

(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2010-21791
(P2010-21791A)

(43) 公開日 平成22年1月28日(2010.1.28)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード(参考)
HO4N 9/07 (2006.01)		HO4N	9/07	A	2H048
GO2B 5/20 (2006.01)		HO4N	9/07	D	5C065
HO4N 101/00 (2006.01)		GO2B	5/20	1O1	
		HO4N	101:00		

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-180314 (P2008-180314)
(22) 出願日 平成20年7月10日 (2008.7.10)

(71) 出願人 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 園分 孝悦
(72) 発明者 白井 邦宏
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
Fターム(参考) 2H048 BA02 BB02 BB46
5C065 AA03 BB01 BB30 CC01 DD01
EE06 EE08 EE10

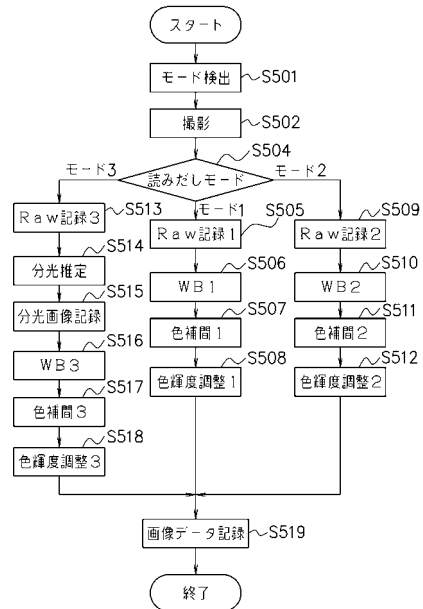
(54) 【発明の名称】 撮像装置、その画像処理方法及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】 所定の輝線に対して分光感度を有するカラーフィルタを具備する場合であっても、画像処理の演算の処理速度を向上させると共に、撮像した画像サイズの容量を減少させることを目的とする。

【解決手段】 RGBフィルタと、所定の輝線に対して分光感度を有するカラーフィルタとを具備する撮像装置であって、前記RGBフィルタの画素のデータと前記カラーフィルタの画素のデータとを別々に読み出すことができる読出手段を有することを特徴とする。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

R G B フィルタと、所定の輝線に対して分光感度を有するカラーフィルタとを具備する撮像装置であって、

前記 R G B フィルタの画素のデータと前記カラーフィルタの画素のデータとを別々に読み出すことができる読出手段を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記読出手段が、前記 R G B フィルタの画素のデータを読み出すか、前記カラーフィルタの画素のデータを読み出すかを判定する判定手段を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記判定手段は、前記 R G B フィルタの画素のデータ及び前記カラーフィルタの画素のデータの両方を読み出すかを更に判定す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】

選択されたモードを検出するモード検出手段を更に有し、

前記判定手段は、前記モード検出手段により検出されたモードに基づいて、判定す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】

前記所定の輝線を有する光源下であるか否かを判定する輝度判定手段を更に有し、

前記判定手段は、前記輝度判定手段により前記所定の輝度を有する光源下であると判定された場合、前記カラーフィルタの画素のデータを読み出すように判定することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 6】

自動露出手段を更に有し、

前記判定手段は、前記自動露出手段において測光した結果に応じて、判定することを特徴とする請求項 2 乃至 5 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 7】

電子ビューファインダ機能を更に有し、

前記電子ビューファインダ機能は、前記読出手段により前記 R G B フィルタの画素のデータのみを読み出して、表示装置に表示することを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記カラーフィルタは、水銀灯及びナトリウム灯の少なくとも何れか 1 つの人工光源の輝度に対して分光感度を有することを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 9】

前記カラーフィルタは、H 線の自然光源の輝度に対して分光感度を有することを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 10】

R G B フィルタと、所定の輝線に対して分光感度を有するカラーフィルタとを具備する撮像装置の画像処理方法であって、

前記 R G B フィルタの画素のデータと前記カラーフィルタの画素のデータとを別々に読み出すことができる読出ステップを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 11】

R G B フィルタと、所定の輝線に対して分光感度を有するカラーフィルタとを具備する撮像装置を制御させるためのプログラムであって、

前記 R G B フィルタの画素のデータと前記カラーフィルタの画素のデータとを別々に読み出すことができる読出ステップをコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

20

30

40

50

【0001】

本発明は、RGBフィルタと、所定の輝線に対して分光感度を有するカラーフィルタとを具備する撮像装置、その画像処理方法及びプログラムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、透過率波長域が異なる複数のカラーフィルタを用いて被写体を撮影することにより、被写体のスペクトル画像を取得することができるマルチバンド画像撮像装置（例えば、マルチバンドカメラ等）が実用化されている。マルチバンドカメラ等は、RGBの3色のフィルタ（以下、RGBフィルタという）のみでは再現することができない色を再現することができる。

