(19)日本国特許庁(JP)

# (12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7649110号
(P7649110)

(45)発行日　令和7年3月19日(2025.3.19)

(24)登録日　令和7年3月11日(2025.3.11)

| (51)国際特許分類 | | FI | | |
|---|---|---|---|---|
| *H04N 23/68 (2023.01)* | | H04N | 23/68 | |
| *H04N 23/695 (2023.01)* | | H04N | 23/695 | |
| *H04N 5/222 (2006.01)* | | H04N | 5/222 | 100 |
| *G03B 5/00 (2021.01)* | | G03B | 5/00 | J |
| *G03B 15/00 (2021.01)* | | G03B | 5/00 | K |

請求項の数　12　（全14頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2020-86045(P2020-86045)
(22)出願日　令和2年5月15日(2020.5.15)
(65)公開番号　特開2021-180453(P2021-180453A)
(43)公開日　令和3年11月18日(2021.11.18)
審査請求日　令和5年5月2日(2023.5.2)

(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　110003281
弁理士法人大塚国際特許事務所
(72)発明者　渡邉 達也
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　越河 勉

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　撮像装置、撮像装置の制御方法、及び、プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

撮像手段と、

前記撮像手段を回転させて撮像方向を調整する回転手段と、

前記回転手段の回転位置を制御する制御手段と、

前記回転手段の回転位置と、検出手段により検出された揺れを低減するか否かを示す防振設定とを関連付けて記憶する記憶手段と、

を備え、

前記制御手段は、指定された前記撮像手段の撮像方向に基づいて、前記回転手段の回転位置を決定し、

決定した前記回転位置と関連付けられた前記防振設定を前記記憶手段から参照し、参照された防振設定に応じて前記揺れを低減する制御を実行するか否かを決定することを特徴とする撮像装置。

【請求項２】

第１の揺れを検出するための第１の検出手段を更に備え、

前記防振設定は、前記回転手段の回転位置ごとに前記第１の揺れを打ち消すように前記回転手段の制御を実行するか否かを示し、

前記制御手段は、前記参照された防振設定が、前記決定した回転位置において前記第１の揺れを打ち消すように前記回転手段の制御を実行することを示す場合に、前記制御手段は前記第１の揺れを打ち消すように前記回転手段の動作を制御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】
前記防振設定は、前記回転手段のそれぞれの回転位置について前記第１の揺れを打ち消すように前記回転手段の制御を実行するか否かをユーザから指定され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】
前記撮像装置の揺れであって、前記第１の揺れよりも周波数の高い第２の揺れを検出する第２の検出手段を更に備え、
前記撮像手段は光学系を含み、
前記制御手段は、決定した前記回転位置と関連付けられた前記防振設定を前記記憶手段から参照し、参照された防振設定が前記第１の揺れを打ち消すように前記回転手段の制御を実行しないことを示す場合に、前記第２の揺れを打ち消すように前記光学系を制御することを特徴とする請求項２または３に記載の撮像装置。
【請求項５】
前記第１の揺れよりも周波数の高い第２の揺れを検出する第２の検出手段と、
前記撮像手段が撮像した画像を処理する処理手段と、
を更に備え、
前記制御手段は、決定した前記回転位置と関連付けられた前記防振設定を前記記憶手段から参照し、参照された防振設定が前記第１の揺れを打ち消すように前記回転手段の制御を実行しないことを示す場合に、前記画像を処理して前記第２の揺れを打ち消すように制御することを特徴とする請求項２または３に記載の撮像装置。
【請求項６】
前記回転手段のそれぞれの回転位置において前記撮像手段が撮像した画像における揺れの状態に応じて、前記防振設定を決定する演算手段を更に備え、
前記記憶手段は、前記演算手段により決定された前記防振設定を記憶し、
前記撮像手段が撮像した画像は、前記第１の検出手段により検出された前記第１の揺れを打ち消すように前記制御手段が前記回転手段の動作を制御している間に撮像された画像であることを特徴とする請求項４または５に記載の撮像装置。
【請求項７】
前記演算手段は、
前記回転手段の回転位置において撮像された前記画像において被写体が揺れている場合に、該回転位置についての防振設定を、前記第１の検出手段により検出された前記第１の揺れを打ち消すように前記回転手段の制御を実行しない設定とし、
前記回転手段の回転位置において撮像された前記画像において被写体が揺れていない場合に、該回転位置についての防振設定を、前記第１の検出手段により検出された前記第１の揺れを打ち消すように前記回転手段の制御を実行する設定とする、ことを特徴とする請求項６に記載の撮像装置。
【請求項８】
前記回転手段のそれぞれの回転位置において前記撮像手段が撮像した画像における揺れの状態に応じて、前記防振設定を決定する演算手段を更に備え、
前記記憶手段は、前記演算手段により決定された前記防振設定を記憶し、
前記撮像手段が撮像した画像は、前記第１の検出手段により検出された前記第１の揺れを打ち消すように前記制御手段が前記回転手段の動作を制御していない間に撮像された画像であることを特徴とする請求項４または５のいずれか１項に記載の撮像装置。
【請求項９】
前記演算手段は、
前記回転手段の回転位置において撮像された前記画像において被写体が揺れていない場合に、該回転位置についての防振設定を、前記第１の検出手段により検出された前記第１の揺れを打ち消すように前記回転手段の制御を実行しない設定とし、
前記回転手段の回転位置において撮像された前記画像において被写体が揺れている場合

