

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-109900

(P2012-109900A)

(43) 公開日 平成24年6月7日(2012.6.7)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)
HO4N 9/04 (2006.01)		HO4N 9/04		B	5C065
HO4N 9/73 (2006.01)		HO4N 9/73		A	5C066

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2010-258676 (P2010-258676)	(71) 出願人	509178976 エイオーエフ イメージング テクノロジー ー リミテッド ホンコン カオルーン カオルーンベイ ワンチーロード ナンバー17 コンチネ ンタルエレクトリックビルディング 2/ エフ.
(22) 出願日	平成22年11月19日 (2010.11.19)	(74) 代理人	110000121 アイアット国際特許業務法人
		(72) 発明者	上園 哲司 神奈川県横浜市港北区新横浜 3-20-8 ベネックスS-3 株式会社AOFジャ パン内

最終頁に続く

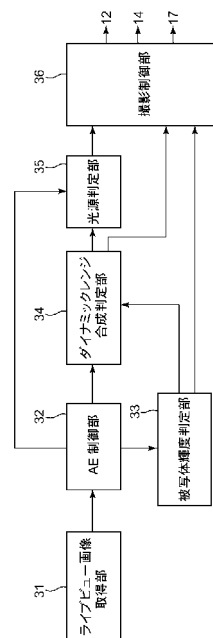
(54) 【発明の名称】 撮影装置、撮影方法、およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】ダイナミックレンジを拡大する場合において、被写体が異なる複数の光源で照射されていても、それぞれの光源に適切なホワイトバランスを施すことが可能な撮影装置を提供する。

【解決手段】被写体輝度判定部33は、被写体の輝度レベルを判定する。ダイナミックレンジ合成判定部34は、ライブビュー画像のヒストグラム情報から、明るいところと暗いところに分布がある画像か否かを判定する。光源判定部35は、ライブビュー画像の色温度から、太陽の直接光と照り返しによる散乱光を含む画像か否かを判定する。撮影制御部36は、被写体輝度判定部33、ダイナミックレンジ合成判定部34、および光源判定部35の判定結果から、ダイナミックレンジ拡大とマルチホワイトバランス合成を行うモードに設定した場合、異なる露出で2枚の画像を撮影し、撮影された2枚の画像をそれぞれホワイトバランス処理して合成するように画像処理部14を制御する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮影装置において、
撮影素子と、

前記撮像素子を介して入力される撮像前の画像の被写体輝度、および色温度に基づいて、その画像に、異なる光源で照らされた領域であって、明るさが異なる領域が含まれているか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段により、異なる光源で照らされた領域であって、明るさが異なる領域が含まれていると判定された場合、異なる露出で 2 枚の画像を撮影する撮影制御手段と、

露出オーバーで撮影された画像にホワイトバランスを施すとともに、露出アンダーで撮影された画像にホワイトバランスを施し、前記露出オーバーで撮影されホワイトバランスが施された画像の暗い領域と、前記露出アンダーで撮影されホワイトバランスが施された画像の明るい領域を合成する合成手段と

を備えることを特徴とする撮影装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の撮影装置において、

前記判定手段は、撮像前の画像のヒストグラム情報から、白とびしている領域の大きさと黒つぶれしている領域の大きさに応じて、前記異なる露出で 2 枚の画像を撮影し合成するか否かを判定する

ことを特徴とする撮影装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の撮影装置において、

前記判定手段は、前記撮像前の画像の色温度を抽出し、色温度が所定範囲内にある領域の大きさに応じて合成するか否かをさらに判定する

ことを特徴とする撮影装置。

【請求項 4】

撮影素子を備える撮影装置の撮影方法において、

前記撮像素子を介して入力される撮像前の画像の被写体輝度、および色温度に基づいて、その画像に、異なる光源で照らされた領域であって、明るさが異なる領域が含まれているか否かを判定する判定ステップと、

30

前記判定ステップにより、異なる光源で照らされた領域であって、明るさが異なる領域が含まれていると判定された場合、異なる露出で 2 枚の画像を撮影する撮影制御ステップと、

露出オーバーで撮影された画像にホワイトバランスを施すとともに、露出アンダーで撮影された画像にホワイトバランスを施し、前記露出オーバーで撮影されホワイトバランスが施された画像の暗い領域と、前記露出アンダーで撮影されホワイトバランスが施された画像の明るい領域を合成する合成ステップと

を含むことを特徴とする撮影方法。

【請求項 5】

撮影素子を備える撮影装置の撮影処理をコンピュータに実行させるプログラムにおいて

40

、
前記撮像素子を介して入力される撮像前の画像の被写体輝度、および色温度に基づいて、その画像に、異なる光源で照らされた領域であって、明るさが異なる領域が含まれているか否かを判定する判定ステップと、

前記判定ステップにより、異なる光源で照らされた領域であって、明るさが異なる領域が含まれていると判定された場合、異なる露出で 2 枚の画像を撮影する撮影制御ステップと、

露出オーバーで撮影された画像にホワイトバランスを施すとともに、露出アンダーで撮影された画像にホワイトバランスを施し、前記露出オーバーで撮影されホワイトバランスが施された画像の暗い領域と、前記露出アンダーで撮影されホワイトバランスが施された