10

【0003】

また、カラーフィルタ自体の配色方法にも様々な工夫がされている。例えば、特許文献1に開示されたマルチバンドカメラは、5色以上のカラーフィルタを備えていて、RGBフィルタのうちG系色のカラーフィルタを他色のカラーフィルタよりも多く配列することにより解像度の低下を抑えている。なお、カラーフィルタの色の種類を増加させると、輝度解像度が低下してしまうが、近年のカメラは画素数が多く、このような弊害は目立たなくなっている。

【0004】

【特許文献1】特開2005-286649号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、通常写真を撮影する場合、必ずしも全てのシーンにおいてマルチバンド画像が必要であるとは考えにくい。例えば、6色のカラーフィルタを具備するマルチバンドカメラにおいて画像処理する場合を想定する。この場合、出力をRGB出力するときであっても、通常のRGBフィルタに比べ入力色数が倍になるため、それぞれの色に対して色補間処理やホワイトバランス(WB)処理を行わなければならない、演算に時間がかかってしまう。さらに、画像を記録する場合においても、マルチバンドの情報が必要でない被写体の場合は、不要にメモリを消費してしまうという問題が発生する。

【0006】

30

本発明は上述したような問題点に鑑みてなされたものであり、所定の輝線に対して分光感度を有するカラーフィルタを具備する場合であっても、画像処理の演算の処理速度を向上させると共に、撮像した画像容量を減少させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、RGBフィルタと、所定の輝線に対して分光感度を有するカラーフィルタとを具備する撮像装置であって、前記RGBフィルタの画素のデータと前記カラーフィルタの画素のデータとを別々に読み出すことができる読出手段を有することを特徴とする。

本発明の画像処理方法は、RGBフィルタと、所定の輝線に対して分光感度を有するカラーフィルタとを具備する撮像装置の画像処理方法であって、前記RGBフィルタの画素のデータと前記カラーフィルタの画素のデータとを別々に読み出すことができる読出ステップを有することを特徴とする。

40

本発明のプログラムは、RGBフィルタと、所定の輝線に対して分光感度を有するカラーフィルタとを具備する撮像装置を制御させるためのプログラムであって、前記RGBフィルタの画素のデータと前記カラーフィルタの画素のデータとを別々に読み出すことができる読出ステップをコンピュータに実行させるためのプログラムである。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、所定の輝線に対して分光感度を有するカラーフィルタを具備する場合であっても、画像処理の演算の処理速度を向上させると共に、撮像した画像容量を減少さ

50

せることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、図面を参照して本発明に係る実施形態について説明する。

(第1の実施形態)

本実施形態では、輝線を有する人工照明である水銀灯やナトリウム灯等に対応したカラーフィルタを具備し、これらの光源下でも適切な画像を出力することができる撮像装置(以下、マルチバンドカメラという)について説明する。

【0010】

図1は、本実施形態に係るマルチバンドカメラのブロック図である。

マルチバンドカメラ100は、撮像部1と、画像処理部5と、制御部9と、記憶部10と、通信部11とを含んで構成されている。

撮像部1は、例えば撮影光学系2と、ローパスフィルタ3と、撮像素子4とを含んで構成されている。画像処理部5は、撮像部1によって撮影された撮影画像に対して画像処理を行う。画像処理部5は、例えばデジタル信号処理部6と、補正処理部7と、メモリ8とを含んで構成されている。記憶部10は、マルチバンドカメラ100に対して取り外しできるように構成されている。この記憶部10には、画像処理部5によって処理された撮影画像が保存される。制御部9は、上述したマルチバンドカメラ100の構成要素の駆動及び制御のための命令を出力する。通信部11は、マルチバンドカメラ100に接続された外部装置との間で通信可能に構成されている。通信部11では、メモリ8又は記憶部10

10

20

【0011】

次に、図2を参照して本実施形態に係るマルチバンドカメラの撮像素子の一例の構成について説明する。図2は、ハニカム構造の撮像素子の一部の構成を示す図である。

撮像素子には、通常の3バンドカメラが有しているR画素、G画素及びB画素に対応する画素201~203を有している。画素201~203にはそれぞれ、通常の3バンドカメラに設けられたカラーフィルタと同様の分光透過率を有するカラーフィルタ(RGBフィルタ)が設けられている。また、撮像素子には、画素201~203に隣接して、複数の画素204~207を有している。画素204~207にはそれぞれ、人工照明がもつ輝線に分光感度を有するカラーフィルタが設けられている。ここで、本実施形態に係るマルチバンドカメラでは、画素201~203のデータと画素204~207のデータとを別々で読み出せるように構成されている。

