

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7665351号
(P7665351)

(45)発行日 令和7年4月21日(2025.4.21)

(24)登録日 令和7年4月11日(2025.4.11)

(51)国際特許分類	F I
G 0 3 B 5/00 (2021.01)	G 0 3 B 5/00 J
G 0 3 B 17/14 (2021.01)	G 0 3 B 17/14
H 0 4 N 23/55 (2023.01)	H 0 4 N 23/55
H 0 4 N 23/68 (2023.01)	H 0 4 N 23/68

請求項の数 9 (全15頁)

(21)出願番号	特願2021-21581(P2021-21581)	(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	令和3年2月15日(2021.2.15)	(74)代理人	100110412 弁理士 藤元 亮輔
(65)公開番号	特開2022-124048(P2022-124048 A)	(74)代理人	100104628 弁理士 水本 敦也
(43)公開日	令和4年8月25日(2022.8.25)	(74)代理人	100121614 弁理士 平山 倫也
審査請求日	令和6年2月5日(2024.2.5)	(72)発明者	伊藤 瑠美 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
		審査官	門田 宏

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 レンズ装置、撮像システム、レンズ装置の制御方法、およびプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像装置に着脱可能なレンズ装置であって、
前記レンズ装置の角度振れを検出し、角度振れ信号を出力する検出手段と、
前記レンズ装置の撮像光学系の一部を駆動することで像振れを補正する補正手段と、
前記角度振れ信号と、前記角度振れ信号を駆動量に変換するための第1情報とを用いて
駆動量を算出する制御手段とを有し、
前記制御手段は、

前記レンズ装置に装着された前記撮像装置が並進振れを補正する機能を含む前記撮像装置か、並進振れを補正する機能を含まない前記撮像装置かを判定し、
前記撮像装置が前記並進振れを補正する機能を有する場合、前記第1情報を、前記レンズ装置の前記撮像光学系の主点位置を中心とした前記角度振れ信号を駆動量に変換するための第2情報に変更することを特徴とするレンズ装置。

【請求項2】

撮像装置に着脱可能なレンズ装置であって、
前記レンズ装置の角度振れを検出し、角度振れ信号を出力する検出手段と、
前記レンズ装置の撮像光学系の一部を駆動することで像振れを補正する補正手段と、
前記角度振れ信号と、前記角度振れ信号を駆動量に変換するための第1情報とを用いて
駆動量を算出する制御手段とを有し、
前記制御手段は、

前記レンズ装置に装着された前記撮像装置が並進振れを補正する機能を含む前記撮像装置か、並進振れを補正する機能を含まない前記撮像装置かを判定し、

前記撮像装置が前記並進振れを補正する機能を有しない場合、前記第 1 情報を、前記撮像装置の撮像面に位置する点を中心とした前記角度振れ信号を駆動量に変換するための第 2 情報に変更することを特徴とするレンズ装置。

【請求項 3】

前記第 1 情報は、前記角度振れ信号に乗算される変換係数であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のレンズ装置。

【請求項 4】

前記第 1 情報は、前記撮像光学系の前記一部を構成する防振レンズユニットの敏感度であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のレンズ装置。

10

【請求項 5】

前記撮像装置が前記並進振れを補正する前記機能を有する場合、前記制御手段は、所定の比率を用いて前記駆動量を算出することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のレンズ装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のレンズ装置と、撮像装置とを有することを特徴とする撮像システム。

【請求項 7】

撮像装置に着脱可能なレンズ装置の制御方法であって、

20

前記レンズ装置の角度振れを検出し、角度振れ信号を出力するよう構成された検出手段を用いて、前記角度振れを検出する検出ステップと、

前記角度振れ信号と、前記角度振れ信号を駆動量に変換するための第 1 情報とを用いて、前記レンズ装置の撮像光学系の一部の駆動量を算出する算出ステップと、

前記撮像光学系の一部を駆動することで像振れを補正する補正ステップとを有し、

前記算出ステップにおいて、前記レンズ装置に装着された前記撮像装置が並進振れを補正する機能を含む前記撮像装置か、並進振れを補正する機能を含まない前記撮像装置かを判定し、

前記撮像装置が前記並進振れを補正する機能を有する場合、前記第 1 情報を、前記レンズ装置の前記撮像光学系の主点位置を中心とした前記角度振れ信号を駆動量に変換するための第 2 情報に変更することを特徴とするレンズ装置の制御方法。

30

【請求項 8】

撮像装置に着脱可能なレンズ装置の制御方法であって、

前記レンズ装置の角度振れを検出し、角度振れ信号を出力するよう構成された検出手段を用いて、前記角度振れを検出する検出ステップと、

前記角度振れ信号と、前記角度振れ信号を駆動量に変換するための第 1 情報とを用いて、前記レンズ装置の撮像光学系の一部の駆動量を算出する算出ステップと、

前記撮像光学系の一部を駆動することで像振れを補正する補正ステップとを有し、

前記算出ステップにおいて、

前記レンズ装置に装着された前記撮像装置が並進振れを補正する機能を含む前記撮像装置か、並進振れを補正する機能を含まない前記撮像装置かを判定し、

40

前記撮像装置が前記並進振れを補正する機能を有しない場合、前記第 1 情報を、前記撮像装置の撮像面に位置する点を中心とした前記角度振れ信号を駆動量に変換するための第 2 情報に変更することを特徴とするレンズ装置の制御方法。

【請求項 9】

請求項 7 又は 8 に記載のレンズ装置の制御方法をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、像ブレ補正装置を有するレンズ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、手振れなどの振れに起因する画像の像振れを補正する機能（像振れ補正機能）を備えた撮像装置（カメラ本体）およびレンズ装置（交換レンズ）が知られている。特許文献1には、カメラ本体の像振れ補正機能の有無によって、交換レンズの像振れ補正機能を有効にするか否かを決定する方法が開示されている。特許文献2には、カメラ本体で並進振れを補正し、交換レンズにおいて角度振れを補正することで像振れ補正を行う方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2013-174639号公報

