

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4950553号
(P4950553)

(45) 発行日 平成24年6月13日(2012.6.13)

(24) 登録日 平成24年3月16日(2012.3.16)

(51) Int.Cl.

F 1

H04N 9/73 (2006.01)
H04N 9/04 (2006.01)H04N 9/73
H04N 9/04A
B

請求項の数 10 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2006-125624 (P2006-125624)
 (22) 出願日 平成18年4月28日 (2006.4.28)
 (65) 公開番号 特開2007-300320 (P2007-300320A)
 (43) 公開日 平成19年11月15日 (2007.11.15)
 審査請求日 平成21年4月24日 (2009.4.24)

(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 高山 将浩
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内

審査官 益戸 宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像装置及び画像処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体を撮影し、得られた撮影画像を処理する撮像装置であつて、
 前記被写体の撮影画像を第1サイズの複数のブロックに分割し、各分割画像のR、G、
 及びB画素毎に加算平均して平均R値、平均G値、及び平均B値を求める第1ブロック分割手段と、

前記第1ブロック分割手段によって求められた平均R値、平均G値、及び平均B値を用いて前記分割された第1サイズの各ブロックが白であるか否かを判定して第1のホワイトバランス補正值を算出する第1の算出手段と、

前記被写体の撮影画像を前記第1サイズよりも大きい第2サイズの複数のブロックに分割し、各分割画像のR、G、及びB画素毎に加算平均して平均R値、平均G値、及び平均B値を求める第2ブロック分割手段と、

前記第2ブロック分割手段によって求められた平均R値、平均G値、及び平均B値を用いて前記分割された第2サイズの各ブロックが白であるか否かを判定して第2のホワイトバランス補正值を算出する第2の算出手段と、

前記被写体の撮像における感度設定が低感度設定の場合は前記第1の算出手段によって算出された第1のホワイトバランス補正值を用い、前記被写体の撮像における感度設定が高感度設定の場合は前記第2の算出手段によって算出された第2のホワイトバランス補正值を用いてホワイトバランス補正を行うホワイトバランス補正手段とを有することを特徴とする撮像装置。

10

20

【請求項 2】

被写体を撮影し、得られた撮影画像を処理する撮像装置であって、

前記被写体の撮影画像を第1サイズの複数のブロックに分割し、各分割画像のR、G、及びB画素毎に加算平均して平均R値、平均G値、及び平均B値を求める第1ブロック分割手段と、

前記第1ブロック分割手段によって求められた平均R値、平均G値、及び平均B値を用いて前記分割された第1サイズの各ブロックが白であるか否かを判定して第1のホワイトバランス補正值を算出する第1の算出手段と、

前記被写体の撮影画像を前記第1サイズよりも大きい第2サイズの複数のブロックに分割し、各分割画像のR、G、及びB画素毎に加算平均して平均R値、平均G値、及び平均B値を求める第2ブロック分割手段と、

前記第2ブロック分割手段によって求められた平均R値、平均G値、及び平均B値を用いて前記分割された第2サイズの各ブロックが白であるか否かを判定して第2のホワイトバランス補正值を算出する第2の算出手段と、

前記被写体の撮像における感度設定が高くなるほど、前記第1の算出手段によって算出された第1のホワイトバランス補正值の重み付けよりも、前記第2の算出手段によって算出された第2のホワイトバランス補正值の重み付けのほうが大きくなる加重加算を行うことにより求められる加重ホワイトバランス補正值を用いてホワイトバランス補正を行うホワイトバランス補正手段とを有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 3】

前記第1及び第2の算出手段は、平均R値、平均G値、及び平均B値から色評価値を求め、前記求めた色評価値に基づきブロックが白であるか否かを判定し、白と判定されたブロックの平均R値、平均G値、及び平均B値を用いて前記第1及び第2のホワイトバランス補正值を求ることを特徴とする請求項1又は2に記載の撮像装置。

【請求項 4】

被写体を撮影することにより得られた撮影画像を処理する画像処理方法であって、

前記被写体の撮影画像を第1サイズの複数のブロックに分割し、各分割画像のR、G、及びB画素毎に加算平均して平均R値、平均G値、及び平均B値を求める第1ブロック分割工程と、

前記第1ブロック分割工程において求められた平均R値、平均G値、及び平均B値を用いて前記分割された第1サイズの各ブロックが白であるか否かを判定して第1のホワイトバランス補正值を算出する第1の算出工程と、

前記被写体の撮影画像を前記第1サイズよりも大きい第2サイズの複数のブロックに分割し、各分割画像のR、G、及びB画素毎に加算平均して平均R値、平均G値、及び平均B値を求める第2ブロック分割工程と、

前記第2ブロック分割工程において求められた平均R値、平均G値、及び平均B値を用いて前記分割された第2サイズの各ブロックが白であるか否かを判定して第2のホワイトバランス補正值を算出する第2の算出工程と、

前記被写体の撮像における感度設定が低感度設定の場合は前記第1の算出工程において算出された第1のホワイトバランス補正值を用い、前記被写体の撮像における感度設定が高感度設定の場合は前記第2の算出工程において算出された第2のホワイトバランス補正值を用いてホワイトバランス補正を行うホワイトバランス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 5】

被写体を撮影することにより得られた撮影画像を処理する画像処理方法であって、

前記被写体の撮影画像を第1サイズの複数のブロックに分割し、各分割画像のR、G、及びB画素毎に加算平均して平均R値、平均G値、及び平均B値を求める第1ブロック分割工程と、

