

【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、
撮像手段にて取り込んだ画像信号から動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段と

、
前記振れ検出手段の振れ出力に基づいて前記振れを補正する振れ補正量を算出する振れ補正量算出手段と、

前記振れ検出手段の振れ出力と前記動きベクトルを用いて前記振れ補正量の算出に用いられる振れ補正ゲインを設定する振れ補正ゲイン設定手段と、

前記振れ補正量により補正手段を駆動し、前記振れによる像振れを補正する制御手段とを有する撮像装置において、

撮影状態の変化に応じて前記振れ補正ゲインの設定開始と停止を制御する振れ補正ゲイン制御手段を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記振れ補正ゲイン設定手段は、前記振れ検出手段の振れ出力と前記動きベクトルとによりゲイン調整値係数を算出し、該ゲイン調整値係数をもとに前記振れ補正ゲインを設定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】

前記振れ補正ゲイン設定手段は、前記ゲイン調整値係数が所定値以下になり、かつ、前記振れ補正ゲインの設定を開始してから所定時間が経過することにより、前記振れ補正ゲインの設定動作を完了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】

前記振れ補正ゲイン制御手段は、前記撮像装置の使用前と使用時で温度変化が生じた場合に、前記振れ補正ゲインの設定動作を開始させることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記温度変化が生じた場合とは、撮像装置の使用前の温度と使用時の温度とに所定温度以上の差が生じている場合であることを特徴とする請求項 4 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記振れ補正ゲイン制御手段は、焦点距離を変更するレンズの取り付けまたは取り外しが行われた際に、前記振れ補正ゲインの設定動作を開始させることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記振れ補正ゲイン制御手段は、焦点距離変化が生じた際に、前記振れ補正ゲインの設定動作を開始させることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記焦点距離の変化が生じた場合とは、被写体距離変化が生じた場合であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 9】

前記振れ補正ゲイン設定手段は、前記振れ補正ゲインの設定の停止後、所定時間が経過した場合に、前記振れ補正ゲインの設定動作を開始することを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、手振れ等の振れによる像振れを補正する機能を有する撮像装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

デジタルカメラ、ビデオカメラ等の撮像装置では、手振れ等の振れにより被写体像が振

10

20

30

40

50

れてしまい、見づらい映像となってしまうことがよくある。最近では高倍率のレンズが採用されており、特にテレ（望遠）側の時は振れが大きく目立つ。このような手振れ等の振れによるに像振れを補正する機能を備えた撮像装置が数多く提案され、製品化されている。

【0003】

手振れ等の振れを検出するための方式には、例えば手振れによる撮像装置の振れを振れセンサによって検出するセンサ方式と、撮影した画像に基づいて振れを検出する動きベクトル方式がある。センサ方式では、角速度センサがよく用いられる。この角速度センサは、圧電素子等の振動材を一定周波数で振動させ、回転運動成分により発生するコリオリの力を電圧に変換して角速度情報を得る。得られた角速度情報に対して積分を行い、振れ出力から補正位置制御信号（振れ補正量）を算出し、該補正位置制御信号により光学的に画角を移動可能な補正手段である補正レンズ（もしくは撮像素子）を駆動することで像振れ補正を行っている。

10

【0004】

一方、動きベクトル方式は、撮像レンズを介して投影される被写体の画像を撮像素子で検出し、画像信号としてメモリに記憶しておき、次に検出する画像信号と比較して画像の振れを動きベクトルとして算出する。算出された動きベクトルから補正位置制御信号を算出し、該補正位置制御信号により光学的に画角を移動可能な補正手段である補正レンズ（もしくは撮像素子）を駆動することで像振れ補正を行っている。なお、像振れ補正のための例えば補正レンズ駆動時には、いずれの方式においても、上記補正位置制御信号に補正レンズ位置信号をフィードバックさせるフィードバック制御が行われる。

20

【0005】

上記した振れセンサや撮影した画像信号から得られる振れ出力から算出される補正位置制御信号に基づいて像振れを補正する方法や装置などは数多く提案されている。例えば、振れセンサの検出された手振れ信号をもとに生成される振れ出力と、動きベクトル検出部で検出された動きベクトルをもとに生成される振れ出力とに基づいてゲイン調整値係数を算出する。そして、振れセンサの振れ出力に上記ゲイン調整値係数に基づいて設定される振れ補正ゲインをかけることにより、像振れ補正機能の効果を高めるという技術が提案されている（特許文献1）。なお、振れ補正ゲインとは、振れセンサの個体差のばらつきや環境変化、経時変化などによる出力変化を調整し、振れセンサの振れ出力が所定の手振れに対して一定の値を示すようにするためのものである。

30

【0006】

また、撮像装置の小型化によって撮像レンズなどの光学系も小型化され、撮影可能な画角範囲も制約が大きくなってきている。そのため、広角な画像あるいは、より遠くの画像を撮影するため、撮像レンズの倍率を変換するコンバージョンレンズを取り付ける機会も増えてきている。

【特許文献1】特開2005-203861号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記従来例では、動く被写体を撮影する際に被写体振れを含んだ動きベクトルに基づいてゲイン調整値係数を算出すると、適切な振れ補正ゲインが得られず、撮影された画像において十分な像振れ補正効果を得られないという問題があった。

40

【0008】

また、撮像装置に対してパンニング動作を行った際にゲイン調整値係数を算出すると、パンニング動作中およびパンニング動作終了直後においては適切な振れ補正ゲインが得られない。このため、パンニング動作中およびパンニング動作終了直後において撮影された画像においては十分な像振れ補正効果を得ることができないという問題があった。

