

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5157559号  
(P5157559)

(45) 発行日 平成25年3月6日(2013.3.6)

(24) 登録日 平成24年12月21日(2012.12.21)

(51) Int.Cl. F I  
H O 4 N 5/235 (2006.01) H O 4 N 5/235

請求項の数 9 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2008-73162 (P2008-73162)                  (22) 出願日 平成20年3月21日 (2008.3.21)                  (65) 公開番号 特開2009-232026 (P2009-232026A)                  (43) 公開日 平成21年10月8日 (2009.10.8)                  審査請求日 平成23年3月8日 (2011.3.8)</p>	<p>(73) 特許権者 000004112                  株式会社ニコン                  東京都千代田区有楽町1丁目12番1号                  (74) 代理人 100084412                  弁理士 永井 冬紀                  (74) 代理人 100078189                  弁理士 渡辺 隆男                  (72) 発明者 佐藤 琢也                  東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株                  式会社ニコン内                    審査官 上嶋 裕樹</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子カメラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被写体像を撮像して画像データを出力する撮像素子と、  
 前記撮像素子に繰り返し撮像させ、該撮像素子から逐次出力される画像データに基づく再生画像を表示手段に逐次表示させるライブビュー制御手段と、

前記ライブビュー制御の前に遮光状態で前記撮像素子が撮像した第1画像と、前記ライブビュー制御の後に遮光状態で前記撮像素子が撮像した第2画像とに基づいて、ノイズ補正情報を演算する演算手段と、

前記ライブビュー制御後に露光状態で前記撮像素子が撮像する画像データに対し、前記ノイズ補正情報を用いてノイズ低減処理を施すノイズ低減手段とを備え、

前記ノイズ低減手段は、前記撮像素子の画素の欠陥に起因するノイズ、および前記画素を構成する光電変換素子の暗電流に起因するノイズのうち少なくとも一方の低減処理を行い、

前記演算手段は、前記第1画像において第1所定値以上である画像データに対応する画素を特定し、前記第2画像において前記特定した画素に対応する画像データのみを対象に前記第1所定値より大きい第2所定値以上である画像データをさらに特定し、該特定した画像データに対応する画素を欠陥画素と判定し、前記ライブビュー制御後に露光状態で前記撮像素子が撮像した画像のうち、前記欠陥画素による画像データを補正するための欠陥ノイズ補正情報を演算することを特徴とする電子カメラ。

【請求項2】

請求項 1 に記載の電子カメラにおいて、

前記演算手段は、前記第 1 画像または前記第 2 画像において、第 1 所定領域内の画像データのうち、前記光電変換素子により構成される画素群からの画像データの平均値と、前記光電変換素子により構成されない画素群からの画像データの平均値との差が第 1 所定値以上の場合、前記ライブビュー制御後に露光状態で前記撮像素子が撮像した画像の全域の画像データを補正するための暗電流ノイズ補正情報を演算することを特徴とする電子カメラ。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の電子カメラにおいて、

前記演算手段は、前記第 1 所定領域内の画像データに基づく平均値の差が前記第 1 所定値未満の場合、前記暗電流ノイズ補正情報を演算しないことを特徴とする電子カメラ。

10

【請求項 4】

請求項 2 または 3 に記載の電子カメラにおいて、

前記演算手段は、前記第 1 所定領域内で前記光電変換素子により構成される画素群からの画像データの第 1 平均値と、前記第 1 所定領域内で前記光電変換素子により構成されない画素群からの画像データの第 2 平均値との差を前記第 1 画像および前記第 2 画像においてそれぞれ算出し、前記第 1 画像および前記第 2 画像の少なくとも一方において前記第 1 平均値と前記第 2 平均値との差が前記第 1 所定値以上の場合、前記ライブビュー制御後の画像の全域の画像データを補正するための暗電流ノイズ補正情報を演算することを特徴とする電子カメラ。

20

【請求項 5】

請求項 2 または 4 に記載の電子カメラにおいて、

前記暗電流ノイズ補正情報は、前記差の大小に応じて補正量が可変にされていることを特徴とする電子カメラ。

【請求項 6】

請求項 2 ~ 5 のいずれか一項に記載の電子カメラにおいて、

前記演算手段はさらに、前記第 2 画像において第 2 所定領域内の画像データの第 3 平均値を演算し、

前記ノイズ低減手段はさらに、前記演算手段によって演算された前記第 3 平均値が第 2 所定値以上の場合、前記ライブビュー制御後に前記撮像素子が遮光状態で撮像した第 3 画像と、前記ライブビュー制御後に前記撮像素子が露光状態で撮像した第 4 画像とに基づいて、前記ライブビュー制御後の画像を生成することを特徴とする電子カメラ。

30

【請求項 7】

請求項 6 に記載の電子カメラにおいて、

前記ノイズ低減手段は、前記演算手段によって演算された前記第 3 平均値が前記第 2 所定値未満の場合、前記第 4 画像をライブビュー制御後の画像とすることを特徴とする電子カメラ。

【請求項 8】

請求項 6 または 7 に記載の電子カメラにおいて、

前記演算手段は、前記撮像素子のうち他の領域に比べて温度上昇する領域を前記第 2 所定領域とすることを特徴とする電子カメラ。

40

【請求項 9】

撮像素子と、

前記撮像素子に繰り返し撮像させ、該撮像素子から逐次出力される画像データに基づく再生画像を表示手段に逐次表示させるライブビュー画像表示を許可するライブビューモード設定手段と、

