

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3907312号
(P3907312)

(45) 発行日 平成19年4月18日(2007.4.18)

(24) 登録日 平成19年1月26日(2007.1.26)

(51) Int. Cl.		F I			
HO4N	9/73	(2006.01)	HO4N	9/73	A
GO6T	1/00	(2006.01)	GO6T	1/00	510
GO9G	5/10	(2006.01)	GO9G	5/10	B
HO4N	1/48	(2006.01)	HO4N	1/46	A

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願平10-123684	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成10年5月6日(1998.5.6)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開平11-317959		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成11年11月16日(1999.11.16)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成16年6月10日(2004.6.10)		弁理士 大塚 康德
		(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
		(74) 代理人	100093908
			弁理士 松本 研一
		(74) 代理人	100101306
			弁理士 丸山 幸雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理方法、記憶媒体及び画像処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像のハイライト領域を算出するハイライト算出工程と、
 前記ハイライト領域において所定のハイライト値以下の輝度を有する画素についての各色の平均輝度値を、ホワイトバランス情報として算出するホワイトバランス算出工程と、
 前記各色の平均輝度値の強度順序及び割合に応じて前記画像の示すシーン種別を判定する判定工程と、

前記シーン種別に応じて前記各色の平均輝度値を補正するホワイトバランス補正工程と

、
 全画素数に占める前記ハイライト領域よりも大きい輝度値を有する画素の割合に応じて 10
 前記ハイライト値を補正するハイライト補正工程と、

前記補正された各色の平均輝度値及び前記補正されたハイライト値に基づいて画像データを補正する画像データ補正工程と、
 を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】

前記画像データ補正工程では、前記補正された各色の平均輝度値が前記補正されたハイライト値と一致するような前記各色のガンマを求め、前記画像データの補正が行われることを特徴とする請求項1に記載の画像処理方法。

【請求項3】

更に、画像のシャドウ領域を算出するシャドウ算出工程と、

20

前記シャドウ領域において所定のシャドウ値以上の輝度を有する画素についての各色の平均輝度値を、ブラックバランス情報として算出するブラックバランス算出工程と、を有し、

前記画像データ補正工程においては、前記ブラックバランス情報及び前記シャドウ値に基づいて画像データを補正することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像処理方法。

【請求項 4】

コンピュータに、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像処理方法を実行させるためのコンピュータプログラムを記憶した、コンピュータで読み取り可能な記憶媒体。

【請求項 5】

画像のハイライト領域を算出するハイライト算出手段と、

10

前記ハイライト領域において所定のハイライト値以下の輝度を有する画素についての各色の平均輝度値を、ホワイトバランス情報として算出するホワイトバランス算出手段と、

前記各色の平均輝度値の強度順序及び割合に応じて前記画像の示すシーン種別を判定する判定手段と、

前記シーン種別に応じて前記各色の平均輝度値を補正するホワイトバランス補正手段と、

全画素数に占める前記ハイライト領域よりも大きい輝度値を有する画素の割合に応じて前記ハイライト値を補正するハイライト補正手段と、

前記補正された各色の平均輝度値及び前記補正されたハイライト値に基づいて画像データを補正する画像データ補正手段と、

20

を有することを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は画像処理装置及びその方法に関し、特に、画像形成時にホワイトバランス調整を行なう画像処理装置及びその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

多値画像を形成する画像処理装置においては、画像中の最も明るいハイライト部分、又は最も暗いシャドウ部分の輝度値を調整することによって、コントラストのより鮮明な画像を得ることを目的とした、所謂ホワイトバランス調整が行われている。

30

【0003】

従来の画像処理装置においてホワイトバランス調整を行なう際には、画像内の輝度が高いほうから数%である所定の高輝度領域において、輝度が所定の閾値以上である画素を除いた画素の R, G, B 平均値を算出し、該平均値に基づいて各画素を補正していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の画像処理装置においては、対象画像の示すシーンにかかわらず、即ち画像特徴を考慮することなく、ホワイトバランス調整を行なっていた。

【0005】

40

従って、例えば上記高輝度領域内にある画素の全てが、所定の閾値以上であった場合、平均値の算出対象となる画素がないため、ホワイトバランス調整を行なうことができなかった。例えば、室内における蛍光灯自体を含んだ写真画像は、蛍光灯以外の部分についてトーンが暗くなる、所謂青かぶり状態となる。そこでこのような写真画像に対してホワイトバランス調整を行なったとしても、蛍光灯の部分の画素についてはその全てが所定の閾値以上の輝度を有することにより、結局実質的な調整は行なえず、青かぶり状態を補正することはできなかった。

【0006】

また、どのようなシーンでも一律にホワイトバランス調整を行なうことにより、シーンによってはかえって画質が低下してしまう場合があった。例えば「夕焼け」シーンや「花畑

50

」シーンなどにおいては、強いホワイトバランス調整を行なうと該シーンが白っぽくなり、夕焼けが夕焼けらしくなくなってしまう等の不具合が発生していた。

【0007】

本発明は上述した問題を解決するためになされたものであり、どのような画像に対しても適切なホワイトバランス調整を可能とする画像処理装置及びその方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための一手段として、本発明は以下の構成を備える。

