

(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2014-235183

(P2014-235183A)

(43) 公開日 平成26年12月15日(2014.12.15)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G03B 7/091 (2006.01)	G03B 7/091	2H002
H04N 5/238 (2006.01)	H04N 5/238	5C122
H04N 5/232 (2006.01)	H04N 5/232	Z
H04N 101/00 (2006.01)	H04N 101/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2013-114514 (P2013-114514)	(71) 出願人	000004112
(22) 出願日	平成25年5月30日 (2013. 5. 30)		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	大岡 要平
			東京都千代田区有楽町一丁目12番1号
			株式会社ニコン内
		Fターム(参考)	2H002 FB22 GA08 GA52 HA01 JA07
			5C122 DA04 FA07 FA10 FB04 FF01
			FF03 FF14 FF20 HB01 HB06

(54) 【発明の名称】 撮像装置

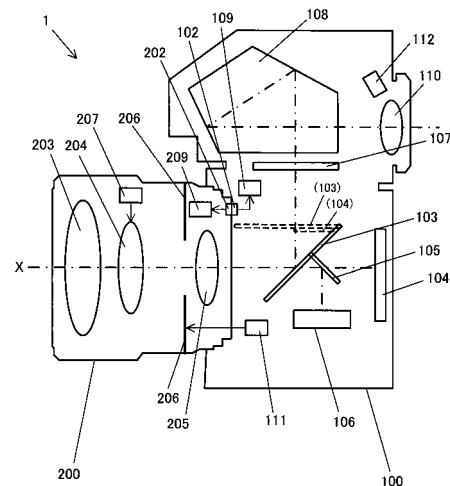
(57) 【要約】

【課題】連続的な鑑賞に適した画像をインターバル撮影により得ることが可能な撮像装置を提供する。

【解決手段】撮影光学系により被写体を撮影する撮影部と、所定間隔毎に繰り返し前記被写体を撮影するインターバル撮影を前記撮影部が実行するように前記撮影部を制御するインターバル撮影制御部と、前記被写体に対する前記撮影部の適正露出値を選択する適正露出選択部と、前記撮影部が前記インターバル撮影を実行しているとき、前記撮影部による撮影の度に、当該撮影に用いる撮影露出値を、少なくとも前記適正露出選択部により過去に選択された複数の前記適正露出値に基づいて演算する撮影露出演算部と、を備える撮像装置。

【選択図】 図 1

【図1】



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮影光学系により被写体を撮影する撮影部と、
所定間隔毎に繰り返し前記被写体を撮影するインターバル撮影を前記撮影部が実行するように前記撮影部を制御するインターバル撮影制御部と、
前記被写体に対する前記撮影部の適正露出値を選択する適正露出選択部と、
前記撮影部が前記インターバル撮影を実行しているとき、前記撮影部による撮影の度に、当該撮影に用いる撮影露出値を、少なくとも前記適正露出選択部により過去に選択された複数の前記適正露出値に基づいて演算する撮影露出演算部と、
を備える撮像装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の撮像装置において、
前記撮影露出演算部は、少なくとも前記適正露出選択部により過去に選択された複数の前記適正露出値と前記適正露出選択部により今回選択された適正露出値とに基づいて前記撮影露出値を演算する撮像装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の撮像装置において、
前記撮影露出演算部は、前記撮影露出値の演算において、前記適正露出選択部が過去に選択した複数の前記適正露出値のうち、前記インターバル撮影における各撮影について当該撮影の直前に前記適正露出選択部により選択された前記適正露出値のみを用いる撮像装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の撮像装置において、
前記撮影部は、前記被写体の像を撮像する撮像素子を備え、
前記適正露出選択部は、前記撮像素子とは別に設けられ前記被写体の光量を測定する測光センサの出力に基づいて前記適正露出値を選択する撮像装置。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の撮像装置において、
前記適正露出選択部は、所定の操作部材に為された操作に応じた前記適正露出値を選択する撮像装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の撮像装置において、
前記インターバル撮影制御部の制御により前記撮影部が撮影した撮影画像の各々を静止画像として記録媒体に記録する記録部を備える撮像装置。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の撮像装置において、
前記撮像装置は、前記撮影部により静止画像を撮影する静止画撮影モードと、前記撮影部により動画像を撮影する動画撮影モードと、インターバル撮影モードと、から択一的に選択されたモードで動作し、

前記インターバル撮影制御部は、前記インターバル撮影モードが選択されている場合に、前記インターバル撮影を前記撮影部が実行するように前記撮影部を制御する撮像装置。

40

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の撮像装置において、
前記撮影露出演算部は、所定の操作部材に対して為された操作に応じた数の前記適正露出値に基づいて前記撮影露出値を演算する撮像装置。

【請求項 9】

請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の撮像装置において、
前記撮影露出演算部は、複数の前記適正露出値の代わりに、複数の前記適正露出値の各々に所定の露出補正値を加算した複数の露出値に基づいて前記撮影露出値を演算する撮像装置。