前記第1ブロック分割工程において求められた平均R値、平均G値、及び平均B値を用いて前記分割された第1サイズの各ブロックが白であるか否かを判定して第1のホワイト

10

20

30

40

50

バランス補正值を算出する第1の算出工程と、

前記被写体の撮影画像を前記第1サイズよりも大きい第2サイズの複数のブロックに分割し、各分割画像のR、G、及びB画素毎に加算平均して平均R値、平均G値、及び平均B値を求める第2ブロック分割工程と、

前記第2ブロック分割工程において求められた平均R値、平均G値、及び平均B値を用いて前記分割された第2サイズの各ブロックが白であるか否かを判定して第2のホワイトバランス補正值を算出する第2の算出工程と、

前記被写体の撮像における感度設定が高くなるほど、前記第1の算出工程において算出された第1のホワイトバランス補正值の重み付けよりも、前記第2の算出工程において算出された第2のホワイトバランス補正值の重み付けのほうが大きくなる加重加算を行うことにより求められる加重ホワイトバランス補正值を用いてホワイトバランス補正を行うホワイトバランス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6】

前記第1及び第2の算出工程は、平均R値、平均G値、及び平均B値から色評価値を求め、前記求めた色評価値に基づきブロックが白であるか否かを判定し、白と判定されたブロックの平均R値、平均G値、及び平均B値を用いて前記第1及び第2のホワイトバランス補正值を求ることを特徴とする請求項4又は5に記載の画像処理方法。

【請求項7】

被写体を撮影することにより得られた撮影画像を処理するようコンピュータに実行させるプログラムであって、

前記被写体の撮影画像を第1サイズの複数のブロックに分割し、各分割画像のR、G、及びB画素毎に加算平均して平均R値、平均G値、及び平均B値を求める第1ブロック分割工程と、

前記第1ブロック分割工程において求められた平均R値、平均G値、及び平均B値を用いて前記分割された第1サイズの各ブロックが白であるか否かを判定して第1のホワイトバランス補正值を算出する第1の算出工程と、

前記被写体の撮影画像を前記第1サイズよりも大きい第2サイズの複数のブロックに分割し、各分割画像のR、G、及びB画素毎に加算平均して平均R値、平均G値、及び平均B値を求める第2ブロック分割工程と、

前記第2ブロック分割工程において求められた平均R値、平均G値、及び平均B値を用いて前記分割された第2サイズの各ブロックが白であるか否かを判定して第2のホワイトバランス補正值を算出する第2の算出工程と、

前記被写体の撮像における感度設定が低感度設定の場合は前記第1の算出工程において算出された第1のホワイトバランス補正值を用い、前記被写体の撮像における感度設定が高感度設定の場合は前記第2の算出工程において算出された第2のホワイトバランス補正值を用いてホワイトバランス補正を行うホワイトバランス補正工程とをコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項8】

被写体を撮影することにより得られた撮影画像を処理するようコンピュータに実行させるプログラムであって、

前記被写体の撮影画像を第1サイズの複数のブロックに分割し、各分割画像のR、G、及びB画素毎に加算平均して平均R値、平均G値、及び平均B値を求める第1ブロック分割工程と、

前記第1ブロック分割工程において求められた平均R値、平均G値、及び平均B値を用いて前記分割された第1サイズの各ブロックが白であるか否かを判定して第1のホワイトバランス補正值を算出する第1の算出工程と、

前記被写体の撮影画像を前記第1サイズよりも大きい第2サイズの複数のブロックに分割し、各分割画像のR、G、及びB画素毎に加算平均して平均R値、平均G値、及び平均B値を求める第2ブロック分割工程と、

前記第2ブロック分割工程において求められた平均R値、平均G値、及び平均B値を用

10

20

30

40

50

いて前記分割された第2サイズの各ブロックが白であるか否かを判定して第2のホワイトバランス補正值を算出する第2の算出工程と、

前記被写体の撮像における感度設定が高くなるほど、前記第1の算出工程において算出された第1のホワイトバランス補正值の重み付けよりも、前記第2の算出工程において算出された第2のホワイトバランス補正值の重み付けのほうが大きくなる加重加算を行うことにより求められる加重ホワイトバランス補正值を用いてホワイトバランス補正を行うホワイトバランス補正工程とをコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項9】

前記第1及び第2の算出工程は、平均R値、平均G値、及び平均B値から色評価値を求める、前記求めた色評価値に基づきブロックが白であるか否かを判定し、白と判定されたブロックの平均R値、平均G値、及び平均B値を用いて前記第1及び第2のホワイトバランス補正值を求ることを特徴とする請求項7又は8に記載のプログラム。

10

【請求項10】

請求項7～9のいずれか1項に記載のプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は撮像装置、画像処理方法、プログラム及び記録媒体に関し、特に、高感度時ににおけるホワイトバランス制御に用いて好適な技術に関する。

20

【背景技術】

【0002】

一般に、撮像素子から出力された信号はA/D変換によってデジタル化され、デジタル化された撮影画像は図2に示すように複数のブロックに分割される。そのブロック信号はR、G、Bを含む色信号で構成されており、そのブロックの色評価値算出例として以下に示す式(1-1)、式(1-2)がある。

【0003】

【数1】

$$Cx[i] = (R[i] - B[i]) / Y[i] \times 1024 \quad \dots \quad (1-1)$$

$$Cy[i] = (R[i] + B[i] - 2G[i]) / Y[i] \times 1024 \quad \dots \quad (1-2)$$

(Cx[i]、Cy[i]は色評価値。R[i]、G[i]、B[i]は色平均値。

ただし、Y[i] = R[i] + 2G[i] + B[i])

30

【0004】

次に、予め設定した白検出範囲に色評価値(Cx[i]、Cy[i])が含まれる場合は、そのブロックが白であると判定する。そして、白検出範囲に入った色画素の積分値SumR、SumG、SumBを算出して、以下に示す式(2-1)～(2-3)のようにホワイトバランス係数(WBCo_R、WBCo_G、WBCo_B)を算出する。

