



to obtain white balance process-use information for each area. When the value of the color information for the image for a given area is high, white balance process-use information for which the multi-area white balance proportion is higher is obtained, and when the value is low, white balance process-use information for which the single-area white balance proportion is higher is obtained.

(57) 要約: 【課題】 撮影画像全体を複数エリアに分割して光源の色温度を推定しホワイトバランス処理を行ったときに、色再現に違和感のない画像を生成可能なマルチエリアホワイトバランス制御装置の提供。 【解決手段】 入力画像を複数エリアに分割する装置 1 1、分割されたエリア毎に光源の色温度を推定する装置 1 2、分割されたエリア毎に画像の色情報を算出する装置 1 3、推定された各エリアの光源の色温度と算出された各エリアの画像の色情報とを用いてエリア毎のホワイトバランス処理用情報を取得する装置 1 4 を備える。算出された当該エリアの画像の色情報の値が高い場合はマルチエリアホワイトバランス、低い場合はシングルエリアホワイトバランスの比率を夫々高くしたホワイトバランス処理用情報を取得する。

明 細 書

発明の名称：

マルチエリアホワイトバランス制御装置、マルチエリアホワイトバランス制御方法、マルチエリアホワイトバランス制御プログラム、マルチエリアホワイトバランス制御プログラムを記録したコンピュータ、マルチエリアホワイトバランス画像処理装置、マルチエリアホワイトバランス画像処理方法、マルチエリアホワイトバランス画像処理プログラム、マルチエリアホワイトバランス画像処理プログラムを記録したコンピュータ及びマルチエリアホワイトバランス画像処理装置を備えた撮像装置

技術分野

[0001] 本発明は、複数の光源で照明されたシーンを撮影した画像における色温度を、画像を分割したエリア毎に推定し、ホワイトバランス補正を行うことで、画像全体における違和感の無い色再現を実現するためのマルチエリアホワイトバランス制御装置、マルチエリアホワイトバランス制御方法、マルチエリアホワイトバランス制御プログラム、マルチエリアホワイトバランス制御プログラムを記録したコンピュータ、マルチエリアホワイトバランス画像処理装置、マルチエリアホワイトバランス画像処理方法、マルチエリアホワイトバランス画像処理プログラム、マルチエリアホワイトバランス画像処理プログラムを記録したコンピュータ及びマルチエリアホワイトバランス画像処理装置を備えた撮像装置に関する。

背景技術

[0002] 撮影光源は、日中の屋外であれば太陽の高度・大気の状態などに依存してその色温度が変化する。また、日向と日陰でも色温度が異なる。

屋内では蛍光灯や白熱灯など様々な人工照明があり、それぞれの光源の色温度が異なる。

昼間の室外でフラッシュ撮影した場合、フラッシュ照明と外光の混合光が

撮影光源となる。

夜の室外でフラッシュ撮影した場合、フラッシュ照明と背景の人工照明とは混合しないが、同じシーンの中の異なるエリアでは、光源の色温度が異なる。

室内でフラッシュ撮影した場合、フラッシュ照明と人工照明が混じりあった光が、撮影光源となる。

[0003] 上記のような様々な撮影光源の下では、人間の眼は色順応する。つまり、人間の眼は、光源が太陽光、人工照明、それらのミックス光の如何を問わず、注目エリアの白い被写体を白く感じる。この人間の眼の特性に合わせて入力装置であるカメラも、RGBのゲインを調整して、いわゆるホワイトバランス処理を行うように構成されている。

[0004] しかし、カメラにとっては、撮影前まで撮影光源が未知であるため、一般的には撮影照明の種類（光源の色温度）を撮影した画像から推定したり、もしくはユーザーが指定することによって、その照明種類に合わせて撮影した画像全体のホワイトバランスを補正する。

[0005] 被写体のシーンが複数の光源によって照明された場合、シーン内におけるエリアの光源の色温度に関わらず、画像全体のホワイトバランス処理を高精度に行うためには、取得した画像を複数のエリアに分割し、分割したエリア毎に対応する光源の色温度を検出し、異なるホワイトバランス処理を行う必要がある。

[0006] 従来、複数の光源で照明されたシーンを撮影した画像のホワイトバランス処理を行う方法としては、例えば、特許文献1によれば、撮像画面内に異なる種類の光源の照射エリアが存在する場合に撮像画面全体に適切なホワイトバランスを掛けることが難しく、色ずれが生じた撮像画像になってしまうという問題を解決するために、撮像画面内を輝度情報と色情報とに応じて複数の領域に分割し、複数の領域のそれぞれに対して異なるホワイトバランス補正係数を設定し、前記複数の領域のそれぞれに対して設定されたホワイトバランス補正係数の差を、所定範囲内に収めるホワイトバランス補正係数リミ

ットを設けて、全画面のホワイトバランス補正係数を生成することが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2010-213232公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] ところで、従来、複数の異種光源により撮影を行った所謂ミックス光源画像のホワイトバランス補正技術では、ホワイトバランスの補正に先立ち、入力された画像を複数のエリアに分割し、該分割されたエリアごとに、例えば、一般的に行われている光源色温度推定方法を用いて、ミックス光源画像を撮影した際の撮影光源の色温度を推定している。

しかし、各分割エリアが入力画像のシーンの一部であるため、各エリアの被写体が単一な色の被写体になり易く、分割エリアの光源の色温度を間違った色温度に推定してしまい易い。

例えば、図1に示すような単一照明光で撮影された画像に対して、分割した各エリアの光源の色温度を推定する場合、エリアによっては光源の色温度を間違えて推定してしまうことが起こりうる。

このため、画像を複数のエリアに分割して、各エリアの光源の色温度の推定結果に基づいてホワイトバランス処理を行うと、正確な推定された光源の色温度が得られず、ホワイトバランス係数などのホワイトバランス処理要素の最適値が定まらないときに、色再現に違和感のある画像が生成される可能性がある。

[0009] 特許文献1に記載されている方法は、分割された複数の領域のそれぞれのホワイトバランス補正係数（即ち、光源の色温度に対応する制御値）を設定しており、そもそも推定（または設定）する光源の色温度が間違っていることが想定されていない。このため、特許文献1に記載されている方法では、

分割された複数の領域にそれぞれ設定された補正係数の差を所定範囲内に収める補正係数リミットが設けられてはいるものの、分割された複数の領域の推定された光源の色温度を間違った場合、間違った推定された光源の色温度に対応して設定される、分割された複数の領域のそれぞれのホワイトバランス補正係数を用いてホワイトバランスを補正したときに、色再現に違和感のある画像が生成される可能性がある。

[0010] 本発明は、以上の従来技術における問題を鑑みてなされたものであり、撮影画像全体を複数のエリアに分割して、それぞれのエリアの光源の色温度を推定し、推定した光源の色温度を用いてホワイトバランス処理を行ったときに、個別のエリアにおいて推定した光源の色温度が間違っているとしても、色再現に違和感のない画像を生成することの可能なマルチエリアホワイトバランス制御装置、マルチエリアホワイトバランス制御方法、マルチエリアホワイトバランス制御プログラム、マルチエリアホワイトバランス制御プログラムを記録したコンピュータ、マルチエリアホワイトバランス画像処理装置、マルチエリアホワイトバランス画像処理方法、マルチエリアホワイトバランス画像処理プログラム、マルチエリアホワイトバランス画像処理プログラムを記録したコンピュータ及びマルチエリアホワイトバランス画像処理装置を備えた撮像装置を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0011] 上記目的を達成するため、本発明によるマルチエリアホワイトバランス制御装置は、入力画像を複数のエリアに分割するエリア分割手段と、前記エリア分割手段によって分割されたエリア毎に光源の色温度を推定する光源色温度推定手段と、前記エリア分割手段によって分割されたエリア毎に画像の色情報を算出するエリア画像色情報算出手段と、前記光源色温度推定手段によって推定された各エリアの光源の色温度と、前記エリア画像色情報算出手段によって算出された各エリアの画像の色情報とを用いて、エリア毎のホワイトバランス処理用情報を取得するホワイトバランス制御手段とを備える。前記エリア画像色情報算出手段によって算出された当該エリアの画像の色情報

の値が高い場合は、前記ホワイトバランス制御手段が取得したホワイトバランス処理用情報はマルチエリアホワイトバランスとシングルエリアホワイトバランスのうちマルチエリアホワイトバランスの比率を高くしたホワイトバランス処理用情報であり、画像の色情報の値が低い場合は、前記ホワイトバランス制御手段が取得したホワイトバランス処理用情報はマルチエリアホワイトバランスとシングルエリアホワイトバランスのうちシングルエリアホワイトバランスの比率を高くしたホワイトバランス処理用情報である。

[0012] また、本発明によるマルチエリアホワイトバランス制御方法は、入力画像を複数のエリアに分割し、分割したエリア毎に光源の色温度を推定し、分割したエリア毎に画像の色情報を算出し、推定した、各エリアの光源の色温度と、算出した、各エリアの画像の色情報とを用いてエリア毎のホワイトバランス処理用情報を取得する。ホワイトバランス処理用情報の取得は、前記算出した当該エリアの画像の色情報の値が高い場合はマルチエリアホワイトバランスとシングルエリアホワイトバランスのうちマルチエリアホワイトバランスの比率を高くしたホワイトバランス処理用情報を取得し、画像の色情報の値が低い場合はマルチエリアホワイトバランスとシングルエリアホワイトバランスのうちシングルエリアホワイトバランスの比率を高くしたホワイトバランス処理用情報を取得することにより行われる。

[0013] また、本発明によるマルチエリアホワイトバランス制御プログラムを記録したコンピュータは、マルチエリアホワイトバランス制御装置に備わるコンピュータであって、前記コンピュータを、入力画像を複数のエリアに分割するエリア分割手段、前記エリア分割手段によって分割されたエリア毎に光源の色温度を推定する光源色温度推定手段、前記エリア分割手段によって分割されたエリア毎に画像の色情報を算出するエリア画像色情報算出手段、前記光源色温度推定手段によって推定された各エリアの光源の色温度と、前記エリア画像色情報算出手段によって算出された各エリアの画像の色情報とを用いて、エリア毎のホワイトバランス処理用情報を取得するホワイトバランス制御手段として機能させるためのマルチエリアホワイトバランス制御プログ

ラムを記録している。前記エリア画像色情報算出手段によって算出された当該エリアの画像の色情報の値が高い場合は、前記ホワイトバランス制御手段が取得したホワイトバランス処理用情報はマルチエリアホワイトバランスとシングルエリアホワイトバランスのうちマルチエリアホワイトバランスの比率を高くしたホワイトバランス処理用情報であり、画像の色情報の値が低い場合は、前記ホワイトバランス制御手段が取得したホワイトバランス処理用情報はマルチエリアホワイトバランスとシングルエリアホワイトバランスのうちシングルエリアホワイトバランスの比率を高くしたホワイトバランス処理用情報である。

