

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4958635号
(P4958635)

(45) 発行日 平成24年6月20日(2012.6.20)

(24) 登録日 平成24年3月30日(2012.3.30)

| | |
|----------------------|------------|
| (51) Int.Cl. | F 1 |
| HO4N 5/243 (2006.01) | HO4N 5/243 |
| HO4N 5/232 (2006.01) | HO4N 5/232 |
| GO3B 7/095 (2006.01) | GO3B 7/095 |

Z

請求項の数 9 (全 18 頁)

| | |
|-----------|-------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2007-133888 (P2007-133888) |
| (22) 出願日 | 平成19年5月21日 (2007.5.21) |
| (65) 公開番号 | 特開2008-289036 (P2008-289036A) |
| (43) 公開日 | 平成20年11月27日 (2008.11.27) |
| 審査請求日 | 平成22年5月11日 (2010.5.11) |

| | |
|-----------|--|
| (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 | 100126240 弁理士 阿部 琢磨 |
| (74) 代理人 | 100124442 弁理士 黒岩 創吾 |
| (72) 発明者 | 鹿野 公章 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 |

審査官 櫻 一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像装置及びその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体を撮像して画像データを取得する撮像手段と、
開口径を変化させて前記撮像手段の撮像面への入射光量を調整する絞り手段と、
前記撮像手段により取得した画像データに対して周辺光量落ち補正を行う補正手段と、
を有し、

前記補正手段は、前記絞り手段の開口径を所定値以上の変化量で変化させている際に取得した画像データに対してよりも、前記開口径を前記所定値以上の変化量で変化させている際に取得した画像データに対して強く前記周辺光量落ち補正を行い、前記開口径を小絞り側に変化させるときは前記開口径を開放側に変化させるときよりも前記所定値を小さくすることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記補正手段は、前記開口径を前記所定値以上の変化量で変化させている際に取得した画像データに対して前記周辺光量落ち補正を行わないことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記補正手段は、前記開口径を前記所定値以上の変化量で変化させていない状態の継続時間が所定時間を経過する前に取得した画像データに対してよりも、前記継続時間が前記所定時間を経過してから取得した画像データに対して強く前記周辺光量落ち補正を行うことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

被写体を撮像して画像データを取得する撮像手段と、
 開口径を変化させて前記撮像手段の撮像面への入射光量を調整する絞り手段と、
 画像のぶれを補正するぶれ補正手段と、
 前記撮像手段により取得した画像データに対して周辺光量落ち補正を行う補正手段と、
 を有し、
 前記補正手段は、前記絞り手段の開口径を第1の所定値以上の変化量で変化させている
 際に取得した画像データに対してよりも、前記開口径を前記第1の所定値以上の変化量で
 変化させていなくて前記ぶれ補正手段により第2の所定値以上の補正量でぶれ補正を行っ
 ていない際に取得した画像データに対して強く前記周辺光量落ち補正を行うことを特徴と
 する撮像装置。
 10

【請求項 5】

前記補正手段は、前記ぶれ補正手段により前記第2の所定値以上の補正量でぶれ補正を
 行っている際に取得した画像データに対してよりも、前記開口径を前記第1の所定値以上
 の変化量で変化させていなくて前記ぶれ補正手段により前記第2の所定値以上の補正量で
 ぶれ補正を行っていない際に取得した画像データに対して強く前記周辺光量落ち補正を行
 うことを特徴とする請求項4に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記補正手段は、前記開口径を前記第1の所定値以上の変化量で変化させている際に取
 得した画像データに対して前記周辺光量落ち補正を行わないことを特徴とする請求項4ま
 たは5に記載の撮像装置。
 20

【請求項 7】

前記補正手段は、前記開口径を前記第1の所定値以上の変化量で変化させていない状態
 の継続時間が所定時間を経過する前に取得した画像データに対してよりも、前記継続時間
 が前記所定時間を経過してから取得した画像データに対して強く前記周辺光量落ち補正を行
 うことを特徴とする請求項4ないし6のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項 8】

被写体を撮像して画像データを取得する撮像手段と、開口径を変化させて前記撮像手段
 の撮像面への入射光量を調整する絞り手段と、を有する撮像装置の制御方法であって、
 30

前記撮像手段により取得した画像データに対して周辺光量落ち補正を行う補正ステップ
 を有し、

前記補正ステップは、前記絞り手段の開口径を所定値以上の変化量で変化させている
 際に取得した画像データに対してよりも、前記開口径を前記所定値以上の変化量で変化させ
 ていない際に取得した画像データに対して強く前記周辺光量落ち補正を行い、前記開口径
 を小絞り側に変化させるときは前記開口径を開放側に変化させるときよりも前記所定値を
 小さくすることを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項 9】

被写体を撮像して画像データを取得する撮像手段と、開口径を変化させて前記撮像手段
 の撮像面への入射光量を調整する絞り手段と、画像のぶれを補正するぶれ補正手段と、を
 40
 有する撮像装置の制御方法であって、

前記撮像手段により取得した画像データに対して周辺光量落ち補正を行う補正ステップ
 を有し、

前記補正ステップは、前記絞り手段の開口径を第1の所定値以上の変化量で変化させてい
 いる際に取得した画像データに対してよりも、前記開口径を前記第1の所定値以上の変化
 量で変化させていなくて前記ぶれ補正手段により第2の所定値以上の補正量でぶれ補正を行
 っていない際に取得した画像データに対して強く前記周辺光量落ち補正を行うことを特
 徴とする撮像装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置及びその制御方法に関し、周辺光量落ちを低減させた良好な画像を提供できる撮像装置及びその制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

レンズを介して光学像を得ることで被写体を撮影する撮像装置では、撮影された被写体の画像において、その画像の中心部から画像周辺部に行くにしたがって、光量が低下する所謂、周辺光量落ち現象が発生する。

