(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5634173号
(P5634173)

(45)発行日　平成26年12月3日(2014.12.3)　(24)登録日　平成26年10月24日(2014.10.24)

(51)Int.Cl.		F I		
G03B 5/00	(2006.01)	G03B	5/00	J
G03B 35/08	(2006.01)	G03B	35/08	
H04N 5/232	(2006.01)	H04N	5/232	Z
H04N 5/225	(2006.01)	H04N	5/225	F
		H04N	5/225	Z

請求項の数 8　(全 15 頁)

(21)出願番号　特願2010-194626(P2010-194626)
(22)出願日　平成22年8月31日(2010.8.31)
(65)公開番号　特開2012-53197(P2012-53197A)
(43)公開日　平成24年3月15日(2012.3.15)
審査請求日　平成25年8月8日(2013.8.8)

(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　100094112
弁理士　岡部　讓
(74)代理人　100096943
弁理士　臼井　伸一
(74)代理人　100101498
弁理士　越智　隆夫
(74)代理人　100107401
弁理士　高橋　誠一郎
(74)代理人　100106183
弁理士　吉澤　弘司
(74)代理人　100128668
弁理士　齋藤　正巳

最終頁に続く

(54)【発明の名称】撮影システム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
被写体からの光束を透過光と反射光に分割するハーフミラーと、
前記透過光が入射する第１のレンズ装置と、
前記反射光が入射する第２のレンズ装置と、
を含む撮影システムであって、
前記第１及び第２のレンズ装置のそれぞれは、像ぶれ補正機能を有するレンズ装置として単独で使用可能なレンズ装置であって、
被写体像を光軸と垂直な方向に移動させ、像ぶれを低減する可動レンズ群と、
振動を検出する振動検出手段と、
前記振動検出手段により検出された振動に基づいて、指令信号を生成する指令信号生成手段と、
該指令信号に基づいて、該可動レンズ群を駆動する駆動手段と、
他方の該レンズ装置と通信する通信手段と、を有し、
前記第１のレンズ装置の前記指令信号生成手段は、該第１のレンズ装置の前記振動検出手段により検出された振動に基づいて、前記指令信号としての第１の指令信号を生成し、
前記第１のレンズ装置の前記駆動手段は、該第１の指令信号に基づいて、該第１のレンズ装置の前記可動レンズ群を駆動し、
前記第２のレンズ装置の前記指令信号生成手段は、前記通信手段を介して前記第１のレンズ装置から入力された、前記第１レンズ装置の前記振動検出手段により検出された振動

に応じた防振情報に基づいて、前記指令情報としての第２の指令信号を生成し、該第２の指令信号に基づいて、該第２のレンズ装置の前記可動レンズ群を駆動する、
ことを特徴とする撮影システム。
【請求項２】
前記第１及び第２のレンズ装置それぞれの前記振動検出手段は、光軸に垂直で互いに垂直な二つの方向の振動を検出し、該二つの方向の内の一つの方向は、該第１のレンズ装置の光軸と前記第２のレンズ装置の光軸とに対して垂直な方向である第１の方向であり、前記第１のレンズ装置の前記振動検出手段は、該第１の方向の振動及び、該第１の方向と該第１のレンズ装置の光軸とに垂直な第２の方向の振動を検出し、前記第２のレンズ装置の前記振動検出手段は、該第１の方向の振動及び、該第１の方向と該第２のレンズ装置の光軸とに垂直な第３の方向の振動を検出し、
該第１のレンズ装置の前記指令信号生成手段は、該第１の方向の振動に対しては、該振動検出手段から得た振動信号と前記通信手段によって取得した該第２のレンズ装置からの防振情報とに基づいて指令信号を生成し、前記第２の方向の振動に対しては、該第１のレンズ装置の該振動検出手段によって得た振動信号に基づいて指令信号を生成し、
前記第２のレンズ装置の前記指令信号生成手段は、該第１の方向の振動及び前記第３の方向の振動に関して、該第２のレンズ装置の該振動検出手段から得た振動信号と前記通信手段によって得た該第１のレンズ装置からの防振情報とに基づいて指令信号を生成する、
ことを特徴とする請求項１に記載の撮影システム。
【請求項３】
前記撮影システムは、前記第１のレンズ装置は光軸の仰角の絶対値が４５度未満であり、前記第２のレンズ装置は光軸の仰角の絶対値が４５度より大きく、
前記第１及び第２のレンズ装置のそれぞれは、
光軸方向に可動な可動光学部材を有し、
該可動光学部材を駆動する際の作動電流値の絶対値、往復駆動する際の作動電流値の絶対値の往復差、または、駆動速度のいずれかに基づいて、第１のレンズ装置として設置されているか第２のレンズ装置として設置されているかを判別する設置方向判別手段を有する、
ことを特徴とする請求項１又は２に記載の撮影システム。
【請求項４】
前記撮影システムは、前記第１のレンズ装置は光軸の仰角の絶対値が４５度未満であり、前記第２のレンズ装置は光軸の仰角の絶対値が４５度より大きく、
前記第１及び第２のレンズ装置のそれぞれは、
加速度センサを有し、
該加速度センサの出力に基づいて、第１のレンズ装置として設置されているか第２のレンズ装置として設置されているかを判別する、設置方向判別手段を有する、
ことを特徴とする請求項１又は２に記載の撮影システム。
【請求項５】
前記撮影システムは、前記第１のレンズ装置は光軸が水平方向であり、前記第２のレンズ装置は光軸が鉛直方向となるように設置され、
前記可動レンズ群は、前記光軸と垂直な方向に移動可能な光学素子を含んでおり、
前記第１及び第２のレンズ装置のそれぞれは、
前記光軸方向に可動な可動光学部材を有し、
前記光学素子、もしくは前記可動光学部材を駆動させる前記駆動手段の制御を停止する駆動制御停止手段を有し、
該駆動制御停止手段が制御を停止した際の、前記光学素子、もしくは該可動光学部材の変位に基づいて、第１のレンズ装置として設置されているか第２のレンズ装置として設置されているかを判別する、設置方向判別手段を有する、
ことを特徴とする請求項１又は２に記載の撮影システム。
【請求項６】