40

【0005】

【数2】

$$WBCo_R = SumY \times 1024 / SumR \quad \dots \quad (2-1)$$

$$WBCo_G = SumY \times 1024 / SumG \quad \dots \quad (2-2)$$

$$WBCo_B = SumY \times 1024 / SumB \quad \dots \quad (2-3)$$

(ただし、SumY = (SumR + 2 × SumG + SumB) / 4)

50

【0006】

ところで、現在市販されているデジタルカメラはISO100、200、400、800、1600のように複数の感度設定に切り替えられる仕組みになっている（例えば、特許文献1参照）。これらの数値は大きいほど感度が高く、少ない光量で撮影することができ、さらに速いシャッタースピードでも適切な明るさで撮影ができる。感度が一定であるとすると、室内や夜景など明るさが十分でない環境下で撮影を行う場合には、シャッタースピードは自動的に遅くなってしまうことになるが、感度を上げることによってシャッタースピードを速めることができるようになる。

【0007】

【特許文献1】特開平8-220589号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、感度を上げるにつれて、画像にはノイズ成分が多く乗ってしまい画像としてざらつく弊害もあり、高感度撮影は画質とのトレードオフの関係になってしまふのが現状であった。それゆえ、高感度時のホワイトバランス補正においてISO800、1600のように比較的に感度が高い場合には、各画素に多くのノイズが混入し、適切な白判定ができるないという問題点があった。このため、例えば、白均一面を撮影した場合において、図3(a)に示すように、低感度時には安定したブロック毎の積分結果が得られるのに対し、図3(b)に示すように、感度が高くなると積分結果がばらついてしまうという現象が起きていた。

20

【0009】

本発明は前述の問題点に鑑み、高感度時においても適切なホワイトバランス補正を行うことができるようすることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の撮像装置は、被写体を撮影し、得られた撮影画像を処理する撮像装置であって、前記被写体の撮影画像を第1サイズの複数のブロックに分割し、各分割画像のR、G、及びB画素毎に加算平均して平均R値、平均G値、及び平均B値を求める第1ブロック分割手段と、前記第1ブロック分割手段によって求められた平均R値、平均G値、及び平均B値を用いて前記分割された第1サイズの各ブロックが白であるか否かを判定して第1のホワイトバランス補正值を算出する第1の算出手段と、前記被写体の撮影画像を前記第1サイズよりも大きい第2サイズの複数のブロックに分割し、各分割画像のR、G、及びB画素毎に加算平均して平均R値、平均G値、及び平均B値を求める第2ブロック分割手段と、前記第2ブロック分割手段によって求められた平均R値、平均G値、及び平均B値を用いて前記分割された第2サイズの各ブロックが白であるか否かを判定して第2のホワイトバランス補正值を算出する第2の算出手段と、前記被写体の撮像における感度設定が低感度設定の場合は前記第1の算出手段によって算出された第1のホワイトバランス補正值を用い、前記被写体の撮像における感度設定が高感度設定の場合は前記第2の算出手段によって算出された第2のホワイトバランス補正值を用いてホワイトバランス補正を行うホワイトバランス補正手段とを有することを特徴とする。

30

また、本発明の撮像装置の他の特徴として、被写体を撮影し、得られた撮影画像を処理する撮像装置であって、前記被写体の撮影画像を第1サイズの複数のブロックに分割し、各分割画像のR、G、及びB画素毎に加算平均して平均R値、平均G値、及び平均B値を求める第1ブロック分割手段と、前記第1ブロック分割手段によって求められた平均R値、平均G値、及び平均B値を用いて前記分割された第1サイズの各ブロックが白であるか否かを判定して第1のホワイトバランス補正值を算出する第1の算出手段と、前記被写体の撮影画像を前記第1サイズよりも大きい第2サイズの複数のブロックに分割し、各分割画像のR、G、及びB画素毎に加算平均して平均R値、平均G値、及び平均B値を求める第2ブロック分割手段と、前記第2ブロック分割手段によって求められた平均R値、平均

40

50

G 値、及び平均 B 値を用いて前記分割された第 2 サイズの各ブロックが白であるか否かを判定して第 2 のホワイトバランス補正值を算出する第 2 の算出手段と、前記被写体の撮像における感度設定が高くなるほど、前記第 1 の算出手段によって算出された第 1 のホワイトバランス補正值の重み付けよりも、前記第 2 の算出手段によって算出された第 2 のホワイトバランス補正值の重み付けのほうが大きくなる加重加算を行うことにより求められる加重ホワイトバランス補正值を用いてホワイトバランス補正を行うホワイトバランス補正手段とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

本発明の画像処理方法は、被写体を撮影することにより得られた撮影画像を処理する画像処理方法であって、前記被写体の撮影画像を第 1 サイズの複数のブロックに分割し、各分割画像の R、G、及び B 画素毎に加算平均して平均 R 値、平均 G 値、及び平均 B 値を求める第 1 ブロック分割工程と、前記第 1 ブロック分割工程において求められた平均 R 値、平均 G 値、及び平均 B 値を用いて前記分割された第 1 サイズの各ブロックが白であるか否かを判定して第 1 のホワイトバランス補正值を算出する第 1 の算出工程と、前記被写体の撮影画像を前記第 1 サイズよりも大きい第 2 サイズの複数のブロックに分割し、各分割画像の R、G、及び B 画素毎に加算平均して平均 R 値、平均 G 値、及び平均 B 値を求める第 2 ブロック分割工程と、前記第 2 ブロック分割工程において求められた平均 R 値、平均 G 値、及び平均 B 値を用いて前記分割された第 2 サイズの各ブロックが白であるか否かを判定して第 2 のホワイトバランス補正值を算出する第 2 の算出工程と、前記被写体の撮像における感度設定が低感度設定の場合は前記第 1 の算出工程において算出された第 1 のホワイトバランス補正值を用い、前記被写体の撮像における感度設定が高感度設定の場合は前記第 2 の算出工程において算出された第 2 のホワイトバランス補正值を用いてホワイトバランス補正を行うホワイトバランス補正工程とを有することを特徴とする。

