

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5054981号
(P5054981)

(45) 発行日 平成24年10月24日(2012.10.24)

(24) 登録日 平成24年8月3日(2012.8.3)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4N 9/04	(2006.01)	HO4N 9/04	B
HO4N 1/60	(2006.01)	HO4N 1/40	D
HO4N 1/407	(2006.01)	HO4N 1/40	1 O 1 E
HO4N 1/46	(2006.01)	HO4N 1/46	Z
HO4N 9/64	(2006.01)	HO4N 9/64	R

請求項の数 12 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2007-4767 (P2007-4767)

(22) 出願日

平成19年1月12日(2007.1.12)

(65) 公開番号

特開2008-172610 (P2008-172610A)

(43) 公開日

平成20年7月24日(2008.7.24)

審査請求日

平成22年1月12日(2010.1.12)

審判番号

不服2011-4977 (P2011-4977/J1)

審判請求日

平成23年3月4日(2011.3.4)

(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 100090273

弁理士 國分 孝悦

(72) 発明者 渡辺 喜則

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

合議体

審判長 松尾 淳一

審判官 小池 正彦

審判官 渡邊 聰

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像装置及び撮像処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体像を撮像する撮像手段と、

前記撮像手段により撮像された被写体像に基づく輝度信号Yを複数の周波数成分に分けて求めた評価結果に応じて輝度信号Yのダイナミックレンジを平滑化する平滑化手段と、

前記平滑化手段により輝度のダイナミックレンジが平滑化された輝度信号Yに対してガンマ補正を行うガンマ補正手段と、

前記平滑化手段によりダイナミックレンジが平滑化され前記ガンマ補正手段によってガンマ補正が行われた後の輝度信号Yと色差信号U及びVとから生成することができる色信号R, G, 及びBで構成される色であって、ユーザ操作に応じて特定された色に対して色変換を行う色変換手段と、

前記平滑化手段によりダイナミックレンジが平滑化され前記ガンマ補正手段によってガンマ補正が行われた輝度信号Yに基づく画像と、更に前記色変換手段により色が変換された画像信号に基づく画像とを表示装置に表示する表示手段と、を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記撮像手段により撮像された被写体像に基づく輝度信号Yの補正值を求める補正值導出手段を有し、

前記平滑化手段は、前記補正值導出手段により求められた補正值を用いて、輝度信号Yのダイナミックレンジを平滑化することを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

10

20

【請求項 3】

前記補正值導出手段は、前記輝度信号Yを低解像度化した複数の画像信号であって、互いに解像度が異なる複数の輝度信号Yを生成し、生成した複数の輝度信号Yを用いて、前記補正值を求ることを特徴とする請求項2に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記補正值導出手段は、前記撮像手段により撮像された被写体像に基づく画像信号の一部を用いて簡易輝度信号Yを生成し、生成した簡易輝度信号Yを用いて、前記補正值を求ることを特徴とする請求項2又は3に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記補正值導出手段は、前記撮像手段により撮像された被写体像に基づく画像信号の一部を用いて簡易輝度信号Yを生成し、生成した簡易輝度信号Yを低解像度化した複数の輝度信号であって、互いに解像度が異なる複数の輝度信号を生成し、生成した複数の輝度信号を用いて、前記補正值を求ることを特徴とする請求項2に記載の撮像装置。 10

【請求項 6】

前記表示手段により表示された画像信号の色をユーザが指定するための操作手段を有し、

前記色変換手段は、前記平滑化手段によりダイナミックレンジが平滑化された後の輝度信号Yと色差信号U及びVとから生成することができる色信号R, G, 及びBで構成される色であって、前記操作手段の操作に基づいてユーザによって指定された色を変換することを特徴とする請求項1～5の何れか1項に記載の撮像装置。 20

【請求項 7】

被写体像を撮像する撮像ステップと、

前記撮像ステップにより撮像された被写体像に基づく輝度信号Yを複数の周波数成分に分けて求めた評価結果に応じて輝度信号Yのダイナミックレンジを平滑化する平滑化ステップと、

前記平滑化ステップにより輝度のダイナミックレンジが平滑化された輝度信号Yに対してガンマ補正を行うガンマ補正ステップと、

前記平滑化ステップによりダイナミックレンジが平滑化され前記ガンマ補正ステップによってガンマ補正が行われた後の輝度信号Yと色差信号U及びVとから生成することができる色信号R, G, 及びBで構成される色であって、ユーザ操作に応じて特定された色に30 対して色変換を行う色変換ステップと、

前記平滑化ステップによりダイナミックレンジが平滑化され前記ガンマ補正ステップによってガンマ補正が行われた画像信号に基づく画像と、更に前記色変換ステップにより色が変換された画像信号に基づく画像とを表示装置に表示する表示ステップと、を有することを特徴とする撮像処理方法。

【請求項 8】

前記撮像ステップにより撮像された被写体像に基づく輝度信号Yの輝度の補正值を求める補正值導出ステップを有し、

前記平滑化ステップは、前記補正值導出ステップにより求められた補正值を用いて、輝度信号Yのダイナミックレンジを平滑化することを特徴とする請求項7に記載の撮像処理方法。 40

