

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5818668号
(P5818668)

(45) 発行日 平成27年11月18日(2015.11.18)

(24) 登録日 平成27年10月9日(2015.10.9)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4N	9/73	(2006.01)	HO4N	9/73	A
HO4N	9/04	(2006.01)	HO4N	9/04	B

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2011-275640 (P2011-275640)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成23年12月16日(2011.12.16)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2013-126222 (P2013-126222A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成25年6月24日(2013.6.24)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	平成26年2月10日(2014.2.10)		弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	吉野 成
			東京都青梅市新町3丁目3番地の5 東芝 デジタルメディアエンジニアリング株式会 社内
		(72) 発明者	柳田 恵一郎
			東京都青梅市新町3丁目3番地の5 東芝 デジタルメディアエンジニアリング株式会 社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 オートホワイトバランス調整システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像信号に対し、ホワイトバランスゲインに基づくホワイトバランス調整を実施するホワイトバランス調整部と、

前記画像信号を対象とする色判定の実施により、前記ホワイトバランスゲインの算出に画素データを使用する画素を選別する色判定部と、

前記色判定部において選別された画素を対象として前記画素データを積算し、積算データを出力する積算部と、

前記ホワイトバランス調整の対象とする色温度の全範囲を画定する第1の色判定ゲートを生成する第1の色判定ゲート生成部と、

前記ホワイトバランス調整の対象とする色温度の範囲を、前記ホワイトバランスゲインに応じて特定される光源ごとに対して画定する第2の色判定ゲートを生成する第2の色判定ゲート生成部と、

前記第2の色判定ゲートを前記色判定の基準とするホワイトバランスの微調整の開始を指示するホワイトバランス微調整開始指示部と、

前記ホワイトバランス微調整開始指示部による指示に応じて、前記色判定部における前記色判定の基準を、前記第1の色判定ゲートから前記第2の色判定ゲートへ切り換える色判定ゲート切り換え部と、

第1の閾値と、前記第1の閾値より大きい第2の閾値とを保持し、前記ホワイトバランス微調整開始指示部による指示に応じて前記第1の閾値及び前記第2の閾値を切り換えて

、前記ホワイトバランス微調整開始指示部へ出力する閾値切り換え部と、を有し、
 前記ホワイトバランス微調整開始指示部は、前記積算データが前記第1の閾値より小さくなったときに前記微調整の開始を指示し、かつ、前記積算データが前記第2の閾値より小さい場合に前記微調整を継続することを特徴とするオートホワイトバランス調整システム。

【請求項2】

画像信号に対し、ホワイトバランスゲインに基づくホワイトバランス調整を実施するホワイトバランス調整部と、

前記画像信号を対象とする色判定の実施により、前記ホワイトバランスゲインの算出に画素データを使用する画素を選別する色判定部と、

前記色判定部において選別された画素を対象として前記画素データを積算し、積算データを出力する積算部と、

前記ホワイトバランス調整の対象とする色温度の全範囲を画定する第1の色判定ゲートを生成する第1の色判定ゲート生成部と、

前記ホワイトバランス調整の対象とする色温度の範囲を、前記ホワイトバランスゲインに応じて特定される光源ごとに対して画定する第2の色判定ゲートを生成する第2の色判定ゲート生成部と、

前記第2の色判定ゲートを前記色判定の基準とするホワイトバランスの微調整の開始を指示するホワイトバランス微調整開始指示部と、

前記ホワイトバランス微調整開始指示部による指示に応じて、前記色判定部における前記色判定の基準を、前記第1の色判定ゲートから前記第2の色判定ゲートへ切り換える色判定ゲート切り換え部と、を有し、

前記ホワイトバランス微調整開始指示部は、前記第1の色判定ゲートによる前記ホワイトバランス調整について設定された第1の閾値より前記積算データが小さくなったときに前記微調整の開始を指示し、かつ、前記第2の色判定ゲートによる前記微調整について設定された第2の閾値より前記積算データが小さい場合に前記微調整を継続することを特徴とするオートホワイトバランス調整システム。

【請求項3】

前記第2の閾値が、前記第1の閾値より大きい値であることを特徴とする請求項2に記載のオートホワイトバランス調整システム。

【請求項4】

前記ホワイトバランス微調整開始指示部による指示に応じて前記第1の閾値及び前記第2の閾値を切り換えて、前記ホワイトバランス微調整開始指示部へ出力する閾値切り換え部を有し、

前記閾値切り換え部は、予め設定された前記第1の閾値及び前記第2の閾値を出力することを特徴とする請求項2又は3に記載のオートホワイトバランス調整システム。

【請求項5】

前記ホワイトバランス微調整開始指示部による指示に応じて前記第1の閾値及び前記第2の閾値を切り換えて、前記ホワイトバランス微調整開始指示部へ出力する閾値切り換え部を有し、

前記閾値切り換え部は、前記色判定ゲート切り換え部における前記第1の色判定ゲートから前記第2の色判定ゲートへの切り換えによる前記積算データの変化量を基に、前記第2の閾値を算出することを特徴とする請求項2又は3に記載のオートホワイトバランス調整システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、オートホワイトバランス調整システムに関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

