

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4769553号
(P4769553)

(45) 発行日 平成23年9月7日(2011.9.7)

(24) 登録日 平成23年6月24日(2011.6.24)

(51) Int.Cl.

G03B 5/00 (2006.01)
HO4N 5/232 (2006.01)

F 1

G03B 5/00
HO4N 5/232F
Z

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2005-331425 (P2005-331425)
 (22) 出願日 平成17年11月16日 (2005.11.16)
 (65) 公開番号 特開2007-139952 (P2007-139952A)
 (43) 公開日 平成19年6月7日 (2007.6.7)
 審査請求日 平成20年11月11日 (2008.11.11)

(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 今田 信司
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内
 審査官 辻本 寛司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

本体または撮影レンズに加わる振れを検出する第1の振れ検出手段と、
 前記撮影レンズを通過した被写体像の焦点状態を検出する焦点検出手段と、
 前記焦点検出手段の検出信号から被写体像の振れを検出する第2の振れ検出手段と、
 前記撮影レンズの光軸を偏心させる光軸偏心手段と、
 撮影準備中に、前記第1の振れ検出手段の検出結果に基づいて得られた前記本体または撮影レンズの角速度と前記第2の振れ検出手段の検出結果に基づいて得られた前記焦点検出手段上における前記被写体像の角速度とに基づいて前記被写体に追従するための流し撮り角速度を算出し、露光中に、前記露光中に前記第1の振れ検出手段の検出結果に基づいて得られた前記本体または撮影レンズの角速度と前記撮影準備中に算出された前記流し撮り角速度との差を算出する信号処理手段と、

前記露光中に、前記算出された差に基づいて前記光軸偏心手段を偏心させる光軸偏心制御手段と、を有し、

前記本体は一眼レフカメラであり、ミラーの駆動によって、露光準備中は前記焦点検出手段による被写体像の検出が可能であり、露光中は前記焦点検出手段による被写体像の検出が不能であることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記信号処理手段は、前記第1の振れ検出手段の検出結果に基づいて得られた前記本体または撮影レンズの角速度と前記第2の振れ検出手段の検出結果に基づいて得られた前記

焦点検出手段上における前記被写体像の角速度との差分により前記流し撮り角速度を算出することを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項3】

前記信号処理手段は、前記第2の振れ検出手段の検出結果に加え、前記撮影レンズの焦点距離情報と測距された被写体距離情報とから前記焦点検出手段上における前記被写体像の角速度を算出することを特徴とする請求項2に記載の撮像装置。

【請求項4】

前記第1の振れ検出手段は、回転振れ検出手段であることを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載の撮像装置。

【請求項5】

10

前記光軸偏心手段は、前記撮影レンズの光軸を偏心させるためのレンズを含み、

前記光軸偏心制御手段は、露光準備中は前記レンズの中心が前記撮影レンズの光軸に位置するように保持することを特徴とする請求項1～4のいずれか1つに記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、手振れを検出し補正することで撮影画像の精度を向上させる撮影装置において、効果的な流し撮りを容易に撮影できる撮影装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

20

現在のカメラは露出決定やピント合わせ等の撮影にとって重要な作業は全て自動化され、カメラ操作に未熟な人でも撮影失敗を起こす可能性は非常に少なくなっている。

また、最近では、カメラに加わる手振れを防ぐシステムも研究されており、撮影者の撮影ミスを誘発する要因は殆ど無くなっている。

【0003】

ここで、手振れを防ぐ防振システムについて簡単に説明する。

撮影時のカメラの手振れは、周波数として通常1Hzないし10Hzの振動である。露光時点においてこのような手振れを起こしても像振れの無い写真を撮影可能とするための基本的な考え方として、手振れによるカメラの振動を検出し、この検出結果に応じて補正レンズを光軸直交面内で変位させなければならない。これが光学防振システムである。

この場合、カメラ振れが生じても像振れが生じない写真を撮影するためには、第1にカメラの振動を正確に検出し、第2に手振れによる光軸変化を補正することが必要となる。

像振れの補正は、角速度センサ等でカメラ振れを検出し、カメラ振れの検出情報に基づき撮影光軸を偏心させる補正光学装置を駆動することにより像振れ補正が行われる（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

また、カメラでの撮影方法の一つに流し撮りがある。これは、例えば水平方向に移動している主被写体の動きにカメラを追従させながら撮影する手法で、被写体の躍動感を出すためにシャッター速度を遅くするのが一般的である。

しかしながら、被写体の動きに上手にカメラを追従させるには、長年の経験が必要であり、初心者にとって流し撮りは難しい撮影方法である。

これに対して、カメラは静止したまま自動的に流し撮りを行うものが開示されている。これは、流し撮りモードにしたとき、予め主要被写体の速度と測距データをカメラに入力しておき、カメラを固定したまま待機する。すると、主要被写体が画面内に現れたときカメラは静止したままカメラブレ補正光学系が動いて、予め入力された速度と距離に従って主要被写体を追いかけて流し撮りができるものである（例えば、特許文献2参照）。

【0005】

また、動画撮影において、被写体の移動方向に追従し、かつ被写体の撮影像の大きさを一定に保つ機能が開示されている（例えば、特許文献3参照）。これは、時間の異なる複数の映像信号から被写体像の移動方向及び大きさの変化量を検出する。そして、移動方向