30

【0012】

なお、撮像素子は、CCD(電荷結合素子)又はCMOS(相補性金属酸化膜半導体)の何れであってもよい。また、図2では、ハニカム構造の撮像素子の構成を示したが、この場合に限られない。例えば、解像度を保つことができるように多くの画素が有する撮像素子の場合、図3に示すように、通常のベイヤ配列のG画素302中に等間隔で、人工照明がもつ輝線に分光感度を有するカラーフィルタが設けられた画素304~307を配列してもよい。

【0013】

ここで、水銀灯やナトリウム灯等のような人工照明が有する輝線スペクトルについて簡単に説明する。

まず、水銀灯は、ガラス管内中の水銀蒸気中のアーク放電により発生する光放射を利用した光源である。具体的に、水銀灯の光源は、404.7、435.8、546.1、577.0、579.1nmの輝線スペクトルからなる緑がかった青白色(5700K)の光源であって、253.7、365nmの紫外放射を伴う。なお、蛍光灯も水銀灯の一種であり、共通の波長にスペクトルをもつことが多い。

【0014】

次に、ナトリウム灯は、ナトリウム蒸気中のアーク放電による発光を利用したランプであり、例えば低圧ナトリウム灯、高圧ナトリウム灯等がある。特に、低圧ナトリウム灯は

40

50

、ナトリウムがアーク放電中に放つD線（589nmと589.6nm）の放射を利用したものである。また、高圧ナトリウム灯は、ナトリウムの蒸気圧を低圧ナトリウム灯よりも高くすることにより発光スペクトルを広げ演色性を良くしたものである。

【0015】

次に、図4を参照して、マルチバンドカメラに設けられるカラーフィルタの分光感度分布について説明する。

特性線401～403は、通常のカメラのRGBフィルタの分光分布を示している。特性線401は、B画素203が有するBフィルタの分光感度分布である。特性線402は、G画素202が有するGフィルタの分光感度分布である。特性線403は、R画素201が有するRフィルタの分光感度分布である。

10

特性線404～407はそれぞれ、所定の輝線に対応した分光感度を有するカラーフィルタの分光分布を示している。ここでは、上述した一般的な輝線を有する人工光源である水銀灯、蛍光灯、ナトリウム灯に対応させるために、4種類の人工光源に対応したカラーフィルタが設けられている。これらのカラーフィルタは、波長帯域が狭小な輝線波長領域に高い透過率をもつカラーフィルタである。

【0016】

本実施形態では、特性線404及び特性線405の分光感度分布を有するカラーフィルタは、水銀灯の輝線に対応し、それぞれ430nm、540nmの波長を有する輝線に対して高い透過率を有する。また、特性線406の分光感度分布を有するカラーフィルタは、水銀灯とナトリウム灯との輝線に対応させており、580nmの波長を有する輝線に対して高い透過率を有する。また、特性線407の分光感度分布を有するカラーフィルタは、蛍光灯の3波長管が持つことが多い輝線に対応させており、610nm付近の波長を有する輝線に対して高い透過率を有する。

20

【0017】

上述したカラーフィルタはそれぞれ430nm、540nm、580nm、610nmの波長を有する輝線に対応した分光透過率特性にした場合について説明したが、この場合に限られない。例えば400nm付近の水銀スペクトルに対応させたカラーフィルタを用いてもよい。また、上述したカラーフィルタは4種類の場合について説明したが、この場合に限られず、例えば1種類以上であればよい。例えば、カラーフィルタを3種類にした場合にあつては、図2における画素204と画素207とに同じ分光感度のカラーフィルタを配置すればよい。この場合、3種類の中でG画素が有するカラーフィルタに近い分光感度のものを画素204と画素207に配置すれば解像度の低減を最小限にすることができる。

30

【0018】

次に、図5に示すフローチャートを参照して、マルチバンドカメラの動作処理について説明する。ここでは、ユーザがマルチバンドカメラに対して各モードを設定する場合について説明する。

本実施形態のマルチバンドカメラは、3つの撮影モードを有している。第一のモード（モード1）は、被写体が水銀灯や蛍光灯のような輝線がある人工照明の光源下でない場合であり、通常RGBフィルタを有する画素201～203のみで撮影するモードである。第二のモード（モード2）は、被写体が上述した輝線のある人工照明の光源下にある場合であり、所定の輝度に分光感度を有するカラーフィルタの画素（以下、輝度用の画素という）204～207の信号を読み出し各光源に応じた最適な処理を行うモードである。第三のモード（モード3）は、画素201～207の全ての信号を読み出して、処理速度や画像容量より画質を優先するモードである。