【0003】

また、周辺光量落ち現象は、撮像装置が備えるレンズの特性と、固体撮像素子の特性の関係で決まることが知られている。

10

【0004】

具体的には、有効像円（光が均一に当たる領域）に対する固体撮像素子の位置との関係で、周辺光量落ち量が一意的に決まる。但し、この場合は、固体撮像素子の有効画素中心と、レンズの光軸中心が一致していることが前提になる。

【0005】

また、周辺光量落ち量はレンズの絞り値にも依存し、開放側において光量の落ち具合が最も顕著である。これは、一般的なレンズ特性として、レンズ中心における入射光は、円形の光束のまま入射するが、レンズの隅における入射光は、常に隅を通っていくために光がけられてしまい、入射光は楕円状の光束になってしまい光量が低下する。そのため、絞りが開放状態の時には、レンズの隅をより多くの入射光が通るため、光のけられ現象がより顕著になる。このことから、絞り値が開放の場合に、周辺光量落ち現象の影響を大きく受ける。

20

【0006】

この現象を回避するために、撮像装置が備えるレンズの有効像円が固体撮像素子が備える画素数に対して、充分大きくなるようなレンズを使用することが挙げられる。しかし、そのような条件を満たすレンズを使用すると、レンズ自体のサイズが大きくなり、撮像装置の小型化が困難となってしまう。

【0007】

また、撮像装置の小型化が求められ、大きなレンズを備えるのが困難になってきている中、撮像装置が備える固体撮像素子の画素数も急速に増えてきており、周辺光量落ち現象が顕著になってきている。

30

【0008】

そこで、周辺光量落ち現象の影響を抑えつつ、撮像装置の小型化を実現するための技術が提案されている（特許文献1参照）。

【0009】

特許文献1で開示されている手法では、画面をブロック単位で分割してブロック毎に絞り値に対応した周辺光量補正係数を適用するため、画面周辺部の四角の周辺光量落ち量が均一でなくても補正が可能となる。結果として、周辺光量落ちが発生しない良好な画質を提供することができる。

【0010】

40

また、撮像装置が光学式像振れ補正機能や電子式像振れ補正機能を備えている場合、画面中心部に対する画面周辺部の光量落ち量も変動するという問題がある。

【0011】

この問題は光学式像振れ補正を行う際にはレンズをシフトする為、レンズの中心と固体撮像素子の中心とで、ずれが生じてしまうことに起因している。そのため、光軸中心のずれにより、周辺光量落ち量が画面周辺部において均一にはならずに、レンズのシフト状態により、大きく異なる場合がある。以上の理由から、光学式像振れ補正を行う際に、レンズシフト量に応じて、周辺光量落ちの発生レベル（頻度）も変化する。これは、画素の切り出し位置を変化させて振れ補正を行う電子式像振れ補正に関しても、同様にいえることである。

50

【0012】

このような問題に対応するため、撮像装置の光軸中心位置算出機能を備えることにより、光軸中心位置に応じて、周辺光量落ち補正量を変化させるという技術も提案されている（特許文献2参照）。

【特許文献1】特開2003-110936号公報

【特許文献2】特開2006-165784号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

特許文献1で開示されている手法では、絞り値に対応したブロック毎の周辺光量補正係数を用いた周辺光量落ち補正機能が被写体撮影時に常時動作する。つまり、被写体撮影時の露出条件やズーム動作によって絞り値が動的に変化すれば、周辺光量落ち補正值も動的に変化することになる。

【0014】

しかし、被写体撮影時の露出状態に応じた補正係数を算出してから補正を行なうまでに、絞り値も変化することがあるため、補正の過不足が生じてしまうという問題がある。映像の見た目の連続性が重要な動画撮影において、これは大きな問題である。

【0015】

特許文献2で開示されている手法では、ユーザーが手持ちで動画を撮影する場合にも、常時像振れ補正機能は動作するため、像振れ補正量は動的に変化することになる。

10

【0016】

つまり、光軸の位置算出結果に応じた補正係数を算出してから補正を行なうまでに、被写体撮影時のユーザーの手ぶれ等により実際の光軸の位置も変化するため、補正の過不足が生じてしまうという問題がある。

【0017】

本発明は上記問題点を鑑みてなされたものであり、安定的な周辺光量落ち補正を行うことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0018】

上記目的を達成するために、本発明に係る撮像装置は、被写体を撮像して画像データを取得する撮像手段と、開口径を変化させて前記撮像手段の撮像面への入射光量を調整する絞り手段と、前記撮像手段により取得した画像データに対して周辺光量落ち補正を行う補正手段と、を有し、前記補正手段は、前記絞り手段の開口径を所定値以上の変化量で変化させている際に取得した画像データに対してよりも、前記開口径を前記所定値以上の変化量で変化させていない際に取得した画像データに対して強く前記周辺光量落ち補正を行い、前記開口径を小絞り側に変化させるときは前記開口径を開放側に変化させるときよりも前記所定値を小さくすることを特徴とする。

30

また、上記目的を達成するために、本発明に係る撮像装置は、被写体を撮像して画像データを取得する撮像手段と、開口径を変化させて前記撮像手段の撮像面への入射光量を調整する絞り手段と、画像のぶれを補正するぶれ補正手段と、前記撮像手段により取得した画像データに対して周辺光量落ち補正を行う補正手段と、を有し、前記補正手段は、前記絞り手段の開口径を第1の所定値以上の変化量で変化させている際に取得した画像データに対してよりも、前記開口径を前記第1の所定値以上の変化量で変化させていくなくて前記ぶれ補正手段により第2の所定値以上の補正量でぶれ補正を行っていない際に取得した画像データに対して強く前記周辺光量落ち補正を行うことを特徴とする。