前記第１及び第２のレンズ装置は同一の仕様を有するレンズ装置であって、それぞれは、設置方向を設定する設置方向設定手段を有し、該設置方向設定手段での設定に基づいて該レンズ装置が第１のレンズ装置として設置されているか第２のレンズ装置として設置されているかを判別する、ことを特徴とする請求項１又は２に記載の撮影システム。

【請求項７】

前記防振情報は、前記振動信号、前記指令信号、または、前記可動レンズ群の位置信号である、ことを特徴とする請求項１乃至６のいずれか１項に記載の撮影システム。

【請求項８】

請求項１乃至７のいずれか１項に記載の撮影システムの第１のレンズ装置または第２のレンズ装置として使用されるレンズ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、撮影システムに関し、特に２台のレンズ装置を用いて撮影を行う撮影システムに関するものである。

【背景技術】

【０００２】

従来２台の撮影装置を並列に配置して、右目用と左目用の視差画像を撮影することにより立体映像を取得する撮影システムが開発されている。右目用と左目用の撮影装置の光軸の間隔は約６５ｍｍ（人間の左右の目の間隔と同等）を基本として撮影されるが、撮影装置の形状や大きさの影響により光軸の間隔が所望の間隔となるように撮影装置を配置することができない場合があった。そこで、ハーフミラーの上部と後部に撮影装置を配置し撮影する撮影システムが開発されている。

【０００３】

図８に該撮影システムの外観図を示す。図８は側面図であり、同一仕様のレンズ装置１Ａと１Ｂ、同一仕様のカメラ２Ａと２Ｂ、ハーフミラー３、これらを支持する雲台４により構成される。レンズ装置１Ａとカメラ２Ａは水平状態で配置され、被写体からの光束はハーフミラー３を透過してレンズ装置１Ａを介し、カメラ２Ａに入射する。レンズ装置１Ａと１Ｂの光軸位置は、紙面と垂直方向に約６５ｍｍ（人間の左右の目の間隔に相当）離れた平面内に位置するように設置されている。また、レンズ装置１Ｂとカメラ２Ｂは垂直状態で配置され、被写体からの光束はハーフミラー３を反射してレンズ装置１Ｂを介し、カメラ２Ｂに入射する。例えば、レンズ装置１Ａ、カメラ２Ａは右目映像の撮影用として、レンズ装置１Ｂ、カメラ２Ｂは左目映像の撮影用として使用される。このように垂直に配置することにより、撮影装置自体の形状や大きさの影響をうけることなく、ハーフミラー面上に２台の撮影装置の間隔を柔軟に調整することを可能としている。

【０００４】

また、このような立体映像の撮影システムに使用される２台のレンズ装置において、変倍機構や焦点調整機構、防振機構などの可動光学部材は、常に光学条件が一致するように同期制御される。

【０００５】

特許文献１では、振動検出部を２台のレンズ装置において共通とし、各レンズ装置の防振部は、該振動検出部の振動に基づいて像ぶれ補正を行うことにより、防振特性の差を抑えることを可能とした立体カメラ用レンズシステムが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】特開２００７－３３６２４号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

上述の特許文献に開示された従来技術では、２台のレンズ装置の振動を検出する振動検出部を共通としているため、それぞれのレンズ装置には振動検出部を含まない。よって、レンズ装置単体では像ぶれ補正が行えない。しかし、２次元映像撮影用に、単体で使用可能な防振機能を有するレンズ装置を流用し使用することも考えられるため、レンズ装置自身に振動検出部を有し、レンズ装置単体で像ぶれ補正が可能であるほうが望ましい。言い換えれば、防振機能を有した既存の２次元映像撮影用のレンズ装置を２台使用し、立体映像用撮影システムを構成すれば、専用のレンズ装置を準備する必要がないため、低廉で汎用性のある立体映像用撮影システムとなる。しかし、上述したように、ハーフミラーを用いてレンズ装置を垂直に配置する撮影形態をとった場合、垂直状態にある（ハーフミラーで反射された被写体光束が入射する）レンズ装置の振動検出部は、振動の検出軸が変化してしまうため、そのレンズ装置に含まれる振動検出部で検出された振動に基づく像ぶれ補正では、正常に像ぶれ補正を行うことができない。

【０００８】

そこで、本発明の目的は、防振機能を搭載したレンズ装置を２台用いた立体映像用の撮影システムにおいて、双方の防振機能を有効とすることを可能とした撮影システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

上記目的を達成するために、本発明の撮影システムは、被写体からの光束を透過光と反射光に分割するハーフミラーと、前記透過光が入射する第１のレンズ装置と、前記反射光が入射する第２のレンズ装置と、を有し、前記第１及び第２のレンズ装置のそれぞれは、像ぶれ補正機能を有するレンズ装置として単独で使用可能なレンズ装置であって、被写体像を光軸と垂直な方向に移動させ、像ぶれを低減する可動レンズ群と、振動を検出する振動検出手段と、前記振動検出手段により検出された振動に基づいて、指令信号を生成する指令信号生成手段と、指令信号に基づいて、該可動レンズ群を駆動する駆動手段と、他方の該レンズ装置と通信する通信手段と、を有し、前記第１のレンズ装置の前記指令信号生成手段は、該第１のレンズ装置の前記振動検出手段により検出された振動に基づいて、前記指令信号としての第１の指令信号を生成し、前記第１のレンズ装置の前記駆動手段は、該第１の指令信号に基づいて、該第１のレンズ装置の前記可動レンズ群を駆動し、前記第２のレンズ装置の前記指令信号生成手段は、前記通信手段を介して前記第１のレンズ装置から入力された、前記第１レンズ装置の前記振動検出手段により検出された振動に応じた防振情報に基づいて、前記指令情報としての第２の指令信号を生成し、該第２の指令信号に基づいて、該第２のレンズ装置の前記可動レンズ群を駆動する、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【００１０】