40 50

については振れ補正レンズを、大きさについてはズームレンズを変化量がゼロになるように駆動する。これにより、被写体の移動方向に追従し、かつ被写体の撮影像の大きさを一定に保つのである。

【特許文献 1】特開平 7 - 218967 号公報

【特許文献 2】特開平 2 - 154214 号公報

【特許文献 3】特開昭 64 - 86766 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

きれいな流し撮り写真とは、写真上で主被写体が静止しており、背景が主被写体の移動方向に流れている写真である。このきれいな流し撮り写真を撮影する条件として、主被写体の動きにカメラを追従させながら撮影する必要がある。ファインダなどで被写体像を観測できていれば、主被写体の動きにカメラを追従させることはある程度容易である。しかし、例えば一眼レフカメラの場合、露光動作に入るとクイックリターンミラーをアップさせるので被写体像を観測することができなくなるので、主被写体の動きにカメラを追従させることは難しくなる。

【0007】

また、上記特許文献 2 においては、予め主被写体の速度と測距データをカメラに入力しておかなければならず、主被写体の移動速度が変わるたびにデータを入力し直さなければならず動作がわずらわしい。また、実際の撮影時に、入力した速度データどおり主被写体が移動するとも限らないので、そうなるときれいな流し撮り写真を撮ることは難しい。

また上記特許文献 3 においては、動画撮影前提のため、異なる時間の複数の映像信号から被写体像の移動方向の変化量を検出できる。しかし、静止画撮影に適用した場合は、露光中撮像素子は撮像信号を蓄積しているだけなので、異なる時間の複数の映像信号から被写体像の移動量を検出することは難しい。つまり肝心の露光中に被写体像の移動量を検出することは困難である。

そこで、本発明の課題は、主被写体の移動速度を検出し、きれいな流し撮り写真を撮影することのできるカメラ及びカメラシステム等の撮像装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するために、本発明の撮像装置は、本体または撮影レンズに加わる振れを検出する第 1 の振れ検出手段と、前記撮影レンズを通過した被写体像の焦点状態を検出する焦点検出手段と、前記焦点検出手段の検出信号から被写体像の振れを検出する第 2 の振れ検出手段と、前記撮影レンズの光軸を偏心させる光軸偏心手段と、撮影準備中に、前記第 1 の振れ検出手段の検出結果に基づいて得られた前記本体または撮影レンズの角速度と前記第 2 の振れ検出手段の検出結果に基づいて得られた前記焦点検出手段上における前記被写体像の角速度とに基づいて前記被写体に追従するための流し撮り角速度を算出し、露光中に、前記露光中に前記第 1 の振れ検出手段の検出結果に基づいて得られた前記本体または撮影レンズの角速度と前記撮影準備中に算出された前記流し撮り角速度との差を算出する信号処理手段と、前記露光中に、前記算出された差に基づいて前記光軸偏心手段を偏心させる光軸偏心制御手段と、を有し、前記本体は一眼レフカメラであり、ミラーの駆動によって、露光準備中は前記焦点検出手段による被写体像の検出が可能であり、露光中は前記焦点検出手段による被写体像の検出が不能であることを特徴とする。

本発明において、撮影レンズの焦点距離とは例えばズームレンズのズーム位置のことであり、被写体距離情報は測距手段などにより得られる距離情報である。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、主被写体の撮像面上の移動速度を検出し、撮影者が行う流し撮り速度との差から主被写体移動速度を算出する。そして、露光中は算出した主被写体移動速度と撮影者が行う流し撮り速度との差、つまり流し撮り速度誤差を検出し、その誤差を補正す

10

20

30

40

50

るよう光学偏心する。これにより、撮影者がきれいな流し撮り写真を撮影できるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の実施態様を列挙する。

本発明の実施態様1に係るカメラ、レンズ及びカメラシステムは、カメラに加わる振れを検出する第1の振れ検出手段と、撮影レンズを通過した被写体像を検出する被写体像検出手段とを備える。また、前記被写体像検出手段の被写体像信号から被写体像の振れを検出する第2の振れ検出手段と、撮影レンズの光軸を偏心することのできる光軸偏心手段とを備える。また、前記第1の振れ検出手段の検出結果と前記第2の振れ検出手段の検出結果から被写体移動速度を算出する信号処理手段を備える。さらに、前記算出した被写体移動速度と前記第1の振れ検出手段の検出結果の差に基づいて光軸偏心手段を偏心させる光軸偏心制御手段を備える。

【0011】

本発明の実施態様2に係るカメラ、レンズ及びカメラシステムは、カメラに加わる振れを検出する第1の振れ検出手段と、撮影レンズを通過した被写体像を検出する被写体像検出手段とを備える。また、前記被写体像検出手段の被写体像信号から被写体像の振れを検出する第2の振れ検出手段と、撮影レンズの光軸を偏心することのできる光軸偏心手段とを備える。また、撮影準備中の前記第1の振れ検出手段の検出結果と前記第2の振れ検出手段の検出結果から被写体移動速度を算出する信号処理手段を備える。さらに、露光中は前記算出した被写体移動速度と前記第1の振れ検出手段の検出結果の差に基づいて光軸偏心手段を偏心させる光軸偏心制御手段を備える。

