

(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2010-200097
(P2010-200097A)

(43) 公開日 平成22年9月9日(2010.9.9)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO4N	5/238	(2006.01)	HO4N	5/238	Z	5C024		
HO4N	5/335	(2006.01)	HO4N	5/335	Z	5C122		
HO4N	5/225	(2006.01)	HO4N	5/225	A			

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2009-43914 (P2009-43914)
(22) 出願日 平成21年2月26日 (2009.2.26)

(71) 出願人 000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(74) 代理人 100106909
弁理士 棚井 澄雄
(74) 代理人 100064908
弁理士 志賀 正武
(74) 代理人 100094400
弁理士 鈴木 三義
(74) 代理人 100086379
弁理士 高柴 忠夫
(74) 代理人 100129403
弁理士 増井 裕士

最終頁に続く

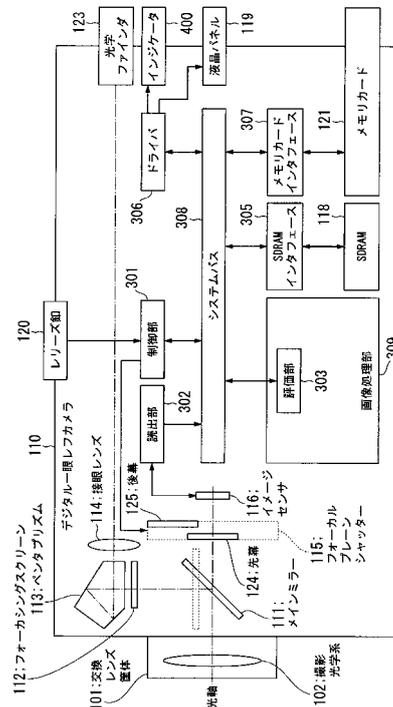
(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 確実かつユーザにとって容易にバルブシャッター撮影を行うことができる撮像装置を提供する。

【解決手段】 デジタル一眼レフカメラ110が、被写体からの入射光により被写体像を結像する撮影光学系102等と、前記入射光に応じて画素信号を出力するイメージセンサ116と、前記画素信号を加算し、加算結果を出力するイメージセンサ116と、前記加算結果の輝度を算出し、算出結果を出力する評価部303と、前記算出結果を表示するインジケータ400と、前記加算結果に基づいて前記被写体像を表示する液晶パネル119と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体からの入射光により被写体像を結像する光学部と、
前記入射光に応じて画素信号を出力する撮像部と、
前記画素信号を時間的に加算し、加算結果を出力する加算部と、
前記加算結果の輝度を算出し、算出結果を出力する評価部と、
前記算出結果を表示する輝度表示部と、
を備えることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記加算部は、前記撮像部に備えられた画素であることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。 10

【請求項 3】

前記評価部は、前記加算結果に基づいてコントラストを算出し、前記輝度表示部に、前記コントラストを表示させることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記評価部は、前記加算結果に基づいてヒストグラムを算出し、前記輝度表示部に、前記ヒストグラムを表示させることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記評価部は露光状態を判定し、輝度の最小値が所定の閾値以上となった場合、又は所定の閾値に満たない輝度が存在しない場合、撮影を終了させることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。 20

【請求項 6】

ユーザの操作入力を受け付け、前記操作入力によって前記閾値を取得する操作部を備えることを特徴とする請求項 5 に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記加算結果に基づいて前記被写体像を表示する被写体像表示部を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バルブシャッター撮影を行う撮像装置に関する。 30

【背景技術】

【0002】

国内外において、バルブシャッター撮影に対応したデジタル一眼レフカメラが広く普及している。バルブシャッター撮影においてデジタル一眼レフカメラは、ユーザによってリリース釦が押下操作されている間にシャッターを開放し続け、リリース釦が押下操作から解放される（以下、解放操作と称する）とシャッターを閉じることで、数秒から数分の長時間露光による撮影をする。

【0003】

バルブシャッター撮影を用いた例として、風景等を月光で露光撮影した月光写真、夜間走行する車両のヘッドライトの軌跡を撮影した写真、夜空の星の軌跡を長時間撮影した天体写真などがあり、これらの例が示すように、幻想的な映像を得ることが出来るバルブシャッター撮影には広い需要がある。 40

【0004】

しかしながら、バルブシャッター撮影において、ユーザはリリース釦を押下操作することによりシャッターの開放時間を自ら調整するため、被写体の明るさに合わせて露光時間を調整する必要がある。例えば月光写真では、露光時間が長すぎると画素が飽和して、いわゆる白とびした被写体像となってしまう、露光時間が短すぎると全体的に暗い被写体像となってしまうという問題があった。

【0005】

このようにバルブシャッター撮影は、最適な露光時間を計算する必要がある上、数分にわたる露光時間に被写体の明るさも変化し得るため露光時間の微調整も必要であり、バルブシャッター撮影を成功させるには高度な知識が要求される。このため、確実かつユーザにとって容易にバルブシャッター撮影を行えるデジタル一眼レフカメラの実現が期待されている。

【0006】

従来のデジタル一眼レフカメラは、バルブシャッター撮影の失敗を防止するため、撮影中の被写体像データを加算処理し、その被写体像の露光状態を表示デバイス（液晶パネルや電子ファインダーなど）に表示していた。これによりユーザは、撮影中の露光状態を確認しながらシャッターの開放時間を調整することができた（例えば、特許文献1参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2003-69897号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、デジタル一眼レフカメラに備えられた液晶パネルや電子ファインダーなどの表示デバイスは、解像度が低く、表示できる色調等も粗いことが多い。このためユーザは、被写体像の細部の露光状態を撮影中に確認することができず、撮影中に例えば狭い領域の画素が飽和して白とびが発生しても、バルブシャッター撮影中にそのことに気づかないことがあった。