40

【0019】

まず、ステップS501において、ユーザは上述した撮影モードのうち何れか1つを選択して設定する。マルチバンドカメラ100の制御部9は、選択された撮影モードを検出する。上述した処理は、モード検出手段の一例に対応する。

次に、ステップS502において、ユーザの撮影指示に応じて制御部9は、撮像部1を

50

介して実際に被写体を撮影する。このとき、制御部 9 は、設定された撮影モードに基づいて、必要な画素のデータのみを読み出してもよく、全画素を読み出してメモリ 8 又は記憶部 10 に一度記録して、メモリ 8 又は記憶部 10 から必要な画素のデータのみを読み出して信号処理してもよい。

【0020】

ステップ S 5 0 4 において、制御部 9 は設定された撮影モードを判定する。この処理は、判定手段の一例に対応する。制御部 9 は、設定された撮影モードがモード 1 であると判定した場合、ステップ S 5 0 5 に処理を進める。

ステップ S 5 0 5 において、制御部 9 は、通常の RGB フィルタを有する画素 2 0 1 ~ 2 0 3 のみのデータを読み出す。この処理は読出手段の一例に対応する。制御部 9 は、通常のベイア配列の Raw データをメモリ 8 又は記憶部 10 に記録する。次に、ステップ S 5 0 6 において、制御部 9 は、画像処理部 5 を介してホワイトバランス処理を行う。次に、ステップ S 5 0 7 において、制御部 9 は、画像処理部 5 を介して色補間を行う。次に、ステップ S 5 0 8 において、制御部 9 は、画像処理部 5 を介して色輝度調整を行う。最後に、ステップ S 5 1 9 において、制御部 9 は、画像処理を行った RGB 画像データを記憶部 10 に記録する。上述した処理は、従来の RGB フィルタのみを有するカメラと同様である。

10

【0021】

ステップ S 5 0 4 において、制御部 9 は、設定された撮影モードがモード 2 であると判定した場合、ステップ S 5 0 9 に処理を進める。被写体が水銀灯や蛍光灯等の輝線のある光源下では、通常の RGB フィルタを有する画素 2 0 1 ~ 2 0 3 のみを使用した場合、輝線光源に対して色分解能が十分でないために、撮影された画像は混色の可能性がある。モード 2 では、所定の輝度用に分光感度を有する画素 2 0 4 ~ 2 0 7 (輝度用の画素)のみを使用し、十分に色再現が可能である。したがって、記録される画像データの容量が増加することがない。

20

【0022】

ステップ S 5 0 9 において、制御部 9 は、輝線用の画素 2 0 4 ~ 2 0 7 のデータのみを読み出す。この処理は読出手段の一例に対応する。制御部 9 は、輝線用の画素 2 0 4 ~ 2 0 7 のみの Raw データをメモリ 8 又は記憶部 10 に記録する。次に、ステップ S 5 1 0 において、制御部 9 は、画像処理部 5 を介してホワイトバランス処理を行う。このとき、分光透過率特性が G 画素に近く、輝度情報に最も影響を与える 5 8 0 nm 付近に感度を有する特性線 4 0 6 のカラーフィルタを有する画素の画素値を中心に WB ゲインをかけるとよい。

30

【0023】

ステップ S 5 1 1 において、制御部 9 は、画像処理部 5 を介して色補間を行う。また、ステップ S 5 1 2 において、制御部 9 は、画像処理部 5 を介して色輝度調整を行う。ここでの色輝度調整は、モード 1 の場合とは異なり、輝線用の画素 2 0 4 ~ 2 0 7 の 4 色から RGB 3 色に変換するマトリクス演算が必要である。このマトリクス係数は設定したモードにより最適化したものを予め準備しておく。最後に、ステップ S 5 1 9 において、制御部 9 は、画像処理を行った RGB 画像データを記憶部 10 に記録する。

40

【0024】

ステップ S 5 0 4 において、制御部 9 は、設定された撮影モードがモード 3 であると判定した場合、ステップ S 5 1 3 に処理を進める。モード 3 は色再現を重視したモードである。