50

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、撮像装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、所定の撮影間隔毎に自動的に繰り返し撮影を行うインターバル撮影が知られている。例えば特許文献1には、ホワイトバランスの補正を撮影開始時に決定した後も、撮影の度にホワイトバランスの補正が大きく変わるような場合には再設定を行って撮影する画像撮影装置が記載されている。

10

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開2003-189166号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特許文献1に記載された画像撮影装置には、インターバル撮影のコマ間で明るさが大きく変化する場合、各コマを連続して鑑賞する際に違和感を覚えてしまうという問題があった。

20

【課題を解決するための手段】**【0005】**

本発明は、以下のような解決手段により前記課題を解決する。

請求項1に記載の撮像装置は、撮影光学系により被写体を撮影する撮影部と、所定間隔毎に繰り返し前記被写体を撮影するインターバル撮影を前記撮影部が実行するように前記撮影部を制御するインターバル撮影制御部と、前記被写体に対する前記撮影部の適正露出値を選択する適正露出選択部と、前記撮影部が前記インターバル撮影を実行しているとき、前記撮影部による撮影の度に、当該撮影に用いる撮影露出値を、少なくとも前記適正露出選択部により過去に選択された複数の前記適正露出値に基づいて演算する撮影露出演算部と、を備える。

30

【発明の効果】**【0006】**

本発明によれば、連続的な鑑賞に適した画像をインターバル撮影により得ることができる。

【図面の簡単な説明】**【0007】**

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るカメラシステムの構成を模式的に示す断面図である。

【図2】インターバル撮影モードにおいて実行される撮影処理のフローチャートである。

【図3】第1の実施の形態に係る撮影用露出決定処理のフローチャートである。

40

【図4】暫定露出値 EV_r と、スムージング後の撮影露出値 EV_{ans} との関係の例を示すグラフである。

【図5】第2の実施の形態に係る撮影用露出決定処理のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】**【0008】**

(第1の実施の形態)

図1は、本発明の第1の実施の形態に係るカメラシステムの構成を模式的に示す断面図である。デジタルカメラ1は、カメラボディ100と、カメラボディ100に取り付け可能な交換レンズ200とから構成される。

【0009】

50

カメラボディ 100 は、いわゆるバヨネット方式のレンズマウントを有している。交換レンズ 200 のマウント部をカメラボディ 100 のマウント部に嵌め込み固定すると、交換レンズ 200 のマウント部近傍に設けられた複数の電気接点 202 が、カメラボディ 100 のマウント部近傍に設けられた複数の電気接点 102 と電氣的に接続される。

【0010】

交換レンズ 200 は、被写体からの光束を受光して被写体像を撮像面上に結像させる結像光学系を有する。この結像光学系は複数のレンズ 203、204、205 と、絞り 206 とから構成される。このうちレンズ 204 は、光軸 X に沿った方向に移動可能なフォーカシングレンズである。カメラボディ 100 は、結像光学系により結像された被写体像を撮像し、被写体像を電気信号に変換して出力する撮像素子 104 を有する。撮像素子 104 は例えば CCD や CMOS などの固体撮像素子である。なお図 1 では省略しているが、撮像素子 104 の撮像面には、赤外光をカットするための赤外カットフィルタや画像の折り返しノイズを防止するための光学的ローパスフィルタなどが配置されている。

【0011】

カメラボディ 100 内の、結像光学系を透過した光束の光路上には、撮像素子 104 を遮る形でクイックリターンミラー 103 が配置されている。クイックリターンミラー 103 は、露光前（非撮影時）には図 1 に実線で示す位置にあり、結像光学系からの被写体光をカメラボディ 100 の上部に配置したファインダースクリーン 107 に向けて反射させる。ファインダースクリーン 107 は、クイックリターンミラー 103 に対し撮像素子 104 と共役な位置に配置されている。

【0012】

クイックリターンミラー 103 の反射面で反射した被写体光は、ファインダースクリーン 107 を透過してペンタプリズム 108（ペンタゴナルダハプリズム）に導入され、接眼レンズ 110 に向け出射される。従って、露光前の状態のとき、撮影者は接眼レンズ 110 を介して被写体像を視認することができる。

【0013】

接眼レンズ 110 の近傍には、ペンタプリズム 108 から出射した被写体光の光量（輝度値：Bv）を測定する測光センサ 112 が設けられている。測光センサ 112 は、所定周期（例えば 10 分の 1 秒）毎に繰り返し測光を行い、輝度値を出力する。測光センサ 112 が出力した輝度値は、後述する露出演算に利用される。

【0014】

クイックリターンミラー 103 の中心付近（光学系の光軸 X 付近）はハーフミラーになっており、被写体光の一部はこのハーフミラー部を透過する。この透過光束は、クイックリターンミラー 103 の裏面に設けられたサブミラー 105 により反射し、カメラボディ 100 の下部に設けられた焦点検出装置 106 に入射する。焦点検出装置 106 は、結像光学系の焦点調節状態を検出する。