本発明によれば、防振機能を搭載したレンズ装置を２台用いた立体映像用の撮影システムにおいて、双方の防振機能を有効とすることを可能とした撮影システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】本発明の実施例１である撮影システムの構成を示すブロック図である。
【図２】実施例１における姿勢判別処理の流れを示すフローチャートである。
【図３】実施例１における防振処理の流れを示すフローチャートである。
【図４】本発明の実施例２である撮影システムの構成を示すブロック図である。
【図５】実施例２における姿勢判別処理の流れを示すフローチャートである。
【図６】実施例２における防振処理の流れを示すフローチャートである。
【図７】実施例３における防振処理の流れを示すフローチャートである。
【図８】従来技術における立体映像用撮影システムの外観図である。

【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。図１は、本発明の実施形態の撮影システムの構成図である。

【実施例１】

【００１３】

以下、図１乃至３を参照して、本発明の第１の実施例による、撮影システムについて説明する。

本発明の撮影システムに搭載されるレンズ装置は、第１のレンズ装置および第２のレンズ装置を有する。被写体からの光束は、ハーフミラーを透過する透過光と反射される反射光に分割され、ハーフミラーを透過した透過光は第１のレンズ装置に入射し、ハーフミラーで反射された反射光は第２のレンズ装置に入射する。

【００１４】

図１は、第１のレンズ装置、および第２のレンズ装置の各々に搭載された防振部の構成を示すブロック図である。

【００１５】

本実施例の撮影システムは、第１のレンズ装置の防振部１０Ａと第２のレンズ装置の防振部１０Ｂを有する。本実施例における第１及び第２のレンズ装置は、共に同一の仕様のレンズ装置を用いるため、防振部１０Ａ、１０Ｂの構成要素も共に同一となる。同一の構成要素には同一番号を付する。以下の記載において、第１のレンズ装置と第２のレンズ装置を区別して構成要素を特定する必要がある場合には、防振部１０Ａの構成要素には末尾にＡを、防振部１０Ｂの構成要素には末尾にＢを付して説明する。以下、防振部１０Ａを例に説明する。

【００１６】

防振部１０Ａにおいて、振動検出手段である振動検出部１１０Ａはレンズ装置（不図示）の振動を検出する。該振動検出部１１０Ａは、例えば、２つの角速度センサなどにより構成され、それぞれ光軸に対して垂直な面である結像面内の第１の方向である横方向（以下、Ｈ方向）および第２の方向である縦方向（以下、Ｖ方向）の振動を検出する。防振部１０ＡにはＣＰＵ１２０Ａが構成され、該ＣＰＵ１２０Ａには、設置方向判別手段である姿勢判別部１２１Ａ、指令信号生成手段である防振制御部１２２Ａ、通信手段である通信部１２３Ａが含まれる。姿勢判別部１２１Ａでは、防振部１０Ａを含むレンズ装置Ａの光軸が、被写体からの光束と平行であるか、若しくは垂直であるかを判別する。この平行および垂直の状態を判別する処理については後述する。防振制御部１２２Ａでは、姿勢判別部１２１Ａの判別結果に基づき防振処理を切り替え、像ぶれ補正の指令信号を生成する。指令信号の生成処理については後述する。また、防振制御部１２２Ａは、通信部１２３Ａを介して防振部１０Ｂと接続され、防振情報の送受信を行う。像ぶれ補正レンズ１３０Ａは、光軸と垂直な方向に移動することにより、結像面上の被写体像を光軸と垂直な方向に移動させ、像ぶれを低減する可動レンズ群である。位置検出部１４０Ａは、像ぶれ補正レンズ１３０Ａの位置を検出する。駆動手段である駆動部１５０Ａは、防振制御部１２２Ａからの指令信号、および位置検出部１４０Ａからの位置信号を元に駆動信号を生成し、モータ１６０Ａを介して、像ぶれ補正レンズ１３０Ａを駆動させる。

【００１７】

以上の構成により、防振部１０Ａの防振が行われる。

ここで、ハーフミラーを透過した被写体からの光束が入射する第１のレンズ装置は、光軸が略水平方向となるように設置され、ハーフミラーによって反射された被写体からの光束が入射する第２のレンズ装置は、光軸が略鉛直方向となるように設置されている。

防振部１０Ｂにおいて、構成要素は防振部１０Ａと同様なので説明を省略するが、振動検出部１１０Ｂについてのみ状況が異なるため、説明する。

【００１８】

防振部１０Ａは、搭載されている第１のレンズ装置の光軸が略水平方向であるため、振動検出軸の方向としては、例えば、Ｈ方向は図１のＺ軸方向（第１の方向）、Ｖ方向はＹ軸方向（第２の方向）に相当する。この場合、防振部１０Ｂにおいては、搭載されている

第２のレンズ装置の光軸は略鉛直方向であるため、Ｈ方向は図１のＺ軸方向（第１の方向）、Ｖ方向はＸ軸方向（第３の方向）となる。防振部１０Ｂにおいて、被写体からの光束はハーフミラーで反射して、９０度偏向してレンズ装置に入射する。よって、防振部１０ＢでのＶ方向の防振において、像ぶれ補正レンズ１３０ＢをＸ軸方向に駆動して像ぶれを補正することは可能であるが、この像ぶれの原因であるレンズ装置の振動の方向は実際にはＹ軸方向であるため、防振部１０ＢでのＶ方向に対応する方向（Ｙ軸方向）の振動を振動検出部１１０Ｂで検出することは不可能である。ゆえに、防振部１０Ｂ単体では、Ｖ方向の像ぶれ補正を行うことができない。そこで、通信部１２３Ｂを介して防振部１０ＡよりＹ軸方向の防振情報を取得し、像ぶれ補正を可能とする。該像ぶれ補正処理の詳細は後述する。

【００１９】

図２は、姿勢判別部１２１Ａ、１２１Ｂにおけるレンズ装置が設置されている姿勢が水平状態であるか鉛直状態であるかを判別する処理を示したフローチャートである。

【００２０】

本実施例では、レンズ装置に内蔵された可動光学部材であるズームレンズを駆動することにより、水平状態、もしくは鉛直状態の姿勢にあることを自動で判別する方法について説明する。