【0009】

本発明の画像処理方法は、画像のハイライト領域を算出するハイライト算出工程と、前記ハイライト領域において所定のハイライト値以下の輝度を有する画素についての各色の平均輝度値を、ホワイトバランス情報として算出するホワイトバランス算出工程と、前記各色の平均輝度値の強度順序及び割合に応じて前記画像の示すシーン種別を判定する判定工程と、前記シーン種別に応じて前記各色の平均輝度値を補正するホワイトバランス補正工程と、全画素数に占める前記ハイライト領域よりも大きい輝度値を有する画素の割合に応じて前記ハイライト値を補正するハイライト補正工程と、前記補正された各色の平均輝度値及び前記補正されたハイライト値に基づいて画像データを補正する画像データ補正工程と、を有することを特徴とする。

【0010】

本発明の画像処理装置は、画像のハイライト領域を算出するハイライト算出手段と、前記ハイライト領域において所定のハイライト値以下の輝度を有する画素についての各色の平均輝度値を、ホワイトバランス情報として算出するホワイトバランス算出手段と、前記各色の平均輝度値の強度順序及び割合に応じて前記画像の示すシーン種別を判定する判定手段と、前記シーン種別に応じて前記各色の平均輝度値を補正するホワイトバランス補正手段と、全画素数に占める前記ハイライト領域よりも大きい輝度値を有する画素の割合に応じて前記ハイライト値を補正するハイライト補正手段と、前記補正された各色の平均輝度値及び前記補正されたハイライト値に基づいて画像データを補正する画像データ補正手段と、を有することを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る一実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0014】

<第1実施形態>

本実施形態の画像処理装置におけるホワイトバランス調整について詳細に説明する。

【0015】

[構成]

まず、本実施形態の画像処理装置においてホワイトバランス調整を行なうための構成例を図2に示し、詳細に説明する。本実施形態の画像処理装置においてホワイトバランス調整を行なうための画像処理部の構成は、画像入力部2、画像出力部3、画像バッファ4、パラメータ保持部5、ハイライト/シャドウ算出部12、ホワイトバランス算出部7、画像補正部10を含む。

【0016】

画像入力部2は、入力画像保持部1から画像データを読み込んで、画像バッファ4に書き込む。パラメータ保持部5は、後述する補正に必要なパラメータを保持している。ハイライト/シャドウ算出部12は、ハイライト及びシャドウポイントを算出し、パラメータ保持部5に結果を格納する。ホワイトバランス算出部7は、ホワイト及びブラックバランスを算出し、パラメータ保持部5に結果を格納する。画像補正部10は、パラメータ保持部5に格納されているデータに基づいて、画像バッファ4に格納されている画像データを補正する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

画像出力部 3 は、画像バッファ 4 に格納されている画像データを出力画像 1 1 に書き込むことにより、出力する。

【 0 0 1 8 】

[ホワイトバランス調整方法]

図 3 に、本実施形態におけるホワイトバランス調整方法の概要フローチャートを示す。まずステップ S 1 において、画像入力部 2 は入力画像保持部 1 から画像データを読み込み、画像バッファ 4 に格納する。そしてステップ S 2 において、ハイライト/シャドウ算出部 1 2 で、画像バッファ 4 に格納された画像データにおけるハイライトポイント及びシャドウポイントを算出する。この詳細を図 4 に示し、後述する。

10

【 0 0 1 9 】

次にステップ S 3 において、ホワイトバランス算出部 7 で、画像バッファ 4 に格納された画像データのホワイトバランス及びブラックバランスを算出する。この詳細を図 6 に示し、後述する。そしてステップ S 4 において、画像補正部 1 0 で画像バッファ 4 から画像データを読み込んで、画素毎にホワイトバランス調整のための補正を施し、再度画像バッファ 4 に書き込む。この詳細を図 7 に示し、後述する。

【 0 0 2 0 】

そしてステップ S 5 において、画像出力部 3 が画像バッファ 4 に保持された画像データを出力画像保持部 1 1 に書き込むことによって出力する。

【 0 0 2 1 】

ここで、パラメータ保持部 5 に保持されるパラメータについて説明する。図 4 は、パラメータ保持部 5 で保持しているデータの項目を示す図である。同図によれば、ホワイトバランス調整を行なうために、画像データのハイライト/シャドウポイント (LH/LS)、赤のホワイト/ブラックバランス (RH/RS)、緑のホワイト/ブラックバランス (GH/GS)、青のホワイト/ブラックバランス (BH/BS)、補正後のハイライト/シャドウポイント (HP/SP)、ハイライト/シャドウ領域がパラメータとして保持されている。ホワイトバランス調整を行なう初期状態では、これら各パラメータを適当な値で初期化しておく。例えば、補正後のハイライトポイント (HP) として「245」を、補正後のシャドウポイント (SP) として「10」を設定しておく。尚、ハイライト領域は 99 ~ 100 %、シャドウ領域は 0 ~ 1 % であるとする。

20

30

【 0 0 2 2 】

[ハイライト/シャドウ算出処理]

図 5 に、ハイライト/シャドウ算出部 1 2 におけるハイライト/シャドウ算出処理のフローチャートを示す。これは即ち、図 3 のステップ S 2 を詳細に示すものである。

【 0 0 2 3 】

まずステップ S 1 1 において、画像バッファ 4 から画像データの 1 画素ずつを読み込み、輝度のヒストグラムを作成する。この輝度ヒストグラムの例を図 6 に示す。