被写体像の撮像指示を行うリリース操作部材と、

前記ライブビューモード設定手段によりライブビュー画像表示が許可された場合に遮光状態にして前記撮像素子により撮像された第 1 画像と、前記リリース操作部材により前記撮像指示が行われた場合に前記ライブビュー画像表示を終了させるとともに遮光状態にし

50

て前記撮像素子により撮像された第2画像とを取得する画像取得手段と、

前記取得された前記第1画像および前記第2画像に基づいてノイズ補正情報を演算する演算手段と、

前記撮像指示により露光状態で前記撮像素子が撮像した画像データの前記欠陥画素に対応する画像データに対して、前記演算された前記ノイズ補正情報を用いてノイズ低減処理を施すノイズ低減手段とを備えたことを特徴とする電子カメラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子カメラに関する。

【背景技術】

【0002】

蓄積型の撮像素子を用いた電子カメラで暗電流補正を行う技術が知られている（特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】特開2003-87648号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

暗電流ノイズは、撮像素子の温度上昇に応じて増大する。とくに、電子カメラでライブビュー動作を行う場合には、撮像素子の温度が上昇しやすいことから暗電流ノイズの増加が見込まれる。しかしながら、従来技術ではライブビュー動作を行う場合の補正処理が適切に行われていなかった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1に記載の本発明による電子カメラは、被写体像を撮像して画像データを出力する撮像素子と、撮像素子に繰り返し撮像させ、該撮像素子から逐次出力される画像データに基づく再生画像を表示手段に逐次表示させるライブビュー制御手段と、ライブビュー制御の前に遮光状態で撮像素子が撮像した第1画像と、ライブビュー制御の後に遮光状態で撮像素子が撮像した第2画像とに基づいて、ノイズ補正情報を演算する演算手段と、ライブビュー制御後に露光状態で撮像素子が撮像する画像データに対し、ノイズ補正情報を用いてノイズ低減処理を施すノイズ低減手段とを備え、ノイズ低減手段は、撮像素子の画素の欠陥に起因するノイズ、および画素を構成する光電変換素子の暗電流に起因するノイズのうち少なくとも一方の低減処理を行い、演算手段は、第1画像において第1所定値以上である画像データに対応する画素を特定し、第2画像において特定した画素に対応する画像データのみを対象に第1所定値より大きい第2所定値以上である画像データをさらに特定し、該特定した画像データに対応する画素を欠陥画素と判定し、ライブビュー制御後に露光状態で撮像素子が撮像した画像のうち、欠陥画素による画像データを補正するための欠陥ノイズ補正情報を演算することを特徴とする。

請求項9に記載の本発明による電子カメラは、撮像素子と、撮像素子に繰り返し撮像させ、該撮像素子から逐次出力される画像データに基づく再生画像を表示手段に逐次表示させるライブビュー画像表示を許可するライブビューモード設定手段と、被写体像の撮像指示を行うリリース操作部材と、ライブビューモード設定手段によりライブビュー画像表示が許可された場合に遮光状態にして撮像素子により撮像された第1画像と、リリース操作部材により撮像指示が行われた場合にライブビュー画像表示を終了させるとともに遮光状態にして撮像素子により撮像された第2画像とを取得する画像取得手段と、取得された第1画像および第2画像に基づいてノイズ補正情報を演算する演算手段と、撮像指示により露光状態で撮像素子が撮像した画像データの欠陥画素に対応する画像データに対して、演算されたノイズ補正情報を用いてノイズ低減処理を施すノイズ低減手段とを備えたことを

10

20

30

40

50

特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【0006】

本発明によれば、ライブビュー動作を行った場合のノイズ補正処理を適切に行うことができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0007】

以下、図面を参照して本発明を実施するための最良の形態について説明する。図1は、本発明の一実施の形態による一眼レフ電子カメラの要部構成を説明する図である。図1において、カメラ本体10に対して着脱可能に構成された撮影レンズ50が装着されている。

10

## 【0008】

被写体からの光は、撮影レンズ50のレンズ光学系51および絞り52を介してカメラ本体10へ入射される。カメラ本体10に入射した被写体光は、レリーズ前は破線で示すように位置するクイックリターンミラー（以下メインミラーと呼ぶ）11で上方のファインダ部へ導かれてファインダマット14に結像する。また、カメラ本体10に入射した被写体光の一部はサブミラー21で下方へ反射され、測距素子22にも結像する。測距素子22は、後述する位相差検出方式の焦点検出時に用いられる。

## 【0009】

ファインダマット14に結像した被写体光はさらに、ペンタプリズム15へ入射される。ペンタプリズム15は入射された被写体光を接眼レンズ16へ導く一方、その一部をプリズム17へも導く。プリズム17へ入射された光は、レンズ18を介して測光センサ19へ入射される。測光センサ19は、被写体像の明るさに応じた光電変換信号を出力する。

20

## 【0010】

レリーズ後はメインミラー11が実線で示される位置へ回動し、被写体光はシャッター2を介して撮像素子13へ導かれ、その撮像面上に被写体像を結像する。撮像素子13は、画素に対応する複数の光電変換素子を備えたCCDイメージセンサなどによって構成される。撮像素子13は、撮像面上に結像されている被写体像を撮像し、被写体像の明るさに応じた光電変換信号を出力する。

30

## 【0011】

電子カメラは、撮像素子13による撮像信号を画像記録用およびコントラスト情報検出に用いる。コントラスト情報は、後述するコントラスト検出方式による焦点検出時に用いられる。液晶モニタ20は、カメラ本体10の背面に配設される。液晶モニタ10は、撮影画像や後述するライブビュー画像などを再生表示する。