【００２１】

レンズ装置に電源が投入されると、ステップＳ２１０に進み、該レンズ装置のズームレンズを往復駆動させ、該往復駆動時の作動電流値を測定する。次に、ステップＳ２２０に進み、ステップＳ２１０で測定された電流値の駆動方向による差分値（以下、往復差）が、所定の閾値よりも大きいかどうかを比較する。該閾値は、水平状態においてズームレンズを往復駆動した際に取りえる作動電流値の最大往復差とする。閾値よりも小さい場合はステップＳ２３０に進み、大きい場合はステップＳ２４０に進む。ステップＳ２３０では、該レンズ装置は水平状態（ハーフミラーを透過する光束が入射するレンズ装置）であると判別し、ステップＳ２４０では、該レンズ装置は鉛直状態（ハーフミラーで反射された被写体光束が入射するレンズ装置）であると判別する。

【００２２】

ズームレンズなど光軸方向に駆動する可動光学部材は、レンズ装置の光軸方向が略鉛直方向である場合、重力の影響で駆動方向による負荷が往復で大きく異なる。例えば、望遠側から広角側への駆動方向が重力方向と同一である場合、望遠側から広角側への駆動は負荷が小さく、作動電流値も小さい。逆に、広角側から望遠側への駆動は負荷が大きく、作動電流値も大きい。よって、駆動方向による作動電流値の往復差は、水平状態よりも鉛直状態の方が大きくなる。したがって、水平状態において、とりえる作動電流値の最大往復差を閾値として設定することにより、レンズ装置が水平状態にあるか、または鉛直状態にあるかを判別することができる。

【００２３】

本実施例においては、ズームレンズの駆動により設置方向の判別を行ったが、これに限られることではなく、光軸方向に移動するレンズ群であれば上記したズームレンズに代えて姿勢判別に使用することができる。例えば、フォーカスレンズを駆動させ同様に姿勢の判別を行っても良い。

【００２４】

また、本実施例では、作動電流値の往復差により判別を行ったが、これに限られることではなく、作動電流値の絶対値により判別しても良い。上述したように、水平状態と鉛直状態では作動電流値が異なるため、水平状態でとりえる作動電流値の範囲内かどうかを判断することにより、水平、鉛直状態の判別が可能である。さらに、駆動速度により判別しても良い。水平状態と鉛直状態では、駆動負荷が異なるため駆動速度が変化する。よって、駆動速度が水平状態の速度であるかどうかを判断することにより、水平、鉛直状態を判別することが可能である。

【００２５】

また、本実施例では、レンズ装置に内蔵された可動光学部材を駆動させ、設置方向を判別する例について述べたが、これに限られることではなく、レンズ装置に加速度センサを設け、該加速度センサの出力により重力方向を検出し、設置方向を判別する構成としても良い。

【００２６】

或いは、設置方向を設定する設置方向設定手段をレンズ装置に設け、ユーザにより水平状態、または鉛直状態であることを手動で設定・入力する構成としても良い。この場合、図２に示した姿勢判別処理のフローに代え、設置方向判別手段（姿勢判別部１２１）は、設置方向設定手段で設定されている（スイッチ等の）状態により、水平方向（第１のレンズ装置）或いは鉛直方向（第２のレンズ装置）であると判断することができる。

【００２７】

図３は、防振制御部１２２Ａ、１２２Ｂにおける防振処理を示したフローチャート図である。

【００２８】

本実施例では、防振部１０Ａと防振部１０Ｂ間で送受信する防振情報が、振動検出部１１０Ａにより検出される振動信号である例について説明する。

【００２９】

防振部１０Ａ、および防振部１０ＢのＣＰＵ１２０Ａ、１２０Ｂは共に、これらの処理を、不図示のメモリに格納されたコンピュータプログラミングに従って制御する。

【００３０】

以下、防振部１０Ａを例に説明する。

防振処理が開始されると、ＣＰＵ１２０Ａの処理はステップＳ３１０に進み、ステップＳ３１０では、図２で説明したように、設置方向判別手段である姿勢判別部１２１Ａにより判別されたレンズ装置の設置方向が水平状態か否かを判断する。図２で説明した姿勢判別処理は、電源投入時に１度だけ実行する処理としても良いし、定期的に設置方向判別処理を実行し、設置方向を更新する処理としても良い。さらには、ユーザによる指示を元に設置方向判別処理を実行する処理としても良い。例えば、ユーザ操作により、ズームレンズが駆動されるタイミングで作動電流値を測定し、設置方向判別処理を行っても良い。ステップＳ３１０において、水平状態であれば、ステップＳ３２０に進み、鉛直状態であれば、ステップＳ３３１に進む。以上により、水平状態と鉛直状態で、ＣＰＵ１２０Ａの指令信号生成処理は切り替えられる。

【００３１】

まず、水平状態の指令信号生成処理について説明する。ステップＳ３２０では、振動検出部１１０Ａから振動信号を取得する。次に、ステップＳ３２１では、通信部１２３Ａを介して、ステップＳ３２０で取得した振動信号を他方の防振部１０Ｂ、本実施例においては通信部１２３Ｂ、に送信する。次に、ステップＳ３２２では、ステップＳ３２０で取得した自身の防振部（内部）の振動信号を元に、該振動による像ぶれを打ち消す位置に、像ぶれ補正レンズ１３０Ａを駆動するための指令信号（第１の指令信号）を生成する。

【００３２】

次に、鉛直状態での指令信号生成処理について説明する。ステップＳ３３１では、通信部１２３Ａを介して、他方の防振部から振動信号を受信する。次に、ステップＳ３３２では、ステップＳ３３１で受信した他方の防振部（外部）の振動信号を元に、ステップＳ３２２同様に指令信号（第２の指令信号）を生成する。

【００３３】

指令信号が生成されるとステップＳ３４０に進み、ステップＳ３４０では、生成された指令信号を駆動部１５０Ａに出力する。駆動部１５０Ａは、防振制御部１２２Ａから出力された指令信号と、位置検出部１４０Ａから出力された位置信号との差分により、駆動信号を生成しモータ１６０Ａに出力することで、像ぶれ補正レンズ１３０Ａを駆動させる。以上により、防振処理が実行される。