20

【0009】

その場合、バルブシャッター撮影後にユーザが被写体像に白とびが発生していたことに仮に気づいても、白とびは画素が飽和した部分であるため、撮影後に完全な画像補正をすることができない。このためユーザは撮影のやり直しをする必要があり、あるいはタイミングを逃してしまっているため撮影をやり直すことができない場合があった。

【0010】

本発明は、前記の諸点に鑑みてなされたものであり、確実かつユーザにとって容易にバルブシャッター撮影を行うことができる撮像装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであり、被写体からの入射光により被写体像を結像する光学部と、前記入射光に応じて画素信号を出力する撮像部と、前記画素信号を時間的に加算し、加算結果を出力する加算部と、前記加算結果の輝度を算出し、算出結果を出力する評価部と、前記算出結果を表示する輝度表示部と、を備えることを特徴とする撮像装置である。

【0012】

また本発明は、前記加算部が、前記撮像部に備えられた画素であることを特徴とする撮像装置である。

40

【0013】

また本発明は、前記評価部が、前記加算結果に基づいてコントラストを算出し、前記輝度表示部に、前記コントラストを表示させることを特徴とする撮像装置である。

【0014】

また本発明は、前記評価部が、前記加算結果に基づいてヒストグラムを算出し、前記輝度表示部に、前記ヒストグラムを表示させることを特徴とする撮像装置である。

【0015】

また本発明は、前記評価部が露光状態を判定し、輝度の最小値が所定の閾値以上となった場合、又は所定の閾値に満たない輝度が存在しない場合、撮影を終了させることを特徴とする撮像装置である。

50

【 0 0 1 6 】

また本発明は、ユーザの操作入力を受け付け、前記操作入力によって前記閾値を取得する操作部を備えることを特徴とする撮像装置である。

【 0 0 1 7 】

また本発明は、前記加算結果に基づいて前記被写体像を表示する被写体像表示部を備えることを特徴とする撮像装置である。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、撮像装置がバルブシャッター撮影中にインジケータや液晶パネル表示によって露光状態をユーザに通知するので、撮像装置は確実にユーザにとって容易にバルブシャッター撮影を行うことができる。

10

【 0 0 1 9 】

また、撮像装置がバルブシャッター撮影中に露光状態を判定することで、予め設定された露光条件を満たすと撮像装置が撮影を終了するので、撮像装置は確実にユーザにとって容易にバルブシャッター撮影を行うことができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】本発明の第 1 の実施形態のデジタル一眼レフカメラ（撮像装置）の構成を示した図である。

【 図 2 】バルブシャッター撮影におけるフォーカルプレーンシャッターのスライド動作を示した図である。

20

【 図 3 】非破壊読み出しされるイメージセンサを用いたバルブシャッター撮影における、デジタル一眼レフカメラ（撮像装置）の動作手順を示したフローチャートである。

【 図 4 】バルブシャッター撮影における、インジケータ表示と警告表示を示した図である。

【 図 5 】バルブシャッター撮影における、ヒストグラム表示を示した図である。

【 図 6 】本発明の第 2 の実施形態のデジタル一眼レフカメラ（撮像装置）の構成を示した図である。

【 図 7 】破壊読み出しされるイメージセンサを用いたバルブシャッター撮影における、デジタル一眼レフカメラ（撮像装置）の動作手順を示したフローチャートである。

30

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 1 】

〔 第 1 の実施形態 〕

本発明を実施するための第 1 の実施形態について説明する。図 1 は、本発明の第 1 の実施形態のデジタル一眼レフカメラ（撮像装置）の構成を示した図である。当該デジタル一眼レフカメラ 110 は、交換レンズ筐体 101 と、メインミラー 111 と、フォーカシングスクリーン 112 と、ペンタプリズム 113 と、接眼レンズ 114 と、フォーカルプレーンシャッター 115 と、イメージセンサ 116 と、SDRAM 118 と、液晶パネル 119 と、レリーズ釦 120 と、メモリカード 121 と、光学ファインダ 123 と、制御部 301 と、読出部 302 と、SDRAM インタフェース 305 と、メモリインタフェース 307 と、ドライバ 306 と、システムバス 308 と、画像処理部 309 と、インジケータ 400 と、を備える。

40

【 0 0 2 2 】

交換レンズ筐体 101 は、撮影光学系 102 を備える。撮影光学系 102 は複数のレンズを備え、制御部 301 の制御に応じて光軸方向を移動し、被写体（不図示）からの入射光を集光する。撮影光学系 102 は、イメージセンサ 116、またはフォーカシングスクリーン 112 に被写体像を結像する。

【 0 0 2 3 】

撮像された画像の表示を繰り返し行う連続画像表示を行うこと、を以下、ライブビューと称する。光軸上に配置されたメインミラー 111 は入射光を反射する。メインミラー 1

50

11は光軸上に配置され、制御部301の制御に応じて回転することで光軸上から退避する（以下、アップ状態と称する）。メインミラー111は、撮影時またはライブビュー時にアップ状態にされる。

【0024】

アップ状態のメインミラー111は、撮影光学系102からの入射光を遮らない。この場合、被写体像は、フォーカルプレーンシャッター115またはイメージセンサ116に結像される。一方、アップ状態でないメインミラー111は入射光を反射し、フォーカシングスクリーン112に被写体像を結像させる。

【0025】

フォーカシングスクリーン112は、フォーカシングスクリーン112上に被写体像を映し出す。ペンタプリズム113は、フォーカシングスクリーン112上に映し出された被写体像の上下を反転し、正立した被写体像として接眼レンズ114に入射させる。

【0026】

接眼レンズ114は被写体像を拡大し、光学ファインダ123に被写体像を結像させる。これにより、ユーザは光学ファインダ123を通して被写体像を視認することができる。

【0027】

フォーカルプレーンシャッター115は、先幕124と、後幕125と、を備える。フォーカルプレーンシャッター115は、制御部301の制御に応じて、先幕124と、後幕125と、を独立にスライド動作させる。先幕124はスライド動作することで撮影光学系102からの入射光を遮る。後幕125も同様である。先幕124と後幕125のスライド動作については、図2に後述する。

