

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-285040  
(P2006-285040A)

(43) 公開日 平成18年10月19日(2006.10.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G03B 5/00 (2006.01)</b>	G03B 5/00 G	5C122
<b>H04N 5/232 (2006.01)</b>	G03B 5/00 L	
	H04N 5/232 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-106638 (P2005-106638)	(71) 出願人	000005430 フジノン株式会社 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地
(22) 出願日	平成17年4月1日(2005.4.1)	(74) 代理人	100083116 弁理士 松浦 憲三
		(72) 発明者	守屋 千勝 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 フジノン株式会社内
		Fターム(参考)	5C122 EA41 FH13 HA78 HB01 HB06

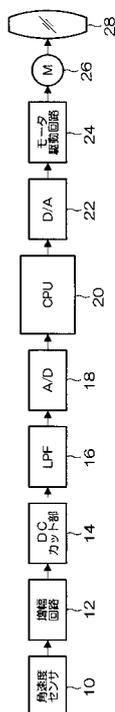
(54) 【発明の名称】 像振れ補正装置

(57) 【要約】

【課題】 カメラ（光学系）がパン／チルト動作していると判断した場合に像振れ補正の態様を切り替える（像振れ補正を停止させる等）像振れ補正装置において、光学系の焦点距離にかかわらず像振れ補正の効き具合が一定となるようにパン／チルト判断を行うことができる像振れ補正装置を提供する。

【解決手段】 CPU 20は、角速度センサ10から得られた角速度信号に基づいて防振レンズ28により像振れを補正するための補正量を算出すると共に、パン／チルト動作しているか否かのパン／チルト判断を行う。パン／チルト判断は、補正量が所定のしきい値を超えた場合にパン／チルト動作していると判断する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

光学系に加わった振動を検出すると共に該検出した振動に応じた振れ信号を出力する振れ検出手段と、

前記振れ検出手段により出力された振れ信号に基づいて前記光学系に加わった振動により生じる像振れを打ち消すための像振れ補正を行う像振れ補正手段と、

前記像振れ補正手段による像振れ補正の大きさを示す補正量の大きさが少なくとも所定のしきい値を超えたことをパン/チルト動作していると判断するための判定条件として、該判定条件を満たしたか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段により前記判定条件が満たされたと判定された場合には、前記像振れ補正手段による像振れ補正の態様をパン/チルト動作時の態様に切り替える補正切替手段と、  
を備えたことを特徴とする像振れ補正装置。 10

**【請求項 2】**

前記判定手段は、前記補正量が所定のしきい値を超えた状態で所定の判定時間以上継続したことをパン/チルト動作していると判断するための判定条件とすることを特徴とする請求項 1 の像振れ補正装置。

**【請求項 3】**

光学系に加わった振動を検出すると共に該検出した振動に応じた振れ信号を出力する振れ検出手段と、

前記振れ検出手段から出力された振れ信号が少なくとも飽和したことをパン/チルト動作していると判断するための判定条件として、該判定条件が満たされたか否かを判定する判定手段と、 20

前記振れ検出手段により出力された振れ信号に基づいて前記光学系に加わった振動により生じる像振れを打ち消すための像振れ補正を行う像振れ補正手段と、

前記判定手段により前記判定条件が満たされたと判定された場合には、前記像振れ補正手段による像振れ補正の態様をパン/チルト動作時の態様に切り替える補正切替手段と、  
を備えたことを特徴とする像振れ補正装置。

**【請求項 4】**

前記判定手段は、前記振れ信号が飽和した状態で所定の判定時間以上継続したことをパン/チルト動作していると判断するための判定条件とすることを特徴とする請求項 3 の像振れ補正装置。 30

**【請求項 5】**

前記補正切替手段は、前記判定条件と、請求項 3 又は請求項 4 に記載の判定条件のうち、いずれか一方の判定条件が満たされた場合に、前記像振れ補正手段による像振れ補正の態様をパン/チルト動作時の態様に切り替えることを特徴とする請求項 1 又は 2 の像振れ補正装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は像振れ補正装置に係り、特にカメラ等において振動による像振れを補正（防止）する像振れ補正装置に関する。 40