通常、撮像装置は、光源の色温度に応じたホワイトバランス調整を実施する。撮像装置は、例えば、白い被写体が緑色を帯びて映る蛍光灯下や、赤みを帯びて映る白熱灯下においても、白い物が白く撮影されるように、ホワイトバランス調整によって補正する。このようなホワイトバランス調整を自動的に行うシステムが、オートホワイトバランス調整(AWB)システムである。

【0003】

AWBシステムは、ホワイトバランス調整の対象とする色温度の範囲を、色判定ゲートとして設定する。色判定ゲートは、光源からの光の影響で色を帯びている、本来無彩色の部分、有彩色をなす部分から選別するための基準とされる。AWBシステムは、色判定ゲートで選別した画素データをフレームごとに積算し、積算対象とした画素数で除算することで、各フレームにつき1画素当たりの画素データの平均値を算出する。AWBシステムは、例えば色差信号を積算する場合、算出した平均値がゼロとなるようなホワイトバランスゲインを求め、ホワイトバランス調整を実施する。

10

【0004】

従来のシステムでは、色温度が低い光源から高い光源まで、各種光源色が含まれるように、色判定ゲートが設定されている。この設定では、光源色以外の色まで色判定ゲートの選別対象に含まれる場合がある。例えば、青やシアンを帯びる低彩度の色相を持つ被写体を白熱灯下で撮影すると、白熱灯による赤みと被写体の青がかかった色とが相殺されてあたかも無彩色のようになり、色判定ゲートの範囲に入ってしまう場合がある。この場合、光源色以外の色の部分も積算対象に含まれるため、理想的なポイントに到達しないホワイト

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-5540号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の一つの実施形態は、高精度なホワイトバランス調整を可能とするオートホワイトバランス調整システムを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一つの実施形態によれば、オートホワイトバランス調整システムは、ホワイトバランス調整部、色判定部、積算部、第1の色判定ゲート生成部、第2の色判定ゲート生成部、ホワイトバランス微調整開始指示部、色判定ゲート切り換え部及び閾値切り換え部を有する。ホワイトバランス調整部は、画像信号に対し、ホワイトバランス調整を実施する。ホワイトバランス調整は、ホワイトバランスゲインに基づく。色判定部は、画像信号を対象とする色判定の実施により、ホワイトバランスゲインの算出に画素データを使用する画素を選別する。積算部は、色判定部において選別された画素を対象として画素データを積算する。積算部は、積算データを出力する。第1の色判定ゲート生成部は、第1の色判定ゲートを生成する。第1の色判定ゲートは、ホワイトバランス調整の対象とする色温度の全範囲を画定する。第2の色判定ゲート生成部は、第2の色判定ゲートを生成する。第2の色判定ゲートは、ホワイトバランス調整の対象とする色温度の範囲を、ホワイトバランスゲインに応じて特定される光源ごとに対して画定する。ホワイトバランス微調整開始指示部は、ホワイトバランスの微調整を開始を指示する。ホワイトバランスの微調整は、第2の色判定ゲートを色判定の基準とする。色判定ゲート切り換え部は、ホワイトバランス微調整開始指示部による指示に応じて、色判定部における色判定の基準を、第1の色判定ゲートから第2の色判定ゲートへ切り換える。閾値切り換え部は、第1の閾値及び第2の閾値を保持する。第2の閾値は、第1の閾値より大きい。閾値切り換え部は、ホワイ

40

50

トバランス微調整開始指示部による指示に応じて第1の閾値及び第2の閾値を切り換えて、ホワイトバランス微調整開始指示部へ出力する。ホワイトバランス微調整開始指示部は、第1の閾値と積算データとの比較結果に応じて、微調整の開始の可否を判定する。ホワイトバランス微調整開始指示部は、第2の閾値と積算データとの比較結果に応じて、微調整の継続の可否を判定する。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】第1の実施形態にかかるAWBシステムを適用したカメラモジュールの概略構成を示すブロック図。

【図2】AWBシステムの構成を示すブロック図。

【図3】色空間での色温度軌跡分布例を示す図。

【図4】第1の色判定ゲートの設定例を説明する図。

【図5】光源特定部において光源を特定する手法の例を説明する図。

【図6】第2の色判定ゲートの設定例を説明する図。

【図7】AWBシステムの動作手順を示すフローチャート。

【図8】第1の実施形態のAWBシステムにおける積算データと閾値との関係を示す概念図。

【図9】第1の実施形態の比較例にかかるAWBシステムにおける積算データと閾値との関係を示す概念図。

【図10】第2の実施形態にかかるAWBシステムの構成を示すブロック図。

【図11】第2の色判定ゲートの変化について説明する図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下に添付図面を参照して、実施形態にかかるオートホワイトバランス調整システムを詳細に説明する。なお、これらの実施形態により本発明が限定されるものではない。

【0010】

(第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態にかかるAWBシステムを適用したカメラモジュールの概略構成を示すブロック図である。カメラモジュール100は、例えば、デジタルカメラである。カメラモジュール100は、デジタルカメラ以外の電子機器、例えばカメラ付き携帯端末等であっても良い。カメラモジュール100は、レンズユニット101、イメージセンサ102、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)103、記憶部104及び表示部105を有する。

【0011】

レンズユニット101は、被写体からの光を取り込み、イメージセンサ102に被写体像を結像させる。イメージセンサ102は、レンズユニット101により取り込まれた光を信号電荷に変換し、被写体像を撮像する。イメージセンサ102は、赤(R)、緑(G)、青(B)の信号値をベイヤー配列に対応する順序で取り込むことによりアナログ信号を生成し、得られた信号をアナログ方式からデジタル方式へ変換する。

