出し、画像の平均的な色を特定の色に偏らせるのに影響を与えやすい画素（例えば肌色、草木の緑色、青空の色等）を除外して残った画素の色情報を平均化してホワイトバランス補正の色係数を算出している。

10

20

30

40

50

【特許文献１】特開２００４－２８２１３３

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

しかしながら、一般にＲＡＷデータは現像済みデータと比べてデータ量が多いことから、ＲＡＷデータから各画素の色情報をすべて読み出してホワイトバランス補正を行うとすれば処理時間が長くなるという問題が生じる。

【０００４】

本発明は、このような課題に鑑みなされたものであり、ＲＡＷデータのホワイトバランス補正を迅速に行うことができる画像処理装置、画像処理方法及び画像処理プログラム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】

【０００５】

本発明は、上述の目的の少なくとも一つを達成するために以下の手段を採った。

【０００６】

本発明の画像処理装置は、

撮像素子で撮影された現像処理前のＲＡＷデータのホワイトバランス補正を行う画像処理装置であって、

前記ＲＡＷデータと該ＲＡＷデータに添付され該ＲＡＷデータを現像処理した現像済みデータとを記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された前記現像済みデータに基づいて前記ＲＡＷデータのホワイトバランス補正を行う補正手段と、

を備えたものである。

【０００７】

この画像処理装置では、ＲＡＷデータに添付されている現像済みデータに基づいてＲＡＷデータのホワイトバランス補正を行う。ここで、ＲＡＷデータには現像済みデータが添付されているし、その現像済みデータは一般にＲＡＷデータに比べてデータ量が少ない。このため、現像済みデータを指標としてＲＡＷデータのホワイトバランス補正を行うことにより、ＲＡＷデータから各画素の色情報をすべて読み出してホワイトバランス補正を行う場合に比べて補正処理を迅速に行うことができる。なお、ホワイトバランス補正はＲＡ

【０００８】

本発明の画像処理装置において、前記補正手段は、前記現像済みデータにおける無彩色画素の位置を特定し、前記ＲＡＷデータのうち前記現像済みデータにおける無彩色画素の位置に対応する画素の色情報に基づいて前記ＲＡＷデータのホワイトバランス補正を行うようにしてもよい。現像済みデータは無彩色画素を抽出しやすいため、その無彩色画素の位置を指標としてＲＡＷデータのホワイトバランス補正を行うようにすれば補正処理を迅速に行うことができる。この場合、前記補正手段は、前記ＲＡＷデータのホワイトバランス補正を行うにあたり、色情報であるＲＧＢのそれぞれの値が同レベルになるようにＲＧ

【０００９】

本発明の画像処理装置において、前記補正手段は、前記現像済みデータにおける無彩色画素の位置を特定するにあたり、前記現像済みデータにおいて色情報であるＲＧＢのそれぞれの値の差分が所定の僅少範囲に収まる画素を無彩色画素としてもよいし、前記現像済みデータにおいて色情報であるＲＧＢのそれぞれの値の比率が値１の近傍範囲に収まる画素を無彩色画素としてもよい。現像済みデータの無彩色画素はＲＧＢの値が略同じと考えられるから、このように現像済みデータにおいてＲＧＢのそれぞれの値の差分が所定の僅少範囲に収まる画素を無彩色画素としたりＲＧＢのそれぞれの値の比率が値１の近傍範囲に収まる画素を無彩色画素とすることにより、精度よく無彩色画素の位置を特定すること

10

20

30

40

50

ができる。

【 0 0 1 0 】

本発明の画像処理装置において、前記補正手段は、各色情報ごとに、前記RAWデータにおける階調数と出現頻度との関係を表すヒストグラムの形状が前記現像済みデータにおける階調数と出現頻度との関係を表すヒストグラムの形状と一致するよう前記RAWデータにおける階調数と出現頻度との関係を補正することにより、前記RAWデータのホワイトバランス補正を行うようにしてもよい。現像済みデータは何らかの処理方法でRAWデータのホワイトバランス補正を行ったものと考えられるため、現像済みデータのヒストグラムの形状にRAWデータのヒストグラムの形状を合わせるだけで、現像済みデータのホワイトバランス補正をRAWデータに適用したことになり、RAWデータのホワイトバランス補正を迅速に行うことができる。