【文献】特開2007-33740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に開示された方法では、カメラ本体が像振れ補正機能を有する場合、交換レンズの像振れ補正機能を動作させない。従って、交換レンズに設けられた像振れ補正機能を有効に活用することができない。

【0005】

特許文献2に開示された方法では、並進振れ補正機能を有しないカメラ本体に、並進振れ補正機能を有しない交換レンズを装着した場合、並進振れの影響を除去することができず、適切な像振れ補正を行うことができない。

【0006】

そこで本発明は、カメラ本体の並進振れ補正機能の有無に依らず、適切な像振れ補正を行うことが可能なレンズ装置、撮像システム、レンズ装置の制御方法、およびプログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一側面としてのレンズ装置は、前記レンズ装置の角度振れを検出し、角度振れ信号を出力する検出手段と、前記レンズ装置の撮像光学系の一部を駆動することで像振れを補正する補正手段と、前記角度振れ信号と、前記角度振れ信号を駆動量に変換するための第1情報とを用いて駆動量を算出する制御手段とを有し、前記制御手段は、前記レンズ装置に装着された前記撮像装置が並進振れを補正する機能を含む前記撮像装置か、並進振れを補正する機能を含まない前記撮像装置かを判定し、前記撮像装置が前記並進振れを補正する機能を有する場合、前記第1情報を、前記レンズ装置の前記撮像光学系の主点位置を中心とした前記角度振れ信号を駆動量に変換するための第2情報に変更する。

【0008】

本発明の他の目的及び特徴は、以下の実施形態において説明される。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、カメラ本体の並進振れ補正機能の有無に依らず、適切な像振れ補正を行うことが可能なレンズ装置、撮像システム、レンズ装置の制御方法、およびプログラムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】各実施形態における撮像システムの中央断面図である。

【図2】各実施形態における撮像システムのブロック図である。

【図3】各実施形態における変形例としての撮像システムのブロック図である。

10

20

30

40

50

【図４】第１の実施形態における振れ補正システム制御部のブロック図である。

【図５】第１の実施形態における変形例としての振れ補正システム制御部のブロック図である。

【図６】第１の実施形態における交換レンズの振れ補正処理のフローチャートである。

【図７】各実施形態における振れの回転中心と像面振れ量の説明図である。

【図８】第２の実施形態における振れ補正システム制御部のブロック図である。

【図９】第２の実施形態における交換レンズの振れ補正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】

【００１１】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

10

【００１２】

（第１の実施形態）

まず、図１乃至図７を参照して、本発明の第１の実施形態における撮像システム（カメラシステム）１００について説明する。図１は、撮像システム１００の中央断面図である。撮像システム１００は、撮像装置（カメラ本体）１０１と、撮像装置１０１に着脱可能な交換レンズ（レンズ装置）１０２とを備えて構成される。１０３は複数のレンズを含む撮像光学系、１０４は撮像光学系１０３の光軸、１０５は撮像素子、１０６は背面表示装置、１０７は撮像装置１０１と交換レンズ１０２との電気接点、１０８は交換レンズ１０２に設けられた防振レンズユニット（防振手段）である。

【００１３】

20

図２は、撮像装置１０１の電氣的構成を示すブロック図である。図１および図２で同一の符号が付してあるものはそれぞれ対応している。２０１はカメラシステム制御部、２０２は画像処理部、２０３はメモリ手段である。２０４は、交換レンズ１０２に設けられたレンズシステム制御部（制御手段）である。２０５は、交換レンズ１０２に設けられた撮像装置１０１の振れ量を検出するレンズ振れ検出手段（検出手段）である。２０６は、防振レンズユニット１０８（交換レンズ１０２の撮像光学系の一部）を駆動することで像振れを補正するレンズ振れ補正手段（補正手段）である。

【００１４】

撮像装置１０１および交換レンズ１０２からなる撮像システム１００は、撮像手段（撮像系）、画像処理手段（画像処理系）、記録再生手段（記録再生系）、および制御手段（制御系）を有する。撮像手段は、撮像光学系１０３および撮像素子１０５を含む。画像処理手段は、画像処理部２０２を含む。記録再生手段は、メモリ手段２０３、および表示手段２０７を含む。ここで表示手段２０７は、背面表示装置１０６や、撮像装置１０１の上面に設けられた撮影情報を表示する不図示の小型表示パネル、および不図示の電子ビューファインダ（ＥＶＦ）などを含む。制御手段は、カメラシステム制御部２０１、カメラ側操作手段２０８、レンズシステム制御部２０４、レンズ側操作手段２０９、レンズ振れ検出手段２０５、レンズ振れ補正手段２０６、レンズ位置検出手段２１０、および焦点距離変更手段２１１を含む。なお、レンズシステム制御部２０４は、防振レンズユニット１０８の他に、不図示のフォーカスレンズや、絞り、ズームレンズなどを駆動することも可能である。

30

40

【００１５】

レンズ振れ検出手段２０５は、撮像システム１００に加わる光軸１０４に対する回転（回転により発生する角度振れ（回転振れ））を検出可能な角度振れ検出手段を有する。角度振れ検出手段は、例えばジャイロセンサである。レンズ振れ補正手段２０６は、防振レンズユニット１０８を光軸１０４と垂直な平面上でシフト駆動またはチルト駆動させる機構である。

【００１６】

撮像手段は、物体からの光を、撮像光学系１０３を介して撮像素子１０５の撮像面に結像する光学処理系である。撮像素子１０５からピント評価量および適切な露光量が得られるため、撮像素子１０５からの信号に基づいて適切に撮像光学系１０３が調整されること