【0012】

DSP103は、イメージセンサ102からの画像信号に対する種々の処理を実施する。DSP103は、画像処理装置として機能する。DSP103は、AWBシステム1を備える。AWBシステム1は、画像信号に対するホワイトバランス調整を実施する。また、DSP103は、画像信号に対し、例えば、自動露出調整、マトリクス処理、輪郭強調、輝度圧縮、ガンマ処理等を実施する。

【0013】

記憶部104は、DSP103での信号処理を経た画像を格納する。記憶部104は、ユーザの操作等に応じて、表示部105へ画像信号を出力する。表示部105は、DSP103あるいは記憶部104から入力される画像信号に応じて、画像を表示する。表示部105は、例えば、液晶ディスプレイである。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

図 2 は、A W B システムの構成を示すブロック図である。A W B システム 1 は、ホワイトバランス調整部 1 1、第 1 の色判定ゲート生成部 1 2、色判定部 1 3、積算部 1 4、ホワイトバランスゲイン算出部 1 5、光源特定部 2 2、第 2 の色判定ゲート生成部 2 3、ホワイトバランス微調整開始指示部 2 4、色判定ゲート切り換え部 2 5 及び閾値切り換え部 3 0 を有する。

【 0 0 1 5 】

ホワイトバランス調整部 1 1 は、画像信号に対し、ホワイトバランスゲインに基づくホワイトバランス調整を実施する。ホワイトバランス調整部 1 1 は、ホワイトバランス調整前の画像信号 1 6 にホワイトバランスゲイン 2 1 を乗算する。ホワイトバランス調整部 1 1 は、その乗算結果を、ホワイトバランス調整後の画像信号 1 7 として出力する。

10

【 0 0 1 6 】

色判定部 1 3 は、ホワイトバランス調整前の画像信号 1 6 を対象とする色判定を実施する。色判定部 1 3 は、ホワイトバランスゲイン 2 1 の算出に画素データ（信号値）を使用する画素を、画素ごとの色判定により選別する。色判定部 1 3 は、画素の選別結果を、積算対象画素信号 1 9 として出力する。

【 0 0 1 7 】

積算部 1 4 は、ホワイトバランス調整後の画像信号 1 7 のうち、積算対象画素信号 1 9 に該当する画素を対象として、1 フレームにつき画素データを積算する。積算部 1 4 は、画素データの積算結果を、積算データ 2 0 として出力する。積算データ 2 0 は、積算に関わるデータであって、例えば、画素データの積算値及びその積算した画素数、もしくは 1 画素当たりの画素データの平均値とする。1 画素当たりの画素データの平均値は、積算値を積算画素数で除算して得られる。

20

【 0 0 1 8 】

ホワイトバランスゲイン算出部 1 5 は、積算データ 2 0 を基に、ホワイトバランスゲイン 2 1 を算出する。A W B システム 1 は、1 フレームの画素データから算出したホワイトバランスゲイン 2 1 を、次のフレームの画像信号 1 6 のホワイトバランス調整に使用する。

【 0 0 1 9 】

光源特定部 2 2 は、ホワイトバランスゲイン算出部 1 5 からのホワイトバランスゲイン 2 1 に応じて、撮影時における光源を特定する。光源特定部 2 2 は、光源を特定した結果を、光源特定信号 2 6 として出力する。

30

【 0 0 2 0 】

第 1 の色判定ゲート生成部 1 2 は、第 1 の色判定ゲートを生成し、第 1 の色判定ゲート信号 1 8 を出力する。第 1 の色判定ゲートは、A W B システム 1 によるホワイトバランス調整の対象とする色温度の全範囲を画定するものとする。

【 0 0 2 1 】

第 2 の色判定ゲート生成部 2 3 は、光源特定部 2 2 で特定される光源ごとに対して、第 2 の色判定ゲートを生成する。第 2 の色判定ゲートは、ホワイトバランス調整の対象とする色温度の範囲を、ホワイトバランスゲイン 2 1 に応じて特定される光源ごとに対して画定するものとする。第 2 の色判定ゲート生成部 2 3 は、光源特定部 2 2 で特定された光源に対応する第 2 の色判定ゲートを光源特定信号 2 6 に応じて選択し、第 2 の色判定ゲート信号 2 7 を出力する。

40

【 0 0 2 2 】

色判定ゲート切り換え部 2 5 は、第 1 の色判定ゲート信号 1 8 と第 2 の色判定ゲート信号 2 7 とのいずれかを選択し、色判定ゲート信号 2 9 として出力する。色判定ゲート切り換え部 2 5 は、色判定部 1 3 における色判定の基準として、第 1 の色判定ゲートと第 2 の色判定ゲートとを切り換える。

【 0 0 2 3 】

ホワイトバランス微調整開始指示部 2 4 は、ホワイトバランス微調整開始信号 2 8 を出

50

力する。ホワイトバランス微調整開始信号 28 は、第 2 の色判定ゲートを色判定の基準とするホワイトバランスの微調整の開始を指示するための信号とする。ホワイトバランス微調整開始指示部 24 は、積算データ 20 である例えば画素データの積算値が所定の閾値を下回ったことを確認すると、ホワイトバランス微調整開始信号 28 を出力する。色判定ゲート切り換え部 25 は、ホワイトバランス微調整開始信号 28 が入力されると、色判定ゲート信号 29 を第 1 の色判定ゲート信号 18 から第 2 の色判定ゲート信号 27 へ切り替える。

