

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6558891号  
(P6558891)

(45) 発行日 令和1年8月14日(2019.8.14)

(24) 登録日 令和1年7月26日(2019.7.26)

(51) Int. Cl. F I  
**GO3B 5/00 (2006.01)** GO3B 5/00 J  
**HO4N 5/232 (2006.01)** HO4N 5/232 480

請求項の数 12 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2014-252723 (P2014-252723)	(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
(22) 出願日	平成26年12月15日(2014.12.15)	(74) 代理人	100094112 弁理士 岡部 譲
(65) 公開番号	特開2015-135479 (P2015-135479A)	(74) 代理人	100101498 弁理士 越智 隆夫
(43) 公開日	平成27年7月27日(2015.7.27)	(74) 代理人	100106183 弁理士 吉澤 弘司
審査請求日	平成29年12月7日(2017.12.7)	(74) 代理人	100128668 弁理士 齋藤 正巳
(31) 優先権主張番号	特願2013-262415 (P2013-262415)	(72) 発明者	野口 雅彰 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
(32) 優先日	平成25年12月19日(2013.12.19)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 像振れ補正装置および撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

振れを検出する振れ検出手段と、

前記振れ検出手段から出力される振れの信号を用いて光学的に像振れ補正を行う第1の光学補正手段及び第2の光学補正手段と、

静止画撮影動作の前の場合、前記第2の光学補正手段を用いた像振れ補正の補正範囲を制限するとともに前記第1の光学補正手段を用いて像振れ補正を行い、前記静止画撮影動作を行う場合、前記第2の光学補正手段を用いて像振れ補正を行うように制御する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、前記静止画撮影動作の終了後に、前記第2の光学補正手段を所定の位置に移動し、且つ、前記第2の光学補正手段が前記所定の位置に移動する際の画角変化を打ち消す方向に前記第1の光学補正手段を移動するように制御する像振れ補正装置。

【請求項2】

前記静止画撮影動作の前において、前記第2の光学補正手段は前記所定の位置に保持されている請求項1に記載の像振れ補正装置。

【請求項3】

前記所定の位置は像振れ補正の可動範囲の中央である請求項1または2に記載の像振れ補正装置。

【請求項4】

前記制御手段は、前記静止画撮影動作中に前記第1の光学補正手段を前記静止画撮影動

作が開始した時の位置に保持するように制御する請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の像振れ補正装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記第 2 の光学補正手段を用いた像振れ補正の補正範囲が、前記静止画撮影動作の前よりも前記静止画撮影動作中の方が広くなるように前記第 2 の光学補正手段を制御する請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の像振れ補正装置。

【請求項 6】

前記第 2 の光学補正手段の位置の分解能は、前記第 1 の光学補正手段の位置の分解能よりも高い請求項 1 または 5 のいずれか 1 項に記載の像振れ補正装置。

【請求項 7】

前記像振れ補正装置は、選択可能な複数の撮影モードを有し、  
前記制御手段は、  
前記撮影モードのうち動画撮影のモードが選択され、動画記録を行う場合、前記第 2 の光学補正手段を用いた像振れ補正の補正範囲を制限するとともに前記第 1 の光学補正手段を用いて像振れ補正を行い、  
動画記録中に静止画記録を行う場合、前記第 2 の光学補正手段を用いて像振れ補正を行い、

前記動画記録中の静止画記録を行った後に、前記第 2 の光学補正手段を前記所定の位置に移動し、且つ、前記第 2 の光学補正手段が前記所定の位置に移動する際の画角変化を打ち消す方向に前記第 1 の光学補正手段を移動するように制御する請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の像振れ補正装置。

【請求項 8】

前記第 2 の光学補正手段は、前記動画記録を行うときには、前記所定の位置に保持されている請求項 7 に記載の像振れ補正装置。

【請求項 9】

前記制御手段は、前記動画記録中の静止画記録を行うとき、前記第 1 の光学補正手段を、前記動画記録中の静止画記録が開始した時の位置に保持するように制御する請求項 7 または 8 に記載の像振れ補正装置。

【請求項 10】

前記制御手段は、前記第 2 の光学補正手段を用いた像振れ補正の補正範囲が、前記動画記録時よりも前記動画記録中の静止画記録時の方が広くなるように前記第 2 の光学補正手段を制御する請求項 7 から 9 のいずれか 1 項に記載の像振れ補正装置。

【請求項 11】

請求項 1 から 10 の何れか一項に記載の像振れ補正装置を有する撮像装置。

【請求項 12】

光学的に像振れ補正を行う第 1 の光学補正手段と第 2 の光学補正手段とを備える像振れ補正装置の制御方法であって、

振れを検出する振れ検出工程と、

前記振れの信号に基づいて、

静止画撮影動作の前の場合には、前記第 2 の光学補正手段を用いた像振れ補正の補正範囲を制限するとともに前記第 1 の光学補正手段を用いて像振れ補正を行い、または前記静止画撮影動作を行う場合には、前記第 2 の光学補正手段を用いて像振れ補正を行うように制御をし、

前記静止画撮影動作の終了後に、前記第 2 の光学補正手段を所定の位置に移動するとき、前記第 2 の光学補正手段が前記所定の位置に移動する際の画角変化に対し、前記画角変化を打ち消す方向に前記第 1 の光学補正手段を移動する制御工程と、を備える像振れ補正方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、像振れ補正装置を具えた撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

デジタルカメラ等に搭載される像振れ補正装置は、光学部材又は撮像素子を保持する可動鏡筒を、光軸と直交する面内の2方向（ヨー方向およびピッチ方向）に駆動することで撮影時に発生する手振れによる影響を緩和する。

【0003】

特許文献1に開示されている像振れ補正装置は、固定部材を挟んで前後にそれぞれ第1の補正部材を保持する第1の可動鏡筒と、第2の補正部材を保持する第2の可動鏡筒を配置することで、それぞれの可動鏡筒を独立して駆動することができる。これにより、像振れ補正装置の補正可能な角度を増加することができる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-258389号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に開示された従来技術は、互いに正負の異なるパワーのレンズを用いた2つの像振れ補正部を、共通の駆動用磁石に対し極性が反対になるように電流を流すものである。これにより、反対方向に同時駆動させて駆動量を抑える仕組みであるため、振れ補正時には必ず両方の像振れ補正部が駆動してしまう。そのためスルー画時にパン動作や大きなブレが生じて振れ補正の可動端付近まで移動してしまった場合には、露光中の防振範囲を十分に確保できなくなってしまうという問題があった。

20

【0006】

本発明の目的は、第1および第2の振れ補正（像移動）部材を駆動する第1および第2の光学補正手段を具える撮像装置において、スルー画時および静止画露光時のそれぞれにおいて十分な振れ補正領域を確保することである。

【0007】

本発明の他の目的は、スルー画時に第1の光学補正手段のみを駆動させ第2の光学補正手段は振れ補正可動範囲内の所定位置に保持し、静止画記録の際の露光中は第1の光学補正手段を露光の開始時の位置に保持し第2の光学補正手段のみの駆動をすることにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記背景に鑑み、本発明の目的は、振れを検出する振れ検出手段と、前記振れ検出手段から出力される振れの信号を用いて光学的に像振れ補正を行う第1の光学補正手段及び第2の光学補正手段と、静止画撮影動作の前の場合、前記第2の光学補正手段を用いた像振れ補正の補正範囲を制限するとともに前記第1の光学補正手段を用いて像振れ補正を行い、前記静止画撮影動作を行う場合、前記第2の光学補正手段を用いて像振れ補正を行うように制御する制御手段とを備える像振れ補正装置を提供することにある。

40

【0009】

本発明の目的は、振れを検出する振れ検出手段と、前記振れ検出手段から出力される振れの信号を用いて光学的に像振れ補正を行う第1の光学補正手段及び第2の光学補正手段と、動画記録している場合、前記第2の光学補正手段を用いた像振れ補正の補正範囲を制限するとともに前記第1の光学補正手段を用いて像振れ補正を行い、動画記録中に静止画記録を行う場合、前記第2の光学補正手段を用いて像振れ補正を行うように制御する制御手段と、を備える像振れ補正装置を提供することにある。