50

で、適切な光量の物体光を撮像素子 105 上に露光するとともに、撮像素子 105 の近傍で被写体像が結像する。

【0017】

画像処理部 202 は、A/D 変換器、ホワイトバランス調整回路、ガンマ補正回路、および補間演算回路などを有し、記録用の画像を生成することができる。画像処理部 202 は色補間処理手段を有し、ベイア配列の信号から色補間（デモザイキング）処理を施してカラー画像を生成する。また画像処理部 202 は、予め定められた方法を用いて画像、動画、音声などの圧縮を行う。メモリ手段 203 は、記憶部を有する。カメラシステム制御部 201 により、メモリ手段 203 の記録部へ出力を行うとともに、表示手段 207 にユーザに提示する像を表示する。

10

【0018】

カメラシステム制御部 201 は、撮像の際のタイミング信号などを生成して出力する。外部操作に応動して、撮像手段、画像処理手段、および記録再生手段をそれぞれ制御する。例えば、シャッターリリース釦（不図示）の押下をカメラシステム制御部 201 が検出して、撮像素子 105 の駆動、画像処理部 202 の動作、圧縮処理などを制御する。さらに表示手段 207 によって情報表示を行う情報表示装置の各セグメントの状態を制御する。背面表示装置 106 は、タッチパネルになっており、表示手段 207 とカメラ側操作手段 208 の役割を兼ねていてもよい。

【0019】

次に、制御手段による光学系の調整動作について説明する。カメラシステム制御部 201 には画像処理部 202 が接続されており、撮像素子 105 からの信号、および、カメラ側操作手段 208 によるユーザの操作に基づいて適切な焦点位置、絞り位置を求める。カメラシステム制御部 201 は、電気接点 107 を介してレンズシステム制御部 204 に指令を出し、レンズシステム制御部 204 は焦点距離変更手段 211 および不図示の絞り駆動手段を適切に制御する。また、振れ補正を行うモードにおいては、レンズ振れ検出手段 205 から得られた信号とレンズ位置検出手段 210 の情報とに基づいて、レンズ振れ補正手段 206 を適切に制御する。レンズ振れ補正手段 206 は、例えばマグネットと平板コイルとで実現可能である。レンズ位置検出手段 210 は、例えばマグネットとホール素子で実現可能である。

20

【0020】

具体的な制御方法としては、まずレンズシステム制御部 204 がレンズ振れ検出手段 205 によって検出された振れ信号を検出する。その結果に基づいて、像振れを補正するための、防振レンズユニット 108 の駆動量を算出する。その後、算出された駆動量をレンズ振れ補正手段 206 へ指令値として送出し、レンズ位置検出手段 210 で検出した位置が指令値に追従するようにフィードバック制御を行うことで、防振レンズユニット 108 を駆動する。前述したように、カメラ側操作手段 208 へのユーザの操作に応じて、撮像装置 101 の各部の動作を制御することで、静止画および動画の撮影が可能である。

30

【0021】

図 3 は、本実施形態の変形例としての撮像システム 100a の電氣的構成を示すブロック図である。図 3 の撮像装置 101a は、図 2 の撮像装置 101 に加えて、制御手段としての像振れ補正機構を有する。撮像装置 101a の像振れ補正機構は、カメラ振れ検出手段 301、撮像素子振れ補正手段 302、および撮像素子位置検出手段 303 を有する。カメラ振れ検出手段 301 は、撮像装置 101a の振れ量を検出する。撮像素子振れ補正手段 302 は、撮像素子 105 を駆動して像振れを補正する。

40

【0022】

カメラ振れ検出手段 301 は、撮像装置 101a に加わる光軸 104 に対する回転（角度振れ（回転振れ））、および光軸 104 に垂直な平面上の移動（平行移動により発生する並進振れ（シフト振れ））を検出可能である。カメラ振れ検出手段 301 は、角度振れを検出する角度振れ検出手段と、並進振れを検出する並進振れ検出手段とを有する。角度振れ検出手段は、例えばジャイロセンサである。並進振れ検出手段は、例えば加速度セン

50

サである。または、カメラ振れ検出手段 3 0 1 としての機能を、画像処理部 2 0 2 によって撮像素子 1 0 5 から得られた複数の画像間の比較に基づいて振れ検出信号を生成することで実現してもよい。撮像素子振れ補正手段 3 0 2 は、撮像素子 1 0 5 を光軸 1 0 4 に垂直な平面上でシフト駆動またはチルト駆動する機構である。

【 0 0 2 3 】

振れ補正を行うモードにおいて、図 3 の撮像装置 1 0 1 a は、撮像素子振れ補正手段 3 0 2 とレンズ振れ補正手段 2 0 6 を適切に制御する。すなわち撮像装置 1 0 1 a は、レンズ振れ検出手段 2 0 5 とカメラ振れ検出手段 3 0 1 から得られた信号とレンズ位置検出手段 2 1 0 および撮像素子位置検出手段 3 0 3 の情報に基づいて、撮像素子振れ補正手段 3 0 2 とレンズ振れ補正手段 2 0 6 を制御する。具体的な制御方法としては、まずカメラシステム制御部 2 0 1 およびレンズシステム制御部 2 0 4 はそれぞれ、カメラ振れ検出手段 3 0 1 およびレンズ振れ検出手段 2 0 5 によって検出された振れ信号を検出する。その結果に基づいて、カメラシステム制御部 2 0 1 およびレンズシステム制御部 2 0 4 はそれぞれ、像振れを補正するための、撮像素子 1 0 5 および防振レンズユニット 1 0 8 の駆動量を算出する。その後、カメラシステム制御部 2 0 1 およびレンズシステム制御部 2 0 4 は、算出された駆動量を撮像素子振れ補正手段 3 0 2 およびレンズ振れ補正手段 2 0 6 へそれぞれ指令値として送出する。そして、レンズ位置検出手段 2 1 0 および撮像素子位置検出手段 3 0 3 で検出した位置が指令値に追従するようにフィードバック制御を行うことで、それぞれ撮像素子 1 0 5 および防振レンズユニット 1 0 8 を駆動する。