【0009】

さらに、上記従来例では、振れ補正ゲインを設定した後も該振れ補正ゲインに変化が生

50

じるような場合のみならず、常に該振れ補正ゲインの設定のための演算を行っているため、演算処理部に不必要な演算負荷を与えるものであった。

【0010】

(発明の目的)

本発明の目的は、常に適切な振れ補正ゲインを設定するとともに、該振れ補正ゲイン設定のための演算負荷を軽減することのできる撮像装置を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するために、本発明は、振れを検出する振れ検出手段と、撮像手段にて取り込んだ画像信号から動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段と、前記振れ検出手段の振れ出力に基づいて前記振れを補正する振れ補正量を算出する振れ補正量算出手段と、前記振れ検出手段の振れ出力と前記動きベクトルを用いて前記振れ補正量の算出に用いられる振れ補正ゲインを設定する振れ補正ゲイン設定手段と、前記振れ補正量により補正手段を駆動し、前記振れによる像振れを補正する制御手段とを有する撮像装置において、撮影状態の変化に応じて前記振れ補正ゲインの設定開始と停止を制御する振れ補正ゲイン制御手段を有する撮像装置とするものである。

10

【発明の効果】

【0012】

以上説明したように、本発明によれば、常に適切な振れ補正ゲインを設定するとともに、該振れ補正ゲイン設定のための演算負荷を軽減することができる撮像装置を提供できるものである。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明を実施するための最良の形態は、以下の実施例1ないし3に示す通りである。

【実施例1】

【0014】

図1は本発明の実施例1に係る撮像装置全体の概略を示す構成図である。図1において、101は変倍を行うズームレンズをもつズームユニット、102はズームユニット101を駆動制御するズーム駆動制御部である。103は画角変更(像振れ補正)を可能とする補正レンズであるシフトレンズ(ユニット)、104はシフトレンズ103を駆動制御するシフトレンズ駆動制御部である。106は絞り・シャッターユニット105を駆動制御する絞り・シャッター制御部である。107はピント調節を行うレンズを持つフォーカスユニット、108はフォーカスユニット107を駆動制御するフォーカス駆動制御部である。

30

【0015】

109は各レンズ群を通過してきた光像を電気信号に変換する撮像部、110は撮像部109からの電気信号を映像信号に変換処理する撮像信号処理部である。111は撮像信号処理部110からの映像信号を用途に応じて加工する映像信号処理部、112は映像信号処理部111からの信号を必要に応じて表示する表示部である。

【0016】

113はシステム全体で使用する用途に応じた電源を供給する電源部、114は外部との通信及び映像信号の入出力を行う外部入出力端子部である。115はシステムを操作するための操作部、116は映像情報など様々なデータを記憶する記憶部、117はシステム全体を制御する制御部である。

40

【0017】

次に、上記構成の撮像装置の全体システムについて説明する。

【0018】

操作部115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ーリリースボタンを有している。詳しくは、シャッターリリースボタンが約半分押し込まれたときに第1スイッチがオンし、シャッターレ

50

リーズボタンが最後まで押し込まれたときに第 2 スイッチがオンする構造となっている。

【 0 0 1 9 】

第 1 スイッチがオンすると、フォーカスユニット 1 0 7 によりピント調節が行われるとともに、絞り・シャッタユニット 1 0 5 により適正な露光量が設定される。さらに第 2 スイッチがオンすると、撮像部 1 0 9 に被写体像が露光され、ここで得られた画像情報が記憶部 1 1 6 に記憶される。

【 0 0 2 0 】

また、操作部 1 1 5 に含まれる振れ補正スイッチにより振れ補正の指示がなされると、制御部 1 1 7 がシフトレンズ駆動制御部 1 0 4 に像振れ補正を指示する。これにより、像振れ補正の停止指示がなされるまでシフトレンズ 1 0 3 が光軸と直交する平面内で移動させられ、像振れ補正が行われる。また、静止画モードと動画モードを選択可能としており、それぞれのモードにおいて各アクチュエータの動作条件も変更可能となっている。

【 0 0 2 1 】

また、操作部 1 1 5 に含まれるズームスイッチによりズームの指示があると、制御部 1 1 7 が、ズーム駆動制御部 1 0 2 を介して、指示されたズーム位置にズームユニット 1 0 1 を移動させる。また、撮像部 1 0 9 から撮像信号処理部 1 1 0、映像信号処理部 1 1 1 にて処理された画像情報をもとにフォーカス駆動制御部 1 0 8 を介してフォーカスレンズ 1 0 7 を駆動させ、ピント調節を行わせる。

【 0 0 2 2 】

図 2 は、図 1 に示したシフトレンズ駆動制御部 1 0 4 の構成を示すブロック図である。

【 0 0 2 3 】

図 2 において、2 0 1 は撮像装置の正位置状態におけるピッチ方向（垂直方向）の手振れ等の振れを検出するピッチ方向振れ検出部、2 0 2 は撮像装置の正位置状態におけるヨー方向（水平方向）の手振れ等の振れを検出するヨー方向振れ検出部である。2 0 3、2 0 4 は防振制御部であり、撮像部 2 1 1 から画像信号をもとに動きベクトル検出部 2 1 2 にて検出された動きベクトルと振れ検出部 2 0 1、2 0 2 から振れ出力をもとにシフトレンズ 1 0 3 の駆動目標位置を指示する補正位置制御信号を生成する。なお、撮像部 2 1 1 は図 1 の撮像部 1 0 9 に対応する。

