

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4240350号  
(P4240350)

(45) 発行日 平成21年3月18日(2009.3.18)

(24) 登録日 平成21年1月9日(2009.1.9)

(51) Int.Cl.

F I

H04N 9/04 (2006.01)

H04N 9/04

B

H04N 9/04

Z

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-53783 (P2000-53783)  
 (22) 出願日 平成12年2月29日(2000.2.29)  
 (65) 公開番号 特開2001-145116 (P2001-145116A)  
 (43) 公開日 平成13年5月25日(2001.5.25)  
 審査請求日 平成17年9月1日(2005.9.1)  
 (31) 優先権主張番号 特願平11-242726  
 (32) 優先日 平成11年8月30日(1999.8.30)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 306037311  
 富士フイルム株式会社  
 東京都港区西麻布2丁目26番30号  
 (74) 代理人 100080159  
 弁理士 渡辺 望穂  
 (74) 代理人 100090217  
 弁理士 三和 晴子  
 (72) 発明者 磯 秀康  
 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写  
 真フイルム株式会社内  
 (72) 発明者 町田 誠  
 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写  
 真フイルム株式会社内  
 審査官 松田 岳士

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチバンド画像撮影装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一様照度の被写体をマルチバンド画像撮影することによって得られた補正用画像データから得た光学系画像むら情報を保持する手段と、

通常のマルチバンド画像撮影による通常のマルチバンド画像データの各画素位置に対応する前記光学系画像むら情報を用いて、前記通常のマルチバンド画像の光学系画像むら補正処理を行う手段とを備えたマルチバンド画像撮影装置であって、

前記一様照度の被写体を異なる光量レベルで撮影した複数の前記補正用画像データから得られた、前記光量レベルに応じた複数の光学系画像むら情報を有し、

前記通常のマルチバンド画像データの光学系画像むら補正処理は、注目画素の強度に対応して、前記異なる光量レベルの光学系画像むら情報から選択した光学系画像むら情報、もしくは、前記異なる光量レベルの光学系画像むら情報を補間して得られた情報を用いて行うことを特徴とするマルチバンド画像撮影装置。

【請求項2】

請求項1に記載のマルチバンド画像撮影装置であって、

さらに、前記光学系画像むら情報および通常のマルチバンド画像データを、マルチバンド画像撮影装置の入出力特性を用いて光量値に変換する手段を有し、

前記光量値に変換された光学系画像むら情報を、前記光量値に変換された通常のマルチバンド画像データから減算することによって、前記光学系画像むら補正処理を行うマルチバンド画像撮影装置。

10

20

**【請求項 3】**

請求項 1 に記載のマルチバンド画像撮影装置であって、

さらに、前記光学系画像むら情報および通常のマルチバンド画像データを、マルチバンド画像撮影装置の入出力特性を用いて光量値に変換する手段と、この光量値を対数変換して対数光量値に変換する手段とを有し、

対数光量値に変換された光学系画像むら情報を、対数光量値に変換された通常のマルチバンド画像データから減算することによって、前記光学系画像むら補正処理を行うマルチバンド画像撮影装置。

**【請求項 4】**

指向性のあるフィルタを装着している請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のマルチバンド画像撮影装置。

10

**【請求項 5】**

前記指向性のあるフィルタは、液晶チューナブルフィルタである請求項 4 に記載のマルチバンド画像撮影装置。

**【請求項 6】**

一様照度の被写体をマルチバンド画像撮影する手段を有する請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のマルチバンド画像撮影装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

20

本発明は、マルチバンド画像の技術分野に属し、詳しくは、光学系に起因する色むらや光量むらなどの光学系画像むらのない、高画質なマルチバンド画像を得られるマルチバンド画像撮影装置に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

近年、撮影技術の進歩により、撮影対象の分光波形を実用上十分な精度で復元できる程度のチャンネル数を有する、マルチバンド画像撮影装置（マルチバンドカメラ）が実用化されつつある。これは、複数種類（多くは 4 種類以上）の光を透過する波長領域（マルチバンド）で、被写体を撮影して複数の画像（マルチバンド画像）を得るカメラである。