【0012】

本発明の実施態様3に係るカメラ、レンズ及びカメラシステムは、カメラに加わる振れを検出する第1の振れ検出手段と、撮影レンズを通過した被写体像を検出する被写体像検出手段とを備える。また、前記被写体像検出手段の被写体像信号から被写体像の振れを検出する第2の振れ検出手段と、撮影レンズの光軸を偏心することのできる光軸偏心手段とを備える。また、前記第1の振れ検出手段の検出結果と前記第2の振れ検出手段の検出結果から被写体移動速度を算出する信号処理手段を備える。また、前記算出した被写体移動速度と焦点距離情報及び被写体距離情報から流し撮り速度を算出する流し撮り速度算出手段を備える。さらに、前記第1の振れ検出手段の検出結果と前記流し撮り速度の差を算出し、この算出結果に基づいて光軸偏心手段を偏心させる光軸偏心制御手段を備える。

【0013】

本発明の実施態様4に係るカメラ、レンズ及びカメラシステムは、上記実施態様1から3のいずれかにおいて、前記第1の振れ検出手段は回転振れ検出手段であることを特徴とする。

本発明の実施態様5に係るカメラ、レンズ及びカメラシステムは、上記実施態様1から3のいずれかにおいて、前記被写体像検出手段は、撮影レンズを通過した被写体像の焦点状態を検出する焦点検出手段であることを特徴とする。

本発明の実施態様6に係るカメラ、レンズ及びカメラシステムは、上記実施態様1から3のいずれかにおいて、前記被写体像検出手段は、撮影レンズを通過した被写体像を撮像する撮像手段であることを特徴とする。

【実施例】

【0014】

以下に、本発明の実施例を添付の図面に基づいて詳細に説明する。

図1は、カメラ本体1と交換レンズ2とからなるカメラシステムの構成を示す。被写体からの撮影光束は交換レンズ2の撮影光学系を通り、撮影準備中は中央部分がハーフミラーとなっているクイックリターン主ミラー3で一部が反射され、ペントプリズム4において正立像となる。撮影者はこの正立像を光学ファインダ5において被写体像として確認することができる。6は測光回路であり、不図示のピント板面上の照度を測定して、その測

10

20

30

40

50

定結果をカメラシステム制御用MPU7に入力する。カメラシステム制御用MPU7は露光時間、絞りなどの撮影条件を決定する。測光回路6内の測光センサは、複数のエリアに分割されており、エリアごとの測光結果を得ることができる。

8はサブミラーであり、クイックリターン主ミラー3の裏面に配置されており、クイックリターン主ミラー3のハーフミラー面を通過した光束を測距手段9に入射させる。測距手段9は入射した光束を光電変換及び信号処理して測距データを作成し、カメラシステム制御用MPU7に入力する。

【0015】

撮影動作に入ると、クイックリターン主ミラー3及びサブミラー8はペントプリズム4側へ退避し、フォーカルプレーンシャッター10がシャッター駆動回路11により駆動される。すると、撮影光束は撮影光学画像として撮像部(CCDやCMOS)12面上に結像する。その撮影光学画像は、撮像部12によって光電変換され撮像信号となる被写体像検出手段。

13はタイミングジェネレータであり、撮像部12の蓄積動作、読み出し動作及びリセット動作などを制御する。14は撮像部12の蓄積電荷ノイズを低減するCDS回路(2重相関サンプリング回路)、15は撮像信号を增幅するゲインコントロール回路である。16は増幅された撮像信号をアナログからデジタルの画像データへ変換するA/D変換器である。

【0016】

17は映像信号処理回路であり、A/D変換器16でデジタル化された画像データに、フィルタ処理、色変換処理及びガンマ処理などを行う。映像信号処理回路17で信号処理された画像信号はバッファメモリ18に格納され、LCD19に表示されたり、着脱可能なメモリカード20に記録される。

操作部21はカメラの撮影モードの設定や、記録画像ファイルサイズの設定や、撮影時のレリーズを行うためのスイッチ類である。

カメラシステム制御用MPU7はカメラ本体1の上記動作を制御するほか、カメラ本体1側のインターフェース回路22及び交換レンズ2側のインターフェース回路23を介して、レンズMPU24と相互に通信する。この通信では、交換レンズ2へフォーカス駆動命令を送信したり、デジタルカメラ本体1や交換レンズ2内部の動作状態や光学情報などのデータを送受信したりする。

【0017】

交換レンズ2には、撮影光学系の一部として、フォーカスレンズ25、ズームレンズ26、像振れ補正用レンズ27、絞り28が配置されている。

フォーカスレンズ25は、レンズMPU24からの制御信号によりフォーカス制御回路29及びフォーカスレンズ駆動用モータ30を介して駆動される。フォーカス制御回路28には、フォーカスレンズ駆動回路のほか、フォーカスレンズの移動に応じたゾーンパターン信号やパルス信号を出力するフォーカスエンコーダなども含まれている。被写体距離はこのフォーカスエンコーダにより検知することができる。

ズームレンズ26は、撮影者が不図示のズーム操作環を操作することにより移動する。ズームエンコーダ31はズームレンズの移動に応じたゾーンパターン信号を出力する。撮影像倍率は、レンズMPU24がフォーカスエンコーダとズームエンコーダ31からの信号を読み取り、被写体距離と焦点距離の組み合わせにより予め記憶されている撮影像倍率データを読み出すことによって得られる。