## 【0012】

図2は、図1の一眼レフ電子カメラの回路構成を例示するブロック図である。タイミングジェネレータ(TG)134は、システム制御部101から送出される指示に応じてタイミング信号を発生し、ドライバ133、AFE(Analog Front End)回路131およびA/D変換回路132のそれぞれにタイミング信号を供給する。ドライバ133は、撮像素子13に電荷を蓄積させ、蓄積電荷を掃き出させるための駆動信号を上記タイミング信号を用いて生成し、生成した駆動信号を撮像素子13へ供給する。

40

## 【0013】

AFE(Analog Front End)回路131は、撮像素子13から出力される光電変換信号(蓄積電荷)に対するアナログ処理(ゲインコントロールなど)を行う。A/D変換回路132は、アナログ処理後の撮像信号をデジタル信号に変換する。温度センサ114は、撮像素子13の温度を検出し、温度検出信号をシステム制御部101へ送信する。

## 【0014】

システム制御部101はマイクロコンピュータなどによって構成される。システム制御部101は、後述する各ブロックから出力される信号を入力して所定の演算を行い、演算

50

結果に基づく制御信号を各ブロックへ出力する。フラッシュメモリ 105 は、システム制御部 101 が実行するプログラムを記憶する。

【0015】

半押しスイッチ 112 および全押しスイッチ 113 は、リリースボタン（不図示）の押下操作に連動して、それぞれがオン信号をシステム制御部 101 へ出力する。スイッチ 112 からのオン信号は、リリースボタンが通常ストロークの半分程度まで押し下げ操作されると出力され、半ストロークの押し下げ操作解除で出力が解除される。スイッチ 113 からのオン信号は、リリースボタンが通常ストロークまで押し下げ操作されると出力され、通常ストロークの押し下げ操作が解除されると出力が解除される。

【0016】

操作部材 106 は、各種設定および選択操作に応じた設定・切換え信号をシステム制御部 101 へ出力する。操作部材 106 には、ライブビューモードに切替える操作部材や、撮像感度（ISO 感度）、露出演算モード（プログラムオート、絞り優先オート、シャッター速度優先オート等）などを設定する操作部材、および操作方向を示す信号を出力する十字スイッチなどが含まれる。ライブビューモードは、ライブビュー画像の表示を許可する動作モードである。

【0017】

AF 制御部 107 は図 1 の測距素子 22 を含む。AF 制御部 107 は、測距素子 22 による検出信号を用いて撮影レンズ 50 による焦点調節状態（デフォーカス量）を検出し、検出結果に応じてレンズ光学系 51 を構成するフォーカスレンズ（不図示）の移動量を算出する。フォーカスレンズの移動量を示す信号は、システム制御部 101 およびレンズ通信部 109 を介して撮影レンズ 50 へ送信される。

【0018】

測光制御部 108 は図 1 の測光センサ 19 を含む。測光制御部 108 は、測光センサ 19 による検出信号を用いて被写体輝度を算出する。測光制御部 108 はさらに、設定されている撮像感度、レンズ通信部 109 で受信されるレンズ情報、および算出した被写体輝度を用いて周知の露出演算を行い、制御露出を決定する。露出演算モードは、操作部材 106 からの操作信号に対応する露出演算モードで行う。

【0019】

レンズ通信部 109 は、カメラ本体 10 に装着されている撮影レンズ 50 との間で通信を行う。カメラ本体 10 および撮影レンズ 50 間の通信により、絞り値やレンズデータなどのレンズ情報が撮影レンズ 50 からカメラ本体 10 へ送信される一方、上記フォーカスレンズの移動量や駆動指示などのレンズ制御情報がカメラ本体 10 から撮影レンズ 50 へ送信される。

【0020】

シャッター制御部 110 は、システム制御部 101 から送出される指示に応じてシャッター 12（図 1）のチャージおよび駆動制御を行う。ミラー制御部 111 は、システム制御部 101 から送出される指示に応じて、メインミラー 11 のミラーアップ（図 1 において実線で示す位置へ退避させる）駆動、およびミラーダウン（図 1 において破線で示す位置へ復帰させる）駆動を制御する。

【0021】

画像処理部 102 は A S I C などによって構成される。画像処理部 102 は、システム制御部 101 からの指示によりデジタル変換後の画像データに色補間処理、ホワイトバランス処理などの画像処理を行う他、画像処理後の画像データを所定の形式で圧縮する圧縮処理、圧縮された画像データを伸長する伸長処理などを行う。

【0022】

表示画像作成回路 104 は、液晶モニタ 20 に表示するための表示データを生成する。記録媒体 150 は、たとえば、メモリカードなどのデータストレージ部材によって構成される。システム制御部 101 は、記録媒体 150 に撮影画像のデータを保存したり、記録媒体 150 に保存しているデータを読み出すことが可能である。バッファメモリ 103 は

10

20

30

40

50

、各画像処理、画像圧縮処理および表示データ生成処理の途中や処理前後のデータを一時的に格納するために使用される。

【 0 0 2 3 】

< ライブビュー画像表示 >

ライブビューモードは、たとえば、撮像素子 1 3 から出力された撮像信号に基づいて生成したモニター画像（ライブビュー画像）を観察したい場合や、撮像素子 1 3 から出力された撮像信号に基づいてフォーカス調節（コントラスト検出方式による A F ）を行いたい場合に設定される。