10

【 0 0 1 1 】

このように前記RAWデータのヒストグラムの形状が前記現像済みデータのヒストグラムの形状と一致するように補正するにあたり、前記補正手段は、各色情報ごとに、前記RAWデータにおける前記ヒストグラムのうち画素が存在する階調数の最大値が前記現像済みデータにおける前記ヒストグラムのうち画素が存在する階調数の最大値と一致するよう前記RAWデータにおける階調数と出現頻度との関係を補正してもよい。あるいは、最大値の代わりに、ヒストグラムのうち画素数が存在する階調数の平均値を用いてもよいし、ヒストグラムの累積頻度が所定数となる時の階調数（例えば中央値など）を用いてもよい。いずれにしても、RAWデータのヒストグラムの形状を現像済みデータのヒストグラムの形状と一致するようにする補正を比較的簡単に行うことができる。

20

【 0 0 1 2 】

また、前記RAWデータのヒストグラムの形状が前記現像済みデータのヒストグラムの形状と一致するように補正するにあたり、前記補正手段は、各色情報ごとに、前記RAWデータにおける階調数と出現頻度との関係を表すヒストグラムの形状が前記現像済みデータにおける階調数と出現頻度との関係を表すヒストグラムの形状と一致するよう前記RAWデータにおける階調数と出現頻度との関係を補正する複数の補正処理を行い、補正処理実行後のRAWデータのヒストグラムの形状が現像済みデータのヒストグラムの形状に最も近似する補正処理を採用してもよい。こうすれば、現像済みデータのホワイトバランス補正をRAWデータにより適切に適用することができる。なお、補正処理実行後のRAWデータのヒストグラムの形状が現像済みデータのヒストグラムの形状に最も近似しているものを選出するにあたっては、例えば両ヒストグラムの各階調数における頻度の差分の絶対値の総和が最小となるものを選出するようにしてもよい。

30

【 0 0 1 3 】

本発明の画像処理装置において、前記現像済みデータは、サムネイルデータ又はスクリーンネイルデータとしてもよい。サムネイルデータやスクリーンネイルデータは撮影装置（例えばデジタルカメラ）においてRAWデータを保存する際に作成されRAWデータと共に保存されることが多いため、現像済みデータとしてこれらのデータを活用することが好ましい。

【 0 0 1 4 】

本発明の画像処理方法は、

撮像素子で撮影された現像処理前のRAWデータのホワイトバランス補正を行う画像処理方法であって、

前記RAWデータと共に記憶手段に記憶されており該RAWデータを現像処理した現像済みデータに基づいて、前記RAWデータのホワイトバランス補正を行うものである。

【 0 0 1 5 】

この画像処理方法では、RAWデータに添付されている現像済みデータに基づいてRAWデータのホワイトバランス補正を行う。ここで、RAWデータには現像済みデータが添付されているし、その現像済みデータは一般にRAWデータに比べてデータ量が少ない。このため、現像済みデータを指標としてRAWデータのホワイトバランス補正を行うこと

50

により、RAWデータから各画素の色情報をすべて読み出してホワイトバランス補正を行う場合に比べて補正処理を迅速に行うことができる。なお、ホワイトバランス補正はRAWデータの画素補間処理を行う前に行ってもよいし画素補間処理を行った後に行ってもよい。

【0016】

本発明の画像処理方法において、前記現像済みデータに基づいて前記RAWデータのホワイトバランス補正を行うにあたり、前記現像済みデータにおける無彩色画素の位置を特定し、前記RAWデータのうち前記現像済みデータにおける無彩色画素の位置に対応する画素の色情報に基づいて前記RAWデータのホワイトバランス補正を行うようにしてもよい。現像済みデータは無彩色画素を抽出しやすいため、その無彩色画素の位置を指標としてRAWデータのホワイトバランス補正を行うようにすれば補正処理を迅速に行うことができる。