40

【0019】

また、上記目的を達成するために、本発明に係る撮像装置の制御方法は、被写体を撮像して画像データを取得する撮像手段と、開口径を変化させて前記撮像手段の撮像面への入射光量を調整する絞り手段と、を有する撮像装置の制御方法であって、前記撮像手段により取得した画像データに対して周辺光量落ち補正を行う補正ステップを有し、前記補正ス

50

ステップは、前記絞り手段の開口径を所定値以上の変化量で変化させている際に取得した画像データに対してよりも、前記開口径を前記所定値以上の変化量で変化させていない際に取得した画像データに対して強く前記周辺光量落ち補正を行い、前記開口径を小絞り側に変化させるときは前記開口径を開放側に変化させるとよりも前記所定値を小さくすることを特徴とする。

また、上記目的を達成するために、本発明に係る撮像装置の制御方法は、被写体を撮像して画像データを取得する撮像手段と、開口径を変化させて前記撮像手段の撮像面への入射光量を調整する絞り手段と、画像のぶれを補正するぶれ補正手段と、を有する撮像装置の制御方法であって、前記撮像手段により取得した画像データに対して周辺光量落ち補正を行う補正ステップを有し、前記補正ステップは、前記絞り手段の開口径を第1の所定値以上の変化量で変化させている際に取得した画像データに対してよりも、前記開口径を前記第1の所定値以上の変化量で変化させていなくて前記ぶれ補正手段により第2の所定値以上の補正量でぶれ補正を行っていない際に取得した画像データに対して強く前記周辺光量落ち補正を行うことを特徴とする。

【発明の効果】

【0020】

本発明のよれば、安定的な周辺光量落ち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】

【0021】

以下、添付図面を参照して本発明を実施するための最良の形態を詳細に説明する。ただし、本形態において例示される構成部品の寸法、形状、それらの相対配置などは、本発明が適用される装置の構成や各種条件により適宜変更されるべきものであり、本発明がそれらの例示に限定されるものではない。

【0022】

<第1の実施形態>

本発明の第1の実施形態について説明する。図1は第1の実施形態に係る撮像装置のブロック図である。

【0023】

同図において、1はレンズ、3は光電変換機能を有するCCDセンサやCMOSセンサ等の固体撮像素子、2は固体撮像素子3への入射光量を調整する絞り手段としての絞りである。レンズ1を通った光信号は、絞り2を介して固体撮像素子3に入力される。9は、撮像装置と撮像装置全体の制御を行うCPUであり、本発明においては、補正データ取得手段としての機能も有する。5はCPU9によって制御され、例えば、3V振幅の転送パルスを水平同期信号HDに同期して、一定周期の信号を出力するタイミングジェネレータ(これよりTGという)である。

【0024】

固体撮像素子3は、TG5より出力されるタイミングパルスにより駆動され、入力された光信号を電気信号に光電変換して出力する。

【0025】

4は相關二重サンプリングを行なう不図示のCDSと、ゲイン制御を行なう不図示のAGCと、アナログ信号をデジタル信号に変換する不図示のA/D変換器で構成されたアナログフロントエンド(これよりAFEという)である。固体撮像素子3が出力した出力信号は、AFE4に入力され、デジタル信号に変換された後、周辺光量補正回路6に入力される。

【0026】

周辺光量補正回路6は、AFE4より入力された信号を、128個の均一ブロックに分割し、周辺光量落ち補正を行ないRAWデータを出力する。また、本発明において、周辺光量補正回路6は補正手段としての機能を有する。

【0027】

7は入力信号に対して、Y/C分離と、映像信号処理、色信号処理、ガンマ補正を施し

10

20

30

40

50

て、画像を生成するカメラ信号処理回路である。周辺光量補正回路 6 からの出力信号は、カメラ信号処理回路 7 に入力される。

【0028】

8 は Y 信号から輝度レベル検波値を算出し、C P U 9 に出力する輝度レベル検波部である。

【0029】

一方、カメラ信号処理回路 7 で Y / C 分離した後の Y 信号は、撮像装置の露出補正を行なうため、輝度レベル検波部 8 に出力する。

【0030】

C P U 9 は、輝度レベル検波部 8 からの出力信号から露出評価値を算出し、露出評価値に基づき露出状態を判定した後、予め備えた露出補正テーブルから、露出補正量の差分値を算出する。10 10 は C P U 9 で算出された各種データを一時記録しておくメモリである。

【0031】

差分があると判定された場合には、レンズ 1 が備える不図示の N D 部と、絞り 2 と、固体撮像素子 3 と、A F E 4 が備える A G C 部に制御信号を出力して露出補正を行なう。

【0032】

11 はビデオ信号処理回路で、12 は画像を記録する記録部であり、ビデオ信号処理回路 11 は、記録部 12 へ信号を出力する。13 は画像を表示するモニターである。

【0033】

カメラ信号処理回路 7 にて生成された画像信号は、ビデオ信号処理回路 11 に入力され、ビデオ信号処理を行なった後、信号を出力し、モニター 13 は画像を表示する。20

【0034】

次に、周辺光量落ち補正回路の構成について、図 2 を用いて詳しく説明する。

【0035】

図 2 は周辺光量補正回路の構成図である。

【0036】

図 2 において、100 は、A F E 4 の出力信号を例えれば均一ブロックとなる 128 個のブロックに分割する画面分割回路である。

【0037】

101 は、画面分割回路 100 にて、128 ブロックに分割された信号を入力として、例えれば、水平成分 16 ブロックと、垂直成分 8 ブロックに分離する水平 / 垂直成分分離回路である。30

【0038】

102 は、水平 / 垂直成分分離回路 101 の出力信号のうち、水平成分の信号を入力として、水平成分 16 ブロックのうちから水平成分補正中心ブロックの検出を行なう水平成分補正中心検出回路である。