【 0 0 2 4 】

ライブビューモードに設定されたシステム制御部 1 0 1 は、撮影指示前に撮像素子 1 3 で逐次撮像される画像を液晶モニタ 2 0 に逐次再生表示させるライブビュー画像の表示を行う。撮影者が接眼レンズ 1 6 から被写体像を確認できない撮影姿勢などでは、被写体像を液晶モニタ 2 0 で観察できるライブビュー画像表示が有効である。

【 0 0 2 5 】

システム制御部 1 0 1 は、ライブビュー画像表示時にドライバ回路 1 3 3 へ駆動信号の切り替えを指示する。ドライバ回路 1 3 3 は、撮影用の駆動信号に代えてライブビュー用の駆動信号を撮像素子 1 3 へ供給する。バッファメモリ 1 0 3 は、画像処理部 1 0 2 が画像処理する前、画像処理した後、および画像処理途中の画像データを一時的に格納するように制御される。これにより、前フレームの撮像画像のデータに対する処理の終了を待たずに次フレームの撮像が可能にされる。処理が終了したフレームの画像から順に表示データが生成され、液晶モニタ 2 0 に逐次表示される（ライブビュー画像表示）。なお、動画記録モードを備えたカメラにおいては、その動画記録モードが選択設定されている場合にも、ライブビューモード設定時と同様に、このライブビュー画像表示が行われる。

【 0 0 2 6 】

< 位相差検出 A F >

A F 制御部 1 0 7 は、位相差検出方式による A F 演算を行う。具体的には、レンズ光学系 5 1 の異なる領域を介して入射された一对のデフォーカス量検出用光束による像であって、それぞれが測距素子 2 2 上の異なる位置で撮像されている 2 つの像の相対位置ずれ量（相対間隔）を求める。

【 0 0 2 7 】

これら一对の被写体像は、レンズ光学系 5 1 が予定焦点面よりも前に被写体の鮮鋭像を結ぶいわゆる前ピン状態では互いに近づき、逆に予定焦点面より後ろに被写体の鮮鋭像を結ぶいわゆる後ピン状態では互いに遠ざかる。予定焦点面において被写体の鮮鋭像を結ぶ合焦状態には、測距素子 2 2 上の一对の被写体像が相対的に一致する。したがって、一对の被写体像の相対位置ずれ量を求めることにより、レンズ光学系 5 1 のフォーカス調節状態、すなわちデフォーカス量が得られる。撮影レンズ 5 0 がフォーカスレンズをデフォーカス量に応じて光軸方向に移動させることにより、撮影レンズ 5 0 のフォーカス調節が行われる。

【 0 0 2 8 】

< コントラスト検出 A F >

メインミラー 1 1 をアップした状態では測距素子 2 2 へ被写体光束が導かれないため、上述した位相差検出方式による A F 演算ができない。そこで、システム制御部 1 0 1 は、コントラスト検出方式による A F 演算を行う。この場合のシステム制御部 1 0 1 は、レンズ通信部 1 0 9 を介してフォーカスレンズの移動を指示する信号を撮影レンズ 5 0 へ送信する。システム制御部 1 0 1 は、フォーカスレンズが光軸方向に移動されている状態で撮像素子 1 3 から出力される撮像信号に基づいて周知の焦点評価値演算を行うことにより、画像の高周波成分を尖鋭度に置き換えた焦点評価値（以後コントラスト情報と呼ぶ）を算出する。コントラスト情報は、レンズ光学系 5 1 が撮像素子 1 3 の撮像面上に尖鋭像を結ぶ合焦状態、すなわち、撮像素子 1 3 によって撮像される被写体像のエッジのボケが最小の状態での最大になる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 9 】

コントラスト検出 A F 時のシステム制御部 1 0 1 は、合焦状態に対応する位置へフォーカスレンズを移動するように撮影レンズ 5 0 へ指示を送る。撮影レンズ 5 0 がフォーカスレンズを合焦位置へ移動させることにより、撮影レンズ 5 0 のフォーカス調節が行われる。コントラスト検出 A F は、ライブビュー画像表示時に行われる。

## 【 0 0 3 0 】

本実施形態は、ライブビュー画像表示を行う場合のノイズリダクション処理に特徴を有するので、以後、ライブビューモードに設定されたシステム制御部 1 0 1 が行う処理を中心に説明する。

## 【 0 0 3 1 】

図 3 および図 4 は、ライブビューモードにおける撮影処理の流れを説明するフローチャートである。図 3 および図 4 の処理を行うプログラムはフラッシュメモリ 1 0 5 に格納されている。システム制御部 1 0 1 は、ライブビューモードに切替えられた状態で図 3、図 4 による処理を繰り返し実行する。

## 【 0 0 3 2 】

図 3 のステップ S 1 1 において、システム制御部 1 0 1 はリリースボタンが半押し操作されたか否かを判定する。システム制御部 1 0 1 は、半押しスイッチ 1 1 2 からオン信号が入力された場合にステップ S 1 1 を肯定判定してステップ S 1 2 へ進み、半押しスイッチ 1 1 2 からオン信号が入力されない場合にはステップ S 1 1 を否定判定し、当該判定処理を繰り返す。

## 【 0 0 3 3 】

ステップ S 1 2 において、システム制御部 1 0 1 は A F 制御部 1 0 7 に指示を送り、位相差検出 A F 処理を行わせてステップ S 1 3 へ進む。ステップ S 1 3 において、システム制御部 1 0 1 はリリースボタンが全押し操作されたか否かを判定する。この全押し操作は、ライブビュー表示の開始指示となる。システム制御部 1 0 1 は、全押しスイッチ 1 1 3 からオン信号が入力された場合にステップ S 1 3 を肯定判定してステップ S 1 4 へ進み、全押しスイッチ 1 1 3 からオン信号が入力されない場合にはステップ S 1 3 を否定判定し、ステップ S 1 1 へ戻る。