前記撮影装置の光学系は、CCD センサ、色分解フィルタおよびレンズや、必要に応じて配置されるミラー等を主とした構成になっており、また、高速化、操作性の観点から、色分解フィルタとして液晶フィルタが使用され始めている。

30

**【0003】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、前記従来の撮影装置のような構成では、例えば、液晶フィルタの指向性によって生じる画面周辺部の特有の色むらや、レンズの性能に起因する周辺光量低下による光量むら等の光学系に起因する画像むら（光学系画像むら）を生じてしまい、画質を損なうという問題がある。

本発明は、前記従来の問題に鑑みてなされたものであり、マルチバンド画像撮影装置、特に、色分解フィルタとして液晶チューナブルフィルタ等の指向性のあるフィルタを用いるマルチバンド画像撮影装置であって、色分解フィルタやレンズ特性などの光学系に起因する色むらや光量むら等の光学系画像むらが除去された、高画質なマルチバンド画像を得ることのできるマルチバンド画像撮影装置を提供することを課題とする。

40

**【0004】****【課題を解決するための手段】**

前記課題を解決するために、本発明に係るマルチバンド画像撮影装置は、一様照度の被写体をマルチバンド画像撮影することによって得られた補正用画像データから得た光学系画像むら情報を保持する手段と、通常のマルチバンド画像撮影による通常のマルチバンド画像データの各画素位置に対応する前記光学系画像むら情報を用いて、前記通常のマルチバンド画像の光学系画像むら補正処理を行う手段とを備えたマルチバンド画像撮影装置で

50

あって、

前記一様照度の被写体を異なる光量レベルで撮影した複数の前記補正用画像データから得られた、前記光量レベルに応じた複数の光学系画像むら情報を有し、前記通常のマルチバンド画像データの光学系画像むら補正処理は、注目画素の強度に対応して、前記異なる光量レベルの光学系画像むら情報から選択した光学系画像むら情報、もしくは、前記異なる光量レベルの光学系画像むら情報を補間して得られた情報を用いて行うことを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

また、さらに、前記光学系画像むら情報および通常のマルチバンド画像データを、マルチバンド画像撮影装置の入出力特性を用いて光量値に変換する手段を有し、前記光量値に変換された光学系画像むら情報を、前記光量値に変換された通常のマルチバンド画像データから減算することによって、前記光学系画像むら補正処理を行うのが好ましい。

10

【 0 0 0 8 】

あるいは、さらに、前記光学系画像むら情報および通常のマルチバンド画像データを、マルチバンド画像撮影装置の入出力特性を用いて光量値に変換する手段と、この光量値を対数変換して対数光量値に変換する手段とを有し、対数光量値に変換された光学系画像むら情報を、対数光量値に変換された通常のマルチバンド画像データから減算することによって、前記光学系画像むら補正処理を行うのが好ましい。

【 0 0 0 9 】

また、指向性のあるフィルタを装着しているのが好ましく、さらに、この前記指向性のあるフィルタは、液晶チューナブルフィルタであるのが好ましい。

20

【 0 0 1 0 】

さらに、一様照度の被写体をマルチバンド画像撮影する手段を有するのが好ましい。

【 0 0 1 1 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明に係るマルチバンド画像撮影装置について、添付の図面に示される好適実施形態を基に、詳細に説明する。

【 0 0 1 2 】

図 1 は、本発明の第一実施形態に係るマルチバンド画像撮影装置の概略を表す、一部ブロック図を含む概略構成図である。

30

図 1 に示すように、マルチバンド画像撮影装置 1 0 は、基本的に、レンズ 1 2 と C C D カメラ 1 4 との間に液晶チューナブルフィルタ 1 6 を有している。

液晶チューナブルフィルタ 1 6 は、光の通過波長領域を変更できる、波長可変フィルタである。図示例においては、被写体 2 0 からの反射光を、複数設定された各チャンネル毎の波長領域で透過するように、マルチバンド画像撮影装置 1 0 を形成するコンピュータからの制御信号を受け取って所望のバンドパスフィルタとして機能する。液晶チューナブルフィルタ 1 6 としては、例えば、C R I 社製の Varispec Tunable Filter 等の各種の市販品が利用可能である。