【0018】

像振れ補正レンズ27は、像振れ補正制御回路32、リニアモータ33を介して駆動される。像振れ補正是、次のようにして行われる。すなわち、回転振れを検出する第1の振れ検出手段である角速度センサ35の振れ信号が信号処理回路36で信号処理されレンズMPU24に入力される。レンズMPU24は、補正レンズ駆動目標信号を算出し、この補正レンズ駆動目標信号と補正レンズエンコーダ34から出力される補正レンズ位置信号との差に応じた駆動信号を像振れ補正制御回路32に出力する。像振れ補正是、このように

10

20

30

40

50

補正レンズエンコーダ34から出力される補正レンズ位置信号を像振れ補正制御回路32にフィードバックすることで行われる。

絞り28は、レンズMPU24からの制御信号により絞り制御回路37及びステッピングモータ38を介して駆動される。

スイッチ39は像振れ補正ON/OFF及び像振れ補正動作モードの選択用スイッチである。像振れ補正モードは、通常の像振れ補正動作と流し撮り動作モードを選択することができる。

【0019】

ここで、カメラの測距手段9を用いて被写体の振れ量を検知する従来技術は、本出願人による特開昭60-166910号公報や特開昭63-83621号公報等に開示されている様に多数提案されている。10

このカメラの測距手段9を用いて被写体の振れ量を検知する方法(第2の振れ検出手段)について簡単に説明する。先ず、被写体像を検出し、その像のデータを記憶しておく。次に、一定時間経過後、もう一度同じ被写体の像データを取り込み、この像データと先の記憶しておいた像データとを比較する。この時、被写体の振れが無ければ像データ(被写体像)は一致するが、振れがある場合はずれ量から被写体の振れ量を検出することができる。

【0020】

図2の(A)から(C)は、流し撮り時の被写体像と測距センサ出力を示す図である。20
主被写体である自動車51は紙面右から左方向へ一定速度で移動しており、主被写体が撮像画面52の中央に位置するよう撮影者53が流し撮りをしている。同図における上段の図がその撮影状況を示す図であり、中段の図が被写体像を示す図であり、下段の図が測距センサ(複数の画素を持つラインセンサ)の出力を示す図である。

図2(A)はある時刻における撮影状況を示しており、図2(B)は図2(A)の時刻から所定時間経過後の撮影状況を示している。図2(A)と図2(B)の中段の図において主被写体である自動車51は撮像画面中央の同じ位置にあり、そのときの測距センサの出力(図2下段の図)も図2(A)と図2(B)とは同様である。この場合、撮影者が行っている流し撮り速度と被写体の移動速度とが一致しており、きれいな流し撮りができていることを表している。

ところが、撮影者が行っている流し撮り速度と被写体の移動速度とが一致していない場合は、図2(C)のように主被写体である自動車51は撮像画面中央からはずれて、測距センサの出力も図2(A)とずれてしまう。図2(C)は図2(A)に対するタイミングが図2(B)と同一であるものとする。図2(C)において点線が図2(A)に相当し、点線と実線の差がずれに相当する。30

【0021】

図3に、きれいに流し撮りが行えている場合の測距センサから得られる被写体振れ速度と、角速度センサ出力の時間変化を示す。きれいに流し撮りが行われている場合は、測距センサ上での被写体振れ速度はほぼゼロである。また、一定速度で移動する被写体と同じ角速度で流し撮りを行えているので、角速度センサ出力はほぼ一定の角速度信号となる。

これに対して、図4にきれいに流し撮りができない場合の測距センサから得られる被写体振れ速度と、角速度センサ出力の時間変化を示す。きれいに流し撮りができない場合は、測距センサ上で被写体が左右に振れてしまうので、被写体振れ速度は図4(A)の実線のように変動してしまう。このとき、角速度センサ出力も一定速度で移動する被写体とは異なる角速度で流し撮りしているので図4(B)の実線で示すように変動してしまう。40

【0022】

ここで、被写体振れ速度の変動と角速度センサ出力の変動には相関関係があり、図5に示すように、変動の角変位を $a [deg]$ 、被写体距離を L 、撮影倍率を γ 、被写体振れ変位を D_a とすると、以下のような関係式が成り立つ。

$$D_a = L \cdot a / 180 \dots (1)$$

したがって、被写体振れ速度を V_a 、変動の角速度を a とすると、以下のような関係式が成り立つ。

$$V_a = L \cdot a / 180 \dots (2)$$

実際に検出された角速度センサ出力 から、上記変動角速度 a を差し引くと、きれいに流し撮りを行うため、つまり移動する被写体を正確に追従するための角速度 θ が、以下のように算出される。

$$\theta = -a = -180 V_a / (L) \dots (3)$$

ここで、 θ は移動する被写体を正確に追従するための角速度であるが、角速度 \times 被写体距離 = 被写体移動速度であるから、式 (3) は第 1 の振れ検出手段の検出結果 () と第 2 の振れ検出手段の検出結果 (a) に基づいて被写体移動速度を算出する手段 (信号処理手段) になっている。