【請求項 9】

前記補正值導出ステップは、前記輝度信号Yを低解像度化した複数の画像信号であって、互いに解像度が異なる複数の輝度信号Yを生成し、生成した複数の輝度信号Yを用いて、前記補正值を求ることを特徴とする請求項8に記載の撮像処理方法。

【請求項 10】

前記補正值導出ステップは、前記撮像ステップにより撮像された被写体像に基づく画像信号の一部を用いて簡易輝度信号Yを生成し、生成した簡易輝度信号Yを用いて、前記補正值を求ることを特徴とする請求項8又は9に記載の撮像処理方法。

【請求項 11】

50

20

30

40

50

前記補正値導出ステップは、前記撮像ステップにより撮像された被写体像に基づく画像信号の一部を用いて簡易輝度信号Yを生成し、生成した簡易輝度信号Yを低解像度化した複数の輝度信号であって、互いに解像度が異なる複数の輝度信号を生成し、生成した複数の輝度信号を用いて、前記補正値を求めるこことを特徴とする請求項8に記載の撮像処理方法。

【請求項12】

前記表示ステップにより表示された画像信号の色をユーザが指定するための操作ステップを有し、

前記色変換ステップは、前記平滑化ステップによりダイナミックレンジが平滑化された後の輝度信号Yと色差信号U及びVとから生成することができる色信号R, G, 及びBで構成される色であって、前記操作ステップの操作に基づいてユーザによって指定された色を変換することを特徴とする請求項7～11の何れか1項に記載の撮像処理方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置及び撮像処理方法に関し、特に、画像信号の色変換を行うために用いて好適なものである。

【背景技術】

【0002】

デジタルカメラには、撮影時にユーザが被写体像のある色を任意の色に置き換えて撮影するワンポイントカラー機能やスポットカラー機能といった色変換機能を有したものがある。具体的に特許文献1では、デジタル画像データに対して、置き換え目標となるターゲット色と変換する色とがユーザによって指定されると、指定された色情報をカラーデータベースから読み出す。そして、読み出した色情報に基づいて、デジタル画像データを色変換処理するようにしている。

20

【0003】

この特許文献1に記載の技術では、デジタルカメラで撮影を行う際に色変換処理ができる。すなわち、ユーザは、EVF (Electronic View Finder) を用いて色変換後の画像を確認しながら撮影開始を指示できる。このため、撮影した後にPC等に画像を取り込み、取り込んだ画像を編集するという手間をかけることなく、ユーザ好みの色変換が行われた画像を撮影することが可能である。

30

【0004】

また、デジタルカメラでは、撮影するシーンによって、ストロボ撮影や逆光シーン等、明暗(濃度)の差が大きい場合、すなわち画像の輝度のダイナミックレンジが非常に広い場合が多々ある。このようなダイナミックレンジが非常に広いシーン(scene)での撮影において、ダイナミックレンジを平滑化する技術としてフィルム画像では覆い焼き処理が行われている。覆い焼き処理とは、中間濃度の部分には通常の露光を行い、画像が高輝度であり飽和しそうな明部には露光量を低減し、画像がつぶれそうな暗部には露光量を増加する処理である。この覆い焼き処理によって、フィルムに撮影された画像の大きな明暗を補正し、人間が実際のシーンを見た時の印象に近くなるように画像全体に渡って適正な画像を得ることができる。

40

【0005】

また、デジタル画像でもこの覆い焼き処理と同等の効果をえるため、様々な手法が開示されている。特許文献2には、デジタル画像のダイナミックレンジを平滑化する場合において、階調を硬調化した際に画像の色がきつい印象になったり、軟調化した際に色がくすんでしまったりすることを防止する技術が開示されている。この特許文献2では、階調変換率の程度に応じて、各色成分に掛かる係数を演算式より求める。そして、画像データの階調を変換するのと同時に、求めた係数を用いて色彩度も変換することによって、より自然な画像を得るようにしている。

【0006】

50

【特許文献 1】特開 2005 - 210208 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 257902 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献 1 では、ダイナミックレンジが非常に広い撮影シーンによっては、EVF へ表示しながら被写体の構図を変えると、色変換の対象物の明るさが変化する。このため、同じ対象物でも色変換にばらつきが生じるという問題がある。

また、特許文献 2 は、ダイナミックレンジの調整と、階調変換率とを基に色変換処理を行う技術であるが、ワンポイントカラー機能やスポットカラー機能といった撮影に際してユーザが指定した対象物の色を変換する技術ではない。このため、ダイナミックレンジが広い撮影シーンでは、同じ対象物でも色変換のばらつきが生じ、特許文献 1 で発生する問題を解決することはできない。