【 0 0 2 4 】

そしてステップ S 1 2 において、作成したヒストグラムに基づいて画像のハイライトポイント (LH) を算出する。ここで LH は、画像のハイライト領域における最低輝度である。従って図 6 に示すヒストグラム例においては、ハイライト領域 99 ~ 100 % に相当する輝度範囲は 230 ~ 255 となるため、LH は「230」である。この結果をパラメータ保持部 5 に格納する。

40

【 0 0 2 5 】

そしてステップ S 1 3 において、作成したヒストグラムに基づいて画像のシャドウポイント (LS) を算出する。ここで LS は、画像のシャドウ領域における最高輝度である。従って図 6 に示すヒストグラム例においては、シャドウ領域 0 ~ 1 % に相当する輝度範囲は 0 ~ 14 となるため、LS は「14」である。この結果をパラメータ保持部 5 に格納する。

【 0 0 2 6 】

50

〔ホワイト/ブラックバランス算出処理〕

図7に、ホワイトバランス算出部7におけるホワイト/ブラックバランス算出処理のフローチャートを示す。これは即ち、図3のステップS3を詳細に示すものである。

【0027】

まずステップS21において、ホワイトバランスを算出する。具体的には、画像バッファ4から画像データを1画素ずつ読み込み、輝度がLH以上かつHP以下である領域にある画素のR、G、Bごとの平均輝度を算出する。図6に示すヒストグラム例においては、輝度が「230」以上「245」以下である領域が対象となる。そして、得られた平均値のそれぞれを、パラメータ保持部5のRH、GH、BHとして格納する。

【0028】

またステップS22において、ブラックバランスを算出する。具体的には、画像バッファ4から画像データを1画素ずつ読み込み、輝度がSP以上かつLS以下である領域にある画素のR、G、Bごとの平均輝度を算出する。図6に示すヒストグラム例においては、輝度が「10」以上「14」以下である領域が対象となる。そして、得られた平均値のそれぞれを、パラメータ保持部5のRS、GS、BSとして格納する。

【0029】

〔画像補正（ホワイトバランス調整）処理〕

図8に、画像補正部10における画像補正処理、即ちホワイトバランス調整処理のフローチャートを示す。これは、図3のステップS4を詳細に示すものである。

【0030】

まずステップS31において、パラメータ保持部5に保持されているRH、GH、BH、HP、及びRS、GS、BS、SPに基づいて、ルックアップテーブル(LUT)を作成する。このLUTの例を図9に示す。図9に示すLUTにおいては、G、B、Rの順にハイライトのガンマを立たせている。このようにRに対してG及びBを強めることで、例えば青っぽく色かぶりしている画像の色かぶりを補正することができる。

【0031】

そしてステップS32において、画像バッファ4に格納されている画像データを、作成したLUTに基づいて1画素ずつ補正する。

【0032】

以上説明したように本実施形態によれば、所定値以上のハイライト領域及び所定値以下のシャドウ領域の値を考慮しないので、入力画像において色がとんでしまった部分をハイライトポイントに設定することを防ぐことができる。

【0033】

従って、例えば蛍光灯下で撮影された画像の色ばみを良好に除去することができる。

【0034】

<第2実施形態>

以下、上述した第1実施形態におけるホワイトバランス調整を踏まえて、第2実施形態の画像処理装置におけるホワイトバランス調整について詳細に説明する。

【0035】

〔構成〕

まず、第2実施形態の画像処理装置においてホワイトバランス調整を行なうための構成を図1に示し、詳細に説明する。尚、同図において、上述した第1実施形態の図2と同様の構成については同一番号を付し、説明を省略する。

【0036】

第2実施形態の画像処理装置においてホワイトバランス調整を行なうための画像処理部の構成は、画像入力部2、画像出力部3、画像バッファ4、パラメータ保持部5、ハイライト/シャドウ算出部6、ホワイトバランス算出部7、ホワイトバランス補正部8、ハイライトポイント補正部9、画像補正部10を含む。ハイライト/シャドウ算出部6は、ハイライト及びシャドウポイントを算出し、パラメータ保持部5に結果を格納する。ホワイトバランス補正部8は、画像の示すシーンを判定し、それに応じてホワイトバランスを補正

10

20

30

40

50

した後、パラメータ保持部 5 に結果を格納する。ハイライトポイント補正部 9 は、ハイライト領域における階調性を保証するためにハイライトポイントを補正し、該結果をパラメータ保持部 5 に格納する。

【 0 0 3 7 】

[ホワイトバランス調整方法]

図 1 0 に、第 2 実施形態におけるホワイトバランス調整方法の概要フローチャートを示す。まずステップ S 4 1 において、画像入力部 2 は入力画像保持部 1 から画像データを読み込み、画像バッファ 4 に格納する。そしてステップ S 4 2 において、ハイライト/シャドウ算出部 6 で、画像バッファ 4 に格納された画像データにおけるハイライトポイント及びシャドウポイントを算出する。この詳細を図 1 1 に示し、後述する。

10

【 0 0 3 8 】

次にステップ S 4 3 において、ホワイトバランス算出部 7 で、画像バッファ 4 に格納された画像データのホワイトバランス及びブラックバランスを算出する。この処理は上述した第 1 実施形態において図 3 に示したステップ S 3 と同様であるため、詳細な説明を省略する。

【 0 0 3 9 】

次にステップ S 4 4 において、ホワイトバランス補正部 8 で、ステップ S 4 3 で算出したホワイトバランスを画像のシーンに応じて補正する。この詳細を図 1 3 に示し、後述する。