に、該回転位置についての防振設定を、前記第１の検出手段により検出された前記第１の揺れを打ち消すように前記回転手段の制御を実行する設定とする、ことを特徴とする請求項８に記載の撮像装置。
【請求項１０】
撮像手段と、
前記撮像手段を回転させて撮像方向を調整する回転手段と、
前記回転手段の回転位置を制御する制御手段と、
前記回転手段の回転位置と、検出手段により検出された揺れを低減するための防振設定とを関連付けて記憶する記憶手段と、
を備える撮像装置の制御方法であって、
前記制御手段が、指定された前記撮像手段の撮像方向に基づいて、前記回転手段の回転位置を決定する工程と、
前記制御手段が、決定した前記回転位置と関連付けられた前記防振設定を前記記憶手段から参照し、参照された防振設定に応じて前記揺れを低減する制御を実行するか否かを決定する工程と、を含むことを特徴とする撮像装置の制御方法。
【請求項１１】
コンピュータに請求項１から９のいずれか１項に記載の撮像装置の制御手段として機能させるためのプログラム。
【請求項１２】
前記制御手段は、前記撮像装置が設置された環境と被写体とが同体として揺れている場合、前記第２の揺れを打ち消す、ことを特徴とする請求項４または５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、撮像装置、撮像装置の制御方法、及び、プログラムに関する。
【背景技術】
【０００２】
従来より、撮像装置の揺れをセンサから取得し、撮像画像から被写体の揺れベクトルを検出することで、撮像装置のパン/チルト動作を検知し、それに応じて防振の補正値を変更する技術が知られている（特許文献１参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【文献】特開平１１－１８７３０８号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
本発明が解決しようとする課題は、より簡潔な構成で、画像揺れを抑制する防振制御技術を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
上記課題を解決するための本発明は、撮像装置であって、
撮像手段と、
前記撮像手段を回転させて撮像方向を調整する回転手段と、
前記回転手段の回転位置を制御する制御手段と、
前記回転手段の回転位置と、検出手段により検出された揺れを低減するか否かを示す防振設定とを関連付けて記憶する記憶手段と、
を備え、
前記制御手段は、指定された前記撮像手段の撮像方向に基づいて、前記回転手段の回転位置を決定し、

決定した前記回転位置と関連付けられた前記防振設定を前記記憶手段から参照し、参照された防振設定に応じて前記揺れを低減する制御を実行するか否かを決定することを特徴とする撮像装置。

【図面の簡単な説明】

【０００６】

【図１】実施形態１に対応するシステム構成の一例を示す図、及び、撮像装置１００のハードウェア構成の一例を示す図。

【図２】実施形態１に対応する処理の一例を示すフローチャート。

【図３】実施形態１に対応する回転機構１７０の動作を説明するための図。

【図４】実施形態２に対応するシステム構成の一例を示す図。

【図５】実施形態２に対応する演算部４２０の動作を説明するための図。

【図６】実施形態２に対応する処理の一例を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【０００７】

以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。なお、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。実施形態には複数の特徴が記載されているが、これらの複数の特徴の全てが発明に必須のものとは限らず、また、複数の特徴は任意に組み合わせられてもよい。さらに、添付図面においては、同一若しくは同様の構成に同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

【０００８】

［実施形態１］

以下、実施形態１について図面を参照して説明する。まず、図１（Ａ）を参照して、実施形態に対応するシステム構成について説明する。図１（Ａ）は、実施形態に対応するシステムの構成例を示す図である。本実施形態に対応するシステム１０は、撮像装置１００がネットワーク２００を介してユーザ端末３００と接続して構成される。

【０００９】

本実施形態では、ユーザがユーザ端末３００において設定した防振のＯＮ／ＯＦＦ情報を、撮像装置１００の回転機構の位置情報と関連付けて記憶し、回転機構を制御することによって防振を行う場合の防振制御を説明する。本実施形態の防振処理は、撮像装置１００が低周波で揺れる（又は、「振れる」、「振動する」とも言えるが、以下ではまとめて「揺れる」を使用する）ような環境、例えば、船舶や橋梁などに設置される場合に有効である。

【００１０】

撮像装置１００は、レンズ部１１１と撮像素子１１２によって構成される撮像部１１０、画像処理部１２０、インターフェイス部１３０、揺れ検出部１４０、制御部１５０、記憶部１６０、回転機構１７０、１７１を含むように構成される。

【００１１】

撮像部１１０は、レンズ部１１１と撮像素子１１２を有して構成される。撮像部１１０は、後述する回転機構１７０、１７１によって撮像方向が変更・固定される。本実施形態においては、撮像部１１０はレンズ部１１１と撮像素子１１２を内包した状態で記載されているが、画像処理部１２０やインターフェイス部１３０を内包した形態であってもよい。

【００１２】

撮像装置１００によって撮像される光景は、レンズ部１１１を通して、撮像素子１１２に結像される。レンズ部１１１は、光学レンズ、光学フィルタ、絞り機構と、それぞれを駆動するための駆動系等を有するように構成できる。光学フィルタは、例えば、可視光カットフィルタ、赤外光カットフィルタ、ＮＤフィルタなどを含んでもよい。駆動系は画像処理部１２０や制御部１５０から設定値を取得し、取得した設定値に応じて光学レンズ、光学フィルタの切り替えを行う。

【００１３】

撮像素子１１２は、例えば、ＣＭＯＳやＣＣＤのイメージセンサであって、レンズ部１

１１によって結像された光に応じたアナログ信号を出力する。このアナログ信号はＡ／Ｄ変換回路（不図示）によってデジタル信号に変換され、画像信号として画像処理部１２０へ出力される。

【００１４】

画像処理部１２０は、撮像素子１１２から受け取った画像信号に対して所定の画像処理、例えば、現像処理、フィルタ処理、センサ補正、ノイズ除去等を行う。露出調整を行う場合は、レンズ部１１１や撮像素子１１２へ設定値を送信し、適切な露出画像を取得できるように調整する。露出調整の詳細については、公知な技術で行われるものとして、詳細は割愛する。画像処理部１２０で生成された画像は、インターフェイス部１３０へ送られる。