【 0 0 2 4 】

次に、図 4 および図 5 を参照して、本実施形態における振れ補正システム制御部の構成を説明する。図 4 は、図 2 の撮像装置 1 0 1 の振れ補正システム制御部のブロック図である。図 4 において、レンズ振れ検出手段 2 0 5 は、レンズ側ジャイロセンサ 4 0 1 を有する。4 0 2、3 0 6 は加算器、4 0 3 はレンズ側ジャイロ信号補正手段、4 0 4 はレンズ側角度振れ信号生成部、4 0 5 はレンズ側目標生成部、4 0 7 はレンズ側サーボ制御器である。これらの構成要素でレンズシステム制御部 2 0 4 が構成されている。1 0 8 は防振レンズユニット、2 0 6 はレンズ振れ補正手段、2 1 0 は防振レンズユニット 1 0 8 の位置を取得するレンズ位置検出手段である。

【 0 0 2 5 】

図 5 は、図 3 の撮像装置 1 0 1 a の振れ補正システム制御部のブロック図である。図 3 の撮像装置 1 0 1 a は、図 2 の撮像装置 1 0 1 と同様に、レンズ振れ検出手段 2 0 5、レンズシステム制御部 2 0 4、レンズ振れ補正手段 2 0 6、防振レンズユニット 1 0 8、およびレンズ位置検出手段 2 1 0 を有する。また撮像装置 1 0 1 a は、カメラ振れ検出手段 3 0 1、カメラシステム制御部 2 0 1、撮像素子振れ補正手段 3 0 2、撮像素子 1 0 5、および撮像素子位置検出手段 3 0 3 を有する。カメラ振れ検出手段 3 0 1 は、カメラ側ジャイロセンサ 5 0 1 および加速度センサ 5 0 2 を有する。カメラシステム制御部 2 0 1 は、加算器 5 0 3、5 0 7、カメラ側ジャイロ信号補正手段 5 0 4、カメラ側並進振れ信号生成部 5 0 5、カメラ側目標生成部 5 0 6、およびカメラ側サーボ制御器 5 0 8 を有する。

【 0 0 2 6 】

次に、図 6 を参照して、撮像装置 1 0 1 (または撮像装置 1 0 1 a) に着脱可能な交換レンズ 1 0 2 の振れ補正処理について説明する。図 6 は、本実施形態における交換レンズ 1 0 2 の振れ補正処理のフローチャートである。撮像装置 1 0 1 (1 0 1 a) および交換レンズ 1 0 2 に電源が供給されると、レンズシステム制御部 2 0 4 は処理を開始する。まずステップ S 6 0 1 において、レンズシステム制御部 2 0 4 は、通信によって撮像装置 (カメラ本体) の情報 (撮像装置の種類) を取得する。

【 0 0 2 7 】

続いてステップ S 6 0 2 において、レンズシステム制御部 2 0 4 は、ステップ S 6 0 1 で取得した撮像装置の情報に基づいて、撮像装置が並進振れを補正する機能を有するか否か (撮像装置に並進振れ補正機能が搭載されているか否か) を判定する。撮像装置に並進振れ補正機能が搭載されている場合、すなわち撮像装置が図 3 および図 5 に示される撮像

10

20

30

40

50

装置 101a である場合、ステップ S603 に進む。一方、撮像装置に並進振れ補正機能が搭載されていない場合、すなわち撮像装置が図 2 および図 4 に示される撮像装置 101 である場合、ステップ S604 に進む。

【0028】

ステップ S603 において、レンズシステム制御部 204 は、OIS 敏感度（防振レンズユニット 108 の敏感度）を光学系の主点基準敏感度に設定し、ステップ S605 へ進む。ステップ S604 において、レンズシステム制御部 204 は、OIS 敏感度を撮像装置の撮像面基準敏感度に設定し、ステップ S605 に進む。ここで OIS 敏感度とは、レンズ側角度振れ信号生成部 404 によって生成された角度信号（回転角度）を、レンズ側目標生成部 405 によって防振レンズユニット 108 の駆動量に変換するための情報（変換係数）である。

10

【0029】

続いてステップ S605 において、レンズシステム制御部 204 は、交換レンズ 102 の振れ補正機能が OFF か否かを判定する。交換レンズ 102 の振れ補正機能が OFF の場合、処理を終了する。一方、交換レンズ 102 の振れ補正機能が ON の場合、ステップ S606 に進む。

【0030】

ステップ S606 において、レンズシステム制御部 204 は、レンズ振れ検出手段 205 により取得した振れ量から加算器 402 およびレンズ側ジャイロ信号補正手段 403 によりオフセット成分を除去し、レンズ側振れ量を取得する。図 4 において、レンズ側ジャイロ信号補正手段 403 はレンズ側ジャイロセンサ 401 の情報のみを用いて振れ信号を補正するように示されているが、例えば撮像装置 101 の画像情報などの他の情報を用いて補正してもよい。図 5 において、カメラ側ジャイロ信号補正手段 504 によって補正されたカメラ側ジャイロセンサ 501 の信号に基づいて、レンズ側ジャイロセンサ 401 の信号を補正するように示されているが、撮像装置 101a の他の情報を用いて補正してもよい。または、交換レンズ 102 の情報のみを用いて補正してもよい。

20

【0031】

続いてステップ S607 において、レンズシステム制御部 204 は、ステップ S603 またはステップ S604 で決定した OIS 敏感度に基づいて、振れ信号を角度からレンズ振れ補正手段 206 の駆動量に変換する。そしてレンズシステム制御部 204 は、変換した駆動量を目標値として加算器 406 へ入力する（像振れ補正量を演算する）。続いてステップ S608 において、レンズシステム制御部 204 は、レンズ位置検出手段 210 でレンズ振れ補正手段 206 の位置を取得する。そしてレンズシステム制御部 204 は、ステップ S607 で生成したレンズ側振れ補正目標値とレンズ振れ補正手段位置とを比較し、レンズ側サーボ制御器 407 によりフィードバック制御量を算出する（サーボ制御演算）。続いてステップ S609 において、レンズシステム制御部 204 は、ステップ S608 で演算したフィードバック制御量に応じてレンズ振れ補正手段 206 を駆動することで、振れ補正を行う（像振れ補正手段を駆動する）。