【0028】

イメージセンサ116は、キャパシタ（不図示）を含むトランジスタ回路（不図示）と、2次元状に配置された複数の画素（不図示）と、を備える。イメージセンサ116が備える画素（不図示）は、入射光量に応じた電荷を生じさせ、画素信号を出力する。

【0029】

イメージセンサ116が備えるキャパシタ（不図示）は、読出部302によってリセット操作された場合、画素（不図示）に生じた電荷をリセットする。

【0030】

イメージセンサ116は、例えばCMOSセンサであって、画素から画素信号を出力しても、電荷をそのまま画素に保持することができる（以下、非破壊読み出しと称する）。したがって、イメージセンサ116の画素（不図示）は、フォーカルプレーンシャッター115の開放によって画素に生じた電荷を、画素信号を出力した後もそのまま画素に蓄積し続ける。ここで、読出部302はフォーカルプレーンシャッター115の開放中にキャパシタ（不図示）をリセット操作しないものとする。このためイメージセンサ116において、フォーカルプレーンシャッター115の開放時間と、画素の露光時間と、は等しい。

【0031】

リリース釦120は、ユーザによる押下操作を受け付け、押下操作信号を制御部301に出力する。リリース釦120は、ユーザによる解放操作を受け付け、解放操作終了を示す解放操作信号を制御部301に出力する。

【0032】

制御部301は、読出部302が画素信号を読み出す周期である所定の読出し周期設定値を読出部302に通知する。制御部301は、先幕124と後幕125のスライド動作をフォーカルプレーンシャッター115に指示する。押下操作信号を通知された場合、制御部301は、メインミラー111をアップ状態にする。

【0033】

一方、解放操作終了を示す解放操作信号を通知され、後幕125がスライド動作を終了した場合、制御部301は、メインミラー111を光軸上に戻す。さらに制御部301は

10

20

30

40

50

、被写体像データをメモリカードインタフェース307に出力するよう画像処理部309に指示する。

【0034】

読出部302は、制御部301から通知された読出し周期設定値に応じて水平同期信号と垂直同期信号を生成し、これらの同期信号に同期してイメージセンサ116から画素信号を読み出す。読出部302は、読み出した画素信号をAD変換し、システムバス308とSDRAMインタフェース305とを介して、AD変換後の画素信号をSDRAM118に出力する。

【0035】

システムバス308は、データ伝送路である。SDRAMインタフェース305は、AD変換後の画素信号をフォーマット変換し、画素信号データとしてSDRAM118に記憶させる。SDRAM118は、画素信号データを記憶する。

10

【0036】

画像処理部309は、制御部301によって制御され、SDRAM118に記憶された画素信号データを取得して画像処理を行う。ここで画像処理とは、メモリカードに記録する形式(例えば、JPEG(Joint Photographic Experts Group)形式)に変換することであり、画素信号データは、値が大きいほど輝度が高いことを示すものとする。画像処理部309は、評価部303を備える。評価部303は、SDRAM118に記憶された複数の画素信号データを取得し、画素信号データに基づいて、被写体像データの以下のような画像特性を算出する。

20

【0037】

評価部303は、被写体像データのコントラストを算出する。ここでコントラストとは、最低輝度と最高輝度の差、すなわち画素信号データの最小値と画素信号データの最大値との差である。

【0038】

評価部303は、被写体像データのヒストグラムを算出する。ここでヒストグラムは、横軸に輝度を取り、縦軸に画素数を取ることで、輝度に応じた各画素数の分布を示したグラフである。評価部303は、ヒストグラム表示を生成し、画像処理部309で被写体像データに重畳する。なお評価部303は、これら以外にも様々な画像特性を算出するとしてもよい。

30

【0039】

評価部303は、コントラストの算出結果とヒストグラムの算出結果を含んだ評価データと、被写体像データと、をドライバ306に出力する。また画像処理部309は、制御部301から指示を受けた場合、被写体像データをメモリカードインタフェース307に出力する。

【0040】

ここで、所定の白とび閾値以上である画素信号データは、白とびした画素信号データであるとする。また所定の黒つぶれ閾値以下である画素信号データは、黒つぶれした画素信号データであるとする。評価部303は、白とび閾値以上の画素信号データを、警告色(例えば、赤色、ゼブラパターン等)を示す画素信号データに置き換えて被写体像データとして出力する。警告色の表示については、図4で後述する。

40

【0041】

ドライバ306は被写体像データを取得し、これを液晶パネル119で用いるデータフォーマットに変換して液晶パネル119に出力する。ドライバ306は評価データを取得し、これをインジケータ400で用いるデータフォーマットに変換してインジケータ400に出力する。

【0042】

液晶パネル119は被写体像データを取得し、被写体像を表示する。インジケータ400は評価データを取得し、評価データに含まれる算出結果を表示する。算出結果の表示については、図4から図5に後述する。なお、これらの算出結果は、液晶パネル119に重畳

50

表示されてもよい。

【0043】

メモリカードインタフェース307は、画像処理部309により生成された画像データ（被写体像データ）を、メモリカード121に記憶させる。メモリカード121は、例えば所謂フラッシュメディアであって、被写体像データを記憶する。なおメモリカード121は、デジタル一眼レフカメラ110から着脱させることができる記憶媒体であってもよい。またメモリカード121は、評価部303が出力した評価データを記憶するとしてもよい。

【0044】

図2は、バルブシャッター撮影におけるフォーカルプレーンシャッター115のスライド動作を示した図である。図2(A)に示すバルブシャッター撮影前の状態では、先幕124は完全に閉じ、後幕125は完全に開放している。完全に閉じた先幕124は入射光を完全に遮り、イメージセンサ116に被写体像を結像させない。