また、カメラが露光シーケンスに入ってミラーアップした場合、式 (3) の V_a が得られなくなるが、変動角速度 a は、実際に検出された角速度センサ出力 から追従角速度 θ を差し引けば得られる。したがって、この変動角速度 a から被写体振れをキャンセルするように像振れ補正用レンズ 27 を駆動すれば、流し撮り時の被写体振れが無くなり、きれいな流し撮り写真を撮影することが可能となる。即ち、角速度センサ出力 から追従角速度 θ を差し引いたもの (第1の振れ検出手段の検出結果と被写体移動速度との差) に基づいて光軸偏心手段を偏心させること (光軸偏心制御手段) によって、きれいな流し撮り写真を撮影することが可能となる (段落 0032、0033 参照)。

【0023】

以上の動作を図 6 から図 9 のフローチャートに従って説明する。

まず図 6 のフローチャートに従ってカメラ本体 (以下、カメラとも称する) 1 側の撮影動作を説明する。

カメラ本体 1 側でメインスイッチが ON されていると、カメラシステム制御用 MPU7 は、ステップ 100 から動作を開始する。

(ステップ 100) カメラ本体 1 の操作部 21 にあるレリーズスイッチが半押し (SW1ON) されたかどうかの判定を行う。半押しされたら、ステップ 101 へ進む。半押しされていなかつたらステップ 121 へ進み、ここで処理は終了する。

(ステップ 101) インターフェース回路 22、23 を介し、交換レンズ (以下、レンズとも称する) 2 側のレンズ MPU24 とカメラレンズステータス通信を行う。ここでは、カメラの状態 (レリーズスイッチの状態 SW1ON、撮影モード、シャッター速度など) をレンズへ送信したり、レンズの状態 (焦点距離、絞りの状態、フォーカスレンズの駆動状態など) を受信したりする。このカメラレンズステータス通信は、本実施例のフローチャートには主要な個所のみ記載したが、カメラの状態が変化したときや、カメラがレンズの状態を確認したいときなどに隨時行われるものである。

【0024】

(ステップ 102) レリーズスイッチが半押し (SW1ON) されたので測距手段 9 で測距を行い、被写体にピントを合わせるためのフォーカスレンズ駆動量を演算する。

(ステップ 103) フォーカスレンズ駆動量を交換レンズ 2 へ送信する。このデータは、例えばフォーカスエンコーダの駆動目標パルス量として送信する。

(ステップ 104) フォーカスレンズ駆動が終了すると、再測距を行う。

(ステップ 105) 合焦深度内であるかどうかの判定を行い、合焦深度内であればステップ 106 へ進む。

(ステップ 106) 合焦深度内であるので、合焦表示を行う。これはカメラ本体 1 の光学ファインダ 5 内に LED を点灯させたり、音を発生させたりすることで行う。

(ステップ 107) 前述したような方法により、測距手段 9 の信号から被写体振れ速度を検出する。検出した被写体振れ速度データは交換レンズ 2 側へ送信される。

(ステップ 108) 測光回路 6 からの測光結果 (輝度) を得て、露光時間 T_v 及び絞り値 (絞り駆動量) を算出する。

【0025】

10

20

30

40

50

(ステップ109) カメラ本体1の操作部21にあるレリーズスイッチが全押し(SW20N)されたかどうかの判定を行う。全押しされたら、ステップ110へ進む。

(ステップ110) クイックリターン主ミラー3のミラーアップを行う。このときサブミラー8も主ミラー3とともにペントプリズム4側へ駆動される。このとき、測距手段9へ入射していた被写体像は遮断される。

(ステップ111) ステップ108で求めた絞り駆動量を交換レンズ2へ送信し、絞り28の駆動を行わせる。

(ステップ112) 先幕シャッターを駆動する。

(ステップ113) 被写体像を撮像部12に露光し電荷を蓄積する。

(ステップ114) 露光時間が経過したら、後幕シャッターを駆動し、露光を終了する 10
。

(ステップ115) 撮像部12からの電荷転送(読み出し)を行う。

(ステップ116) 読み出した撮影画像信号は、CDS回路14、ゲインコントロール回路15、A/D変換器16を経てデジタルデータ(画像データ)へ変換され、バッファメモリ18に保存される。

(ステップ117) 絞り開放命令を交換レンズ2へ送信し、絞り28を開放に戻す。

(ステップ118) クイックリターン主ミラー3及びサブミラー8のミラーダウンを行う。

(ステップ119) ガンマ補正や圧縮処理などの画像補正処理を行う。

(ステップ120) 画像補正処理された画像データはLCD19に表示されるとともにメモリカード20に記録され、撮影までの一連の動作は終了する。 20

【0026】

次に、図7、図8及び図9に示したフローチャートに従って、交換レンズ2側の動作を説明する。

交換レンズ2をカメラ本体1に装着したり、カメラ本体1側でメインスイッチがONされると、カメラ本体1から交換レンズ2へシリアル通信がなされ、レンズMPU24は、図7のステップ200から動作を開始する。

(ステップ200) レンズ制御、像振れ補正制御のための初期設定を行う。

(ステップ201) 不図示のスイッチ類の状態検出、ズーム・フォーカスの位置検出を行う。スイッチ類は例えば、オートフォーカスとマニュアルフォーカスの切り替えスイッチや、像振れ補正機能のON/OFFスイッチなどがある。 30

(ステップ202) カメラからフォーカス駆動命令通信があったかどうかを判定する。フォーカス駆動命令が受信されていればステップ203へ、受信されていなければステップ207へ進む。