【 0 0 1 3 】

このような液晶チューナブルフィルタ 1 6 を用いて撮影波長領域を複数のチャンネル、例えば 1 6 チャンネルに分割して、C C D カメラ 1 4 によって各チャンネル毎に同一の被写体 2 0 を撮影する。これにより、複数のスペクトル画像からなるマルチバンド画像を得る。

40

すなわち、C C D カメラ 1 4 は、所望の分光透過率分布に制御された液晶チューナブルフィルタ 1 6 を透過した透過光を、光学系のレンズ 1 2 を介してエリア状に配列した C C D 素子の受光面で結像させ、波長領域の異なる各チャンネル毎に被写体を撮影したスペクトル画像信号を得る撮影手段である。従って、チャンネル数が 1 6 チャンネルであれば、1 6 枚のスペクトル画像の画像信号が得られる。C C D カメラ 1 4 としては、例えば、D A L S A 社製 C A - D 4 - 1 0 2 4 A 等の各種の市販品が利用可能である。

【 0 0 1 4 】

50

このようにして、所定の光源 18 のあてられた被写体 20 を、液晶チューナブルフィルタ 16 を複数の異なる透過波長領域に調整して、分光感度の異なるチャンネル毎に撮影して、被写体 20 の色情報を有するマルチバンド画像を得る。

撮影された画像は画像メモリ 22 に格納される。

【0015】

また、マルチバンド画像撮影装置 10 は、本発明の特徴の一つである光学系画像むら（以下、単に画像むらとする）の補正処理を行う画像むら補正部 24 を有している。

マルチバンド画像撮影装置 10 は、（光学系）画像むら補正処理で用いる（光学系）画像むら情報となる、画像むらの補正用画像データを得るために、一様照度の被写体を撮影する。ここで、本実施形態においては、撮影の際に光量を調整して、複数の撮影光量で一様照度の被写体のマルチバンド画像を撮影し、光量レベルの異なる複数の補正用画像データを得るのが好ましく、そのための光量調整手段 28 を有する。この光量調整手段 28 は、黒あるいは白に近くないところで画像むら補正用画像データを得るためのもので、特に限定はされず、液晶バルブ、ND フィルタ等を用いればよい。また、撮影光量の調整は、露光時間（蓄積時間）の調整、光源 18 の光量調整等によって行ってもよい。

【0016】

補正用画像データを得るための一様照度の被写体の撮影手段には特に限定はなく、公知の方法が各種利用可能であり、例えば、全面的に均一な光を当てたグレーパッチ（無彩色のパッチ）を被写体とする撮影等が例示される。特に、図 1 に示すように、CCD カメラ 14（レンズ 12）の前に白いディフューザキャップ 26 を設置して、光源 18 によって所定光量の均一な光を照射して行うのが好ましい（すなわち、ディフューザキャップ 26 が、一様照度の被写体となる）。

また、前述のように、補正用画像データを得るためのマルチバンド画像の撮影は、撮影光量を変えて行い、複数の光量レベルにおけるマルチバンド画像を撮影するようにするのが好ましい。

【0017】

第一実施形態に係るマルチバンド画像撮影装置 10 は、撮影光量レベル別の補正用画像データから得た画像むら情報を用いることにより、出力信号が光量に対し非線型の場合に対応して、画像むら補正処理を行う。

そのため、画像むら補正部 24 は、補正用画像データから得られた画像むら情報を保管する補正データ保持部 30、および実際に画像むら補正処理を行う補正処理部 32 とを有している。

【0018】

以下、第一実施形態の作用について説明する。

まず、事前に光量調整手段 28 を調整して、白いディフューザキャップ 26 を CCD カメラ 14 の前に配置して、一様照度の被写体のマルチバンド画像撮影を行う。このとき、光源 18 の光量を変えて、光量レベルの異なるマルチバンド画像を複数種類取得し、これを画像むらの補正用画像データとする。

【0019】

なお、本発明において、マルチバンド画像撮影は、特に限定はないが、具体的な一例として、撮影波長範囲 410 nm ~ 710 nm を 16 分割して 16 チャンネルとし、各波長間隔を 20 nm とし、液晶チューナブルフィルタ 16 の分光透過率分布を各分割したチャンネルに応じて変化させて撮影する方法が例示される。