[0014] また、本発明によるマルチエリアホワイトバランス制御プログラムは、マルチエリアホワイトバランス制御装置に備わるコンピュータが読み取り可能なマルチエリアホワイトバランス制御プログラムであって、前記コンピュータを、入力画像を複数のエリアに分割するエリア分割手段、前記エリア分割手段によって分割されたエリア毎に光源の色温度を推定する光源色温度推定手段、前記エリア分割手段によって分割されたエリア毎に画像の色情報を算出するエリア画像色情報算出手段、前記光源色温度推定手段によって推定された各エリアの光源の色温度と、前記エリア画像色情報算出手段によって算出された各エリアの画像の色情報とを用いてエリア毎のホワイトバランス処理用情報を取得するホワイトバランス制御手段として機能させる。前記エリア画像色情報算出手段によって算出された当該エリアの画像の色情報の値が高い場合は、前記ホワイトバランス制御手段が取得したホワイトバランス処理用情報はマルチエリアホワイトバランスとシングルエリアホワイトバランスのうちマルチエリアホワイトバランスの比率を高くしたホワイトバランス処理用情報であり、画像の色情報の値が低い場合は、前記ホワイトバランス制御手段が取得したホワイトバランス処理用情報はマルチエリアホワイトバランスとシングルエリアホワイトバランスのうちシングルエリアホワイトバランスの比率を高くしたホワイトバランス処理用情報である。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、撮影画像全体を複数のエリアに分割して、それぞれのエリアの色温度を推定する場合、個別のエリアにおいて推定した光源の色温度が間違っている場合でも、色再現に違和感のない画像を生成することの可能なマルチエリアホワイトバランス制御装置、マルチエリアホワイトバランス制御方法、マルチエリアホワイトバランス制御プログラム、マルチエリアホワイトバランス制御プログラムを記録したコンピュータ、マルチエリアホワイトバランス画像処理装置、マルチエリアホワイトバランス画像処理方法、マルチエリアホワイトバランス画像処理プログラム、マルチエリアホワイトバランス画像処理プログラムを記録したコンピュータ及びマルチエリアホワイトバランス画像処理装置を備えた撮像装置が得られる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]入力画像を複数のエリアに分割したときの光源の色温度の推定結果の一例を示す説明図で、(a)は入力画像を6×6のエリアに分割した状態の一例を示す図、(b)はエリア毎に推定された光源の色温度の一例を示す説明図である。

[図2]本発明の第1実施形態にかかるマルチエリアホワイトバランス制御装置を備えたデジタルカメラのブロック図である。

[図3] (R/G, B/G) 色度図における被写体の色分布から光源の色温度を推定する際における、画像データにおける全ての画素を色度図上にプロットし、色度図上での予め設定した各種の光源の色温度エリア判定基準に従い、プロットした点についての光源の色温度の判定を行うための、色度図及びエリア判定基準の一例を示すグラフである。

[図4]図2のマルチエリアホワイトバランス制御装置において、入力画像がエリア分割されエリア画像色情報算出手段により、エリア毎に算出された光源の彩度情報の一例を示す説明図である。

[図5]図2のマルチエリアホワイトバランス制御装置における、ホワイトバランス制御部の詳細構成の一例を示す説明図である。

[図6]図5のマルチエリアホワイトバランス制御装置のホワイトバランス制御

部に備わるマルチエリアホワイトバランス係数生成部により生成された、エリア毎のホワイトバランス係数の一例を示す説明図である。

[図7]図5のマルチエリアホワイトバランス制御装置のホワイトバランス制御部に備わる各ホワイトバランス係数生成部が夫々のホワイトバランス係数を生成する際に適用可能な推定された光源の色温度に対する各ホワイトバランス係数を記録したルックアップテーブルの一例を示す説明図である。

[図8]図5のマルチエリアホワイトバランス制御装置のホワイトバランス制御部に備わるホワイトバランス選択合成部における、マルチエリアホワイトバランス係数とシングルエリアホワイトバランス係数の合成比率の概念を示す説明図である。

[図9]図2のマルチエリアホワイトバランス制御装置における、ホワイトバランス制御部の詳細構成の変形例を示す説明図である。

[図10]本発明の第2実施形態にかかるマルチエリアホワイトバランス制御装置を備えたデジタルカメラのブロック図である。

[図11]図10のマルチエリアホワイトバランス制御装置における、ホワイトバランス制御部の詳細構成の一例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0017] 実施例の説明に先立ち、本発明の作用効果について説明する。

本発明は、入力画像を複数のエリアに分割し、分割したエリア毎に光源の色温度を推定し、分割したエリア毎に画像の色情報を算出し、推定した、各エリアの光源の色温度と、算出した、各エリアの画像の色情報とを用いてホワイトバランス処理用情報を取得する。算出した当該エリアの画像の色情報の値が高い場合はマルチエリアホワイトバランスとシングルエリアホワイトバランスのうちマルチエリアホワイトバランスの比率を高くしたホワイトバランス処理用情報を取得し、画像の色情報の値が低い場合はマルチエリアホワイトバランスとシングルエリアホワイトバランスのうちシングルエリアホワイトバランスの比率を高くしたホワイトバランス処理用情報を取得するようにしている。

[0018] 本発明のように、推定した、各エリアの光源の色温度と、算出した、各エリアの画像の色情報とを用いてホワイトバランス処理用情報を取得し、且つ、算出した、当該エリアの画像の色情報の値が高い場合はマルチエリアホワイトバランスとシングルエリアホワイトバランスのうちマルチエリアホワイトバランスの比率を高くしたホワイトバランス処理用情報を取得し、画像の色情報の値が低い場合はマルチエリアホワイトバランスとシングルエリアホワイトバランスのうちシングルエリアホワイトバランスの比率を高くしたホワイトバランス処理用情報を取得すれば、推定した当該エリアの光源の色温度が間違っている場合でも、当該エリアのホワイトバランス処理用情報をより適正な情報として取得することができる。その結果、各エリアの適正なホワイトバランス処理用情報に基づいて、入力画像全体のホワイトバランス処理を行ったときに、入力画像全体における当該エリアの色再現に違和感のない画像を生成することができる。

[0019] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。なお、以下の実施の形態は特許請求の範囲に係る本発明を限定するものではない。

[0020] 第 1 実施形態

図 2 は本発明の第 1 実施形態にかかるマルチエリア AWB（オートホワイトバランス）制御装置を備えたデジタルカメラのブロック図である。図 2 中、一点鎖線で囲んだ部分が本実施形態にかかるマルチエリアホワイトバランス制御装置、二点鎖線で囲んだ部分がマルチエリアホワイトバランス画像処理装置に対応する構成である。

[0021] 本実施形態のマルチエリアホワイトバランス制御装置 1 は、図 2 に示すように、エリア分割手段としての画像エリア分割部 11 と、光源色温度推定手段としての色温度推定部 12 と、エリア画像色情報算出手段としてのエリア色情報算出部 13 と、ホワイトバランス制御手段としての WB（ホワイトバランス）制御部 14 を有している。図 2 中、10 はホワイトバランス画像処理装置、15 はホワイトバランス処理手段としての WB（ホワイトバランス）ゲイン補正部、21 はレンズ、22 はイメージセンサ、23 はイメージセ

ンサ２２が撮像した画像を記憶する画像記憶部である。なお、本実施形態のマルチエリアホワイトバランス制御装置１を備えたデジタルカメラは、図示しない制御部を備えている。制御部は、撮影指示に基づきイメージセンサ２２が撮影した画像を画像記憶部２３に記憶する機能や、画像記憶部２３に記憶されている画像を入力する機能を、夫々別個に備えている。図２の例では、図示しない制御部の撮影指示により、レンズ２１を経てイメージセンサ２２に結像された画像が撮像されデジタル信号として画像記憶部２３に記憶されている。

[0022] 画像エリア分割部１１は、入力画像を予め決められたサイズの複数のブロックに分割する。

[0023] 色温度推定部１２は、画像エリア分割部１１により分割されたブロック毎に光源の色温度を推定する。色温度推定部１２は、さらに、推定した各エリアの光源の色温度に基づき、シングルエリアの光源の色温度を推定する。なお、光源の色温度の推定方法については後述する。

[0024] エリア色情報算出部１３は、画像エリア分割部１１によって分割されたブロック毎に画像の色情報を推定する。なお、画像の色情報の算出方法については後述する。

[0025] WB制御部１４は、色温度推定部１２によって推定された、各エリアの光源の色温度と、エリア色情報算出部１３によって算出された、各エリアの画像の色情報とを用いてホワイトバランス処理用情報を取得する。エリア色情報算出部１３によって算出された、当該エリアの画像の色情報の値が高い場合はマルチエリアホワイトバランスとシングルエリアホワイトバランスのうちマルチエリアホワイトバランスの比率を高くしたホワイトバランス処理用情報を取得し、画像の色情報の値が低い場合はマルチエリアホワイトバランスとシングルエリアホワイトバランスのうちシングルエリアホワイトバランスの比率を高くしたホワイトバランス処理用情報を取得する。なお、ホワイトバランス処理用情報の取得方法については後述する。

[0026] WBゲイン補正部１５は、WB制御部１４によって取得されたホワイトバ

ランス処理用情報に基づき、入力画像全体のホワイトバランスを補正する。

[0027] このように構成された本実施形態のマルチエリアホワイトバランス制御装置を用いた入力画像からホワイトバランス補正のためのホワイトバランス処理用情報を取得するまでの処理の流れを説明する。

[0028] まず、図示しないデジタルカメラの制御部が、画像記憶部 23 に記憶されている画像データを入力する。

次いで、画像エリア分割部 11 が、入力された画像データを予め決められたサイズの複数のブロックに分割する。なお、便宜上、以下の説明では画像データは 6×6 のブロックに分割するものとする。

[0029] 次いで、色温度推定部 12 が、画像エリア分割部 11 によって分割された各ブロックの画像に対して、例えば、次のような方法で、ブロック毎の光源の色温度の推定を行う。

[0030] 例えば、イメージセンサの有効画素が 4800×3600 画素であるものとする。入力されるベイヤーパターンの RAW 画像は、画像エリア分割部 11 により 6×6 のブロックに分割され、各ブロックのサイズは 800×600 画素となっている。