【 0 0 2 4 】

2 0 5、2 0 6 はピッチ方向、ヨー方向それぞれの補正位置制御信号と後述のシフトレンズ位置信号の差が 0 になるように駆動制御する P I D 部である。2 0 7、2 0 8 は P I D 部 2 0 5、2 0 6 から信号をもとにシフトレンズ 1 0 3 を駆動するドライブ部である。2 0 9 はシフトレンズ 1 0 3 のピッチ方向の位置を検出してシフトレンズ位置信号を出力する位置検出部、2 1 0 はシフトレンズ 1 0 3 のヨー方向の位置を検出してシフトレンズ位置信号を出力する位置検出部である。

【 0 0 2 5 】

なお、防振制御部 2 0 3、2 0 4 および動きベクトル検出部 2 1 2 が図 1 の制御部 1 1 7 に含まれ、P I D 部 2 0 5、2 0 6、ドライブ部 2 0 7、2 0 8 および位置検出部 2 0 9、2 1 0 が図 1 のシフトレンズ駆動制御部 1 0 4 に含まれる。

【 0 0 2 6 】

次に、像振れ補正（防振）動作について説明する。

【 0 0 2 7 】

像振れ補正動作は、振れ検出部 2 0 1、2 0 2 から振れ出力および動きベクトル検出部 2 1 2 から振れ出力（動きベクトル）に基づいて、防振制御部 2 0 3、2 0 4 およびシフトレンズ駆動制御部 1 0 4 がシフトレンズ 1 0 3 を駆動することで行われる。詳しくは、上記各振れ出力に基づいて防振制御部 2 0 3、2 0 4 が補正位置制御信号（駆動目標値 = 振れ補正量）を算出する。そして、該補正位置制御信号とシフトレンズ位置信号に基づいてシフトレンズ駆動制御部 1 0 4 がシフトレンズ 1 0 3 を駆動することで行われる。

【 0 0 2 8 】

上記シフトレンズ 1 0 3 の駆動時に、該シフトレンズ 1 0 3 の位置制御が行われている

10

20

30

40

50

。詳しくは、シフトレンズ103に取り付けられた磁石の位置検出が位置検出部209, 210であるホール素子により磁石の磁束を検知することで行われる。そして、シフトレンズ103の位置信号であるホール素子出力を防振制御部203, 204からの振れ補正量に合わせるようなフィードバック位置制御が行われる。なお、位置検出部209, 210のホール素子出力には個体ばらつきがあるため、所定の振れ量に対して、シフトレンズ103が所定位置に移動するようにホール素子出力の調整を行う必要がある。このとき、PID部205, 206では比例制御(P制御)と積分制御(I制御)と微分制御(D制御)を用いたPID制御を行う。そして、ドライブ部207, 208にPID制御信号が出力される。

【0029】

図3は、図2の防振制御部213の構成を示すブロック図であり、振れセンサ201として角速度センサを使用した例を示す。なお、防振制御部214も同様の構成であり、その詳細は省略する。

【0030】

図3において、301は振れ検出部201からの角速度信号をデジタル信号に変換するA/D変換器、302はDC成分をカットするカットオフ周波数変更可能なHPF(ローパスフィルタ)である。303は角速度信号と動きベクトルをもとにゲイン調整値係数を算出し、適切となるような振れ補正ゲインを設定する振れ補正ゲイン設定部である。304は増幅器であり、HPF302からの振れ出力を後述のスイッチを介して入力される振れ補正ゲインによりゲインコントロールされた振れ量を出力する。305は振れ量である角速度信号を角度信号に変換し、補正位置制御信号として出力するためのLPF(ローパスフィルタ)である。307は振れ量に応じてLPF305のカットオフ周波数を変更するカットオフ周波数切替部である。振れ量に応じてLPF305のカットオフ周波数を変更させることで、撮像装置に加わる振れ量に応じてシフトレンズ103を中央付近に移動させる効果が生じる。そのため、パンニング動作などの大きな揺れが加わった後でも、画像の見え方を自然にする効果がある。

【0031】

306は振れ補正ゲイン制御部であり、温度判定部308、被写体距離判定部309、ズーム位置判定部310、または、コンバージョンレンズ判定部311より、撮影状態が変化したことを示す信号が入力される。すると、振れ補正ゲイン制御部306は、振れ補正ゲイン設定部303に振れ補正ゲイン設定再開の指示を送ると共にスイッチ312をオンにする。これにより、増幅器304にて振れ補正ゲインにしたがった振れ出力(角速度信号)に対するゲインコントロールが可能となる。また、振れ補正ゲイン制御部306は、振れ補正ゲイン設定部303により適正な振れ補正ゲインが設定され、その後の撮影状態に変化がない場合には、スイッチ312をオフにする。これにより、増幅器304での振れ補正ゲインによるゲインコントロールが停止される。

【0032】

振れ検出部201から防振制御部213に入力された角速度信号は、これら一連のフィルタ処理を施されることで、上記のように補正位置制御信号としてPID部205へ出力される。

【0033】

次に、振れ検出部201からの角速度信号と動きベクトル検出部212からの動きベクトルを用いて振れ補正ゲインを設定する際の振れ補正ゲイン設定部303の動作について、図4のフローチャートを用いて説明する。

【0034】

まず、ステップS101にて、振れ補正ゲイン制御部306からの指示が振れ補正ゲインの設定か否かを判定し、設定停止の指示である場合は振れ補正ゲインの設定を行わずに動作を終了する。