【0015】

露光時、クイックリターンミラー 103 およびサブミラー 105 は、ファインダースクリーン 107 の下部（退避位置）に移動する。クイックリターンミラー 103 およびサブミラー 105 が退避位置に移動すると、結像光学系を透過した被写体光が撮像素子 104 に導入されるようになる。撮像素子 104 はこの後に、撮像面に結像した被写体像を撮像する。

【0016】

交換レンズ 200 は、交換レンズ 200 の各部を制御するレンズ制御装置 209 を備える。また、カメラボディ 100 は、カメラボディ 100 の各部を制御するボディ制御装置 109 を備える。レンズ制御装置 209 とボディ制御装置 109 は、カメラボディ側および交換レンズ側それぞれのマウント部に設けられた複数の電気接点 102、202 を介して電気信号を授受することにより、双方向のデータ通信を行うことができる。

【0017】

交換レンズ 200 は、フォーカシングレンズ 204 を光軸 X に沿った方向に駆動するレ

10

20

30

40

50

レンズ駆動部 207 を備える。レンズ駆動部 207 は、不図示のアクチュエータ（例えばステッピングモータ等）を備え、レンズ制御装置 209 から与えられた駆動速度、駆動量、および駆動方向に従ってフォーカシングレンズ 204 を駆動する。

【0018】

カメラボディ 100 は、不図示のアクチュエータを有する絞り駆動部 111 を備える。絞り駆動部 111 は、そのアクチュエータによる駆動力を交換レンズ内の絞り 206 に伝達し、絞り 206 を駆動する。

【0019】

（露出制御モードの説明）

デジタルカメラ 1 は、プログラムオートモード、絞り優先オートモード、シャッタースピード優先オートモード、およびマニュアルモードの 4 つの露出制御モードを有している。撮影者は、不図示の操作部材（例えばモードダイヤル）を操作することにより、上記の 4 つの露出制御モードから、デジタルカメラ 1 の露出制御モードを択一的に選択することができる。

10

【0020】

プログラムオートモードは、撮影絞り値およびシャッタースピードの両方を、ボディ制御装置 109 が設定するモードである。プログラムオートモードが設定されているとき、ボディ制御装置 109 は、測光センサ 112 から出力された輝度値や撮影者により設定された ISO 感度等を用いて周知の露出演算を行うことにより、撮影絞り値およびシャッタースピードを決定する。

20

【0021】

絞り優先オートモードは、撮影絞り値を撮影者が入力し、シャッタースピードをボディ制御装置 109 が設定するモードである。絞り優先オートモードが設定されているとき、ボディ制御装置 109 は、測光センサ 112 から出力された輝度値と、撮影者により入力された ISO 感度および撮影絞り値とを用いて周知の露出演算を行うことにより、シャッタースピードを決定する。

【0022】

シャッタースピード優先オートモードは、シャッタースピードを撮影者が入力し、撮影絞り値をボディ制御装置 109 が設定するモードである。シャッタースピード優先オートモードが設定されているとき、ボディ制御装置 109 は、測光センサ 112 から出力された輝度値と、撮影者により入力された ISO 感度およびシャッタースピードとを用いて周知の露出演算を行うことにより、撮影絞り値を決定する。

30

【0023】

マニュアルモードは、撮影絞り値およびシャッタースピードの両方を、撮影者が入力するモードである。マニュアルモードが設定されているとき、ボディ制御装置 109 は露出演算を行わず、撮影者により入力された撮影絞り値およびシャッタースピードをそのまま用いる。

【0024】

以上のように、マニュアルモード以外の露出制御モードが設定されているとき、ボディ制御装置 109 は測光センサ 112 から輝度値 BV が出力される度に、その輝度値 BV を用いて周知の露出演算を行い、適正露出値 EV を決定する。すなわち、ボディ制御装置 109 は所定間隔毎に露出演算を行い適正露出値 EV を算出する。周知のように、適正露出値 EV は輝度値 BV に ISO 感度を表す感度値 SV を加算した値である。

40

【0025】

（撮影モードの説明）

デジタルカメラ 1 は、静止画撮影モードと、動画撮影モードと、インターバル撮影モードと、の 3 つの撮影モードを有している。撮影者は、不図示の操作部材（例えばモードダイヤル）を操作することにより、上記の 3 つの撮影モードから、デジタルカメラ 1 の撮影モードを択一的に選択することができる。

【0026】

50

以下、各撮影モードが選択されたときのデジタルカメラ 1 の動作について説明する。

【0027】

(静止画撮影モードの説明)

静止画撮影モードは、静止画像の撮影および記録を行う撮影モードである。静止画撮影モードが設定されているとき、撮影者は不図示の操作部材を用いて撮影パラメータを入力することができる。撮影パラメータの例としては、前述の露出制御モードや、当該露出制御モードに応じた設定値(例えば撮影絞り値やシャッタースピード等)、ISO感度、露出補正值等が挙げられる。

【0028】

撮影者が不図示のリリーススイッチの半押し操作を行うと、ボディ制御装置 109 は周知の自動焦点調節処理および自動露出制御処理を実行する。自動焦点調節処理は、焦点検出装置 106 により検出された焦点調節状態に基づいてフォーカシングレンズ 204 を駆動し、被写体にピントを合わせる処理である。自動露出制御処理は、最新の適正露出値 EV や露出制御モード等に基づいて、撮影絞り値およびシャッタースピードを決定する処理である。