【００３４】

ステップＳ３１０からステップＳ３４０までの処理は、周期的に繰り返し処理される。

【００３５】

本実施例では、防振部１０Ａは水平状態であるため、ステップＳ３２０からステップＳ３２２までの処理により指令信号が生成され、防振部１０Ｂは鉛直状態であるため、ステップＳ３３１からステップＳ３３２までの処理により指令信号が生成される。図１にて説明したように、防振部１０Ｂは鉛直状態であるため、防振部１０Ｂ単体では像ぶれ補正を行うことができない。よって、上述したように、水平状態である防振部１０Ａで検出された振動信号を取得し、該振動信号を元に防振制御を行うことにより、防振部１０Ｂの像ぶれ補正を可能としている。

【００３６】

本実施例においては、防振部１０Ａと防振部１０Ｂ間で送受信を行う防振情報として、振動検出部１１０Ａで検出される振動信号を用いる例について述べたがこれに限られることではない。例えば、防振制御部１２２Ａが出力する指令信号であっても良いし、位置検出部１４０Ａの位置信号であっても良い。

【００３７】

また、本実施例において、垂直状態の防振部１０Ｂは、防振部１０Ａの振動検出部１１０Ａの振動信号を用いて、像ぶれ補正を行ったが、これに限られることではない。図１において説明したように、防振部１０Ｂの振動検出部１１０Ｂは、Ｖ方向は検出できないが、Ｈ方向に関しては振動を検出できる。よって、Ｖ方向に関しては、通信部１２３Ｂにより受信した防振部１０Ａの振動信号を用い、Ｈ方向に関しては、自身の振動検出部１１０Ｂにより検出された振動信号を用いて、像ぶれ補正を行う処理としても良い。

【００３８】

また、本実施例においては、垂直状態のレンズ装置は、鉛直下向きに設置されている例について説明したが、これに限られることではなく、鉛直上向きに設置されていても同様である。

【００３９】

上記の説明では、ハーフミラーを透過した被写体光束が入射する第１のレンズ装置は、光軸が略水平方向となるように設置され、ハーフミラーで反射された被写体光束が入射する第２のレンズ装置は、光軸が略鉛直方向となるように設置されていることを前提とした。しかし、本発明はこれに限定されることはない。例えば、それぞれのレンズ装置の光軸が水平方向と鉛直方向に向くように２つのレンズ装置が設定された撮影システムをチルト操作しているときであっても、レンズ装置内のレンズ要素の光軸方向の往復駆動における重力の影響の違いに基づいて、レンズ装置のそれぞれが、ハーフミラーを透過した被写体光束を受光しているレンズ装置であるか、ハーフミラーで反射された被写体光束を受光しているレンズ装置であるかを、自ら判定することができる。具体的には、図２に示した設置方向判別処理のステップＳ２２０において、被写体方向の仰角（水平方向からの角度）の絶対値が４５度未満か４５度超であるかを場合分けし、レンズ装置の防振部１０は、ステップＳ２１０で測定された電流値の駆動方向による差分値（往復差）が、所定の閾値よりも大きいかどうかを比較することによって、レンズ装置の設置方向を判別することができる。該閾値は、仰角４５度においてズームレンズを往復駆動した際に取り得る作動電流値の最大往復差とする。仰角が４５度未満で往復差が閾値よりも小さい場合及び仰角が４５度超で往復差が閾値よりも大きい場合は、該レンズ装置にはハーフミラーを透過した被写体光束が入射する（Ｓ２３０に相当）と判断でき、仰角が４５度未満で往復差が閾値よりも大きい場合及び仰角が４５度超で往復差が閾値よりも小さい場合は、該レンズ装置にはハーフミラーで反射した被写体光束が入射する（Ｓ２４０に相当）と判断することができる。これにより、レンズ装置自身が、撮影システムの中で、第１のレンズ装置として使用されているのか、第２のレンズ装置として使用されているのかを判定することができる。

【００４０】

第１及び第２のレンズ装置の光軸の仰角が共に４５度である場合は、それぞれのレンズ

装置内の素子にかかる重力の影響が等しいために、レンズ装置自身が、撮影システムの中で、第１のレンズ装置として使用されているのか、第２のレンズ装置として使用されているのかを判定することはできない。この場合には、通信部によって第１のレンズ装置と第２のレンズ装置の間で防振情報を送受信し、防振情報（振動信号、指令信号、位置信号）の絶対値が小さい側の防振情報に従うという制御ロジックを有することにより、第１及び第２のレンズ装置で適正に防振処理をすることができる。

【００４１】

また、上記では、レンズ装置の光軸の仰角が４５度未満、４５度、４５度超、を判断する基準としたが、例えば、４５度とした条件の領域を、第１及び第２のレンズ装置にかかる重力影響の差が小さい領域にまで広げることにより、より安定した判断をさせることができる。例えば、仰角の範囲を、４０度未満、４０度以上５０度未満、５０度以上のようは３つの領域に分割してもよい。

【実施例２】

【００４２】

以下、図４乃至６を参照して、本発明の第２の実施例による、撮影システムについて説明する。

本実施例においては、第１の実施例で説明した設置方向判別とは別の方法として、レンズが重力方向に落ちることを利用した設置方向判別方法について説明する。また、本実施例の防振処理については、第１の実施例とは異なり、Ｈ方向、およびＶ方向ともに、水平状態、および鉛直状態の両方の振動検出部１１０Ａ、１１０Ｂにより検出される振動信号を用いる例について説明する。

【００４３】

図４は、水平状態のレンズ装置、および鉛直状態のレンズ装置の各々に搭載された防振部の構成を示すブロック図である。第１の実施例で説明した図１と同一符号で示された構成要素は同様なので、説明を省略する。

【００４４】

図４の防振システムは、水平状態の防振部２０Ａと鉛直状態の防振部２０Ｂにより構成されている。本実施例におけるレンズ装置は、水平、および鉛直共に同じ仕様のレンズ装置を用いるため、防振部２０Ａ、２０Ｂの構成要素も共に同一となる。以下、防振部２０Ａを例に説明する。

【００４５】

駆動制御停止手段であるアナログスイッチ４００Ａは、防振制御部１２２Ａにより制御され、駆動部１５０Ａとモータ１６０Ａの接続をＯＮ／ＯＦＦする。防振処理を実行している際は、アナログスイッチ４００Ａを常にＯＮとし、モータを介して像ぶれ補正レンズ１３０Ａを駆動させる。また、設置方向判別処理の際は、アナログスイッチ４００ＡをＯＦＦし、モータ１６０Ａへの電力供給を切断し、モータの作動力をゼロ（以下、モータフリー）の状態とする。詳細については後述する。