【0039】

104 は、水平成分補正中心検出回路 102 の出力信号である、水平成分補正中心ブロックの位置情報に基づき、水平成分の信号の周辺光量落ち補正を行なう水平成分周辺光量補正回路である。40

【0040】

106 は、水平成分周辺光量補正回路 104 の出力信号である、水平成分の周辺光量落ち補正が行われた信号に対して、補正量が予め設定された基準値を越えないように制限して出力する水平成分補正量制限回路である。

【0041】

103 は、水平 / 垂直成分分離回路 101 の出力信号のうち、垂直成分の信号を入力として、垂直成分 8 ブロックのうちから水力成分補正中心ブロックの検出を行う垂直成分補正中心検出回路である。

【0042】

105 は、垂直成分補正中心検出回路 103 の出力信号である、垂直成分補正中心ブロ

10

20

30

40

50

ックの位置情報に基づき、垂直成分の信号の周辺光量落ち補正を行なう垂直成分周辺光量補正回路である。

【0043】

107は、垂直成分周辺光量補正回路105の出力信号である、垂直成分の周辺光量落ち補正が行われた信号に対して、補正量が予め設定された基準値を越えないように制限して出力する垂直成分補正量制限回路である。

【0044】

108は、水平成分補正量制限回路106と、垂直成分補正量制限回路107からの出力信号である補正済み信号を合成し、合成した信号を出力する合成回路である。

【0045】

上記した100～108の回路にて、周辺光量補正回路は構成されている。

【0046】

ここで、周辺光量落ち補正の詳細な動作について図3～5を用いて説明する。

【0047】

図3は、128分割された画面を示した図である。

【0048】

図4は、水平成分の信号の周辺光量落ち補正の様子を示した図である。

【0049】

図5は、垂直成分の信号の周辺光量落ち補正の様子を示した図である。

【0050】

有効画面内を例えば、図3に示したように、垂直8画素、水平16画素、合わせて、128画素に分割し、水平成分、垂直成分、それぞれで周辺光量落ち量を算出する。

【0051】

水平成分の周辺光量落ち補正は、図4に示したように、16分割した水平成分の中心2ブロックで、輝度平均値を算出する(A)。

【0052】

算出されたAを用いて、他の分割されたブロックの輝度値と比較し、それぞれのブロックと中心輝度の輝度差を算出する(a-A, b-A, c-A, d-A, e-A, f-A, g-A, h-A, I-A, j-A, k-A, l-A, m-A, n-A)。そして、算出された各ブロックと中心輝度との輝度差を補正するための補正ゲイン量を用いて、水平成分の信号の周辺光量落ち補正を行う。

【0053】

補正された水平成分の信号を水平成分補正量制限回路106に出力し、例えば、a-Aが予め備えた基準値以上であるか否かの判定を行い、基準値以上であれば、基準値を用いて周辺光量落ち補正を行う。

【0054】

このように基準値以上の補正を行なわないことで、画面周辺部のS/N劣化を防止する。

【0055】

水平成分の信号の周辺光量落ち補正と同様に、図5に示したように、8分割した垂直成分の中心2ブロックで、輝度平均値を算出する(B)。

【0056】

算出されたBを用いて、他の分割されたブロックの輝度値と比較し、それぞれのブロックと中心輝度の差を算出する(o-B, p-B, q-B, r-B, s-B, t-B)。

【0057】

そして、算出された各ブロックと中心輝度との輝度差を補正するための補正ゲイン量を用いて、垂直成分の信号の周辺光量落ち補正を行う。

【0058】

補正された垂直成分の信号を垂直成分補正量制限回路107に出力し、例えば、o-Bが予め備えた基準値以上であるか否かの判定を行い、基準値以上であれば、基準値を用い

10

20

30

40

50

て周辺光量落ち補正を行う。

【0059】

このように基準値以上の補正を行なわないことで、画面周辺部のS/N劣化を防止する。

【0060】

次に、周辺光量落ち補正を行なう際の、タイミング判定動作について図6を用いて説明する。

【0061】

図6は、絞り値の状態を判定するためのCPU9内部の回路についての構成図である。

【0062】

109は、カメラ信号処理回路7から出力され、輝度レベル検波部8を介して入力された信号(Y信号)から露出値Evを算出する露出値算出回路である。

【0063】

110は、予め備えた露出制御用の制御プログラムと算出された露出値Evに基づき、現在制御されている撮像装置の制御パラメータが絞り値であるか否かを判定するパラメータ判定回路である。

【0064】

111は、予め備えた露出制御用の制御プログラムと算出された露出値Evに基づき、現在の撮像装置の各種制御パラメータ(絞り値、シャッタースピード値、感度等)の値を出力する露出状態出力回路である。

10

【0065】

パラメータ判定回路110が、現在絞りを制御することで露出制御を行っていると判定した場合には、絞り制御テーブル112に、現在の絞り制御パラメータ等を出力する。

【0066】

なお、絞り制御テーブル112は、現在の制御パラメータの他に、絞り値が安定状態であるか否かの情報と、安定状態であった場合に安定状態になってからどれくらいの時間が経過しているかという情報も受け取ることになる。

【0067】

図7に上記した露出制御用の制御プログラムの一例を示す。

【0068】

図7においては、簡単に表現するために、絞りと感度との関係のみを示している。斜め線になっているところが、現在制御されている制御パラメータを示している。

20

【0069】

つまり、絞り値がF1.8より小さく(明るく)なると、絞りの制御は行われず、感度を上げる制御をすることで露出値Evを制御している。

【0070】

そして、図7において、比較的小絞り側では周辺光量落ちの影響は見受けられないが、網掛け部分のエリアにおいて絞りが制御されている間は周辺光量落ちの影響が顕著になることを示している。