【 0 0 4 0 】

次にステップ S 4 5 において、ハイライトポイント補正部 9 で、ハイライト領域における階調性を保証するために、補正後のハイライトポイント (H P) を設定する。この様子を図 1 7 に示し、後述する。

20

【 0 0 4 1 】

そしてステップ S 4 6 において、画像補正部 1 0 で画像バッファ 4 から画像データを読み込んで、画素毎にホワイトバランス調整のための補正を施し、再度画像バッファ 4 に書き込む。この処理は上述した第 1 実施形態において図 3 に示したステップ S 4 と同様であるため、詳細な説明を省略する。そしてステップ S 4 7 において、画像出力部 3 が画像バッファ 4 に保持された画像データを出力画像保持部 1 1 に書き込むことによって出力する。

【 0 0 4 2 】

尚、第 2 実施形態においてパラメータ保持部 5 に保持されるパラメータについては、第 1 実施形態で示した図 4 と同様であり、また同様に初期化される。

30

【 0 0 4 3 】

[ハイライト/シャドウ算出処理]

図 1 1 に、ハイライト/シャドウ算出部 6 におけるハイライト/シャドウ算出処理のフローチャートを示す。これは即ち、図 1 0 のステップ S 4 2 を詳細に示すものである。

【 0 0 4 4 】

まずステップ S 5 1 において、画像バッファ 4 から画像データの 1 画素ずつを読み込み、輝度のヒストグラムを作成する。この輝度ヒストグラムの例を図 1 2 に示す。

【 0 0 4 5 】

そしてステップ S 5 2 において、作成したヒストグラムに基づいて画像のハイライト領域を求める。具体的には、初期化された H P (この例では「 2 4 5 」) よりも大きい輝度を有する画素が全体の何パーセントを占めるかを調べ、この値をハイライト領域の上限/下限値から減じる。例えば、ハイライト領域が 9 9 ~ 1 0 0 %、H P より大きい輝度値を有する画素が全体の 3 % であった場合には、ハイライト領域は 9 6 ~ 9 7 % として求められる。この 9 6 ~ 9 7 % のハイライト領域が、図 1 2 のヒストグラムにおいて輝度値 2 4 0 ~ 2 4 5 の範囲に相当する。

40

【 0 0 4 6 】

次にステップ S 5 3 において、作成したヒストグラムに基づいて画像のシャドウ領域を求める。具体的には、初期化された S P よりも小さい輝度を有する画素が全体の何パーセン

50

トを占めるかを調べ、この値をシャドウ領域の上限/下限値に加算する。例えば、シャドウ領域が0～1%、SPより小さい輝度値を有する画素が全体の5%であった場合には、シャドウ領域は5～6%となる。この5～6%のシャドウ領域が、図12のヒストグラムにおいて輝度値10～16の範囲に相当する。

【0047】

次にステップS54において、作成したヒストグラムに基づいて画像のハイライトポイント(LH)を算出する。ここでLHは、画像のハイライト領域における最低輝度である。従って図12に示すヒストグラム例においては、ハイライト領域96～97%に相当する輝度範囲は240～245であるため、LHは「240」である。この結果をパラメータ保持部5に格納する。

10

【0048】

また同様にステップS55において、作成したヒストグラムに基づいて画像のシャドウポイント(LS)を算出する。ここでLSは、画像のシャドウ領域における最高輝度である。従って図12に示すヒストグラム例においては、シャドウ領域5～6%に相当する輝度範囲は10～16であるため、LSは「16」である。この結果をパラメータ保持部5に格納する。

【0049】

上述したようにして算出されたハイライト領域において、図10のステップS43で第1実施形態と同様の方法によりホワイトバランスが算出される。即ち、輝度がLH以上かつHP以下である領域にある画素のR、G、Bごとの平均輝度RH、GH、BHを算出する。図12に示すヒストグラム例においては、輝度が「240」以上「245」以下である領域が対象となる。従って、図12において輝度が「245」を越えて「255」までの領域には、全体の3%に相当する画素が存在するが、この領域はホワイトバランス算出の際には無視されることになる。

20

【0050】

[ホワイトバランス補正処理]

図13に、ホワイトバランス補正部8におけるホワイトバランス補正処理のフローチャートを示す。これは即ち、図10のステップS44を詳細に示すものである。

【0051】

まずステップS61において、パラメータ保持部5に格納されているRH、GH、BHに基づいて画像の示すシーン、即ち画像特徴を判定する。尚、第2実施形態の図12のヒストグラム例においては、ステップS43のホワイトバランス算出処理により輝度がLH以上かつHP以下である領域、即ち輝度が「240」以上「245」以下である領域にある画素のR、G、Bごとの平均輝度値が、RH、GH、BHとしてそれぞれパラメータ保持部5に格納されている。

30

【0052】

ここで、第2実施形態におけるシーン判定方法は、基本的にR、G、Bの輝度の大きさの順番、及び最大輝度を有する色と他の色の割合に応じて、シーンを判定している。第2実施形態におけるシーン判定基準の例を図14に示す。この例においては、画像のRHを「100」としたときのBH、GHの値(0～100)、及びGHとBHの大小関係によって、シーンを判定する。例えば図14に示す着色領域($BH1 < BH < BH2$, $GH1 < GH < GH2$ の領域)が、「夕焼け」シーンに対応する。また更に、BHを「100」としたときのRH、GHの値(0～100)や、GHを「100」としたときのGH、BHの値(0～100)も考慮することによって、更に多様なシーンを判定することができる。