【0029】

その後、撮影者が不図示のリリーススイッチの全押し操作を行うと、ボディ制御装置 109 は、撮影者により入力された撮影パラメータと、自動露出制御処理により決定された撮影絞り値およびシャッタースピードとに基づいて、撮像素子 104 による被写体像の撮像を行い、静止画像データを作成する。そして、静止画像データを不図示の記憶媒体(例えばメモリーカード等)に記録したり、不図示の表示装置(例えばカメラボディ 100 の背面に設けられた液晶モニタ等)に表示したりする。

【0030】

(動画撮影モードの説明)

動画撮影モードは、動画像の撮影および記録を行う撮影モードである。動画撮影モードが設定されているとき、撮影者は静止画撮影モードと同様の撮影パラメータに加えて、更に、動画撮影モード固有の撮影パラメータを入力することができる。動画撮影モード固有の撮影パラメータとしては、例えば動画像のフレームレート等が存在する。

【0031】

撮影者が所定の動画撮影開始操作(例えば、不図示のリリーススイッチの全押し操作)を行うと、ボディ制御装置 109 は、撮影者により所定の動画撮影終了操作(例えば、不図示のリリーススイッチの全押し操作)が為されるまで、撮像素子 104 により被写体像を所定間隔毎に繰り返し撮像する。そして、動画撮影終了操作が為されたことに応じて、撮像により得られた複数の画像から動画像データを作成し、不図示の記憶媒体(例えばメモリーカード等)に記録したり、不図示の表示装置(例えばカメラボディ 100 の背面に設けられた液晶モニタ等)で再生したりする。

【0032】

(インターバル撮影モードの説明)

インターバル撮影モードは、インターバル撮影(所定間隔ごとに撮影を繰り返す動作)を行った後、各撮影画像を一続きの動画像として記録する撮影モードである。インターバル撮影を開始する際、撮影者は静止画撮影モードと同様の撮影パラメータに加えて、更に、インターバル撮影モード固有の撮影パラメータを入力することができる。本実施形態では、インターバル撮影モード固有の撮影パラメータとして、撮影間隔 t_i と、撮影枚数 n と、フレームレート f と、露出スミージング期間 t_s (後に詳述する)と、が存在する。

【0033】

撮影者が所定のインターバル撮影開始操作(例えば、不図示のリリーススイッチの全押し操作)を行うと、ボディ制御装置 109 はインターバル撮影を開始する。具体的には、ボディ制御装置 109 は撮影間隔 t_i 毎に撮影を繰り返し、総撮影枚数が撮影枚数 n に達するとインターバル撮影を終了する。そして、フレームレート f の動画像を作成し、不図示の記録媒体(例えばメモリーカード等)に記録したり、不図示の表示装置(例えばカメ

10

20

30

40

50

ラボディ 100 の背面に設けられた液晶モニタ等) で再生したりする。

【0034】

例えば、撮影間隔 t_i が 1 分間、撮影枚数 n が 300 枚、フレームレート f が 30 フレーム毎秒 (fps) であった場合、インターバル撮影により、10 秒間の再生時間を有する動画像が記録媒体に記録される。この動画像は、5 時間 (すなわち 300 分間) の実時間を 10 秒間に圧縮した動画像である。

【0035】

(露出のスミージング処理の説明)

次に、インターバル撮影モードにおける露出のスミージング処理について説明する。

【0036】

前述のインターバル撮影において、ボディ制御装置 109 は撮影の都度、前述の自動露出制御処理を実行する。そして、現在の被写体の状態 (輝度値) に応じた露出設定 (撮影絞り値やシャッタースピード) で撮影を行う。そのため、インターバル撮影により作成される動画像のフレーム間で被写体の輝度値が大きく変化すると、それに応じて露出設定 (撮影絞り値やシャッタースピード) が大きく変化する。

【0037】

コマ間の露出の変化は、最終的な動画像において、例えば 30 分の 1 秒や 60 分の 1 秒といった短い時間で現れる。そのため、コマ間で露出が大きく変化すると、短時間で突然画面の明るさが変化する、鑑賞し難い動画像になってしまう。通常の露出制御では、オート・マニュアルのいずれの制御であっても、例えば 3 分の 1 段程度の単位で露出を制御する。ところが、30 分の 1 秒や 60 分の 1 秒程度の時間では、最小単位である 3 分の 1 段程度の变化であっても大きく露出が変化したように見えてしまい、動画像は鑑賞し難くなる。

【0038】

そこで本実施形態のボディ制御装置 109 は、インターバル撮影モードにおいて、各フレームの撮影時、自動露出制御処理により決定された適正露出値 EV を、過去の自動露出制御処理における適正露出値 EV の履歴に基づいてスミージング (平滑化) する。