【0071】

116は予め設定された基準値と絞り制御テーブル112からの出力信号から算出した絞り値の安定時間とを比較することにより、絞り値が安定状態であるか否かを判定する、絞り安定度判定回路であり、第1の判定手段の一例である。

30

【0072】

なお、絞り値の安定時間とは、絞り値の変化量が予め定められた範囲内にある場合を安定状態とみなし、安定状態とみなされている時間を計測することで得られる時間のことである。

【0073】

絞り値が安定状態であると判定された場合には、周辺光量補正回路6に、周辺光量落ち補正ON信号を出力する。

40

50

【0074】

絞り安定度判定回路116にて、絞り値が安定状態でないと判定された場合、つまり絞り値が変動状態であると判定されると、周辺光量補正回路6に周辺光量落ち補正OFF信号を出力する。

【0075】

絞り値の安定状態を判定する理由は、絞り値が安定していない、即ち絞り値が変動していると、周辺光量補正を行っても、適切な補正の効果が出ない、或いは間違った補正を行ってしまうことがあるからである。そのため本発明では、絞り値の安定時間が所定時間を越えた場合に、安定している（変動していない）とみなして、補正を行うようにしている。

10

【0076】

同様に、パラメータ判定回路110は、ND制御テーブル113と、シャッター制御テーブル114と、AGC制御テーブル115にも、それぞれの現在の制御パラメータ等を出力する。

【0077】

そして、ND制御テーブル113、シャッター制御テーブル114、AGC制御テーブル115は、入力された各種制御パラメータを制御パラメータに対応する制御値にそれぞれ変換して、レンズ1、固体撮像素子3、AFE4にそれぞれ出力する。

【0078】

また、パラメータ判定回路110が、現在絞り以外を制御することで露出制御を行っていると判定した場合には、絞り制御テーブル112に、現在の絞り制御パラメータ等を出力する。

20

【0079】

そして、絞り安定度判定回路116にて判定を行わずに、直接、周辺光量補正回路6に周辺光量落ち補正ON信号を出力する。

【0080】

これは、パラメータ判定回路110が、現在絞り以外を制御することで露出制御を行っていると判定しているので、絞り値は当然安定している（絞り値の変動はない）ものとみなせるからである。

30

【0081】

しかし、絞り安定度判定回路116にて絞り安定度の判定を行ってから（当然安定しているとみなされるが）、周辺光量補正回路6に信号を送るようにも良い。

【0082】

同様に、パラメータ判定回路110は、ND制御テーブル113と、シャッター制御テーブル114と、AGC制御テーブル115にも、それぞれの現在の制御パラメータ等を出力する。

【0083】

そして、ND制御テーブル113、シャッター制御テーブル114、AGC制御テーブル115は、入力された各種制御パラメータを制御パラメータに対応する制御値にそれぞれ変換して、レンズ1、固体撮像素子3、AFE4にそれぞれ出力する。

40

【0084】

次に、周辺光量落ち補正の動作フローについて、図8を用いて説明する。

【0085】

図8は、周辺光量落ち補正の動作フローチャートである。

【0086】

ステップS100にて、撮影者が被写体撮影を開始する。

【0087】

ステップS101にて、CPU9は、被写体撮影中の現在の絞り値を取得する。なお、撮像素子に光信号（被写体像）が入力されている間は、絞り制御テーブル112は、リアルタイムの絞り値（制御値）を常時出力することが可能に構成されているものとする。

50

【0088】

ステップS102にて、CPU9は、ステップS101で取得した現在の絞り値における、被写体撮影中の絞り値の安定時間の計測を開始する。

【0089】

ステップS103にて、CPU9は、ステップS102で計測された絞り値の安定時間と予め設定された基準値（例えば50V）とを比較する。

【0090】

ステップS103での比較の結果、絞り値の安定時間が50Vより小さいと判定された場合は、絞り値が安定していないとみなし、CPU9は処理をステップS110に進める。そして、CPU9は、周辺光量落ち補正動作は行わないという指令を周辺光量補正回路6へ送る。なお、絞りが駆動している、つまり安定状態でない時に、周辺光量落ち補正を行わない状態を第2の状態の一例とする。10

【0091】

ステップS103での比較の結果、絞り値の安定時間が50V以上であると判定された場合は、絞り値が安定しているとみなし、CPU9は処理をステップS104に進める。

【0092】

ステップS104では、CPU9は、現状の絞り値に対する周辺光量落ち補正データをメモリ10から取得する。

【0093】

ステップS105では、CPU9は、ステップS104にて取得した周辺光量落ち補正データを周辺光量補正回路6に転送し、周辺光量補正回路6は周辺光量落ち補正を行う。なお、絞りが駆動していない、つまり安定状態である時に、周辺光量落ち補正を行っている状態を第1の状態の一例とする。20

【0094】

ステップS106では、CPU9は、現在の絞り値を取得する。

【0095】

ステップS107では、ステップS101で取得した絞り値とステップS106にて取得した絞り値とを比較して変化があるか否かの判定を行う。

【0096】

絞り値の比較の結果、絞り値の差が予め定められた設定値以上であれば変化したとみなし、絞り値の差が予め定められた設定値より小さい場合には変化していないとみなす。30

【0097】

ステップS107にて、絞り値に変化があった場合には、ステップS109にて周辺光量補正回路6は、動作している周辺光量落ち補正の動作を停止し、ステップS102に戻り、絞り値の安定時間の計測を開始する。

【0098】

ステップS107にて、絞り値に変化がなかった場合には、ステップS108にて周辺光量補正回路6は、周辺光量落ち補正の動作を継続する。そして、所定時間経過したらステップS106からの処理を繰り返す。

【0099】

以上説明したように、本発明の第1の実施形態によれば、被写体撮影中の絞り値の安定状態を判定して、周辺光量落ち補正のON/OFF切替を行なっている。そうすることでき、周辺光量落ち補正の過不足を防止し、安定的な周辺光量落ち補正を行うことを可能にしている。40