10

【0017】

本発明の画像処理方法において、前記現像済みデータに基づいて前記RAWデータのホワイトバランス補正を行うにあたり、各色情報ごとに、前記RAWデータにおける階調数と出現頻度との関係を表すヒストグラムの形状が前記現像済みデータにおける階調数と出現頻度との関係を表すヒストグラムの形状と一致するよう前記RAWデータにおける階調数と出現頻度との関係を補正することにより、前記RAWデータのホワイトバランス補正を行うようにしてもよい。現像済みデータは何らかの処理方法でRAWデータのホワイトバランス補正を行ったものと考えられるため、現像済みデータのヒストグラムの形状にRAWデータのヒストグラムの形状を合わせるだけで、現像済みデータのホワイトバランス補正をRAWデータに適用したことになり、RAWデータのホワイトバランス補正を迅速に行うことができる。

20

【0018】

本発明の画像処理プログラムは、上述したいずれかの画像処理方法を、1又は2以上のコンピュータに実行させるためのプログラムである。このプログラムは、コンピュータが読み取り可能な記録媒体（例えばハードディスク、ROM、FD、CD、DVDなど）に記録されていてもよいし、伝送媒体（インターネットやLANなどの通信網）を介してあるコンピュータから別のコンピュータへ配信されてもよいし、その他どのような形で授受されてもよい。このプログラムを一つのコンピュータに実行させるか又は複数のコンピュータに各ステップを分担して実行させれば、上述した画像処理方法が実行されるため、上述した画像処理方法と同様の効果を得ることができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

[第1実施形態]

本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は第1実施形態である画像処理装置10の構成の概略を示す構成図、図2はRAWファイルの説明図である。

【0020】

画像処理装置10は、各種の演算処理を実行するCPU12と、ハードウェアの設定等を行うプログラム群が記録されたROM14と、CPU12が各種の演算処理を実行する際に一時的にデータを記録するRAM16と、動作クロックを発生するクロックジェネレータ18と、ディスプレイ40が接続されるディスプレイコネクタを備えたビデオボード20と、LANケーブルを介してネットワーク対応プリンタ42が接続されたLANボード22と、各種機器との接続・制御を行うための入出力コントローラ24とがバス26を介して接続されている。入出力コントローラ24には、キーボードやマウスなどの入力装置27、大容量のハードディスク28が接続されると共に、デジタルカメラで撮影した画像のRAWファイル50（図2参照）が保存されたカード型メモリ30との間でデータのやり取りを可能とするカード型メモリ用アダプタ32がUSB端子を介して接続されている。ハードディスク28は、RAWファイルに含まれるRAWデータに対して各種補正を行いJPEGファイルを作成するJPEGファイル作成プログラムなどの各種プログラム

40

50

を格納するプログラムフォルダ28aを備えている。

【0021】

ここで、RAWファイル50について説明する。RAWファイル50は、デジタルカメラ60で撮影したときにそのデジタルカメラ60内で作成されるファイルであり、そのデジタルカメラ60に挿入されたカード型メモリ30に保存可能である。このRAWファイル50は、各種情報が格納されたヘッダ52と、デジタルカメラ60の撮像素子（例えばCCDやCMOS）が受けた光によって発生した電荷から得られた電気信号をデジタルデータ化した未加工データであるRAWデータ54と、RAWデータ54を現像した縮小画像であるサムネイルデータ56とを備えている。ヘッダ52は、例えばRAWデータ54の縦の画素数、横の画素数、1画素のサイズといった情報を持つ領域である。RAWデータ54は、1画素につきRGBのいずれか1つのデータを持つ。撮像素子がカラーCCDの場合を例に挙げると、一般にデジタルカメラ60に使用されるカラーCCD62は、図3に示すように、RGBの3つの色のいずれか一つのカラーフィルタをCCDに被せることで個々の素子がそれぞれ別々の色を識別できるようにしたものであり、2画素×2画素の窓62aにRとBがそれぞれ1つ、Gが2つ配置されている。このため、RAWデータ54は、1画素につきRGBのいずれか1つのデータを持つことになる。なお、RAWデータ54は、通常RGB各8～16ビットの豊かな階調表現を持っており、無圧縮か又は圧縮しても再び同じ状態に復元できる可逆圧縮がなされている。サムネイルデータ56は、所定の画素サイズ（例えば160×120）となるようにRAWデータ54をデジタルカメラ60内で現像したものである。このため、サムネイルデータ56の各画素の色情報は、撮影したデジタルカメラ60の画像処理に依存するものの、本来無彩色の領域については無彩色として表現される。