【0008】

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、ダイナミックレンジが広い撮影シーンで生じる色変換のばらつきを低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の撮像装置は、被写体像を撮像する撮像手段と、前記撮像手段により撮像された被写体像に基づく輝度信号 Y を複数の周波数成分に分けて求めた評価結果に応じて輝度信号 Y のダイナミックレンジを平滑化する平滑化手段と、前記平滑化手段により輝度のダイナミックレンジが平滑化された輝度信号 Y に対してガンマ補正を行うガンマ補正手段と、前記平滑化手段によりダイナミックレンジが平滑化され前記ガンマ補正手段によってガンマ補正が行われた後の輝度信号 Y と色差信号 U 及び V とから生成することができる色信号 R, G, 及び B で構成される色であって、ユーザ操作に応じて特定された色に対して色変換を行う色変換手段と、前記平滑化手段によりダイナミックレンジが平滑化され前記ガンマ補正手段によってガンマ補正が行われた輝度信号 Y に基づく画像と、更に前記色変換手段により色が変換された画像信号に基づく画像とを表示装置に表示する表示手段と、を有することを特徴とする。

【0010】

本発明の撮像処理方法は、被写体像を撮像する撮像ステップと、前記撮像ステップにより撮像された被写体像に基づく輝度信号 Y を複数の周波数成分に分けて求めた評価結果に応じて輝度信号 Y のダイナミックレンジを平滑化する平滑化ステップと、前記平滑化ステップにより輝度のダイナミックレンジが平滑化された輝度信号 Y に対してガンマ補正を行うガンマ補正ステップと、前記平滑化ステップによりダイナミックレンジが平滑化され前記ガンマ補正ステップによってガンマ補正が行われた後の輝度信号 Y と色差信号 U 及び V とから生成することができる色信号 R, G, 及び B で構成される色であって、ユーザ操作に応じて特定された色に対して色変換を行う色変換ステップと、前記平滑化ステップによりダイナミックレンジが平滑化され前記ガンマ補正ステップによってガンマ補正が行われた画像信号に基づく画像と、更に前記色変換ステップにより色が変換された画像信号に基づく画像とを表示装置に表示する表示ステップと、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、ダイナミックレンジを平滑化した後に画像信号の色を変換するようにした。これにより、色変換の対象物の明るさの変動を抑制した状態で色変換処理を行うことができる。したがって、ダイナミックレンジが広い対象物であっても色変換のばらつきを抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

(第 1 の実施形態)

10

20

30

40

50

次に、図面を参照しながら、本発明の第1の実施形態について説明する。

図1は、撮像装置の構成の一例を示すブロック図である。

図1において、結像光学部100を通じて入射した被写体像を撮像素子101で撮像し、電気信号に光電変換する。A/D変換部102は、撮像素子101から出力された電気信号をデジタル信号に変換するものである。このように、本実施形態では、例えば、撮像素子101を用いて撮像手段が実現される。

【0014】

現像処理部103では、A/D変換部102から出力されたデジタル信号を、YUVデータ形式の画像データに変換する。現像処理部103は、主にWB(White Balance)回路、ガンマ()補正回路、及びマトリクス変換回路を備えている。覆い焼き評価値取得部104は、A/D変換部102から出力されたデジタル信号(画像信号)簡易輝度信号を生成し、この簡易輝度信号を用いて原画像に施す覆い焼き処理の評価値を算出する。具体的に、覆い焼き評価値取得部104は、A/D変換部102から出力されたデジタル信号(画像信号)であるRGB信号のうちG信号のみを使用して、Y信号を簡易輝度信号として生成する。尚、覆い焼き処理とは、デジタル画像の輝度のダイナミックレンジを狭める(平滑化する)ための信号処理をいい、覆い焼き処理の評価値とは、デジタル画像の輝度のダイナミックレンジを狭める(平滑化する)ためのデジタル画像の輝度の補正值をいう。

【0015】

ここで、覆い焼き処理の具体例について詳細に説明する。

本実施形態では、原画像の輝度のダイナミックレンジを調整する技術を例に挙げて説明する。すなわち、原画像の画像信号を生成すると共に、この原画像からボケ画像の信号(以下、ボケ画像信号と称する)を生成し、それら原画像の画像信号とボケ画像信号との互いに対応する画素に対して演算を行ってそれらの画素の差分信号を生成する。そして、本実施形態では、生成した差分信号に対して所定の画像処理を施して原画像の輝度のダイナミックレンジを調整する場合を例に挙げて説明する。

【0016】

図2は、図1における覆い焼き評価値取得部104の内部構成の一例を詳細に示したブロック図である。

図2において、簡易輝度信号生成部500は、図1に示したA/D変換部102から出力された画像信号を基に簡易輝度信号Eを生成する。前述したように、簡易輝度信号生成部500は、A/D変換部102から出力された画像信号であるRGB信号の一部の信号(G信号)のみを使用してY信号を簡易輝度信号Eとして生成する。

【0017】

第1ボケ画像生成部501は、簡易輝度信号生成部500で生成された簡易輝度信号Eを基に、簡易輝度信号Eのボケ画像信号であって、簡易輝度信号Eより解像度の低いボケ画像信号Aを生成する。第2ボケ画像生成部502は、簡易輝度信号生成部500から出力された簡易輝度信号Eを基に、簡易輝度信号Eのボケ画像信号であって、ボケ画像信号Aよりもさらに解像度の低いボケ画像信号Bを生成する。このように、本実施形態では、例えば、ボケ画像信号A、Bによって、簡易輝度信号(画像信号)を低解像度化した複数の画像信号であって、互いに解像度が異なる複数の画像信号が実現される。