【0024】

閾値切り換え部 30 は、ホワイトバランス微調整開始指示部 24 へ閾値信号 31 を出力する。閾値信号 31 は、ホワイトバランス微調整開始指示部 24 における積算データ 20 との比較に使用する閾値を表す信号とする。閾値切り換え部 30 は、閾値信号 31 とする第 1 の閾値及び第 2 の閾値を、ホワイトバランス微調整開始信号 28 に応じて切り換える。

10

【0025】

第 1 の閾値は、第 1 の色判定ゲートによるホワイトバランス調整について設定された閾値とする。第 2 の閾値は、第 2 の色判定ゲートによるホワイトバランスの微調整について設定された閾値とする。第 2 の閾値は、第 1 の閾値より大きい値とする。閾値切り換え部 30 は、例えば、第 1 の閾値及び第 2 の閾値を予め保持する。

【0026】

図 3 は、色空間での色温度軌跡分布例を示す図である。グラフの横軸は色差信号 U、縦軸は色差信号 V とする。本実施形態は、UV 座標系における直線上に光源色がプロットされる A 光源、D 光源及び C 光源を想定する場合を例とする。A 光源、D 光源、C 光源は、色温度がそれぞれ約 2800 K、約 6500 K、約 6800 K の標準光源とする。

20

【0027】

図 4 は、第 1 の色判定ゲートの設定例を説明する図である。第 1 の色判定ゲート G1 は、AWB システム 1 によるホワイトバランス調整の対象とする A 光源、D 光源及び C 光源のいずれの光源色範囲も一括して含むように設定される。

【0028】

図 5 は、光源特定部において光源を特定する手法の例を説明する図である。光源特定部 22 は、例えば、ホワイトバランスゲイン 21 である R ゲインの大きさにより、A 光源、D 光源及び C 光源のいずれかを特定する。例えば、1 倍を中心とする所定の範囲 35 に R ゲインが含まれる場合、光源特定部 22 は D 光源を特定する。範囲 35 の上限より大きい値の範囲 36 に R ゲインが含まれる場合、光源特定部 22 は C 光源を特定する。範囲 35 の下限より小さい値の範囲 37 に R ゲインが含まれる場合、光源特定部 22 は A 光源を特定する。

30

【0029】

図 6 は、第 2 の色判定ゲートの設定例を説明する図である。第 2 の色判定ゲート生成部 23 は、A 光源、D 光源、C 光源に対して、それぞれ第 2 の色判定ゲート G2A、G2D、G2C を生成する。A 光源に対する第 2 の色判定ゲート G2A は、A 光源の光源色を中心として設定される。D 光源に対する第 2 の色判定ゲート G2D は、D 光源の光源色を中心として設定される。C 光源に対する第 2 の色判定ゲート G2C は、C 光源の光源色を中心として設定される。第 2 の色判定ゲート G2A、G2D、G2C の色温度の範囲は、互いに分離させ、間隔を設けて設定されている。第 2 の色判定ゲート G2A、G2D、G2C の色温度の範囲の間隔は、適宜設定可能である。

40

【0030】

AWB システム 1 は、A 光源、D 光源、C 光源に対応する第 2 の色判定ゲートを適用してホワイトバランスの微調整を実施するものに限られない。第 2 の色判定ゲートは、A 光源、D 光源、C 光源以外の光源に対応するものであっても良い。第 2 の色判定ゲートを対応させる光源は複数であれば良く、3 つ以外としても良い。

【0031】

50

図7は、AWBシステムの動作手順を示すフローチャートである。ホワイトバランス調整の開始時において、色判定ゲート切り換え部25は、第1の色判定ゲート信号18を、色判定ゲート信号29として出力する。

【0032】

色判定部13は、第1の色判定ゲートを基準とする色判定を実施する(ステップS1)。色判定部13は、積算対象画素信号19を出力する。積算部14は、画像信号17から、積算対象画素信号19に応じた画素データを選別し、積算する(ステップS2)。積算部14は、1フレームについて画素データを積算すると、積算データ20を出力する。

【0033】

ホワイトバランスゲイン算出部15は、積算データ20を基に、ホワイトバランスゲイン21を算出する(ステップS3)。ホワイトバランス調整部11は、画像信号16にホワイトバランスゲイン21を乗算する。光源特定部22は、ホワイトバランスゲイン21に応じて光源を特定する。

【0034】

ホワイトバランス微調整開始指示部24は、ステップS3での積算により得られた積算データ20と第1の閾値とを比較する(ステップS4)。

【0035】

積算データ20が第1の閾値未満である場合(ステップS4、Yes)、ホワイトバランス微調整開始指示部24は、ホワイトバランス微調整開始信号28を出力する。色判定ゲート切り換え部25は、ホワイトバランス微調整開始信号28に応じて、第1の色判定ゲートから第2の色判定ゲートへの切り換えを行う(ステップS5)。