10

【0045】

次に、制御部301は、リリース釦120から押下操作信号を通知されたとする。制御部301は、フォーカルプレーンシャッター115を制御することにより、先幕124を完全に開放する(図2(B))。後幕125が開放された状態のままであるため、イメージセンサ116は撮影光学系102からの入射光を遮るものが無い露出状態となる。このようにして、被写体像はイメージセンサ116に結像される。

【0046】

次に、制御部301は、リリース釦120から解除操作信号を通知されたとする。制御部301は、フォーカルプレーンシャッター115を制御することにより、後幕125を完全に閉じさせる(図2(C))。完全に閉じた後幕125は入射光を完全に遮り、イメージセンサ116に被写体像を結像させない。

20

【0047】

次に、制御部301は、フォーカルプレーンシャッター115を制御することにより、先幕124と後幕125とをバルブシャッター撮影前の状態に戻す(図2(A))。バルブシャッター撮影において、イメージセンサ116にはこのようにして被写体像が露光される。

【0048】

図3は、非破壊読み出しされるイメージセンサを用いたバルブシャッター撮影における、デジタル一眼レフカメラ(撮像装置)の動作手順を示したフローチャートである。バルブシャッター撮影において、制御部301は、リリース釦120からの押下操作信号を待つ。ここでリリース釦120は、ユーザによる押下操作を受け付け、押下操作信号を出力したとする(ステップS1)。

30

【0049】

制御部301は、押下操作信号を通知されると、メインミラー111をアップ状態にする。また制御部301は、フォーカルプレーンシャッター115を制御する。これにより、先幕124は完全に開放し、後幕125も完全に開放したままとなる(ステップS2)。

40

【0050】

次に、制御部301は、読出し周期設定値を読出部302に通知する。読出部302は、制御部301から通知された読出し周期設定値に応じて水平同期信号と垂直同期信号を生成し、これらの同期信号に同期してイメージセンサ116から画素信号を読み出す。読出部302は、読み出した画素信号をAD変換し、システムバス308とSDRAMインタフェース305とを介して、AD変換後の画素信号をSDRAM118に出力する(ステップS3)。

【0051】

次に、画像処理部309は、SDRAM118に記憶された画素信号データを取得して画像処理を行い、液晶パネル119に表示するための被写体像データを生成し、SDRAM

50

M 1 1 8 に書き戻す。評価部 3 0 3 は、被写体像データのコントラストやヒストグラム等を算出し、算出結果を S D R A M 1 1 8 に記憶させる。なお、評価結果が重畳された被写体像データが S D R A M 1 1 8 に記憶されてもよい（ステップ S 4）。

【 0 0 5 2 】

次に、ドライバ 3 0 6 は被写体像データを取得し、これを液晶パネル 1 1 9 で用いられるデータフォーマットに変換して液晶パネル 1 1 9 に出力する。ドライバ 3 0 6 は、評価データを取得し、これをインジケータ 4 0 0 で用いられるデータフォーマットに変換してインジケータ 4 0 0 に出力する。

【 0 0 5 3 】

一方、液晶パネル 1 1 9 は、被写体像データを取得し、被写体像を表示する。ここで、被写体像データにヒストグラムが重畳されているもよい。また、インジケータ 4 0 0 は評価データを取得し、評価データに含まれる算出結果を表示する（ステップ S 5）。

10

【 0 0 5 4 】

次に、制御部 3 0 1 は、リリース釦 1 2 0 からの解放操作信号を待つ。解放操作信号を通知されなかった場合、制御部 3 0 1 は、ステップ S 3 に戻る。制御部 3 0 1 は、解放操作信号を通知されると、ステップ S 7 に進む（ステップ S 6）。

【 0 0 5 5 】

制御部 3 0 1 は、解放操作信号を通知されると、メインミラー 1 1 1 を光軸上に戻す。解除操作信号を通知された制御部 3 0 1 は、フォーカルプレーンシャッター 1 1 5 を制御する。これにより、先幕 1 2 4 は完全に開放し、後幕 1 2 5 は完全に閉じる。次に、先幕 1 2 4 と後幕 1 2 5 は、バルブシャッター撮影前の状態に戻る（ステップ S 7）。

20

【 0 0 5 6 】

制御部 3 0 1 は、解放操作信号を通知されると、被写体像データをメモリカードインタフェース 3 0 7 に出力するよう評価部 3 0 3 に指示する。メモリカードインタフェース 3 0 7 は、被写体像データをメモリカード 1 2 1 で用いられるデータフォーマットに変換し、メモリカード 1 2 1 に記憶させる（ステップ S 8）。

【 0 0 5 7 】

次に、算出結果の表示について説明する。図 4 は、バルブシャッター撮影における、インジケータ表示と警告表示を示した図である。図 4 において、液晶パネル 1 1 9 に被写体像として、被写体像（夜空）4 1 0 と、被写体像（三日月）4 1 1 と、被写体像（山）4 1 2 と、が表示されているものとする。またインジケータ 4 0 0 は、液晶パネル 1 1 9 に近接して配置され、白とび範囲 4 0 1 と、白とび警告範囲 4 0 2 と、最適露光範囲 4 0 3 と、中間露光範囲 4 0 4 と、黒つぶれ警告範囲 4 0 5 と、黒つぶれ範囲 4 0 6 と、コントラスト表示バー 4 0 7 と、を表示する。

30

【 0 0 5 8 】

インジケータ 4 0 0 の各範囲は、所定の閾値によって予め区別された範囲である。例えば、白とび範囲 4 0 1 と白とび警告範囲 4 0 2 は、予め決められた所定の白とび閾値によって区別される。また、黒つぶれ警告範囲 4 0 5 と黒つぶれ範囲 4 0 6 は、予め決められた所定の黒つぶれ閾値によって区別される。インジケータ 4 0 0 は、各閾値に基づいて各範囲を表示する。