50

画像の明るい領域を合成する合成ステップと
を含む処理をコンピュータに実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮影装置、撮影方法、およびプログラムに関し、特に、ダイナミックレンジを拡大する場合において、被写体が異なる複数の光源で照射されていても、それぞれの光源に適切なホワイトバランスを施すことが可能な撮影装置、撮影方法、およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、被写体を撮像した画像信号をデジタル信号として取り扱うデジタルスチルカメラ等のデジタル式の撮像装置が実用化されている。一般に、デジタル式の撮像装置においては、CCD (Charge Coupled Device Image Sensor) 型やCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 型の撮像素子が用いられているが、そのダイナミックレンジは銀塩写真フィルムに比べ極めて狭い。ダイナミックレンジとは、撮像装置が撮像する画像の範囲内に明るい部分と暗い部分が同時に存在する場合に、何倍の過大光線が入っても破綻なく画像信号が得られるかのレベルである。

【0003】

例えば、撮影対象の輝度が所定範囲内に収まるときは、露光量を調節することで輝度差を良好に反映した画像を撮影することができる。一方、撮影対象の輝度差が所定範囲を超えると、露光量を調節しても、比較的低輝度の部分が真黒になる「黒つぶれ（あるいは黒とび）」か、比較的高輝度の部分が真白になる「白とび（あるいは白つぶれ）」の発生を避けることができなくなる。

【0004】

そこで、同一の被写体を異なる露出（シャッタースピード）で複数撮影して得られた画像を合成することにより、ダイナミックレンジを拡大する技術が各種提案されている。

【0005】

例えば、特許文献1では、1枚の画像を撮影してヒストグラムを生成し、飽和していない（白とびしていない）画素が一定以下であれば2枚目以降が撮影される。そして、撮影された画素のRGB値に基づいて、1枚目の画像と、2枚目以降の画像のいずれかを使って、撮像素子のダイナミックレンジを超える最終画像を生成する技術が開示されている。

【0006】

また例えば、特許文献2には、適正露出と露出アンダーで撮影し、それぞれの露出で撮影された画像にホワイトバランスを施し、適正露出で撮影された画像の飽和した部分を、露出アンダーで撮影された画像と置き換える技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2002-290824号公報

【特許文献2】特開2000-350220号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

複数の光源があった場合、どちらか一方の光源に対して適切なホワイトバランスゲインがかかるが、他の光源に対しては対応しないホワイトバランスゲインがかかる。ダイナミックレンジを拡大しない場合、通常、対応しないホワイトバランスゲインがかけられた領域は、とても明るく写るか、またはとても暗く写るので、最終画像を目視しても、ホワイトバランスのズレは特に問題とはならない。しかしながら、特許文献1のように、ダイナミックレンジを拡大すると、明るいところも暗いところも適当な露出が再現されるので、

10

20

30

40

50

ホワイトバランスのズレが無視できなくなる。

【0009】

これに対し、特許文献2の技術によれば、低輝度エリアと高輝度エリアについて、それぞれホワイトバランスを施すことができるようになされているが、実際には、ユーザが、撮影する風景を見て、複数のホワイトバランス調整が必要か否かを予測しなければならない課題があった。人の目は、明るいところと暗いところがあっても、見やすいように目が順応してしまうので、ユーザが風景を見て、複数のホワイトバランス調整が必要な状況であるか否かを判断することは容易ではない。

【0010】

本発明の目的は、ダイナミックレンジを拡大する場合において、被写体が異なる複数の光源で照射されていても、それぞれの光源に適切なホワイトバランスを施すことが可能な撮影装置、撮影方法、およびプログラムを提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の一側面は、撮影装置において、撮影素子と、前記撮像素子を介して入力される撮像前の画像の被写体輝度、および色温度に基づいて、その画像に、異なる光源で照らされた領域であって、明るさが異なる領域が含まれているか否かを判定する判定手段と、前記判定手段により、異なる光源で照らされた領域であって、明るさが異なる領域が含まれていると判定された場合、異なる露出で2枚の画像を撮影する撮影制御手段と、露出オーバーで撮影された画像にホワイトバランスを施すとともに、露出アンダーで撮影された画像にホワイトバランスを施し、前記露出オーバーで撮影されホワイトバランスが施された画像の暗い領域と、前記露出アンダーで撮影されホワイトバランスが施された画像の明るい領域を合成する合成手段とを備えることを特徴とする。

20

【0012】

本発明の一側面は、撮影素子を備える撮影装置の撮影方法において、前記撮像素子を介して入力される撮像前の画像の被写体輝度、および色温度に基づいて、その画像に、異なる光源で照らされた領域であって、明るさが異なる領域が含まれているか否かを判定する判定ステップと、前記判定ステップにより、異なる光源で照らされた領域であって、明るさが異なる領域が含まれていると判定された場合、異なる露出で2枚の画像を撮影する撮影制御ステップと、露出オーバーで撮影された画像にホワイトバランスを施すとともに、露出アンダーで撮影された画像にホワイトバランスを施し、前記露出オーバーで撮影されホワイトバランスが施された画像の暗い領域と、前記露出アンダーで撮影されホワイトバランスが施された画像の明るい領域を合成する合成ステップとを含むことを特徴とする。

30

【0013】

本発明の一側面は、撮影素子を備える撮影装置の撮影処理をコンピュータに実行させるプログラムにおいて、前記撮像素子を介して入力される撮像前の画像の被写体輝度、および色温度に基づいて、その画像に、異なる光源で照らされた領域であって、明るさが異なる領域が含まれているか否かを判定する判定ステップと、前記判定ステップにより、異なる光源で照らされた領域であって、明るさが異なる領域が含まれていると判定された場合、異なる露出で2枚の画像を撮影する撮影制御ステップと、露出オーバーで撮影された画像にホワイトバランスを施すとともに、露出アンダーで撮影された画像にホワイトバランスを施し、前記露出オーバーで撮影されホワイトバランスが施された画像の暗い領域と、前記露出アンダーで撮影されホワイトバランスが施された画像の明るい領域を合成する合成ステップとを含む処理をコンピュータに実行させることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、例えば、ダイナミックレンジを拡大する場合において、被写体が異なる複数の光源で照射されていても、それぞれの光源に適切なホワイトバランスを施すことが可能な撮影装置、撮影方法、およびプログラムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 本実施形態に係る撮影装置の構成例を示すブロック図である。