【0036】

色判定ゲート切り換え部25は、光源特定信号26に応じて第2の色判定ゲート生成部23で生成された第2の色判定ゲートを適用する。色判定ゲート切り換え部25は、第2の色判定ゲート信号27を、色判定ゲート信号29として出力する。これにより、AWBシステム1は、ホワイトバランス調整のフェーズを、通常の調整から、特定された光源についての微調整へと移行させる。ホワイトバランス微調整開始指示部24は、第1の閾値と積算データ20との比較結果に応じて、ホワイトバランスの微調整の開始の可否を判定する。

【0037】

また、閾値切り換え部30は、ホワイトバランス微調整開始信号28に応じて、第1の閾値から第2の閾値への切り換えを行う(ステップS5)。閾値切り換え部30は、閾値信号31の出力により、第1の閾値を第2の閾値へと切り換える。

【0038】

積算データ20が第1の閾値未満ではない場合(ステップS4、No)、AWBシステム1は、次のフレームの画像信号16にも第1の色判定ゲートを適用し、ステップS1からステップS4の手順を繰り返す。

【0039】

ステップS5における色判定ゲートの切り換え、及び閾値の切り換えに続いて、色判定部13は、次のフレームの画像信号16を対象として、第2の色判定ゲートを基準とする色判定を実施する(ステップS6)。積算部14は、画像信号17から、積算対象画素信号19に応じた画素データを選別し、積算する(ステップS7)。

【0040】

ホワイトバランスゲイン算出部15は、積算データ20を基に、ホワイトバランスゲイン21を算出する(ステップS8)。ホワイトバランス調整部11は、画像信号16にホワイトバランスゲイン21を乗算する。光源特定部22は、ホワイトバランスゲイン21に応じて光源を特定する。

【0041】

ホワイトバランス微調整開始指示部24は、ステップS3での積算により得られた積算データ20と第2の閾値とを比較する(ステップS9)。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

積算データ20が第2の閾値未満ではない場合（ステップS9、No）、ホワイトバランス微調整開始指示部24は、ホワイトバランス微調整開始信号28をOFFにする。色判定ゲート切り換え部25は、ホワイトバランス微調整開始信号28がOFFとされたことに応じて、第2の色判定ゲートから第1の色判定ゲートへの切り換えを行う（ステップS11）。

【 0 0 4 3 】

また、閾値切り換え部30は、ホワイトバランス微調整開始信号28がOFFとされたことに応じて、第2の閾値から第1の閾値への切り換えを行う（ステップS11）。AWBシステム1は、次のフレームの画像信号16にも第1の色判定ゲートを適用し、ステップS1以降の手順を繰り返す。

10

【 0 0 4 4 】

積算データ20が第2の閾値未満である場合（ステップS9、Yes）、AWBシステム1は、次のフレームの画像信号16にも第2の色判定ゲートを適用し、ホワイトバランスの微調整を継続する（ステップS10）。積算データ20が第2の閾値未満である限り、AWBシステム1は、光源が変化していないものとみなしてホワイトバランス調整を実施する。

【 0 0 4 5 】

AWBシステム1は、ホワイトバランスの微調整を継続する間、積算データ20が第2の閾値未満であるか否かを監視する。積算データ20が第2の閾値以上となると、AWBシステム1は、第1の色判定ゲートを適用するホワイトバランス調整を開始する。

20

【 0 0 4 6 】

このように、積算データ20が第2の閾値以上となったとき、AWBシステム1は、光源が変化したものとみなして、ホワイトバランス調整のフェーズを、微調整から通常の調整へと戻す。ホワイトバランス微調整開始指示部24は、第2の閾値と積算データ20との比較結果に応じて、微調整の継続の可否を判定する。

【 0 0 4 7 】

AWBシステム1は、光源ごとに予め用意された第2の色判定ゲートを、ホワイトバランスの微調整に適用することで、積算対象とする画素データを撮影時の光源に応じて高い精度で選別することができる。AWBシステム1は、光源色以外の色の部分を高い精度で積算対象から除外可能とすることで、高精度なホワイトバランス調整が可能となる。

30

【 0 0 4 8 】

図8は、第1の実施形態のAWBシステムにおける積算データと閾値との関係を示す概念図である。図9は、第1の実施形態の比較例にかかるAWBシステムにおける積算データと閾値との関係を示す概念図である。図9に示す比較例では、AWBシステムは、ホワイトバランスの微調整の開始及び継続の判定において、色判定ゲートの切り換えに関わらず一定の閾値Thを適用するものとする。

【 0 0 4 9 】

図8及び図9のいずれも、第1の色判定ゲートを適用する場合を左側、第2の色判定ゲートを適用する場合を右側として、色判定ゲートの切り換えによる積算データと閾値との関係の推移を表している。

40

【 0 0 5 0 】

各光源の色範囲を一括して含む第1の色判定ゲートから、特定の光源の色範囲に限定された第2の色判定ゲートへと切り換えた直後、画素データが積算の対象となる画素が限定されることとなる。被写体によっては、1画素当たりのデータとして求められる積算データは、第1の色判定ゲートから第2の色判定ゲートへの切り換えに伴い一旦増大し、その後収束するように推移することがある。

【 0 0 5 1 】

図9に示す比較例において、あるフレームにおける積算データQ1が閾値Th未満の範囲41に含まれたことにより、第1の色判定ゲートから第2の色判定ゲートへの切り換え

50

を実施したとする。色判定ゲートへの切り換えに伴い、次のフレームにおいて積算データがQ1からQ2へ増大したとする。

【0052】

積算データQ2が閾値Th以上の範囲42に含まれることとなった場合、AWBシステムは、たとえ光源が変化していない場合であっても、特定の光源の色範囲内での微調整を中止し、全色範囲を対象とする調整をやり直すことになる。