このようにして得られたマルチバンド画像データすなわち補正用画像データは、例えば、画像メモリ 22 に格納される。

【0020】

次いで、得られた補正用画像データを用いて、画像むら情報として、各光量レベル毎に、光学系に起因する色むらや光量むら等の画像むらの度合いを表す画像むら補正量を算出する。

補正用画像データは、一様照度の被写体を撮影して得られたものであるため、本来、一様

10

20

30

40

50

の強度で撮影されるはずである。しかしながら、実際には、液晶チューナブルフィルタ 16 の指向性に起因する色むらや、レンズの周辺光量低下などに起因する光量むら等、マルチバンド画像撮影装置 10 の光学系に起因する画像むら（光学系画像むら）が発生する。このような、画像むらを、補正用画像データの平均強度から各画素位置での強度を減算して求め、これを画像むら補正量として、補正データ保持部 30 に保管する。

#### 【0021】

なお、画像むら情報は、上記画像むら補正量に限定はされず、例えば、中心画素（レンズ 12 光軸に対応する画素）を基準として、これと各画素との差分を画像むら情報としてもよい。また、補正用画像データそのものを画像むら情報として記憶し、通常のマルチバンド画像の画像むら補正時に、画像むら補正量等を算出してもよい。

10

画像むら情報（画像むら補正量）は、一度算出したら以降の全ての通常のマルチバンド画像の補正に用いてもよく、また、定期的に再算出して更新してもよく、また、液晶チューナブルフィルタ 16 やレンズ 12 の交換等、装置特性に大きな影響を与える変更がある場合に再算出して更新してもよく、また、通常のマルチバンド画像の撮影および画像むら補正を行う毎に画像むら情報を算出してもよい。さらに、一様照度被写体の撮影および画像むら補正量の算出と、通常のマルチバンド画像の撮影とは、平行して行ってもよい。

#### 【0022】

このようにして、画像むら補正量（画像むら情報）を算出、補正データ保持部 30 に保管した上で、通常の条件で被写体 20 のマルチバンド画像撮影を行い、通常のマルチバンド画像データを得る。

20

このマルチバンド画像データは、画像メモリ 22 に記憶される。

#### 【0023】

画像メモリ 22 に通常のマルチバンド画像データが記憶されると、補正処理部 32 が、補正対象となる通常のマルチバンド画像の各画素の強度を知見する。次いで、補正データ保持部 30 に保管されている前記光量レベル別の複数の画像むら補正量の中から、補正対象となるマルチバンド画像の各画素の位置および強度に応じた画像むら補正量を読み出す。補正処理部 32 は、次いで、補正対象である通常のマルチバンド画像データから、これに対応する画像むら補正量を減算する。これにより、前述の色むらによるずれ量や光量むらが補正され、画像むらが補正されたマルチバンド画像が出力される。従って、本発明のマルチバンド画像撮影装置は、通常の画像撮影のみならず、画像計測等にも好適に利用可能である。

30

#### 【0024】

上述の例では、マルチバンド画像の補正の際に、注目画素の強度に対応する画像むら補正量（画像むら情報）を選択し、これを用いて補正対象となるマルチバンド画像データを処理している。

しかしながら、本発明は、これに限定はされず、より高精度な補正を行うために、丁度対応する光量レベルの画像むら補正量が存在しない場合には、光量レベルの異なる複数の画像むら補正量を補間して、この補間によって得られた補正量を用いて、画像むら補正を行ってもよい。なお、この補間は、特に限定されるものではなく、通常は、それほど非線型の程度の甚だしい出力画像は少ないため、線型補間程度で間に合うものと思われる。

40

#### 【0025】

以上説明した第一実施形態では、前述のように、撮影の光量レベル別に画像むら補正量（画像むら情報）を取っておくことにより、出力信号が光量に対し非線型の場合にも対応している。