30

【0032】

次に、図 7 を参照して、撮像装置の振れ量と回転中心および像面での影響について説明する。図 7 は、振れの回転中心と像面振れ量の説明図であり、被写体が光学系（撮像光学系）を通じて像面に結像する際の光路図を示す。図 7（a）は、撮像システムに振れが生じていない状態を示している。図 7（b）は、図 7（a）の状態から撮像光学系の主点位置（前側主点）を中心として撮像システムが角度 θ 回転した場合、すなわち角度 θ の角度振れが発生した場合の光路図を示している。前側主点の回転角 θ は、レンズ側ジャイロセンサ 401 によって検出可能である。このとき、撮像面での結像位置は変位量 x' だけ変位する。変位量 x' は、以下の式（1）のように表現することができる。

40

【0033】

【数 1】

50

$$\Delta x' = s' \tan \theta$$

$$\cong s' \theta \quad \dots (1)$$

【 0 0 3 4 】

式 (1) において、 s' は光学系の後側主点面から撮像面までの距離である。この場合、レンズ側目標生成部 4 0 5 は、撮像面において像が s' だけ移動するような防振レンズユニット 1 0 8 の目標駆動量 K_1 を算出する。係数 K_1 を前側主点基準 O I S 敏感度と定義する。その後、レンズ振れ補正手段 2 0 6 によって防振レンズユニット 1 0 8 を目標駆動量 K_1 まで駆動させることによって、適切な像ブレ補正が可能である。

10

【 0 0 3 5 】

図 7 (c) は、図 7 (a) の状態から任意点を中心として撮像システムが角度 θ だけ回転した場合の光路図を示している。これは、撮像システムが光学系の主点位置 (前側主点) を中心に角度 θ だけ回転し、さらに変位量 x だけ並進移動したものと同義である。すなわち、角度 θ の角度振れと変位量 x の並進振れが発生した状態である。このとき、撮像面での結像位置が角度振れと並進振れによってそれぞれ x'_1 、 x'_2 だけ変位し、これらを合わせて撮像面での結像位置の変位量 $x'_1 + x'_2$ は、以下の式 (2) のように表現できる。

【 0 0 3 6 】

【 数 2 】

$$\Delta x'_1 + \Delta x'_2 = s' \tan \theta + l \beta \Delta x$$

$$= s' \tan \theta + l \beta \sin \theta$$

$$\cong s' \theta + l \beta \theta \quad \dots (2)$$

20

【 0 0 3 7 】

式 (2) において、 β は光学系の撮影倍率、 l は光学系の前側主点から撮像装置の回転中心位置までの距離を示す。距離 l は、ジャイロセンサのみでは検出不可能であり、加速度センサ 5 0 2 等の情報を用いることで算出できる。本実施形態において、交換レンズ 1 0 2 が図 3 に示される撮像装置 1 0 1 a に装着された場合、撮像素子振れ補正手段 3 0 2 を用いて並進振れを補正し、レンズ振れ補正手段 2 0 6 を用いて角度振れを補正する。図 7 (b) の場合と同様に、防振レンズユニット 1 0 8 を目標駆動量 K_1 まで駆動させることで、角度振れを補正可能である。一方、交換レンズ 1 0 2 が図 2 に示される撮像装置 1 0 1 に装着された場合、並進振れの検出及び補正が不可能なため、防振レンズユニット 1 0 8 を目標駆動量 K_1 まで駆動させても、並進振れ分の振れ残りが生じる。

30

【 0 0 3 8 】

図 7 (d) は、図 7 (c) における任意点を撮像面と光軸の交点に固定した場合の光路図を示している。このとき、距離 l は光学系の前側主点から撮像面までの距離となり、既知の値である。したがって、撮像面での結像位置の変位量 x' は、以下の式 (3) のように θ の関数で表現できる。

40

【 0 0 3 9 】

【 数 3 】

$$\Delta x' \cong (s' + l \beta) \theta \quad \dots (3)$$

【 0 0 4 0 】

撮像面において像が $(s' + l \beta)$ だけ移動するような防振レンズユニット 1 0 8 の目標駆動量 K_2 を算出し、レンズ振れ補正手段 2 0 6 によって防振レンズユニット 1 0 8 を目標駆動量 K_2 まで駆動させる。これにより、角度振れおよび並進振れの補正が可能

50

である。ここで、係数 K_2 を撮像面基準OIS敏感度と定義する。

【0041】

一般に、手持ち撮影において、ユーザは撮像装置（カメラ本体）を保持して撮影を行うため、撮像装置の回転中心は撮像面近くにあることが予測される。撮像装置に並進振れ補正機能が搭載されている場合、並進振れ補正を行うと同時に前側主点基準OIS敏感度を用いて角度振れ補正を行う。一方、撮像装置に並進振れ補正機能が搭載されていない場合、撮像面基準OIS敏感度を用いて角度振れを補正する。このように、状況に応じてOIS敏感度を切り替えることで、適切な振れ補正効果が得られる。

【0042】

以上のように、本実施形態の交換レンズによれば、撮像装置における並進振れ補正機能の有無に依らず、適切な振れ補正が可能である。

【0043】

（第2の実施形態）

次に、図8および図9を参照して、本発明の第2の実施形態における撮像システムについて説明する。第1の実施形態では、交換レンズ102が並進振れ補正機能を搭載している場合、レンズ振れ補正手段206が角度振れ補正を行い、撮像素子振れ補正手段302が並進振れ補正を行うことで、振れ補正を実現する。一方、本実施形態では、レンズ振れ補正手段206および撮像素子振れ補正手段302の両方を用いて角度振れ補正を行う。以下、第1の実施形態と異なる部分についてのみ説明する。