本発明の他の目的は、振れを検出する振れ検出工程と、前記振れの信号を用いて光学的に像振れ補正を行う第1の光学補正手段および第2の光学補正手段とを用意する工程と、静止画撮影動作の前の場合には、前記第2の光学補正手段を用いて像振れ補正の補正範囲

50

を制限するとともに前記第 1 の光学補正手段を用いて像振れ補正を行い、または前記静止画撮影動作を行う場合には、前記第 2 の光学補正手段を用いて像振れ補正を行うように制御する制御工程と、を備える像振れ補正方法を提供することにある。

本発明の更なる目的は、振れを検出する振れ検出工程と、前記振れの信号を用いて光学的に像振れ補正を行う第 1 の光学補正手段および第 2 の光学補正手段とを用意する工程と、動画記録している場合には、前記第 2 の光学補正手段を用いて像振れ補正の補正範囲を制限するとともに前記第 1 の光学補正手段を用いて像振れ補正を行い、または動画記録中に静止画記録を行う場合には、前記第 2 の光学補正手段を用いて像振れ補正を行うように制御する制御工程と、を備える像振れ補正方法を提供することにある。

10

### 【発明の効果】

#### 【0010】

本発明によれば、スルー画時および静止画記録のための露光中のそれぞれにおいて十分な振れ補正可動領域を確保する事ができる。パン動作や大きな振れが生じた後でも安定した振れ補正が行える像振れ補正装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0011】

【図 1】本発明の各実施例に係わる像振れ補正装置の鏡筒を示す構成の例を示したブロック図である。

【図 2】本発明の各実施例に係わる像振れ補正装置の鏡筒の分解斜視図である。

20

【図 3】本発明の各実施例に係わる第 1 の補正レンズユニットの分解斜視図である。

【図 4】本発明の各実施例に係わる防振制御部の内部構成を説明するブロック図である。

【図 5】本発明の各実施例に係わる静止画撮影動作時における第 1 の光学補正手段と第 2 の光学補正手段の動きを示した図である。(a)は、スルー画時の第 1 の光学補正手段と第 2 の光学補正手段の状態を示す。(b)は静止画記録のための露光中の第 1 の光学補正手段および第 2 の光学補正手段の状態を示す。(c)は静止画露光終了時における第 1 の光学補正手段および第 2 の光学補正手段の状態を示す。

【図 6】本発明の各実施例に係わる静止画撮影動作時におけるフローチャート図である。

【図 7】本発明の各実施例に係わる動画記録中静止画撮影動作時における第 1 の光学補正手段と第 2 の光学補正手段の動きを示した図である。(a)に動画記録時の第 1 の光学補正手段および第 2 の光学補正手段の状態を、(b)は動画記録中であって静止画の記録時の第 1 の光学補正手段および第 2 の光学補正手段の状態を、(c)は動画記録中であって静止画記録のための露光終了時の第 1 の光学補正手段および第 2 の光学補正手段の状態を、それぞれ示している。

30

【図 8】本発明の各実施例に係わる動画記録中静止画撮影動作時におけるフローチャート図である。

【図 9】本発明の実施例 3 に係わる防振制御部の内部構成を説明するブロック図である。

【図 10】本発明の実施例 3 に係わる静止画撮影動作の時における第 1 の光学補正手段と第 2 の光学補正手段の動きを示した図である。(a)は、スルー画時の第 1 の光学補正手段と第 2 の光学補正手段の状態を示す。(b)は静止画記録のための露光中の第 1 の光学補正手段および第 2 の光学補正手段の状態を示す。(c)は静止画露光終了時における第 1 の光学補正手段および第 2 の光学補正手段の状態を示す。

40

【図 11】本発明の実施例 3 に係わる静止画撮影動作の時におけるフローチャート図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0012】

以下に、本発明の好ましい実施の形態を、添付の図面に基づいて詳細に説明する。

#### 【0013】

#### (実施例 1)

図 1 は、本発明の一実施形態に係る撮像装置の一例としてのデジタルスチルカメラ 10

50

0に像振れ補正装置の鏡筒を適用した場合の例を示すブロック図である。

【0014】

撮像装置は、撮影光学系としてのズームユニット101と、像振れ補正装置としてのズーム駆動制御部102および防振制御部105とを備える。ズームユニット101は変倍を行うズームレンズを含む。本実施例では、ズームユニット101は、第1の光学補正手段たる第1の補正レンズユニット103と第2の光学補正手段たる第2の補正レンズユニット104の2つの補正レンズユニットを具備するように用意する。用意される第1の補正レンズユニット103と第2の補正レンズユニット104は、光学的に像振れを補正する。用意される第1の補正レンズユニット103と第2の補正レンズユニット104とは、それぞれ独立に駆動することが出来る。ズーム駆動制御部102はズームユニット101を駆動制御する。補正レンズ(シフトレンズ)ユニットは光軸に垂直な方向に移動可能な補正レンズを有し、補正レンズは例えば光軸を中心とした所定の大きさの円形の可動域を有する。

10

【0015】

防振制御部105は、例えば角速度センサや加速度センサによってデジタルスチルカメラ100の振れを検出し、カメラの振れによる撮像画像の振れを補正するように補正レンズの駆動を制御する。防振制御部105が第1の補正レンズユニット103および第2の補正レンズユニット104の駆動の制御を行う。防振制御部105が補正レンズをどのように駆動するか(補正レンズの駆動範囲や駆動パターンなど)は、後述する。

【0016】

カメラシステム制御部119が防振制御部105に設定する手振れ補正パラメータによって制御可能である。また、防振制御部105が実現可能な複数の手振れ補正機能に対応するパラメータセットを予め用意し、カメラシステム制御部119からは防振制御部105で有効または無効にする手振れ補正機能の識別情報を設定することで防振制御部105の動作を制御してもよい。

20

【0017】

絞り・シャッタユニット106は、例えば絞りを兼ねたメカニカルシャッタを有する。絞り・シャッタ駆動制御部107は、絞り・シャッタユニット106の駆動を制御する。フォーカスユニット108は、ピント調節を行うレンズ(フォーカスレンズ)を含む。フォーカス駆動制御部109は、フォーカスユニット108の駆動を制御する。ズームユニット101、光学的に像振れ補正を行う第1の補正レンズユニット103および第2の補正レンズユニット104、絞り・シャッタユニット106、フォーカスユニット108は、撮影光学手段たる撮影レンズ内に配置されている。撮影光学手段たる撮影レンズは、被写体像を光像として結像平面内に結像させる。撮影光学手段たる撮影レンズは交換式であっても固定式であってもよい。

30

【0018】

撮像部110は撮像素子201を有し、撮影光学系の撮影レンズが結像する被写体像の光像を光電変換により電気信号に変換する。撮像信号処理部111は、撮像部110から出力された電気信号を映像信号に変換する。映像信号処理部112は、撮像信号処理部111から出力された映像信号を用途に応じて加工する。表示部113は、映像信号処理部112から出力された信号に基づいて、必要に応じてライブビュー画像の表示を行い、EVFとして機能する。本実施例ではスルー画時は主にライブビュー画像の表示を用いているが、これに限らない。例えば、スルー画時にライブビュー画像の表示を行わず、光学ファインダ(不図示)を用いても良い。

40

【0019】

電源部114は、デジタルスチルカメラ100全体に、用途に応じて電源を供給する。外部入出力端子部115は、外部装置やネットワークなどと通信信号及び映像信号を出入力する。操作部116は、ユーザがデジタルスチルカメラ100に様々な指示を入力するボタン、キー、タッチパネルなどの入力デバイス群である。記憶部117は映像情報など様々なデータを記憶する。

50

## 【0020】

姿勢情報制御部118は撮像装置の姿勢（縦位置か横位置か）を判定し、表示部113及び映像信号処理部112に姿勢情報を提供する。カメラシステム制御部119はデジタルスチルカメラ100の全体を制御する。カメラシステム制御部119は例えばCPUなどのプログラマブルなプロセッサであって良い。例えば、記憶部117に記憶された制御プログラムを実行して各部を制御することにより、デジタルスチルカメラ100の各種機能を実現させる。撮像信号処理部111および映像信号処理部112の少なくとも一方はカメラシステム制御部119がソフトウェア的に実現してもよい。あるいは、カメラシステム制御部119が実現する機能の少なくとも一部が、ASICや電子回路等のハードウェアで実現されてもよい。