【0018】

第1画像比較部503は、簡易輝度信号生成部500から出力された簡易輝度信号Eと、第1ボケ画像生成部501から出力されたボケ画像信号Aとの互いに対応する画素毎に、簡易画像信号Eとボケ画像信号Aとの差分値情報Cが求められる。

第2画像比較部504は、簡易輝度信号生成部500から出力された簡易輝度信号Eと、第2ボケ画像生成部502から出力されたボケ画像信号Bとの互いに対応する画素毎に、簡易画像信号Eとボケ画像信号Bとの差分値情報Dが求められる。

【0019】

ゲイン算出部505は、第1画像比較部503から出力された差分値情報Cと、第2画

10

20

30

40

50

像比較部 504 から出力された差分値情報 D とを用いて、原画像の各画素の輝度値に掛けられるゲイン係数を求め、求めたゲイン係数を覆い焼き評価値として出力する。

以上のように本実施形態では、例えば、ゲイン係数によって画像信号の輝度の補正值が実現され、覆い焼き評価値取得部 104 を用いて補正值導出手段が実現される。

【0020】

図 1 に説明を戻し、覆い焼き補正部 105 は、現像処理部 103 から出力される画像データと、覆い焼き評価値取得部 104 から出力された覆い焼き評価値とを基に、以下の処理を行う。すなわち、覆い焼き補正部 105 は、ボケ画像において輝度が明るい領域は画像データのゲインを下げ、ボケ画像において輝度が暗い領域は画像データのゲインを上げることで画像データ全体のダイナミックレンジを平滑化（狭く）する（覆い焼き処理を行う）。覆い焼き処理が施された画像データは、色変換処理部 106 へ送られる。

10

【0021】

操作部 112 は、色変換を行う任意の色をユーザが指定できるようにするためのシステムの入力手段である。具体的に操作部 112 は、例えば、ボタン、スイッチ、及びダイヤル等を備えている。ユーザは、表示部 110 によって表示装置（EVF）に表示された画像を確認しながら操作部 112 を操作して色変換を行う色を指定する。

【0022】

色変換処理部 106 は、覆い焼き補正部 105 から入力された画像データに対して、操作部 112 の操作によって指定された色情報を基に、変換する色情報を LUT107 から読み出して色変換処理を行う。尚、LUT107 は、例えば、撮像装置に設けられたハードディスク、EEPROM、又は ROM に格納されている。

20

ここで、色変換処理部 106 が行う色変換の一例について説明する。まず、色変換処理部 106 は、入力された画像データを、YUV 信号から RGB 信号に変換する。変換された RGB 信号の R、G、B の各色成分における信号値が、LUT107 から色変換マトリックス情報を読み出すためのアドレスとなる。例えば、RGB 信号の R、G、B の各色成分における信号値（色変換マトリックス情報の値）が、夫々 18、20、30 (R=18, G=20, B=30) とする。この場合、色変換処理部 106 は、その信号値をアドレス (X=18, Y=20, Z=23) とし、そのアドレスに対応する別の色変換マトリックス情報（例えば、R'=40, G'=10, B'=23）を LUT107 から読み出すことになる。

30

【0023】

色変換処理部 106 は、このようにして読み出した色変換マトリックス情報を基に、RGB 信号の各色成分のゲインを調整して色変換を行う。色変換処理部 106 は、色変換を行った後、RGB 信号から YUV 信号に信号形式を戻す。こうして、入力された画像データの色変換処理を終える。以上のように本実施形態では、例えば、覆い焼き補正部 105 を用いて平滑化手段が実現される。

【0024】

色変換処理部 106 によって色変換された画像データは、メモリ I/F 108 を介してメモリ 109 に格納される。メモリ 109 は、例えば、RAM、EEPROM、又はハードディスクを用いて構成することができる。また、メモリ 109 は、リムーバルメディア等の外部記録媒体であってもよい。

40

以上のように本実施形態では、例えば、色変換処理部 106 を用いて色変換手段が実現される。

【0025】

表示部 110 は、メモリ 109 に格納された画像データをメモリ I/F 108 を介して読み出し、LCD (Liquid Crystal Display) 等の表示装置（EVF）に画像を表示する。ユーザは、この表示装置に表示される画像、すなわち、覆い焼き処理が行われた後の画像、又は覆い焼き処理と色変換処理とが行われた後の画像を確認しながら撮影を指示する。ユーザが、シャッターボタンといった撮影記録ボタンを押して撮影を指示すると、覆い焼き処理が行われた画像データ、又は覆い焼き処理と色変換処理とが行われた画像データが、メモリ I/F 108 を介してメモリ 109 に記録される。尚、JPEG 等の圧縮形式