## 【 0 0 3 4 】

ステップ S 1 4 において、システム制御部 1 0 1 は、第 1 暗黒画像を取得してステップ S 1 5 へ進む。暗黒画像は、たとえば、撮像素子 1 3 の蓄積時間を 1 / 1 2 5 (sec) にセットし、撮像素子 1 3 を遮光した状態 (シャッタ 1 2 を閉鎖) で取得させる画像をいう。

## 【 0 0 3 5 】

ステップ S 1 5 において、システム制御部 1 0 1 は、第 1 暗黒画像を構成する画像データに基づいて、以下のように欠陥情報および暗電流情報を検出してフラッシュメモリ 1 0 5 に記憶する。

## 【 0 0 3 6 】

< 欠陥情報の検出 >

システム制御部 1 0 1 は、第 1 暗黒画像を構成する全データを対象にレベル判定を行い、データ値が所定のノイズ判定閾値を超える場合、該データに対応するアドレス情報 (x k, y k)、および該データ値 (z k) をフラッシュメモリ 1 0 5 に記憶する。

## 【 0 0 3 7 】

< 暗電流情報の検出 >

第 1 暗黒画像は、撮像素子 1 3 に形成されている所定の O B (オプティカルブラック) 領域 (たとえば、有効画素領域の外側周囲部分) からのデータを含む。システム制御部 1 0 1 は、O B 領域からの画像データのうち、光電変換素子 (フォトダイオード) を備えるアドレスからのデータの平均値 m 1 と、光電変換素子 (フォトダイオード) を備えていないアドレスからのデータの平均値 m 2 との差 x d をフラッシュメモリ 1 0 5 に記憶する。

## 【 0 0 3 8 】

システム制御部 1 0 1 は、以上のようにアドレス情報 (x k, y k)、そのデータ値 (z k

10

20

30

40

50

)、および差  $x'd$  をフラッシュメモリ 105 に記憶するとステップ S 16 へ進む。ステップ S 16 において、システム制御部 101 はミラー制御部 111 へ指示を送り、メインミラー 11 のアップ駆動を開始させてステップ S 17 へ進む。ステップ S 17 において、システム制御部 101 はライブビュー表示を開始させてステップ S 18 へ進む。具体的には、ライブビュー用の撮像を開始した撮像素子 13 から逐次出力される画像信号から作成したライブビュー画像を液晶モニタ 20 に表示させる。

【0039】

ステップ S 18 において、システム制御部 101 は、コントラスト検出方式による AF 処理を行ってステップ S 19 へ進む。ステップ S 19 において、システム制御部 101 はリリースボタンが全押し操作されたか否かを判定する。この全押し操作は、ライブビュー表示の終了指示となる。システム制御部 101 は、全押しスイッチ 113 からオン信号が入力された場合にステップ S 19 を肯定判定してステップ S 21 へ進み、全押しスイッチ 113 からオン信号が入力されない場合にはステップ S 19 を否定判定し、ステップ S 18 へ戻る。

【0040】

ステップ S 21 において、システム制御部 101 はミラー制御部 111 へ指示を送り、メインミラー 11 のダウン駆動を開始させてステップ S 22 へ進む。ステップ S 22 において、システム制御部 101 はライブビュー表示を終了させてステップ S 23 へ進む。

【0041】

ステップ S 23 において、システム制御部 101 は、ライブビュー表示前に対するライブビュー表示後の温度上昇幅が所定温度以上か否かを判定する。システム制御部 101 は、温度センサ 114 からの温度検出信号に基づいて所定温度以上の上昇を検出した場合はステップ S 23 を肯定判定してステップ S 24 へ進む。システム制御部 101 は、温度上昇幅が所定温度未満である場合にはステップ S 23 を否定判定し、図 4 のステップ S 27 へ進む。本実施形態では、ステップ S 23 を否定する場合にはノイズリダクション処理を行わない。

【0042】

ステップ S 24 において、システム制御部 101 は、第 2 暗黒画像を取得してステップ S 25 へ進む。第 2 暗黒画像の取得条件は、上記第 1 暗黒画像の取得条件と同様とする。

【0043】

ステップ S 25 において、システム制御部 101 は、第 2 暗黒画像を構成する画像データに基づいて、ステップ S 15 の場合と同様に欠陥情報および暗電流情報を検出してフラッシュメモリ 105 に記憶する。

【0044】

< 欠陥情報の検出 >

システム制御部 101 は、第 2 暗黒画像を構成する全データを対象にレベル判定を行い、データ値がステップ S 15 の場合と同様のノイズ判定閾値を超える場合、該データに対応するアドレス情報 ( $x'k, y'k$ )、および該データ値 ( $z'k$ ) をフラッシュメモリ 105 に記憶する。

【0045】

< 暗電流情報の検出 >

第 2 暗黒画像も、第 1 暗黒画像と同様に撮像素子 13 における OB (オプティカルブラック) 領域からのデータを含む。システム制御部 101 は、OB 領域からの画像データのうち、光電変換素子 (フォトダイオード) を備えるアドレスからのデータの平均値  $m'1$  と、光電変換素子 (フォトダイオード) を備えていないアドレスからのデータの平均値  $m'2$  との差  $x'd$  をフラッシュメモリ 105 に記憶する。