10

## 【0021】

次に、デジタルスチルカメラ100の主な動作について説明する。

## 【0022】

操作部116には、振れ補正機能（防振機能）の有効、無効を設定するための防振スイッチが含まれる。防振スイッチにより振れ補正機能が有効なモード（振れ補正モード又は防振モード）が選択されると、カメラシステム制御部119が防振制御部105に防振動作の開始を指示する。防振動作の開始を指示された防振制御部105は、防振動作の終了の指示がなされるまで防振動作を行う。

## 【0023】

また、操作部116には、撮影モードを設定するための撮影モード選択スイッチも含まれている。撮影モードには、静止画撮影動作が行われる静止画撮影モード、動画撮影動作が行われる動画撮影モードを選択可能である。設定されている撮影モードに応じて、補正レンズの駆動部材（例えばアクチュエータ）の動作条件を変更することができる。

20

## 【0024】

また、操作部116には、押し込み量に応じて第1スイッチ（SW1）および第2スイッチ（SW2）が順にオンするように構成されたシャッタリリースボタンが含まれる。シャッタリリースボタンは、約半分押し込まれたときにスイッチSW1がオンし、シャッタリリースボタンが最後まで押し込まれたときにスイッチSW2がオンする構造を有する。スイッチSW1がオンされると、フォーカス駆動制御部109が撮像信号処理部111又は映像信号処理部112で処理された画像からAF評価値を求め、フォーカスユニット108を駆動することによりコントラスト方式の自動焦点検出を行う。あるいは、外測センサなどを用いた位相差検出方式による焦点検出を行ってもよい。また、適正な露光量を得るための撮影条件を例えばカメラシステム制御部119が撮像信号処理部111又は映像信号処理部112で処理された画像から決定する。スイッチSW2がオンされると、絞り・シャッタ駆動制御部107が、決定された撮影条件に従って絞り・シャッタユニット106を駆動して撮像部110を露光し、撮像部110が光像を変換した電気信号を出力する。その後、撮像信号処理部111でAD変換処理、色補間処理、ホワイトバランス調整処理、ガンマ補正処理などが行われ、撮像画像データが記憶部117に記憶される。

30

## 【0025】

さらに、操作部116には動画記録スイッチが含まれる。動画記録スイッチが押下げられると記憶部117に動画の記録を開始し、記録中に再度動画記録スイッチが押下げられると記録を終了する。また動画撮影中に静止画撮影動作用リリーススイッチを押すことにより動画撮影中に静止画撮影動作が可能である（以下、動画中静止画撮影という）。また、操作部116には再生モードを選択出来る再生モード選択スイッチも含まれており、再生モード時にはカメラシステム制御部119から防振制御部105を通じて防振動作を停止する。

40

## 【0026】

また操作部116には、撮影レンズのズーム変倍を変更する変倍スイッチが含まれる。変倍スイッチにより倍率変更指示が入力されると、カメラシステム制御部119を介して指示を受けたズーム駆動制御部102がズームユニット101を指示された方向に駆動す

50

る。それとともに、撮像信号処理部 1 1 1、映像信号処理部 1 1 2 にて処理された撮像部 1 1 0 から送られた画像情報に基づいて、フォーカス駆動制御部 1 0 9 がフォーカスユニット 1 0 8 を駆動してピント調節を行う。

【 0 0 2 7 】

図 2 は、本実施例で提案する光学的な像振れ補正装置を備える撮像装置の鏡筒の部分の分解斜視図である。鏡筒 2 0 0 は、撮像素子 2 0 1、撮像素子ホルダー 2 0 2、固定筒 2 0 3、カム筒 2 0 4、第 1 群のレンズユニット 2 1 0、第 2 群のレンズユニット、第 3 群のレンズユニット、第 4 群のレンズユニット 2 4 0 の各レンズユニットを具備するように用意される。第 1 群のレンズユニットは、1 群レンズ 2 1 1、1 群レンズホルダー 2 1 2 で構成される。第 2 群のレンズユニットは、光学的に像振れ補正を行う第 1 の光学補正手段たる第 1 の補正レンズユニット 1 0 3 である。第 3 群のレンズユニットは、光学的に像振れ補正を行う第 2 の振れ補正手段たる第 2 の補正レンズユニット 1 0 4 である。第 2 群のレンズユニットは、被写体像に対する撮像素子 2 0 1 の相対的な位置をその結像平面内で変化させる。同じく、第 3 群のレンズユニットも、被写体像に対する撮像素子 2 0 1 の相対的な位置をその結像平面内で変化させる。

10

【 0 0 2 8 】

第 4 群のレンズユニット 2 4 0 は、4 群レンズ 2 4 1、4 群レンズホルダー 2 4 2、メインバー 2 4 3、サブバー 2 4 4、ステッピングモータ 2 4 5 で構成される。また、1 群レンズ 2 1 1、2 群レンズ 2 2 1、3 群レンズ 2 3 1、4 群レンズ 2 4 1 によって、撮像装置の鏡筒 2 0 0 の撮影光学系を構成する。

20

【 0 0 2 9 】

撮像素子 2 0 1 は、被写体像を光電変換により電気信号として撮像面に結像された像を記録することのできる素子である。たとえば、CCD や C - MOS 素子、写真フィルムなどである。

【 0 0 3 0 】

撮像素子ホルダー 2 0 2 は、撮像素子 2 0 1 を固定することができる円盤上の部材である。また、撮像素子ホルダー 2 0 2 は、第 4 群を構成するメインバー 2 4 3、サブバー 2 4 4、ステッピングモータ 2 4 5 を固定することができる。

【 0 0 3 1 】

固定筒 2 0 3 は、円筒状に形成され、一方の端に撮像素子ホルダー 2 0 2 を固定することができる。また、他方の端の内径部に第 1 群を構成する 1 群レンズホルダー 2 1 2 を保持することができる。また、最外周部にて、カム筒 2 0 4 を回転可能に軸支することができる。

30

【 0 0 3 2 】

固定筒 2 0 3 は、第 1 直進溝 2 0 3 1 および第 2 直進溝 2 0 3 2 を具える。第 1 直進溝 2 0 3 1 は、光軸方向に延びる直線状の溝であり、光軸を中心として等分に 3 箇所配置される。第 1 直進溝 2 0 3 1 は、2 群固定地板 2 2 3 に設けられた 2 群フォロワ 2 2 3 1 と嵌合し、第 1 の補正レンズユニット 1 0 3 を光軸方向に移動可能に支持する。

【 0 0 3 3 】

第 2 直進溝 2 0 3 2 は、光軸方向に延びる直線状の溝であり、光軸を中心として等分に 3 箇所配置される。第 2 直進溝 2 0 3 2 は、3 群固定地板 2 3 3 に設けられた 3 群フォロワ 2 3 3 1 と嵌合し、第 2 の補正レンズユニット（第 3 群のレンズユニット）1 0 4 を光軸方向に移動可能に支持する。

40

【 0 0 3 4 】

カム筒 2 0 4 は、円筒状に形成され、固定筒 2 0 3 の外周にて、光軸を中心軸として回転可能に軸支される。カム筒 2 0 4 は、第 1 カム溝 2 0 4 1、第 2 カム溝 2 0 4 2 を具える。

【 0 0 3 5 】

第 1 カム溝 2 0 4 1 は、2 群固定地板 2 2 3 に設けられた 2 群フォロワ 2 2 3 1 と嵌合し、カム筒 2 0 4 の回転に応じて第 1 の補正レンズユニット（第 2 群のレンズユニット）

50

103を光軸方向に進退させることができる。

【0036】

第2カム溝2042は、3群固定地板233に設けられた3群フォロワ2331と嵌合し、カム筒204の回転に応じて第2の補正レンズユニット(第3群のレンズユニット)104を光軸方向に進退させることができる。また図示しない検出手段によって、カム筒204の回転位置を検出することができる。