【0053】

このような調整フェーズの入れ替わりは、色判定ゲートの切り換えに伴って積算データ $Q2 > Th$ の関係が成立する限り、繰り返されることとなる。かかる繰り返しを回避するために、閾値Thとして大きい値を予め設定したとすると、AWBシステムは、積算データQ1が十分に収束する以前に微調整を開始することとなる。このため、高精度なホワイトバランス調整が困難となる。

【0054】

図8に示すように、本実施形態において、あるフレームにおける積算データQ1が第1の閾値Th1未満の範囲41に含まれたことにより、第1の色判定ゲートから第2の色判定ゲートへの切り換えを実施したとする。閾値切り換え部30は、第1の色判定ゲートから第2の色判定ゲートへの切り換えに伴い、第1の閾値Th1から第2の閾値Th2への切り換えを実施する。

【0055】

ホワイトバランス微調整開始指示部24は、第1の色判定ゲートから第2の色判定ゲートへの切り換えに応じて、積算データQ1、Q2との比較対象とする閾値を、第1の閾値Th1から第2の閾値Th2へと拡張させる。色判定ゲートへの切り換えに伴い、積算データがQ1からQ2へ増大しても、拡張された第2の閾値Th2を比較対象に採用することで、AWBシステム1は、第2の閾値Th2以上の範囲42への積算データQ2の遷移を抑制させる。AWBシステム1は、光源の変化に因らない積算データQ2の増大に対して、第2の閾値Th2未満の範囲41に積算データQ2をとどめさせる。

【0056】

図7に示す手順において、AWBシステム1は、積算データQ2と第2の閾値Th2との比較(ステップS9)、及び第1の色判定ゲートへの切り換え(ステップS11)に続く、ステップS1以降の手順の過剰な繰り返しを低減させる。AWBシステム1は、ホワイトバランス調整のフェーズについて、無用な入れ替わりを効果的に抑制させることが可能となる。

【0057】

AWBシステム1は、フェーズ間の行き来の繰り返しを抑制可能とすることで、ホワイトバランスの収束までの変化を滑らかにさせる。AWBシステム1は、ホワイトバランス調整の過程における画像の変化を滑らかにさせることができる。AWBシステム1は、フェーズ間の行き来の繰り返しを抑制可能とすることで、ホワイトバランスの収束に要する時間を短くすることができる。これにより、AWBシステム1は、高精度なホワイトバランス調整を実施することができる。

【0058】

閾値切り換え部30は、予め設定された第1の閾値Th1及び第2の閾値Th2を出力する場合に限られない。閾値切り換え部30は、例えば、演算により求められた第2の閾値Th2を出力することとしても良い。閾値切り換え部30は、例えば、予め設定された第1の閾値Th1へ所定の係数を乗算あるいは加算することにより、第2の閾値Th2を求める。

【0059】

また、閾値切り換え部30は、色判定ゲート切り換え部25による第1の色判定ゲートから第2の色判定ゲートへの切り換えによる積算データ20の変化量に応じた値を、第1の閾値Th1へ乗算あるいは加算しても良い。AWBシステム1は、第1の閾値Th1に対して適宜拡張された第2の閾値Th2を自動で生成し、ホワイトバランス微調整開始指

10

20

30

40

50

示部 24 での判定に使用することができる。なお、第 2 の閾値 $T_h 2$ を演算により求める場合、第 2 の閾値 $T_h 2$ は、第 1 の閾値 $T_h 1$ と同じである場合を含むものとする。

【0060】

(第 2 の実施形態)

図 10 は、第 2 の実施形態にかかる A W B システムの構成を示すブロック図である。第 2 の実施形態にかかる A W B システム 2 は、ホワイトバランス調整部 11、第 1 の色判定ゲート生成部 12、色判定部 13、積算部 14、ホワイトバランスゲイン算出部 15、ホワイトバランス微調整開始指示部 24、色判定ゲート切り換え部 25 及び第 2 の色判定ゲート生成部 50 を有する。第 2 の色判定ゲート生成部 50 は、第 1 の実施形態における第 2 の色判定ゲート生成部 23 及び光源特定部 22 (図 2 参照) に代えて設けられている。第 1 の実施形態と同一の部分には同一の符号を付し、重複する説明を適宜省略する。

10

【0061】

第 2 の色判定ゲート生成部 50 は、予め基準とされた光源に対して第 2 の色判定ゲートを生成する。また、第 2 の色判定ゲート生成部 50 は、生成した第 2 の色判定ゲートの色温度範囲を、ホワイトバランスゲイン 21 に応じて変化させる。

【0062】

色判定ゲート切り換え部 25 は、積算データ 20 の変化を基に、光源が変化したことを検出する。第 2 の色判定ゲートを基準とする微調整へとホワイトバランスの調整を切り換えた後に、光源が変化したことを検出すると、色判定ゲート切り換え部 25 は、ホワイトバランスを再調整する動作として、第 1 の色判定ゲートを基準とする調整への切り換えを行う。