ステップ S 5 1 3 において、制御部 9 は全ての画素 2 0 1 ~ 2 0 7 のデータを読み出す。この処理は読出手段の一例に対応する。制御部 9 は、画素 2 0 1 ~ 2 0 7 の Raw データをメモリ 8 又は記憶部 10 に記録する。次に、ステップ S 5 1 4 において、制御部 9 は、全 7 バンドから分光推定を行う。なお、制御部 9 は、分光推定する手法として Wiener 推定等を用いる。ステップ S 5 1 5 において、制御部 9 は、分光推定した分光画像をメモリ 8 又は記憶部 10 に記録する。次に、ステップ S 5 1 6 において、制御部 9 は、画

50

像処理部 5 を介してホワイトバランス処理を行う。次に、ステップ S 5 1 7 において、制御部 9 は、画像処理部 5 を介して色補間を行う。また、ステップ S 5 1 8 において、制御部 9 は、画像処理部 5 を介して色輝度調整を行う。最後に、ステップ S 5 1 9 において、制御部 9 は、分光画像データから RGB 画像データを作成し、作成した RGB 画像データを記憶部 1 0 に記録する。

【 0 0 2 5 】

なお、上述した動作処理では、ユーザが撮影モードを選択して、設定する場合についてのみ説明したが、この場合に限られず、マルチバンドカメラ 1 0 0 が自動で、所定の輝線を有する光源下であるか否かを判定してもよい。所定の輝線を有する光源下であるか否かを判定する処理は、輝度判定手段の一例に対応する。

10

次に、図 6 のフローチャートを参照して、所定の輝線を有する光源下であるか否かを判定する処理について説明する。

ステップ S 6 0 1 において、ユーザの撮影指示に応じて制御部 9 は、撮像部 1 を介して被写体を撮影する。次に、制御部 9 は、撮影した画像をメモリ 8、具体的には RAM に記憶する。

【 0 0 2 6 】

次に、ステップ S 6 0 3 において、制御部 9 は RAM に記憶された画像から光源判別に使用する輝度用の画素の画素値 (G 輝線) の積分値とそれに対応する RGB フィルタを有する画素の画素値 (G) の積分値との差分を演算する。具体的には、制御部 9 は輝度用の画素 (特性線 4 0 5 のカラーフィルタを有する画素) の画素値の積分値と、R 画素 (特性線 4 0 2 の R フィルタを有する画素) の画素値の積分値との差分を演算する。ここで、演算する積分の範囲は、画像の中心部のみであってもよいが、中心部と周辺部の両方であることが好ましい。なお、画像中に無彩色 (グレー) の領域がある場合はその領域を抽出して、その領域の積分値で比較すれば判定精度は向上する。制御部 9 は、演算して取得した G 輝線の積分値と G の積分値との差分と、予め設定した閾値 V_{th} とを比較して判定する。G 輝線の積分値と G の積分値との差分が閾値 V_{th} より大きい場合、制御部 9 は撮影画像が輝線を有する光源下であると判定して、ステップ S 6 0 5 に処理を進める。一方、G 輝線の積分値と G の積分値との差分が閾値 V_{th} より大きくない場合、制御部 9 はステップ S 6 0 4 に処理を進める。

20

【 0 0 2 7 】

ステップ S 6 0 5 において、制御部 9 は撮影画像が輝線を有する光源下であると判定して、上述した撮影モードをモード 2 に自動的に設定する。また、ステップ S 6 0 4 において、制御部 9 は通常光源下であると判定して撮影モードを通常の撮影モードであるモード 1 に自動的に設定する。

30

【 0 0 2 8 】

なお、自動露出装置を有するマルチバンドカメラの場合、測光したときに上述した撮影モードを判定してもよい。制御部 9 は、測光した結果に応じて撮影モードを設定するので、一度撮影する必要がないため、画素のデータの読み出しを省略することができる。したがって、特に高画素のカメラにおいては、高速の読み出しが可能になり、例えば連射枚数を増やすことができる等のメリットがある。

40

【 0 0 2 9 】

また、デジタルカメラの多くが、電子ビューファインダ (EVF) 機能を備えている。ここで、電子ビューファインダ機能とは、カメラ背面等に設けられた液晶等の背面モニタに、撮影しようとしている被写体の様子をリアルタイムに表示する機能のことである。なお、電子ビューファインダ機能のことを、ライブビューモードという。

【 0 0 3 0 】

ライブビューモードを実現するために、制御部 9 は撮像部 1 を介して一定の時間間隔で、画素のデータを読み出した上、デジタル信号処理部 6 及び補正処理部 7 を経由し、背面モニタに被写体を表示する。このとき、撮像部 1 からの読み出し時間やデジタル信号処理部 6 の処理時間に長時間、要するとフレームレートに影響を与えてしまう。しかし、背面