【0037】

1群レンズホルダー212は、1群レンズ211を保持することができ、固定筒203に固定される。4群レンズホルダー242は、4群レンズ241を保持することができ、スリーブ部2411および回転止め溝2412、ラック2413を有する。スリーブ部2411は、撮像素子ホルダー202に固定された、光軸方向に伸びるメインバー243と嵌合することで、4群レンズホルダー242を光軸方向に進退可能に保持する。回転止め溝2412は、撮像素子ホルダー202に固定された、光軸方向に伸びるサブバー244と嵌合することで、4群レンズホルダー242がメインバー243を回転中心として回転することを規制する。ラック2413は、ステッピングモータ245の回転軸に設けられたリードスクリューと螺合することで、ステッピングモータ245の駆動をとりだすことができる。ステッピングモータ245を所定の量だけ回転させることで、4群レンズホルダー242を、光軸方向に所定の量だけ進退させることができる。

10

【0038】

つまり、本撮影光学系では、カム筒204を操作し、2群レンズ221や3群レンズ231の光軸方向の位置を移動することで、撮影光学系の倍率を所望の値に変更することができる。

20

【0039】

カム筒204の操作は、ユーザによる手動操作でも良いし、ステッピングモータや超音波モータなどのカム筒204の回転のための専用のモータをつけてもよい。また、ステッピングモータ245を回転させ、4群レンズ241の光軸方向の位置を移動することで、撮影光学系の焦点調節を行なうことができる。

【0040】

図3は、第1の補正レンズユニット(第2群のレンズユニット)103の分解斜視図である。第1の補正レンズユニット103は、2群レンズ221、2群可動鏡筒222、2群固定地板223、転動ボール224を具備する。また、第1の2群電磁駆動部225、第2の2群電磁駆動部226、付勢ばね227、2群位置センサ228、2群センサホルダー229で構成される。

30

【0041】

第1の2群電磁駆動部225は、第1の2群磁石2251、第1の2群コイル2252、第1の2群ヨーク2253で構成される。第2の2群電磁駆動部226は、第2の2群磁石2261、第2の2群コイル2262、第2の2群ヨーク2263で構成される。

【0042】

2群レンズ221は、光軸を偏心させることのできる第1の補正光学部材である。2群レンズ221は、後述の駆動制御手段により駆動制御されることで、撮影光学系を通過した光像を移動させる像振れ補正動作が行われ、撮像面での像の安定性を確保できる。なお、本実施例では、補正光学系として補正レンズを用いているが、撮影光学系に対してCCDなどの撮像素子を駆動することでも、撮像面での像の安定性を確保できる。このときは、撮像素子が補正光学系となる。

40

【0043】

2群可動鏡筒222は、中央の開口部に2群レンズ221を保持する第1の可動部である。2群可動鏡筒222は、第1の2群磁石2251および第2の2群磁石2261を保持することができる。また2群可動鏡筒222は、転動ボール受け部を3個所有し、転動ボール224によって光軸と直交する面内を移動可能に転動支持される。さらに、ばねかけ部を3個所有し、付勢ばね227の一端を保持できる。

50



## 【 0 0 4 4 】

2群固定地板223は、円筒形状に形成される第1の固定部材である。外周部に3箇所にそれぞれ2群フォロワ2231を有し、合計で3個の2群フォロワを所有する。また中央の開口部に2群可動鏡筒222を配置し、2群可動鏡筒222の可動量を制限することができる。

## 【 0 0 4 5 】

2群固定地板223は、第1の2群磁石2251の着磁面と対向する個所に、第1の2群コイル2252および第1の2群ヨーク2253を保持することができる。また、第2の2群磁石2261の着磁面と対向する個所に、第2の2群コイル2262および第2の2群ヨーク2263を保持することができる。また、転動ボール受け部を3個所有し、2群可動鏡筒222を、転動ボール224を介して光軸と直交する面内を移動可能に支持することができる。また2群固定地板223は、ばねかけ部を3個所有し、付勢ばね227の一端を保持できる。

10

## 【 0 0 4 6 】

第1の2群電磁駆動部225は、公知のボイスコイルモータである。2群固定地板223に取り付けられた第1の2群コイル2252に電流を流すことで、2群可動鏡筒222に固定された第1の2群磁石2251との間にローレンツ力を発生し、2群可動鏡筒222を駆動することができる。本実施例では、第1の2群磁石2251と第1の2群ヨーク2253で第1の2群コイル2252を挟み込むような配置にしているため、第1の2群磁石2251の作る磁束を効率的に駆動力に変換することができる。また、第1の2群ヨーク2253によって、第1の2群磁石2251の磁束が遠方に漏れだす量を低減できる。

20

## 【 0 0 4 7 】

第2の2群電磁駆動部226は、第1の2群電磁駆動部225と同様のボイスコイルモータを90°回転させて配置したものであるため、詳しい説明は省略する。

## 【 0 0 4 8 】

付勢ばね227は、変形量に比例する付勢力を発生する引っ張りばねである。一端を2群可動鏡筒222に固定され、他端を2群固定地板223に固定され、その間に付勢力を発生する。この付勢力により、転動ボール224は挟持され、転動ボール224は2群固定地板223と2群可動鏡筒222との接触状態を保つことができる。

30

## 【 0 0 4 9 】

2群位置センサ228は、第1の2群磁石2251および第2の2群磁石2261の磁束を読み取るホール素子を利用した現在位置検出手段としての磁気センサである。2群位置センサ228は、その出力変化から、2群可動鏡筒222の平面内の移動を検出する。第1の光学補正手段たる第1の補正レンズユニットのそれぞれの現在位置、より詳細には、第1の補正レンズユニット内のレンズの現在位置を把握することができる。また、同様に、その出力変化から、2群可動鏡筒222の平面内の移動を検出する。第2の光学補正手段たる第2の補正レンズユニットのそれぞれの現在位置、より詳細には、第2の補正レンズユニット内のレンズの現在位置を把握することもできる。

2群センサホルダー229は、概略円板上に構成され、2群固定地板223に固定される。2つの2群位置センサ228を、第1の2群磁石2251および第2の2群磁石2261と対向する位置に保持することができる。また、2群固定地板223とともに形成された内部の空間に2群可動鏡筒222を収納することができる。これにより、像振れ補正装置に衝撃力がかかったときや、姿勢差が変化したときでも、内部の部品の脱落を防ぐことができる。

40

## 【 0 0 5 0 】

この構成により、第1の補正レンズユニット103は、光軸と直交する面上の任意の位置に2群レンズ221を移動させることができる。2群レンズ221を保持する2群可動鏡筒222は、転動ボール224によって、2群固定地板223に対して移動可能に保持されている。このとき、付勢ばね227は、2群固定地板223と2群可動鏡筒222で

50

転動ボール 2 2 4 を挟持する付勢力を発生するので、2 群可動鏡筒 2 2 2 は、2 群固定地板 2 2 3 に対する光軸方向の位置が安定して決まる。そして第 1 の 2 群コイル 2 2 5 2 および第 2 の 2 群コイル 2 2 6 2 に所定の電流を流すことで、2 群可動鏡筒 2 2 2 に駆動力を働かせることができ、2 群レンズ 2 2 1 を面内の所定の位置に移動させることができる。第 2 の補正レンズユニット（第 3 群のレンズユニット）1 0 4 は、第 2 の光学補正手段であり、第 1 の補正レンズユニット（第 2 群のレンズユニット）1 0 3 と同様の構成であるため、詳しい説明は省略する。

【 0 0 5 1 】

図 4 は防振制御部の構成を示したブロック図を示す。像振れ補正装置に加えられた振れは振れ検出手段、すなわち防振制御角速度センサであるジャイロ部 3 0 1 により検知され、ジャイロ部 3 0 1 の出力信号として検知される。ジャイロ部 3 0 1 の出力信号は、A D 変換器 3 0 2 に入力されてデジタル信号に変換される。A D 変換器 3 0 2 から出力された信号は、まずハイパスフィルタ（以下、H P F）3 0 3 とローパスフィルタ（以下、L P F）3 0 4 に入力され、角速度信号は、D C 成分がカットされた角度信号として出力される。ここで、角速度センサが S P I などのデジタル通信方式の場合、A D 変換器 3 0 2 は不要となる。