10

20

【0022】

次に、こうして構成された本実施形態の画像処理装置10の動作、特にJPEGファイル作成プログラムを実行するときの動作について説明する。図4は、CPU12により実行されるJPEGファイル作成ルーチンのフローチャートである。このルーチンは、HDD28のプログラムフォルダ28aに記憶され、ユーザがJPEGファイル作成プログラムの実行を入力装置27から指令したときに実行される。

【0023】

このルーチンが開始されると、CPU12は、まず、カード型メモリ30に格納されているRAWファイル50からサムネイルデータ56とRAWデータ54とを取得し（ステップS100）、RAWデータ54の画素補間処理を行う（ステップS110）。RAWデータ54に含まれる各画素のデータはRGBのいずれか1つのデータであるため、各画素につき周りの画素の色から推測してその画素以外の色を補う。このようにして色を推測する処理は、同じ色同士を直線又は曲線で結んで表すことで行うことから、画素補間処理と呼ばれる。

30

【0024】

続いて、CPU12は、サムネイルデータ56の無彩色画素の位置を把握する（ステップS120）。具体的には、サムネイルデータ56の各画素に含まれるRGBの値のうちRとGとの差分の絶対値（ $|R - G|$ ）とBとGとの差分の絶対値（ $|B - G|$ ）を算出し、両方の絶対値が予め定めた狭小範囲（例えば3未満）に収まるか否かを判定し、狭小範囲に収まるときにはその画素を無彩色画素とし、その無彩色画素の位置をRAM16に保存する。ここでは、サムネイルデータ56の各画素に含まれるRGBの各値は濃淡に応じて0～255の256階調（8ビット）で表されるものとする。また、無彩色画素は、RGBの各値が略同じになることがわかっている。したがって、上述したようにRGBの値のそれぞれの差分が所定の狭小範囲に収まる場合に無彩色画素と判断することにしている。なお、RGBの値のうち2組の差分の絶対値が所定の狭小範囲に収まるとき、必然的に残り1組の差分の絶対値もある範囲に収まる。

40

【0025】

続いて、CPU12は、サムネイルデータ56の無彩色画素の位置に対応する、RAW

50

データ54の画素の位置を座標変換により算出する(ステップS130)。図5は座標変換の説明図である。なお、RAWデータ54はデジタルデータであるため人間の目で画像として認識することはできないが、図5には便宜上RAWデータ54を画像として表した。サムネイルデータ56によって生成される画像は、RAWデータ54によって生成される画像に比べてサイズが小さいため、サムネイルデータ56の無彩色画素の位置に対応するRAWデータ54の画素は複数存在するが、本実施形態ではそれらのうちの中央の画素をサムネイルデータ56の無彩色画素の位置に対応する画素とした。続いて、座標変換によって得られたRAWデータ54の各無彩色画素につき、Rの値を積算したR、Gの値を積算したG、Bの値を積算したBを算出し(ステップS140)、これらの積算した値R、G、Bに基づいてホワイトバランスゲイン R_c 、 G_c 、 B_c を算出する(ステップS150)。図6はゲイン R_c 、 G_c 、 B_c に関する説明図である。ステップS150では、図6に示すように、Gの値を基準としGの値にRの値とBの値が一致するように、ゲイン G_c を値1(G/G)とし、ゲイン R_c を G/R とし、ゲイン B_c を G/B とした。続いて、RAWデータ54のすべての画素のRGBの各値にそれぞれゲイン R_c 、 G_c 、 B_c を乗算し乗算後の値をホワイトバランス補正処理後のRGBの値とする(ステップS160)。続いて、人間の視覚特性に応じて色を補正する色補正処理(ステップS170)や、入力信号に対する明るさの変化が線形となるように補正するガンマ補正処理(ステップS180)を行う。その後、人間の感度が鈍い色情報を間引きしたり画像を小さなブロックごとに分けて色をまとめたりすることによりファイル容量を小さくするJPEG圧縮を行い(ステップS190)、JPEG圧縮したあとのJPEG