【0100】

なお、本実施形態においては、絞り値が安定していないと判定されると、それ以降周辺光量落ち補正を行わない処理フローになっているが、それに限られるわけではない。

【0101】

周辺光量落ち補正動作は行わないという指令が周辺光量補正回路6へ送られてから、所定時間経過後、再び絞り値の安定時間を計測し、安定していれば周辺光量落ち補正を行う50

ことにもよい。

【0102】

なお、本実施形態では、絞り値の変化が所定範囲内にある場合を安定状態とみなしているが、安定状態とみなすための変化量を絞りが開放側から小絞り側に変化する際と、小絞り側から開放側に変化する際とで変えてても良い。

【0103】

具体的には、開放側から小絞り側へ変化する際には、過補正になるので、安定状態とみなす絞り値の変化量を、補正不足になる小絞り側から開放側へ変化する際より小さく設定する。

【0104】

これは、補正不足と異なり、過補正は補正をやりすぎ画質を極端に落とすことが考えられるからである。

また、本実施形態において、第2の状態の時には、補正を行わないとしているが、第1の状態の時に比べて弱めの補正をかけるようにしてもよい。絞りが安定状態にない状態の時にも、このように過補正にならない程度に補正をかけることで、補正を全くかけていない状態よりも画像の質を向上させることができる。

【0105】

＜第2の実施形態＞

以下、本発明の第2の実施形態について説明する。なお、撮像装置の構成について第1の実施形態と同様の構成については説明を割愛する。

【0106】

続いて本第2の実施形態における撮像装置の構成について図9を用いて説明する。

【0107】

本実施形態では防振振り角（シフト量）が所定の基準値より大きいか否かで、周辺光量落ち補正を行うか否かを判定している。これは、防振振り角が基準値より大きい、つまり、光軸の位置の変化が大きい場合は、周辺光量補正を行っても適切な補正の効果が出ない、或いは間違った補正を行ってしまうことがあるからである。

【0108】

そのため本発明では、防振振り角が所定の基準値以下の場合に、補正を行うようにしている。

【0109】

図9は、撮像装置が備えるレンズ内部に備えた防振機能を具備した撮像装置のプロック図である。なお、防振機能とは、被写体撮影中のユーザーの手ぶれによって発生する画像のぶれを補正するための手段である（これより、防振機能という）。

【0110】

同図において、14はレンズ1の後段に備えられ、CPU9からの制御信号に応じて画像のぶれを補正するためにレンズ位置を変動させるレンズシフト部である。

【0111】

15は画像のぶれの補正量を算出するために、撮像装置内に備えたレンズの位置情報を検出し、そのレンズの位置情報をCPU9に出力するレンズ位置検出部である。

【0112】

CPU9では、レンズの位置情報に基づき、画像のぶれ量を算出し防振補正角を算出する。

【0113】

レンズシフト部14は、算出された防振補正角に基づきレンズのシフト制御を行なうことで手ぶれによる画像のブレを補正する。本発明においては、CPU9、レンズシフト部14、レンズ位置検出部15の機能により防振手段としての役割を担う。

【0114】

また、上記では光学防振の構成について説明したが、それとは異なり、電子防振時は、固体撮像素子の有効画素の切り出し領域を変化させる。

10

20

30

40

50

【0115】

そのため、電子防振時の防振角検出は、例えば、CPU9が切り出し画素の中心のベクトル値を算出し、それぞれの画素のベクトルから、動きベクトル量を算出することで、防振角を算出する。

【0116】

次に、防振機能を具備した撮像装置における周辺光量落ち補正の動作フローについて、図10を用いて説明する。

【0117】

図10は、防振機能を具備した撮像装置における周辺光量落ち補正の動作フローチャートである。

10

【0118】

本実施形態において。ステップS100からステップS102までの処理の説明については第1の実施形態と同じであるためその説明を省略する。

【0119】

ステップS103での比較の結果、絞り値の安定時間が50Vより長いと判定された場合は、絞り値が安定しているとみなし、CPU9は処理をステップS120に進める。

【0120】

ステップS120では、CPU9は、現在の防振振り角を取得する。

【0121】

ステップS121では、CPU9は、ステップS120で取得した現在の防振振り角と予め設定された基準値（例えば1°）とを比較する。

20

【0122】

ステップS121にて、防振振り角が1°より大きいと判定した場合には、CPU9は処理をステップS110に進める。そして、CPU9は、周辺光量落ち補正動作は行わないという指令を周辺光量補正回路6へ送る。このように、絞りが安定状態であっても、防振振り角が1°より大きく、絞りの駆動と防振機能の駆動のうちいずれか一方でも周辺光量落ち補正に影響を与える状態を第2の状態の一例とする。

【0123】

ステップS121にて、防振振り角が1°以下であると判定した場合には、CPU9はメモリ10から周辺光量落ち補正データを取得し、処理をステップS105へ進め周辺光量落ち補正を行なう。

30

【0124】

このように、絞りが安定状態であり、防振振り角が1°以下であり、絞りの駆動と防振機能の駆動が共に周辺光量落ち補正に影響を与えない程度である状態を第1の状態の一例とする。

【0125】

ここで、周辺光量落ち補正量は、現在の絞り値に対応した補正量を防振振り角分だけ、水平あるいは、垂直にシフトした値とする。

【0126】

次に、ステップS106にて、CPU9は、現在の絞り値を取得する。

40

【0127】

ステップS107では、ステップS101で取得した絞り値とステップS106にて取得した絞り値とを比較して変化があるか否かの判定を行う。

【0128】

絞り値の比較の結果、絞り値の差が予め定められた設定値以上であれば変化したとみなし、絞り値の差が予め定められた設定値より小さい場合には変化していないとみなす。

【0129】

ステップS107にて、絞り値に変化があった場合には、ステップS109にて周辺光量補正回路6は、動作している周辺光量落ち補正の動作を停止し、ステップS102に戻り、絞り値の安定時間の計測を開始する。