また、本発明の画像処理方法の他の特徴として、被写体を撮影することにより得られた撮影画像を処理する画像処理方法であって、前記被写体の撮影画像を第 1 サイズの複数のブロックに分割し、各分割画像の R、G、及び B 画素毎に加算平均して平均 R 値、平均 G 値、及び平均 B 値を求める第 1 ブロック分割工程と、前記第 1 ブロック分割工程において求められた平均 R 値、平均 G 値、及び平均 B 値を用いて前記分割された第 1 サイズの各ブロックが白であるか否かを判定して第 1 のホワイトバランス補正值を算出する第 1 の算出工程と、前記被写体の撮影画像を前記第 1 サイズよりも大きい第 2 サイズの複数のブロックに分割し、各分割画像の R、G、及び B 画素毎に加算平均して平均 R 値、平均 G 値、及び平均 B 値を求める第 2 ブロック分割工程と、前記第 2 ブロック分割工程において求められた平均 R 値、平均 G 値、及び平均 B 値を用いて前記分割された第 2 サイズの各ブロックが白であるか否かを判定して第 2 のホワイトバランス補正值を算出する第 2 の算出工程と、前記被写体の撮像における感度設定が高くなるほど、前記第 1 の算出工程において算出された第 1 のホワイトバランス補正值の重み付けよりも、前記第 2 の算出工程において算出された第 2 のホワイトバランス補正值の重み付けのほうが大きくなる加重加算を行うことにより求められる加重ホワイトバランス補正值を用いてホワイトバランス補正を行うホワイトバランス補正工程とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

本発明のプログラムは、被写体を撮影することにより得られた撮影画像を処理するようコンピュータに実行させるプログラムであって、前記被写体の撮影画像を第 1 サイズの複数のブロックに分割し、各分割画像の R、G、及び B 画素毎に加算平均して平均 R 値、平均 G 値、及び平均 B 値を求める第 1 ブロック分割工程と、前記第 1 ブロック分割工程において求められた平均 R 値、平均 G 値、及び平均 B 値を用いて前記分割された第 1 サイズの各ブロックが白であるか否かを判定して第 1 のホワイトバランス補正值を算出する第 1 の算出工程と、前記被写体の撮影画像を前記第 1 サイズよりも大きい第 2 サイズの複数のブロックに分割し、各分割画像の R、G、及び B 画素毎に加算平均して平均 R 値、平均 G 値、及び平均 B 値を求める第 2 ブロック分割工程と、前記第 2 ブロック分割工程において求められた平均 R 値、平均 G 值、及び平均 B 値を用いて前記分割された第 2 サイズの各ブロ

10

20

30

40

50

ックが白であるか否かを判定して第2のホワイトバランス補正值を算出する第2の算出工程と、前記被写体の撮像における感度設定が低感度設定の場合は前記第1の算出工程において算出された第1のホワイトバランス補正值を用い、前記被写体の撮像における感度設定が高感度設定の場合は前記第2の算出工程において算出された第2のホワイトバランス補正值を用いてホワイトバランス補正を行うホワイトバランス補正工程とをコンピュータに実行させることを特徴とする。

また、本発明のプログラムの他の特徴として、被写体を撮影することにより得られた撮影画像を処理するようコンピュータに実行させるプログラムであって、前記被写体の撮影画像を第1サイズの複数のブロックに分割し、各分割画像のR、G、及びB画素毎に加算平均して平均R値、平均G値、及び平均B値を求める第1ブロック分割工程と、前記第1ブロック分割工程において求められた平均R値、平均G値、及び平均B値を用いて前記分割された第1サイズの各ブロックが白であるか否かを判定して第1のホワイトバランス補正值を算出する第1の算出工程と、前記被写体の撮影画像を前記第1サイズよりも大きい第2サイズの複数のブロックに分割し、各分割画像のR、G、及びB画素毎に加算平均して平均R値、平均G値、及び平均B値を求める第2ブロック分割工程と、前記第2ブロック分割工程において求められた平均R値、平均G値、及び平均B値を用いて前記分割された第2サイズの各ブロックが白であるか否かを判定して第2のホワイトバランス補正值を算出する第2の算出工程と、前記被写体の撮像における感度設定が高くなるほど、前記第1の算出工程において算出された第1のホワイトバランス補正值の重み付けよりも、前記第2の算出工程において算出された第2のホワイトバランス補正值の重み付けのほうが大きくなる加重加算を行うことにより求められる加重ホワイトバランス補正值を用いてホワイトバランス補正を行うホワイトバランス補正工程とをコンピュータに実行させることを特徴とする。

【0013】

本発明の記録媒体は、前記のプログラムを記録したことを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、撮影した時の感度情報に応じて撮影画像を異なる大きさのブロックに分割してホワイトバランス補正を行うようにしたので、ノイズ成分を平滑化することができる。これにより、高感度時においても適切なホワイトバランス補正を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

(第1の実施形態)

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。

図1は、本実施形態における撮像装置の構成を示すブロック図である。以下、図1を参照しながら本実施形態を説明する。

図1において、101はCCDやCMOS等からなる固体撮像素子であり、その表面は例えばベイヤー配列のようなRGBカラーフィルタにより覆われ、カラー撮影が可能な構成となっている。