【００４６】

図５は、姿勢判別部１２１Ａ、１２１Ｂにおけるレンズ装置の水平状態、および鉛直状態の判別処理を示したフローチャート図である。

【００４７】

第１の実施例で説明した図２と同一符号で示されたステップは同様なので、説明を省略する。

【００４８】

以下、防振部２０Ａを例に説明するが、防振部２０Ｂにおいても同様である。

レンズ装置に電源が投入されると、ステップＳ５１０に進み、アナログスイッチ４００ＡをＯＦＦし、駆動部１５０Ａとモータ１６０Ａとの接続を切断し、モータフリーの状態にする。次に、ステップＳ５２０では、モータが接続状態からモータフリーの状態になったことにより、像ぶれ補正レンズ１３０Ａが変位するか否かを判断する。像ぶれ補正レンズ１３０Ａが変位すれば、ステップＳ２３０に進み水平状態と判別し、像ぶれ補正レンズ

１３０Ａが変位しなければ、ステップＳ２４０に進み鉛直状態と判別する。

【００４９】

モータが接続状態であれば、像ぶれ補正レンズ１３０Ａは光軸中心付近に位置する。よって、モータフリーの状態になれば、モータの作動力はなくなり、水平状態であれば、重力方向と可動方向が同じとなるため像ぶれ補正レンズ１３０Ａは変位する。また、鉛直状態であれば、重力方向は光軸方向となり、像ぶれ補正レンズ１３０Ａの可動方向は光軸に垂直な面であるため、像ぶれ補正レンズ１３０Ａは移動しない。よって、モータフリーの状態にした際に像ぶれ補正レンズ１３０Ａが変位するか否かで、設置方向を判別することが可能となる。

【００５０】

また、本実施例では、像ぶれ補正レンズ１３０Ａが重力により変位するか否かで設置方向を判別する例について説明したが、これに限られることではなく、例えば、ズームレンズやフォーカスレンズなどであっても良い。ズームレンズやフォーカスレンズは可動方向が光軸方向であるため、モータフリーの状態にし、重力によりレンズが変位した場合は鉛直状態、レンズが変位しなかった場合は水平状態と判別することが可能である。

【００５１】

図６は、防振制御部１２２Ａ、１２２Ｂにおける防振処理を示したフローチャート図である。第１の実施例で説明した図３と同一符号で示されたステップは同様なので、説明を省略する。

【００５２】

本実施例では、Ｖ方向、およびＨ方向ともに、水平状態と鉛直状態の双方の振動検出部１１０Ａ、１１０Ｂの振動信号を用いる例について説明する。

【００５３】

防振部２０Ａ、および防振部２０ＢのＣＰＵ１２０Ａ、１２０Ｂは共に、これらの処理を、不図示のメモリに格納されたコンピュータプログラムに従って制御する。

【００５４】

以下、防振部２０Ａを例に説明する。

防振処理が開始されると、ＣＰＵ１２０Ａの処理はステップＳ６１０に進み、ステップＳ６１０では、振動検出部１１０Ａから振動信号を取得する。次に、ステップＳ６２０では、通信部１２３Ａを介して、ステップＳ６１０で取得した振動信号を他方の防振部に送信し、さらに、他方の防振部からも振動信号を受信する。次に、ステップＳ３１０で水平状態と鉛直状態で、ＣＰＵ１２０Ａの指令信号生成処理は切り替えられる。

【００５５】

まず、水平状態の指令信号生成処理について説明する。ステップＳ６３０では、Ｖ方向、Ｈ方向のそれぞれに対して指令信号（第１の指令信号）が生成される。Ｖ方向に関しては、ステップＳ６１０で取得した自身の防振部（内部）の振動信号を元に指令信号（第１の指令信号）を生成する。Ｈ方向に関しては、ステップＳ６１０で取得した自身の防振部（内部）の振動信号と、ステップＳ６２０で受信した他方の防振部（外部）の振動信号の双方を元に指令信号（第１の指令信号）を生成する。例えば、双方の振動信号を平均化し指令信号を生成する処理や、双方の振動信号の絶対値の小さい方の振動信号を選択し指令信号を生成する処理などを行うことができる。このように２つの防振部の振動信号を用いることにより、１つの防振部の振動信号のみを用いる場合よりも、振動検出部１１０Ａ、１１０Ｂのノイズに起因した映像揺れ量を低減した像ぶれ補正を実現することができる。

【００５６】

次に、鉛直状態の指令信号生成処理について説明する。ステップＳ６４０では、Ｖ方向、Ｈ方向のそれぞれに対して指令信号（第２の指令信号）が生成される。Ｖ方向、およびＨ方向に関して、ステップＳ６１０で取得した自身の防振部（内部）の振動信号と、ステップＳ６２０で受信した他方の防振部（外部）の振動信号の双方を元に指令信号（第２の指令信号）を生成する。例えば、Ｖ方向に関しては、双方の振動信号を加算し、指令信号を生成する処理とする。Ｖ方向の振動の方向は図４のＹ軸方向の振動に相当するが、レン

ズ装置を配置する雲台（支持体）の剛性が弱ければ、鉛直状態のレンズ装置はＸ軸方向にも振動することが考えられる。よって、Ｙ軸方向だけでなく、Ｘ軸方向の振動成分も含めた振動信号を用いることで、より高い像ぶれ補正効果が望める。さらには、Ｖ方向は、水平状態であるとＶ方向下向きに重力がかかるが、鉛直状態ではＶ方向に重力はかからない。よって、水平状態の制御ゲイン（増幅率）よりも低い制御ゲインで指令信号を生成するなどの処理を追加しても良い。また、Ｈ方向に関しては、ステップＳ６３０と同様に、平均化や、絶対値の小さい方を選択する処理とする。