50

【0130】

ステップS107にて、絞り値に変化がなかった場合には、ステップS122にてCPU9は、現在の防振振り角を取得する。

【0131】

そして、ステップS123にて、CPU9は、ステップS122で取得した現在の防振振り角と予め設定された基準値（例えば1°）とを比較する。

【0132】

ステップS123にて、防振振り角が1°より大きいと判定した場合には、CPU9は処理をステップS109に進める。そして、ステップS109にて周辺光量補正回路6は、動作している周辺光量落ち補正の動作を停止し、ステップS102に戻り、絞り値の安定時間の計測を開始する。

【0133】

ステップS123にて、防振振り角が1°以下であると判定した場合には、ステップS108にて周辺光量補正回路6は、周辺光量落ち補正の動作を継続する。そして、所定時間経過したらステップS106からの処理を繰り返す。

【0134】

以上説明したように、本発明の第2の実施形態によれば、絞り値の変化に加え、防振振り角の変化も加味して、周辺光量落ち補正のON/OFF切替を行なっている。そうすることで、撮像装置に防振機能が具備された場合でも、周辺光量落ち補正の過不足を防止し、安定的な周辺光量落ち補正を行うことを可能にしている。

【0135】

なお、本実施形態においては、絞り値の変化があるか否かの判定を行ってから、防振振り角の変化の判定を行っているが、先に防振振り角の変化の判定を行っても問題はない。

【0136】

また、絞り値の変化の判定と防振振り角の変化の判定を並行に行い、それぞれの判定結果を加味して周辺光量落ち補正を行うか否かの判断をしてよい。

【図面の簡単な説明】

【0137】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る撮像装置のブロック図である。

【図2】本発明の撮像装置が有する周辺光量補正回路の構成図である。

【図3】128分割された画面を示した図である。

【図4】水平成分の信号の周辺光量落ち補正の様子を示した図である。

【図5】垂直成分の信号の周辺光量落ち補正の様子を示した図である。

【図6】本発明の撮像装置が有する絞り値の状態を判定するためのCPU9内部の回路についての構成図である。

【図7】本発明の撮像装置における露出制御用の制御プログラムの一例を示した図である。

【図8】本発明の撮像装置における周辺光量落ち補正の動作フローチャートである。

【図9】本発明の第2の実施形態に係る撮像装置が備えるレンズ内部に備えた防振機能を具備した撮像装置のブロック図である。

【図10】本発明の防振機能を具備した撮像装置における周辺光量落ち補正の動作フローチャートである。

【符号の説明】

【0138】

1 レンズ

2 絞り

3 固体撮像素子

4 AFE

5 TG

6 周辺光量補正回路

10

20

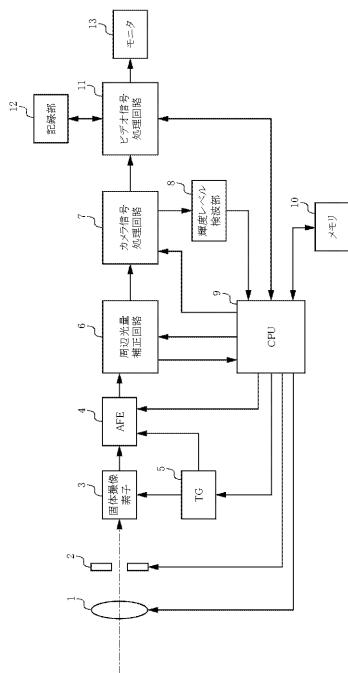
30

40

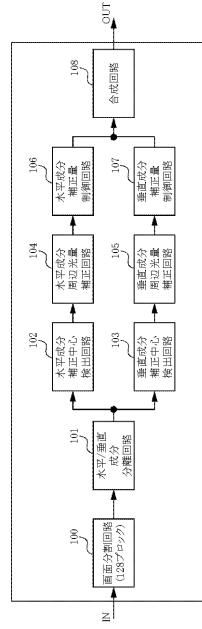
50

| | | |
|-----|-------------------|----|
| 7 | カメラ信号処理回路 | |
| 8 | 輝度レベル検波部 | |
| 9 | C P U | |
| 10 | メモリ | |
| 11 | ビデオ信号処理回路 | |
| 12 | 記録部 | |
| 13 | モニター | |
| 14 | レンズシフト部 | |
| 15 | レンズ位置検出部 | |
| 100 | 画面分割回路 | 10 |
| 101 | 水平 / 垂直成分分離回路 | |
| 102 | 水平成分補正中心検出回路 | |
| 103 | 垂直成分補正中心検出回路 | |
| 104 | 水平成分周辺光量補正回路 | |
| 105 | 垂直成分周辺光量補正回路 | |
| 106 | 水平成分補正量制限回路 | |
| 107 | 垂直成分補正量制限回路 | |
| 108 | 合成回路 | |
| 109 | 露出値算出回路 | |
| 110 | パラメータ判定回路 | 20 |
| 111 | 露出状態 <u>出力</u> 回路 | |
| 112 | 絞り制御テーブル | |
| 113 | N D 制御テーブル | |
| 114 | シャッター制御テーブル | |
| 115 | A G C 制御テーブル | |
| 116 | 絞り安定度判定回路 | |