【0039】

すなわち、今回のフレームの撮影時に決定された適正露出値 EV が 1 つ前のフレームの撮影時に決定された適正露出値 EV から変化していた場合であっても、その変化を露出設定に即座に反映するのではなく、その変化を露出設定に段階的に反映する。これにより、インターバル撮影により作成される動画像は、連続するフレームで露出値が大きく変化するのではなく、一定の期間の経過に伴い露出値が滑らかに変化する動画像になり、鑑賞時に違和感を覚えることがなくなる。

【0040】

以下、インターバル撮影モードにおいてボディ制御装置 109 が実行する撮影処理を、図 2 のフローチャートに基づいて説明する。なお、以下の説明では、露出制御モードはマニュアル制御モード以外のモードが選択されているものとする。

【0041】

図 2 は、インターバル撮影モードにおいて実行される撮影処理のフローチャートである。なお図 2 には示していないが、前述の通り、ボディ制御装置 109 は所定間隔毎に露出演算を行い、その時点における適正露出値 EV を繰り返し算出している。

【0042】

まずステップ S100 において、撮影者が操作部材の操作により入力した撮影パラメータを、ボディ制御装置 109 が受け付ける。撮影パラメータには、露出制御モード、当該露出制御モードに応じた設定値 (例えば撮影絞り値やシャッタースピード等)、ISO 感度、撮影間隔 t_i 、撮影枚数 n 、フレームレート f 、および露出スミージング期間 t_s が含まれる。

【0043】

ステップ S110 では、ボディ制御装置 109 が不図示のメモリに、少なくとも N 個の

10

20

30

40

50

露出値を格納可能な配列 EV_h の領域を確保する。ここで N は、撮影者がステップ $S100$ で入力したスミージング期間 t_s およびフレームレート f を掛け合わせた数である。例えばスミージング期間 t_s が 1 秒、フレームレート f が 30 fps であった場合、ボディ制御装置 109 はステップ $S110$ において 30 個の露出値を格納可能な領域を確保する。以下の説明では、配列 EV_h に含まれる各露出値を、新しいものから順に $EV_h[1]$ 、 $EV_h[2]$ 、...、 $EV_h[N]$ と表記する。

【0044】

ステップ $S120$ では、ボディ制御装置 109 が、最新の露出演算により算出された適正露出値 EV を取得する。ステップ $S130$ では、ステップ $S120$ で取得した適正露出値 EV に、撮影者により入力された露出補正值 EV_c を加算し、暫定補正值 EV_r を算出する。

10

【0045】

ステップ $S140$ では、ボディ制御装置 109 が周知の自動焦点調節処理を実行する。ステップ $S150$ でボディ制御装置 109 は、後述する撮影用露出決定処理を実行する。この撮影用露出決定処理により、撮影露出値 EV_{ans} が決定される。

【0046】

続くステップ $S160$ においてボディ制御装置 109 は、ステップ $S150$ で決定した撮影露出値 EV_{ans} に基づいて撮影を行う。より具体的には、撮影露出値 EV_{ans} と撮影者により設定された露出制御モード等に基づいて撮影絞り値およびシャッタースピードを決定し、当該撮影絞り値およびシャッタースピードに基づいて撮影を行う。

20

【0047】

ステップ $S170$ でボディ制御装置 109 は、インターバル撮影モードにおいて撮影した総撮影枚数が、ステップ $S100$ で撮影者により入力された撮影枚数 n に達したか否かを判定する。つまり、ステップ $S160$ を n 回実行したか否かを判定する。総撮影枚数が n に達していた場合にはステップ $S180$ に進む。ステップ $S180$ では、ボディ制御装置 109 が、これまでに撮影した n 枚の画像から動画像データを作成し、不図示の記録媒体に記録する。

【0048】

他方、ステップ $S170$ において n 枚の撮影が完了していなかった場合にはステップ $S175$ に進む。ステップ $S175$ でボディ制御装置 109 は、揮発性の記憶媒体である不図示の RAM に記憶されているデータ（適正露出値 EV の履歴を含む）を、不揮発性の記憶媒体である不図示のフラッシュメモリに退避する。ステップ $S190$ でボディ制御装置 109 は、デジタルカメラ 1 をスリープモードに遷移させ、ステップ $S100$ で撮影者が入力した撮影間隔 t_i だけ時間が経過するのを待つ。スリープモードはいわゆる省電力モードであり、デジタルカメラ 1 の各部に必要な最低限の電力供給のみを行うことで消費電力を低減することを目的としたモードである。ここでは、デジタルカメラ 1 を構成する各部のうち、少なくとも「撮影間隔 t_i だけ時間が経過したか否か」を判定するために必要な部分にのみ電力が供給されていればよい。本実施形態では、ステップ $S175$ において RAM 上のデータを退避しているため、ステップ $S190$ で RAM への電力供給を停止することが可能である。撮影間隔 t_i だけ時間が経過するとステップ $S195$ に進む。ステップ $S195$ においてボディ制御装置 109 はスリープモードを解除し、フラッシュメモリに退避したデータを RAM に復帰させてステップ $S120$ に戻る。