【0035】

一方、振れ補正ゲインの設定が指示された場合はステップS101からステップS10

10

20

30

40

50

2へ進み、振れ検出部201から角速度信号と、動きベクトル検出部212から動きベクトルを、それぞれ取得する。そして、次のステップS103にて、ゲイン調整値係数を

$$\text{ゲイン調整値係数} = \text{動きベクトル} / \text{角速度信号} \quad \dots\dots\dots (1)$$

の(1)式により算出する。そして、次のステップS104にて、得られたゲイン調整値係数と所定値との比較を行う。この結果、算出したゲイン調整値係数が所定値より大きいとき、換言すれば、動きベクトルが大きいときは十分な像振れ補正効果が得られていないため、現在設定されている振れ補正ゲインは適切でないと判定してステップS106へ進む。そして、振れ補正ゲインが適切に設定されている時間を測定するための時間カウントをクリアする。そして、次のステップS108にて、ゲイン調整値係数に基づいて、ゲイン調整値係数が小さくなるように振れ補正ゲインの設定を行い、ステップS102へ戻り、同様の動作を繰り返す。

10

【0036】

その後、算出したゲイン調整値係数が所定値以下となる、換言すれば、動きベクトルが小さくなったときは、設定した振れ補正ゲインは適切であると判定してステップS104からステップS105へ進む。そして、ステップS105にて、振れ補正ゲインが適切に設定されている時間を測定するための時間カウントをインクリメントする。そして、次のステップS107にて、時間カウントと所定時間とを比較し、時間カウントが所定時間より短い場合には、振れ補正ゲインが適切に設定されている時間が短いと判定してステップS102へ戻る。上記時間カウントが所定時間より短い場合とは、動く被写体を撮影している場合やパンニング動作を行っている際である。この際に検出された動きベクトルに基づいてゲイン調整値係数を算出すると、適切な振れ補正ゲインが得られないため、ステップS102へ戻り、以下同様の動作を繰り返すようにしている。

20

【0037】

その後、時間カウントが所定時間より長いと判定すると、ステップS107からステップS109へ進む。そして、ステップS109では、振れ補正ゲインが適切に設定されている時間が継続しており、この時の振れ補正ゲインは適切な値と推定できるため、現在の温度を温度判定部308より取り込み、この温度を記憶する。そして、次のステップS110にて、振れ補正ゲインの設定を完了する。

【0038】

次に、振れ補正ゲイン制御部306での動作、詳しくは撮影状態の変化の有無に応じて振れ補正ゲインの設定を開始させるもしくは停止させる動作について、図5のフローチャートを用いて説明する。

30

【0039】

まず、ステップS201にて、図4のステップS109で記憶されている温度と現在の温度とを比較し、温度が変化しているか否かの判定を行う。これは、温度変化によって角速度センサの出力が変化するため、温度に応じた適切な振れ補正量を設定する必要があるためである。その結果、温度変化が生じていると判定した場合はステップS206へ進み、振れ補正ゲイン設定部303に振れ補正ゲインの設定開始指示を行い、振れ補正ゲインの設定を開始させる。

【0040】

一方、温度変化が生じていないと判定した場合はステップS201からステップS202へ進み、コンバージョンレンズ判定部311からの情報よりコンバージョンレンズの着脱の有無を判定する。これは、コンバージョンレンズの着脱によってレンズの敏感度が変化するため、コンバージョンレンズの着脱によって適切な振れ補正量が異なるためである。コンバージョンレンズの着脱が有ったと判定した場合はステップS206へ進み、振れ補正ゲイン設定部303に振れ補正ゲインの設定開始指示を出し、振れ補正ゲインの設定を開始させる。また、コンバージョンレンズの着脱が無いと判定した場合にはステップS202からステップS203へ進む。

40

【0041】

ステップS203では、ズーム位置判定部310からの情報よりズーム位置の変化の有

50

無を判定する。これは、ズーム位置によってレンズの敏感度が変化するため、ズーム位置に応じて適切な振れ補正量が異なるためである。ズーム位置の変化が有ると判定した場合はステップS 2 0 6へ進み、振れ補正ゲイン設定部3 0 3に振れ補正ゲインの設定開始指示を出し、振れ補正ゲインの設定を開始させる。また、ズーム位置の変化が無いと判定した場合はステップS 2 0 3からステップS 2 0 4へ進む。

【0 0 4 2】

ステップS 2 0 4では、被写体距離判定部3 0 9からの情報より被写体距離の変化の有無を判定する。これは、被写体距離によってレンズの敏感度が変化するため、被写体距離に応じて適切な振れ補正量が異なるためである。被写体距離の変化が有ると判定した場合はステップS 2 0 6へ進み、振れ補正ゲイン設定部3 0 3に振れ補正ゲインの設定開始指示を出し、振れ補正ゲインの設定を開始させる。被写体距離の変化が無いと判定した場合はステップ2 0 4からステップ2 0 5へ進み、振れ補正ゲイン設定部3 0 3に振れ補正ゲインの設定停止指示を出し、振れ補正ゲインの設定を停止させる。

10

【0 0 4 3】

次に、以上のように構成された撮像装置の像振れ補正動作等について、図6に示すフローチャートを用いて説明する。

【0 0 4 4】

ステップS 3 0 1にて、撮像装置の電源がオンされると、ステップS 3 0 2以降の像振れ補正演動作を開始する。ここで、像振れ補正動作は一定周期毎（例えば2 5 0 μ s e c）に発生する割り込み処理によって行われる。そして、第1の方向例えばピッチ方向と第2の方向、例えばヨー方向の制御が行われる。