40

【 0 0 5 9 】

被写体像データのコントラストは、コントラスト表示バー 4 0 7 によって表現される。コントラスト表示バー 4 0 7 の上端は、複数の画素信号データのうち最高輝度、すなわち複数の画素信号データのうち最大値を表す。また下端は、複数の画素信号データのうち最低輝度、すなわち複数の画素信号データのうち最小値を表す。インジケータ 4 0 0 は、取得した評価データに含まれる画素信号データの最大値と最小値に基づいて、コントラスト表示バー 4 0 7 を表示する。

【 0 0 6 0 】

図 4 (A) は、バルブシャッター撮影開始直後のため露光がまだ充分でなく、液晶パネル 1 1 9 の表示が全体的に暗い状態を示す。このため、コントラスト表示バー 4 0 7 の上

50

端は、黒つぶれ警告範囲 405 と中間露光範囲 404 との境界にあり、コントラスト表示バー 407 の下端は、黒つぶれ範囲 406 にあるものとする。

【0061】

図 4 (B) は、バルブシャッター撮影開始から所定の時間が経過し、最適な露光状態となったことを示す図である。このためコントラスト表示バー 407 の上端は、最適露光範囲 403 にあり、コントラスト表示バー 407 の下端は、中間露光範囲 404 にあるものとする。仮にこの状態で、リリース釦 120 がユーザによる解放操作を受け付けた場合、制御部 301 は、解除操作信号を通知され、フォーカルプレーンシャッター 115 を制御することで、白とびや黒つぶれのない被写体像データをメモリカード 121 に前述のように記憶させ、バルブシャッター撮影を終了する。

10

【0062】

図 4 (C) は、バルブシャッター撮影開始から長時間が経過し、被写体像 (三日月) 411 を示す画素の電荷が飽和に近い状態となったことを示す図である。このためコントラスト表示バー 407 の上端は、白とび警告範囲 402 にある被写体像 (三日月) 411 を示すものとする。またコントラスト表示バー 407 の下端は、中間露光範囲 404 にあるものとする。評価部 303 は、白とび警告範囲 402 にある被写体像 (三日月) 411 を、警告色 (例えば、赤色、ゼブラパターン等) に置き換えて被写体像データとして出力する。このため被写体像 (三日月) 411 は、警告色で液晶パネル 119 に表示される。

【0063】

図 5 は、バルブシャッター撮影における、ヒストグラム表示を示した図である。前述のようにヒストグラム 507 は、横軸に輝度を取り、縦軸に画素数を取ることによって、輝度に応じた各画素数の分布を示したグラフである。また、ヒストグラム表示範囲 500 の各範囲は、所定の閾値によって予め区別された範囲である。すなわち、ヒストグラム表示範囲 500 は、インジケータ 400 に表示される情報に加え、輝度に応じた各画素数の分布を表示することができる。ヒストグラム表示範囲 500 は、液晶パネル 119 に重畳表示される。なお、ヒストグラム表示範囲 500 は、インジケータ 400 に表示されるとしてもよい。またヒストグラム 507 は、縦軸に輝度を取り、横軸に画素数を取ってもよい。

20

【0064】

以上、本発明の実施の形態により、デジタル一眼レフカメラ 110 がバルブシャッター撮影中にインジケータ 400 や液晶パネル 119 の表示によって露光状態をユーザに通知するので、デジタル一眼レフカメラ 110 は、確実かつユーザにとって容易にバルブシャッター撮影を行うことができる。

30

【0065】

なお、制御部 301 がバルブシャッター撮影中に露光状態を判定してもよい。この場合、予め設定された露光条件を満たすと、制御部 301 は解放操作信号によらずに撮影を終了させてもよい。例えば、画素信号データの最小値が所定の閾値以上となった場合、または所定の閾値に満たない画素信号データが存在しない場合、を露光条件とした場合、評価部 303 は、画素信号データの最小値と、画素信号データの最大値と、を制御部 301 に通知する。制御部 301 は、画素信号データと、露光条件を示す所定の閾値と、を比較し、露光条件を満たすと解放操作信号によらずに前述の手順で撮影を終了させる。ここで、露光条件は操作部 (図 1 に不図示) から制御部 301 に入力されるとしてもよい。

40

【0066】

[第 2 の実施形態]

本発明を実施するための第 2 の実施形態について説明する。図 6 は、本発明の第 2 の実施形態のデジタル一眼レフカメラ (撮像装置) の構成を示した図である。当該デジタル一眼レフカメラ 100 は、第 1 の実施形態のデジタル一眼レフカメラ 110 の構成に加え、操作部 122 と、加算部 304 と、を備える。さらに、当該デジタル一眼レフカメラ 100 は、第 1 の実施形態のイメージセンサ 116 の代わりにイメージセンサ 126 を備える。

【0067】

50

操作部 1 2 2 は、ユーザによる設定操作を受け付け、読出部 3 0 2 が画素信号を読み出す周期である読出し周期設定値を制御部 3 0 1 に通知する。制御部 3 0 1 は、操作部 1 2 2 から通知された読出し周期設定値を読出部 3 0 2 に通知する。なお操作部 1 2 2 は、読出し周期設定値以外の設定値、例えば露光条件を示す閾値等の入力を受け付けても良い。

【 0 0 6 8 】

イメージセンサ 1 2 6 は、キャパシタ（不図示）を含むトランジスタ回路（不図示）と、2次元状に配置された複数の画素（不図示）と、を備える。イメージセンサ 1 2 6 が備える画素（不図示）は、入射光量に応じた電荷を生じさせることで画素信号を出力する。

【 0 0 6 9 】

イメージセンサ 1 2 6 が備えるキャパシタ（不図示）は、読出部 3 0 2 によってリセット操作された場合、画素（不図示）に生じた電荷をリセットする。読出部 3 0 2 は、フォーカルプレーンシャッター 1 1 5 の開放中に、読出し周期設定値によって決まる読出し周期でキャパシタ（不図示）をリセット操作する。