10

20

【0026】

ここで、本実施形態の構成要素と本発明の構成要素との対応関係を明らかにする。本実施形態のカード型メモリ30が本発明の記憶手段に相当し、CPU12が補正手段に相当する。なお、本実施形態は画像処理装置10の構成及び作用の説明をすることにより、本発明の画像処理装置、画像処理方法及び画像処理プログラムの各例を説明した。

【0027】

以上詳述した本実施形態の画像処理装置10によれば、現像済みデータであるサムネイルデータ56を指標としてRAWデータ54のホワイトバランス補正を行うことにより、RAWデータ54から各画素のRGB情報をすべて読み出してホワイトバランス補正を行う場合に比べて補正処理を迅速に行うことができる。特に、サムネイルデータ56は無彩色画素を抽出しやすいため、その無彩色画素の位置を指標としてRAWデータ54のホワイトバランス補正を行うことにより補正処理を迅速に行うことができる。このとき、サムネイルデータ56においてRGBの各値の差分が所定の僅少範囲に収まる画素を無彩色画素としているため、精度よくサムネイルデータ56の無彩色画素の位置を特定することができる。

30

【0028】

[第2実施形態]

第2実施形態は、JPEGファイル作成ルーチンのフローチャートが異なる以外は、第1実施形態と同様であるため、同じ構成要素については同じ符号を付し、その説明を省略する。本実施形態では、RGBごとに、RAWデータ54における階調数と出現頻度(画素数)との関係を表すヒストグラムと、サムネイルデータ56における階調数と出現頻度との関係を表すヒストグラムとを作成し、前者の形状が後者の形状と一致するように前者の形状を補正することにより、RAWデータ54のホワイトバランス補正を行う。この補正を採用したJPEGファイル作成ルーチンのフローチャートの一例を図7に示す。

40

【0029】

このルーチンが開始されると、CPU12は、まず、カード型メモリ30に格納されているRAWファイル50からサムネイルデータ56とRAWデータ54とを取得し(ステップS300)、RAWデータ54の画素補間処理を行う(ステップS310)。ここで

50

の画素補間処理はステップS 2 1 0と同じ処理である。続いて、CPU 1 2は、サムネイルデータ5 6のRGBごとのヒストグラムを作成し(ステップS 3 2 0)、RAWデータ5 4の画素補間処理後のデータにステップS 1 7 0と同様の色補正処理(ステップS 3 3 0)を行ったあと、色補正処理後のデータのRGB各チャンネルごとのヒストグラムを作成する(ステップS 3 4 0)。そして、図8に示すように、ステップS 3 4 0で作成したRGB各チャンネルごとのヒストグラムの形状が、サムネイルデータ5 6のRGB各チャンネルごとのヒストグラムの形状と一致するようにホワイトバランスゲイン R_c 、 G_c 、 B_c を算出する(ステップS 3 5 0)。ここでは、ステップS 3 4 0で作成したRGB各チャンネルごとのヒストグラムの最大階調数 r_max 、 g_max 、 b_max (出現頻度が1以上の階調数のうち最大のもの)が、サムネイルデータ5 6のRGB各チャンネルごとのヒストグラムの最大階調数 R_MAX 、 G_MAX 、 B_MAX と一致するようにヒストグラムの形状を補正し、そのときのホワイトバランスゲイン R_c 、 G_c 、 B_c を算出する。続いて、RAWデータ5 4のすべての画素のRGB各チャンネルごとにそれぞれゲイン R_c 、 G_c 、 B_c を乗算し乗算後の値をホワイトバランス補正処理後のRGBの値とする(ステップS 3 6 0)。続いて、ステップS 1 8 0と同様のガンマ補正処理(ステップS 3 7 0)、ステップS 1 9 0と同様のJPEG圧縮(ステップS 3 8 0)を行い、JPEG圧縮したあとのJPEGファイルをファイル名を付けてHDDの所定領域に保存し(ステップS 3 9 0)、このルーチンを終了する。