20

【0 0 4 5】

上記制御が開始されると、ステップS 3 0 2にて、振れ補正モードが設定されているか否かの判定を振れ補正スイッチの状態より判定し、振れ補正スイッチがオフの時はステップS 3 0 8へ進む。そして、振れ補正ゲインの設定を行わず、シフトレンズ1 0 3を中央（撮影光軸に一致する位置）固定とする。そして、ステップS 3 0 9へ進む。

【0 0 4 6】

また、振れ補正スイッチがオンの時はステップS 3 0 2からステップS 3 0 3へ進み、振れ補正ゲインの設定が必要か否かの判定を行う。ここで、振れ補正ゲインの設定が必要な場合、つまり撮影状態の変化があった場合はステップS 3 0 4へ進み、振れ補正ゲインの設定を行う。振れ補正ゲインの設定が必要でないと判定した場合、つまり撮影状態の変化がない場合はステップ3 0 5へ進み、振れ補正ゲインの設定を停止する。その後はステップS 3 0 6へ進み、設定済みの振れ補正ゲインを用いて振れ量の算出を行う。そして、次のステップS 3 0 7にて、算出された振れ量にて得られる補正位置制御信号によりシフトレンズ1 0 3を手振れ等の振れをキャンセルする方向に移動させる像振れ補正動作を行う。

30

【0 0 4 7】

その後、ステップS 3 0 9にて、シャッターリリースボタンが最後まで押し込まれたときにオンするスイッチ2（SW 2）の状態を判定し、該スイッチ2がオンしていなければ直ちにステップS 3 1 2へ進む。一方、スイッチ2がオンしていればステップS 3 1 0へ進み、撮像部1 0 9への露光を開始し、所定の露光時間が経過するとステップS 3 1 1へ進み、露光を終了する。そして、次のステップS 3 1 2にて、電源スイッチがオンか否かを判定し、オンしていればステップS 3 0 2へ戻り、以下同様の動作を終了する。電源スイッチがオフすると上記の動作を終了する。

40

【実施例2】

【0 0 4 8】

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。なお、撮像装置の構成は、実施例1にて説明した図1～図3と同様である。また、図4および図6の各動作も実施例1と同様であるので、その説明は省略する。

【0 0 4 9】

50

図7は、本発明の実施例2に係る振れ補正ゲイン制御部306での動作、詳しくは撮影状態の変化の有無に応じて振れ補正ゲインの設定を開始もしくは停止させる動作を示すフローチャートである。以下このフローチャートにしたがって説明する。

【0050】

まず、ステップS401にて、図4のステップS109で記憶されている温度と現在の温度を比較し、温度が変化しているか否かを判定する。その結果、温度変化が生じていない場合はステップS402へ進む。一方、温度変化が生じていると判定した場合はステップS406へ進み、その温度変化が所定温度以上かどうかの判定を行う。ここで、温度変化が所定温度以上の場合はステップS408へ進み、振れ補正ゲイン設定部303に振れ補正ゲインの設定開始指示を出し、振れ補正ゲインの設定を開始させる。また、温度変化が所定温度より小さい場合はステップS402へ進む。

10

【0051】

ステップS402では、コンバージョンレンズの着脱の有無を判定し、コンバージョンレンズの着脱があると判定した場合はステップS408へ進み、振れ補正ゲイン設定部303に振れ補正ゲインの設定開始指示を出し、振れ補正ゲインの設定を開始させる。また、コンバージョンレンズの着脱が無いと判定した場合はステップS403へ進み、ズーム位置の変化の有無を判定する。その結果、ズーム位置の変化があると判定した場合はステップS408へ進み、振れ補正ゲイン設定部303に振れ補正ゲインの設定開始指示を出し、振れ補正ゲインの設定を開始させる。

20

【0052】

上記ステップS403にてズーム位置の変化が無いと判定した場合はステップS404へ進み、被写体距離の変化の有無を判定する。その結果、被写体距離の変化が無いと判定した場合はステップS405へ進む。また、被写体距離の変化があると判定した場合はステップS407へ進み、被写体距離変化が所定値(所定距離)以上かどうかの判定を行う。ここで、被写体距離の変化が所定値以上と判定した場合はステップS408へ進み、振れ補正ゲイン設定部303に振れ補正ゲインの設定開始指示を出し、振れ補正ゲインの設定を開始させる。また、被写体距離の変化が所定値より小さいと判定した場合はステップS405へ進む。

【0053】

ステップS405では、振れ補正ゲイン設定部303に振れ補正ゲインの設定停止指示を出し、振れ補正ゲインの設定を停止させる。

30

【実施例3】

【0054】

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。なお、撮像装置の構成は、実施例1にて説明した図1～図3と同様である。また、図5および図6の各動作も実施例1と同様であるので、その説明は省略する。

【0055】

図8は、本発明の実施例3に係る、振れ検出部201からの角速度信号と動きベクトル検出部212からの動きベクトルをもとに振れ補正ゲインを設定する動作を示すフローチャートである。以下、このフローチャートにしたがって振れ補正ゲインを設定する動作について説明する。

40

【0056】

まず、ステップS501にて、振れ補正ゲイン設定の停止指示後、規定時間経過しているか否かの判定を行う。その結果、振れ補正ゲイン設定の停止指示があってから規定時間が経過していないと判定した場合は、振れ補正ゲイン設定を行わずに終了する。また、振れ補正ゲイン設定の停止指示後、規定時間経過していると判定した場合はステップS502へ進む。