【００１５】

インターフェイス部１３０は、後述するネットワーク２００を介して、ユーザ端末３００と通信を行う。画像処理部１２０から受け取った画像は、ネットワーク２００を介して、ユーザ端末３００に送信される。また、ユーザ端末３００から受信した撮像装置１００の防振設定の情報（以下、「防振設定情報」という。）は、制御部１５０に提供される。

【００１６】

揺れ検出部１４０は、撮像装置１００の揺れ情報を取得する。揺れ検出部１４０は、例えば、ジャイロセンサ、加速度センサなどの撮像装置１００の揺れの方向及び量を検出するセンサで構成されており、撮像装置１００の設置環境に応じたセンサを選択する。本実施形態において、撮像装置１００が低周波で揺れるような環境、例えば、船舶や橋梁などに設置される場合を想定しているため、それを取得するのに適したセンサが望ましい。揺れ検出部１４０は、センサが取得した値を揺れ情報として、制御部１５０に送る。

【００１７】

制御部１５０は、撮像装置１００の種々の動作を制御する。また、制御部１５０は、回転機構１７０、１７１の回転位置の制御を２つの制御モードで実行する。１つ目の制御モードである第１のモードは、インターフェイス部１３０を介して受け取った、ユーザの指定した撮像範囲の情報に基づいて回転機構１７０、１７１の回転位置を制御するモードで、撮像装置１００で撮像したい範囲を指定・変更する場合に用いられる。２つ目の制御モードである第２のモードは、揺れ検出部１４０から取得した撮像装置１００の揺れ情報に基づいて、回転機構１７０、１７１の回転位置を制御して揺れを打ち消すように動作させる防振を行うモードである。

【００１８】

ユーザから防振設定情報が送られた場合は当該情報に基づいて、そうでない場合は後述する記憶部１６０に記憶されている防振設定に基づいて、防振制御を行うかどうかを決定する。さらに、制御部１５０は、ユーザが設定した防振設定情報を受け取った場合、それを回転機構１７０、１７１の回転位置と合わせて記憶部１６０に送る。

【００１９】

記憶部１６０は、制御部１５０から受け取った回転位置と防振設定情報を関連付けて保存する。それぞれの回転位置に対する防振設定情報は一意に決まっており、制御部１５０から再度防振設定情報を取得した場合は、新しい設定情報を記憶する。

【００２０】

回転機構１７０、１７１は、撮像部１１０を保持してユーザの撮像したい方向に向けるパンチルト機構を有する。回転機構１７０、１７１は、それぞれパン制御、チルト制御に対応し、駆動用のモータ、例えば、超音波モータやステッピングモータなどで構成されており、制御部１５０から受け取った回転位置まで撮像装置１００の向きを駆動する。また、パンチルト機構は、上記の第2のモードにおいて撮像装置１００の揺れを打ち消すようにも動作する。

【００２１】

ネットワーク２００は、例えば、Ｅｔｈｅｒｎｅｔなどの通信規格を満足する複数のルータ、スイッチ、ケーブル等から構成される。本実施形態においては、インターフェイス

部１３０とユーザ端末３００が通信できるものであればその通信規格、規模、構成を問わない。例えば、ネットワーク２００は、インターネットや有線ＬＡＮ（Local Area Network）、無線ＬＡＮ（Wireless LAN）、ＷＡＮ（Wide Area Network）等により構成されてもよい。同様に、インターフェイス部１３０とユーザ端末３００も、上記の内容を満たす送受信機能を有する。

【００２２】

ユーザ端末３００は、パーソナルコンピュータ（以下、ＰＣ）や、スマートフォン、タブレット端末等として構成される。ＰＣを例に説明すると、ネットワーク２００を介して受信した画像をディスプレイでユーザに対して表示する。ユーザはディスプレイに表示された画像を確認し、防振のＯＮ／ＯＦＦ設定や撮像範囲の指定などをＰＣのユーザインターフェイスから入力する。ユーザ端末３００に入力された設定情報は、ネットワーク２００を介して、インターフェイス部１３０へ送られる。

【００２３】

次に、図１（Ｂ）は、実施形態に対応する撮像装置１００のハードウェア構成の一例を示す図である。撮像装置１００は、ＣＰＵ１０１、ＲＯＭ１０２、ＲＡＭ１０３、ハードディスクドライブ（ＨＤＤ）１０４、ネットワークインターフェース１０５、入力装置１０６、及び表示デバイス１０７を有する。また、撮像部１１０、揺れ検出部１４０、回転機構１７０、１７１を更に有する。ネットワークインターフェース１０５は、ネットワーク２００と接続されている。ＣＰＵ１０１は、撮像装置１００を統括制御する制御装置であり、画像処理部１２０や制御部１５０として機能し得る。ＲＯＭ１０２は、ＣＰＵ１０１が撮像装置１００を制御するためのプログラムを記憶する。なお、ＲＯＭ１０２に代えて、２次記憶装置を設けてもよい。

【００２４】

ＲＡＭ１０３は、ＣＰＵ１０１がＲＯＭ１０２から読み出したプログラムを展開し、処理を実行するためのメモリである。また、ＲＡＭ１０３は、一時記憶メモリとして各種処理の対象となるデータを一時記憶するための記憶領域としても使用される。ＲＡＭ１０３は、図１（Ａ）の記憶部１６０として動作し得る。ＨＤＤ１０４は、撮像画像を格納してもよい。ネットワークインターフェース１０５は、ネットワーク２００を介して通信を行う回路であり、インターフェイス部１３０として機能し得る。ＣＰＵ１０１は、ネットワーク２００を介して防振設定等をユーザ端末３００から取得する。表示デバイス１０７は、画像や領域枠を表示するディスプレイ等のデバイスである。入力装置１０６は、表示デバイス１０７の表示領域の表示位置を指示するためのポインティングデバイス、タッチパネル、ボタン、スイッチ等を有する。