これに対し、以下に説明する第二実施形態では、例えば、事前に求めたマルチバンド画像撮影装置（マルチバンドカメラ）の入出力特性を参照して、出力信号を光量に線型変換することにより、出力信号と光量とが非線形な場合でも、単一の画像むら情報でマルチバンド画像の画像むら補正を可能にしたものがある。

#### 【0026】

第二実施形態のマルチバンド画像撮影装置は、画像むら補正部以外については、第一実施

50

形態と同様であり、画像むら補正部の構成のみが異なっている。

図 2 に、本発明の第二実施形態に係るマルチバンド画像撮影装置の画像むら補正部の概略を示す。図 2 に示すように、第二実施形態における画像むら補正部 124 は、入出力特性テーブル 40、画像メモリ 42、画像データ変換部 44 および補正処理部 132 を有している。

【0027】

入出力特性テーブル 40 は、マルチバンド画像撮影装置の入出力特性、具体的には、入力光量値と出力信号値（画像データ）との関係を示すもので、すなわち、両者を変換するテーブルである。これは、例えば、マルチバンド画像撮影装置の入出力特性情報等によって

10

予め与えられる。  
画像メモリ 42 は、入力されたマルチバンド画像データを格納するためのものである。なお、図示例のマルチバンド画像撮影装置は、画像むら補正部 124 の上流（画像データの流れ方向の上流）に、画像メモリ 22 を有しているので、特に画像メモリ 42 を有さず、画像メモリ 22 に、後述する画像メモリ 42 の作用をさせてもよい（逆も可）。

画像データ変換部 44 は、前記入出力特性テーブル 40 を用いて、画像データを出力信号値から光量値へ、またその反対に光量値から出力信号値へ、変換するものである。

補正処理部 132 は、光量値に変換された画像データによって、画像むら補正処理を行うものである。

【0028】

以下、第二実施形態の作用について説明する。

20

まず、事前に、光量（入力）に対する信号値（出力）の対応を示す入出力特性テーブル 40 を作成する。これは、前述したように、例えば、マルチバンド画像撮影装置（マルチバンドカメラ）の入出力特性を参照することによって作ることができるが、その作り方は、特に限定されるものではない。

一方、第一実施形態と同様にして、一様照度の被写体を撮影し、補正用画像データを得る。なお、この補正用画像データは、1つの光量レベルで撮影した、一つのマルチバンド画像データでよい。

また、通常マルチバンド画像撮影を行い、通常マルチバンド画像を取得する。これらの補正用画像データおよび通常マルチバンド画像データは、共に、画像メモリ 42 に格納される。

30

【0029】

画像メモリ 42（あるいは、画像メモリ 22）に画像データが格納されると、画像データ変換部 44 が、前記補正用画像データと、通常マルチバンド画像データとを、それぞれ入出力特性テーブル 40 を用いて、光量値に変換する。

さらに、補正処理部 132 が、光量値に変換された補正用画像データを用いて、前述の第一実施形態と同様にして画像むら補正量を算出すると共に、これを通常マルチバンド画像データの光量値から減算することにより、画像むらを除去し、画像むら補正処理が行われる。

最後に、再び、画像データ変換部 44 において、入出力特性テーブル 40 を用いて、画像むら補正処理済の光量値を出力信号値に変換して、画像むらが補正されたマルチバンド画像として出力する。

40

【0030】

なお、本発明の第二実施形態においても、前記第一実施形態と同様に、予め、光量値に変換した補正用画像データから画像むら補正量を算出して、メモリ等に記憶しておき、マルチバンド画像の画像むら補正を行う際には、補正対象となるマルチバンド画像のみを光量値に変換して、メモリから画像むら補正量を読み出して、上記画像むら補正処理を行ってもよい。

【0031】

このように、画像データを光量値に変換して処理を行うことにより、単一の補正データで画像むら補正をすることができる。

50

## 【 0 0 3 2 】

次いで、本発明の第三実施形態を説明する。

本発明の第三実施形態は、前記第二実施形態における光量変換に加え、さらに、光量値を対数変換した対数光量値として、この対数光量値を用いて、画像むらの補正を行うものである。