[0031] 光源の色温度の推定に先立ち、この 800×600 画素のブロックに対して、更に、例えば、 20×20 の画素範囲を 1 つのサンプリングポイントとし、 20×20 の画素範囲内にある R、G、B それぞれの画素値の平均値を求めることで、ダウンサンプリングした 40×30 画素のサンプリングポイントを有する R、G、B それぞれの画素データを得る。

[0032] この 40×30 画素のサンプリングポイントに対して、色度値 (R/G , B/G) を求め、各サンプリングポイントの色度値を、例えば、図 3 に示す色度図上にプロットする。そして、例えば、図 3 に示すような、色度図上での各種の光源の色温度エリア判定基準を用いて、全てのサンプリングポイントの色度値をプロットした点について光源の色温度のエリア判定を行い、各光源の色温度エリアに属するプロットした点の個数を集計する。集計した各光源の色温度エリアに属するプロットした点の個数の大小の順位から、例え

ば、次の表 1 に示すような条件に従い、当該ブロックの光源の色温度を推定する。

[0033] [表1]

条件	光源の色温度の推定結果
プロットした点の個数の集計値が 1 位+2 位の光源の色温度エリアに属する、プロットした点の重心が、1 位の光源の色温度エリアに位置する	(a)1 位の光源の色温度エリアの色温度
プロットした点の個数の集計値が 1 位+2 位の光源の色温度エリアに属する、プロットした点の重心が、2 位の光源の色温度エリアに位置する	(b)2 位の光源の色温度エリアの色温度
プロットした点の個数の集計値が 1 位+2 位のエリアに属する、プロットした点の重心が、その他の光源の色温度エリアに位置する	(c)全エリアに属するプロットした点の重心が位置する光源の色温度エリアの色温度

[0034] 色温度推定部 1 2 は、3 6 個のブロック全てに対して、上記方法を用いて光源の色温度推定を行う。これにより、画像全体に対して、例えば、図 1 (b) に示すような光源の色温度の推定結果が得られる。

[0035] このようにして全てのブロックの光源の色温度を推定した場合、実際の目視結果と比べて、色温度推定部 1 2 が推定した大半のブロックにおける光源の色温度は、正しいものとなるが、一部のブロックでは間違ったものとなりうる。ブロックのサイズが小さいと、局所的に同じ色の被写体になり易く、その結果、色温度推定部 1 2 による光源の色温度の推定も間違い易くなる。

[0036] また、エリア色情報算出部 1 3 が、色温度推定部 1 2 による光源の色温度の推定と同時期に、画像エリア分割部 1 1 によって分割された各ブロックの画像に対して、例えば、次のような方法で、ブロック毎の画像の色情報の算

出を行う。

図4はエリア色情報算出部13により、エリア毎に算出された光源の彩度情報の一例を示す説明図である。

図4の例では、エリア色情報算出部13は、画像エリア分割部11によって6×6に分割された各ブロックの画像に対して、各ブロックの彩度値を算出している。

彩度値は入力のパイヤーパターンのRAW画像から、各エリアのRGB情報をもとにHSV等の色相(H)、彩度(S)、明度(V)の色空間に変換して求めることができる。例えばRGBが0から1までの範囲で規格化された入力値のとき、R、G、Bの三つの入力値のうち、最大の入力値をMAX、最小の入力値をMINと定義すると、HSVは夫々次式で表すことができる。

$$[0037] \quad H = \begin{cases} 60 \times \frac{G-B}{MAX-MIN} + 0, & \text{if } MAX = R \\ 60 \times \frac{B-R}{MAX-MIN} + 120, & \text{if } MAX = G \\ 60 \times \frac{R-G}{MAX-MIN} + 240, & \text{if } MAX = B \end{cases}$$

さらに $H += 360, \quad \text{if } H < 0$

$$S = \frac{MAX - MIN}{MAX}$$

$$V = MAX$$

[0038] なお、エリア色情報算出部13は、各エリアの彩度値から彩度平均値や彩度の標準偏差等を彩度情報値として算出しても良い。また画面全体における彩度について特開2008-92447号公報に記載の、各画素におけるデータの変化が所定値以下の平坦領域であるか否かを示す平坦度指標等を彩度情報値として算出しても良い。

[0039] 次いで、WB制御部14は、色温度推定部12によって推定された、各エリアの光源の色温度と、エリア色情報算出部13によって算出された、各エ

リアの画像の色情報とを用いてホワイトバランス処理用情報を取得する。図5は図2のマルチエリアホワイトバランス制御装置における、WB制御部14の詳細構成の一例を示す説明図である。

図5の例のWB制御部14は、シングルエリアホワイトバランス係数生成手段としてのシングルエリアWB係数生成部14aと、マルチエリアホワイトバランス係数生成手段としてのマルチエリアWB係数生成部14bと、ホワイトバランス係数合成手段としてのWB選択合成部14cとで構成されている。

[0040] シングルエリアWB係数生成部14aは、色温度推定部12によって推定された各エリアの光源の色温度に基づき、シングルエリアホワイトバランス係数を生成する。

より詳しくは、色温度推定部12は、例えば、図1(b)に示す、エリア毎に推定した光源の色温度を用いて、例えば、次の表2の条件で、シングルエリアの光源の色温度を推定する。シングルエリアWB係数生成部14aは、色温度推定部12によって推定されたシングルエリアの光源の色温度に基づき、シングルエリアホワイトバランス係数を生成する。

[0041]

[表2]

条件	光源の色温度の推定結果
推定した光源の色温度の個数の集計値が 1 位+2 位の光源の色温度に属するエリアの重心が、1 位の光源の色温度	(a)1 位の光源の色温度
推定した光源の色温度の個数の集計値が 1 位+2 位の光源の色温度に属するエリアの重心が、2 位の光源の色温度	(b)2 位の光源の色温度
推定した光源の色温度の個数の集計値が 1 位+2 位のエリアの重心が、その他の光源の色温度	(c)全エリアの重心に位置する光源の色温度

[0042] ここで、ホワイトバランス係数を生成する関数を G とすると、図 1 (b) に示す、エリア毎に推定された光源の色温度を用いた場合のシングルエリアの光源の色温度は A 、シングルエリアホワイトバランス係数は、 G_a と示すことができる。

[0043] マルチエリア WB 係数生成部 14 b は、色温度推定部 12 によって推定された各エリアの光源の色温度に基づき、マルチエリアホワイトバランス係数を生成する。

より詳しくは、マルチエリア WB 係数生成部 14 b は、例えば、図 1 (b) に示す、色温度推定部 12 によってエリア毎に推定された光源の色温度を用いて、例えば、図 6 に示すように、マルチエリアホワイトバランス係数 G_a 、 G_b 、 G_c を生成する。

[0044] なお、色温度推定部 12 によって推定された各エリアの光源の色温度に基づいて、WB 係数生成部 14 a、14 b が夫々生成するホワイトバランス係数を示す G の関数は、数式であってもよいし、ルックアップテーブルに数値

として記録したものであってもよい。図5のマルチエリアホワイトバランス制御装置のWB制御部14に備わる各WB係数生成部14a、14bが夫々のホワイトバランス係数を生成する際に適用可能な推定された光源の色温度に対する各ホワイトバランス係数を記録したルックアップテーブルの一例を図7に示す。

[0045] WB選択合成部14cは、マルチエリアWB係数生成部14bによって生成されたマルチエリアホワイトバランス係数とシングルエリアWB係数生成部14aによって生成されたシングルエリアホワイトバランス係数とを合成することによりホワイトバランス係数を算出する。ここで、WB選択合成部14cは、ホワイトバランス係数の算出に際し、エリア色情報算出部13によって算出された、当該エリアの画像の色情報の値が高いほどマルチエリアホワイトバランス係数とシングルエリアホワイトバランス係数のうちマルチエリアホワイトバランス係数の合成比率を高くする。

例えば、WB選択合成部14cは、ホワイトバランス係数の算出に際し、図8に示すように、彩度情報としての彩度評価値に基づき、マルチエリアホワイトバランス係数とシングルエリアホワイトバランス係数の合成比率を決定することができるように構成されている。

より詳しくは、例えば、図8の例では、WB選択合成部14cは、色情報算出部13によって算出された、当該エリアの彩度評価値 F_s に基づき、マルチエリアホワイトバランス係数とシングルエリアホワイトバランス係数のいずれかを選択する。ここで、図8(a)の例では、ホワイトバランス選択合成部14cは、彩度評価値 F_s が高い場合はマルチエリアホワイトバランス係数を選択し、彩度評価値 F_s が低い場合はシングルエリアホワイトバランス係数を選択する。また、図8(b)の例では、WB選択合成部14cは、彩度評価値 F_s が高い場合はマルチエリアホワイトバランス係数を選択し、彩度評価値が低い場合はシングルエリアホワイトバランス係数を選択するとともに、彩度評価値 F_s がそれらの中間値である場合はマルチエリアホワイトバランス係数とシングルエリアホワイトバランス係数のそれぞれに対応する重み

付けを行い合成することによってホワイトバランス係数を決定する。

[0046] なお、彩度評価値 F_s は、例えば、彩度平均値 A_s 、彩度標準偏差 S_s を用いて、次式

$$F_s(A_s, S_s) = A_s * \alpha + S_s * \beta$$

を用いて算出することができる。ここで、 α 、 β は調整係数である。WB 選択合成部 14c は、彩度評価値 F_s が高いほどマルチエリアホワイトバランス係数の合成比率を高くする。一方、彩度評価値 F_s が低い場合は、WB 選択合成部 14c は、彩度の低い画像でのマルチエリアホワイトバランス処理の失敗を最小限に抑えるために、図 8 に示すように、シングルエリアホワイトバランス係数の重み付けを高くする。

[0047] 彩度の低いエリアが多く占める画像は、複数のエリアに分割してエリア毎の光源の色温度を推定した場合、推定した光源の色温度の誤りによって、まだら模様になる可能性があり、彩度の高いエリアが多く占める画像に比べてまだら模様が目立つ。このため、WB 選択合成部 14c は、彩度の低いエリアが多く占める画像に対しては、シングルエリアホワイトバランス係数を選択する。

一方、彩度の高いエリアが多く占める画像に対しては、WB 選択合成部 14c は、マルチエリアホワイトバランス係数を選択する。

[0048] なお、WB 制御部 14 は、彩度評価値 F_s が高いほど複数のエリアに分割して推定したエリア毎の光源色温度の合成比率を高くするようにしてもよい。その場合の WB 制御部 14 の構成については、第 2 実施形態として後述する。