【0044】

本実施形態では、レンズ振れ検出手段205およびカメラ振れ検出手段301との両方の振れ情報に基づいて、レンズ振れ補正手段206および撮像素子振れ補正手段302の両方で同時に角度振れ補正を行う。ここで、レンズ側振れ検出手段およびカメラ側振れ検出手段をそれぞれ同じように駆動すると、実際に検出した振れに対して二重に補正してしまい、逆に振れを増大させてしまう。そこで本実施形態では、レンズ側補正比率ゲイン801およびカメラ側補正比率ゲイン803により、実際に検出した振れ量に対して、それぞれの振れ補正手段がどの位ずつ振れ補正を行うかの分担の比率を決める。例えば、レンズ側補正比率ゲイン801およびカメラ側補正比率ゲイン803をそれぞれ5割に設定すると、それぞれの振れ補正手段は検出した振れ量の半分ずつを分担して振れ補正を行うことで、同時駆動により10割の振れ補正を行うことができる。なお、交換レンズ側の各種情報および撮像装置側の各種情報を双方で受け渡しあう必要があるため、交換レンズ側をスレーブ、撮像装置側をマスタとして電気接点107を介して通信による情報の受け渡しを行う。

【0045】

図8は、撮像装置が図3の撮像装置101である場合における、本実施形態の振れ補正システム制御部のブロック図である。本実施形態における振れ補正システム制御部は、図5に示される要素に加えて、レンズ側補正比率ゲイン801、カメラ側角度振れ信号生成部802、カメラ側補正比率ゲイン803、および加算器804を有する。カメラシステム制御部201は、カメラ側角度振れ信号生成部802で生成した角度振れ信号と、カメラ側補正比率ゲイン803で撮像装置の分担比率を乗算した信号にカメラ側並進振れ信号生成部505で生成した並進振れ信号とを、加算器804で加算する。カメラ側目標生成部506は、加算器804により生成された信号に基づいて、撮像素子振れ補正手段302の駆動量を決定する。

【0046】

図9は、本実施形態における交換レンズ102の振れ補正処理のフローチャートである。撮像装置101および交換レンズ102に電源が供給されると、レンズシステム制御部204は処理を開始する。まずステップS901において、レンズシステム制御部204は、通信によって撮像装置（カメラ本体）の情報を取得する。ここで撮像装置の情報は、撮像装置に並進振れ補正機能が搭載されているか否かの情報を含む。また、角度振れ補正の分担比率を決定するための情報、例えば撮像素子105の駆動可能ストロークなどを含

10

20

30

40

50

んでもよい。

【 0 0 4 7 】

続いてステップ S 9 0 2 において、レンズシステム制御部 2 0 4 は、ステップ S 9 0 1 で取得した撮像装置の情報に基づいて、撮像装置に並進振れ補正機能が搭載されているか否かを判定する。撮像装置に並進振れ補正機能が搭載されている場合、すなわち撮像装置が図 3 および図 8 に示される撮像装置 1 0 1 a である場合、ステップ S 9 0 4 に進む。一方、撮像装置に並進振れ補正機能が搭載されていない場合、すなわち撮像装置が図 2 および図 4 に示される撮像装置 1 0 1 である場合、ステップ S 9 1 1 に進む。なお、ステップ S 9 0 3 ~ S 9 0 5 は、図 6 のステップ S 6 0 3、S 6 0 5 ~ S 6 0 6 とそれぞれ同様である。

10

【 0 0 4 8 】

ステップ S 9 0 6 において、レンズシステム制御部 2 0 4 は、レンズ側補正比率ゲイン 8 0 1 により角度振れ信号に対して O I S 補正比率を乗算する。O I S 補正比率は、予め定められた値（所定の比率）を用いることができる。または、交換レンズおよび撮像装置の情報に基づいて、レンズシステム制御部 2 0 4 またはカメラシステム制御部 2 0 1 のいずれかが O I S 補正比率を決定してもよい。続くステップ S 9 0 7 ~ S 9 0 9 は、図 6 のステップ S 6 0 7 ~ S 6 0 9 とそれぞれ同様である。また、ステップ S 9 1 0 ~ S 9 1 5 は、図 6 のステップ S 6 0 4 ~ S 6 0 9 とそれぞれ同様である。

【 0 0 4 9 】

本実施形態では、並進振れ補正は撮像装置により行われ、角度振れ補正は撮像装置および交換レンズの両方により行われるが、並進振れ補正および角度振れ補正ともに撮像装置および交換レンズの両方で行ってもよい。この場合、検出した並進振れ信号に対しても角度振れ信号と同様に撮像装置および交換レンズのそれぞれの補正比率ゲインを乗算する。交換レンズは、並進振れ信号または、並進振れ信号を算出するための情報を、撮像装置から電気接点 1 0 7 を通じた通信等を用いて取得する必要がある。

20

【 0 0 5 0 】

本実施形態では、交換レンズおよび撮像装置はそれぞれのジャイロセンサの情報に基づいて角度振れ信号を生成するが、交換レンズまたは撮像装置のいずれかのジャイロセンサの情報に基づいて角度振れ信号を生成してもよい。また本実施形態では、撮像装置が振れ補正機能を搭載しているか否かに応じて、レンズシステム制御部 2 0 4 が O I S 敏感度の基準位置を決定するが、撮像装置が並進振れ検出手段を搭載するか否かに応じて判定してもよい。例えば、振れ補正機能を有しないが並進振れ検出手段のみを搭載している撮像装置に交換レンズが装着された場合、交換レンズは前側主点基準 O I S 敏感度を用いて角度振れ補正を行い、更に撮像装置で検出した並進振れ信号を用いて並進振れ補正を行ってもよい。

30

【 0 0 5 1 】

（その他の実施形態）

本発明は、上述の実施形態の 1 以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける 1 つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1 以上の機能を実現する回路（例えば、A S I C）によっても実現可能である。