このような、本発明の第三実施形態では、単一の補正データで光量と出力信号とが非線形な場合でも好適に色むらや光量むら等の画像むらの補正を行うことができるのみならず、より高精度に、かつ、画像むらが大きい場合や、被写体 2 0 (マルチバンド画像) の光量 (濃度) レンジが広い場合であっても、より好適に画像むらの補正を行うことができる。

## 【 0 0 3 3 】

第三実施形態のマルチバンド画像撮影装置も、画像むら補正部以外については、第一実施形態と同様であり、画像むら補正部の構成のみが異なっている。

図 3 に、本発明の第三実施形態に係るマルチバンド画像撮影装置の画像むら補正部の概略を示す。図 3 に示すように、第三実施形態における画像むら補正部 2 2 4 は、入出力特性テーブル 4 0、画像メモリ 4 2、対数変換テーブル 4 6、画像データ変換部 2 4 4 および補正処理部 2 3 2 を有している。

## 【 0 0 3 4 】

入出力特性テーブル 4 0 および画像メモリ 4 2 は、前記第二実施形態と同様である。従って、画像メモリ 2 2 に、画像メモリ 4 2 の作用をさせてもよく、あるいは、特に画像メモリ 4 2 を有さなくてもよい。

対数変換テーブル 4 6 は、光量値を対数変換して対数光量値にし、逆に、対数光量値を指数変換して光量値に変換するテーブルである。なお、第三実施形態において、対数変換および指数変換はテーブルを用いるのに限定はされず、演算式によって行ってもよい。

画像データ変換部 2 4 4 は、画像データを出力信号値から光量値に変換し、さらに、対数光量値に変換し、また、その反対に、対数光量値から光量値に、さらに出力信号値へ、画像データを変換するものである。

補正処理部 2 3 2 は、対数光量値に変換された画像データによって、画像むら補正処理を行うものである。

## 【 0 0 3 5 】

以下、第三実施形態の作用について説明する。

入出力特性テーブル 4 0 の作成、補正用画像データや通常のマルチバンド画像データの撮影、画像メモリ 4 2 への格納は、第二実施形態と同様である。

第三実施形態においては、さらに、事前に対数変換テーブル 4 6 を作成する。なお、対数変換テーブル 4 6 は、公知の方法で作成すればよい。

## 【 0 0 3 6 】

画像メモリ 4 2 に画像データが格納されると、画像データ変換部 2 4 4 が、前記補正用画像データと、通常のマルチバンド画像データとを、それぞれ入出力特性テーブル 4 0 を用いて、光量値に変換する。画像データ変換部 2 4 4 は、さらに、光量値に変換された補正用画像データと通常のマルチバンド画像データを、対数変換テーブル 4 6 を用いて、対数光量値に変換する。

さらに、補正処理部 2 3 2 が、対数光量値に変換された補正用画像データを用いて、前述の第一実施形態と同様にして画像むら補正量を算出すると共に、これを通常のマルチバンド画像データの対数光量値から減算することにより、画像むらを除く、画像むら補正処理が行われる。

最後に、再び、画像データ変換部 2 4 4 において、画像むら補正処理済の対数光量値を光量値に変換し、さらに、光量値を出力信号値に変換して、画像むらが補正されたマルチバンド画像として出力する。

## 【 0 0 3 7 】

なお、本発明の第三実施形態においても、前記第一実施形態と同様に、予め、対数光量値に変換した補正用画像データから画像むら補正量を算出して、メモリ等に記憶しておいて

10

20

30

40

50

、これを用いて、画像むら補正対象となるマルチバンド画像データの画像むら補正処理を行ってもよい。

【 0 0 3 8 】

以上説明した、本発明の各実施形態によれば、マルチバンド画像撮影装置、特に、液晶チューナブルフィルタ等の指向性のあるフィルタを採用したマルチバンド画像撮影装置において、光学系に起因する色むらや光量むら等の画像むら（光学系画像むら）の除去された、高画質なマルチバンド画像を得ることができる。また、画像むらを除去したマルチバンド画像が得られるので、画像計測等の用途にも、好適に利用可能である。

【 0 0 3 9 】

以上、本発明のマルチバンド画像撮影装置について詳細に説明したが、本発明は前記実施例に限定はされず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変更を行ってもよいのは、もちろんである。