[0049] また、ここでは、彩度評価値 F_s は、各エリアの彩度の平均値 A_s と彩度の標準偏差 S_s から算出しているが、彩度評価値 F_s の算出は、上記計算方法に限定されるものではなく、彩度を評価できる方法であれば、どのような計算方法を用いてもよい。

[0050] 例えば、シングルエリアホワイトバランス係数を $G(\text{single})$ 、マルチエリアホワイトバランス係数を $G(\text{multi})$ 、彩度評価値を F_s 、合成比率を B

(F s) とすると、ホワイトバランス処理用情報として最終的に適用されるエリア毎のホワイトバランス係数 G (area) は、次式

$$G(\text{area}) = G(\text{single}) * (1 - B(F s)) + G(\text{multi}) * B(F s)$$

を用いて算出することができる。

[0051] WB選択合成部14cが全てのエリアのホワイトバランス係数を算出後、WBゲイン補正部15が、画像記憶部23に記憶され、図示しない制御手段により入力されたデジタル画像データに対し、ホワイトバランス係数を用いて入力画像の位置に対応して、それぞれの色の画素値にホワイトバランス処理を行う。これにより、入力画像全体のホワイトバランスが補正される。

[0052] なお、図5～図7では、WB制御部14が、ホワイトバランス処理用情報として、ホワイトバランス係数を取得した例について説明したが、WB制御部14が取得するホワイトバランス処理用情報は、これに限定されるものではなく、例えば、図9に示すように、ホワイトバランス係数の代わりにホワイトバランスゲインマップを生成するようにしてもよい。

[0053] 図9の例では、WB制御部14は、シングルエリアホワイトバランスゲインマップ生成手段としてのシングルエリアWBゲインマップ生成部14'aと、マルチエリアホワイトバランスゲインマップ生成手段としてのマルチエリアWBゲインマップ生成部14'bと、ホワイトバランスゲインマップ合成手段としてのWBゲインマップ選択合成部14'cとを有して構成されている。図9中、14'dはWBゲインマップ選択合成部14'cが合成したホワイトバランスゲインマップを記憶するゲインマップ記憶部である。

[0054] シングルエリアWBゲインマップ生成部14'aは、色温度推定部12によって推定された各エリアの光源の色温度に基づき、シングルエリアホワイトバランスゲインマップを生成する。

マルチエリアWBゲインマップ生成部14'bは、色温度推定部12によって推定された各エリアの光源の色温度に基づき、マルチエリアホワイトバランスゲインマップを生成する。

WBゲインマップ選択合成部14' cは、シングルエリアWBゲインマップ生成部14' aによって生成されたシングルエリアホワイトバランスゲインマップとマルチエリアWBゲインマップ生成部14' bによって生成されたマルチエリアホワイトバランスゲインマップとを合成することによりホワイトバランスゲインマップを生成する。

[0055] WBゲインマップ選択合成部14' cが生成したホワイトバランスゲインマップは、ゲインマップ記憶部14' dに記憶される。そして、WBゲイン補正部15が、画像記憶部23に記憶され、図示しない制御手段により入力されたデジタル画像データに対し、ホワイトバランス処理を行う。WBゲイン補正部15は、このホワイトバランス処理を行うときに、ホワイトバランスゲインマップを補間しながら拡大して適用することができるよう構成されている。なお、拡大する際に境界部分をスムージングすることもできるように構成してもよい。

[0056] 第2実施形態

図10は本発明の第2実施形態にかかるマルチエリアホワイトバランス制御装置を備えたデジタルカメラのブロック図である。

本実施形態のマルチエリアホワイトバランス制御装置1は、色温度推定部12により推定された各エリアの光源の色温度と、各エリアの推定された光源の色温度に基づき得られるシングルエリアの推定された光源の色温度とを合成することにより各エリアの光源の色温度を算出し、算出した各エリアの光源の色温度に基づき、ホワイトバランス係数を算出するように構成されている。

[0057] より詳しくは、WB制御部14は、色温度合成手段としての色温度選択合成部14'' aと、ホワイトバランス係数生成手段としてのWB係数生成部14'' bとで構成されている。

色温度選択合成部14'' aは、色温度推定部12によって推定された、各エリアの光源の色温度と、各エリアの推定された光源の色温度に基づき得られるシングルエリアの推定された光源の色温度とを合成することにより各エ

リアの光源の色温度を算出する。

また、色温度選択合成部 14'' a は、例えば、図 1 (b) に示す各エリアの推定された光源の色温度と、その推定された光源の色温度から算出したシングルエリアの光源の色温度を合成する際に、図 8 に示した合成比率の相関とエリア色情報算出部 13 により算出された彩度情報値 F_s を用いる。例えば、彩度情報値が高いほど各エリアの推定された光源の色温度の合成比率を高くする。

WB 係数生成部 14'' b は、色温度選択合成部 14'' a により算出された各エリアの光源の色温度に基づきホワイトバランス係数を生成する。

その他の構成及び作用効果は、図 5 ～図 7 の例におけるマルチエリアホワイトバランス制御装置 1 と略同じである。

[0058] なお、WB 制御部 14 は、例えば、図 11 に示すように、ホワイトバランス係数の代わりにホワイトバランスゲインマップを生成するようにしてもよい。

[0059] 図 11 の例では、WB 制御部 14 は、色温度合成手段としての色温度選択合成部 14'' ' a と、ホワイトバランスゲインマップ生成手段としての WB ゲインマップ生成部 14'' ' b とを有して構成されている。図 11 中、14'' ' d は、WB ゲインマップ生成部 14'' ' b が生成したホワイトバランスゲインマップを記憶するゲインマップ記憶部である。

[0060] WB ゲインマップ生成部 14'' ' b が生成したホワイトバランスゲインマップは、ゲインマップ記憶部 14'' ' d に記憶される。そして、WB ゲイン補正部 15 が、画像記憶部 23 に記憶され、図示しない制御手段により入力されたデジタル画像データに対し、ホワイトバランス処理を行う。WB ゲイン補正部 15 は、このホワイトバランス処理を行うときに、ホワイトバランスゲインマップを補間しながら拡大して適用することができるよう構成されている。なお、拡大する際に境界部分をスムージングすることもように構成してもよい。

[0061] 第 1 及び第 2 実施形態のマルチエリアホワイトバランス制御装置 1 及びマ

ルチエリアホワイトバランス制御方法によれば、推定した、各エリアの光源の色温度と、算出した、各エリアの画像の色情報とを用いてホワイトバランス処理用情報を取得し、且つ、算出した、当該エリアの画像の色情報の値が高い場合はマルチエリアホワイトバランスとシングルエリアホワイトバランスのうちマルチエリアホワイトバランスの比率を高くしたホワイトバランス処理用情報を取得し、画像の色情報の値が低い場合はマルチエリアホワイトバランスとシングルエリアホワイトバランスのうちシングルエリアホワイトバランスの比率を高くしたホワイトバランス処理用情報を取得するようにしたので、推定した当該エリアの光源の色温度が間違っている場合でも、当該エリアのホワイトバランス処理用情報をより適正な情報として取得することができる。その結果、各エリアの適正なホワイトバランス処理用情報に基づいて、入力画像全体のホワイトバランス処理を行ったときに、入力画像全体における当該エリアの色再現に違和感のない画像を生成することができる。

[0062] なお、各実施形態のマルチエリアホワイトバランス制御装置 1 においては、エリア分割手段としての画像エリア分割部 11 が、入力画像を縦横夫々の直線で区切られた形状及び面積の等しいブロックに分割した例で説明したが、本発明のマルチエリアホワイトバランス制御装置におけるエリア分割手段が分割する各エリアの形状・大きさは本実施形態に限定されるものではなく、例えば、三角形状、湾曲形状等どのような形状でもよいし、各エリアの大きさが異なってもよい。

[0063] また、各実施形態のマルチエリアホワイトバランス制御装置 1 は、画像エリア分割部 11（エリア分割手段）、色温度推定部 12（光源色温度推定手段）、エリア色情報算出部 13（エリア画像色情報算出手段）、WB制御部 14（ホワイトバランス制御手段）として機能させるためのマルチエリアホワイトバランス制御プログラムを内蔵するハードディスクに記録したコンピュータで構成してもよい。

あるいは、本実施形態のマルチエリアホワイトバランス制御装置 1 は、画像エリア分割部 11（エリア分割手段）、色温度推定部 12（光源色温度推

定手段)、エリア色情報算出部13(エリア画像色情報算出手段)、WB制御部14(ホワイトバランス制御手段)として機能させるためのマルチエリアホワイトバランス制御プログラムを記録した、例えば、CD-ROM等のコンピュータ読み取り可能な媒体で構成してもよい。

さらに、各実施形態のマルチエリアホワイトバランス画像処理装置10は、コンピュータを画像エリア分割部11(エリア分割手段)、色温度推定部12(光源色温度推定手段)、エリア色情報算出部13(エリア画像色情報算出手段)、WB制御部14(ホワイトバランス制御手段)、WBゲイン補正部15(ホワイトバランス処理手段)として機能させるためのマルチエリアホワイトバランス画像処理プログラムを内蔵するハードディスクに記録したコンピュータで構成してもよい。

さらに、あるいは、各実施形態のマルチエリアホワイトバランス画像処理装置10は、コンピュータを画像エリア分割部11(エリア分割手段)、色温度推定部12(光源色温度推定手段)、エリア色情報算出部13(エリア画像色情報算出手段)、WB制御部14(ホワイトバランス制御手段)、WBゲイン補正部15(ホワイトバランス処理手段)として機能させるためのマルチエリアホワイトバランス画像処理プログラムを記録した、例えば、CD-ROM等のコンピュータ読み取り可能な媒体で構成してもよい。

[0064] また、上記各実施形態においては、エリア色情報算出部13が算出する、当該エリアの画像の色情報として、彩度情報を用いた例について説明したが、エリア色情報算出部13が算出する、当該エリアの画像の色情報には、彩度情報に限定されるものではなく、例えば、CrとCbの情報(色成分情報や色度情報)を用いてもよい。

産業上の利用可能性

[0065] 本発明のマルチエリアホワイトバランス制御装置、マルチエリアホワイトバランス制御方法、マルチエリアホワイトバランス制御プログラム、マルチエリアホワイトバランス制御プログラムを記録したコンピュータ、マルチエリアホワイトバランス画像処理装置、マルチエリアホワイトバランス画像処

理方法、マルチエリアホワイトバランス画像処理プログラム、マルチエリアホワイトバランス画像処理プログラムを記録したコンピュータ及びマルチエリアホワイトバランス画像処理装置を備えた撮像装置は、複数の異種光源により撮影を行った所謂ミックス光源画像のホワイトバランスを補正することが求められる分野に有用である。