10

【0030】

以上詳述した本実施形態によれば、現像済みデータであるサムネイルデータ5 6を指標としてRAWデータ5 4のホワイトバランス補正を行うことにより、RAWデータ5 4から各画素のRGB情報をすべて読み出してホワイトバランス補正を行う場合に比べて補正処理を迅速に行うことができる。特に、サムネイルデータ5 6はデジタルカメラ6 0内で何らかの処理方法によりRAWデータ5 4のホワイトバランス補正を行ったものと考えられるため、サムネイルデータ5 6のヒストグラムの形状にRAWデータ5 4を画素補間・色補正した後のデータのヒストグラムの形状を合わせるだけで、サムネイルデータ5 6のホワイトバランス補正をRAWデータ5 4に適用したことになる、RAWデータ5 4のホワイトバランス補正を迅速に行うことができる。

20

【0031】

なお、本発明は上述した実施形態に何ら限定されることはなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の態様で実施し得ることはいうまでもない。

30

【0032】

例えば、上述した第1及び第2実施形態では、ホワイトバランス補正をRAWデータ5 4の画素補間処理を行った後に行ったが、画素補間処理を行う前に行ってもよい。

【0033】

上述した第1及び第2実施形態では、現像済みデータとしてサムネイルデータを利用したが、デジタルカメラ6 0において撮影した画像のRAWデータを保存する際に併せて現像・保存されるデータであれば特に限定されることなく利用することができる。例えば、現像済みデータとしてスクリーンネイルデータを採用してもよい。

【0034】

上述した第1実施形態では、RAWデータ5 4のうちサムネイルデータ5 6における無彩色画素に対応する画素が実際に無彩色画素か否かを判定しなかったが、RAWデータ5 4のうちサムネイルデータ5 6における無彩色画素に対応する画素が実際に無彩色画素か否かを判定し、実際に無彩色画素だったときには該画素のRGBの各チャンネルの値に基づいてRAWデータ5 4のホワイトバランス補正を行うようにしてもよい。

40

【0035】

上述した第1実施形態では、ステップS 1 2 0においてサムネイルデータ5 6の無彩色画素の位置を把握するにあたり、サムネイルデータ5 6の各画素に含まれるRGBの値のうちRとGとの差分の絶対値($|R - G|$)及びBとGとの差分の絶対値($|B - G|$)を算出し両方の絶対値が予め定めた狭小範囲(例えば3未満)に収まるか否かを判定した

50

が、RとGとの比率（ R/G ）及びBとGとの比率（ B/G ）を算出し、両方の比率が値1の近傍領域（例えば0.99～1.01）に収まるか否かを判定し、収まるときにはその画素を無彩色画素と判定してもよい。

【0036】

上述した第2実施形態では、RAWデータ54を画素補間・色補正した後のデータのヒストグラムの最大階調数 r_max 、 g_max 、 b_max がサムネイルデータ56におけるヒストグラムの最大階調数 R_MAX 、 G_MAX 、 B_MAX と一致するようRAWデータ54を補正したが、最大階調数の代わりに、ヒストグラムで出現頻度が1以上である階調数の平均値を用いてもよいし、ヒストグラムの出現頻度が所定数（例えば全体の50%）となる値つまり中央値を用いてもよい。いずれにしても、RAWデータ54のホワイトバランス補正を迅速に行うことができる。

10

【0037】

上述した第2実施形態において、RAWデータ54を画素補間・色補正した後のデータのヒストグラムの形状がサムネイルデータ56のヒストグラムの形状と一致するように補正するにあたり、上述したように最大階調数を一致させる補正を行ったあとの両ヒストグラムの差分（各階調数に対する出願頻度の差分）の絶対値の総和と、平均値を一致させる補正を行ったあとの両ヒストグラムの差分の絶対値の総和と、中央値を一致させる補正を行ったあとの両ヒストグラムの差分の絶対値の総和を比較し、その中で総和が最小となる補正処理を採用してもよい。このように各補正を行ったあとの両ヒストグラムの差分の絶対値の総和が最小となる場合、両ヒストグラムの形状が最も近いとみなすことができるから、その補正処理を採用することが好ましいのである。