【 図 2 】 撮影装置の機能構成例を示すブロック図である

【 図 3 】 孤立ブロックの検出の例を説明する図である。

【 図 4 】 ヒストグラムの例を示す図である。

【 図 5 】 ダイナミックレンジ拡大とマルチホワイトバランス合成の具体例について説明する図である。

【 図 6 】 撮影条件判定処理を説明するフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 6 】

10

[本発明の実施の形態]

図 1 は、本実施形態に係る撮影装置 1 の構成例を示すブロック図である。撮影装置 1 は、デジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラ、携帯電話機などの、静止画の撮影機能を有する装置である。

【 0 0 1 7 】

CPU(Central Processing Unit) 1 1 は、所定のプログラムを実行し、撮影装置 1 の全体の動作を制御する。CPU 1 1 は、たとえば、後述するように、ユーザが撮影しようとしているシーンをシャッターボタンが押される前に検出する。撮影シーンの検出は、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) センサ 1 2 により取り込まれたライブビュー用の画像に基づいて行われる。CPU 1 1 は、検出したシーンが、ダイナミックレンジ拡大が必要で、かつ、ホワイトバランスの不整合が起きるシーンか否か、ダイナミックレンジ拡大が必要で、かつ、ホワイトバランスの不整合が起きないシーンか否か、あるいは、ダイナミックレンジ拡大が必要でないシーンか否かを判定する(以下、この処理を、シーン判定処理と称する)。そして、CPU 1 1 は、判定の結果に応じた最適な方法で撮影を行う。

20

【 0 0 1 8 】

CMOS センサ 1 2 は、レンズにより取り込まれた光の光電変換を行い、光電変換によって得られた画像信号の A/D (Analog/Digital) 変換を行う。CMOS センサ 1 2 は、A/D 変換によって得られた画像データをメモリ 1 3 に記憶させる。

【 0 0 1 9 】

画像処理部 1 4 は、シャッターボタンが押される前に CMOS センサ 1 2 により撮影され、メモリ 1 3 に記憶された画像をライブビュー画像としてメモリ 1 3 から読み出し、LCD (Liquid Crystal Display) 1 6 に表示させる。また、画像処理部 1 4 は、ユーザの撮影しようとしている撮影シーンの検出結果に応じて、撮像の結果得られた画像に対してダイナミックレンジ拡大処理、ホワイトバランス処理、輪郭強調処理などの各種の画像処理を施す。画像処理部 1 4 は、各種の画像処理を施した画像を出力部 1 5 または LCD 1 6 に出力する。CPU 1 1 から画像処理部 1 4 に対しては、撮影シーンの検出結果を表す情報が供給される。

30

【 0 0 2 0 】

出力部 1 5 は、画像処理部 1 4 から供給された撮影画像を、撮影装置 1 に対して着脱可能なメモリカードに記憶させたり、外部の装置に送信したりする。LCD 1 6 は、画像処理部 1 4 から供給されたライブビュー画像または撮影画像を表示する。

40

【 0 0 2 1 】

ストロボ 1 7 は、CPU 1 1 による制御に従って発光し、被写体に光を照射する。操作部 1 8 は、シャッターボタンなどの各種のボタンにより構成され、ボタンが操作されたとき、ユーザの操作の内容を表す信号を CPU 1 1 に出力する。

【 0 0 2 2 】

図 2 は、シーン判定処理を行い、その判定結果に応じた方法で撮像を行う場合の撮影装置 1 の機能構成例を示すブロック図である。図 2 に示す機能部のうちの少なくとも一部は、図 1 の CPU 1 1 により所定のプログラムが実行されることによって実現される。

【 0 0 2 3 】

50

図 2 に示すように、撮影装置 1 においては、プレビュー画像取得部 3 1、A E 制御部 3 2、被写体輝度判定部 3 3、ダイナミックレンジ合成判定部 3 4、光源判定部 3 5、および撮影制御部 3 6 が実現される。

【 0 0 2 4 】

プレビュー画像取得部 3 1 は、シャッターボタンが押される前にメモリ 1 3 に記憶されている画像データをライブビュー用画像として取得し、取得したライブビュー画像を A E 制御部 3 2 に供給する。

【 0 0 2 5 】

A E 制御部 3 2 は、ライブビュー画像を複数のブロックに分割し、各ブロックの R、G、B の平均値をそれぞれ計算し、計算した R、G、B の平均値を被写体輝度判定部 3 3 および光源判定部 3 5 に供給する。ブロックとは、複数の画素の集まりからなる分割領域のことであり、たとえば、1 つのライブビュー画像を 1 2 ブロック × 8 ブロックに分割したものである。

【 0 0 2 6 】

A E 制御部 3 2 はまた、計算した R、G、B の平均値を元に輝度値 Y に変換する。A E 制御部 3 2 は、画像の輝度値 Y が第 1 の閾値以下である画素の数（黒つぶれ量）を求めるとともに、画像の輝度値 Y が第 1 の閾値よりも大きい第 2 の閾値以上である画素の数（白とび量）を求め、黒つぶれ量あるいは白とび量が第 3 の閾値以上であるブロックには、フラグを 1 にセットし、黒つぶれ量あるいは白とび量が第 3 の閾値未満であるブロックには、フラグを 0 にセットする。これにより、例えば、図 3 (A) に示すように、各ブロックに 0 または 1 のフラグがセットされる。