符号の説明

- [0066] 1 マルチエリアホワイトバランス制御装置
- 1 0 マルチエリアホワイトバランス画像処理装置
- 1 1 エリア分割手段（画像エリア分割部）
- 1 2 光源色温度推定手段（色温度推定部）
- 1 3 エリア画像色情報算出手段（エリア色情報算出部）
- 1 4 ホワイトバランス制御手段（WB制御部）
- 1 4 a シングルエリアホワイトバランス係数生成手段（シングルエリアWB係数生成部）
- 1 4' a シングルエリアホワイトバランスゲインマップ生成手段（シングルエリアWBゲインマップ生成部）
- 1 4'' a、1 4'' ' a 色温度合成手段（色温度選択合成部）
- 1 4 b マルチエリアホワイトバランス係数生成手段（マルチエリアWB係数生成部）
- 1 4' b マルチエリアホワイトバランスゲインマップ生成手段（マルチエリアWBゲインマップ生成部）
- 1 4'' b ホワイトバランス係数生成手段（WB係数生成部）
- 1 4'' ' b ホワイトバランスゲインマップ生成手段（WBゲインマップ生成部）
- 1 4 c ホワイトバランス係数合成手段（WB選択合成部）
- 1 4' c ホワイトバランスゲインマップ合成手段（WBゲインマップ選択合成部）
- 1 4' d、1 4''' d ゲインマップ記憶部

- 1 5 ホワイトバランス手段（WB ゲイン補正部）
- 2 1 レンズ
- 2 2 イメージセンサ
- 2 3 画像記憶部

請求の範囲

- [請求項1] 入力画像を複数のエリアに分割するエリア分割手段と、
 前記エリア分割手段によって分割されたエリア毎に光源の色温度を
 推定する光源色温度推定手段と、
 前記エリア分割手段によって分割されたエリア毎に画像の色情報を
 算出するエリア画像色情報算出手段と、
 前記光源色温度推定手段によって推定された各エリアの光源の色温
 度と、前記エリア画像色情報算出手段によって算出された各エリアの
 画像の色情報とを用いて、エリア毎のホワイトバランス処理用情報を
 取得するホワイトバランス制御手段とを備え、
 前記エリア画像色情報算出手段によって算出された当該エリアの画
 像の色情報の値が高い場合は、前記ホワイトバランス制御手段が取得
 したホワイトバランス処理用情報はマルチエリアホワイトバランスと
 シングルエリアホワイトバランスのうちマルチエリアホワイト balan
 スの比率を高くしたホワイトバランス処理用情報であり、前記エリア
 画像色情報算出手段によって算出された当該エリアの画像の色情報の
 値が低い場合は、前記ホワイトバランス制御手段が取得したホワイト
 バランス処理用情報はマルチエリアホワイトバランスとシングルエリ
 アホワイトバランスのうちシングルエリアホワイトバランスの比率を
 高くしたホワイトバランス処理用情報であることを特徴とするマルチ
 エリアホワイトバランス制御装置。
- [請求項2] 前記画像の色情報が彩度情報であることを特徴とする請求項1に記
 載のマルチエリアホワイトバランス制御装置。
- [請求項3] 前記ホワイトバランス処理用情報が、ホワイトバランス係数であり
 、
 前記ホワイトバランス制御手段は、
 前記光源色温度推定手段によって推定された、各エリアの光源の色温
 度に基づき、マルチエリアホワイトバランス係数を生成するマルチエ

リアホワイトバランス係数生成手段と、シングルエリアホワイトバランス係数を生成するシングルエリアホワイトバランス係数生成手段と、前記マルチエリアホワイトバランス係数生成手段によって生成されたマルチエリアホワイトバランス係数と前記シングルエリアホワイトバランス係数生成手段によって生成されたシングルエリアホワイトバランス係数とを合成することにより前記ホワイトバランス係数を算出するホワイトバランス係数合成手段とを有し、

前記ホワイトバランス係数合成手段は、前記ホワイトバランス係数の算出に際し、前記エリア画像色情報算出手段によって算出された、当該エリアの画像の色情報の値が高いほどマルチエリアホワイトバランス係数の合成比率を高くすることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のマルチエリアホワイトバランス制御装置。

[請求項4] 前記ホワイトバランス処理用情報が、ホワイトバランス係数であり、

前記光源色温度推定手段は、さらに、前記推定した各エリアの光源の色温度に基づき、シングルエリアの光源の色温度を推定し、

前記ホワイトバランス制御手段は、

前記光源色温度推定手段によって推定された、各エリアの光源の色温度と、シングルエリアの光源の色温度とを合成することにより各エリアの光源の色温度を算出する色温度合成手段と、前記色温度合成手段によって算出された前記各エリアの光源の色温度に基づき前記ホワイトバランス係数を生成するホワイトバランス係数生成手段とを有し、

前記色温度合成手段は、前記各エリアの光源の色温度の算出に際し、前記エリア画像色情報算出手段によって算出された、当該エリアの画像の色情報の値が高いほど前記各エリアの推定された光源の色温度の合成比率を高くすることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のマルチエリアホワイトバランス制御装置。

[請求項5] 前記ホワイトバランス処理用情報が、ホワイトバランスゲインマップであり、

前記ホワイトバランス制御手段は、

前記光源色温度推定手段によって推定された、各エリアの光源の色温度に基づき、マルチエリアホワイトバランスゲインマップを生成するマルチエリアホワイトバランスゲインマップ生成手段と、シングルエリアホワイトバランスゲインマップを生成するシングルエリアホワイトバランスゲインマップ生成手段と、前記マルチエリアホワイトバランスゲインマップ生成手段によって生成されたマルチエリアホワイトバランスゲインマップと前記シングルエリアホワイトバランスゲインマップ生成手段によって生成されたシングルエリアホワイトバランスゲインマップとを合成することにより前記ホワイトバランスゲインマップを生成するホワイトバランスゲインマップ合成手段とを有し、

前記ホワイトバランスゲインマップ合成手段は、前記ホワイトバランスゲインマップの生成に際し、前記エリア画像色情報算出手段によって算出された、当該エリアの画像の色情報の値が高いほどマルチエリアホワイトバランスゲインマップの合成比率を高くすることを特徴とする請求項1又は2に記載のマルチエリアホワイトバランス制御装置。

[請求項6] 前記ホワイトバランス処理用情報が、ホワイトバランスゲインマップであり、

前記ホワイトバランス制御手段は、

前記光源色温度推定手段によって推定された、各エリアの光源の色温度と、シングルエリアの光源の色温度とを合成することにより各エリアの光源の色温度を算出する色温度合成手段と、前記色温度合成手段が算出した前記各エリアの光源の色温度に基づき前記ホワイトバランスゲインマップを生成するホワイトバランスゲインマップ生成手段とを有し、

前記色温度合成手段は、前記各エリアの光源の色温度の算出に際し、前記エリア画像色情報算出手段によって算出された、当該エリアの画像の色情報の値が高いほど前記各エリアの推定された光源の色温度の合成比率を高くすることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のマルチエリアホワイトバランス制御装置。

[請求項7] 請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載のマルチエリアホワイトバランス制御装置と、

前記マルチエリアホワイトバランス制御装置に備わる前記ホワイトバランス制御手段によって取得された、各エリアのホワイトバランス処理用情報に基づき、該マルチエリアホワイトバランス制御装置の前記エリア分割手段が分割対象とした前記入力画像全体のホワイトバランス処理を行うホワイトバランス処理手段と
を備えることを特徴とするマルチエリアホワイトバランス画像処理装置。

[請求項8] 請求項 7 に記載のマルチエリアホワイトバランス画像処理装置を備えた撮像装置。

[請求項9] 入力画像を複数のエリアに分割し、
分割したエリア毎に光源の色温度を推定し、
分割したエリア毎に画像の色情報を算出し、
推定した、各エリアの光源の色温度と、算出した、各エリアの画像の色情報とを用いてエリア毎のホワイトバランス処理用情報を取得し、

前記ホワイトバランス処理用情報の取得は、前記算出した当該エリアの画像の色情報の値が高い場合はマルチエリアホワイトバランスとシングルエリアホワイトバランスのうちマルチエリアホワイトバランスの比率を高くしたホワイトバランス処理用情報を取得し、画像の色情報の値が低い場合はマルチエリアホワイトバランスとシングルエリアホワイトバランスのうちシングルエリアホワイトバランスの比率を

高くしたホワイトバランス処理用情報を取得することにより行われることを特徴とするマルチエリアホワイトバランス制御方法。

[請求項10] マルチエリアホワイトバランス制御装置に備わるコンピュータであって、

前記コンピュータを、

入力画像を複数のエリアに分割するエリア分割手段、

前記エリア分割手段によって分割されたエリア毎に光源の色温度を推定する光源色温度推定手段、

前記エリア分割手段によって分割されたエリア毎に画像の色情報を算出するエリア画像色情報算出手段、

前記光源色温度推定手段によって推定された各エリアの光源の色温度と、前記エリア画像色情報算出手段によって算出された各エリアの画像の色情報とを用いて、エリア毎のホワイトバランス処理用情報を取得するホワイトバランス制御手段

として機能させるためのマルチエリアホワイトバランス制御プログラムを記録したコンピュータにおいて、

前記エリア画像色情報算出手段によって算出された当該エリアの画像の色情報の値が高い場合は、前記ホワイトバランス制御手段が取得したホワイトバランス処理用情報はマルチエリアホワイトバランスとシングルエリアホワイトバランスのうちマルチエリアホワイトバランスの比率を高くしたホワイトバランス処理用情報であり、前記エリア画像色情報算出手段によって算出された当該エリアの画像の色情報の値が低い場合は、前記ホワイトバランス制御手段が取得したホワイトバランス処理用情報はマルチエリアホワイトバランスとシングルエリアホワイトバランスのうちシングルエリアホワイトバランスの比率を高くしたホワイトバランス処理用情報であることを特徴とする。