【００２５】

次に図２を参照して、本実施形態における防振制御の処理の流れを説明する。防振制御は、例えば撮像装置１００の撮像開始時に開始されてもよい。図２に対応する処理は、例えば、制御部１５０として機能するＣＰＵ１０１が対応するプログラム（ＲＯＭ１０３等に格納）を実行することにより実現できる。

【００２６】

まず、Ｓ２００では、制御部１５０は、回転機構１７０及び１７１の各回転位置における防振設定情報の初期値（各回転位置において、防振を行うか否か（ＯＮ／ＯＦＦ）の情報）を設定する。初期値は事前に記憶部１６０に保存されていてもいいし、制御部１５０から設定されてもよい。記憶部１６０には、前回の防振制御処理の終了時における設定値が保持されており、それを初期値としてもよい。記憶部１６０は、制御部１５０から初期の回転機構１７０及び１７１の回転位置を取得し、その回転位置に紐付いた防振設定情報（初期値）を制御部１５０に送る。

【００２７】

続くＳ２０１では、撮像部１１０が、制御部１５０から取得した撮像範囲の設定情報に基づいて撮像を行い、制御部１５０は、防振設定情報に基づいて回転機構１７０及び１７１の動作を制御する。ここで、撮像範囲の設定情報は、ユーザ端末３００において設定さ

れた情報であり、制御部１５０はネットワーク２００を介してインターフェイス部１３０から取得する。防振設定情報がＯＮで防振を行う場合、撮像部１１０が撮像している間、制御部１５０は揺れ検出部１４０から受け取った揺れ情報に基づいて画像揺れがなくなるように回転機構１７０、１７１を制御する。

【００２８】

ここで図３を参照して、回転機構１７０を制御して画像揺れを抑制する動作例を説明する。図３（Ａ）は撮像部１１０を回転機構１７０で紙面奥方向への軸で保持している状態を示す。画像揺れを打ち消す、或いは、抑制するためには、撮像方向ａを一定に保つことで対応できる。例えば、図３（Ｂ）に示すように揺れを受けることによって撮像装置１００が反時計回りに回転した場合は、回転機構１７０は撮像部１１０が下を向くように制御される。また、図３（Ｃ）に示すように撮像装置１００が時計回りに回転した場合は、回転機構１７０は撮像部１１０が上を向くように制御される。回転機構１７１についても同様にして、撮像部１１０の揺れを打ち消す、或いは、抑制する方向に回転動作を行うことができる。また、防振設定情報がＯＦＦに設定されている場合、制御部１５０は回転機構１７０、１７１の回転位置を固定したまま、撮像部１１０が撮像を行う。

【００２９】

続くＳ２０２では、制御部１５０はユーザから設定変更があったかどうかを判定する。ここでの設定変更とは、回転位置情報及び防振設定情報の少なくともいずれかに対するものであり、制御部１５０は、ユーザがユーザ端末３００で設定した変更後の情報を、ネットワーク２００を介して取得する。設定変更がある場合、処理はＳ２０３に進み、設定変更がない場合は、処理はＳ２０１に戻って設定変更をせずに撮像を続行する。

【００３０】

Ｓ２０３において制御部１５０は、Ｓ２０２で取得した設定変更に撮像範囲の変更が含まれているかを判定する。撮像範囲の変更がある場合、処理はＳ２０４に進み、第1のモードにて回転機構１７０、１７１の回転位置を変更する。撮像範囲の変更がない場合、回転位置を変更せずに処理はＳ２０５に移行する。

【００３１】

Ｓ２０４において制御部１５０は、回転機構１７０、１７１の回転位置を変更する。この回転位置の情報は、制御部１５０がインターフェイス部１３０から受け取った撮像範囲の設定情報を変換することによって生成される。変換方法としては、例えば、制御部１５０は、変換テーブルに基づき、指定された撮像範囲の設定情報を、回転機構１７０等の回転位置情報に変換する方法が挙げられる。生成された回転位置情報は、制御部１５０から回転機構１７０、１７１に送られ、回転機構１７０、１７１はその回転位置までモータを駆動して回転位置の変更を行う。その後、処理はＳ２０５へ移行する。

【００３２】

続くＳ２０５では、制御部１５０が、Ｓ２０２で取得した設定変更に防振設定情報の変更が含まれているかどうかを判定する。防振設定情報の変更が含まれている場合、記憶部１６０に記憶されている設定値を更新するために処理はＳ２０６へ移行し、含まれていない場合は処理はＳ２０６へ移行する。Ｓ２０６では、制御部１５０は、記憶部１６０に記憶されている設定値を更新する。上述したように、本実施形態において、各回転位置において防振を行うか否かの設定は一意に決められる。

【００３３】

続くＳ２０７では、制御部１５０が上記において設定変更された回転位置と防振設定との少なくともいずれかに応じて動作するように、回転機構１７０、１７１の回転位置に対応する防振設定を更新する。以上のＳ２０３からＳ２０７までの処理により、撮像装置１００はユーザが設定した撮像範囲、防振の設定に基づいた撮像が可能となる。