【 0 0 2 7 】

A E 制御部 3 2 は、各ブロックにフラグをセットした後、孤立ブロックの検出を行う。孤立ブロックの検出とは、注目するブロックのフラグが、当該ブロックに隣接する 8 個のブロックのフラグのいずれとも一致しない場合（当該ブロックに隣接する 8 個のブロックのフラグとは孤立している場合）には、そのブロックを除去（フラグを反転）することである。孤立ブロックの検出により、例えば、図 3 (B) に示すように、図 3 (A) で丸印で囲まれたブロックが除去される。なお画像の端または角にあるブロックの場合、隣接する 5 個または 3 個のブロックのフラグのいずれとも一致しない場合、孤立していると判定される。

【 0 0 2 8 】

A E 制御部 3 2 はさらに、孤立ブロックの検出を行った後、各ブロックの輝度値 Y と適正露出値から E V 単位に変換し、ブロック毎に輝度値 Y を E V 単位で算出した後、これら 1 2 × 8 個 = 9 6 個のデータでヒストグラムを生成する。これにより、例えば、図 4 に示すようなヒストグラムが生成される。図 4 において、横軸は、露出補正量（適正露出からのずれ量）を示し、縦軸は、度数を示す。ここで、露出補正量のプラスは、適正露出値に対する露出オーバーを意味し、露出補正量のマイナスは、適正露出値に対する露出アンダーを意味する。

【 0 0 2 9 】

A E 制御部 3 2 は、生成したヒストグラム情報をダイナミックレンジ合成判定部 3 4 に供給する。

【 0 0 3 0 】

被写体輝度判定部 3 3 は、A E 制御部 3 2 から供給された R、G、B の平均値を元に被写体の輝度レベルを取得（抽出）し、所定の閾値以上の輝度レベルであるか否かを判定する。被写体輝度判定部 3 3 は、被写体の輝度が所定の閾値以上の輝度レベルであると判定した場合、判定結果をダイナミックレンジ合成判定部 3 4 に供給し、被写体の輝度が所定の閾値未満であると判定した場合、判定結果を撮影制御部 3 6 に供給する。

【 0 0 3 1 】

ダイナミックレンジ合成判定部 3 4 は、A E 制御部 3 2 から供給されたヒストグラム情報から、露出補正量が所定値（例えば + 1 . 5 ）より大きい非孤立ブロック（白とびして

10

20

30

40

50

いる領域)が所定数以上あるか否か、また、露出補正量が所定値(例えば-1.5)より小さい非孤立ブロック(黒つぶれしている領域)が所定数以上あるか否か、さらに、露出補正量が所定範囲内(適正露出値付近)のブロックが所定数以下であるか否かを判定する。これらの判定により、明るいところと暗いところに分布がある画像であるか否かがわかる。

【0032】

ダイナミックレンジ合成判定部34は、上述した3つの判定条件のうち、全てを満たす場合には、その判定結果を光源判定部35に供給し、いずれか1つでも満たさない場合には、その判定結果を撮影制御部36に供給する。

【0033】

光源判定部35は、AE制御部32から供給されたR、G、Bの平均値を元に各ブロックの色温度を抽出して、色温度が所定の範囲内(例えば4500K~6000K)にある非孤立ブロックが所定数以上あるか否か、また、色温度が所定の範囲内(例えば7000K~9000K)にあり、かつ、輝度値Yが所定値(例えば100)未満である非孤立ブロックが所定数以上あるか否かを判定する。これらの判定により、太陽の直接光と照り返しによる散乱光を含む画像であるか否かがわかる。すなわち異なる光源からの光で照らされた領域が存在するか否かがわかる。

【0034】

光源判定部35は、上述した2つの判定条件の判定結果を、撮影制御部36に供給する。

【0035】

撮影制御部36は、被写体輝度判定部33から供給された判定結果、ダイナミックレンジ合成判定部34から供給された判定結果、および光源判定部35から供給された判定結果に基づいて撮影モードを設定し、ユーザによりシャッターボタンが押されたとき、設定した撮影モードに従ってCMOSセンサ12とストロボ17を制御して撮影を行う。

【0036】

例えば、撮影制御部36は、ダイナミックレンジ拡大とマルチホワイトバランス合成を行うモードに設定した場合、CMOSセンサ12を制御し、異なる露出で2枚の画像を撮影し、撮影された2枚の画像をそれぞれホワイトバランス処理して合成するように画像処理部14を制御する。

【0037】

また例えば、撮影制御部36は、ダイナミックレンジ拡大のみを行うモードに設定した場合、CMOSセンサ12を制御し、異なる露出で2枚の画像を撮影し、撮影された2枚の画像を合成するように画像処理部14を制御する。

【0038】

さらに例えば、撮影制御部36は、ダイナミックレンジ拡大を行わない通常モードに設定した場合、CMOSセンサ12を制御し、1枚の画像を撮影する。

【0039】

このように、撮影装置1においては、ダイナミックレンジ拡大とマルチホワイトバランス合成を行うモードに設定された場合、異なる露出で複数の画像が撮影され、撮影された複数の画像それぞれに適切なホワイトバランスを施した後で合成される。

【0040】

[画像処理部14の処理の切り替えについて]