【 0 0 7 0 】

イメージセンサ 1 2 6 は、例えば CCD センサであって、画素から画素信号を出力した場合、電荷をそのまま画素に保持することができない（以下、破壊読み出しと称する）。したがって読出部 3 0 2 は、読出し周期設定値によって決まる読出し周期で画素信号を破壊読み出し後、フォーカルプレーンシャッター 1 1 5 の開放中にキャパシタ（不図示）をリセット操作する。このため、イメージセンサ 1 2 6 において、読出し周期と、画素の露光時間と、は等しい。ここで制御部 3 0 1 は、操作部 1 2 2 から読出し周期設定値を通知されない場合には、予め初期値として記憶された所定の読出し周期設定値を読出部 3 0 2 に通知してもよい。

【 0 0 7 1 】

読出部 3 0 2 は、制御部 3 0 1 から通知された読出し周期設定値に応じて水平同期信号と垂直同期信号を生成し、これらの同期信号に同期してイメージセンサ 1 1 6 から画素信号を読み出す。読出部 3 0 2 は、フォーカルプレーンシャッター 1 1 5 の開放中に、読出し周期設定値によって決まる読出し周期でキャパシタ（不図示）をリセット操作する。読出部 3 0 2 は、読み出した画素信号を AD 変換し、システムバス 3 0 8 と S D R A M インタフェース 3 0 5 とを介して、AD 変換後の画素信号を S D R A M 1 1 8 に出力する。

【 0 0 7 2 】

画像処理部 3 0 9 は、制御部 3 0 1 によって制御され、S D R A M 1 1 8 に記憶された画素信号データを取得して画像処理を行う。ここで画素信号データは、値が大きいほど輝度が高いことを示すものとする。

【 0 0 7 3 】

前述のように、イメージセンサ 1 2 6 は、画素から画素信号を出力した場合、電荷をそのまま画素に保持することができない。このため画像処理部 3 0 9 は、評価部 3 0 3 のほかに、加算部 3 0 4 を備える。加算部 3 0 4 は、S D R A M 1 1 8 に記憶された画素信号データを取得し、同じ画素から複数回出力された画素信号データを累積加算して、被写体像データを生成する。

【 0 0 7 4 】

評価部 3 0 3 は、累積加算処理された被写体像データを評価し、第 1 の実施形態と同様に、コントラストやヒストグラム等を算出する。また、他のブロックの動作は第 1 の実施形態と同様である。

【 0 0 7 5 】

図 7 は、破壊読み出しされるイメージセンサを用いたバルブシャッター撮影における、デジタル一眼レフカメラ（撮像装置）の動作手順を示したフローチャートである。バルブシャッター撮影において、制御部 3 0 1 は、リリース釦 1 2 0 からの押下操作信号を待つ。ここでリリース釦 1 2 0 は、ユーザによる押下操作を受け付け、押下操作信号を出力したとする（ステップ S a 1 ）。

【 0 0 7 6 】

10

20

30

40

50

制御部 301 は、押下操作信号を通知されると、読出し周期設定値を読出部 302 に通知する。なお、読出し周期設定値は、予め決められた設定値、または操作部 122 から入力された設定値でもよい（ステップ S a 2）。

【0077】

次に、制御部 301 は、メインミラー 111 をアップ状態にする。また制御部 301 は、フォーカルプレーンシャッター 115 を制御する。これにより、先幕 124 は完全に開放する。また、後幕 125 も完全に開放したままとなる（ステップ S a 3）。

【0078】

読出部 302 は、制御部 301 から通知された読出し周期設定値に応じて水平同期信号と垂直同期信号を生成し、これらの同期信号に同期してイメージセンサ 116 から画素信号を読み出す。さらに読出部 302 は、キャパシタ（不図示）をリセット操作する。読出部 302 は、読み出した画素信号を A/D 変換し、システムバス 308 と SDRAM インタフェース 305 とを介して、A/D 変換後の画素信号を SDRAM 118 に出力する（ステップ S a 4）。

10

【0079】

次に、加算部 304 は、SDRAM 118 に記憶された画素信号データを取得し、同じ画素から複数回出力された画素信号データを累積加算する（ステップ S a 5）。

【0080】

画像処理部 309 は、累積加算処理された複数の画素信号データを取得し、画素信号データを画像処理することによって、表示するための被写体像データを作成する。ここで評価部 303 は、被写体像データにヒストグラムを重畳する。ドライバ 306 は被写体像データを取得し、これを液晶パネル 119 で用いられるデータフォーマットに変換して液晶パネル 119 に出力する。液晶パネル 119 は、被写体像データを取得し、被写体像を表示する。

20

【0081】

一方、ドライバ 306 は、評価データを取得し、これをインジケータ 400 で用いられるデータフォーマットに変換してインジケータ 400 に出力する。インジケータ 400 は評価データを取得し、評価データに含まれる算出結果を表示する（ステップ S a 6）。

【0082】

次に、制御部 301 は、リリース釦 120 からの解放操作信号を待つ。解放操作信号を通知されると、制御部 301 はステップ S 3 に戻る。一方、解放操作信号を通知されると、制御部 301 はステップ S a 8 に進む（ステップ S a 7）。

30

【0083】

次に、リリース釦 120 は、解放操作信号を出力したとする。制御部 301 は、解放操作信号を通知されると、メインミラー 111 を光軸上に戻す。さらに制御部 301 は、フォーカルプレーンシャッター 115 を制御する。これにより、先幕 124 は完全に開放し、後幕 125 は完全に閉じる。その後、先幕 124 と後幕 125 は、バルブシャッター撮影前の状態に戻る。

【0084】

また制御部 301 は、被写体像データをメモリカードインタフェース 307 に出力するよう画像処理部 309 に指示する。メモリカードインタフェース 307 は、被写体像データをメモリカード 121 で用いられるデータフォーマットに変換し、メモリカード 121 に記憶させる（ステップ S a 8）。