50

で圧縮してから画像データをメモリ 109 に記録しても良い。

【0026】

ここで、図 3 のフローチャートを参照しながら、撮影時に画像データの色変換を行う際の撮像装置における動作の一例を説明する。

操作部 112 の操作によって、撮像装置の電源が ON 状態になると、図 3 のフローチャートがスタートする。

まず、ステップ S100において、CPU111は、操作部 112 の操作内容を判断することによって、撮影モードが ON であるか否かを判別する。この判別の結果、撮影モードが OFF の場合は、ステップ S110 へ進み、CPU111は、撮像装置の電源が ON か否かを判別する。この判別の結果、撮像装置の電源が ON であれば、ステップ S100 10 に戻る。一方、撮像装置の電源が OFF であれば、処理を終了する。

【0027】

ステップ S100において、撮影モードが ON であれば、ステップ S101 に進む。ステップ S101 では、覆い焼き評価値取得部 104 は、覆い焼き評価値を算出する。具体的に説明すると、前述したように、覆い焼き評価値取得部 104 は、A / D 変換部 102 から出力された画像信号を基に簡易輝度信号 E を生成し、生成した簡易輝度信号 E を基に、ボケ画像信号 A、B を生成する。そして、覆い焼き評価値取得部 104 は、簡易画像信号 E とボケ画像信号 A との差分値情報 C を求めると共に、簡易画像信号 E とボケ画像信号 B との差分値情報 D を求め、差分値情報 C、D を用いて、原画像の各画素に掛けられるゲイン係数を求める。そして、覆い焼き評価値取得部 104 は、求めたゲイン係数を覆い焼き評価値として出力する。 20

【0028】

次に、ステップ S102において、覆い焼き補正部 105 は、覆い焼き評価値取得部 104 から出力された覆い焼き評価値を用いて、現像処理部 103 から出力される画像データに対して覆い焼き処理を行う。具体的に覆い焼き補正部 105 は、ボケ画像において輝度が相対的に高い明るい領域については、画像データのゲインを下げ、ボケ画像において輝度が相対的に低い暗い領域については、画像データのゲインを上げる。このようにすることによって、画像データ全体のダイナミックレンジが平滑化される。

【0029】

次に、ステップ S103において、CPU111は、ステップ S103 で覆い焼き処理が施された画像データを、LCD 等の表示装置に表示させることを表示部 110 に指示する。これにより、覆い焼き処理が施された画像データが表示装置 (EVF) に表示される。 30

次に、ステップ S104において、CPU111は、例えば操作部 112 の操作内容に基づいて、色変換機能が ON か否かを判別する。この判別の結果、色変換機能が OFF であれば、ステップ S105 ~ S107 を省略して後述するステップ S108 に進む。

一方、色変換機能が ON であれば、ステップ S105 に進む。ステップ S105 では、CPU111は、操作部 112 の操作によってユーザが指定した色情報を取得する。すなわち、CPU111は、色変換の対象となる色の情報を取得する。 40

【0030】

次に、ステップ S106において、色変換処理部 106 は、ステップ S105 で取得された色情報を基に、ステップ S102 で覆い焼き処理が施された画像データに対して色変換処理を行う。

次に、ステップ S107において、CPU111は、ステップ S106 で色変換処理が施された画像データを、LCD 等の表示装置に表示させることを表示部 110 に指示する。これにより、覆い焼き処理が施された後に色変換処理が施された画像データが表示装置 (EVF) に表示される。

【0031】

ステップ S108 に進むと、CPU111は、例えば操作部 112 の操作内容に基づいて、シャッターボタンが押されたか否かを判別する。この判別の結果、シャッターボタン 50

が押されていなければ、後述するステップ S 109 を省略してステップ S 110 に進む。一方、シャッターボタンが押されれば、ステップ S 109 に進み、CPU 111 は、覆い焼き処理が施された画像データ、又は覆い焼き処理が施された後に色変換処理が施された画像データをメモリ 109 に記録する。

次に、ステップ S 110 に進み、CPU 111 は、前述したように、撮像装置の電源が ON か否かを判別する。この判別の結果、撮像装置の電源が ON であれば、ステップ S 100 に戻る。一方、撮像装置の電源が OFF であれば、処理を終了する。

【 0032 】

以上のように本実施形態では、覆い焼き評価値取得部 104 は、A / D 変換部 102 から出力された画像信号を基に簡易輝度信号 E を生成し、生成した簡易輝度信号 E を基に、ボケ画像信号 A、B を生成する。そして、覆い焼き評価値取得部 104 は、簡易画像信号 E とボケ画像信号 A との差分値情報 C と、簡易画像信号 E とボケ画像信号 B との差分値情報 D とを求める。差分値情報 C、D を用いて、原画像の各画素の輝度値に掛けられるゲイン係数を求める。覆い焼き補正部 105 は、覆い焼き評価値取得部 104 で求められたゲイン係数を覆い焼き評価値として用いて、ボケ画像において輝度が高い領域については画像データのゲインを下げ、ボケ画像において輝度が暗い領域については画像データのゲインを上げる。これにより、画像データ全体のダイナミックレンジを狭め（平滑化し）、覆い焼き処理（補正）が行われる。

【 0033 】

表示部 110 は、このようにして覆い焼き処理が施された画像データを、表示装置（EVF）に表示する。色変換処理部 106 は、表示した画像データに対してユーザにより指定された色情報に基づいて、以上のようにして覆い焼き処理が行われた画像データに対して色変換処理を行う。そして、表示部 110 は、色変換処理が施された画像データを、表示装置（EVF）に表示する。