次に、画像処理部14による処理の切り替えについて説明する。画像処理部14においては、被写体輝度判定部33、ダイナミックレンジ合成判定部34、および光源判定部35による判定結果に応じて切り替えられる。

【0041】

<ダイナミックレンジ拡大とマルチホワイトバランス合成を行う場合>

異なる露出で2枚の画像が撮影され、撮影された2枚の画像が画像処理部14に供給される。画像処理部14は、たとえば、屋外で建物を撮影する場合を例とすると、露出オー

10

20

30

40

50

パーで撮影された画像の物体が存在する部分にホワイトバランスを施し、露出アンダーで撮影された画像の青空の部分にホワイトバランスを施し、露出オーバーで撮影されホワイトバランスが施された物体が存在する部分の画像と、露出アンダーで撮影されホワイトバランスが施された青空の部分の画像とを合成し、1枚の合成画像を生成する。

【0042】

図5は、ダイナミックレンジ拡大とマルチホワイトバランス合成の具体例について説明する図である。図5に示す画像P1は、露出アンダー（露出補正量 $E_v = -2 E_v$ ）で撮影された画像であり、画像P2は、露出オーバー（露出補正量 $E_v = 2 E_v$ ）で撮影された画像である。

【0043】

露出アンダーで撮影された画像P1は、矢印#1の先に示すように、伸張し（この処理はA-Lawで圧縮されていた場合に行われるが、圧縮されていない場合には不要）、矢印#2の先に示すように、ホワイトバランスが施される。そして、矢印#3の先に示すように露出アンダーで撮影されホワイトバランスが施された画像が、適正露出になるように露出オーバー側に補正される。すなわち、適正露出値に対して $E_v = - E_v (= 2 E_v = -(-2 E_v (\text{露出補正量}))$) だけ露出オーバー値に設定される。適正露出に補正された画像は、矢印#4の先に示すように乗算器に供給される。

【0044】

一方、露出オーバーで撮影された画像P2は、矢印#5の先に示すように、伸張し（この処理はA-Lawで圧縮されていた場合に行われるが、圧縮されていない場合には不要）、矢印#6の先に示すように、ホワイトバランスが施される。なおここでは、飽和してない領域（あるレベルより値が低い画素の領域）に適したホワイトバランスが施される。そして、矢印#7の先に示すように露出オーバーで撮影されホワイトバランスが施された画像が、適正露出になるように露出アンダー側に補正される。すなわち、適正露出値に対して $E_v = - E_v (= -2 E_v = -(2 E_v (\text{露出補正量}))$) だけ露出アンダー値に設定される。適正露出に補正された画像は、矢印#8の先に示すように乗算器に供給される。

【0045】

また、矢印#9の先に示すように、露出オーバーで撮影されホワイトバランスが施された画像の画素値が所定の閾値（例えば、10ビット画像において画素値700）より大きい画素とそうでない画素とからマスクデータMが生成される。生成されたマスクデータMは、矢印#10の先に示すように、メジアンフィルタによりノイズが除去され、矢印#11の先に示すように、反転される。反転されたマスクデータM'は矢印#12の先に示すように、乗算器に供給される。この乗算器は、ホワイトバランスが施され適正露出に補正された画像P1とマスクデータM'とから、青空の部分の画像を抽出し、矢印#13の先に示すように、加算器に供給する。

【0046】

メジアンフィルタによりノイズが除去されたマスクデータMは、矢印#14の先に示すように、乗算器に供給される。この乗算器は、ホワイトバランスが施され適正露出に補正された画像P2とマスクデータMとから、物体が存在する部分の画像を抽出し、矢印#15の先に示すように、加算器に供給する。

【0047】

これにより、加算器は、露出アンダーで撮影されホワイトバランスが施された青空の部分の画像と、露出オーバーで撮影されホワイトバランスが施された物体が存在する部分の画像とを合成し、1枚の合成画像P3を生成する。そして、画像処理部14は、合成画像P3に対して各種の画像処理を施す。

【0048】

<ダイナミックレンジ拡大のみを行う場合>

異なる露出で複数の画像が撮影され、撮影された複数の画像が画像処理部14に供給される。画像処理部14は、露出オーバーで撮影された物体が存在する部分の画像と、露出

10

20

30

40

50

アンダーで撮影された青空の部分の画像とを合成し、1枚の合成画像を生成する。そして、画像処理部14は、合成画像に対して各種の画像処理を施す。

【0049】

<ダイナミックレンジ拡大を行わない場合>

適正露出で1枚の画像が撮影され、画像処理部14に供給される。画像処理部14は、1枚の画像に対して各種の画像処理を施す。

【0050】

次に、図6のフローチャートを参照して、撮影装置1が実行する撮影条件判定処理について説明する。

【0051】

まず、撮影制御部36は、CMOSセンサ12を制御してライブビュー画像を撮影する。撮影されたライブビュー画像は、メモリ13に記憶された後、ライブビュー画像取得部31に供給されるとともに、画像処理部14により読み出され、LCD16に表示される。

【0052】

ステップS1において、ライブビュー画像取得部31は、ライブビュー画像を取得し、取得したライブビュー用画像をAE制御部32に供給する。AE制御部32は、ライブビュー画像を複数のブロックに分割し、各ブロックのR、G、Bの平均値をそれぞれ計算し、計算した各ブロックのR、G、Bの平均値を被写体輝度判定部33と光源判定部35に供給する。またAE制御部32は、図3(A)、(B)および図4(A)を参照して説明したようにして、ライブビュー用画像のヒストグラム情報を生成し、ダイナミックレンジ合成判定部34に供給する。