【００３４】

続くＳ２０８では、制御部１５０は撮像装置１００が撮像を終了するかどうかを判定する。撮像を継続する場合はＳ２０１に移行し、撮像を終了し撮像装置１００の動作を停止する場合は本シーケンスの終了となる。撮像を終了する場合、本シーケンス内で記憶部１

６０に記憶された設定値は、削除してもよいし、或いは、次の起動まで保持されてもよい。
【００３５】
本実施形態によれば、防振制御のＯＮ／ＯＦＦ情報を防振設定として回転機構の位置情報と関連付けて記憶しておき、回転機構の位置情報に応じて防振制御を行うことができる。
【００３６】
［実施形態２］
次に、実施形態２をついて図面を参照して説明する。まず、図４を参照して、実施形態に対応するシステム構成について説明する。図４は、実施形態に対応するシステムの構成例を示す図である。本実施形態に対応するシステム４０は、撮像装置４００に表示部５００と入力部５１０とが接続されて構成される。
【００３７】
本実施形態では、２つの異なる防振機能を実現するために、撮像装置４００には２つの特性の異なる揺れ検出部が搭載されている。これにより、本実施形態では、実施形態１で想定した設置環境に加え、撮像範囲に応じて支配的な揺れの周波数が異なり、対策に用いる防振機能が異なる設置環境でも有効である。撮像装置４００は、実施形態１で示した低周波で大きな振幅で揺れる場合を対象とした防振（第１の防振）と、高周波で小さな振幅で揺れる場合を対象とした光学系の（或いは、画像処理による）補正によって画像揺れを補正する防振（第２の防振）とを実現する。
【００３８】
本実施形態に対応する撮像装置４００は、実施形態１で示した撮像装置１００の構造に対して、撮像部１１０内のレンズ部４１１を変更すると共に揺れ検出部４１２を追加し、演算部４２０、インターフェイス部４３０に変更した構成である。
【００３９】
レンズ部４１１は、実施形態１で示したレンズ部１１１の機構に追加して、本実施形態に対応する防振機構を有する。レンズ部４１１は、揺れ検出部４１２から高周波揺れ情報を取得し、当該高周波揺れ情報に基づいて振動を補正するための補正レンズ等の目標位置を算出し、補正レンズを現在位置から目標位置に向けて移動させることで防振制御を行うことができる。当該防振機構及びその機能については公知技術を用いることができるので、更なる詳細については本実施形態においては説明を省略する。
【００４０】
揺れ検出部４１２は、撮像部４１０にかかる揺れ情報を取得する。構成については、実施形態１で示した揺れ検出部１４０と同様に、ジャイロセンサ、加速度センサを用いることができる。ただし、本実施形態において、揺れ検出部４１２は、高周波の揺れの防振を行うための揺れ情報を取得する。そのため、揺れ検出部４１２は、高周波で小さな振幅の揺れを検出するのに適したセンサを選択することが望ましい。揺れ検出部４１２は、センサで取得した揺れの方向及び量を示す値を高周波揺れ情報として、レンズ部４１１へ提供する。
【００４１】
本実施形態において、高周波の揺れに対する防振には、撮像画像の切り出しによって画像揺れを補正する技術を用いることもできる。この場合、揺れ検出部４１２はレンズ部４１１ではなく画像処理部１２０に高周波揺れ情報を送り防振処理を行う。画像処理部１２０は、例えば、高周波揺れ情報を受信すると、当該揺れ情報を相殺するための画像の移動量を算出し、移動量を相殺する方向及び量だけ切り出した画像を移動することで画像揺れを補正することができる。或いは、当該移動量を相殺する方向及び量だけ切り出し位置をシフトさせた上で画像の切り出しを行うことで画像揺れを補正することができる。当該処理は公知技術を用いることができるため、更なる詳細についての本実施形態における説明は省略する。
【００４２】
本実施形態においては、揺れの周波数の高さに応じて、第１の防振と第2の防振とを切り替える場合を説明しているが、光学的な揺れ補正と、画像処理による揺れ補正とでは揺

れの周波数が異なっていてもよい。具体的には、光学的な揺れ補正の対象の揺れの周波数は、画像処理による揺れ補正における揺れの周波数よりも低い。この場合に揺れ検出部４１２は、検出した揺れの周波数に応じて、光学的な揺れ補正による第2の防振をレンズ部４１１に指示し、より高い周波数が検出された場合には、画像処理による第3の防振を画像処理部１２０に指示する。

【００４３】

演算部４２０は、画像処理部１２０で生成される画像と制御部１５０で設定されている防振設定情報から、第１の防振が必要かどうかを判定する。第１の防振が必要かどうかは、撮像装置４００が設置された環境と被写体が同体として揺れているか否かに基づき判定される。例えば、撮像装置４００を船舶に設置した場合、被写体が船（船内）なのか、船外（例えば、海や、他の船等）なのかに基づいて判定される。例えば、撮像対象が船内であれば第１の防振は不要である一方、撮像対象が船外である場合には第１の防振が必要となる。

【００４４】

具体的な判断例を、図５を参照して説明する。図５（Ａ）は第１の防振をＯＮしているときに取得される画像の一例を示し、図５（Ｂ）は第１の防振をＯＦＦしているときに取得される画像である。図５（Ａ）では、第１の防振をＯＮにしているため、船の揺れを打ち消すように第１の防振が働くため、船外の被写体は揺れの無い画像が撮像される一方、船内の被写体は揺れた画像が記録される。図５（Ｂ）では、第１の防振をＯＦＦにしており、船と共に揺れるので船は揺れの無い画像が撮像される一方、船外は揺れた画像が撮像される。