【0016】

CPU114は、画像全体が所定の明るさになるようなシャッター速度、絞り値を計算するとともに、合焦領域内にある被写体に合焦するようにフォーカスレンズの駆動量を計算する。CPU114で計算された露出値(シャッター速度、絞り値)及びフォーカスレンズの駆動量は制御回路113に送られ、各値に基づいてそれぞれ制御される。

【0017】

103はホワイトバランス(WB)制御部であり、メモリ102に記憶された画像信号からの情報に基づいてWB補正值を算出し、算出したWB補正值を用いて、メモリ102に記憶された画像信号に対してWB補正を行う。なお、このホワイトバランス(WB)制御部103の詳細構成及びWB補正值の算出方法については後述する。

10

20

30

40

50

【0018】

104は、WB制御部103によりWB補正された画像信号が最適な色で再現されるように色ゲインをかけて色差信号R-Y、B-Yに変換する色マトリックス回路である。105は色差信号R-Y、B-Yの帯域を制限するローパスフィルタ(LPF)回路であり、106はLPF回路105で帯域制限された画像信号のうちの飽和部分の偽色信号を抑圧するCSUP(Chroma Suppress)回路である。

【0019】

一方、WB制御部103によりWB補正された画像信号は輝度信号(Y)生成回路111にも出力されて輝度信号Yが生成され、生成された輝度信号Yに対してエッジ強調回路112にてエッジ強調処理が施される。

10

【0020】

CSUP回路106から出力される色差信号R-Y、B-Yと、エッジ強調回路112から出力される輝度信号Yは、RGB変換回路107にてRGB信号に変換され、ガンマ補正回路108にて階調補正が施される。その後、色輝度変換回路109にてYUV信号に変換され、さらにJPEG圧縮回路110にて圧縮されて、外部記録媒体または内部記録媒体に画像信号として記録される。

【0021】

次に、低感度時におけるWB補正值の算出方法について図5のフローチャートを参照しながら説明する。

まず、メモリ102に記憶された画像信号を読み出し、その画像信号に基づく画面を図2に示すような任意のm個のブロックに分割する(ステップS101)。そして、各ブロック(1~m)毎に、画素値を各色に加算平均して色平均値(R[i]、G[i]、B[i]、)を算出し、数1に示した式(1-1)、(1-2)を用いて色評価値(Cx[i]、Cy[i])を算出する(ステップS102)。

20

【0022】

次に、ステップS102で算出したi番目のブロックの色評価値(Cx[i]、Cy[i])が、図3(a)に示す予め設定した白検出範囲301に含まれるかどうかを判断する(ステップS103)。

【0023】

白検出範囲301は、予め異なる光源下で白を撮影し、算出した色評価値をプロットしたものである。図3(a)におけるx座標(Cx)の負方向が高色温度被写体の白を撮影したときの色評価値、正方向が低色温度被写体の白を撮影したときの色評価値である。また、y座標(Cy)は光源の緑成分の度合いを意味しており、負方向になるにつれてG成分が大きくなる光源、つまり蛍光灯であることを示している。

30

【0024】

ステップS103の判断の結果、算出した色評価値(Cx[i]、Cy[i])がこの白検出範囲301に含まれる場合(ステップS103の判断の結果がYES)は、そのブロックが白色であると判断する。この場合は、ステップS104に進み、そのブロックの色平均値(R[i]、G[i]、B[i])を積算する。また、ステップS103の判断の結果、白検出範囲301に含まれない場合(ステップS103の判断の結果がNO)は、積算せずにステップS105に進む。このステップS103及びステップS104の処理は、下記に示す式(3-1)~(3-3)により表すことができる。

40

【0025】

【数3】

$$\text{SumR} = \sum_{i=0}^m \text{Sw}[i] \times R[i] \quad \dots (3-1)$$

$$\text{SumG} = \sum_{i=0}^m \text{Sw}[i] \times G[i] \quad \dots (3-2)$$

$$\text{SumB} = \sum_{i=0}^m \text{Sw}[i] \times B[i] \quad \dots (3-3)$$

10

【0026】

ここで、式(3-1)～(3-3)において、色評価値($C_x[i]$ 、 $C_y[i]$)が白検出範囲301に含まれる場合は $\text{Sw}[i]$ を1に、含まれない場合には $\text{Sw}[i]$ を0とする。これにより、ステップS103の判断により色評価値($R[i]$ 、 $G[i]$ 、 $B[i]$)加算を行うか、行わないかの処理を実質的に行っている。

【0027】

ステップS105では、すべてのブロックについて前記処理を行ったかどうかを判断する。この判断の結果、未処理のブロックがあればステップS102に戻って前述したステップS102～ステップS105の処理を繰り返し、すべてのブロックの処理が終了していればステップS106に進む。

20

【0028】

ステップS106では、得られた色評価値の積分値(SumR 、 SumG 、 SumB)から、以下に示す式(4-1)～(4-3)を用いて、第1のWB補正值($WBCol_R$ 、 $WBCol_G$ 、 $WBCol_B$)を算出する。

【0029】

【数4】

$$WBCol_R = \text{SumY} \times 1024 / \text{SumR} \quad \dots (4-1)$$

$$WBCol_G = \text{SumY} \times 1024 / \text{SumG} \quad \dots (4-2)$$

$$WBCol_B = \text{SumY} \times 1024 / \text{SumB} \quad \dots (4-3)$$

30

(ただし、 $\text{SumY} = (\text{SumR} + 2 \times \text{SumG} + \text{SumB}) / 4$)

【0030】

次に、高感度時におけるWB補正值の算出方法について説明する。

図6は、本実施形態における高感度時のWB補正值の算出手順の一例を示すフローチャートである。図6に示すステップS202～S206の処理は、図5に示すステップS102～S106の処理と同様であるため、説明を省略する。