10

【 0 0 5 2 】

角度信号は、H P F および L P F のカットオフ周波数切替部 3 0 5 に入力されて、振れ補正角の大きさやシフトレンズ位置などにより補正出力を抑えるパン制御に使用される。L P F 3 0 4 の出力信号は振れ補正角算出部 3 0 6 に入力され、その出力は、目標位置算出手段たる第 1 の振れ補正目標位置算出部および第 2 の振れ補正目標位置算出部 3 0 7 に入力されて補正すべき角度が算出される。

20

【 0 0 5 3 】

振れ補正角算出部 3 0 6 により算出された補正角を、ズーム情報通知部 3 0 8 の情報により、目標位置算出手段たる第 1 の振れ補正目標位置算出部および第 2 の振れ補正目標位置算出部 3 0 7 において必要な駆動量に換算する。これにより、ジャイロ部 3 0 1 により検出された振れに応じた第 1 の光学補正手段および第 2 の光学補正手段のそれぞれの目標位置が算出される。

【 0 0 5 4 】

またリリース情報通知部 3 0 9 により操作部 1 1 6 からのリリース情報を受け取り、スルー画中の場合は第 1 の光学補正手段を駆動するための目標位置を算出し、露光中であつたら第 2 の補正手段を駆動するための目標位置を算出する。

30

【 0 0 5 5 】

第 1 の振れ補正位置保持部 3 1 0、第 2 の振れ補正位置保持部 3 1 1 は、露光中の第 1 の光学補正手段の保持位置情報とスルー画時の第 2 の光学補正手段の保持位置情報を、それぞれ、位置データとして記憶する。リリース情報による補正部駆動の切り替えおよび位置保持に関しては後に詳細を述べる。

【 0 0 5 6 】

防振制御部に入力された角速度信号は、これら一連の処理を施されることで、補正位置制御信号として出力され、帰還制御手段たる第 1 の補正レンズ位置制御部 3 1 2 および第 2 の補正レンズ位置制御部 3 1 3 へ入力される。第 1 の補正レンズ位置制御部 3 1 2 および第 2 の補正レンズ位置制御部 3 1 3 では、主に P I D 制御を用いて、それぞれの目標位置に追従するように帰還制御を行う。つまり、帰還制御手段たる第 1 の補正レンズ位置制御部 3 1 2 および第 2 の補正レンズ位置制御部 3 1 3 は、2 群位置センサ 2 2 8 によって検出された現在位置が目標位置に収束するように帰還制御を行う。すなわち、帰還制御手段は、検出された現在位置が目標位置算出手段たる第 1 の振れ補正目標位置算出部および第 2 の振れ補正目標位置算出部 3 0 7 によって算出された目標位置に収束するように帰還制御を行う。以下、帰還制御によって、実現する防振について説明する。

40

【 0 0 5 7 】

図 5 では、第 1 の光学補正手段および第 2 の光学補正手段の 2 つの補正手段を用いた場

50

合における、帰還制御による防振概念を、第1の光学補正手段および第2の光学補正手段の動きにより示している。本実施例では撮像装置の静止画または動画の記録状態によって第1の光学補正手段および第2の光学補正手段の駆動を切り替えることを特徴としている。以下にその詳細を述べる。

【0058】

帰還制御において、レリーズ情報通知部309によって通知されるスルー画時が露光中の情報により第1の光学補正手段または第2の光学補正手段のすくなくとも一方、または両方を駆動するかを決定する。これに応じて、振れ補正角算出部306によって算出されるべき振れ補正角は、以下のように、算出される。

【0059】

図5(a)にスルー画時の第1の光学補正手段と第2の光学補正手段の状態を示す。スルー画時は第1の光学補正手段のみを駆動させて防振を行う。すなわち、振れ補正角算出部306によって算出された振れ補正角は、全て、第1の光学補正手段の駆動量として第1の振れ補正目標位置算出部および第2の振れ補正目標位置算出部307で目標位置として算出される。スルー画時では、第2の光学補正手段は所定位置たる可動範囲の中央位置に保持された状態が維持されている。第1の光学補正手段および第2の光学補正手段が両方とも中央位置にあるとき、光軸中心にあるものとする。また、第2の光学補正手段の位置保持位置は輝度シェーディングや解像度などの調整のため光軸中心からずらしたところに保持するとしてもよい。この時の第2の光学補正手段の位置情報は第2の振れ補正位置保持部311に位置データとして保持されている。

【0060】

図5(b)は静止画記録のための露光中の第1の光学補正手段と第2の光学補正手段との状態を示す。レリーズ情報通知部309からSW2が通知され露光が開始した瞬間に第1の光学補正手段は停止し、停止した場所で位置保持を行う。そして振れ補正角算出部306によって算出された振れ補正角はSW2が押下された瞬間を基準としてそこからの補正角のみを補正するように第2の光学補正手段の駆動量として307で目標位置として算出される。この時の第1の光学補正手段の停止位置は第1の振れ補正位置保持部310に位置データとして保持される。

【0061】

図5(c)は静止画露光終了時における第1の光学補正手段および第2の光学補正手段の状態を示す。露光の終了の後、第2の光学補正手段は次の静止画露光のために中央位置に戻る。この時露光終了時の位置から中央位置に移動することにより画角がずれてしまう。そこで、その画角ずれを打ち消す方向に第1の光学補正手段を第1の振れ補正位置保持部310で保持されている停止位置から移動させる。また同時に振れ補正角算出部306によって算出された振れ補正角は(b)で定めた基準を元にして第1の光学補正手段を駆動して、第1の光学補正手段を露光の開始の時の位置に保持するように切り替える。これらの処理を図6のフローチャート図に示す。

【0062】

すなわち、カメラ起動後、手振れ補正オンでスルー画状態の時は、第2の光学補正手段を中央位置に保持する(S101)。そして、第1の光学補正手段のみで防振制御を行う(S102)。続いて、レリーズスイッチSW2が押されたかどうかを判定する(S103)。SW2が押されていない場合は第1の光学補正手段で振れ補正を行いながらスルー画状態でS110に進む。一方、SW2が押されて静止画撮影動作が開始されていた場合には、SW2が押されたと同時に第1の光学補正手段をその場で保持または固定する(S104)。そして、スルー画中には、中央固定になっていた第2の光学補正手段で防振を行う(S105)。そして露光が開始され(S106)、所定時間経過後に露光が終了となって、静止画撮影動作が行われる(S107)。このように露光前に第2の光学補正手段を中央に固定しておき、露光開始に合わせて防振させることにより露光中に十分な防振可動範囲を確保することが可能となる(S111)。

【0063】

10

20

30

40

50

露光終了時に、前記第2の光学補正手段をスルー画時に保持していた中央位置に戻し（S108）、同時に前記第2の光学補正手段を戻すことによって変化してしまった画角を打ち消すように、前記第1の光学補正手段を相対的に移動させる（S109）。

【0064】

このように画角ずれを相殺するように第1の光学補正手段を動かすことにより、露光の終了の後に不自然に画角のずれが生じる事を防ぐ事が出来つつ次の撮影に備える事が出来る。静止画撮影動作が終了の後にスルー画状態に戻り、防振を終了するかどうかを判定し（S110）、防振終了でない場合はS101の状態に戻る。防振を終了する場合は、第1の光学補正手段および第2の光学補正手段の両方を中央位置に戻し、保持した状態となる。

10

【0065】

以上のようにスルー画時と静止画露光時によって第1および第2の光学補正手段の駆動を切り替えることによって、露光中は第2の光学補正手段により十分な振れ補正可動範囲を確保出来る。この方式によりパン動作や大きな手振れが生じた直後においても必ず振れ補正可動範囲を確保出来るので安定した手振れ補正を実施することが可能となる。ここでスルー画時には第2の光学補正手段を中央位置に保持する場合について述べたが、それに限らず、第2の光学補正手段の補正範囲を制限することによって、スルー画中に補正を行ってもよい。