【0046】

< ホットスポット情報の検出 >

システム制御部 101 はさらに、第 2 暗黒画像を構成するデータのうち有効画素領域内のホットスポット判定領域からの画像データの平均値  $x'h$  を算出し、該平均値  $x'h$  をフラ

10

20

30

40

50

ッシュメモリ 105 に記憶する。ホットスポット判定領域は、撮像素子 13 のうち温度上昇しやすい領域（たとえば、増幅回路に近いため該増幅回路で発生した熱が伝わりやすい画素領域）であり、その領域に含まれる画素を示すアドレス情報があらかじめフラッシュメモリ 105 に記憶されている。

【0047】

システム制御部 101 は、以上のようにアドレス情報 ( $x'k, y'k$ )、そのデータ値 ( $z'k$ )、差  $x'd$ 、および平均値  $xh$  をフラッシュメモリ 105 に記憶するとステップ S26 へ進む。

【0048】

ステップ S26 において、システム制御部 101 は、ノイズリダクション処理に必要な情報をセットする。

【0049】

[1] 欠陥補正情報

システム制御部 101 は、アドレス情報 ( $xk, yk$ )、およびアドレス情報 ( $x'k, y'k$ ) に該当するアドレスからの画像データを対象に欠陥補正を行うためのフラグ  $f1$  をセットする。これにより、後述するステップ S32 において、撮影用の蓄積後に撮像素子 13 から読み出される画像データのうち、対応するアドレスからのデータに対して欠陥補正用のデータをそれぞれ加算する。欠陥補正用のデータは、データ値  $zk$  または  $z'k$  に応じて大きさが異なる補正データがあらかじめフラッシュメモリ 105 に記憶されている。なお、補正用データが負の値の場合は減算となることはいうまでもない。

【0050】

[2] 暗電流補正情報

システム制御部 101 は、差  $x'd$  および差  $x'k$  の少なくとも一方が所定の判定閾値  $x'dth$  以上の場合、暗電流補正を行うためのフラグ  $f2$  をセットする。これにより、後述するステップ S32 において、撮影用の蓄積後に撮像素子 13 から読み出される全ての画像データに対し、暗電流補正用のデータをそれぞれ加算する。暗電流補正用のデータは、差  $x'd$  または  $x'k$  に応じて大きさが異なる補正データがあらかじめフラッシュメモリ 105 に記憶されている。なお、補正用データが負の値の場合は減算となることはいうまでもない。

【0051】

[3] 2回蓄積情報

システム制御部 101 は、平均値  $xh$  が所定の判定閾値  $x'kth$  以上の場合、2回蓄積によるノイズリダクションを行うためのフラグ  $f3$  をセットする。これにより、後述するステップ S30 の撮影用の蓄積の際に2枚の画像データを取得する。1枚目の画像データは、撮像素子 13 の蓄積時間を制御シャッタ秒時にセットし、撮像素子 13 を露光状態（シャッタ 12 を開）で取得する画像データ ( $Img1(x,y)$  とする) である。2枚目の画像データは、撮像素子 13 の蓄積時間として上記制御シャッタ秒時を維持し、撮像素子 13 を遮光した状態（シャッタ 12 を閉）で取得する画像データ ( $Img2(x,y)$  とする) である。2回蓄積によるノイズリダクションは、画像データ ( $Img1(x,y)$ ) から画像データ ( $Img2(x,y)$ ) を減算して行う。

【0052】

システム制御部 101 は、ノイズリダクション処理に必要な情報をセットすると図4のステップ S27 へ進む。

【0053】

図4のステップ S27 において、システム制御部 101 は測光制御部 108 へ指示を送り、AE（自動露出）演算させてステップ S28 へ進む。ステップ S28 において、システム制御部 101 はミラー制御部 111 へ指示を送り、メインミラー 11 のアップ駆動を開始させてステップ S29 へ進む。

【0054】

ステップ S29 において、システム制御部 101 は撮像素子 13 を初期化（電荷排出等

10

20

30

40

50

)させてステップS30へ進む。ステップS30において、システム制御部101は撮像素子13に撮影用の電荷蓄積および蓄積電荷の掃き出しをさせてステップS31へ進む。なお、フラグf3がセットされている場合は、上述したように2回蓄積を行って画像データ(Img1(x,y))および(Img2(x,y))をそれぞれ取得する。

【0055】

ステップS31において、システム制御部101はミラー制御部111へ指示を送り、メインミラー11のダウン駆動を開始させてステップS32へ進む。ステップS32において、システム制御部101は画像処理部102へ指示を送り、撮像画像に対して必要なノイズリダクション処理、および所定の画像処理を行わせてステップS33へ進む。

【0056】

必要なノイズリダクション処理は、色補間処理等の画像処理を行う前のデータ、いわゆるRAWデータに対して行う。具体的には、フラグf1がセットされていれば、RAWデータのうち、対応するアドレスからのデータに対して欠陥補正用のデータをそれぞれ加算する。ステップS30にて2回蓄積を行った場合は、画像データ(Img1(x,y))から画像データ(Img2(x,y))を減算した後の画像データに対し、欠陥補正用のデータを加算する。

【0057】

また、フラグf2がセットされていれば、RAWデータの全てに対し、暗電流補正用のデータをそれぞれ加算する。ステップS30において2回蓄積を行った場合は、画像データ(Img1(x,y))および(Img2(x,y))のそれぞれに対し、欠陥補正用のデータを

【0058】

画像処理部102は、ノイズリダクション処理後の画像データに対して所定の画像処理を行う。ステップS33において、システム制御部101は画像データを記録媒体105に記録してステップS34へ進む。ステップS34において、システム制御部101は表示画像作成回路104へ指示を送り、液晶モニタ20に撮影画像を再生表示させて図4による処理を終了する。