40

【0085】

以上、本発明の実施の形態により、デジタル一眼レフカメラ 110 がバルブシャッター撮影中にインジケータ 400 や液晶パネル 119 の表示によって露光状態をユーザに通知するので、デジタル一眼レフカメラ 110 は、確実かつユーザにとって容易にバルブシャッター撮影を行うことができる。なお前述したように、制御部 301 はバルブシャッター撮影中に露光状態を判定し、予め設定された露光条件を満たすと解放操作信号によらず前述の手順で撮影を終了させるとしてもよい。

50

【 0 0 8 6 】

以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

【 0 0 8 7 】

例えば、フォーカルプレーンシャッター 1 1 5 は、電子シャッターなど他の方式のシャッターでもよい。

【 0 0 8 8 】

また、本発明に記載の撮像装置は、デジタル一眼レフカメラ 1 0 0 と、デジタル一眼レフカメラ 1 1 0 と、に対応し、光学部は、交換レンズ筐体 1 0 1 と、撮影光学系 1 0 2 と、メインミラー 1 1 1 と、フォーカルプレーンシャッター 1 1 5 と、に対応し、撮像部は、画素（不図示）と、イメージセンサ 1 1 6 と、イメージセンサ 1 2 6 と、読出部 3 0 2 と、に対応し、加算部は、加算部 3 0 4 と、画素（不図示）と、イメージセンサ 1 1 6 と、イメージセンサ 1 2 6 と、画像処理部 3 0 9 と、に対応し、評価部は、評価部 3 0 3 と、制御部 3 0 1 と、画像処理部 3 0 9 と、に対応し、輝度表示部は、インジケータ 4 0 0 と、液晶パネル 1 1 9 と、ドライバ 3 0 6 と、に対応し、被写体像表示部は、液晶パネル 1 1 9 と、ドライバ 3 0 6 と、に対応し、操作部は、操作部 1 2 2 に対応し、画素は、画素（不図示）に対応する。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 8 9 】

本発明は、バルブシャッター撮影を行うデジタル一眼レフカメラに好適である。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 0 】

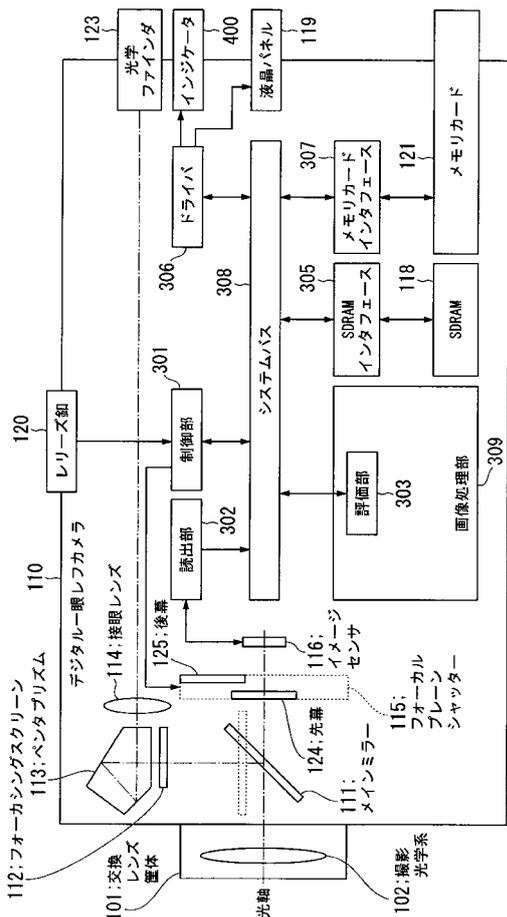
1 0 0 ... デジタル一眼レフカメラ 1 0 1 ... 交換レンズ筐体 1 0 2 ... 撮影光学系 1 1 0 ... デジタル一眼レフカメラ 1 1 1 ... メインミラー 1 1 2 ... フォーカシングスクリーン 1 1 3 ... ペンタプリズム 1 1 4 ... 接眼レンズ 1 1 5 ... フォーカルプレーンシャッター 1 1 8 ... S D R A M 1 1 9 ... 液晶パネル 1 2 0 ... レリーズ釦 1 2 1 ... メモリカード 1 2 2 ... 操作部 1 2 3 ... 光学ファインダ 1 2 4 ... 先幕 1 2 5 ... 後幕 1 2 6 ... イメージセンサ 3 0 1 ... 制御部 3 0 2 ... 読出部 3 0 3 ... 評価部 3 0 4 ... 加算部 3 0 5 ... S D R A M インタフェース 3 0 6 ... ドライバ 3 0 7 ... メモリカードインタフェース 3 0 8 ... システムバス 3 0 9 ... 画像処理部 4 0 0 ... インジケータ 4 0 1 ... 白とび範囲 4 0 2 ... 白とび警告範囲 4 0 3 ... 最適露光範囲 4 0 4 ... 中間露光範囲 4 0 5 ... 黒つぶれ警告範囲 4 0 6 ... 黒つぶれ範囲 4 0 7 ... コントラスト表示バー 5 0 0 ... ヒストグラム表示範囲 5 0 1 ... 白とび範囲 5 0 2 ... 白とび警告範囲 5 0 3 ... 最適露光範囲 5 0 4 ... 中間露光範囲 5 0 5 ... 黒つぶれ警告範囲 5 0 6 ... 黒つぶれ範囲 5 0 7 ... ヒストグラム