【0031】

本実施形態において、前述の図5に示すWB補正值の算出方法と異なる点は、ステップS201において任意のブロックに分割する際に、ステップS101において行った分割処理と比較して、ブロック単位面積を異ならせることである。すなわち、図4に示すように、低感度時にはブロック単位面積を狭く取り、相対的に感度が高い場合は広くとることである。つまり、高感度時にはブロック単位面積を大きくとることによってノイズ成分を平滑化している。このように、高感度時にはブロック単位面積を大きくして白判定を行うようにすることによって、感度が高い場合には各画素に多くのノイズが混入し、適切な白判定ができない不都合を防止している。これにより、低感度時には安定したブロック毎の画素値の積分結果が得られるのに対し、感度が高くなると画素値の積分結果がばらついてしまうという現象を抑制して、ノイズ成分の混入によるWBの大きな不具合を抑制することができる。

40

50

【0032】

(第2の実施形態)

前述の第1の実施形態では、相対的に感度が低い時は図5に示す低感度時におけるWB補正值の算出処理(第1のWB補正值算出処理)を施し、相対的に感度が高い時は図6に示す高感度時におけるWB補正值の算出処理(第2のWB補正值算出処理)を施すことにより、所望のWB補正を得ることができるようにした。本実施形態では、この二つの処理を併用し、どのように切り換えるかについて説明する。

【0033】

図7は、本実施形態におけるWB補正值の算出手順の一例を示すフローチャートである。

10

まず、図5のフローチャートに示す手順で算出された第1のWB補正值と、図6のフローチャートに示す手順で算出された第2のWB補正值とを入力する(ステップS301)。

【0034】

次に、撮影時における感度情報に基づいて加重加算によるMi_x処理を行う(ステップS302)。ここでMi_x処理は、図8に示すように感度が第1の感度(Sv_1)よりも低い場合は、第1のWB補正值のみを用い、感度が第1の感度(Sv_1)よりも高い場合は、第1のWB補正值と第2のWB補正值とを感度に応じてMi_xする。また、感度が第2の感度(Sv_2)よりも高い場合は、高感度時のブロック使用率が最大となる。すなわち、感度が第2の感度(Sv_2)よりも高い場合は、第2のWB補正值をMi_xする割合が最大となる。

20

【0035】

次に、加重加算によるMi_x処理を行ったら、加重加算したWB補正值(第3のWB補正值)を算出して、処理を終了する。

【0036】

ここで、図8に示すMix Ratio Maxは、撮像素子の特性等によって0%から100%まで変化することができるようにもよい。つまり、Mix Ratio Maxが100%である場合は、感度が感度(Sv_2)よりも高いと、第2のWB補正值のみを用い、Mix Ratio Maxが100%未満の場合は、高感度であっても第1のWB補正值を少なからずMi_xする。

30

【0037】

また、ここでMi_x処理はCx方向(色温度方向)またはCy方向(グリーン方向)の何れか一方のみに適応してもよい。以上のような処理を実現することによって、高感度時でも適切な白判定を行うことができ、所望のWB補正值を得ることができる。

【0038】

(第3の実施形態)

第2の実施形態では、第3のWB補正值を算出する際に、撮影時における感度情報に基づいて加重加算したが、本実施形態では、撮影時における感度情報と画面を占める白割合とによって加重加算する方法について説明する。第2の実施形態と異なる点は、第3のWB補正值を算出する方法であり、第1のWB補正值算出処理と第2のWB補正值算出処理は同一であるので説明を省略する。

40

【0039】

図9は、本実施形態において、撮影時における感度情報と白割合(白検出率)とによる加重加算の方法の変化を示す図である。

WS1～WS3は白検出率の閾値であり、白検出率が第3の閾値WS3以上のときには第1のWB補正值のみを使用する。また、第3の閾値WS3未満であると、第1のWB補正值と第2のWB補正值とを加重加算する。つまり、低感度時は白検出率閾値を第1の閾値WS1に設定(低く設定)し、高感度時には白検出率閾値を第3の閾値WS3に設定(高く設定)する。これにより、高感度時においては大きいブロックを積極的に使用することになり、所望のWB補正係数を得ることが可能になる。

50

【0040】

本実施形態の処理手順を図10に示すフローチャートを参照しながら説明する。

まず、撮影条件から感度情報を取得し、そのときの白検出率閾値WSを取得する（ステップS401）。次に、第1のWB補正值の算出を行い、そのときの白検出率を取得する（ステップS402）。

【0041】

次に、ステップS401で得られた白検出率閾値WSとステップS402で得られた白検出率とを比較する（ステップS403）。この比較の結果、白検出率が白検出率閾値WS未満である場合は、第2のWB補正值を算出する（ステップS404）。そして、ステップS402で算出した第1のWB補正值とステップS404で算出した第2のWB補正值との加重加算を行って第3のWB補正值を算出し（ステップS405）、それを最終WB補正係数とする（ステップS406）。

【0042】

例えば、図9において高感度時の白検出率閾値（第3の閾値WS3）が80%であって、第1のWB補正值算出処理の結果、白検出率が20%である場合は、第1のWB補正值と第2のWB補正值とを1:3で加重加算する。

【0043】

一方、ステップS403の比較の結果、白検出率が白検出率閾値WS以上である場合は、最終結果として、ステップS407で求めた第1のWB補正值を最終WB補正係数として使用する（ステップS406）。

【0044】

以上のように、本実施形態においては、低感度時は白検出率閾値を低く設定し、高感度時には白検出率閾値を高く設定する。これにより、高感度時は大きいブロックを積極的に使用することになり、所望のWB補正值を得ることが可能になる。