[請求項11] マルチエリアホワイトバランス制御装置に備わるコンピュータが読み取り可能なマルチエリアホワイトバランス制御プログラムであって

、

前記コンピュータを、

入力画像を複数のエリアに分割するエリア分割手段、

前記エリア分割手段によって分割されたエリア毎に光源の色温度を推定する光源色温度推定手段、

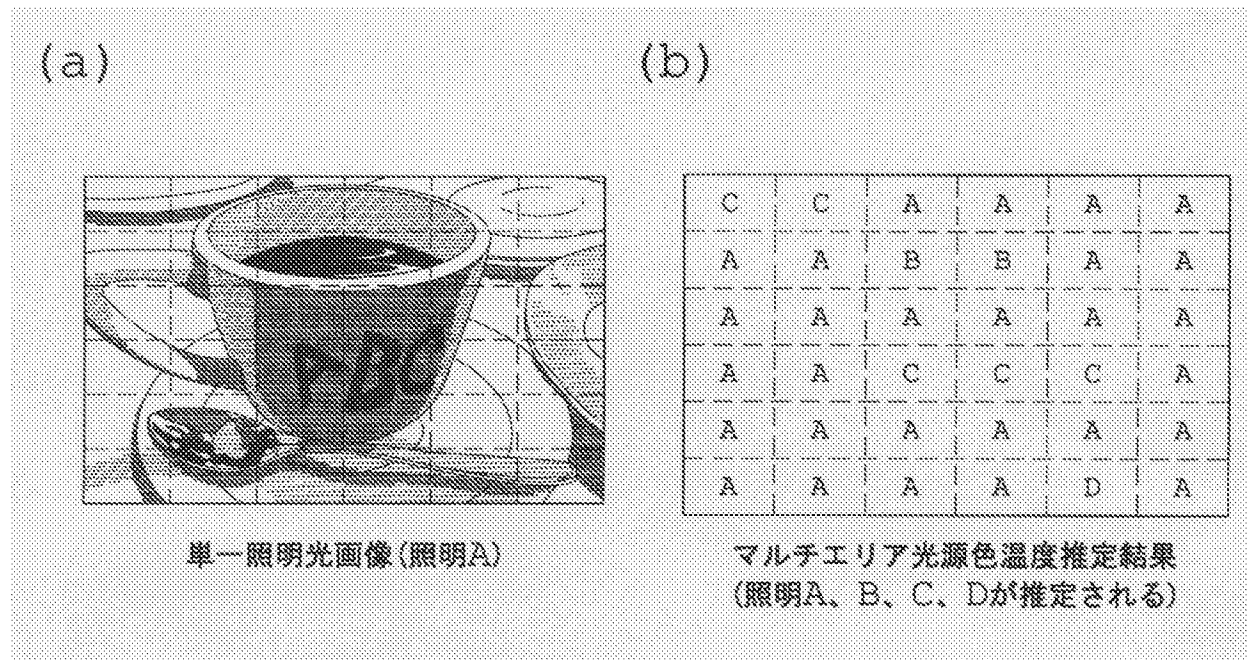
前記エリア分割手段によって分割されたエリア毎に画像の色情報を算出するエリア画像色情報算出手段、

前記光源色温度推定手段によって推定された各エリアの光源の色温度と、前記エリア画像色情報算出手段によって算出された各エリアの画像の色情報とを用いて、エリア毎のホワイトバランス処理用情報を取得するホワイトバランス制御手段

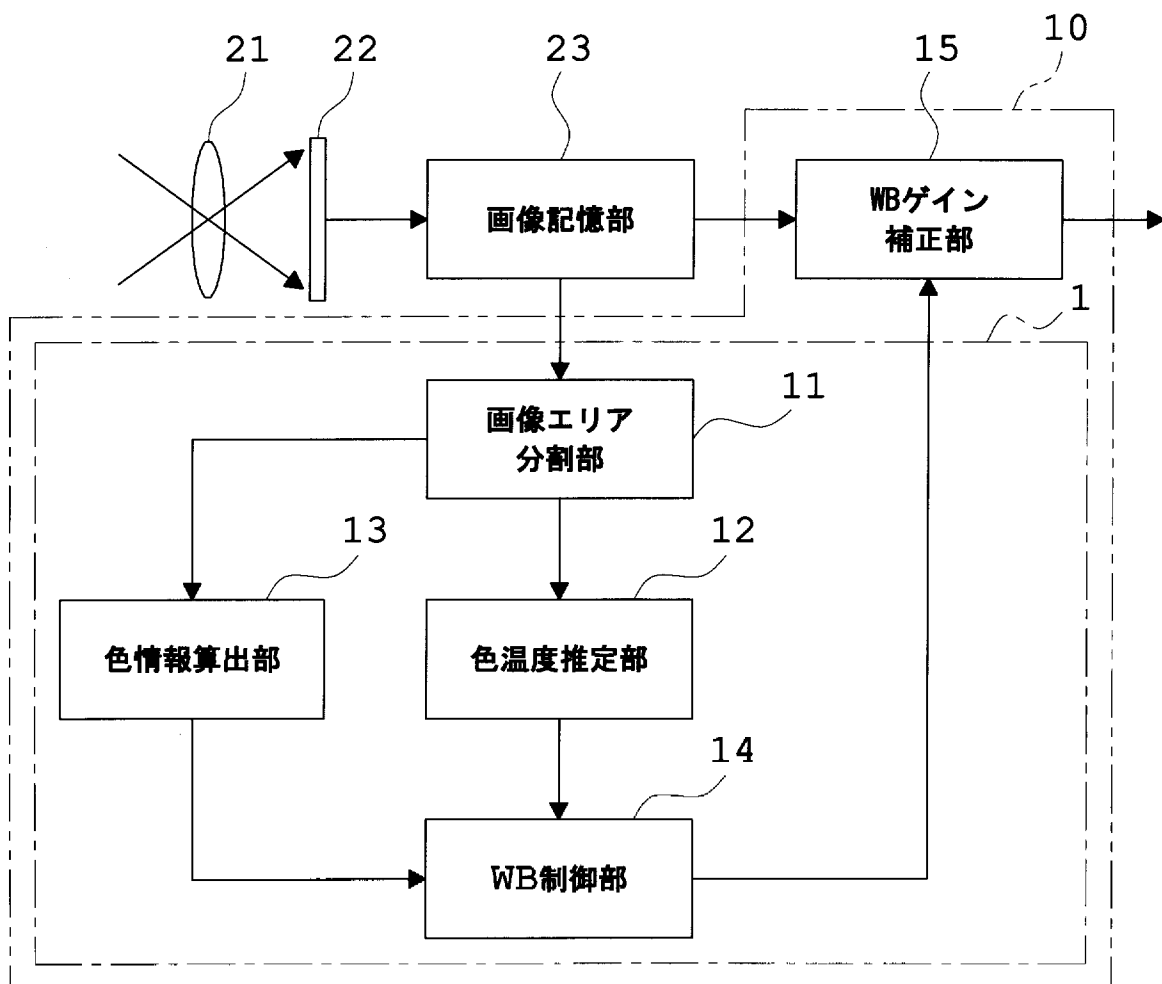
として機能させるためのマルチエリアホワイトバランス制御プログラムにおいて、

前記エリア画像色情報算出手段によって算出された当該エリアの画像の色情報の値が高い場合は、前記ホワイトバランス制御手段が取得したホワイトバランス処理用情報はマルチエリアホワイトバランスとシングルエリアホワイトバランスのうちマルチエリアホワイトバランスの比率を高くしたホワイトバランス処理用情報であり、前記エリア画像色情報算出手段によって算出された当該エリアの画像の色情報の値が低い場合は、前記ホワイトバランス制御手段が取得したホワイトバランス処理用情報はマルチエリアホワイトバランスとシングルエリアホワイトバランスのうちシングルエリアホワイトバランスの比率を高くしたホワイトバランス処理用情報であることを特徴とする。

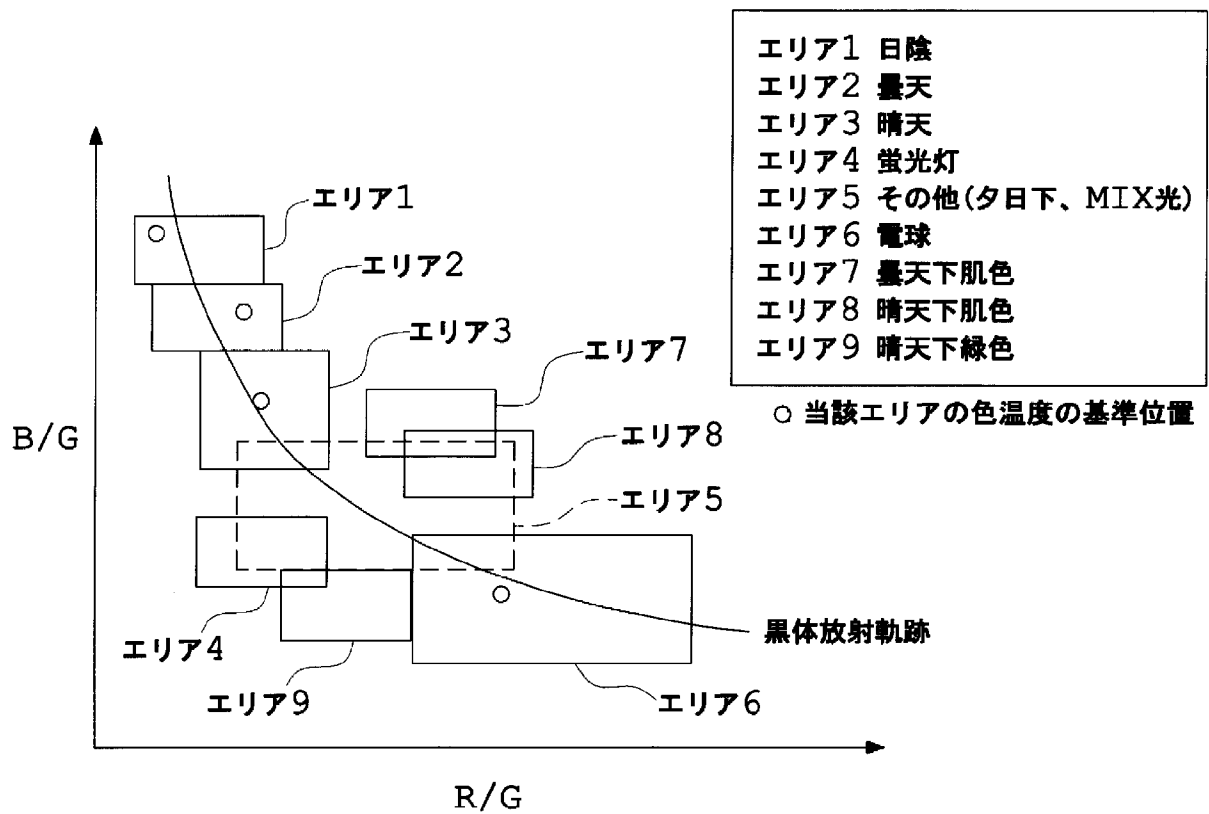
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