**【背景技術】****【0002】**

テレビカメラの像振れ補正装置として、撮影光学系に防振レンズを光軸と直交する面内で移動自在に配置し、カメラ（カメラの撮影光学系）に振動が加わると、その振動による像振れを打ち消すように防振レンズをアクチュエータで駆動して像振れを補正するようにしたものが知られている（例えば、特許文献 1、2 等参照）。また、光軸に直交する面内で移動する防振レンズを使用する方法以外にも像振れを補正する方法が知られている。カメラに加わった振動に対して像振れを打ち消すための補正量（防振レンズを使用する場合には防振レンズの変位量に相当）は、例えば、カメラに加わった振動を角速度センサ等の 50

振れ検出センサによって検出し、その振れ検出センサから出力される振れ信号に基づいて算出される。

【0003】

また、従来、振れ検出センサから得られた振れ信号に基づいて、カメラ（光学系）がパンニング動作やチルティング動作のような振動ではない撮影構図を変更するための意図的な動作（パン/チルト動作）を行っているか否かを自動で判断し、パン/チルト動作していると判断した場合には、像振れ補正の態様をパン/チルト動作しているときに適した態様に切り替えることが提案されている。例えば、パン/チルト動作していると判断した場合に、像振れ補正を停止（又は像振れ補正の効力を低減）することによって、パン/チルト動作時に像振れ補正が行われることによる画面の不自然さやパン/チルト操作に対する操作性の悪さを解消するものが提案されている（例えば、特許文献3等参照）。カメラがパン/チルト動作しているか否かの判断（パン/チルト判断）は、例えば、振れ検出センサからの振れ信号の大きさが所定のしきい値を一定時間以上継続して超えたか否かを検出すること等によって行われている。

10

【特許文献1】特開2001-142103号公報

【特許文献2】特開2003-107554号公報

【特許文献3】特開2002-229089号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、焦点距離が変更可能な光学系の像振れ補正では、同一の振動に対して像振れの大きさが焦点距離によって異なるため、補正量も焦点距離に応じて変更されている。一般的に焦点距離が短いワイド側では、焦点距離の長いテレ側よりも同一振動に対する像振れの大きさが小さいため、補正量も小さくなる。そこで、上述のように振れ信号の大きさが所定のしきい値を一定時間以上継続して超えた場合にパン/チルト動作していると判断するようにした場合、補正可能な範囲（防振レンズの可動範囲）のうち、有効に使用される補正範囲が焦点距離によって変化することになる。しかしながら、このように焦点距離によって補正範囲が変化すると、防振効果（像振れ補正の利き具合）も焦点距離によって変化するような違和感を生じさせるという問題があった。

20

【0005】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、光学系の焦点距離にかかわらず像振れ補正の効き具合が一定となるようにパン/チルト判断を行うことができる像振れ補正装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記目的を達成するために、請求項1に記載の像振れ補正装置は、光学系に加わった振動を検出すると共に該検出した振動に応じた振れ信号を出力する振れ検出手段と、前記振れ検出手段により出力された振れ信号に基づいて前記光学系に加わった振動により生じる像振れを打ち消すための像振れ補正を行う像振れ補正手段と、前記像振れ補正手段による像振れ補正の大きさを示す補正量の大きさが少なくとも所定のしきい値を超えたことをパン/チルト動作していると判断するための判定条件として、該判定条件を満たしたか否かを判定する判定手段と、前記判定手段により前記判定条件が満たされたと判定された場合には、前記像振れ補正手段による像振れ補正の態様をパン/チルト動作時の態様に切り替える補正切替手段と、を備えたことを特徴としている。

40

【0007】

本発明によれば、振れ検出手段からの振れ信号の大きさではなく、像振れを打ち消すための像振れ補正の大きさを示す補正量の大きさに基づいてパン/チルト動作しているか否かの判断が行われるため、光学系の焦点距離にかかわらず像振れ補正の具合が一定となるようにパン/チルト判断が行われるようになる。