40

【 0 0 5 2 】

各実施形態において、制御手段は、検出手段の出力に基づく回転角度と、回転角度を駆動量に変換するための情報（O I S 敏感度）とを用いて駆動量を算出する。また制御手段は、レンズ装置に装着された撮像装置に基づいて、前記情報を変更する。このため各実施形態によれば、カメラ本体の並進振れ補正機能の有無に依らず、適切な像振れ補正を行うことが可能なレンズ装置、撮像システム、レンズ装置の制御方法、およびプログラムを提供することができる。

【 0 0 5 3 】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限

50

定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【符号の説明】

【 0 0 5 4 】

- 1 0 1 撮像装置（カメラ本体）
- 1 0 2 交換レンズ（レンズ装置）
- 2 0 4 レンズシステム制御部（制御手段）
- 2 0 5 レンズ振れ検出手段（検出手段）
- 2 0 6 レンズ振れ補正手段（補正手段）

10

20

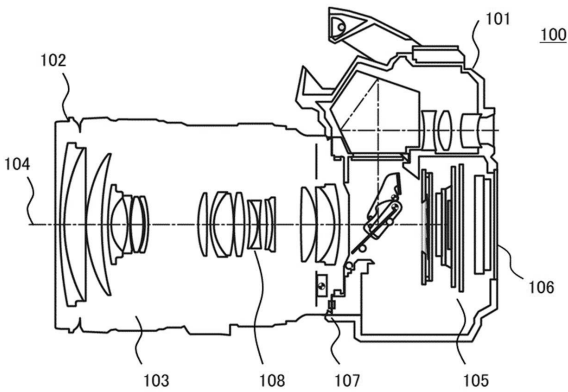
30

40

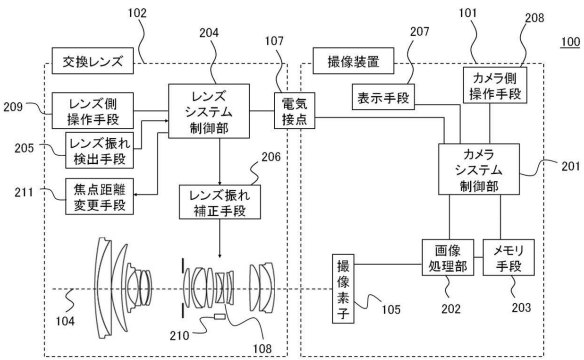
50

【図面】

【図 1】

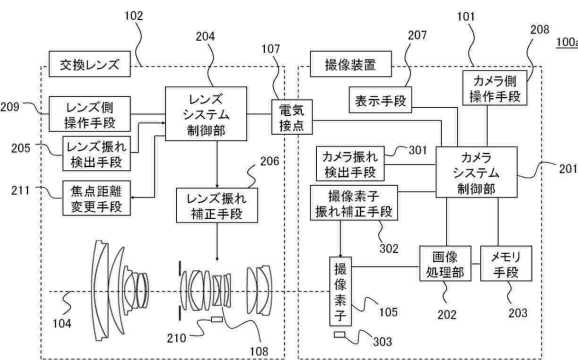


【図 2】

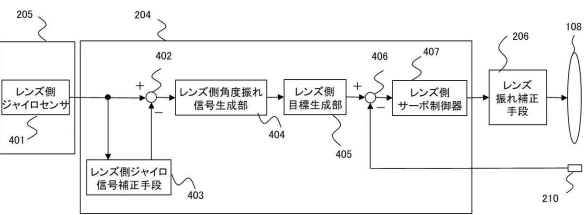


10

【図 3】



【図 4】



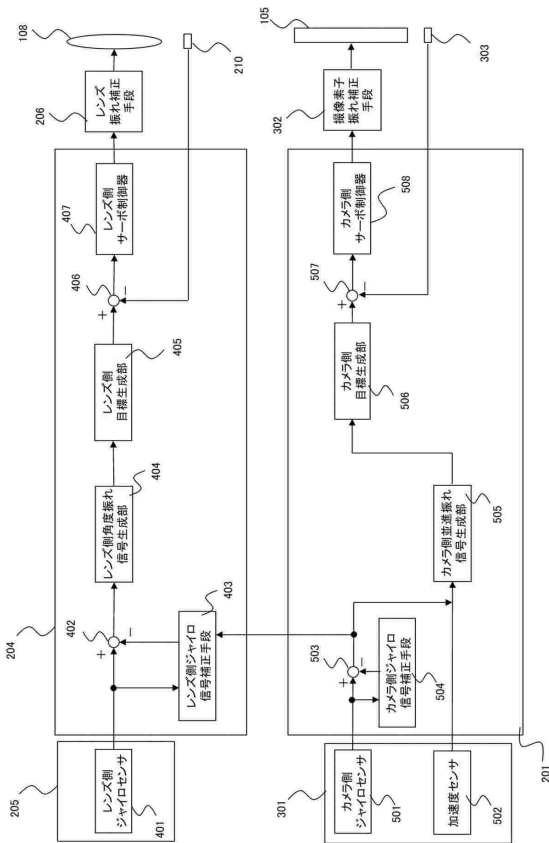
20

30

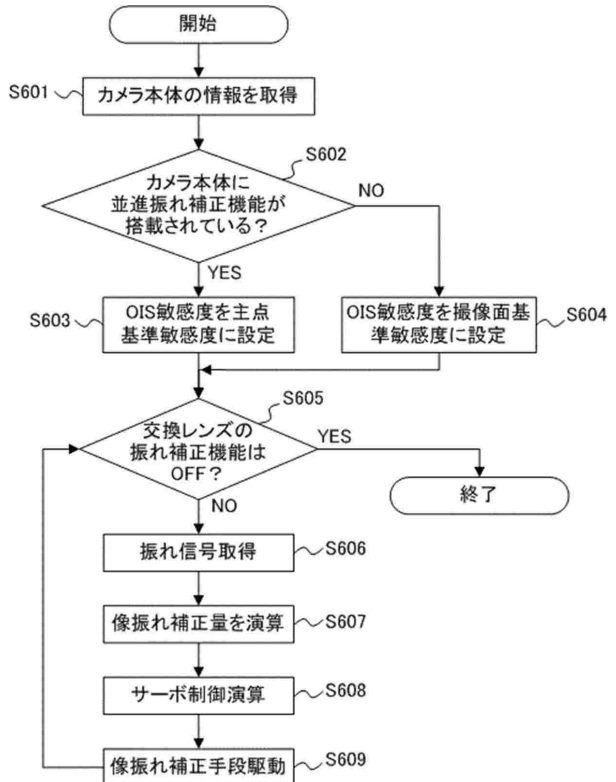
40

50

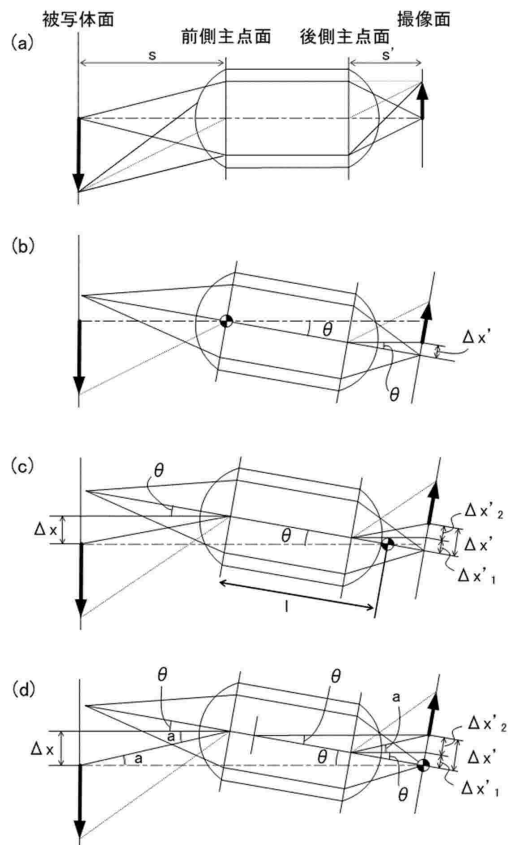
【図 5】