40

【0053】

次にステップS62において、ステップS61で判定されたシーンに基づいて、ホワイトバランス強度を算出する。第2実施形態におけるシーンとホワイトバランス強度との関係を図15に示す。同図におけるホワイトバランス強度は、ホワイトバランスを完全にとる場合を100%、全くとらない場合を0%と定義する。そして、図15の(a)に示すように、シーンに応じてホワイトバランス強度(%)を適当に設定することによって、ホワ

50

イトバランスのとりかたを変更する。図 15 (b) の例においては、「通常」のシーンの場合にはホワイトバランス強度を 70 % とし、完全には真白にならないようにしている。それに対して「夕焼け」シーンの場合には、ホワイトバランスを 30 % に設定する。つまり「通常」シーンよりも弱めにホワイトバランスをかけるように設定する。尚、第 2 実施形態におけるホワイトバランス強度としては、たとえシーン判定にミスが発生した場合でも、形成画像に大きな不具合が生じないような値を設定する。

【 0 0 5 4 】

そしてステップ S 6 3 において、算出したホワイトバランス強度に基づいて R H , G H , B H の各値を修正して、パラメータ保持部 5 に再格納する。ここで、R H , G H , B H の変更の具体例を図 1 6 に示し、説明する。第 2 実施形態においては、基本的に R H , G H , B H のそれぞれを、L H と R H , G H , B H の間をホワイトバランス強度に応じて内分する点になるように変更する。図 1 6 の例において、L H = 2 4 0 、 R H = 2 4 3 、 G H = 2 4 7 、 B H = 2 2 5 、ホワイトバランス強度 = 70 % であるとする、(a) に示されるように、R H は 2 4 3 と 2 4 0 を 3 : 7 に内分する点であるから、R H = 2 4 2 (端数切り捨て) に変更される。同様に、G H = 2 4 5 、 B H = 2 3 0 に変更される。

【 0 0 5 5 】

尚、第 2 実施形態において特に詳細は説明しないが、同様な思想により、シーンに応じたブラックバランス補正を行なうことも可能である。

【 0 0 5 6 】

[ハイライトポイント補正処理]

以下、図 1 7 を参照して、ハイライトポイント補正部 9 におけるハイライトポイント補正処理について説明する。これは即ち、図 1 0 のステップ S 4 5 を詳細に示すものである。

【 0 0 5 7 】

図 1 7 は、ハイライト領域よりも大きい輝度値を有する画素数の割合 (% : Saturated Area、以下、S A 値) と H P との関係の一例を示す図である。第 2 実施形態においては、ハイライト領域よりも大きい輝度値を有する画素数が多くなる、即ち S A 値が大きくなるに従って H P を小さくしていく。図 1 7 においては、S A 値が 0 % である場合に H P は「 2 4 5 」であり、S A 値が 10 % になるまでは H P を徐々に小さくしていく。そして、S A 値が 10 % 以上である場合において、H P は常に「 2 3 5 」となる。即ち、第 2 実施形態における H P は「 2 3 5 」以下にはならない。このように、H P に下限値を設けることにより、ハイライト領域における階調性を保証することができる。図 1 2 に示すヒストグラムを有する画像においては、ハイライト領域よりも大きい輝度範囲 (S A) の領域に全体の 3 % の画素が存在しているため、図 1 7 のグラフにより H P = 2 4 1 . 6 6 . . 、即ち端数を切り捨てることにより H P は「 2 4 1 」となる。

【 0 0 5 8 】

以上説明したようにして補正後のハイライトポイント H P を設定することにより、図 1 0 のステップ S 4 6 において適切な補正 L U T を生成し、各色毎の輝度をシーンに応じて適切に補正することにより、シーンに応じたホワイトバランス調整が可能となる。

【 0 0 5 9 】

以上説明したように第 2 実施形態によれば、所定値以上の輝度値を有する画素数に応じて、ハイライト領域及び補正後のハイライトポイント (H P) を可変とすることによって、高輝度領域にある画素の全てが所定値以上であった場合においても常にホワイトバランスをとることができ、更に、ハイライト領域における階調を保証することができる。

【 0 0 6 0 】

更に、シーンに応じてホワイトバランスの強度を調整することにより、シーンに応じた適切なホワイトバランス調整が可能となる。

【 0 0 6 1 】

尚、第 2 実施形態におけるホワイトバランス調整の例として、例えば「夕焼け」シーンについて説明を行なったが、第 2 実施形態によって適切なホワイトバランス調整が顕著に可能となる画像例が他にも多くある。例えば、フラッシュを点灯させて写真撮影を行なうこ

10

20

30

40

50

とにより形成される「フラッシュ撮影」画像では、例えば人の肌の凸部等においてハイライトが飽和状態となって階調性が失われてしまう、所謂ハイライトが飛んだ状態となりがちである。このような画像については、画像補正時にハイライトの飛びを抑える方向に補正を行なう必要がある。このようなハイライトの飛びが生じた画像に対して第2実施形態におけるホワイトバランス調整を施すと、ハイライトが飛んでしまっている領域の割合に応じて補正後のハイライトポイントを可変とすることにより、ハイライトの飛びを抑えた効果的な補正が可能となる。このように、第2実施形態によってフラッシュ撮影時におけるハイライト領域の階調性の保存も可能となる。

【0062】

【他の実施形態】

なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダー、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0063】

また、本発明の目的は、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コードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（または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、達成されることは言うまでもない。