【００４５】

ここに示すように、第１の防振をＯＮ／ＯＦＦしたときに、船内、船外で逆のぶれ方をするので、船内と船外の境目となる部分を検出し、撮像範囲が船内なのか、それとも船外なのかを判定することができる。船内を撮像する場合には、第１の防振は不要であるが、第２の防振を行って高周波の揺れに対して防振処理を行う。一方、船外を撮像する場合には第１の防振を行う。船内、船外のいずれかということと防振設定情報を紐付けて記憶部１６０で記憶することにより、防振機能のＯＮ／ＯＦＦの切り替えを行う。

【００４６】

インターフェイス部４３０は、表示部５００に画像を送信し、入力部５１０からユーザの入力を受信する。構成は表示部５００、入力部５１０のインターフェイスに合わせた構成とする必要がある。例えば、ＨＤＭＩやＳＤＩなどの構成や、独自に設計したリモコンに対応したインターフェイスなどの構成が挙げられる。表示部５００は、ユーザに対して撮像装置４００で取得した画像を表示し、例えば、モニタなどで構成される。入力部５１０は、ユーザから撮像装置４００に対して防振の設定を行うために用いる。表示部５００、入力部５１０ともに、図４では、撮像装置４００に外部から接続された形態となっているが、撮像装置４００の構成として含まれていてもよい。その場合、例えば、表示部５００はＬＣＤなど、入力部５１０はプッシュボタンなどの構成とすることができる。

【００４７】

本実施形態における撮像装置４００のハードウェア構成については、図１（Ｂ）で説明したものとほぼ同様である。但し、本実施形態では、図１（Ｂ）の構成に追加して揺れ検出部４１２を更に備え、ＣＰＵ１０１は演算部４２０としても機能し得る。また、表示デバイス１０７は表示部５００として、入力装置１０６は入力部５１０として機能し得る。

【００４８】

次に図６を参照して、本実施形態における防振制御の処理の流れを説明する。防振制御は、例えば撮像装置４００の撮像開始時に開始されてもよい。図２に対応する処理は、例えば、制御部１５０として機能するＣＰＵ１０１が対応するプログラム（ＲＯＭ１０３等に格納）を実行することにより実現できる。

【００４９】

まず、Ｓ６００では、撮像装置４００が設置された環境における、回転機構１７０、１

７１の各回転位置での防振設定情報のスキャンモードに切り替える。スキャンモードとは、撮像装置４００の撮像範囲の各位置において、防振設定情報を決定するための処理である。この際、表示部５００はユーザに対して、スキャンモードに切り替わっている旨を通知する状態であることが望ましい。以降、全ての回転位置の組み合わせによって撮像できる全ての撮像範囲について防振設定情報を取得するまで、Ｓ６０１～Ｓ６０６を繰り返す。

【００５０】

Ｓ６０１では、制御部１５０が、全撮像範囲のうち、任意の回転位置となるように回転機構１７０、１７１を制御する。制御部１５０は、スキャンモードにおいて全撮像範囲の画像を取得するように回転位置を順に設定していく。

【００５１】

続くＳ６０２では、制御部１５０で設定されている現在の回転位置において撮像部４１０が画像を撮像する。撮像された画像は画像処理部１２０において所定の処理が行われ、演算部４２０に送られ、処理はＳ６０３へ移行する。Ｓ６０３では、制御部１５０は第１の防振の防振設定情報（ＯＮ／ＯＦＦの情報）を演算部４２０へ送信し、処理はＳ６０４へ移行する。このとき、第１の防振の防振設定情報を、スキャン中は第1の防振ＯＮまたは第1の防振ＯＦＦのいずれかに固定しておくことができる。

【００５２】

Ｓ６０４では、演算部４２０が、Ｓ６０２、Ｓ６０３で取得した画像と防振設定情報とに基づいて、第１の防振と第２の防振とのどちらを実施するかを判定し、処理はＳ６０５へ移行する。ここでの判定は、第１の防振ＯＮで撮像した場合には、ぶれている領域については第２の防振を行うこととし、ぶれていない領域については第１の防振を行うこととする。また、第１の防振ＯＦＦで撮像した場合には、ぶれていない領域については第２の防振を行うこととし、ぶれている領域については第１の防振を行うこととする。Ｓ６０５では、Ｓ６０４で判定した、第１の防振と第２の防振との選択結果を、記憶部１５０へ現在の回転位置と紐付けて防振設定情報として記憶させ、Ｓ６０６へ移行する。

【００５３】

続くＳ６０６では、全ての回転位置の組み合わせによって撮像できる全ての撮像範囲において、防振の設定値を記憶したかを判定する。全ての撮像範囲について防振設定値を記憶した場合、スキャンモードを抜けＳ６０７へ、全撮像範囲について防振設定値の記憶が完了していない場合、処理はＳ６０１に戻る。Ｓ６０１では、スキャンモードを継続するために、制御部１５０は次の回転位置に回転機構１７０、１７１を設定する。

【００５４】

一方、Ｓ６０７では、実施形態１で示したＳ２０１からＳ２０７までの処理を行う。当該処理は図２を参照して上述した通りであるので、説明を省略する。本実施形態においても、実施形態１と同様に、記憶部１６０に記憶する防振設定情報は新しいもので上書きするものとする。本実施形態において、第１の防振が選択されている場合、第２の防振は行われないので、揺れ検出部４１２による揺れの検出と、レンズ部４１１による第２の防振に係る処理との少なくともいずれかを停止してもよい。また、第２の防振が選択されている場合、第１の防振は行われないので、揺れ検出部１４０による揺れの検出と、制御部１５０による第１の防振に係る回転機構１７０、１７１の制御処理との少なくともいずれかを停止してもよい。