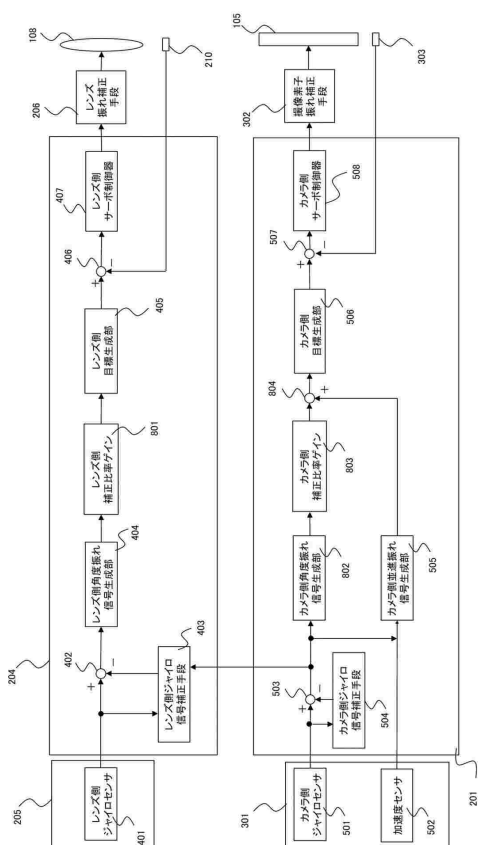
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

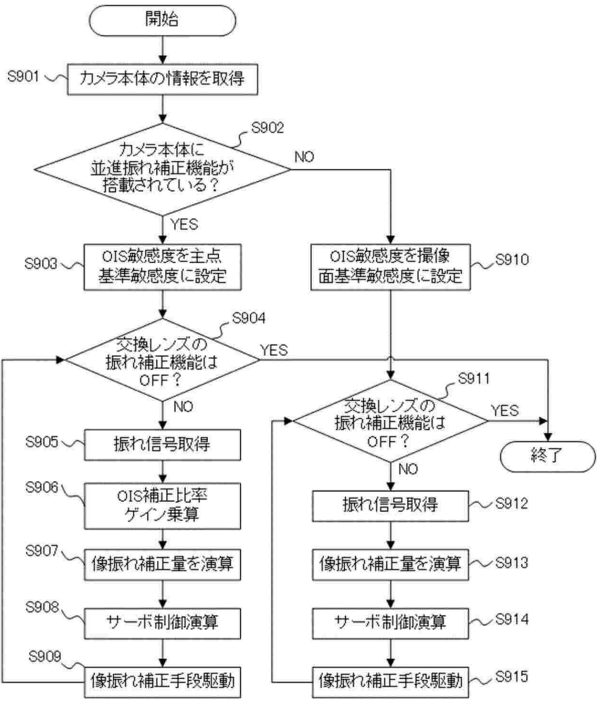
20

30

40

50

【図 9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 1 4 1 3 9 0 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 0 5 7 8 4 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 0 5 8 1 6 0 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 0 3 3 7 4 0 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 9 5 0 0 8 (J P , A)
特開平 0 5 - 2 9 7 4 4 2 (J P , A)
特開平 0 6 - 1 1 8 4 9 2 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 8 / 0 2 5 6 3 9 (W O , A 1)
特開 2 0 1 0 - 2 7 1 4 3 7 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 0 8 6 9 1 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| G 0 3 B | 5 / 0 0 |
| G 0 3 B | 1 7 / 1 4 |
| H 0 4 N | 2 3 / 5 5 |
| H 0 4 N | 2 3 / 6 8 |