【 0034 】

以上のように本実施形態では、画像データに対して、覆い焼き処理を行った後に色変換処理を行うようにしたので、色変換処理を行う際には、対象物の AE レベルが可及的に適正に補正された状態にすることができる。すなわち、色変換の対象物の明るさを略一定にした状態で色変換処理を行うことができる。従って、ダイナミックレンジが広いシーンにおける撮影であっても色変換のばらつきを抑えることができる。

また、本実施形態では、EVF 表示される画像データにおいても、AE レベルが補正された後に色変換処理を行った画像データを EVF 表示することができる。従って、ユーザは、AE レベルが補正された後に色変換処理を行った画像データを見ながら、色指定を行うことができる。

【 0035 】

また、本実施形態では、A / D 変換部 102 から出力された画像信号を基に簡易輝度信号 E を生成し、この簡易輝度信号 E を用いて覆い焼き評価値を算出するようにしたので、覆い焼き評価値を取得するための回路規模を小さくすることができる。

また、本実施形態では、互いに空間的な周波数帯域の異なる複数のボケ画像 A、B を用いて覆い焼き評価値を算出するようにした。すなわち、簡易輝度信号 E より解像度が低い「簡易輝度信号 E のボケ画像 A」と、ボケ画像 A よりも更に解像度が低い「簡易輝度信号 E のボケ画像 B」とを生成し、それらボケ画像 A、B を用いて覆い焼き評価値を算出するようにした。従って、画像の明るい個所と暗い個所との境界部分の処理でも違和感の生じない覆い焼き処理を施すことが可能となる。すなわち、ボケ画像 A によって局所的なダイナミックレンジを補正することができる反面、そのボケ画像 A によってダイナミックレンジが補正された部分が浮き出たような印象の画像となってしまう。そこで、ボケ画像 B を用いて広い領域のダイナミックレンジを補正することによって、前記浮き出たような印象を与えてしまう部分を可及的に自然な印象にすることができる。

【 0036 】

（第 2 の実施形態）

10

20

30

40

50

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。前述した第1の実施形態では、覆い焼き処理が行われる前に、現像処理部103の中で画像データのガンマ()補正を行うようにした場合を例に挙げて説明した。これに対して本実施形態では、覆い焼き処理が行われ、ダイナミックレンジが平滑化された画像データに対してガンマ()補正を行うようになる場合を例に挙げて説明する。このように本実施形態と前述した第1の実施形態とは、画像データの処理の一部が異なるだけであるので、本実施形態の説明において、前述した第1の実施形態と同一の部分については、図1～図3に付した符号を付す等して詳細な説明を省略する。

図4は、撮像装置の構成の一例を示すブロック図である。

図4において、結像光学部100を通じて入射した被写体像は、撮像素子101で電気信号に光電変換され、その電気信号は、A/D変換部102でデジタル信号に変換される。現像処理部203は、A/D変換部102から出力されたデジタル信号を、YUVデータ形式の画像データに変換するために、主にWB回路、及びマトリクス変換回路を備えている。図1に示した現像処理部103にはガンマ()補正回路が設けられていたが、本実施形態の現像処理部203にはガンマ()補正回路は設けられていない。

【0037】

覆い焼き評価値取得部104は、第1の実施形態で説明したようにして覆い焼き処理の評価値を取得する。覆い焼き補正部105は、現像処理部103から出力される画像データと、覆い焼き評価値取得部104から出力された覆い焼き評価値とを基に、覆い焼き処理を行う。覆い焼き処理が施された画像データは、ガンマ補正部213へ送られる。この覆い焼き処理の評価値の取得と、覆い焼き処理とは、第1の実施形態で説明したのと同じ方法で実現される。

【0038】

ガンマ補正部213は、覆い焼き処理が施され、ダイナミックレンジが平滑化された画像データに対して、ガンマ()補正処理を行う。第1の実施形態とは異なり、覆い焼き処理が施された後にガンマ補正を行うことで、人間が実際のシーンを見たときの印象により近い画像を出力することができる。ガンマ補正部213から出力される画像データは色変換処理部106へ送られる。以上のように本実施形態では、例えば、ガンマ補正部213を用いてガンマ補正手段が実現される。

【0039】

そして、CPU111は、覆い焼き処理が施された後にガンマ補正が施された画像データを、LCD等の表示装置に表示させることを表示部110に指示する。これにより、覆い焼き処理が施された後にガンマ補正が施された画像データが表示装置(EVF)に表示される。

【0040】

色変換処理部106は、ガンマ補正部213から入力された画像データに対して、操作部112の操作によって指定された色情報を基に、変換する色情報をLUT107から読み出して色変換処理を行う。この色変換処理は、第1の実施形態で説明したのと同じ方法で実現される。

そして、CPU111は、色変換処理が施された画像データを、LCD等の表示装置に表示させることを表示部110に指示する。これにより、色変換処理が施された画像データが表示装置(EVF)に表示される。