【0066】

例えば、スルー画時は、第1の光学補正手段で振れ補正を行うと同時に第2の光学補正手段で設定された補正範囲内（例えば0.15度）に制限して振れ補正を行う。静止画露光時には、第2の光学補正手段の補正範囲を拡げ（例えば0.4度）て、露光中に補正範囲を確保する。このようにスルー画時に可動範囲を制限して、第2の光学補正手段でも振れ補正を行う事により、スルー画時の振れ補正効果を高めて見えをよくしながらも、露光中に振れ補正範囲を制限して確保することが可能となる。この時、露光中に補正範囲が十分確保出来るように、スルー画時の第2の光学補正手段の補正範囲を設定する。

20

【0067】

さらに、スルー画時に用いられる第1の光学補正手段の位置の検出分解能よりも露光中に用いられる第2の光学補正手段の位置の検出分解能をより高くする。これにより、より精度の高い手振れ補正を行う事が可能となる。ここで位置の検出分解能を高くすると可動範囲が狭くなってしまので、手持ち撮影で必要とされる可動範囲分を確保出来るように設定することが望ましい。（例えば、テレ端時にスルー画用に第1の振れ補正可動範囲を1.2度とし、静止画露光用に第2の振れ補正角度を0.4度とする。）

30

【0068】

（実施例2）

次に、本発明の実施例2に係る撮像装置について説明する。実施例2に係る撮像装置の構成は実施例1の構成と同じであるものとする。実施例2においては実施例1と異なる部分のみを説明する。

【0069】

実施例2では動画記録時と動画記録中であって静止画の記録時の第1の光学補正手段と第2の光学補正手段との駆動について述べる。

40

【0070】

図7(a)に動画記録時の第1の光学補正手段と第2の光学補正手段との状態を示す。動画記録時は第1の光学補正手段のみを駆動させて防振を行う。すなわち振れ補正角算出部306によって算出された振れ補正角は全て第1の光学補正手段の駆動量として第1の振れ補正目標位置算出部および第2の振れ補正目標位置算出部307で目標位置が算出される。この時、第2の光学補正手段は、所定位置たる可動範囲の中央位置に保持されている。第2の光学補正手段の位置は第2の振れ補正位置保持部311に位置データとして保持されている。

【0071】

50

図7(b)は動画記録中であって静止画の記録時の第1の光学補正手段と第2の光学補正手段との状態を示す。レリーズ情報通知部309からSW2が通知され露光が開始した瞬間に第1の光学補正手段は停止し、停止した場所で位置保持を行う。そして振れ補正角算出部306によって算出された振れ補正角はSW2が押下された瞬間を基準としてそこからの補正角のみを補正するように第2の光学補正手段の駆動量として第1の振れ補正目標位置算出部および第2の振れ補正目標位置算出部307で目標位置算出される。この時の第1の光学補正手段の停止位置は第1の振れ補正位置保持部310に保持される。

【0072】

図7(c)は動画記録中であって静止画記録のための露光終了時の第1の光学補正手段と第2の光学補正手段との状態を示す。露光の終了の後、動画記録中かつ静止画の記録時において、次の露光のために、第2の光学補正手段は中央位置に戻る。また、動画の記録は継続して行われている。この時、露光の終了時の位置から中央位置に移動することにより画角がずれてしまうので、その画角ずれを打ち消す方向に第1の光学補正手段を第1の振れ補正位置保持部310で保持されている停止位置から移動させる。また同時に振れ補正角算出部306によって算出された振れ補正角は(b)で定めた基準を元にして第1の光学補正手段を駆動するように切り替える。これらの処理を図8のフローチャート図に示す。

【0073】

カメラ起動後、動画記録時は、第2の光学補正手段を中央位置に保持し(S201)、第1の光学補正手段のみで防振制御を行う(S202)。続いて、動画記録中であって静止画記録(撮影)のためにレリーズスイッチSW2が押されたかどうかを判定する(S203)。SW2が押されていない場合は第1の光学補正手段を用いて動画記録を行い、S210へ進む。一方、SW2が押されて動画記録中であって静止画記録(撮影)が開始されていた場合には、SW2が押されたと同時に第1の光学補正手段をその場で保持または固定する(S204)。動画記録中には中央固定になっていた第2の光学補正手段で防振を行う(S205)。そして静止画露光が開始し(S206)、所定時間経過後、静止画記録のための露光の終了となり動画記録中における静止画記録(撮影)が処理される(S207)。このように、動画記録中における静止画記録のための露光の前(動画記録時)に、第2の振れ補正手段を動画記録中であって静止画記録のための露光の開始の時の位置である中央部分に固定しておく。動画記録中であって静止画記録のための露光の開始に合わせて防振させることにより動画記録中であって静止画記録のための露光に十分な防振可動範囲を確保することが可能となる。

【0074】

動画記録中であって静止画記録のための露光の終了の後、第2の光学補正手段を、動画記録時に保持していた位置である中央位置に戻す(S208)。同時に、第2の振れ補正手段を中央位置に戻した分画角がずれるので、画角ずれが生じた分を相殺するように第1の光学補正手段を移動する(S209)。このように画角ずれを相殺するように第1の光学補正手段を動かすことにより、露光の終了の後に不自然に画角のずれが生じる事を防ぐ事が出来つつ、動画記録中であって次の静止画記録(撮影)に備える事が出来る。動画記録中であって静止画記録(撮影)が終了した後、再度動画記録状態に戻る。動画記録終了かどうかを判定して、動画記録終了でない場合はS201の状態に戻る。動画記録終了であった場合は、第1の光学補正手段および第2の光学補正手段の両方を中央位置に戻し、保持した状態となる(S210)。

【0075】

以上のように動画記録時と動画記録中静止画時によって第1および第2の光学補正手段の駆動を切り替えることによって、動画記録中静止画の露光中は第2の光学補正手段により十分な振れ補正可動範囲を確保出来る。この方式によりパン動作や歩き撮りなどの大きな手振れが生じた直後においても必ず振れ補正可動範囲を確保出来るので安定した動画記録中静止画の手振れ補正を実施することが可能となる。

【0076】

10

20

30

40

50

(実施例3)

次に、本発明の実施例3に係る撮像装置について説明する。実施例3に係る撮像装置の構成は実施例1の構成と同じである。ここでは、実施例3について、実施例1と異なる部分のみを説明する。

【0077】

実施例3ではスルー画時と静止画露光時によって第1の光学補正手段および第2の光学補正手段の駆動を切り替える時に、スルー画時は第2の光学補正手段のみを駆動し、静止画露光時は第1の光学補正手段と第2の光学補正手段との両方を駆動する場合について述べる。

図9は実施例3に係わる防振制御部の構成を示したブロック図を示す。AD変換402から出力された信号は、LPF403により低周波成分だけ抽出される。LPF403により抽出された低周波の手振れ信号は、LPF404において振れ補正角の大きさやシフトレンズ位置などにより補正出力を抑えるパン制御に使用されるとともに積分処理され、低周波成分のみ抽出された振れ角度信号が生成される。LPF404の出力信号は第1の振れ補正角算出部407に入力され、その出力は、目標位置算出手段たる第1の振れ補正目標位置算出部409に入力されて補正すべき角度が算出される。

【0078】

一方、AD変換402から出力された信号は、LPF403で抽出された低周波成分を減算することで、手振れ信号から高周波成分を抽出する。減算により抽出された高周波の手振れ信号は、LPF405において積分処理され高周波成分のみ抽出された振れ角度信号が生成される。LPF405の出力信号は第2の振れ補正角算出部408に入力され、その出力は、目標位置算出手段たる第2の振れ補正目標位置算出部411に入力されて補正すべき角度が算出される。ここで実施例3ではLPF405で処理され高周波のみを抽出して振れ角度信号として生成されたもののみをスルー画時に防振する。また、静止画露光中はその高周波成分の手振れ信号とLPF404で処理され低周波成分の手振れ信号として生成されたものの両方を防振する。