【0053】

ステップS2において、被写体輝度判定部33は、AE制御部32から供給された各ブロックのR、G、Bの平均値を元に被写体の輝度レベルを取得し、それが12Lv(ライブビュー)以上であるか否かを判定する。なお晴れた日の明るさは、14Lv程度となる。被写体輝度レベルが12Lv以上である場合には、昼間の屋外で撮影された画像であると判断することができる。

【0054】

ステップS2において、被写体の輝度レベルが12Lv以上であると判定された場合、ステップS3に進み、ダイナミックレンジ合成判定部34は、AE制御部32から供給されたヒストグラム情報から、露出補正量が+1.5より大きい非孤立ブロックが15個以上あるか否かを判定する。つまり、一定以上の大きさの明るいところ(領域)を含む画像であるか否かが判定される。

【0055】

ステップS3において、露出補正量が+1.5より大きい非孤立ブロックが15個以上あると判定された場合、ステップS4に進み、ダイナミックレンジ合成判定部34は、露出補正量が-1.5より小さい非孤立ブロックが5個以上あるか否かを判定する。つまり、一定以上の大きさの暗いところ(領域)を含む画像であるか否かを判定する。

【0056】

ステップS4において、露出補正量が-1.5より小さい非孤立ブロックが5個以上あると判定された場合、ステップS5に進む。すなわちステップS2~ステップS4の処理により、撮影シーンが、明るいところと暗いところがあるシーンであり、ダイナミックレンジを拡大した方がよいシーンであるか否かが判定される。

【0057】

ステップS5において、ダイナミックレンジ合成判定部34は、露出補正量が-0.1より大きく+0.1より小さいブロックが10個以下であるか否かを判定する。つまり、適正露出値付近の分布が少ない画像、すなわち明るい暗いかがはっきりしていないところがあまりない画像であるか否かが判定される。

【0058】

ステップS5において、露出補正量が-0.1より大きく+0.1より小さいブロック

10

20

30

40

50

が10個以下であると判定された場合、ステップS6に進み、光源判定部35は、各ブロックのR、G、Bの平均値を元に各ブロックの色温度を抽出し、色温度が4500K~6000Kの非孤立ブロックが5個以上あるか否かを判定する。つまり、太陽光で照らされた領域(図5の画像P1, P2では、青空の部分)を含む画像か否かが判定される。

【0059】

ステップS6において、色温度が4500K~6000Kの非孤立ブロックが5個以上あると判定された場合、ステップS7に進み、光源判定部35は、色温度が7000K~9000Kで、かつ、輝度値Yが100より小さい非孤立ブロックが5個以上あるか否かを判定する。つまり、照り返しによる散乱光で照らされた部分(図5の画像P1, P2では、建物や道路等の部分)を含む画像か否かが判定される。

10

【0060】

ステップS7において、色温度が7000K~9000Kで、かつ、輝度値Yが100より小さい非孤立ブロックが5個以上あると判定された場合、すなわち、撮影シーンが、明るいところと暗いところがあるシーンであり、ダイナミックレンジを拡大した方がよいシーンであり(ステップS2~S4でYES)、かつ、異なる光源で照らされている領域があるシーンである(ステップS6, S7でYES)と判定された場合、ステップS8に進み、撮影制御部36は、光源判定部35による判定結果に基づいて、「2枚撮り、マルチホワイトバランス合成」の撮影条件と判断する。そして、撮影制御部36は、「2枚撮り、マルチホワイトバランス合成」を行うモードに従って、CMOSセンサ12とストロボ17、および画像処理部14を制御する。これにより、露出アンダーと露出オーバーの2枚の画像が撮影され、撮影された2枚の画像がそれぞれホワイトバランス処理され、露出アンダーで撮影されホワイトバランスが施された青空の部分の画像と、露出オーバーで撮影されホワイトバランスが施された物体が存在する部分の画像とが合成され、合成画像に各種の画像処理が施される。

20

【0061】

一方、ステップS7において、色温度が7000K~9000Kで、かつ、輝度値Yが100より小さい非孤立ブロックが5個以上あるという条件を満たせないと判定された場合、および、ステップS6において、色温度が4500K~6000Kの非孤立ブロックが5個以上あるという条件を満たせないと判定された場合、すなわち、撮影シーンが、明るいところと暗いところがあるシーンであり、ダイナミックレンジを拡大した方がよいシーンであるが(ステップS2~S4でYES)、異なる光源で照らされている領域がないシーンである(ステップS6, S7でNO)と判定された場合、ステップS9に進む。

30

【0062】

ステップS9において、撮影制御部36は、光源判定部35による判定結果に基づいて、「2枚撮り、ダイナミックレンジ合成」の撮影条件と判断する。そして、撮影制御部36は、「2枚撮り、ダイナミックレンジ合成」を行うモードに従って、CMOSセンサ12とストロボ17、および画像処理部14を制御する。これにより、露出アンダーと露出オーバーの2枚の画像が撮影され、露出アンダーで撮影された明るい部分の画像と、露出オーバーで撮影された暗い部分の画像とが合成され、合成画像に各種の画像処理が施される。

40

【0063】

また、ステップS2において、被写体の輝度レベルが12Lv以上ではないと判定された場合、ステップS3において、露出補正量が+1.5より大きい非孤立ブロックが15個以上ないと判定された場合、ステップS4において、露出補正量が-1.5より小さい非孤立ブロックが5個以上ないと判定された場合、ステップS5において、露出補正量が-0.1より大きく+0.1より小さいブロックが10個以下ではないと判定された場合、すなわち、撮影シーンが、明るいところと暗いところがあるシーンであり、ダイナミックレンジを拡大した方がよいシーンではないと判定された場合(ステップS2~S4でNO)、ステップS10に進む。すなわち、ステップS2乃至S5の判定条件のうちのいずれか1つでも満たさない場合には、ステップS10に進む。