【0027】

(ステップ203) カメラからのフォーカス駆動命令通信では、フォーカスレンズの目標駆動量(パルス数)も送信されてくるので、フォーカス制御回路29にあるフォーカスエンコーダのパルス数を検出して、目標パルス数駆動するようフォーカス駆動制御を行う。

(ステップ204) 目標パルス数Pに達したかどうかの判定を行う。目標に達していればステップ205へ、達していなければステップ206へ進む。 40

(ステップ205) 目標パルス数に達したので、フォーカスレンズの駆動を停止する。

(ステップ206) 目標パルス数に達していないので、残り駆動パルス数に応じて、フォーカスレンズ駆動用モータ29の速度設定を行う。残り駆動パルス数が少なくなっていくにしたがって減速していく。

【0028】

(ステップ207) ステップ201で像振れ補正機能ON/OFFスイッチのOFFが検出されいたら像振れ補正用レンズ26を光軸中心にロックする。そして、ONが検出されていて、カメラのレリーズスイッチSW1ONをカメラレンズステータス通信により検出したら、ロックを解除(アンロック)し、像振れ補正動作が動作可能な状態とする。 50

(ステップ208) カメラから全駆動停止(レンズ内のアクチュエータの全駆動を停止する)命令を受信したかどうかの判定を行う。カメラ側で何も操作がなされないと、しばらくしてからカメラからこの全駆動停止命令が送信される。

(ステップ209) 全駆動停止制御を行う。ここでは全アクチュエータ駆動を停止し、マイコンをスリープ(停止)状態にする。像振れ補正装置への給電も停止する。その後、カメラ側で何か操作が行われると、カメラはレンズに通信を送り、スリープ状態を解除する。

【0029】

これらの動作の間に、カメラからの通信によるシリアル通信割込み、像振れ補正制御割込みの要求があれば、それらの割込み処理を行う。

10

シリアル通信割込み処理は、通信データのデコードを行いデコード結果に応じて、例えば絞り駆動、フォーカスレンズ駆動などのレンズ処理を行う。そして、通信データのデコードによって、SW1ON、SW2ON、シャッター速度、カメラの機種等も判別できる。

また、像振れ補正割込みは一定周期毎に発生するタイマー割り込みであり、ピッチ方向(縦方向)制御とヨー方向(横方向)の像振れ補正制御を行っている。

【0030】

まず、シリアル通信割り込みについて、図8のフローチャートを用いて説明する。

レンズ2はカメラ1からの通信を受信するとステップ300から動作を開始する。

ステップ300でカメラからの命令(コマンド)解析を行い、各命令に応じた処理へ分岐する。

20

ステップ301では、フォーカス駆動命令を受信したので、ステップ302に進む。ステップ302では、目標駆動パルス数に応じて、フォーカスレンズ駆動用モータ30の速度設定を行い、フォーカスレンズ駆動を開始する。

ステップ303では、絞り駆動命令を受信したので、送信されてきた絞り駆動データをもとに絞り28を駆動するため、ステップ304に進む。ステップ304では、ステッピングモータ38の駆動パターンを設定し、設定した駆動パターンを絞り制御回路37を介してステッピングモータ38に出力し、絞り28を駆動する。

ステップ305では、カメラレンズステータス通信を受信したので、ステップ306に進む。ステップ306で、レンズの焦点距離情報やIS動作状態などをカメラに送信したり、カメラのステータス状態(リリーズスイッチの状態、撮影モード、シャッター速度など)を受信する。

30

ステップ307では、被写体振れ速度データ受信命令を受信したので、ステップ308に進む。ステップ308では、受信した被写体振れ速度データVobjをレンズMPU24内のRAMに格納する。

ステップ309は、その他の命令、例えばレンズのフォーカス敏感度データ通信や、レンズ光学データ通信などを受信した場合であり、ステップ310でそれらの処理を行う。

【0031】

次に像振れ補正割り込みについて、図9のフローチャートを用いて説明する。

レンズのメイン動作中に像振れ補正割り込みが発生すると、レンズMPU24は図9のステップ400から像振れ補正の制御を開始する。

40

(ステップ400) 角速度センサ35の信号が信号処理回路36で処理された出力信号をA/D変換する。A/D変換結果はWadとする。

(ステップ401) スイッチ39の状態を判別して、流し撮りモードであるか、通常防振モードであるかを判定する。通常防振モードであるならステップ402へ進み、流し撮りモードであればステップ405へ進む。

(ステップ402) 低周波成分をカットするためハイパスフィルタ演算を行う。演算開始から所定時間はハイパスフィルタの時定数切り換えを行い、早急に信号が安定するための動作も行う。

(ステップ403) ハイパスフィルタの演算結果を入力として積分演算を行う。この結

50

果は角変位データである。

(ステップ404) ズーム位置、フォーカス位置に応じた防振敏感度を読み出し、振れ補正レンズ27の目標駆動量SFTDRVを算出する。

【0032】

(ステップ405) 流し撮りモードが選択されているので、SW2がON、つまり露光動作を選択されたか否かを判定する。SW2がOFFであれば、ステップ406へ進み、SW2がONされていれば、ステップ408へ進む。

(ステップ406) 振れ補正レンズ27の目標駆動量SFTDRVに0を設定する。これは補正レンズ27を電気的に中心保持状態にするためである。

(ステップ407) 角速度センサA/D変換結果Wadとカメラから受信した被写体振れ速度データVobjから、移動する被写体を正確に追従するための角速度Wobjを前述のように算出する。ここで、角速度センサ出力Wadは前述の式(3)の_aに、被写体振れ速度データVobjは式(3)のVaに、角速度Wobjは式(3)の₀に相当する。