50

モニタは、ユーザが撮影する被写体の構図を確認することに重点がおかれるため、モニタサイズはそれ程大きくなく、色再現性の性能もPCモニタより劣っていることが多い。したがって、マルチバンドカメラにおいてライブビューモードにする場合、輝線用の画素204～207のデータは読み出さないようにして、通常のRGBフィルタの画素201～203のデータのみを読み出し信号処理を行い背面モニタに表示する。したがって、ライブビューモードによって被写体を表示する場合であっても、フレームレートの圧迫を防止することができる。

【0031】

このように本実施形態によれば、通常のRGBフィルタのみを有するカメラでは色の再現が困難な輝線を有する人工照明の光源下でも色再現性のよい画像を撮影でき、画像処理の演算の処理速度を低下したり画像容量を増加したりすることがない。

10

【0032】

(第2の実施形態)

本実施形態では、天体画像撮影用の輝線に分光感度を有するカラーフィルタを備えたマルチバンドカメラについて説明する。なお、本実施形態に係るマルチバンドカメラのブロック図は、第1の実施形態と同様であり、その説明は省略する。

【0033】

ここで、自然光源として天体画像で重要な波長成分であるH γ 線について説明する。H γ 線とは、水素原子の線スペクトルうち可視光から近紫外の領域である線スペクトルであるバルマー系列の中の最も長波長側のもので、656.28nmの波長を有する。この波長は可視光のなかでも高波長寄りでは肉眼ではほとんど確認することができない。しかし、散光星雲の中にはこの光のみを発するものがある。カラーフィルムや特殊な白黒フィルムで撮影することにより、目には見えない光を確認することができる。さらに、太陽光のH γ を観測することにより、通常の撮影ではみることができない太陽の彩層面の現象(フレア、プロミネンス、フィラメント、スピキュール等)を観測することもできる。このようにH γ 線は天体写真をとる上で重要な要素の一つとなっている。

20

【0034】

しかし、通常のカメラにおいて、H γ 線の波長に分光感度を有していると、袴のような赤から近赤外付近にかけて分光反射率を持つ被写体を撮影すると赤被りを起こしてしまうため、多くのカメラはこの波長域に対する分光感度を有していない。したがって、上述した天文画像を撮影したい場合、赤外カットフィルタを外したり、専用カメラにより撮影したりする必要があり、その撮影は困難であった。

30

【0035】

次に、図7を参照して本実施形態に係るマルチバンドカメラの撮像素子の一例の構成について説明する。図7は、八ニカム構造の撮像素子の一部の構成を示す図である。

撮像素子には、通常の3バンドカメラが有しているR画素、G画素及びB画素に対応する画素701～703を有している。画素701～703にはそれぞれ、通常の3バンドカメラに設けられたカラーフィルタと同様の分光透過率を有するカラーフィルタ(RGBフィルタ)が設けられている。また、撮像素子には、画素704を有している。画素704は、H γ 線に分光感度を有するカラーフィルタを有している。

40

【0036】

次に、図8を参照して、マルチバンドカメラに設けられるカラーフィルタの分光感度分布について説明する。

特性線801～803は、通常のカメラのRGBフィルタの分光分布を示している。特性線801は、B画素703が有するBフィルタの分光感度分布である。特性線802は、G画素702が有するGフィルタの分光感度分布である。特性線803は、R画素701が有するRフィルタの分光感度分布である。

特性線804は、画素704(H γ 線画素)のH γ 線に分光感度を有するカラーフィルタの分光感度分布である。

【0037】

50

次に、図9に示すフローチャートを参照して、マルチバンドカメラの動作処理について説明する。本実施形態では、自動的に撮影モードを判定することは困難であり、ユーザがマルチバンドカメラに対して各モードを設定する。

本実施形態のマルチバンドカメラは、3つの撮影モードを有している。第一のモード(モード1)は、輝線に対応する画素のデータを読み出さない通常撮影モードであり、第1の実施形態と同様である。また、通常撮影モードを設定できるように構成されていることで、天体撮影に限定されず、通常撮影も行うことができるカメラとすることができる。

【0038】

第二のモード(モード2)は、散光星雲(代表的なものはオリオン座のM42や一角獣座のバラ星雲などが挙げられる)のようにH線を発する星を赤色で撮影するモードである。第三のモード(モード3)は、上述した太陽の彩層面の現象の撮影のようにH情報のみを取得したい場合に設定するモードである。