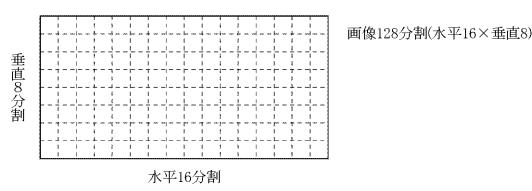
【図1】



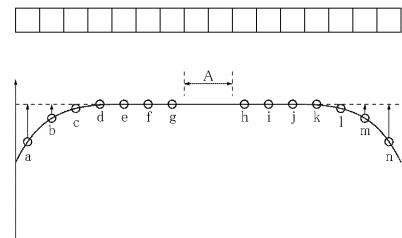
【図2】



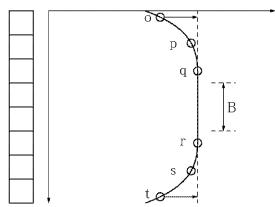
【図3】



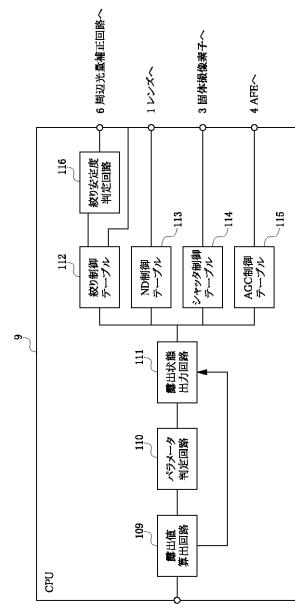
【図4】



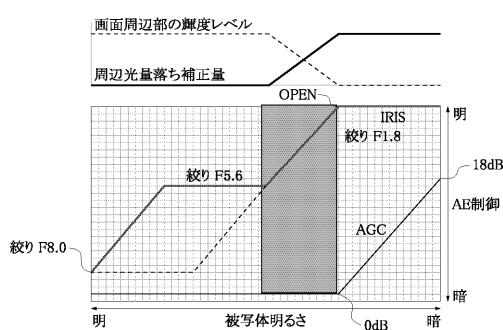
【図5】



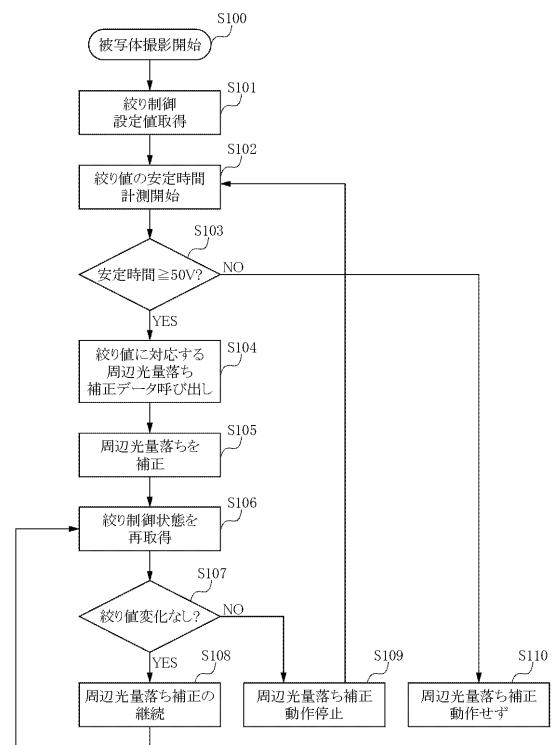
【図6】



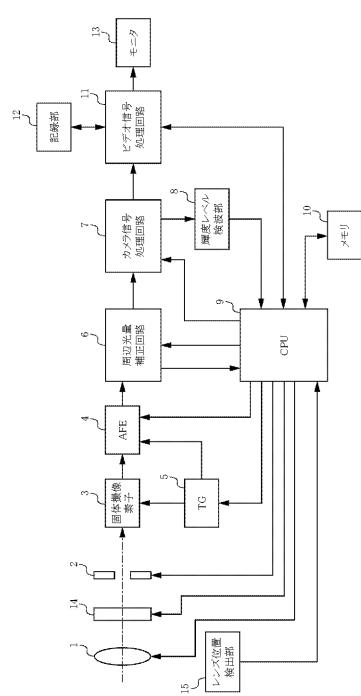
【図7】



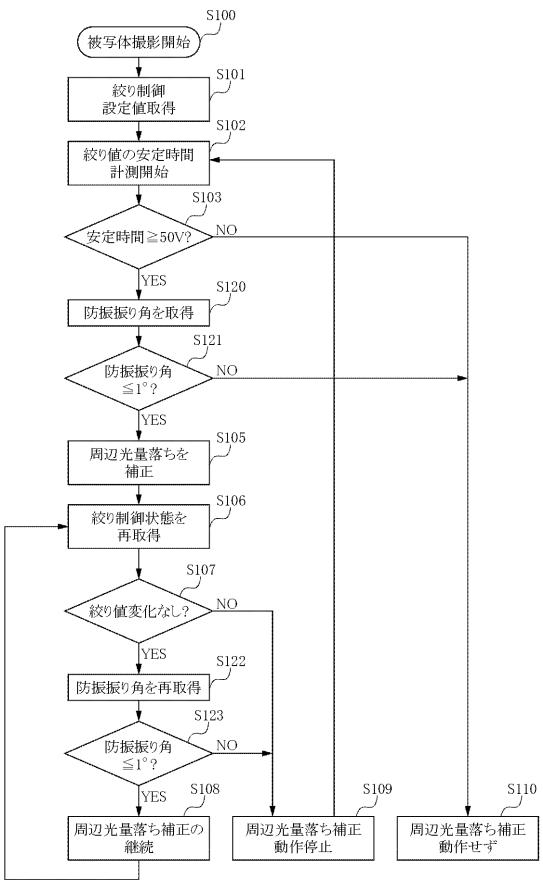
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平09-055886 (JP, A)
特開2002-131832 (JP, A)
特開2000-232606 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/222~257
G03B 7/095