【0079】

この様子を図10に示す。図10(a)にスルー画時の第1の光学補正手段と第2の光学補正手段の状態を示す。スルー画時は第2の光学補正手段のみを駆動させて防振を行う。すなわち、高周波側だけ抽出し振れ補正角算出部408によって算出された振れ補正角が第2の振れ補正目標位置算出部411で目標位置として算出される。スルー画時は低周波の大きな揺れは補正を行わず、高周波の小さな揺れだけを防振することによって、像を見やすくする。また、スルー画時は、第1の光学補正手段では、所定位置たる可動範囲の中央位置に保持された状態が維持されている。この時の第1の光学補正手段の位置情報は、第1の振れ補正位置保持部410に位置データとして保持されている。

【0080】

図10(b)は静止画記録のための露光中の第1の光学補正手段および第2の光学補正手段の状態を示す。リリース情報通知部414からSW2が通知され露光が開始した瞬間に、第1の光学補正手段は駆動を開始する。そして第1の振れ補正角算出部407によって算出された振れ補正角は、SW2が押下された瞬間を基準として、そこからの補正角のみを補正するように、第1の光学補正手段の駆動量として第1の振れ補正目標位置算出部409で、目標位置として算出される。第2の光学補正手段は、スルー画と同様に第2の振れ補正角算出部408によって算出された振れ補正角が第2の振れ補正目標位置算出部411で目標位置として算出される。

【0081】

図10(c)は静止画露光終了時における第1の光学補正手段および第2の光学補正手段の状態を示す。露光の終了の後、第1の光学補正手段は次の静止画露光のために中央位置に戻る。この時露光終了時の位置から中央位置に移動することにより画角がずれてしまう。そこで、その画角ずれを打ち消す方向に、第2の光学補正手段を移動させる。また同時に第1の振れ補正角算出部407によって算出された振れ補正角は、図10(b)で定

10

20

30

40

50

めた基準を元にして第1の光学補正手段を駆動して、第1の光学補正手段を露光の開始の時の位置に保持するように切り替える。これらの処理を図11のフローチャート図に示す。

【0082】

カメラ起動後、手振れ補正オンでスルー画状態の時は、第1の光学補正手段を中央位置に保持する(S301)。そして、第2の光学補正手段のみで防振制御を行う(S302)。続いて、レリーズスイッチSW2が押されたかどうかを判定する(S303)。SW2が押されていない場合は第2の光学補正手段で振れ補正を行いながらスルー画状態でS310に進む。一方、SW2が押されて静止画撮影動作が開始されていた場合には、SW2が押されたと同時に第1の光学補正手段の駆動を開始する(S304)。そして、第1の光学補正手段と第2の光学補正手段の両方を同時に駆動して防振を行う(S305)。そして露光が開始し(S306)、所定時間経過後露光終了となり静止画撮影動作が行われる(S307)。このように露光前に第1の光学補正手段を中央に固定しておき、露光開始に合わせて第1の光学補正手段および第2の光学補正手段の両方を防振させることにより露光中に十分な防振可動範囲を確保することが可能となる。

10

【0083】

露光終了時に、前記第1の光学補正手段をスルー画時に保持していた中央位置に戻し(S308)、同時に前記第2の光学補正手段を戻すことによって変化してしまった画角を打ち消すように、前記第2の光学補正手段を移動させる(S309)。このように画角ずれを相殺するように第2の光学補正手段を動かすことにより、露光の終了の後に不自然に画角のずれが生じる事を防ぐ事が出来つつ次の撮影に備える事が出来る。静止画撮影動作が終了の後にスルー画状態に戻り、防振を終了するかどうかを判定し(S310)、防振終了でない場合はS301の状態に戻る。防振を終了する場合は、第1の光学補正手段および第2の光学補正手段の両方を中央位置に戻し、保持した状態となる(S311)。

20

【0084】

本実施例では、撮像装置について説明したが、本発明は撮像装置に取り付け可能なレンズ鏡筒に対しても適用可能である。したがって、本実施例と同様の構成であるレンズ鏡筒も本発明の一側面を構成する。また、本発明はこれらの実施形態に限定されず、例えばSW1押下時から第2の光学補正手段を駆動するなど、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

30

【0085】

実施例2および実施例3においても、第2の光学補正手段の位置の検出分解能を、第1の光学補正手段の位置の検出分解能よりも高く設定する。この実施例でも、位置の検出分解能を高くすることにより、可動範囲が狭くなってしまうので、手持ち撮影で必要とされる可動範囲分を確保出来るように設定することが望ましい。

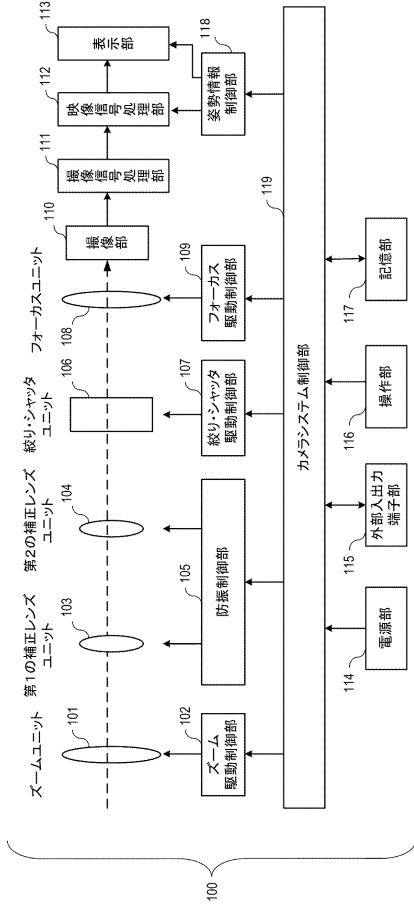
【符号の説明】

【0086】

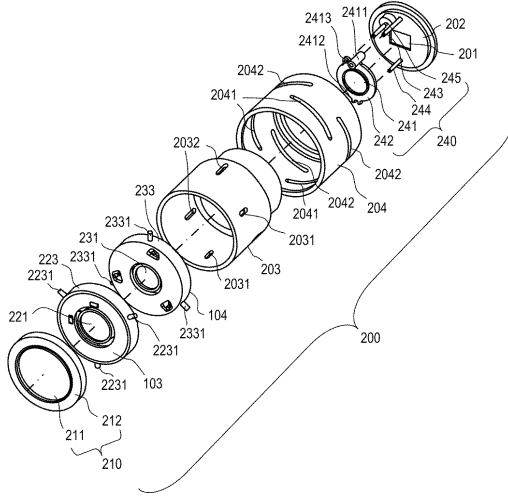
- 201 撮像素子
- 211 1群レンズ
- 221 2群レンズ
- 231 3群レンズ
- 241 4群レンズ
- 103 第1の補正レンズユニット
- 104 第2の補正レンズユニット
- 306 振れ補正角算出部
- 307 第1・第2の振れ補正目標位置算出部
- 310 第1の振れ補正位置保持部
- 311 第2の振れ補正位置保持部