【0064】

50

ステップ S 1 0 において、撮影制御部 3 6 は、光源判定部 3 5 による判定結果に基づいて、「1 枚撮り、合成なし」の撮影条件と判断する。そして、撮影制御部 3 6 は、「1 枚撮り、合成なし」を行うモードに従って、CMOSセンサ 1 2 とストロボ 1 7、および画像処理部 1 4 を制御する。これにより、1 枚の画像が撮影され、撮影画像に各種の画像処理が施される。

【 0 0 6 5 】

[発明の実施の形態における効果]

以上のように、撮影シーンが、明るいところと暗いところがあるシーンであり、ダイナミックレンジを拡大した方がよいシーンであるか否かを判定し（ステップ S 2 ~ S 4 で Y E S）、また異なる光源で照らされている領域があるシーンであるか否かを判定し（ステップ S 6 , S 7 で Y E S）、それらの判定結果に基づいて、ダイナミックレンジ拡大とマルチホワイトバランス合成を行ったり（ステップ S 8）、ダイナミックレンジ拡大のみを行ったり（ステップ S 9）等の処理を行うようにしたので、ユーザは、簡単に、適切ダイナミックレンジとホワイトバランスの画像を得ることができる。またそれぞれの光源に適切なホワイトバランスを施すことが可能となり、明るいところと暗いところでそれぞれホワイトバランスが適正で、かつ、再現性のよい画像を得ることが可能となる。

10

【 0 0 6 6 】

また以上のように、明るいところと暗いところの分布量（各ブロックの内容）に応じて、ダイナミックレンジ拡大が必要か否かを判定するようにしたので（図 6 のステップ S 3 , S 4）、ダイナミックレンジ拡大の必要性を適切に判定することができる。

20

【 0 0 6 7 】

また、さらに、画像の色温度に応じて、マルチホワイトバランス合成するか否かを判定するようにしたので（図 6 のステップ 6 , S 7）、ダイナミックレンジ拡大を行った場合にホワイトバランスの不整合が起こるか否かを、適切に判定することができる。

【 0 0 6 8 】

また以上においては、明るい暗いかがはっきりしていないところがあまりない画像であるか否かを判定し（図 6 のステップ S 5）、そのような画像ではないと判定された場合、ダイナミックレンジ合成は行われぬ。明るい暗いかがはっきりしていないところが多い画像では、通常、ダイナミックレンジ合成してもその効果を得ることができないので、そのような画像の場合、ダイナミックレンジ合成を行わない。すなわち効率的に画像処理を行うことができる。

30

【 0 0 6 9 】

また以上においては、撮影前のプレビュー画像を利用して（図 6 のステップ S 1）、撮影方法の判定を行うようにしたので、撮影を適切に行うことができる。

【 0 0 7 0 】

[変形例]

なお図 5 に示したダイナミックレンジ拡大とマルチホワイトバランス合成方法では、露出アンダーで撮影された画像 P 1 から、明るい領域（この例の場合、空の領域）を抽出し、露出オーバーで撮影された画像 P 2 から、暗い部分を抽出し（この例の場合、建物や道路等の領域）、それらを合成するようにした。これに対して、露出オーバーで撮影された画像 P 2 に、画像 P 1 から抽出した明るい領域を合成して（すなわち、画像 P 2 の飽和している領域を画像 P 1 の明るい領域に置き換えて）、最終画像を生成することもできる。暗い方が画像の情報量が多いと言われている。そこで、このようにすれば、暗い画像 P 1 をそのまま維持することができる。

40

【 0 0 7 1 】

以上においては、ダイナミックレンジ拡大とマルチホワイトバランス合成する処理がデジタルカメラにおいて行われるものとしたが、デジタルカメラにて異なる露出で撮影された 2 枚の画像を取り込んだ情報処理装置（パーソナルコンピュータなど）において、ダイナミックレンジ拡大とマルチホワイトバランス合成する上述した処理が行われるようにしてもよい。

50

【 0 0 7 2 】

また、以上においては、明るいところと暗いところの分布量を判定した後、色温度を判定するようにしたが、先に色温度を判定し、明るいところと暗いところの分布量の閾値を決定し、決定した閾値に基づいて、明るいところと暗いところの分布量を判定することも可能である。このようにすることにより、ダイナミックレンジ合成の判断をより適切に行うことができる。

【 0 0 7 3 】

また、以上においては、屋外の撮影を前提として説明したが、異なる光源で照らされた領域であって、明るさがことなる領域が含まれる画像が得られる場合であれば、他の状況でもよく、その状況によって、図 6 に示される条件の数値（たとえば、輝度値、ブロックの数、露出等）は適宜変更される。

10

【 0 0 7 4 】

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行することもできるし、ソフトウェアにより実行することもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行する場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどに、プログラム記録媒体からインストールされる。

【 0 0 7 5 】

この発明は、上記実施の形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化したり、上記実施の形態に開示されている複数の構成要素を適宜組み合わせたりすることにより種々の発明を形成できる。例えば、実施の形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施の形態に亘る構成要素を適宜組み合わせても良い。