20

【0063】

その後、A W B システム 2 は、第 1 の色判定ゲートを基準とするホワイトバランス調整により光源を特定し、第 2 の色判定ゲートによるホワイトバランスの微調整へと再度移行する。なお、色判定ゲート切り換え部 25 が、積算データ 20 の変化に応じてホワイトバランスを再調整する動作は、第 1 の実施形態においても、第 2 の実施形態と同様に行うこととしても良い。

【0064】

図 11 は、第 2 の色判定ゲートの変化について説明する図である。第 2 の色判定ゲート生成部 50 は、基準となる第 2 の色判定ゲートとして、例えば、D 光源の光源色を中心とする範囲の第 2 の色判定ゲート G_2 を生成する。第 2 の色判定ゲート生成部 50 は、ホワイトバランスゲイン 21 に応じて、A 光源の光源色を中心とする範囲から C 光源の光源色を中心とする範囲において連続的に第 2 の色判定ゲート G_2 をシフトさせる。

30

【0065】

A W B システム 2 は、予め想定された光源ごとのみならず、その光源色同士の間の中の色温度に対応する第 2 の色判定ゲート G_2 によるホワイトバランスの微調整が可能となる。A W B システム 2 は、色温度に自在に対応し、その他の色の部分を積算対象から除外することで、高精度なホワイトバランス調整が可能となる。A W B システム 2 は、複数の光源に対応する第 2 の色判定ゲートを保持する場合に比べて、メモリの規模を小さくすることができる。

40

【0066】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

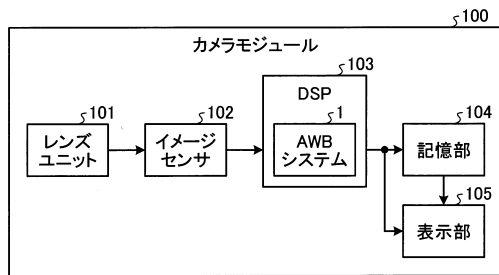
【0067】

1、2 A W B システム、11 ホワイトバランス調整部、12 第 1 の色判定ゲート

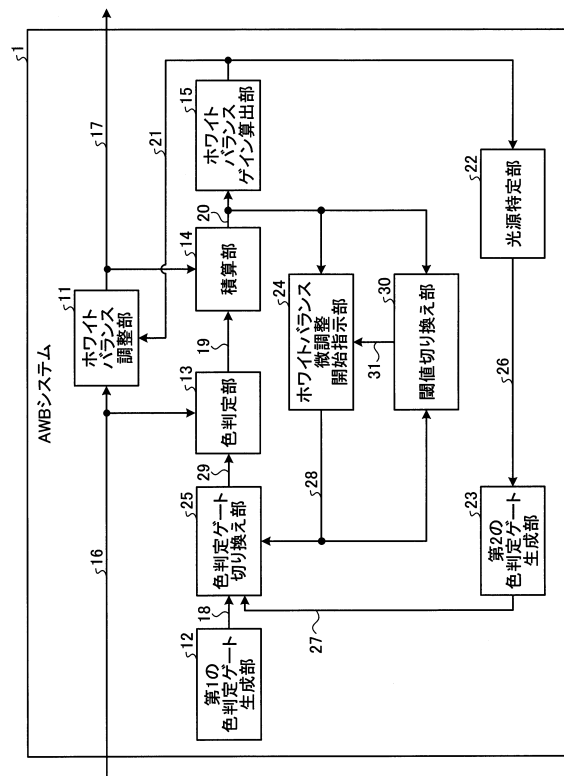
50

生成部、13 色判定部、14 積算部、20 積算データ、21 ホワイトバランスゲイン、23、50 第2の色判定ゲート生成部、24 ホワイトバランス微調整開始指示部、25 色判定ゲート切り換え部、30 閾値切り換え部。