【0057】

次のステップ502では、振れ補正ゲイン制御部306からの指示が振れ補正ゲインの設定か否かの判定を行う。その結果、設定停止の指示である場合には、振れ補正ゲインの

50

設定を行わずに終了する。一方、設定開始の指示である場合はステップ S 5 0 3 へ進む。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 5 0 3 では、角速度センサと動きベクトルの取得を行う。そして、次のステップ S 5 0 4 にて、ゲイン調整値係数を

$$\text{ゲイン調整値係数} = \text{動きベクトル} / \text{角速度信号} \quad \dots \dots \dots (2)$$

の (2) 式により算出する。そして、次のステップ S 5 0 5 にて、得られたゲイン調整値係数と所定値との比較を行う。算出したゲイン調整値係数が所定値以上のときは、振れ補正ゲインは適切でないとしてステップ S 5 0 7 へ進み、振れ補正ゲインが適切に設定されている時間を測定するための時間カウントをクリアする。そして、次のステップ S 5 0 9 にて、ゲイン調整値係数に基づいて振れ補正ゲインの設定を行い、ステップ S 5 0 3 へ戻る。

10

【 0 0 5 9 】

また、上記ステップ S 5 0 5 にて算出したゲイン調整値係数が所定値以下のときは、振れ補正ゲインは適切であると判定してステップ S 5 0 6 へ進み、振れ補正ゲインが適切に設定されている時間を測定するための時間カウントをインクリメントする。そして、ステップ S 5 0 8 へ進み、時間カウントと所定時間を比較し、所定時間より短い場合には、振れ補正ゲインが適切に設定されている時間が短いと判定してステップ S 5 0 3 へ戻り、以下同様の動作を繰り返す。

【 0 0 6 0 】

また、上記ステップ S 5 0 8 にて時間カウントが所定時間より長いと判定した場合はステップ S 5 1 0 へ進む。そして、ステップ S 5 1 0 では、振れ補正ゲインが適切に設定されている時間が継続しており、この時設定されている振れ補正ゲインは適切な値と推定できるので、その時の温度を記録する。その後はステップ S 5 1 1 へ進み、振れ補正ゲイン設定を完了する。

20

【 0 0 6 1 】

上記実施例 1 ないし 3 における撮像装置は、以下の構成要素より成る。つまり、振れを検出する振れ検出部 2 0 1, 2 0 2、撮像部 1 0 9 にて取り込んだ画像信号から動きベクトルを検出する動きベクトル検出部 2 1 2 を有する。さらに、振れ出力に基づいて振れを補正するための振れ補正量を算出する防振制御部 2 0 3, 2 0 4 を有する。さらに、振れ出力と動きベクトルを用いて振れ補正量の算出に用いられる前記振れ出力のゲインを調整するための振れ補正ゲインを設定する振れ補正ゲイン設定部 3 0 3 を有する。さらに、振れ補正量 (補正位置制御信号) によりシフトレンズ 1 0 3 を駆動し、振れによる像振れを補正するシフトレンズ駆動制御部 1 0 4 を有する。さらに、振れ補正ゲインの設定を制御する振れ補正ゲイン制御部 3 0 6 を有する。

30

【 0 0 6 2 】

詳しくは、振れ出力と動きベクトルとによりゲイン補正係数を算出し、該ゲイン補正係数をもとに前記振れ補正ゲインを設定するようにしている。そして、ゲイン補正係数が所定値以下になり、かつ、振れ補正ゲインの設定を開始してから所定時間が経過することにより、振れ補正ゲインの設定動作を停止するようにしている。

【 0 0 6 3 】

また、撮像装置の使用前と使用時で温度変化が生じた、詳しくは撮像装置の使用前の温度と使用時の温度とに所定温度以上の差が生じた場合に、振れ補正ゲインの設定動作を開始させるようにしている。

40

【 0 0 6 4 】

また、焦点距離を変更するレンズ (コンバージョンレンズ) の取り付けまたは取り外しが行われた際に、前記振れ補正ゲインの設定動作を開始させるようにしている。あるいは / および、焦点距離変化 (所定値以上の被写体距離変化) が生じた際に、振れ補正ゲインの設定動作を開始させるようにしている。あるいは / および、振れ補正ゲインの設定の停止後、所定時間が経過した後に、振れ補正ゲインの設定動作を開始させるようにしている。

50

【 0 0 6 5 】

よって、常に適切な振れ補正ゲインを設定することができる。さらには、頻繁に振れ補正ゲインの設定を開始させないことで、演算処理の負荷が少なくなり、消費電力が抑えられるというメリットがある。

【 0 0 6 6 】

(本発明と実施例の対応)

振れ検出部 2 0 1 , 2 0 2 が本発明の振れ検出手段に、撮像部 1 0 9 が本発明の撮像手段に、動きベクトル検出部 2 1 2 が、本発明の、撮像手段にて取り込んだ画像信号から動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段に、それぞれ相当する。また、防振制御部 2 0 3 , 2 0 4 が、本発明の、振れ検出手段の振れ出力に基づいて振れを補正するための振れ補正量を算出する振れ補正量算出手段に相当する。また、振れ補正ゲイン設定部 3 0 3 が、本発明の、振れ出力と動きベクトルを用いて振れ補正量の算出に用いられる振れ補正ゲインを設定する振れ補正ゲイン設定手段に相当する。また、シフトレンズ駆動制御部 1 0 4 が、本発明の、振れ補正量により補正手段(シフトレンズ 1 0 3)を駆動し、振れによる像振れを補正する制御手段に相当する。また、振れ補正ゲイン制御部 3 0 6 が、本発明の、撮影状態の変化に応じて振れ補正ゲインの設定を制御する振れ補正ゲイン制御手段に相当する。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 7 】