(ステップ408) SW2ON、つまり撮影者が露光動作を選択したので、変動角速度Wを算出する。変動角速度Wは式(3)の_aに相当する。

(ステップ409) 変動角速度Wを積分し、変動角変位データを得る。

(ステップ410) ズーム位置、フォーカス位置に応じた防振敏感度を読み出し、振れ補正レンズ27の目標駆動量SFTDRVを算出する。このように、変動角速度Wから算出された目標駆動量SFTDRVに応じて振れ補正レンズ27を駆動することで、被写体振れをキャンセルするように動作するので、流し撮り時の被写体振れが無くなり、きれいな流し撮り写真を撮影することが可能となる。

【0033】

(ステップ411) 像振れ補正レンズ27の偏心量を検出する補正レンズエンコーダ34の信号をA/D変換し、A/D結果をレンズMPU24内のSFTPSTで設定されるRAM領域に格納する。

(ステップ412) フィードバック演算(SFTDRV - SFTPST)を行う。演算結果はレンズMPU24内のSFT_DTで設定されるRAM領域に格納する。

(ステップ413) ループゲインLPG_DTとステップ412の演算結果SFT_DTを乗算する。演算結果はレンズMPU24内のSFT_PWMで設定されるRAM領域に格納する。

(ステップ414) 安定な制御系にするために位相補償演算を行う。

(ステップ415) ステップ414の演算結果をPWMとしてレンズMPU24のポートに出力し、像振れ補正割込みを終了する。その出力はIS制御回路32内のドライバ回路に入力し、リニアモータ33によって像振れ補正レンズ27が駆動され、像振れ補正が行われる。

【0034】

以上のように、流し撮りモードが選択されたら、カメラシステム制御用MPU7は露光動作前のエイミング中にカメラ本体1の測距手段9から得られた被写体振れ情報を交換レンズ2へ送信する。交換レンズ2では、レンズMPU24が受信した被写体振れ情報と角速度センサ35の角速度振れ情報から被写体移動速度に合った流し撮り角速度を算出する。露光動作に入ったら、レンズMPU24が、算出した流し撮り角速度信号と、検出した角速度センサの信号の差をとり、その差、つまり被写体移動速度と流し撮り角速度の誤差を補正レンズ27で補正する。

これにより、撮影者は、主被写体の振れがなく背景が流れているきれいな流し撮り写真を容易に撮影することが可能となる。

【0035】

以上、本発明の好ましい実施例について説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されないことはいうまでもなく、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

例えば、本実施例では、被写体振れ速度の検出をカメラの測距手段により行った例を示

10

20

30

40

50

したが、クイックリターンミラーや光学ファインダ等が無く、電子ビューファインダで被写体像を観察するカメラでも同様の効果が得られる。この場合、撮像部12により得られる被写体像から動きベクトルを検出することにより、被写体振れ速度を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明の一実施例に係るカメラシステムの構成を示すブロック図である。