40

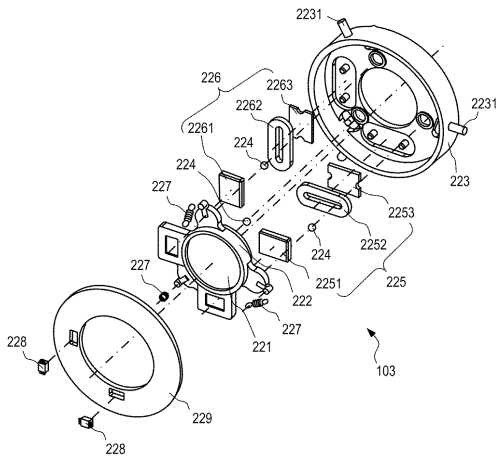
【図1】



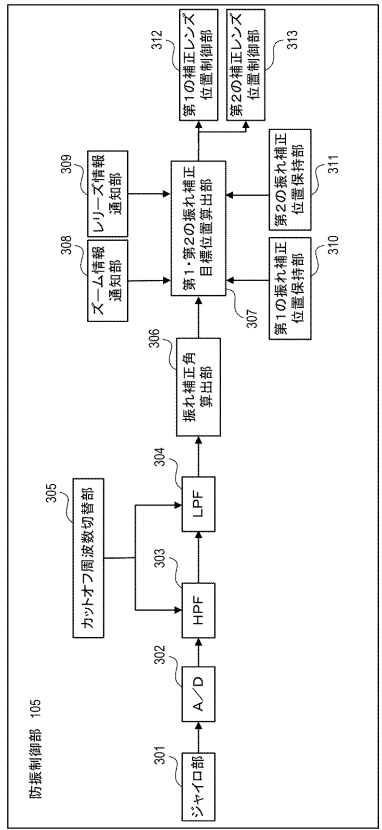
【図2】



【図3】

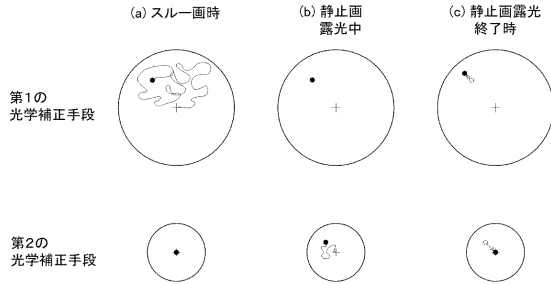


【図4】

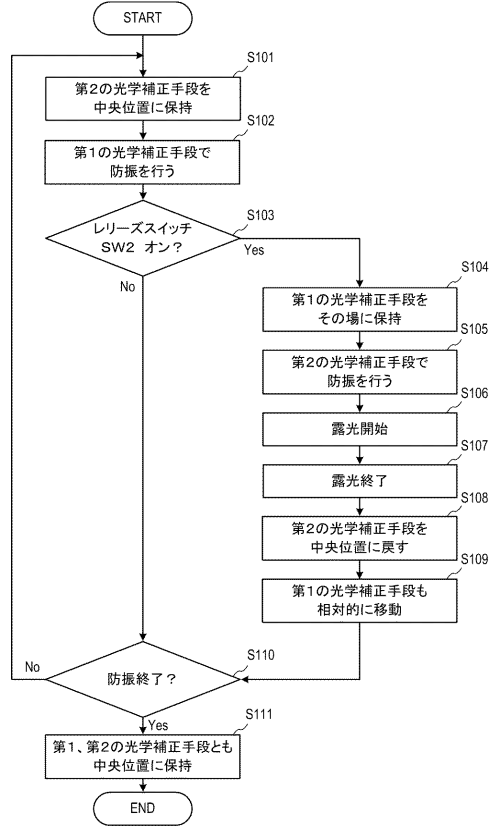




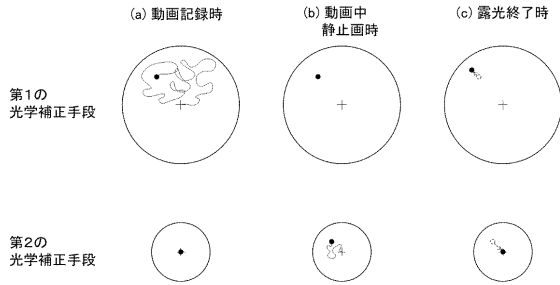
【図5】



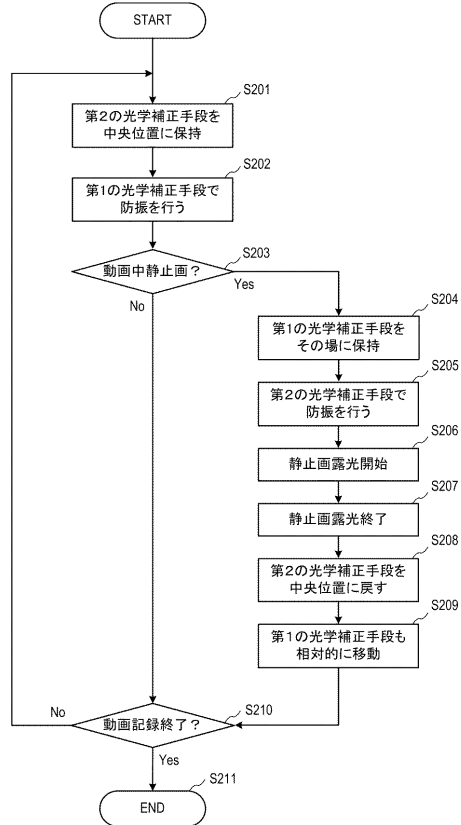
【図6】



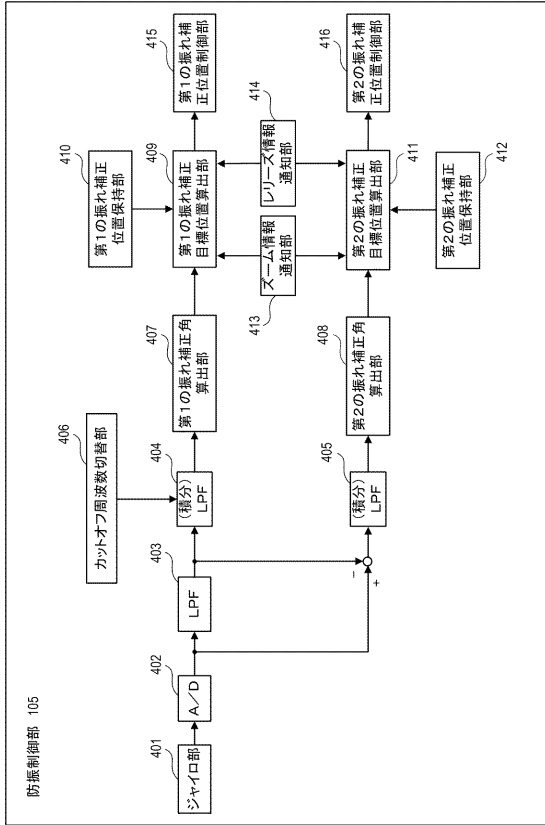
【図7】



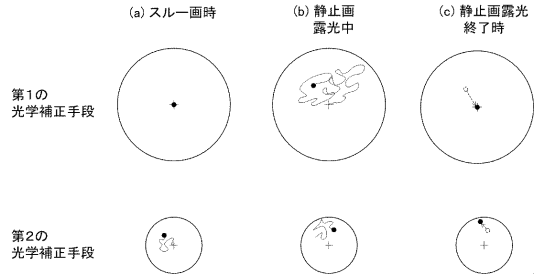
【図8】



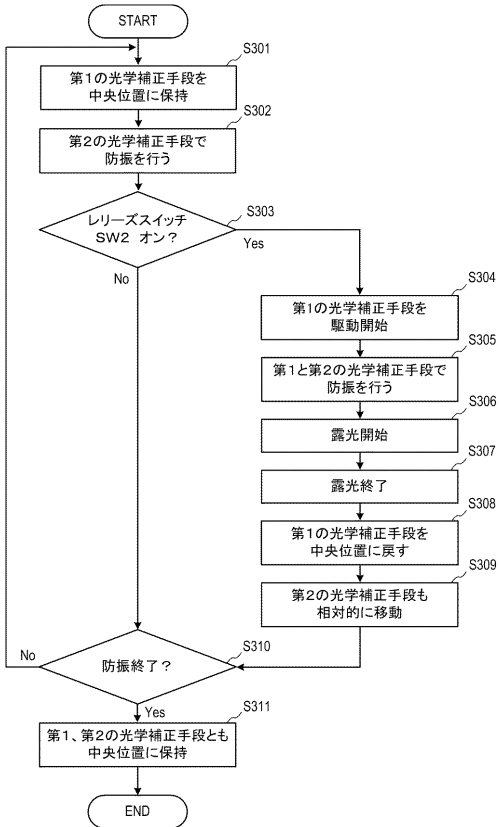
【図 9】



【図 10】



【図 11】



---

フロントページの続き

審査官 登丸 久寿

- (56)参考文献 特開2009-251491(JP,A)  
特開2006-126668(JP,A)  
特開2006-133265(JP,A)  
特開2012-208335(JP,A)  
特開2011-175128(JP,A)  
米国特許出願公開第2010/0157071(US,A1)  
韓国公開特許第10-2007-0101628(KR,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 5/00  
H04N 5/232