【００５５】

Ｓ６０８では、ユーザから再スキャンのコマンドが送られたかどうかを判断する。再スキャンする場合は、スキャンモードに切り替えるためにＳ６００へ、再スキャンしない場合は、Ｓ６０９へと移行し、実施形態１と同様に撮像を終了するかどうかの判定を行う。Ｓ６０９において撮像を終了しない場合、処理はＳ６０７に戻って、Ｓ２０１からＳ２０８の処理を繰り返す。

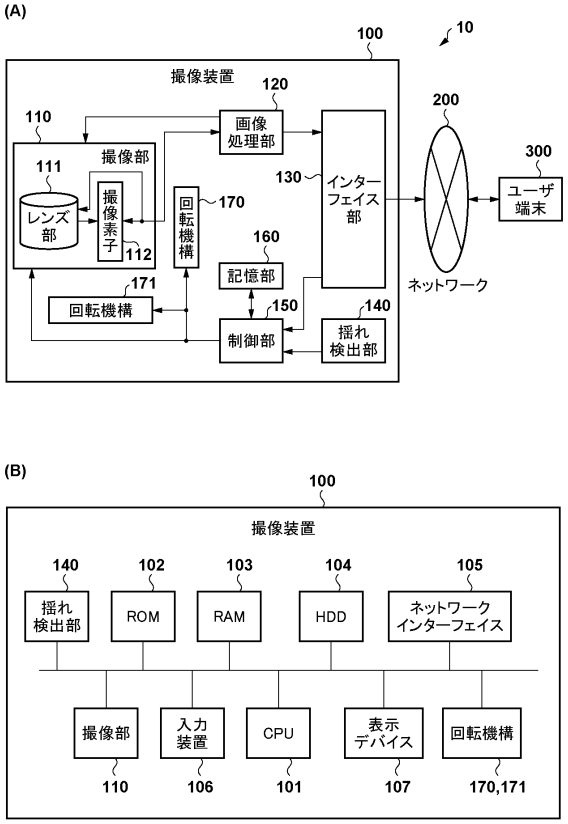
【００５６】

以上によれば、撮像範囲に応じて支配的な揺れの周波数が異なり、対策に用いる防振機能が異なる設置環境である場合も効果的に防振処理を行うことができる。

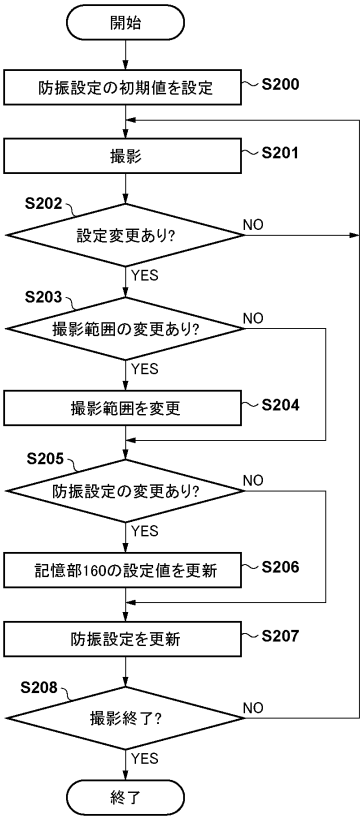
【００５７】
発明は上記実施形態に制限されるものではなく、発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、発明の範囲を公にするために請求項を添付する。
【００５８】
（その他の実施例）
本発明は、上述の実施形態の１以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける１つ以上のプロセッサがプログラムを読出し実行する処理でも実現可能である。また、１以上の機能を実現する回路（例えば、ＡＳＩＣ）によっても実現可能である。
【符号の説明】
【００５９】
１０：システム、１００：撮像装置、２００：ネットワーク、３００：ユーザ端末

【図面】

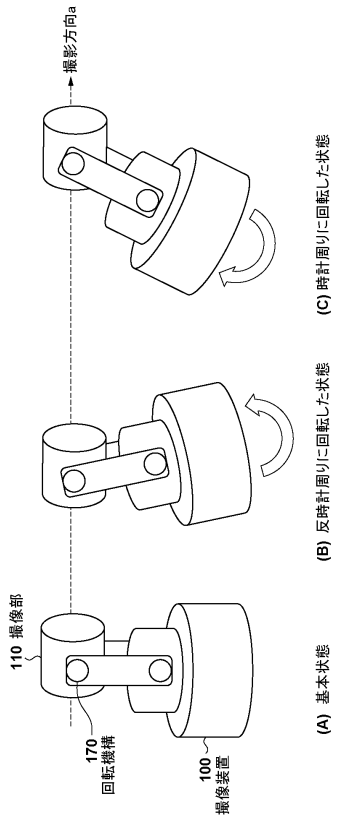
【図１】


(A)
100
10
撮像装置
120
画像処理部
200
110
撮像部
111
レンズ部
撮像素子
112
回転機構
170
130
インターフェイス部
300
ユーザ端末
160
記憶部
ネットワーク
171
回転機構
150
制御部
140
揺れ検出部
(B)
100
撮像装置
140
揺れ検出部
102
ROM
103
RAM
104
HDD
105
ネットワークインターフェイス
撮像部
入力装置
CPU
表示デバイス
回転機構
110
106
101
107
170,171