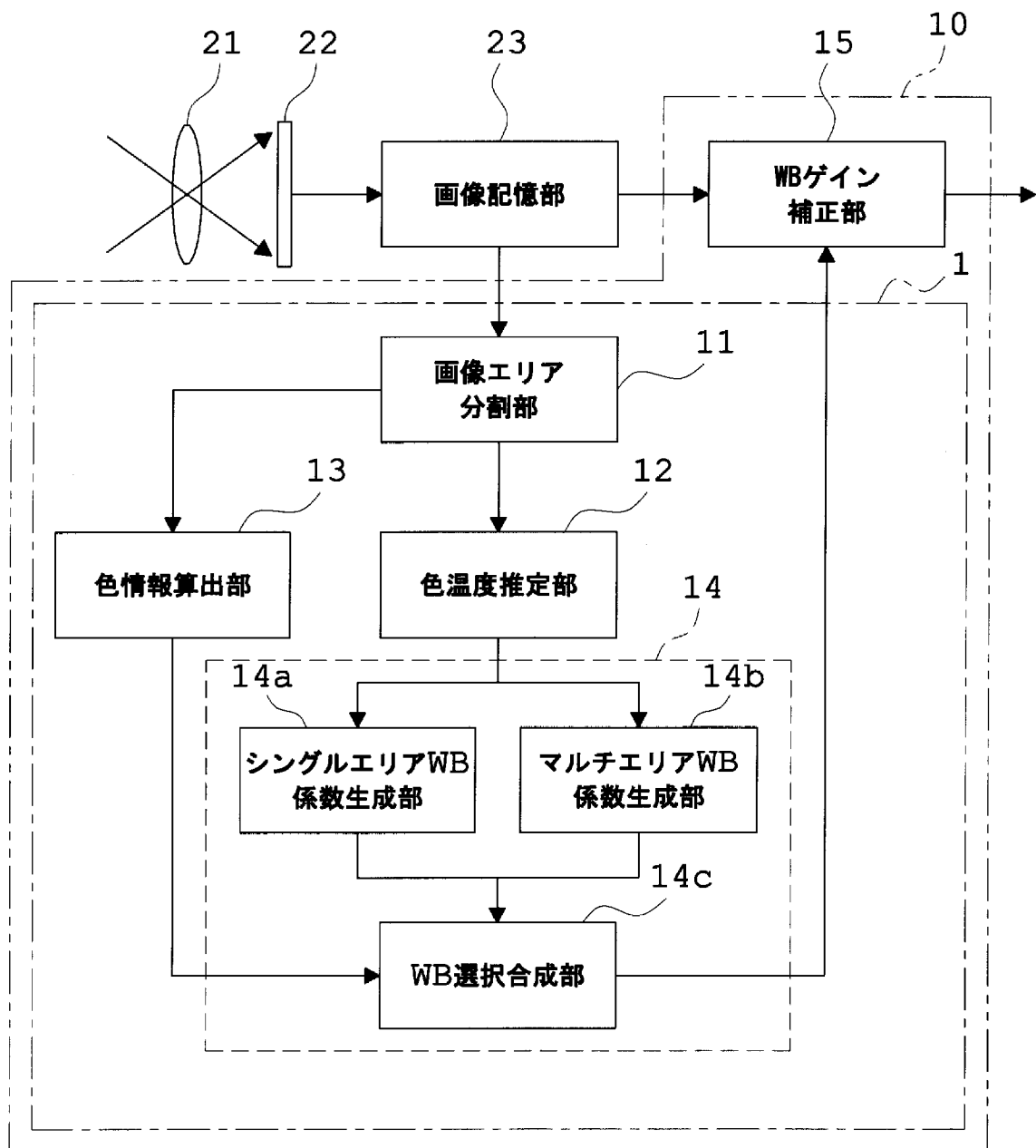
0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2
0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.1
0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1

彩度値: 0~1

彩度平均値A: 0.15

彩度標準偏差S: 0.07

[図5]



[図6]

Gc	Gc	Ga	Ga	Ga	Ga
Ga	Ga	Gb	Gb	Ga	Ga
Ga	Ga	Ga	Ga	Ga	Ga
Ga	Ga	Gc	Gc	Gc	Ga
Ga	Ga	Ga	Ga	Ga	Ga
Ga	Ga	Ga	Ga	Gd	Ga

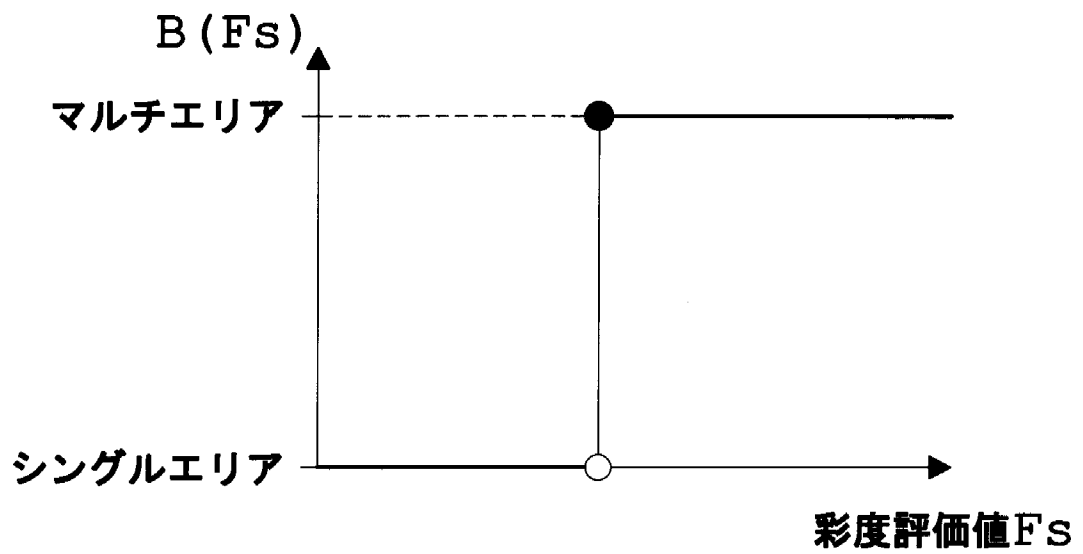
マルチエリアホワイトバランス係数

[図7]

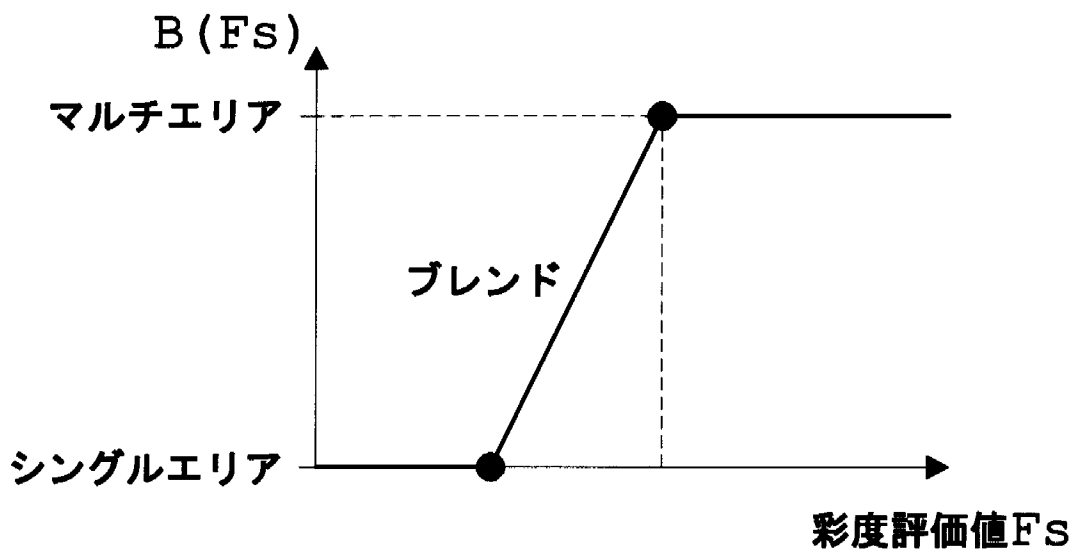
光源色温度推定結果	ホワイトバランス係数1	ホワイトバランス係数2
A	0.8	1.1
B	0.9	1.0
C	1.0	0.9
D	1.1	0.7

[図8]

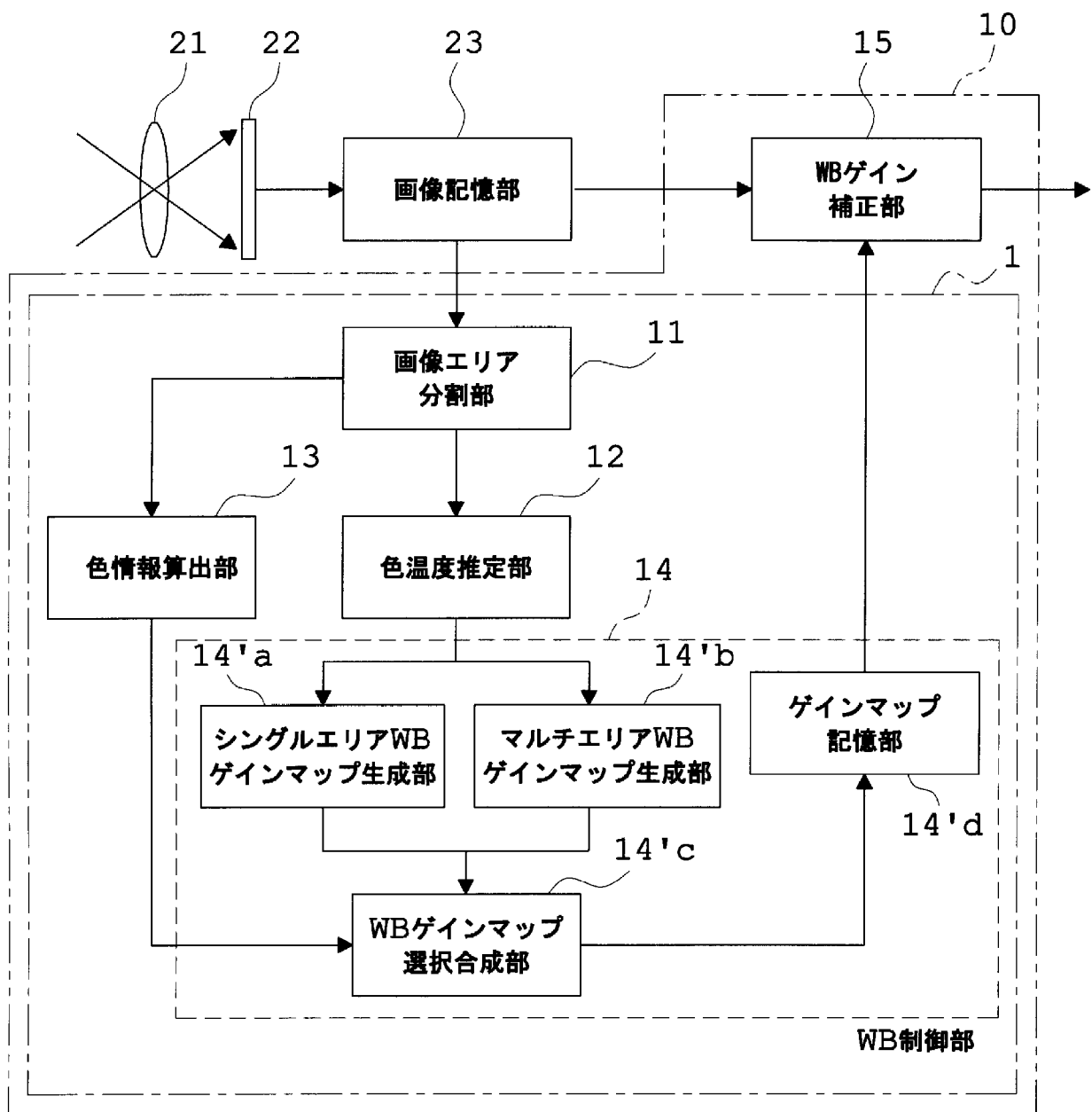
(a)