【００５７】

以上のように、防振部２０Ａと防振部２０Ｂの双方の振動信号を用いることで、像ぶれ補正を有効とするだけでなく、より性能の良い像ぶれ補正を実現することが可能となる。

【実施例３】

【００５８】

以下、図７を参照して、本発明の第３の実施例による、防振システムについて説明する。

本実施例では、２つのレンズ装置が同じ設置方向（光軸方向が同じ）であった場合について説明する。

【００５９】

本実施例の防振システムの構成、および設置方向判別処理については、第１の実施例の図１、図２と同様なので説明を省略する。ただし、防振部１０Ａ、および防振部１０Ｂの設置方向は同一とする。

【００６０】

図７は、防振制御部１２２Ａ、１２２Ｂにおける防振処理を示したフローチャート図である。第１の実施例で説明した図３と同一符号で示されたステップは同様なので、説明を省略する。

【００６１】

以下、防振部１０Ａを例に説明する。

ステップＳ７１０では、図２説明した設置方向判別処理により判別した設置方向を、通信部１２３Ａを介し、他方の防振部に送信し、さらに、他方の防振部からも設置方向を受信する。次に、ステップＳ７２０では、姿勢判別部１２１Ａで判別した設置方向と、ステップＳ７１０で受信した他方の防振部の設置方向が、同一であるか否かを判断する。設置方向が異なる場合はステップＳ７３０に進み、設置方向が同一の場合はステップＳ３２０に進む。ステップＳ７３０は、図３で説明した一連の処理を実行し、設置方向により振動信号の送受信を行い、像ぶれ補正を行う。また、設置方向が同一の場合は、ステップＳ３２０からステップＳ３４０までの処理を実行し、振動信号の送受信は行わず、自身の防振部（内部）の振動検出部１１０Ａで検出した振動信号を元に像ぶれ補正を行う。

【００６２】

双方のレンズ装置の設置方向が同一である場合は、レンズ装置を並列に配置した撮影システムであり、その場合、２つのレンズ装置に入射する被写体の光束はハーフミラーにより曲げられてはいないため、それぞれのレンズ装置において各々の振動検出部１１０Ａ、１１０Ｂで検出された振動信号を元に像ぶれ補正を行うことが可能である。

【００６３】

以上のように、本実施例では、双方の設置方向が同一か否かを判断し、処理を切り替えることにより、レンズ装置が並列に配置される場合と、垂直に配置される場合の両方の撮影システムにおいて対応が可能となる。

【００６４】

また、本実施例では、各々の振動検出部１１０Ａ、１１０Ｂで検出した振動信号を元に像ぶれ補正を行う例について説明したが、これに限られることはない。例えば、第２の実施例で説明したように、双方の振動信号を用いることにより、ノイズの影響を低減できる。よって、設置方向が同一の場合は、Ｈ方向、Ｖ方向の振動検出軸は、双方の防振部において同一であるため、Ｈ方向、Ｖ方向共に、双方の振動信号を用いて、像ぶれ補正を行う

としても良い。

【００６５】

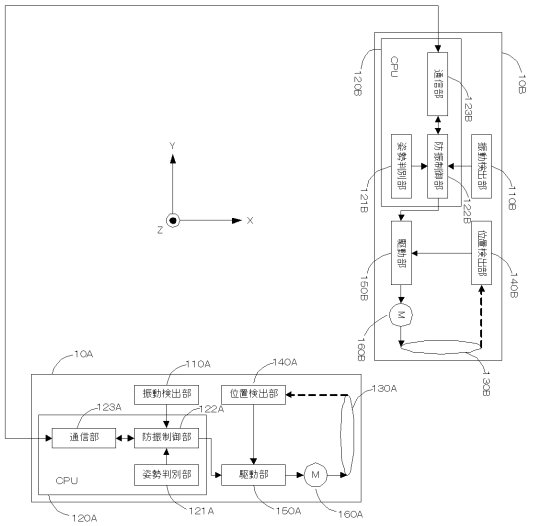
以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【符号の説明】

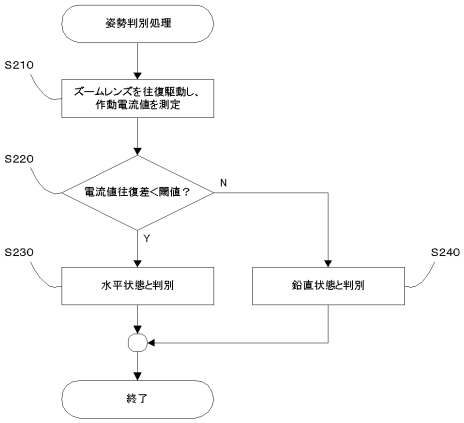
【００６６】

１０Ａ、１０Ｂ　　防振部
１１０Ａ、１１０Ｂ　振動検出部
１２２Ａ、１２２Ｂ　防振制御部
１２３Ａ、１２３Ｂ　通信部
１３０Ａ、１３０Ｂ　像ぶれ補正レンズ
１５０Ａ、１５０Ｂ　駆動部