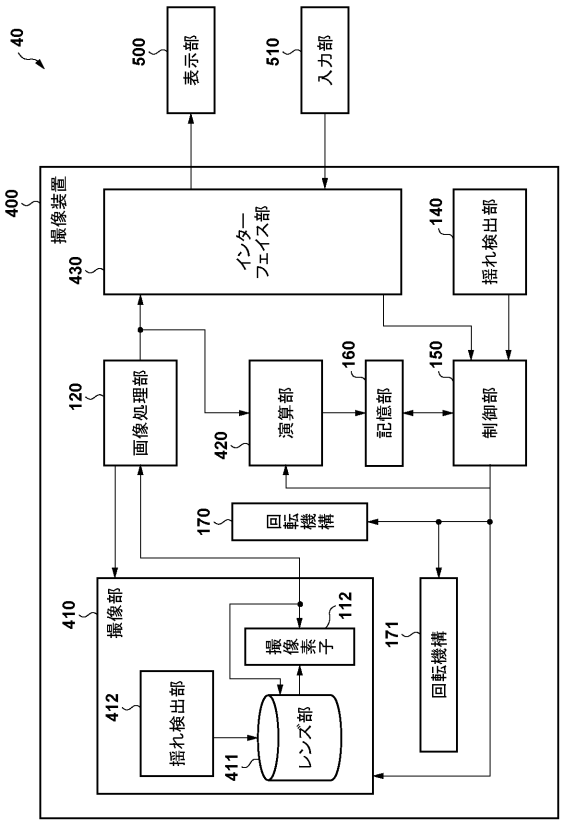
【図２】


開始
防振設定の初期値を設定
S200
撮影
S201
S202
設定変更あり?
NO
YES
S203
撮影範囲の変更あり?
NO
YES
撮影範囲を変更
S204
S205
防振設定の変更あり?
NO
YES
記憶部160の設定値を更新
S206
防振設定を更新
S207
S208
撮影終了?
NO
YES
終了

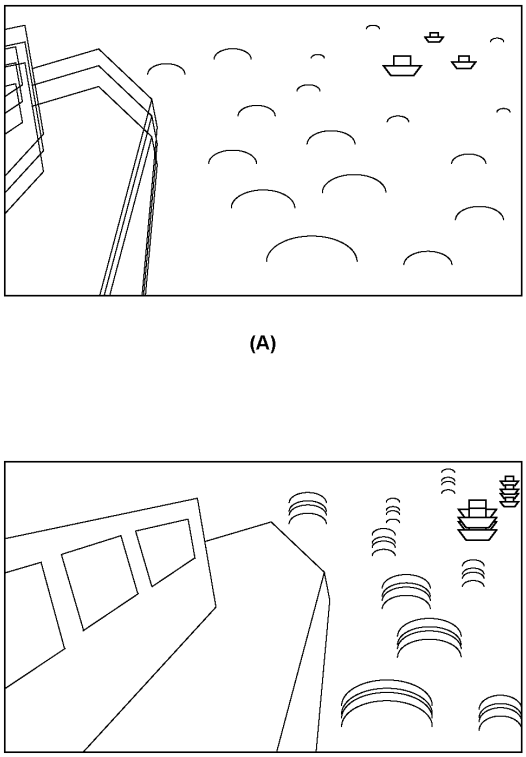
【図３】


撮影方向a
(C) 時計周りに回転した状態
(B) 反時計周りに回転した状態
(A) 基本状態
110 撮像部
170 回転機構
100 撮像装置

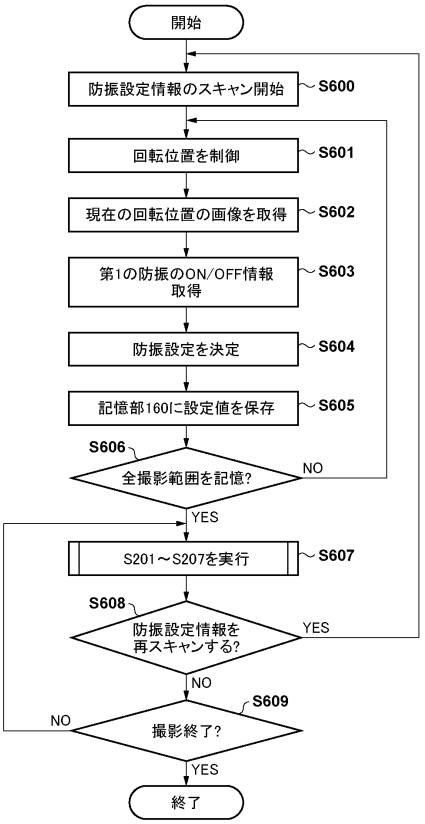
【図４】


40
500
表示部
510
入力部
400
撮像装置
430
インターフェイス部
140
揺れ検出部
120
画像処理部
420
演算部
160
記憶部
150
制御部
170
回転機構
410
撮像部
112
撮像素子
171
回転機構
412
揺れ検出部
411
レンズ部

【図５】


(A)
(B)

【図６】


開始
防振設定情報のスキャン開始
S600
回転位置を制御
S601
現在の回転位置の画像を取得
S602
第1の防振のON/OFF情報取得
S603
防振設定を決定
S604
記憶部160に設定値を保存
S605
S606
全撮影範囲を記憶?
NO
YES
S201～S207を実行
S607
S608
防振設定情報を再スキャンする?
YES
NO
S609
撮影終了?
NO
YES
終了

フロントページの続き

| (51)国際特許分類 | | | FI | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *G03B 17/00 (2021.01)* | | | G03B | 15/00 | P |
| *G03B 17/56 (2021.01)* | | | G03B | 17/00 | B |
| | | | G03B | 17/56 | B |
| | | | G03B | 17/56 | Z |

(56)参考文献 特開２０１９－０９５５９０（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１８／０９２２８２（WO，Ａ１）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)

Ｈ０４Ｎ ２３／６８
Ｈ０４Ｎ ２３／６９５
Ｈ０４Ｎ ５／２２２
Ｇ０３Ｂ ５／００
Ｇ０３Ｂ １５／００
Ｇ０３Ｂ １７／００
Ｇ０３Ｂ １７／５６