【0059】

以上説明した処理は、一眼レフ電子カメラが他のモード(ライブビュー画像の表示を許可しないモード)に切換えられた場合、または操作部材106から操作信号が入力されない状態が所定時間以上継続した場合には終了する。

【0060】

上述した補正フラグをリセットするタイミングは、たとえば、ステップS23において判定した温度の上昇が下降に転じ、ライブビュー表示前に対する温度上昇幅が所定範囲内に戻った時点とする。

【0061】

以上説明した実施形態によれば、次の作用効果が得られる。

(1)ライブビュー表示の前に第1暗黒画像を、ライブビュー表示の後に第2暗黒画像をそれぞれ取得し、ライブビュー表示後に撮影用に取得した画像データのうち、第1暗黒画像、および第2暗黒画像に基づいて決定したアドレスからのデータを対象にノイズリダクション処理を行うようにした。これにより、ライブビュー動作を行うことに起因して増加するノイズの影響を適切に抑え、高品位の撮影画像が得られる。

【0062】

(2)ライブビュー表示後に撮影用に取得した画像データのうち、第1暗黒画像でノイズ判定閾値を超える信号に対応するアドレス(xk,yk)、および、第2暗黒画像でノイズ判定閾値を超える信号に対応するアドレス(x'k,y'k)に該当するアドレスからのデータを対象に欠陥補正処理を行うようにした。これにより、ライブビュー動作を行うことに起因して画素単位で増加するノイズの影響を適切に抑え、高品位の撮影画像が得られる。

【0063】

(3)上記2においてノイズ判定閾値を超えない場合には欠陥補正を行わないから、常に

10

20

30

40

50

欠陥補正処理を行う場合に比べて処理の負担を軽くすることができる。

【0064】

(4) 第1暗黒画像に含まれるOB領域からの画像データのうち、フォトダイオードを備えるアドレスからのデータ値の平均値 $m_1$ とフォトダイオードを備えていないアドレスからのデータ値の平均値 $m_2$ との差 $x_d$ 、および、第2暗黒画像に含まれるOB領域からの画像データのうち、フォトダイオードを備えるアドレスからのデータ値の平均値 $m'_1$ とフォトダイオードを備えていないアドレスからのデータ値の平均値 $m'_2$ との差 $x'_d$ について、少なくとも一方の差が判定閾値 $x_{dth}$ 以上の場合、ライブビュー表示後に撮影用取得した画像データに暗電流の大小に応じた暗電流補正処理を行うようにした。これにより、ライブビュー動作を行うことに起因する暗電流の増加によって画像全域で増加するノイズの影響を適切に抑え、高品位の撮影画像が得られる。

10

【0065】

(5) 上記4において判定閾値 $x_{dth}$ 以上を超えない場合には暗電流補正処理を行わないから、常に暗電流補正処理を行う場合に比べて処理の負担を軽くすることができる。

【0066】

(6) 第2暗黒画像を構成するデータのうち、ホットスポット判定領域からの画像データの平均値 $x_h$ が判定閾値 $x_{hth}$ 以上の場合、2回蓄積によるノイズリダクション処理を行うようにした。1枚目の画像データは、撮像素子13の蓄積時間を制御シャッタ秒時にセットし、撮像素子13を露光状態(シャッタ12を開)で取得する画像データ( $Img_1(x,y)$ )であり、2枚目の画像データは、撮像素子13の蓄積時間として上記制御シャッタ秒時を維持し、撮像素子13を遮光した状態(シャッタ12を閉)で取得する画像データ( $Img_2(x,y)$ )である。画像データ( $Img_1(x,y)$ )から画像データ( $Img_2(x,y)$ )を減算することで、ライブビュー動作を行うことに起因する撮像素子13の局所的な温度上昇によって局所的に増加する熱ノイズの影響を適切に抑え、高品位の撮影画像が得られる。

20

【0067】

(7) 上記6において判定閾値 $x_{hth}$ 以上を超えない場合には2回蓄積によるノイズリダクション処理を行わないから、常に行う場合に比べて処理の負担を軽くすることができる。

【0068】

(8) 撮像素子13の温度を検出する温度センサ114を設け、ライブビュー表示前に対する温度上昇幅が所定温度を超えた場合にのみ上記ノイズリダクション処理を行うようにした。常にノイズリダクション処理を行う場合に比べて処理の負担を軽くすることができる。

30

【0069】

(変形例1)

上述した説明では、第2暗黒画像の全データを対象にレベル判定を行うようにした。この代わりに、第1暗黒画像に対して行ったレベル判定結果を用いることにより、第2暗黒画像の一部のデータのみを対象にレベル判定を行うようにしてもよい。たとえば、第1暗黒画像において予備判定閾値(予備判定閾値<ノイズ判定閾値)を超えた信号に対応するアドレスからのデータのみを対象に、第2暗黒画像がノイズ判定閾値を超えるか否かについてレベル判定を行う。この場合、第2暗黒画像の全データを対象にレベル判定を行う場合に比べて、判定処理の負担を軽くすることができる。

40

【0070】

(変形例2)

上記の説明では、第1暗黒画像においてノイズ判定閾値を超える信号に対応するアドレス( $x_k, y_k$ )と、第2暗黒画像においてノイズ判定閾値を超える信号に対応するアドレス( $x'_k, y'_k$ )との双方に該当するアドレスからのデータを対象に欠陥補正を行うようにした。この代わりに、アドレス( $x_k, y_k$ )およびアドレス( $x'_k, y'_k$ )のうち共通するアドレスからのデータを対象に欠陥補正を行ってもよい。