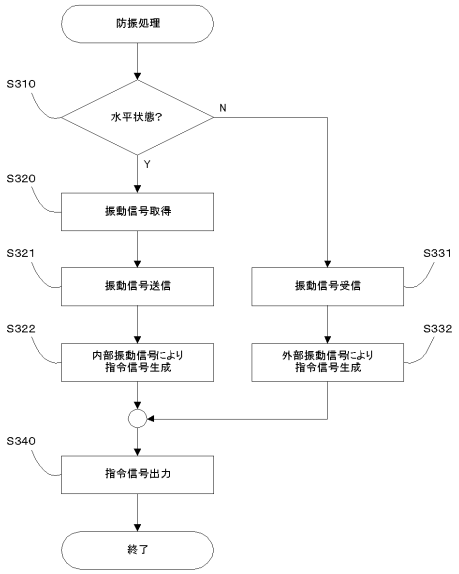
【図１】



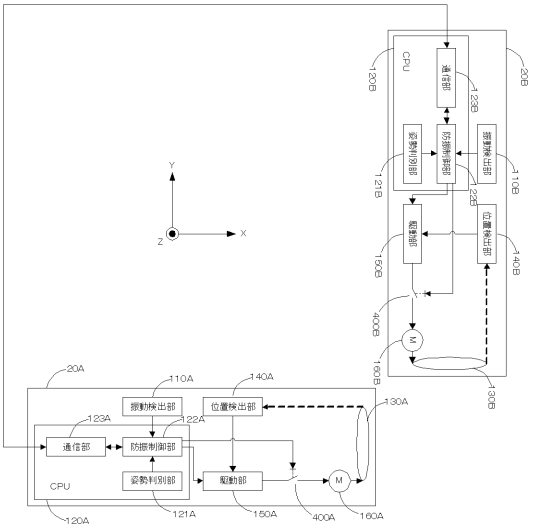
【図２】



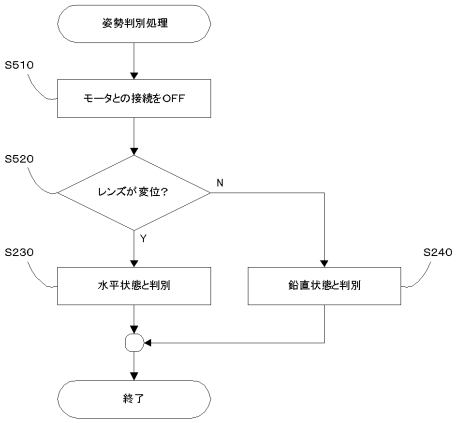
【図３】


防振処理
S310
水平状態?
N
Y
S320
振動信号取得
S321
振動信号送信
S331
振動信号受信
S322
内部振動信号により
指令信号生成
S332
外部振動信号により
指令信号生成
S340
指令信号出力
終了

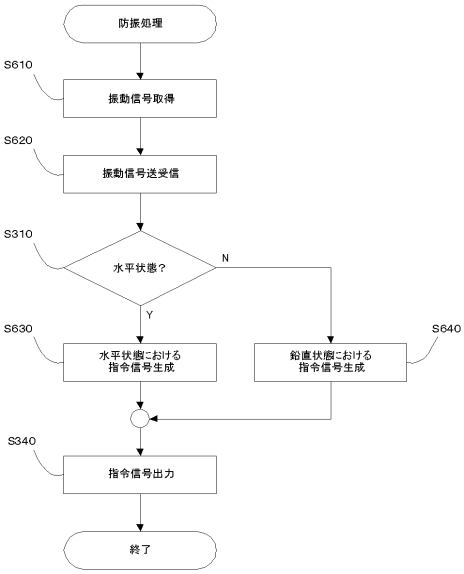
【図４】


CPU
120B
通信部
123B
振動検出部
110B
防振制御部
122B
位置検出部
140B
姿勢判別部
121B
駆動部
150B
M
160B
400B
135B
Y
Z
X
20A
110A
140A
振動検出部
位置検出部
130A
123A
122A
通信部
防振制御部
CPU
姿勢判別部
駆動部
M
120A
121A
150A
400A
160A

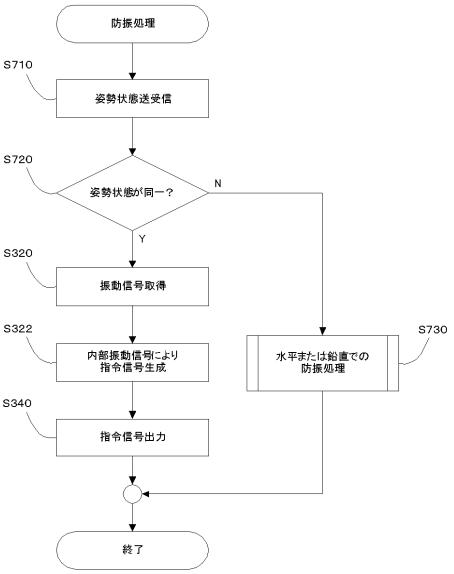
【図５】


姿勢判別処理
S510
モータとの接続をOFF
S520
レンズが変位?
N
Y
S230
水平状態と判別
S240
鉛直状態と判別
終了

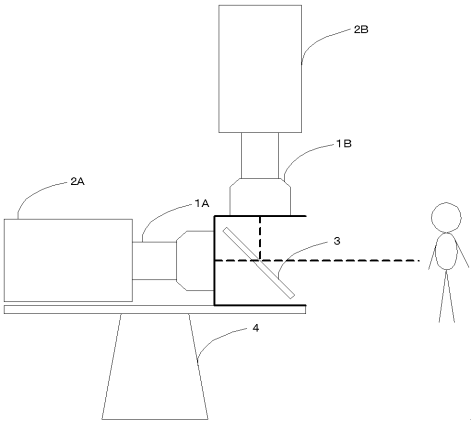
【図６】


防振処理
S610
振動信号取得
S620
振動信号送受信
S310
水平状態?
N
Y
S630
水平状態における
指令信号生成
S640
鉛直状態における
指令信号生成
S340
指令信号出力
終了

【図７】


防振処理
S710
姿勢状態送受信
S720
姿勢状態が同一？
N
Y
S320
振動信号取得
S322
内部振動信号により
指令信号生成
S730
水平または鉛直での
防振処理
S340
指令信号出力
終了

【図８】


2B
1B
2A
1A
3
4

フロントページの続き

(74)代理人 100134393
弁理士 木村 克彦
(74)代理人 100174230
弁理士 田中 尚文
(72)発明者 叶山 政臣
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 居島 一仁

(56)参考文献 特開２００７－２１４６１２（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－３１２５４５（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－０３２９６９（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－１４８０９０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－１５４０７０（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－０２９０８９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－１０９９０４（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００６／１００８０４（WO，Ａ１）
米国特許出願公開第２０１１／０２４９９６３（ＵＳ，Ａ１）
米国特許出願公開第２００７／０１４０６８２（ＵＳ，Ａ１）
米国特許出願公開第２０１１／０１５８６２９（ＵＳ，Ａ１）
米国特許第０７９７０２７６（ＵＳ，Ｂ１）
米国特許第０６８６４９１１（ＵＳ，Ｂ１）
米国特許第０５３８７９３６（ＵＳ，Ａ）
欧州特許出願公開第０１８０２１０５（ＥＰ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０３Ｂ５／００－５／０８
Ｇ０３Ｂ１７／０４－１７／１７
Ｇ０３Ｂ３５／００－３７／０６
Ｈ０４Ｎ５／２２２－５／２５７
Ｈ０４Ｎ１３／００－１３／０４