【 図 1 】本発明の各実施例に係る撮像装置の概略を示すシステム構成図である。

20

【 図 2 】本発明の各実施例に係るシフトレンズ駆動制御部の構成を示すブロック図である。

【 図 3 】本発明の各実施例に係る防振制御部の構成を示すブロック図である。

【 図 4 】本発明の実施例 1 に係る振れ補正ゲイン設定動作を示すフローチャートである。

【 図 5 】本発明の実施例 1 に係る振れ補正ゲイン設定の開始および停止動作を行う振れ補正ゲイン制御部での動作を示すフローチャートである。

【 図 6 】本発明の実施例 1 に係る像振れ補正動作を含む一連の動作を示すフローチャートである。

【 図 7 】本発明の実施例 2 に係る振れ補正ゲイン設定の開始および停止動作を示すフローチャートである。

30

【 図 8 】本発明の実施例 3 に係る振れ補正ゲイン設定動作を示すフローチャートである。

【 符号の説明 】

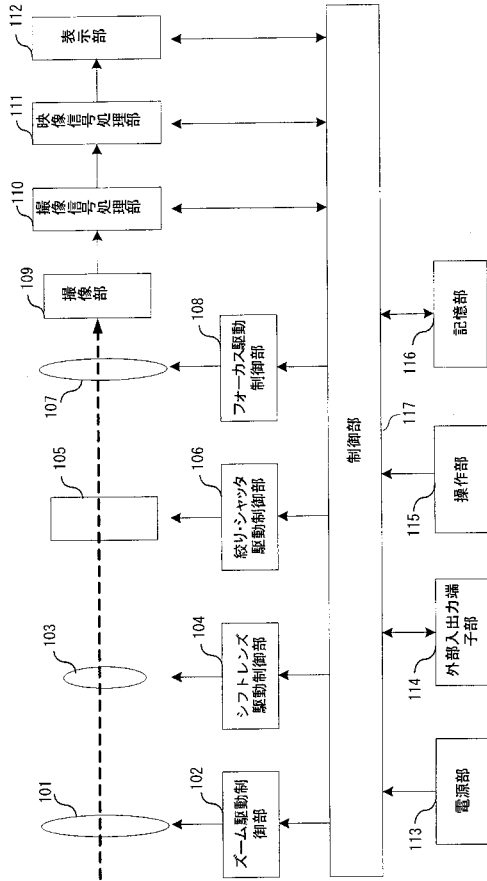
【 0 0 6 8 】

1 0 3	シフトレンズ
1 0 4	シフトレンズ駆動制御部
1 1 7	制御部
2 1 1	撮像部
2 0 1 , 2 0 2	振れ検出部
2 0 3 , 2 0 4	防振制御部
2 0 5 , 2 0 6	P I D 制御部
2 0 7 , 2 0 8	ドライブ部
2 0 9 , 2 1 0	位置検出部
2 1 2	動きベクトル検出部
3 0 3	振れ補正ゲイン設定部
3 0 6	振れ補正ゲイン制御部
3 0 8	温度判定部
3 0 9	被写体距離判定部
3 1 0	ズーム位置判定部
3 1 1	コンバージョンレンズ判定部
3 1 2	スイッチ