【0045】**（本発明に係る他の実施形態）**

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、並びに撮像方法の各工程は、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。

【0046】

また、本発明は、例えば、システム、装置、方法、プログラムもしくは記録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。

【0047】

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5～7、10に示すフローチャートに対応したプログラム）を、システムまたは装置に直接、または遠隔から供給する。そして、そのシステムまた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。

【0048】

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。

【0049】

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。

【0050】

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、光磁気ディスクなどがある。さらに、MO、CD-

10

20

30

40

50

R O M、C D - R、C D - R W、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、R O M、D V D (D V D - R O M、D V D - R)などもある。

【0051】

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方法がある。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、も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。

【0052】

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。

【0053】

また、その他の方法として、本発明のプログラムを暗号化してC D - R O M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、その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。

【0054】

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。さらに、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O Sなどが、実際の処理の一部または全部を行い、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。

【0055】

さらに、その他の方法として、まず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。そして、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C P Uなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現される。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明の第1の実施形態における撮像装置の機能構成例を示すブロック図である。

【図2】撮影画像が複数のブロックに分割された状態の一例を示す図である。

【図3】低感度時と高感度時との白判定結果の例を示す図である。

【図4】本発明の第1の実施形態において、低感度時と高感度時とでブロック単位を可変にした例を示す図である。

【図5】本発明の第1の実施形態において、低感度時におけるW B補正值を算出する処理の一例を示すフローチャートである。

【図6】本発明の第1の実施形態において、高感度時におけるW B補正值を算出する処理の一例を示すフローチャートである。

【図7】本発明の第2の実施形態において、第3のW B補正值を算出する処理の一例を示すフローチャートである。

【図8】本発明の第2の実施形態において、高感度時における加重加算処理の一例を示す図である。

【図9】本発明の第3の実施形態における加重加算処理の一例を示す図である。

【図10】本発明の第3の実施形態において、第3のW B補正值を算出する処理の一例を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

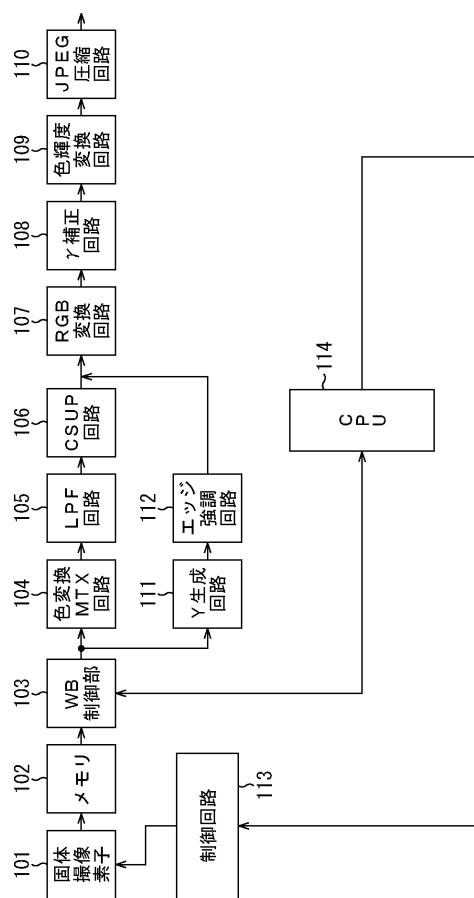
【符号の説明】

【0057】

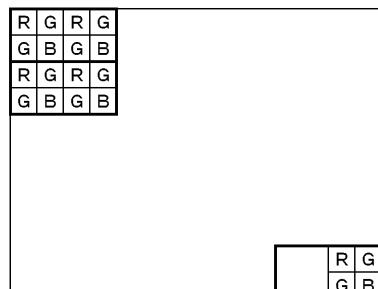
- 101 固体撮像素子
- 102 メモリ
- 103 WB制御部
- 104 色変換MTX回路
- 105 LPF回路
- 106 CSUP回路
- 107 RGB変換回路
- 108 γ補正回路
- 109 色輝度変換回路
- 110 JPEG圧縮回路
- 111 Y生成回路
- 112 エッジ強調回路
- 113 制御回路
- 114 CPU

10

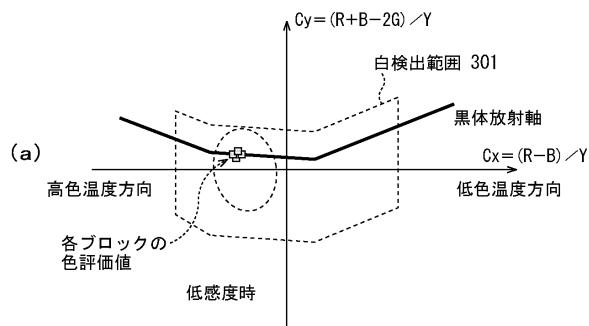
【図1】



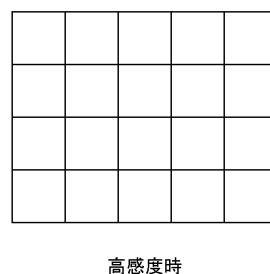
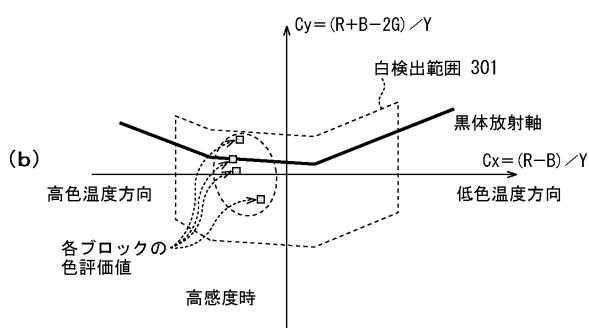
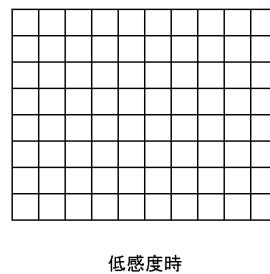
【図2】