30

40

【0049】

なお、露出制御モードとしてマニュアルモードが選択されていた場合、ステップ $S120$ において、撮影者により指定された撮影絞り値およびシャッタースピードに対応する露出値を適正露出値 EV として扱えばよい。この場合、ステップ $S160$ では、マニュアルモードであるにも関わらず、撮影者が手動で指定した撮影絞り値およびシャッタースピードとは異なる撮影絞り値およびシャッタースピードで撮影されることがある。

【0050】

次に、図 2 のステップ 150 で実行される撮影用露出決定処理について説明する。

50

【 0 0 5 1 】

図 3 は、撮影用露出決定処理のフローチャートである。ステップ S 2 0 0 において、ボディ制御装置 1 0 9 は配列 E V h に、ステップ S 1 3 0 (図 2) で演算した暫定露出値 E V r を追加する。なお、配列 E V h に既に N 個の露出値が格納されていた場合、最も古い露出値が配列 E V h から取り除かれる。

【 0 0 5 2 】

そして、続くステップ S 2 1 0 において、ボディ制御装置 1 0 9 は配列 E V h が埋まっているか否か、すなわち、配列 E V h に N 個の露出値が格納されているか否かを判定する。配列 E V h に N 個の露出値が格納されていた場合にはステップ S 2 2 0 に進み、次式 (1) により、配列 E V h から撮影露出値 E V a n s を演算する。

$$E V a n s = (E V h [1] + E V h [2] + \dots + E V h [N]) / N \quad \dots (1)$$

【 0 0 5 3 】

つまり、ステップ S 2 2 0 では、配列 E V h に格納されている露出値の単純平均を演算し、それを撮影露出値 E V a n s とする。

【 0 0 5 4 】

他方、ステップ S 2 1 0 において、配列 E V h に N 個未満の露出値しか格納されていなかった場合にはステップ S 2 3 0 に進む。ステップ S 2 3 0 でボディ制御装置 1 0 9 は、ステップ S 1 3 0 (図 2) で演算した暫定露出値 E V r をそのまま撮影露出値 E V a n s とする。

【 0 0 5 5 】

図 4 は、暫定露出値 E V r と、スムージング後の撮影露出値 E V a n s との関係の例を示すグラフであり、縦軸が E V 値を、横軸がインターバル撮影における撮影回数を示している。図 4 に例示したように、測光センサ 1 1 2 による測光の結果に基づく暫定露出値 E V r が急峻な変化を見せた場合であっても、撮影露出値 E V a n s はゆるやかに変化している。

【 0 0 5 6 】

上述した第 1 の実施の形態によるカメラシステムによれば、次の作用効果が得られる。

(1) ボディ制御装置 1 0 9 は、インターバル撮影モードが選択されているとき、撮影間隔 t i 毎に繰り返し被写体を撮影するインターバル撮影が実行されるように撮像素子 1 0 4 を制御する。そして、撮像素子 1 0 4 によるインターバル撮影が実行されているとき、撮影の度に、当該撮影に用いる撮影露出値 E V a n s を、配列 E V h に格納されている、過去に演算した複数の露出値に基づいて演算する。このようにしたので、連続的な鑑賞に適した画像をインターバル撮影により得ることができる。

【 0 0 5 7 】

(2) ボディ制御装置 1 0 9 は所定間隔毎に繰り返し適正露出値 E V を演算するが、インターバル撮影における撮影露出値 E V a n s の演算においては、過去に演算した複数の適正露出値 E V のうち、インターバル撮影における各撮影について当該撮影の直前に演算した適正露出値 E V のみを用いる。すなわち、配列 E V h には、インターバル撮影における各撮影について当該撮影の直前に演算した適正露出値 E V に基づく露出値のみが格納される。このようにしたので、インターバル撮影における各撮影の際に実際に利用された露出値 (撮影の直前に演算された露出値) のみが撮影露出値に反映され、インターバル撮影とは関係ないときに演算された露出値が撮影露出値に影響を及ぼさない。

【 0 0 5 8 】

(3) ボディ制御装置 1 0 9 は、撮像素子 1 0 4 とは別に設けられた、被写体の光量を測定する測光センサ 1 1 2 の出力に基づいて適正露出値 E V を演算する。このようにしたので、撮像素子 1 0 4 は撮影のときにだけ駆動され、消費電力を低減することができる。

【 0 0 5 9 】

(4) デジタルカメラ 1 は、静止画像を撮影する静止画撮影モードと、動画画像を撮影する動画撮影モードと、インターバル撮影モードと、から択一的に選択されたモードで動作する。ボディ制御装置 1 0 9 は、インターバル撮影モードが選択されている場合に、撮像素

10

20

30

40

50

子 1 0 4 によるインターバル撮影が実行される撮像素子 1 0 4 を制御する。このようにしたので、デジタルカメラ 1 の操作性が向上する。

【 0 0 6 0 】

(5) 配列 E V h に格納される露出値の数 N は、撮影者による操作に応じて変化する。すなわち、ボディ制御装置 1 0 9 は、所定の操作部材に対して為された操作に応じた数 N の露出値に基づいて撮影露出値 E V a n s を演算する。このようにしたので、平滑化の度合いを撮影者自身で自在に変更することが可能になる。