【0041】

以上のように本実施形態では、覆い焼き処理が施された画像データに対してガンマ補正を行うようにした。したがって、ノイズを増やすことなく暗部(低輝度部)のゲインを上げることができ、更に明部(高輝度部)のゲインを下げる場合も擬似輪郭を発生させずに高いSN比で覆い焼き処理を施すことができる。このため、人間が実際のシーンを見たときの印象により近い状態の画像に対して色変換処理を行うことが可能となる。すなわち、より自然な画像を基に色変換処理が行うことが可能となる。

【0042】

10

20

30

40

50

(本発明の他の実施形態)

前述した本発明の実施形態における撮像装置を構成する各手段、並びに撮像処理方法の各ステップは、コンピュータのRAMやROMなどに記憶されたプログラムが動作することによって実現できる。このプログラム及び前記プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体は本発明に含まれる。

【0043】

また、本発明は、例えば、システム、装置、方法、プログラム若しくは記憶媒体等としての実施形態も可能であり、具体的には、複数の機器から構成されるシステムに適用してもよいし、また、一つの機器からなる装置に適用してもよい。

【0044】

なお、本発明は、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（実施形態では図3に示すフローチャートに対応したプログラム）を、システムあるいは装置に直接、あるいは遠隔から供給する。そして、そのシステムあるいは装置のコンピュータが前記供給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場合を含む。

【0045】

したがって、本発明の機能処理をコンピュータで実現するために、前記コンピュータにインストールされるプログラムコード自体も本発明を実現するものである。つまり、本発明は、本発明の機能処理を実現するためのコンピュータプログラム自体も含まれる。

【0046】

その場合、プログラムの機能を有していれば、オブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラム、OSに供給するスクリプトデータ等の形態であってもよい。

【0047】

プログラムを供給するための記録媒体としては、例えば、フロッピー（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、MO、CD-ROM、CD-R、CD-RWなどがある。また、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM、DVD（DVD-ROM, DVD-R）などもある。

【0048】

その他、プログラムの供給方法としては、クライアントコンピュータのブラウザを用いてインターネットのホームページに接続する。そして、前記ホームページから本発明のコンピュータプログラムそのもの、若しくは圧縮され自動インストール機能を含むファイルをハードディスク等の記録媒体にダウンロードすることによっても供給できる。

【0049】

また、本発明のプログラムを構成するプログラムコードを複数のファイルに分割し、それぞれのファイルを異なるホームページからダウンロードすることによっても実現可能である。つまり、本発明の機能処理をコンピュータで実現するためのプログラムファイルを複数のユーザに対してダウンロードさせるWWWサーバも、本発明に含まれるものである。

【0050】

また、本発明のプログラムを暗号化してCD-ROM等の記録媒体に格納してユーザに配布し、所定の条件をクリアしたユーザに対し、インターネットを介してホームページから暗号化を解く鍵情報をダウンロードさせる。そして、ダウンロードした鍵情報を使用することにより暗号化されたプログラムを実行してコンピュータにインストールさせて実現することも可能である。

【0051】

また、コンピュータが、読み出したプログラムを実行することによって、前述した実施形態の機能が実現される。その他、そのプログラムの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOSなどが、実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。

【0052】

10

20

30

40

50

さらに、記録媒体から読み出されたプログラムが、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込まれる。その後、そのプログラムの指示に基づき、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、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現される。

【0053】

なお、前述した各実施形態は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化の例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されなければならないものである。すなわち、本発明はその技術思想、又はその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】本発明の第1の実施形態を示し、撮像装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施形態を示し、覆い焼き評価値取得部の内部構成の一例を詳細に示したブロック図である。