50

## 【0071】

## (変形例3)

上述した説明では、ステップS30において単写撮影を行う例を説明した。連写撮影を行う場合であって、2回蓄積によるノイズリダクションを行う場合には以下のようにする。すなわち、撮像素子13の蓄積時間を制御シャッタ秒時にセットし、撮像素子13を露光状態(シャッタ12を開)で取得する画像データ(Img1(x,y))、(Img2(x,y))、(Img3(x,y))、...、(ImgN(x,y))をそれぞれ連写撮影してから、最後に撮像素子13の蓄積時間として上記制御シャッタ秒時を維持したままで撮像素子13を遮光した状態(シャッタ12を閉)とし、画像データ(Img(N+1)(x,y))を取得する。そして、画像データ(Img1(x,y))、(Img2(x,y))、(Img3(x,y))、...、(ImgN(x,y))のそれぞれから、画像データ(Img(N+1)(x,y))を減算する。

10

## 【0072】

変形例3によれば、連写撮影を行う場合にも、ライブビュー動作を行うことに起因する撮像素子13の局所的な温度上昇によって局所的に増加する熱ノイズの影響を適切に抑え、高品位の撮影画像が得られる。

## 【0073】

以上の説明はあくまで一例であり、上記の実施形態の構成に何ら限定されるものではない。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0074】

20

【図1】本発明の一実施の形態による一眼レフ電子カメラの要部構成を説明する図である。

【図2】一眼レフ電子カメラの回路構成を例示するブロック図である。

【図3】ライブビューモードにおける撮影処理の流れを説明するフローチャートである。

【図4】ライブビューモードにおける撮影処理の流れを説明するフローチャートである。

## 【符号の説明】

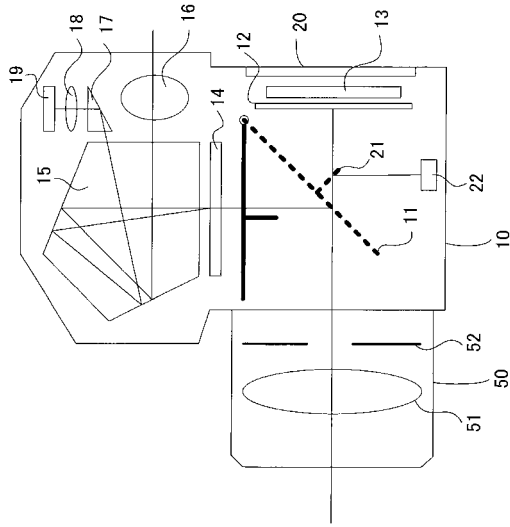
## 【0075】

- 10 ... カメラ本体
- 50 ... 撮影レンズ
- 13 ... 撮像素子
- 20 ... 液晶モニタ
- 101 ... システム制御部
- 102 ... 画像処理部
- 104 ... 表示画像作成回路
- 105 ... フラッシュメモリ
- 106 ... 操作部材
- 107 ... AF制御部
- 112 ... 半押しスイッチ
- 113 ... 全押しスイッチ
- 114 ... 温度センサ

30

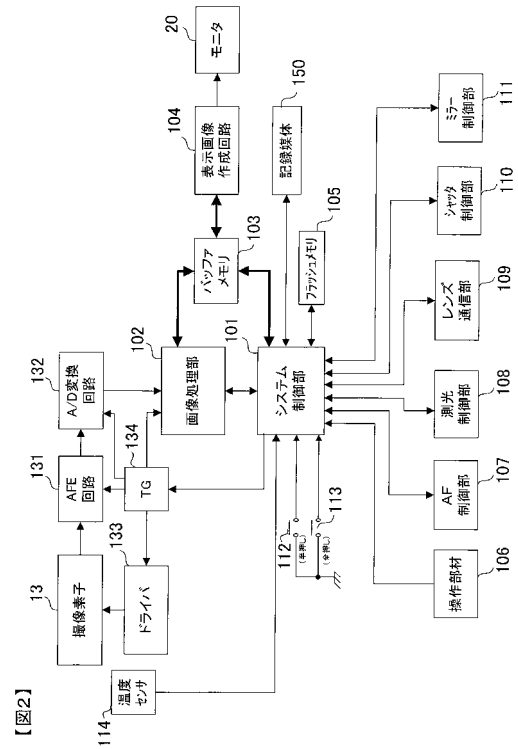
40

【図1】



【図1】

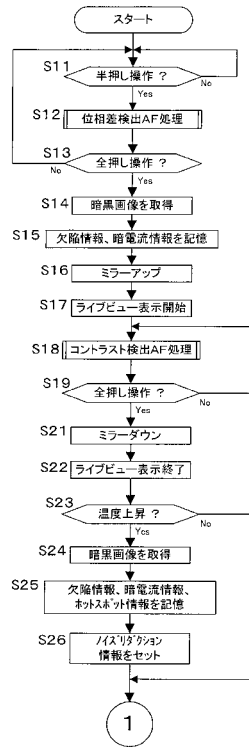
【図2】



【図2】

【図3】

【図3】



【図4】

【図4】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-295312(JP,A)  
特開2007-251704(JP,A)  
特開2007-228055(JP,A)  
特開2006-108878(JP,A)  
特開2007-019577(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01S 7/52  
15/89  
H04N 5/222 - 5/257  
5/30 - 5/378