20

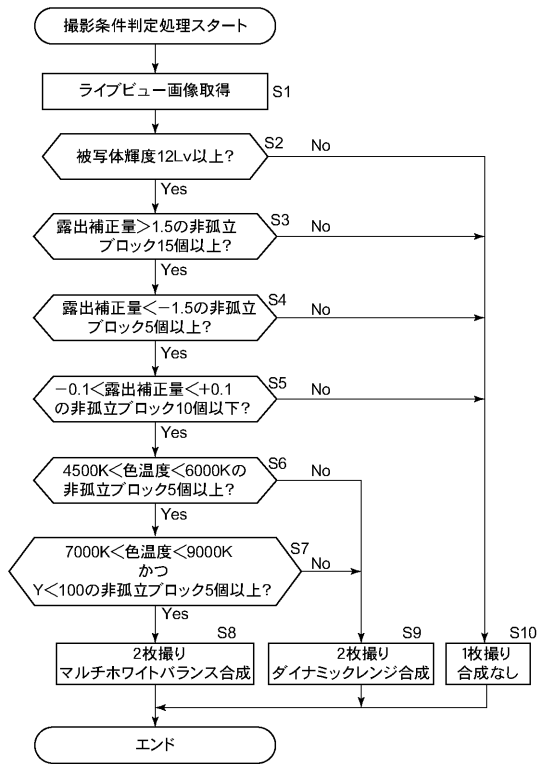
【 符号の説明 】

【 0 0 7 6 】

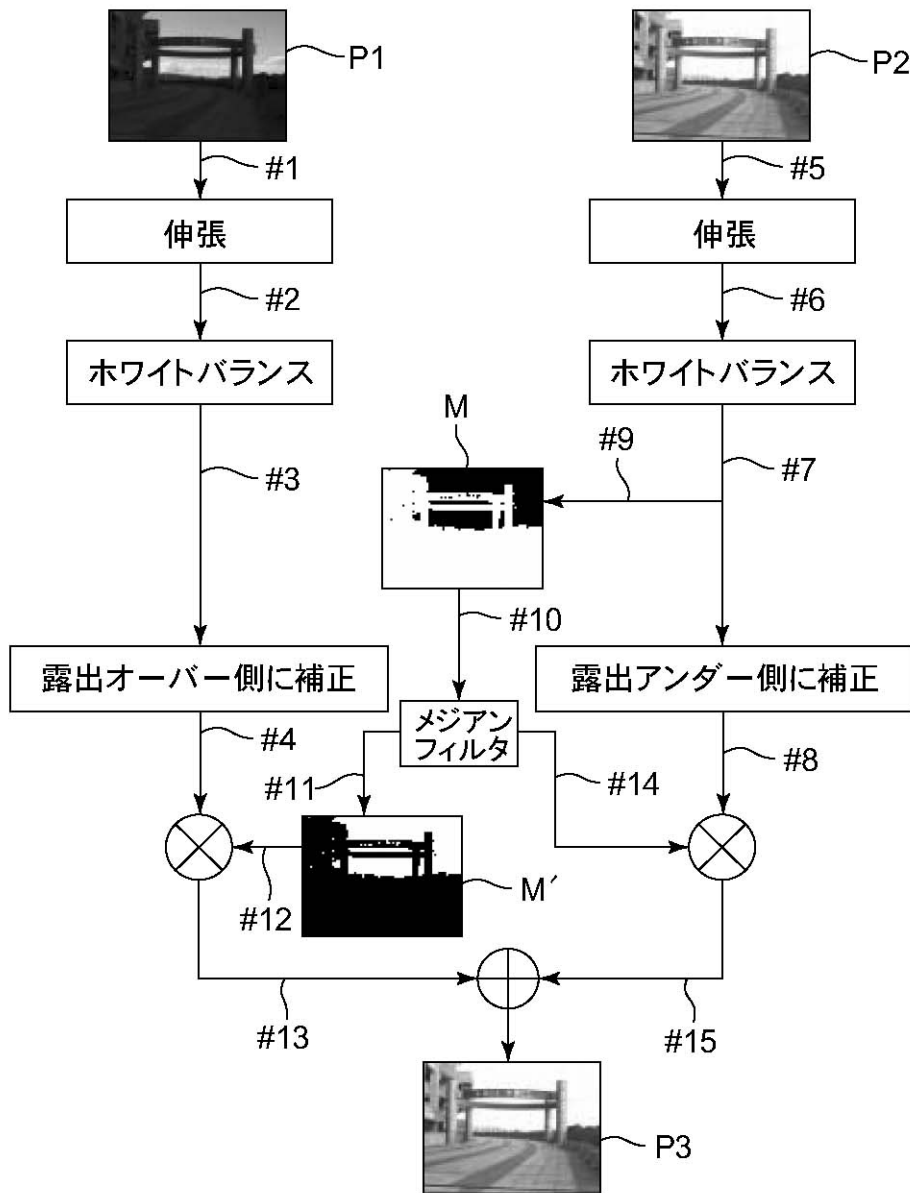
- 1 撮影装置
- 1 1 CPU
- 3 1 ライブビュー画像取得部
- 3 2 A E 制御部
- 3 3 被写体輝度判定部
- 3 4 ダイナミックレンジ合成判定部
- 3 5 光源判定部
- 3 6 撮影制御部

30

【 図 6 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 櫻井 順三

神奈川県横浜市港北区新横浜 3 - 2 0 - 8 ベネックス S - 3 株式会社 A O F ジャパン内

Fターム(参考) 5C065 AA01 AA03 BB02 CC01 DD02 DD15 GG21

5C066 CA17 EA14 JA02 KA12 KD06