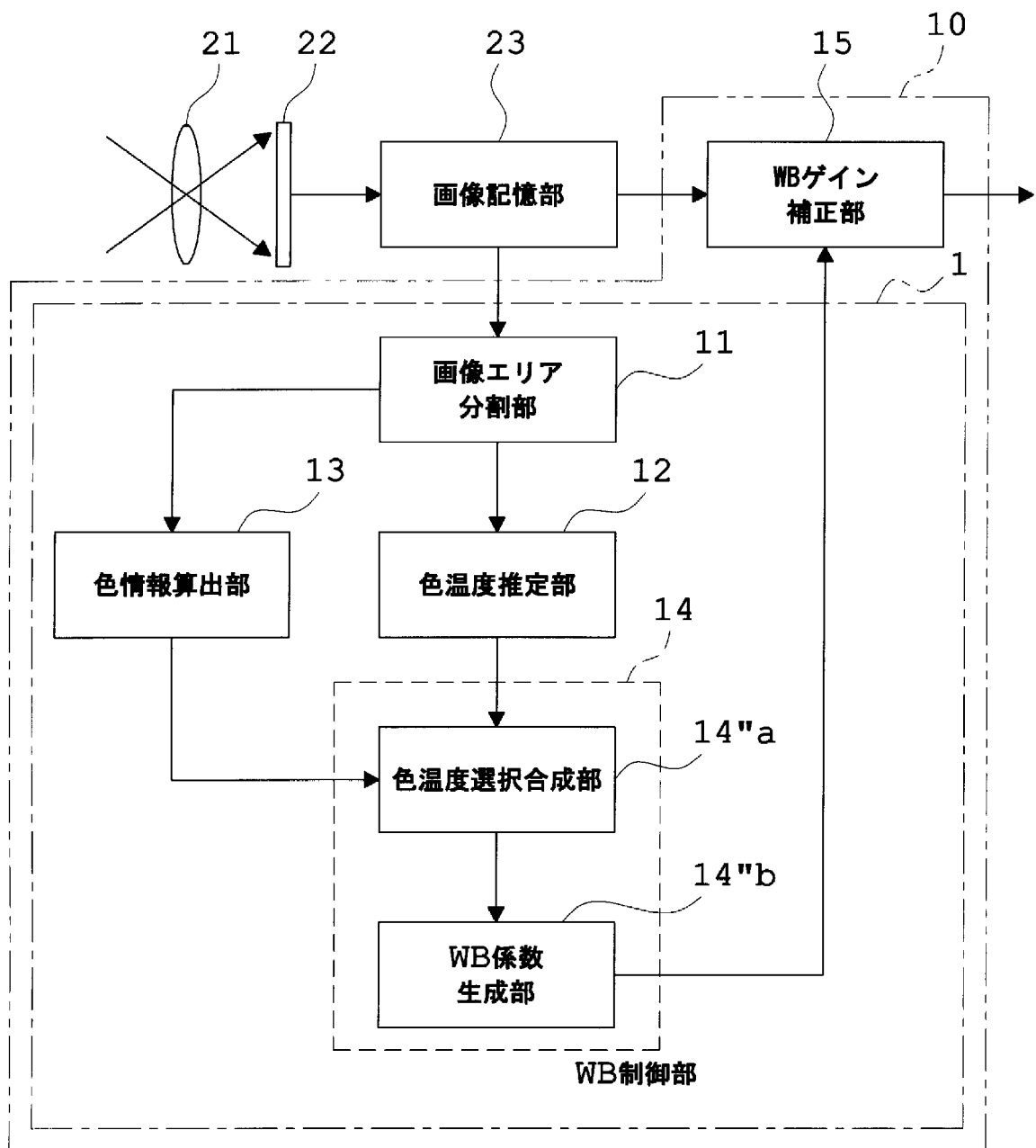
(b)



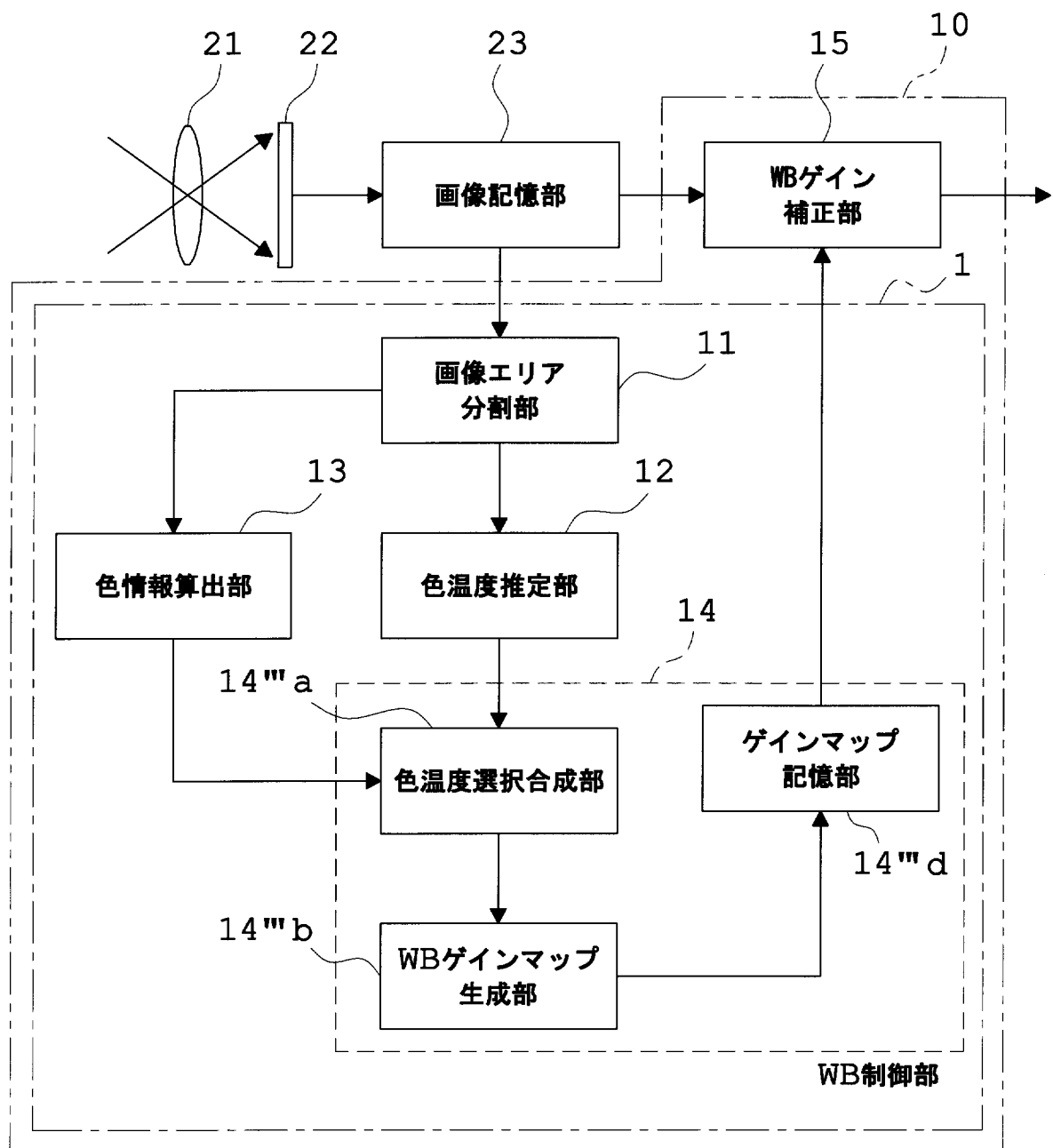
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/075436

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N9/04(2006.01)i, H04N9/73(2006.01)i, H04N101/00(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N9/04, H04N9/73, H04N101/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-213232 A (Ricoh Co., Ltd.), 24 September 2010 (24.09.2010), paragraph [0006]; fig. 3 & US 2010/0208099 A1	1-11
A	JP 2007-228516 A (Fujifilm Corp.), 06 September 2007 (06.09.2007), paragraph [0010]; fig. 3 (Family: none)	1-11
A	JP 2006-211440 A (Eastman Kodak Co.), 10 August 2006 (10.08.2006), paragraph [0012]; fig. 1 & US 2006/0170789 A1	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 December, 2014 (04.12.14)

Date of mailing of the international search report
16 December, 2014 (16.12.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N9/04(2006.01)i, H04N9/73(2006.01)i, H04N101/00(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N9/04, H04N9/73, H04N101/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-213232 A（株式会社リコー） 2010.09.24, 段落【0006】、第3図 & US 2010/0208099 A1	1 - 1 1
A	JP 2007-228516 A（富士フイルム株式会社） 2007.09.06, 段落【0010】、第3図（ファミリーなし）	1 - 1 1
A	JP 2006-211440 A（イーストマン コダック カンパニー） 2006.08.10, 段落【0012】、第1図 & US 2006/0170789 A1	1 - 1 1

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 4 . 1 2 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 6 . 1 2 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

鈴木 明

5 V

9 1 8 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 7 1