【0064】

この場合、記憶媒体から読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。

【0065】

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、フロッピーディスク、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。

【0066】

また、コンピュータが読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働している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も含まれることは言うまでもない。

【0067】

さらに、記憶媒体から読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込まれた後、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も含まれることは言うまでもない。

【0068】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、どのような画像に対しても適切なホワイトバランス調整を行なうことが可能となる。

【0069】

また、画像の特徴に応じたホワイトバランス調整を行なうことができる。

【0070】

また、簡単な構成で入力画像においてハイライトポイントとして不適切である色がとんでしまった部分を考慮せずにハイライトポイントを設定することができる。

【0071】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第二実施形態におけるホワイトバランス調整を行なうための構成を

10

20

30

40

50

示すブロック図である。

【図 2】本発明に係る第一実施形態におけるホワイトバランス調整を行なうための構成を示すブロック図である。

【図 3】第一実施形態におけるホワイトバランス調整処理の概要を示すフローチャートである。

【図 4】第一実施形態におけるパラメータ保持部で保持されるデータ項目例を示す図である。

【図 5】第一実施形態におけるハイライト/シャドウ算出処理を示すフローチャートである。

【図 6】第一実施形態における画像ヒストグラム例を示す図である。

10

【図 7】第一実施形態におけるホワイトバランス算出処理を示すフローチャートである。

【図 8】第一実施形態における画像補正処理を示すフローチャートである。

【図 9】第一実施形態における画像補正処理における LUT 例を示す図である。

【図 10】第 2 実施形態におけるホワイトバランス調整処理の概要を示すフローチャートである。

【図 11】第 2 実施形態におけるハイライト/シャドウ算出処理を示すフローチャートである。

【図 12】第 2 実施形態における画像ヒストグラム例を示す図である。

【図 13】第 2 実施形態におけるホワイトバランス補正処理を示すフローチャートである。

20

【図 14】第 2 実施形態におけるシーン判定基準例を示す図である。

【図 15】第 2 実施形態におけるシーンとホワイトバランス強度の関係を示す図である。

【図 16】第 2 実施形態における R H , G H , B H の変更例を示す図である。

【図 17】第 2 実施形態における S A 値と H P の関係の例を示す図である。

【符号の説明】

1 入力画像保持部

2 画像入力部

3 画像出力部

4 画像バッファ

5 パラメータ保持部

30

6 , 12 ハイライト/シャドウ算出部

7 ホワイトバランス算出部

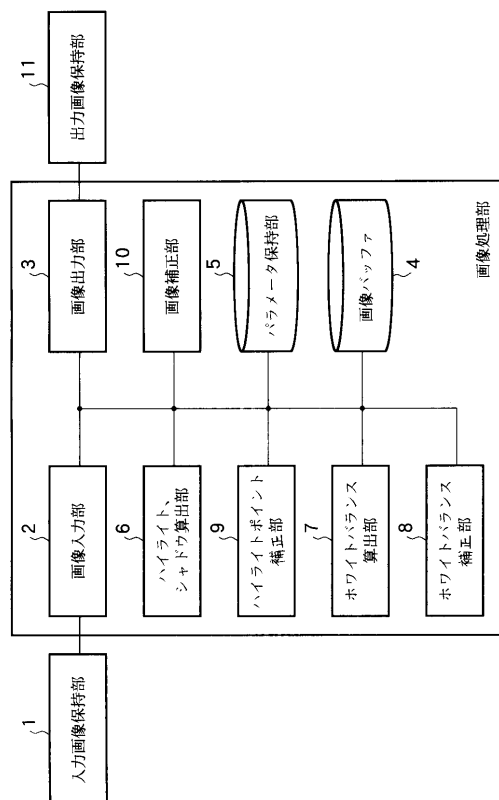
8 ホワイトバランス補正部

9 ハイライトポイント補正部

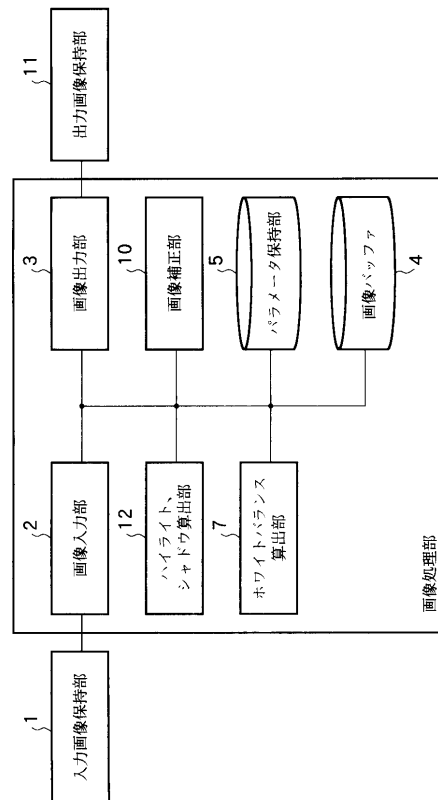
10 画像補正部

11 出力画像保持部

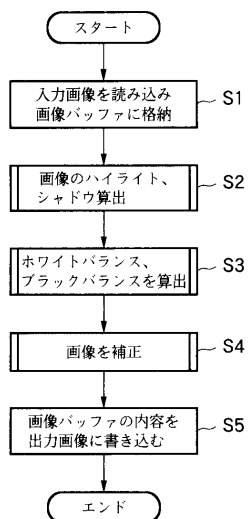
【图 1】



【 図 2 】



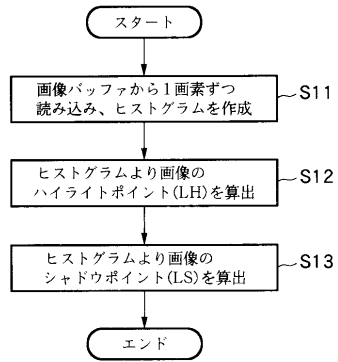
【 図 3 】



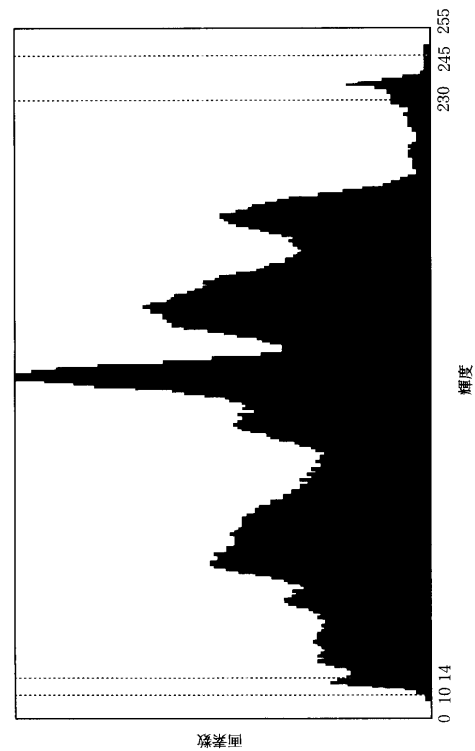
【 図 4 】

項目	値
画像のハイライトポイント (LH)	# # #
ホワイトバランスRed (RH)	# # #
ホワイトバランスGreen (GH)	# # #
ホワイトバランスBlue (BH)	# # #
補正後のハイライトポイント (HP)	# # #
ハイライト領域	# # % ~ # # %
画像のシャドウポイント (LS)	# # #
ブラックバランスRed (RS)	# # #
ブラックバランスGreen (GS)	# # #
ブラックバランスBlue (BS)	# # #
補正後のシャドウポイント (SP)	# # #
シャドウ領域	# # % ~ # # %