10

【0039】

まず、ステップS901は、ユーザは上述した撮影モードのうち何れか1つを選択して設定する。マルチバンドカメラの制御部9は、選択された撮影モードを検出する。

次に、ステップS902において、ユーザの撮影指示に応じて制御部9は、撮像部1を介して実際に被写体を撮影する。このとき、制御部9は、設定された撮影モードに基づいて、必要な画素のデータのみを読み出してもよく、全画素を読み出してメモリ8又は記憶部10に一度記録して、メモリ8又は記憶部10から必要な画素のデータのみを読み出して信号処理してもよい。

20

【0040】

ステップS904において、制御部9は設定された撮影モードを判定する。制御部9は、設定された撮影モードがモード1であると判定した場合、ステップS905に処理を進める。なお、モード1は、上述した第1の実施形態と同様であり、図9に示すフローチャートのステップS905~S908の説明は省略する。

ステップS904において、制御部9は、設定された撮影モードがモード2であると判定した場合、ステップS909に処理を進める。ステップS909において、制御部9は画素701~704の全てのRawデータをメモリ8又は記憶部10に記録する。ステップS910において、制御部9は、画像処理部5を介してG画素702に対するWBゲインを決定しホワイトバランス処理を行う。ステップS911において、制御部9は画像処理部5を介して色補間処理を行う。ステップS912において、制御部9は画像処理部5を介してH線画素の画素値が適切な赤色に反映されるように予め準備したマトリックス係数をかけて、色調整を行う。最後に、ステップS916において、制御部9は、画像処理を行ったRGB画像データを記憶部10に記録する。

30

【0041】

ステップS904において、制御部9は、設定された撮影モードがモード3であると判定した場合、ステップS913に処理を進める。

ステップS913において、制御部9はH線の画素704のデータのみを読み出し、Rawデータをメモリ8又は記憶部10に記憶する。モード3では色再現は不要であるため、ステップS915において、制御部9は、画像処理部5を介して輝度調整のみを行い、記憶部10に記録する。

40

【0042】

このように本実施形態によれば、通常のRGBフィルタと所定の輝度に対して分光感度を有するフィルタとを使い分けることにより、通常のカメラとして使用することができると共に、例えば天体画像撮影用のカメラとしても使用することができる。

【0043】

上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、並びに撮像装置の画像処理方法の各ステップは、コンピュータのRAMやROM等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。

50

【 0 0 4 4 】

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、一つの機器からなる装置に適用してもよい。

【 0 0 4 5 】

なお、本発明は、上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を、システム又は装置に直接、又は遠隔から供給する。そして、そのシステム又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。

【 0 0 4 6 】

従って、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。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。

【 0 0 4 7 】

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。更に、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OS等が、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。

【 0 0 4 8 】

更に、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CPU等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。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 9 】

【 図 1 】 本実施形態に係るマルチバンドカメラのブロック図である。

【 図 2 】 第 1 の実施形態に係る撮像素子の配列を示す図である。

【 図 3 】 第 1 の実施形態に係る撮像素子の他の配列を示す図である。

【 図 4 】 第 1 の実施形態に係るカラーフィルタの分光分布を示す図である。

【 図 5 】 第 1 の実施形態に係るマルチバンドカメラの処理を示すフローチャートである。

【 図 6 】 第 1 の実施形態に係るモードの自動判定の処理を示すフローチャートである。

【 図 7 】 第 2 の実施形態に係る撮像素子の配列を示す図である。

【 図 8 】 第 2 の実施形態に係るカラーフィルタの分光分布を示す図である。

【 図 9 】 第 2 の実施形態に係るマルチバンドカメラの処理を示すフローチャートである。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

- 1 撮像部
- 2 光学系
- 3 フィルタ
- 4 撮像素子
- 5 画像処理部
- 6 デジタル信号処理部
- 7 補正処理部
- 8 メモリ
- 9 制御部
- 10 記録部
- 11 通信部
- 100 マルチバンドカメラ