【図3】本発明の第1の実施形態を示し、撮影時に画像データの色変換を行う際の撮像装置における動作の一例を説明するフローチャートである。

【図4】本発明の第2の実施形態を示し、撮像装置の構成の一例を示すブロック図である。

20

【符号の説明】

【0055】

103、203 現像処理部

104 覆い焼き評価値

105 覆い焼き補正部

106 色変換処理部

107 LUT

109 メモリ

110 表示部

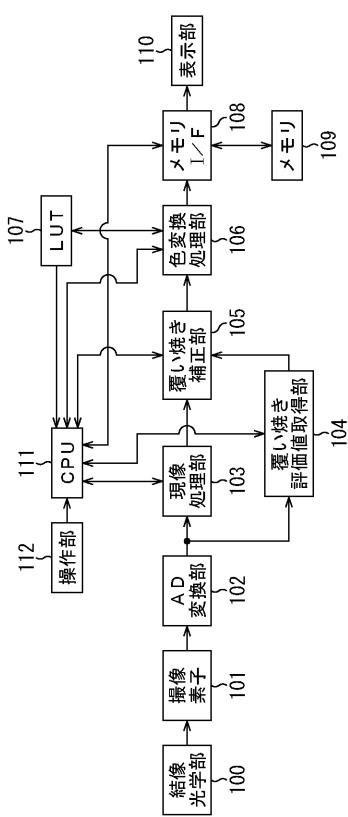
111 CPU

112 操作部

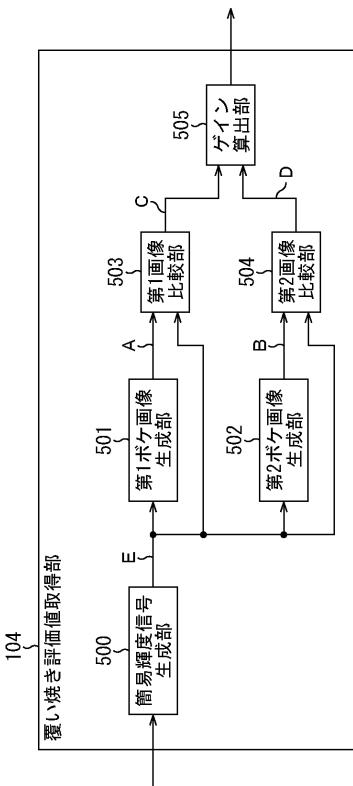
213 ガンマ補正部

30

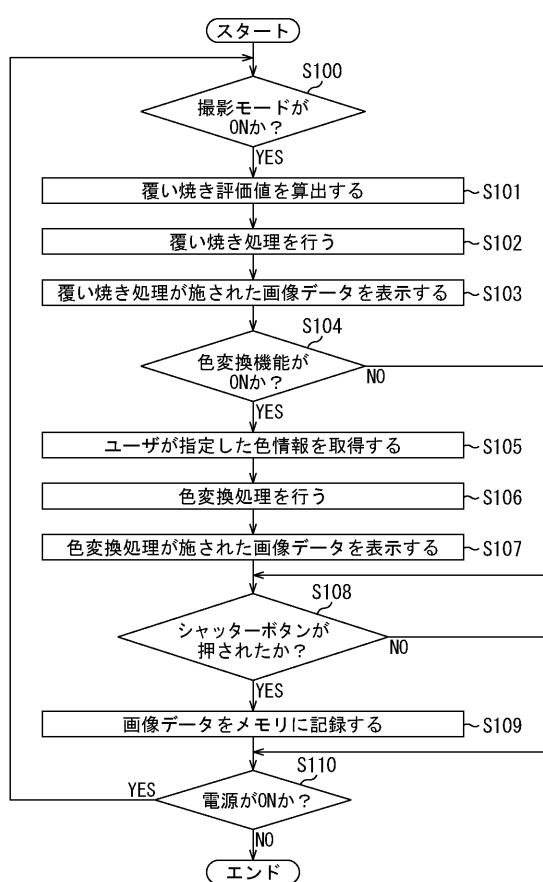
【図1】



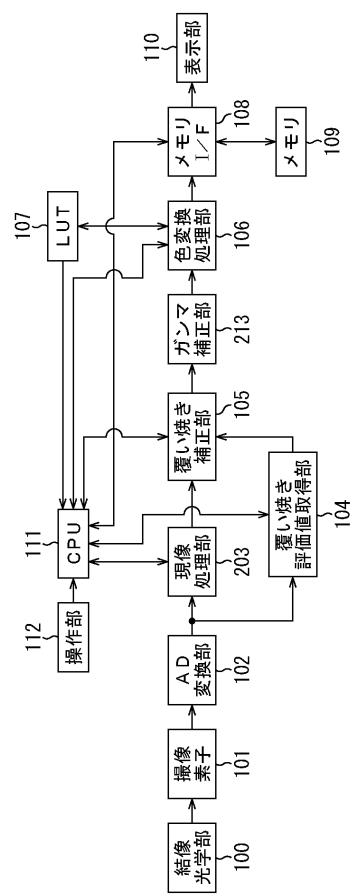
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 9/69 (2006.01) H 0 4 N 9/69

(56)参考文献 特開平09-018704 (JP, A)
特開平09-182093 (JP, A)
特開平09-214766 (JP, A)
特開平10-003540 (JP, A)
特開平10-013624 (JP, A)
特開平10-013667 (JP, A)
特開平10-013673 (JP, A)
特開平10-013679 (JP, A)
特開平10-013680 (JP, A)
特開平11-191871 (JP, A)
特開2001-169127 (JP, A)
特開2001-358983 (JP, A)
特開2002-092607 (JP, A)
特開2002-300386 (JP, A)
特開2005-210208 (JP, A)
特開2006-065676 (JP, A)
国際公開第2007/066506 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 6 T 1 / 0 0 - 1 / 4 0
G 0 6 T 3 / 0 0 - 3 / 6 0
G 0 6 T 5 / 0 0 - 5 / 5 0
G 0 6 T 9 / 0 0 - 9 / 4 0
G 0 6 T 1 1 / 6 0 - 1 1 / 8 0
G 0 6 T 1 3 / 0 0
G 0 6 T 1 5 / 7 0
G 0 6 T 1 7 / 4 0 - 1 7 / 5 0
H 0 4 N 1 / 4 0 - 1 / 4 0 9
H 0 4 N 1 / 4 6 - 1 / 6 0
H 0 4 N 5 / 2 2 2 - 5 / 2 5 7
H 0 4 N 9 / 4 4 - 9 / 7 8