20

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】画像処理装置10の構成の概略を示す構成図。

【図2】RAWファイルの説明図。

【図3】カラーCCDの説明図。

【図4】JPEGファイル作成ルーチンのフローチャート。

【図5】座標変換の説明図。

【図6】ホワイトバランス補正のゲイン R_c 、 G_c 、 B_c に関する説明図。

【図7】JPEGファイル作成ルーチンのフローチャート。

30

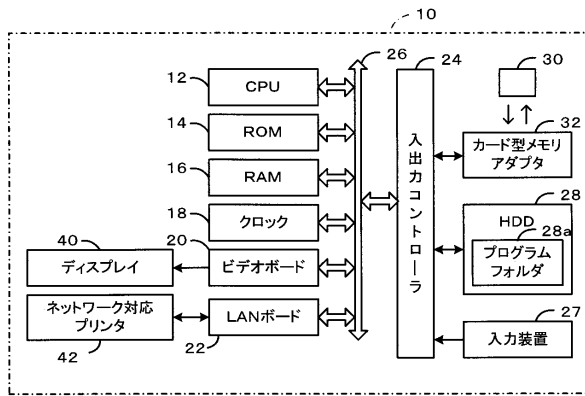
【図8】サムネイルデータ及びRAWデータのヒストグラム。

【符号の説明】

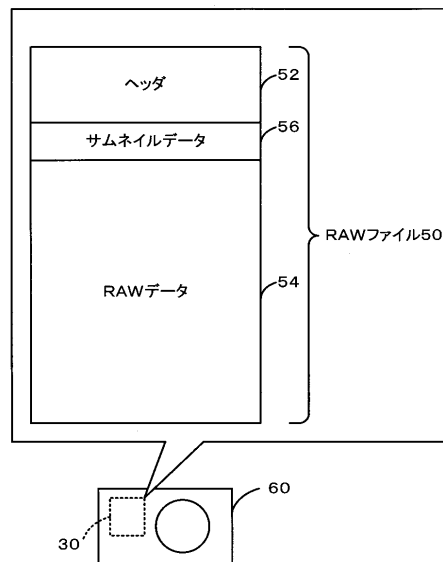
【0039】

10...画像処理装置、12...CPU、14...ROM、16...RAM、18...クロックジェネレータ、20...ビデオボード、22...LANボード、24...入出力コントローラ、26...バス、27...入力装置、28...ハードディスク、28a...プログラムフォルダ、30...カード型メモリ、32...カード型メモリ用アダプタ、40...ディスプレイ、42...ネットワーク対応プリンタ、50...RAWファイル、52...ヘッダ、54...RAWデータ、56...サムネイルデータ、60...デジタルカメラ、62...カラーCCD、62a...窓。