【 0 0 6 1 】

(6) ボディ制御装置 1 0 9 は、配列 E V h に、適正露出値 E V そのものではなく、適正露出値 E V に露出補正值 E V c を加算した暫定露出値 E V r を格納する。すなわちボディ制御装置 1 0 9 は、複数の適正露出値 E V の代わりに、複数の適正露出値 E V の各々に露出補正值 E V c を加算した複数の暫定露出値 E V r に基づいて撮影露出値 E V a n s を演算する。このようにしたので、撮影者が撮影毎に露出補正值 E V c を設定し直すことができるようになる。

【 0 0 6 2 】

(第 2 の実施の形態)

本発明を適用した第 2 の実施の形態のカメラシステムは、第 1 の実施の形態のカメラシステムと同様の構成を有するが、撮影用露出決定処理において、撮影露出値 E V a n s の演算に利用する露出値が第 1 の実施の形態とは異なる。以下、この第 2 の実施の形態における撮影用露出決定処理について説明する。なお、以下の説明において、第 1 の実施の形態と同様の各部については、第 1 の実施の形態と同一の符号を付し説明を省略する。

【 0 0 6 3 】

図 5 は、第 2 の実施の形態に係る撮影用露出決定処理のフローチャートである。まずステップ S 3 0 0 において、ボディ制御装置 1 0 9 は配列 E V h が埋まっているか否か、すなわち、配列 E V h に N 個の露出値が格納されているか否かを判定する。配列 E V h に N 個の露出値が格納されていた場合にはステップ S 3 1 0 に進み、第 1 の実施の形態と同様に、上式 (1) により、配列 E V h に格納されている露出値から撮影露出値 E V a n s を演算する。

【 0 0 6 4 】

他方、ステップ S 3 0 0 において、配列 E V h に N 個未満の露出値しか格納されていない場合にはステップ S 3 2 0 に進む。ステップ S 3 2 0 でボディ制御装置 1 0 9 は、ステップ S 3 2 0 (図 2) で演算した暫定露出値 E V r をそのまま撮影露出値 E V a n s とする。

【 0 0 6 5 】

最後にステップ S 3 3 0 において、ボディ制御装置 1 0 9 は配列 E V h に、ステップ S 3 1 0 またはステップ S 3 2 0 で決定した撮影露出値 E V a n s を追加する。なお、配列 E V h に既に N 個の露出値が格納されていた場合、最も古い露出値が配列 E V h から取り除かれる。

【 0 0 6 6 】

つまり、本実施の形態における撮影用露出決定処理では、まず配列 E V h に格納されている露出値から撮影露出値 E V a n s を算出し、その後、配列 E V h に今回の暫定露出値 E V r を格納する。換言すれば、最新の測光結果に基づいて演算された暫定露出値 E V r を、今回の撮影露出値 E V a n s の演算に用いない。例えば配列 E V h に 3 0 個程度の露出値が格納されている場合、暫定露出値 E V r が撮影露出値 E V a n s に与える影響は小さいため、このような演算方法を採用した場合であっても、最終的な撮影露出値 E V a n s はそれほど変化しない。

【 0 0 6 7 】

上述した第 2 の実施の形態によるカメラシステムによれば、第 1 の実施の形態と同様の作用効果が得られる。

【 0 0 6 8 】

次のような変形も本発明の範囲内であり、変形例の一つ、もしくは複数を上述の実施形態と組み合わせることも可能である。

【 0 0 6 9 】

(変形例 1)

第 1 の実施の形態において、ボディ制御装置 1 0 9 は所定間隔毎に繰り返し適正露出値 E V の演算を行っているが、演算した適正露出値 E V のすべてを撮影露出値 E V a n s の演算に利用しているわけではなく、インターバル撮影における各撮影について当該撮影の直前に演算した露出値のみを撮影露出値 E V a n s の演算に利用している。本発明はこのような実施形態に限定されない。すなわち、演算した適正露出値 E V のうち任意の適正露出値 E V を配列 E V h に格納し、撮影露出値 E V a n s の演算に利用するようにしてもよい。

10

【 0 0 7 0 】

(変形例 2)

第 1 の実施の形態では、いわゆる一眼レフレックスカメラに本発明を適用した例について説明したが、本発明はこのような実施の形態に限定されない。例えば、レンズ一体型のカメラや、クイックリターンミラー 1 0 3 を備えないレンズ交換式のカメラに本発明を適用してもよい。クイックリターンミラー 1 0 3 を備えないカメラに本発明を適用する場合、測光センサ 1 1 2 の代わりに、撮像素子 1 0 4 に被写体の測光を行わせることが可能である。

【 0 0 7 1 】

(変形例 3)

インターバル撮影の結果として 1 つの動画像を記録媒体に記録するのではなく、撮影画像の各々を静止画像として記録媒体に記録してもよい。この場合において、撮影者が動画像のフレームレート f を入力する必要はない。

20

【 0 0 7 2 】

(変形例 4)