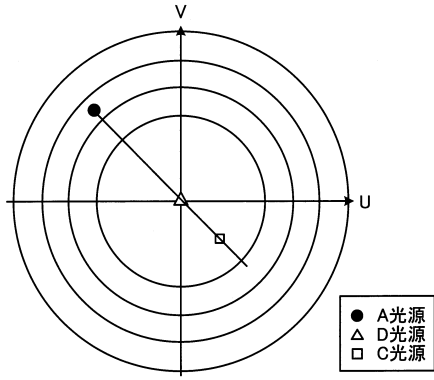
【図1】



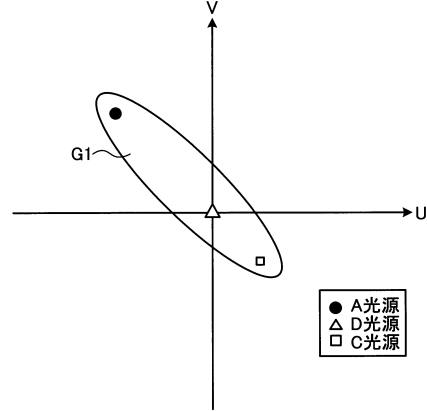
【図2】



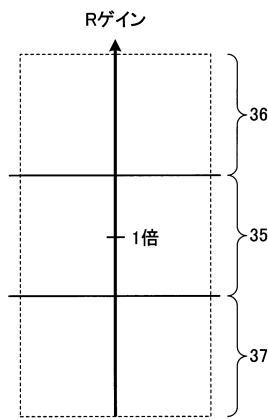
【図3】



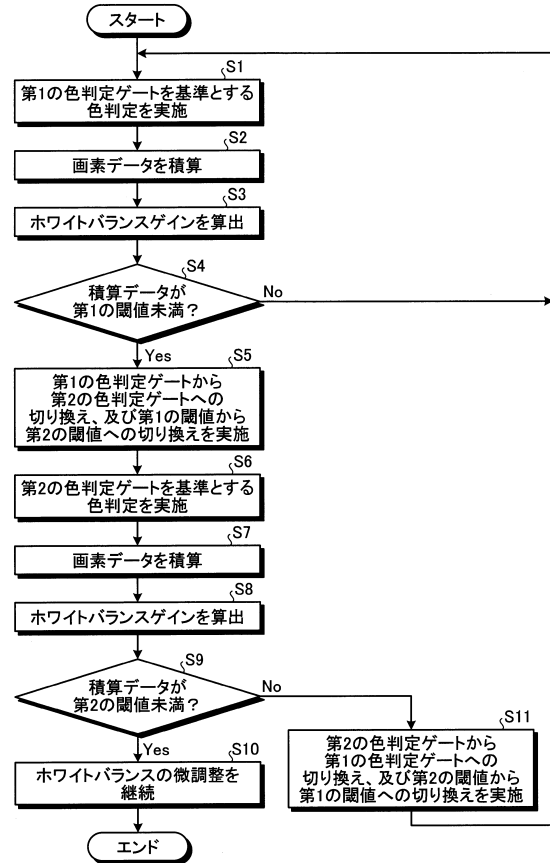
【図4】



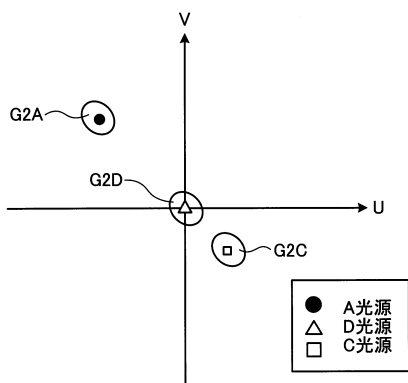
【図5】



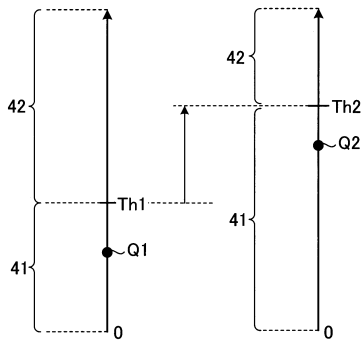
【図7】



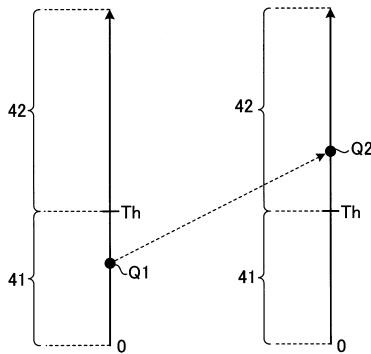
【図6】



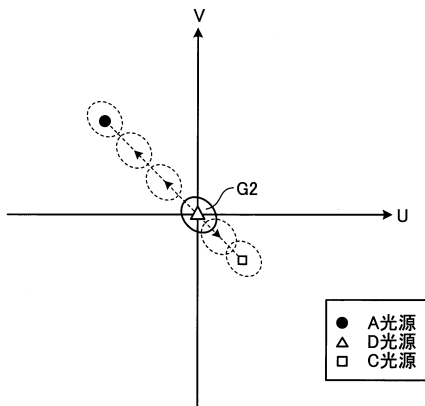
【図8】



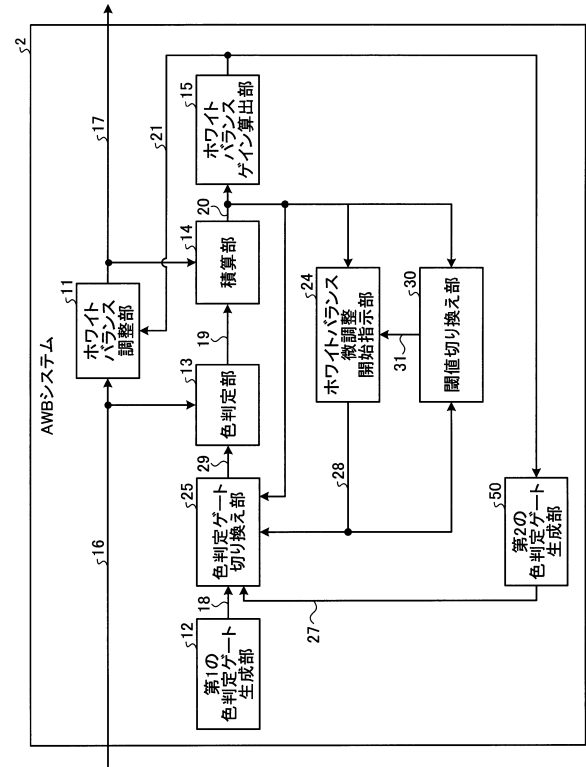
【図9】



【図11】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 松尾 紀子
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 西谷 憲人

(56)参考文献 特開2009-017301(JP,A)
特開平03-274884(JP,A)
特開平08-275194(JP,A)
特開平05-344530(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 9/73
H04N 9/04