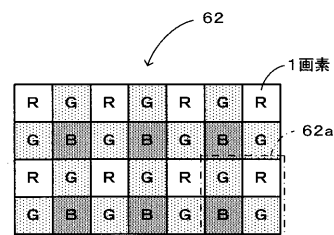
【図 1】



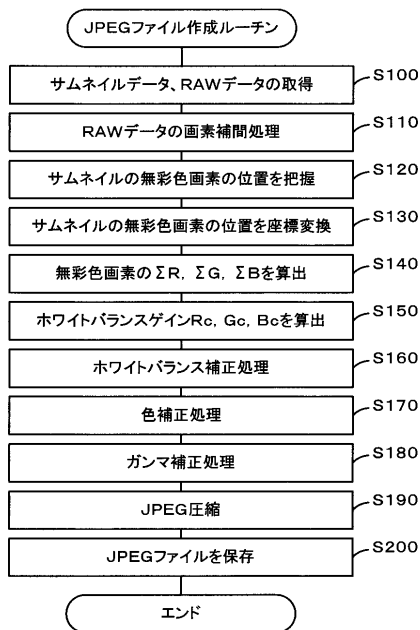
【図 2】



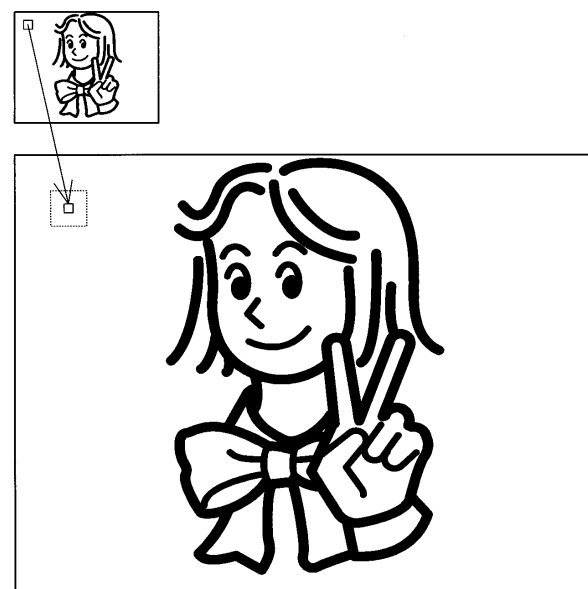
【図 3】



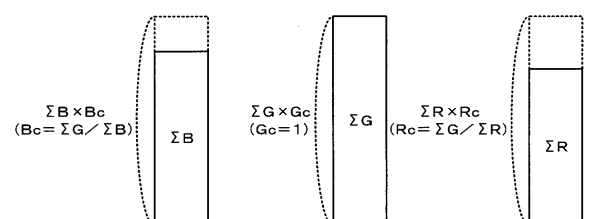
【図 4】



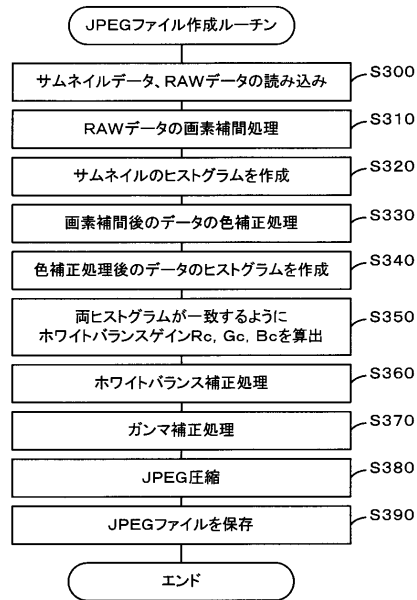
【図 5】



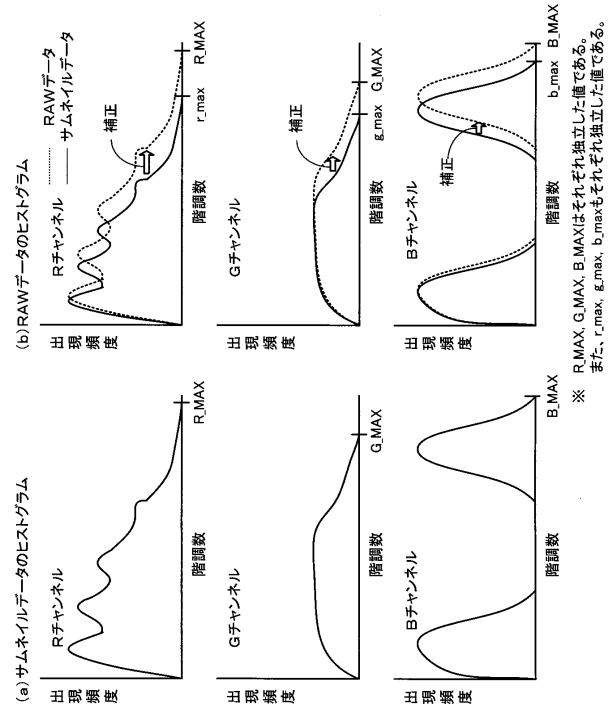
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

審査官 豊田 好一

(56)参考文献 特開2004-320148(JP,A)
特開2005-251166(JP,A)
特開2002-305755(JP,A)
特開2004-304712(JP,A)
特開2000-232618(JP,A)
特開2003-299116(JP,A)
特開平10-079020(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 1/46-62