【 0 0 4 0 】

【発明の効果】

以上説明した通り、本発明によれば、マルチバンド画像撮影装置、特に、液晶チューナブルフィルタ等の指向性のあるフィルタを採用したマルチバンド画像撮影装置において、フィルタに起因する色むらやレンズに起因する光量むら等、マルチバンド画像撮影装置の光学系に起因する画像むらが好適に除去された、高画質なマルチバンド画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第一実施形態に係るマルチバンド画像撮影装置の概略を表す、一部ブロック図を含む概略構成図である。

【図 2】 本発明の第二実施形態に係るマルチバンド画像撮影装置の画像むら補正部の概略を示すブロック図である。

【図 3】 本発明の第三実施形態に係るマルチバンド画像撮影装置の画像むら補正部の概略を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 0    マルチバンド画像撮影装置
- 1 2    レンズ
- 1 4    C C D カメラ
- 1 6    液晶チューナブルフィルタ
- 1 8    光源
- 2 0    被写体
- 2 2 , 4 2    画像メモリ
- 2 4 , 1 2 4 , 2 2 4    画像むら補正部
- 2 6    ディフューザキャップ
- 2 8    光量調整手段
- 3 0    補正データ保持部
- 3 2 , 1 3 2 , 2 3 2    補正処理部
- 4 0    入出力特性テーブル
- 4 4 , 2 4 4    画像データ変換部
- 4 6    対数変換テーブル

10

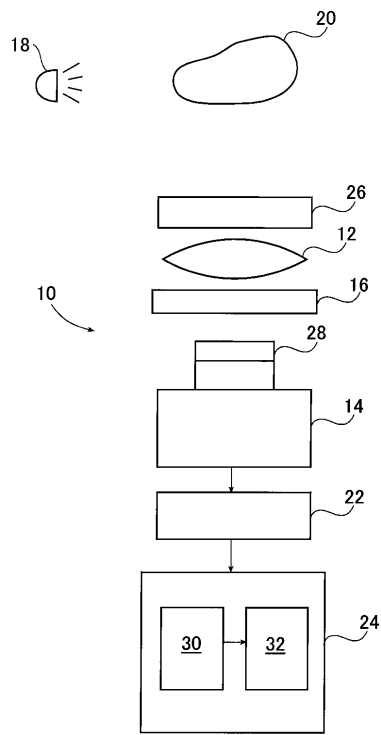
20

30

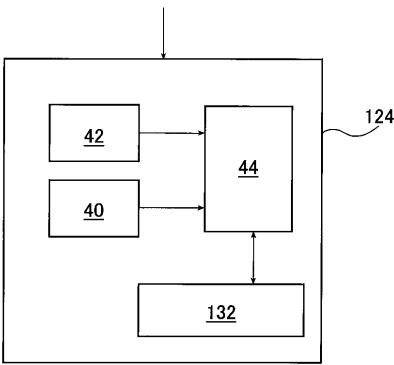
40



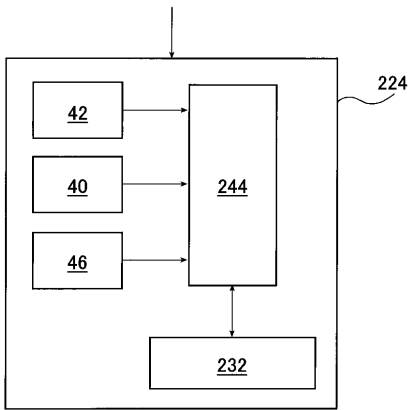
【図 1】



【図 2】



【図 3】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 09 - 181915 (JP, A)  
特開平 03 - 259690 (JP, A)  
特開 2000 - 041183 (JP, A)  
特開平 10 - 111240 (JP, A)  
特開平 08 - 256280 (JP, A)  
特開平 04 - 345386 (JP, A)  
特開平 02 - 073785 (JP, A)  
特開平 09 - 189609 (JP, A)  
特開平 04 - 142520 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 9/04 - 9/11  
H04N 5/222- 5/257  
G01J 3/00 - 4/04  
G01J 7/00 - 9/04