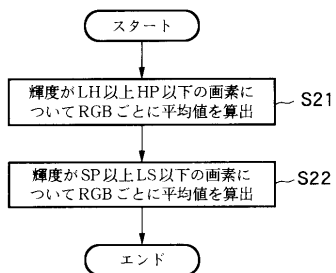
【図 5】



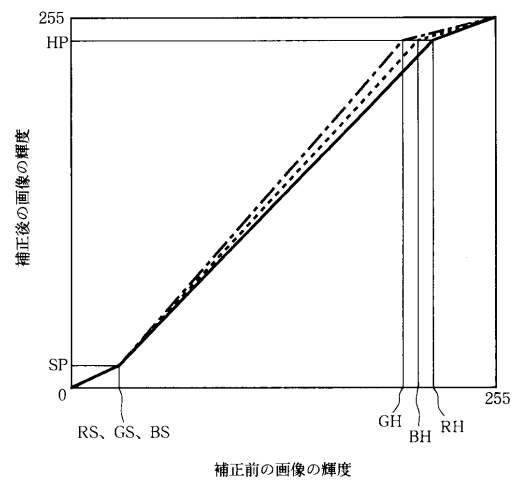
【図 6】



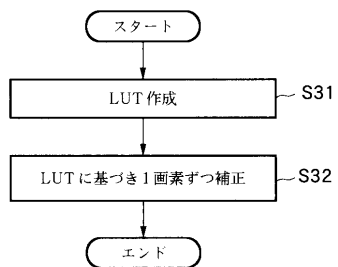
【図 7】



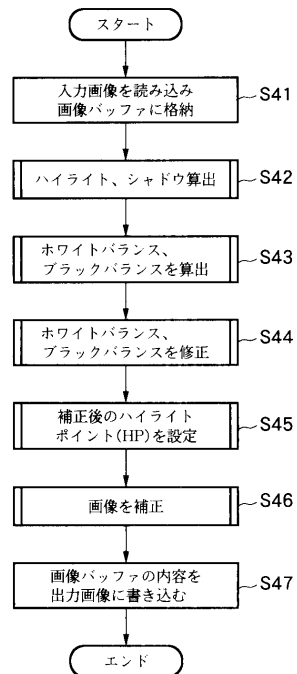
【図 9】



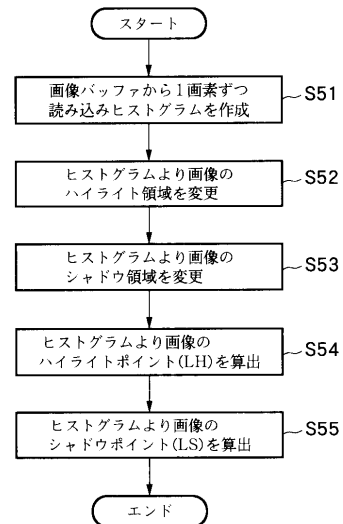
【図 8】



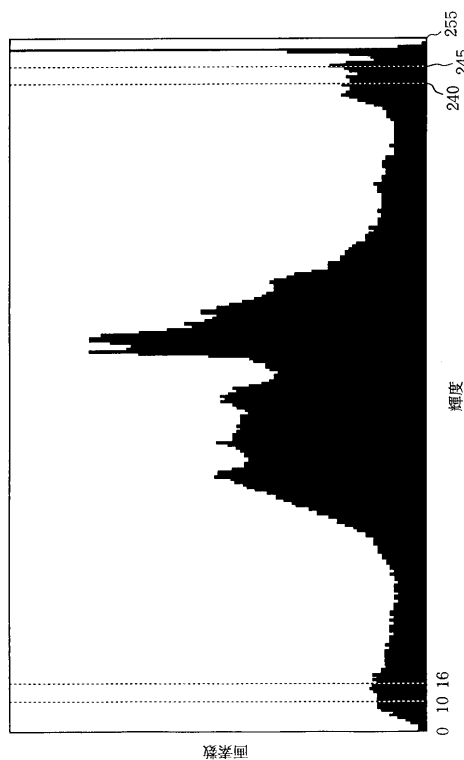
【図 10】



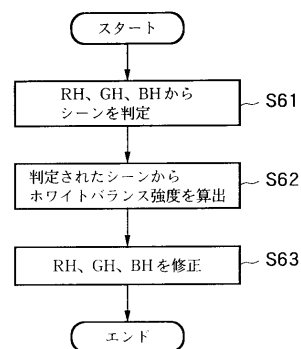
【図 11】



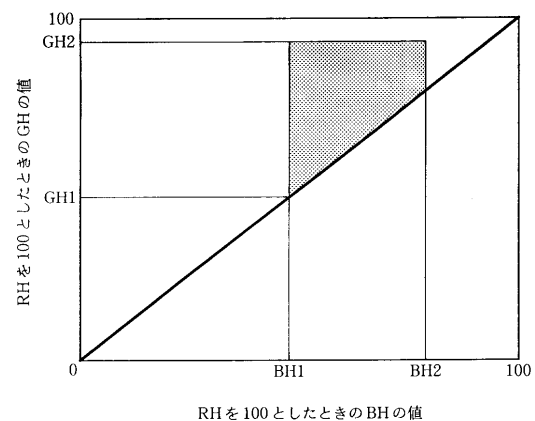
【図 12】



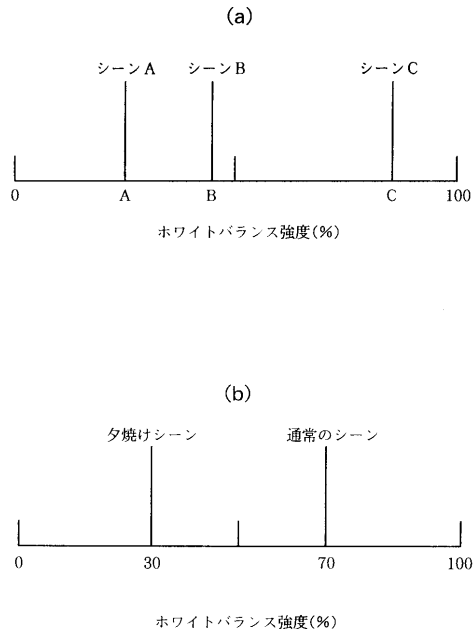