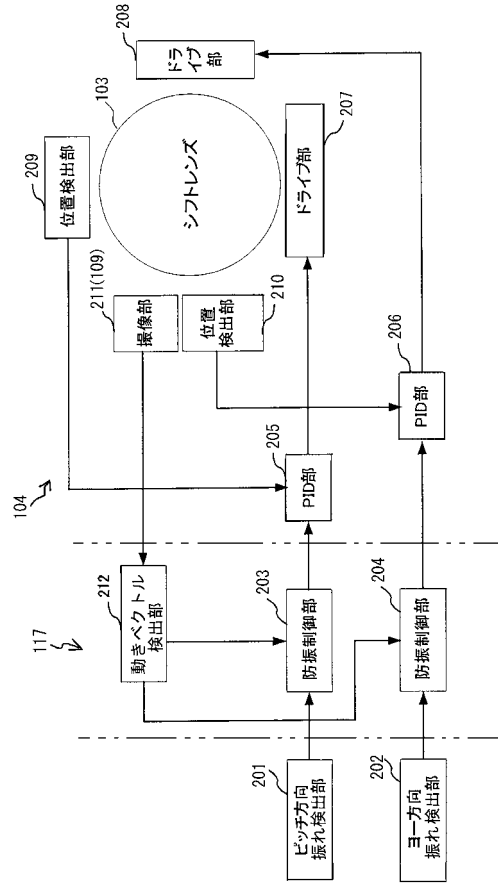
40

50

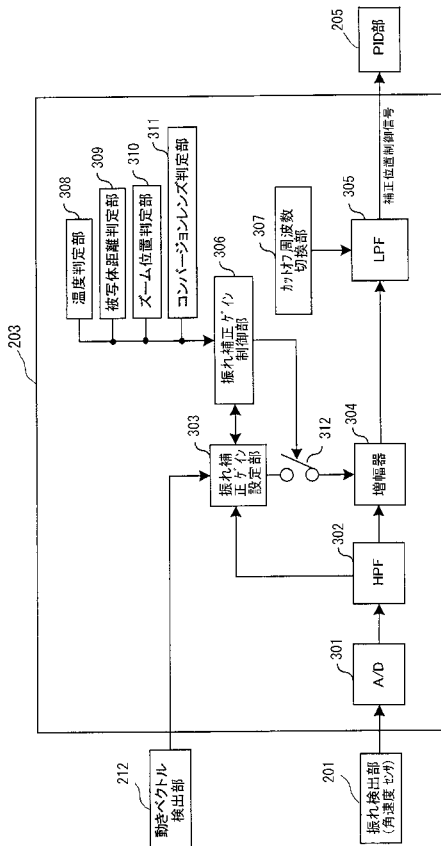
【図 1】



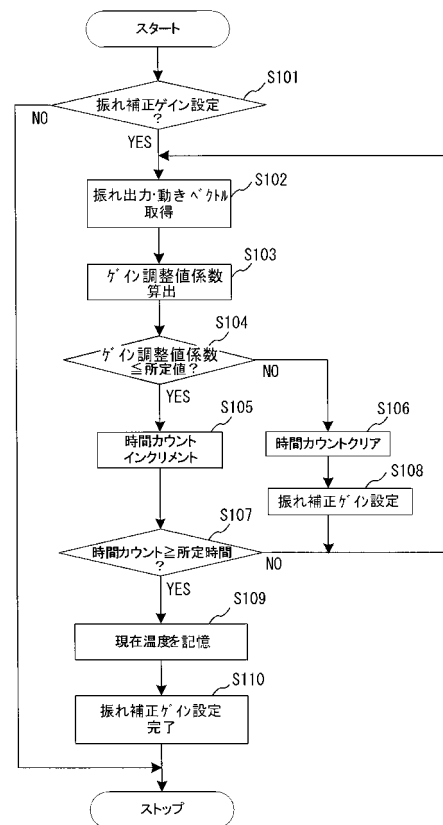
【図 2】



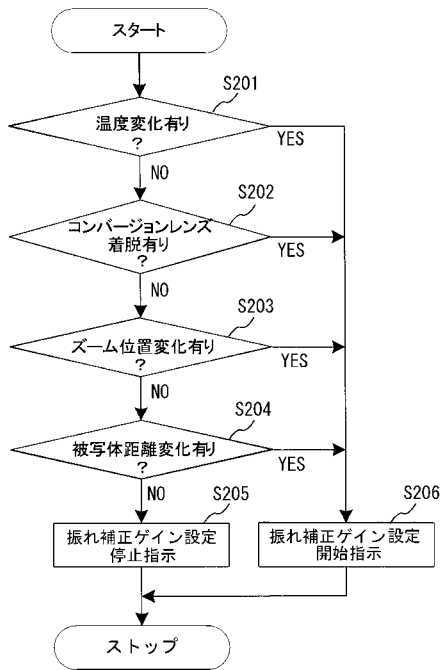
【図 3】



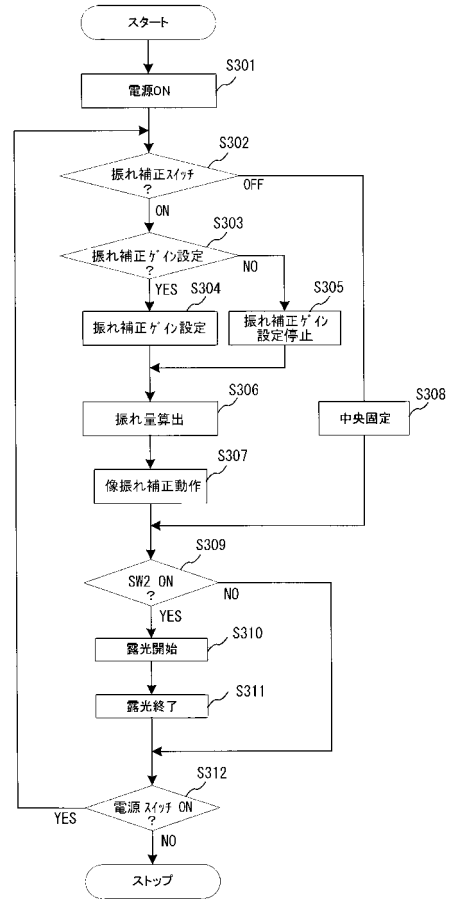
【図 4】



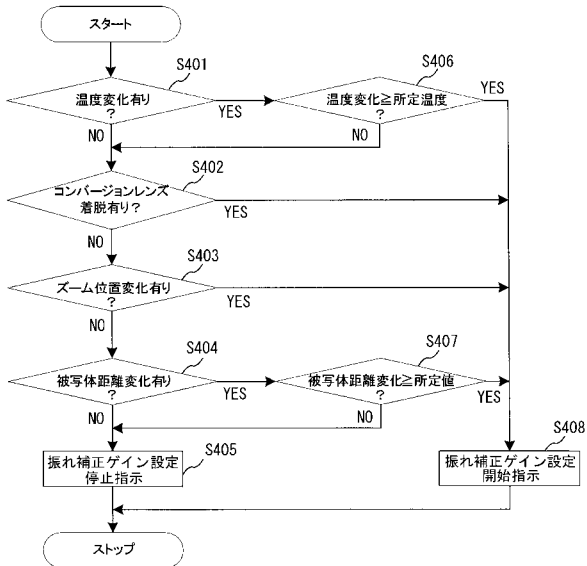
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