10

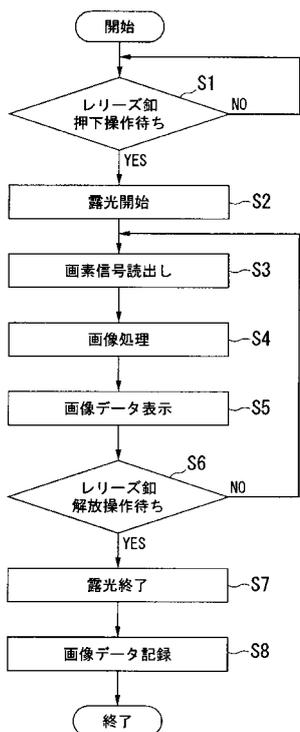
20

30

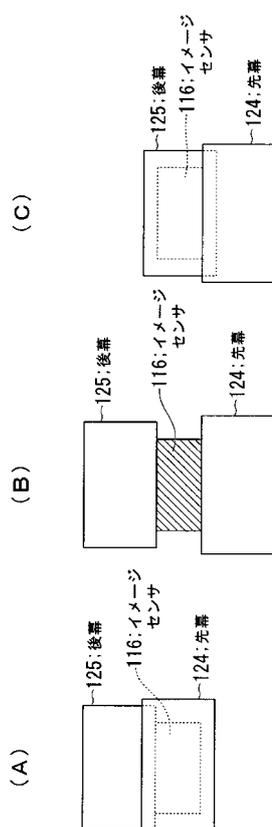
【図1】



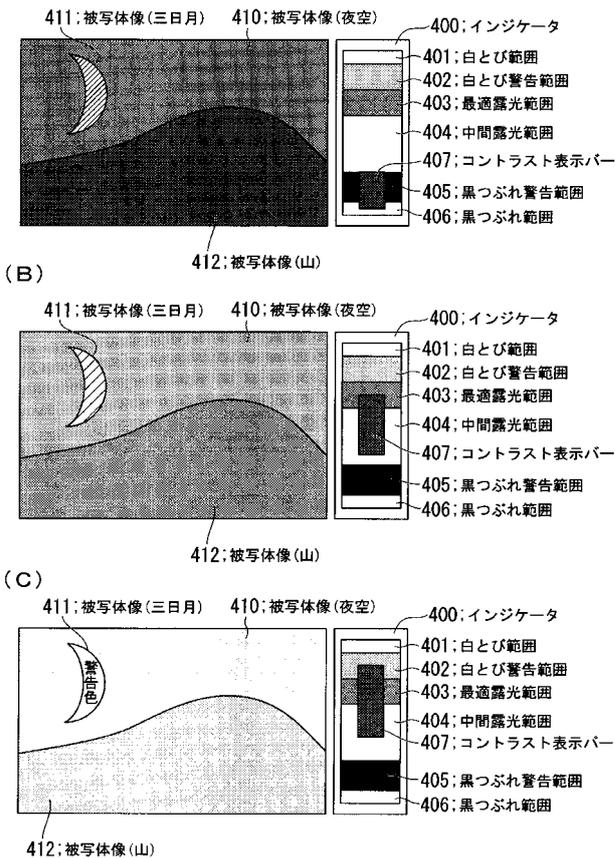
【図3】



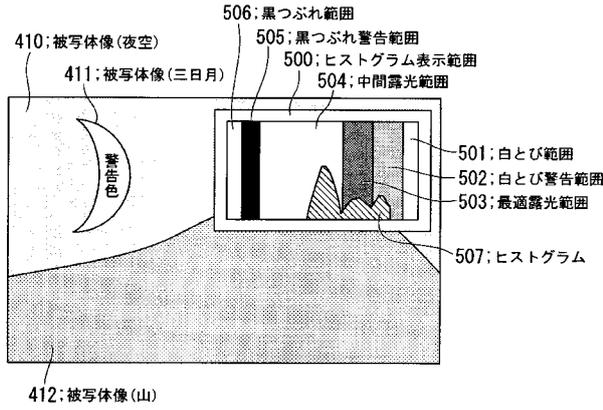
【図2】



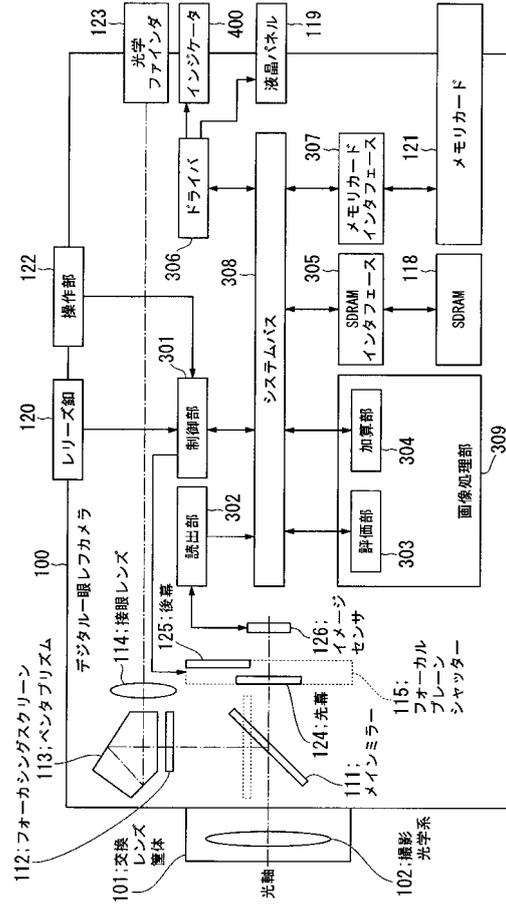
【図4】



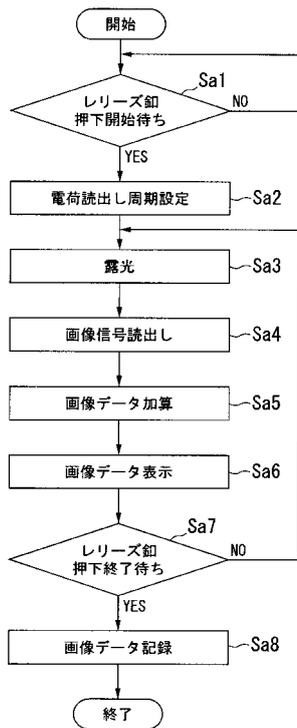
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 土屋 仁司

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

Fターム(参考) 5C024 BX01 CX52 CY15 CY20 EX12 GX16 GX18 GY41 GZ24 HX28
5C122 DA04 EA20 EA44 FA14 FH01 FH24 FK28 FL00 HA88 HB01
HB05