【図 13】



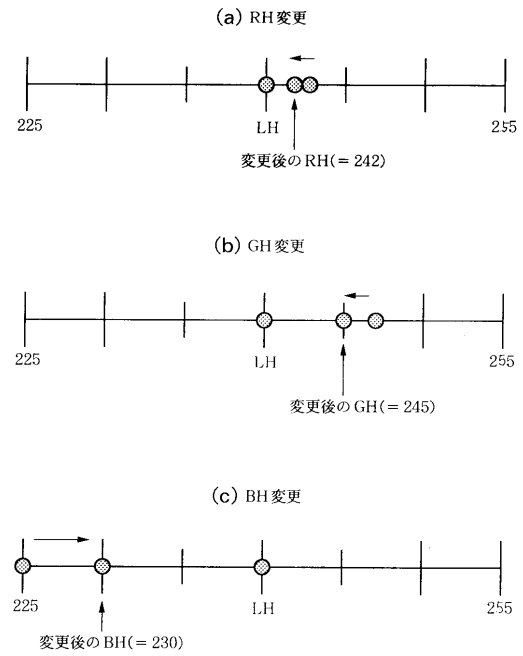
【図 14】



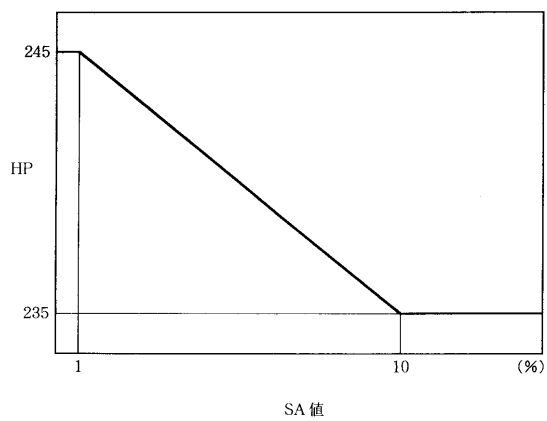
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(72)発明者 松浦 貴洋
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

審査官 佐藤 直樹

(56)参考文献 特開平09-070051(JP,A)
特開平08-251620(JP,A)
特開平03-068271(JP,A)
特開平09-147098(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 9/73

G06T 1/00

G09G 5/10

H04N 1/48