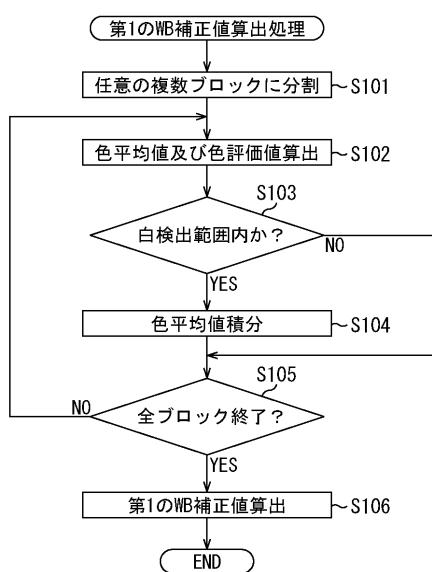
【図3】



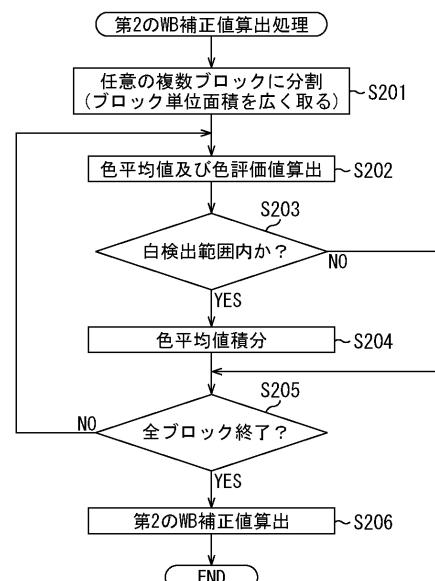
【図4】



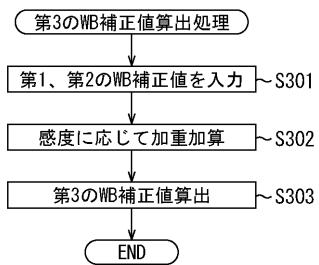
【図5】



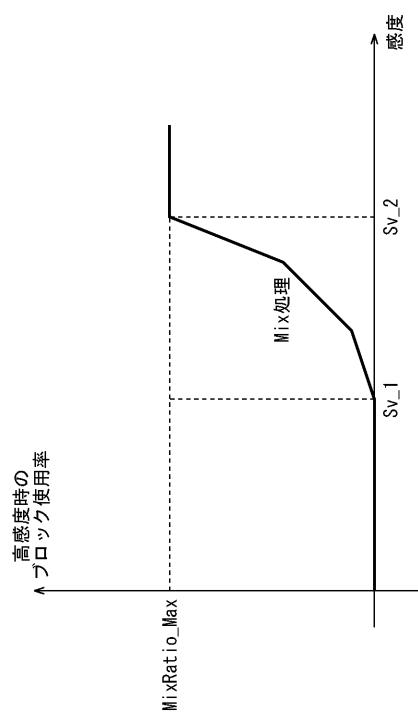
【図6】



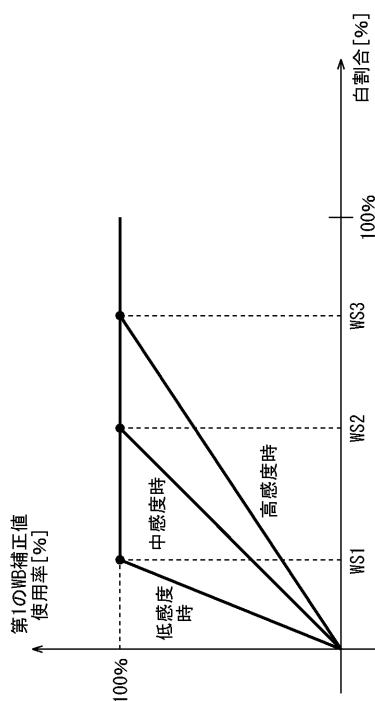
【図7】



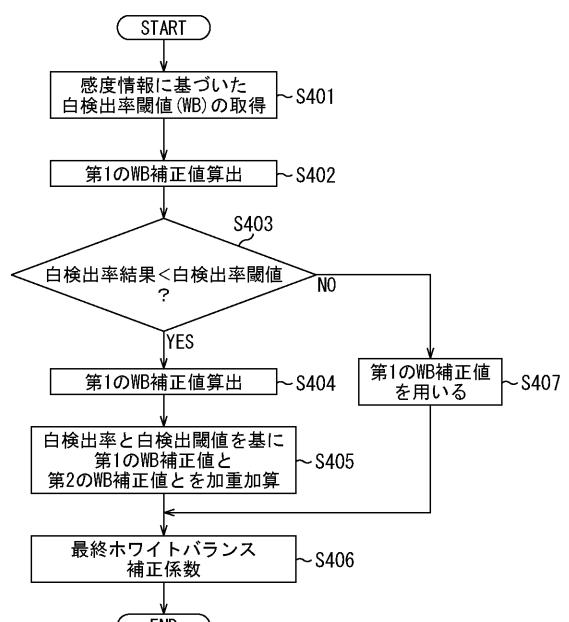
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-073299(JP, A)
特許第3587749(JP, B2)
特開2001-103508(JP, A)
特開2002-271810(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 9/73
H04N 9/04