【図2】図1のシステムにおける、流し撮り撮影時の撮影状況とファインダ画像と測距センサ出力信号とを示す図である。

【図3】図1のシステムにおける、きれいに流し撮りが行えている場合の被写体振れ速度と角速度センサ出力の時間変化を示す図である。 10

【図4】本発明の比較例としての、きれいに流し撮りができない場合の被写体振れ速度と角速度センサ出力の時間変化を示す図である。

【図5】図1のシステムにおける、流し撮り撮影時の撮影状況を示す図である。

【図6】図1のシステムのカメラ本体側の動作を示すフローチャートである。

【図7】図1のシステムの交換レンズ側の動作を示すフローチャートである。

【図8】図1のシステムの交換レンズ側の動作を示すフローチャートである。

【図9】図1のシステムの像振れ補正の動作を示すフローチャートである。

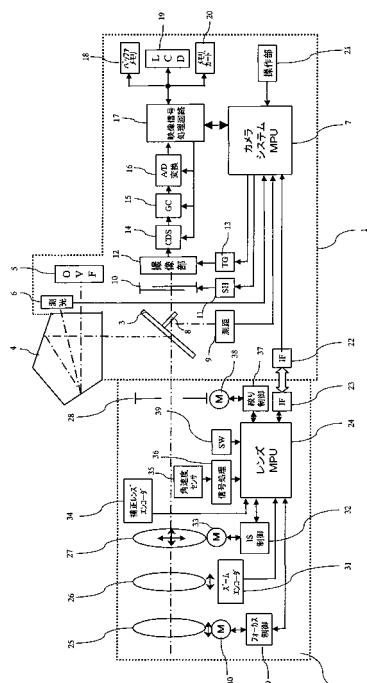
【符号の説明】

【0037】

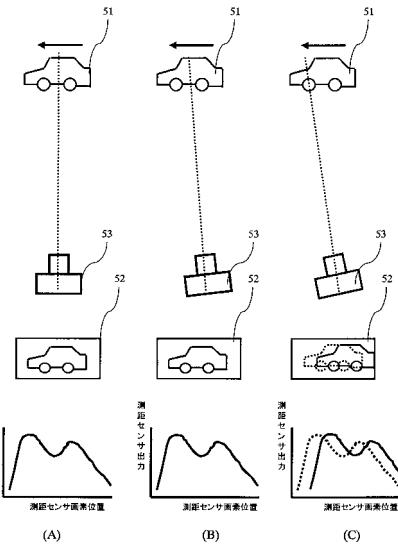
20

1...カメラ本体、2...交換レンズ、3...クイックリターン主ミラー、7...カメラシステムMPU、8...サブミラー、12...撮像部、17...映像信号処理回路、19...LCD、22...カメラ側インターフェース回路、23...レンズ側インターフェース回路、24...レンズMPU、25...フォーカスレンズ、26...ズームレンズ、27...像振れ補正用レンズ、29...フォーカス制御回路、30...フォーカスレンズ駆動用モータ、31...ズームエンコーダ、32...像振れ補正制御回路、33...像振れ補正レンズ駆動用モータ、34...像振れ補正用レンズエンコーダ、35...角速度センサ、36...信号処理回路、39...像振れ補正用スイッチ。

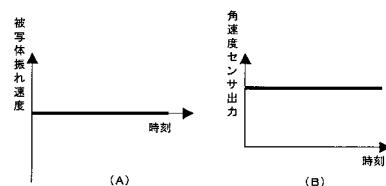
【 図 1 】



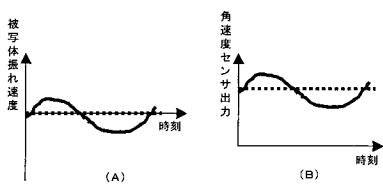
【 四 2 】



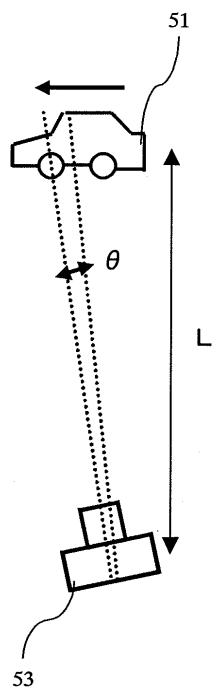
【図3】



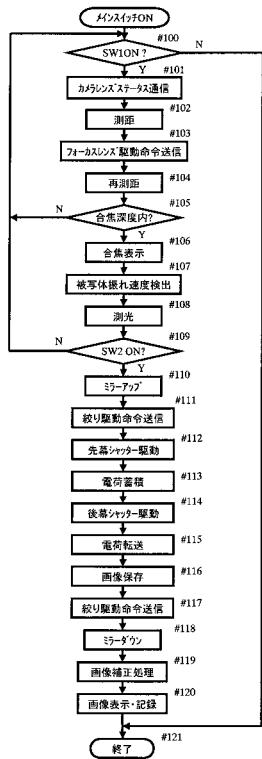
【 四 4 】



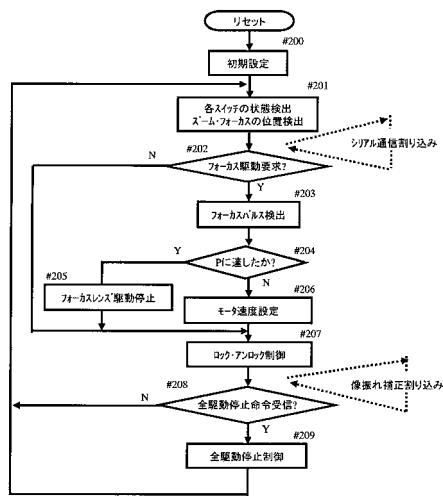
【図5】



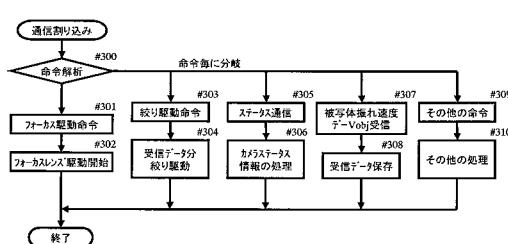
【図6】



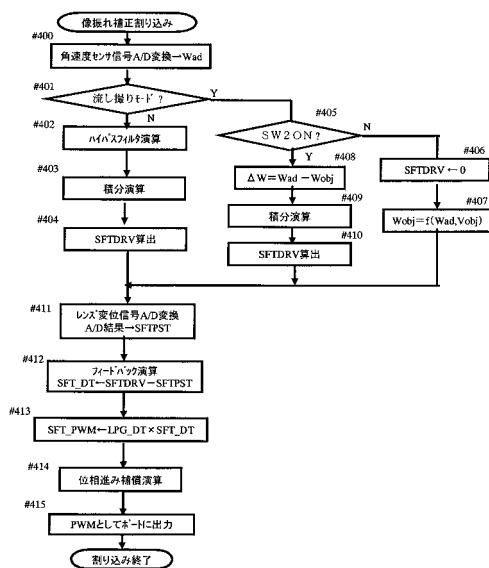
【図7】



〔 図 8 〕



〔 9 〕



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-096828(JP,A)
特開平10-148858(JP,A)
特開平07-098471(JP,A)
特開平04-163535(JP,A)
特開2006-317848(JP,A)
特開2006-246354(JP,A)
特開2006-050149(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 B 5 / 00
H 04 N 5 / 232