10

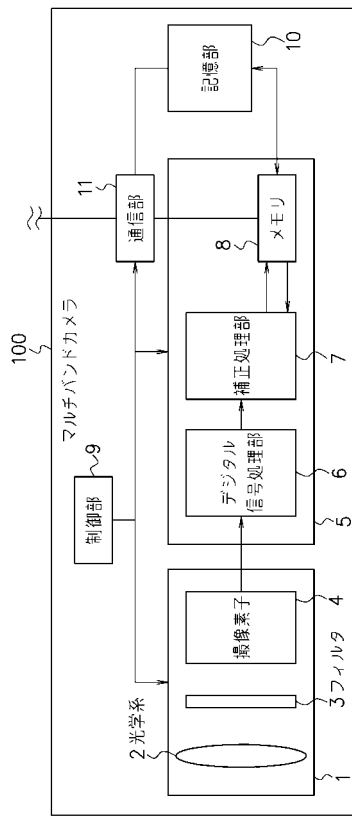
20

30

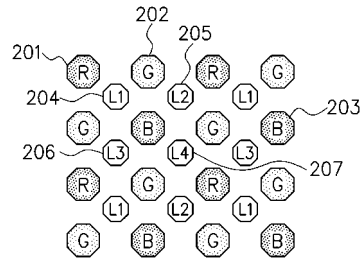
40

50

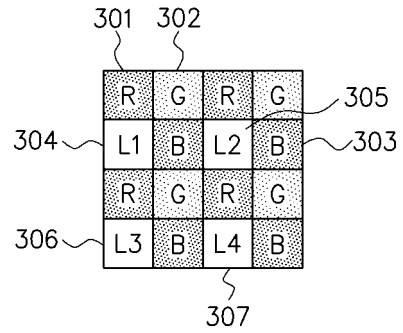
【図1】



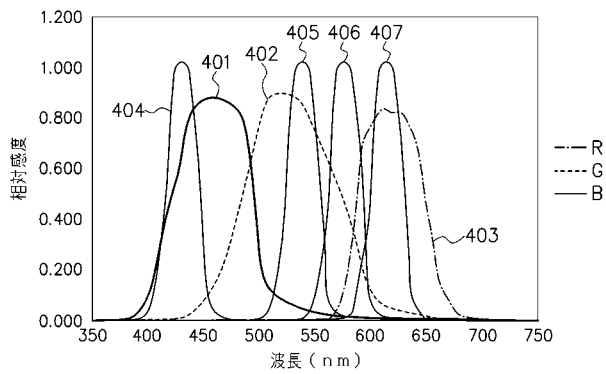
【図2】



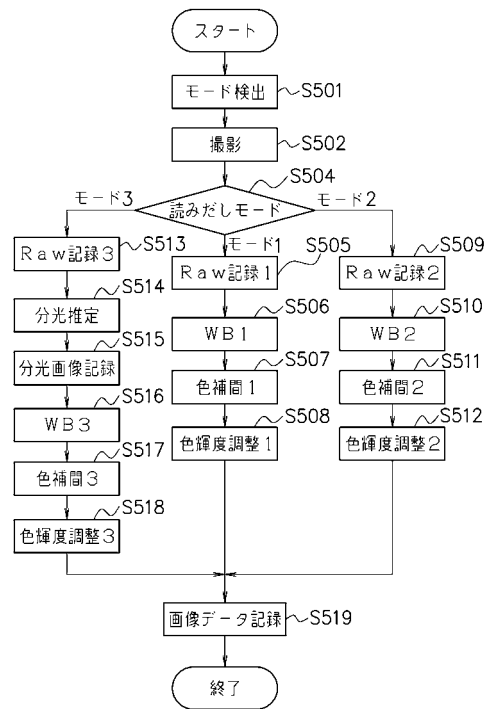
【図3】



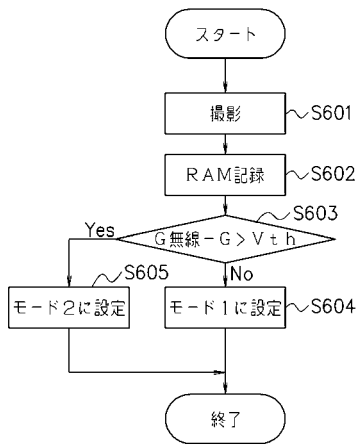
【図4】



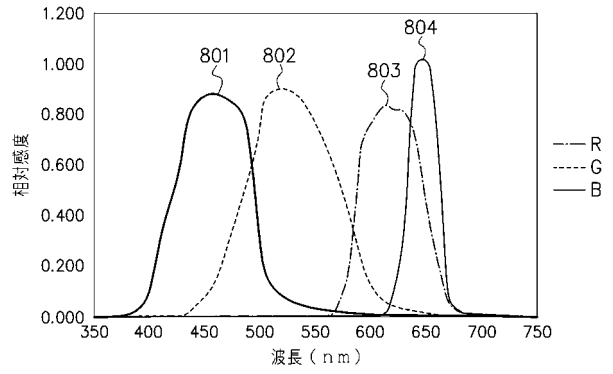
【図5】



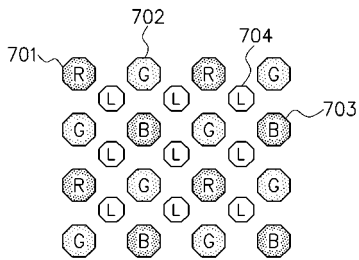
【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 7 】



【 図 9 】