上述した各実施の形態では、撮影露出値 E V a n s を演算するための露出値が格納される配列 E V h に、適正露出値 E V そのものではなく、撮影者が指定した露出補正值 E V c を加算した暫定露出値 E V r を格納していた。本発明はこのような実施形態に限定されない。例えば、配列 E V h には適正露出値 E V そのものを格納し、撮影露出値 E V a n s の演算時に露出補正值 E V c を適用するようにしてもよい。あるいは、露出補正值 E V c を無視するようにしてもよい。

30

【 0 0 7 3 】

(変形例 5)

撮影露出値 E V a n s の演算方法は、上述した式 (1) によるもの (単純平均) に限定されない。例えば次式 (2) のように、過去であるほど影響が小さくなるように重み付けを行う演算方法 (加重平均) を適用することもできる。ここで W c o n s t は 0 より大きく 1 より小さい定数である。

【 0 0 7 4 】

【 数 1 】

40

$$BV_{ans} = \frac{\sum_{i=1}^N EV_h[i] \cdot W[i]}{\sum_{i=1}^N EV_h[i]} \quad \dots(2)$$

$$W[i] = W_{const}^{i-1}$$

【 0 0 7 5 】

本発明の特徴を損なわない限り、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の形態についても、本発明の範囲内に含まれる。

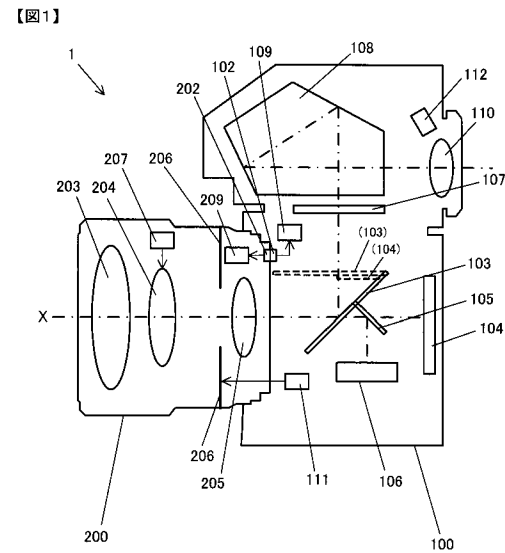
50

【符号の説明】

【 0 0 7 6 】

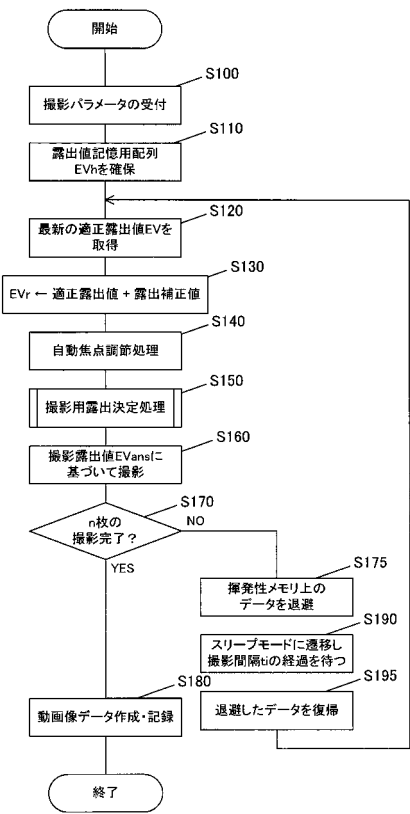
1 ... デジタルカメラ、 1 0 0 ... カメラボディ、 1 0 4 ... 撮像素子、 1 0 9 ... ボディ制御装置、 1 1 2 ... 測光センサ、 2 0 0 ... 交換レンズ

【 図 1 】



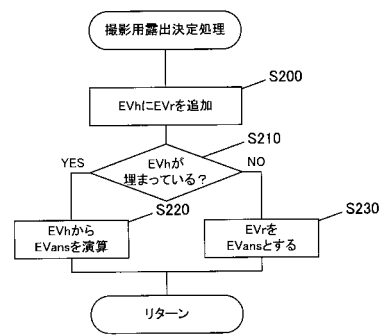
【 図 2 】

【図2】



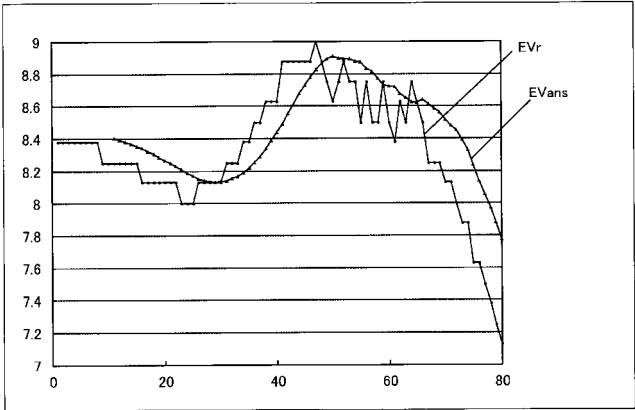
【 図 3 】

【図3】



【 図 4 】

【図4】



【 図 5 】

【図5】