【0008】

50

請求項 2 に記載の像振れ補正装置は、請求項 1 に記載の発明において、前記判定手段は、前記補正量が所定のしきい値を超えた状態で所定の判定時間以上継続したことをパン/チルト動作していると判断するための判定条件とすることを特徴としている。本発明は、補正量が所定のしきい値を超えたことという条件の他にその状態が所定の判定時間以上継続したことを条件としてパン/チルト動作していると判断するようにしたものである。

【0009】

請求項 3 に記載の像振れ補正装置は、光学系に加わった振動を検出すると共に該検出した振動に応じた振れ信号を出力する振れ検出手段と、前記振れ検出手段から出力された振れ信号が少なくとも飽和したことをパン/チルト動作していると判断するための判定条件として、該判定条件が満たされたか否かを判定する判定手段と、前記振れ検出手段により出力された振れ信号に基づいて前記光学系に加わった振動により生じる像振れを打ち消すための像振れ補正を行う像振れ補正手段と、前記判定手段により前記判定条件が満たされたと判定された場合には、前記像振れ補正手段による像振れ補正の態様をパン/チルト動作時の態様に切り替える補正切替手段と、を備えたことを特徴としている。本発明によれば、振れ検出手段からの出力される振れ信号が飽和して適切に像振れ補正が行われない場合にパン/チルト動作していると判断するため、補正可能な範囲をできるだけ利用して像振れ補正を行うことができる。

10

【0010】

請求項 4 に記載の像振れ補正装置は、請求項 3 に記載の発明において、前記判定手段は、前記振れ信号が飽和した状態で所定の判定時間以上継続したことをパン/チルト動作していると判断するための判定条件とすることを特徴としている。本発明は、振れ信号が飽和したことという条件の他にその状態が所定時間以上継続することを条件としてパン/チルト動作しているか否かを判定するようにしたものである。

20

【0011】

請求項 5 に記載の像振れ補正装置は、請求項 1 又は請求項 2 に記載の発明において、前記補正切替手段は、前記判定条件と、請求項 3 又は請求項 4 に記載の判定条件のうち、いずれか一方の判定条件が満たされた場合に、前記像振れ補正手段による像振れ補正の態様をパン/チルト動作時の態様に切り替えることを特徴としている。本発明は、請求項 1 ~ 4 の判定条件のうちいずれか 1 つが満たされた場合にパン/チルト動作していると判断するとしたものである。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明に係る像振れ補正装置によれば、光学系の焦点距離にかかわらず像振れ補正の効き具合が一定となるようにパン/チルト判断を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下添付図面に従って本発明に係る像振れ補正装置の好ましい実施の形態について詳述する。

【0014】

図 1 は、本発明に係る像振れ補正装置の構成を示した構成図である。像振れ補正装置は、例えば、テレビカメラ用のレンズ装置（撮影レンズ）、ムービカメラ、又は、スチルカメラ等に搭載され、同図に示す防振レンズ 28 は、本装置が搭載されるレンズ装置又はカメラ等の光学系に配置されると共に、光学系の光軸に対して垂直な面内で左右（水平方向）、上下（垂直（鉛直）方向）に移動可能に配置される。また、防振レンズ 28 は、モータ 26 により水平方向、又は、垂直方向に駆動されるようになっており、カメラ（光学系）に振動が生じた場合には、防振レンズ 28 がモータ 26 により像振れを補正する位置（振動による像振れを打ち消す位置）に移動するようになってい

40

50

## 【0015】

同図において、角速度センサ10は、光学系の振動を検出するための振れ検出センサとして設置されたジャイロセンサであり、レンズ鏡胴の上面等に設置される。角速度センサ10からは、光学系の例えば水平方向に生じた振動の角速度に応じた電圧の電気信号が角速度信号として出力される。

## 【0016】

角速度センサ10から出力された角速度信号は、増幅回路12により増幅処理された後、DCカット部(ハイパスフィルタ(HPF))14により主に直流成分(所定のカットオフ周波数以下の低域周波数成分)が遮断され、それ以外の周波数成分がDCカット部14を通過する。DCカット部14を通過した角速度信号は、続いて、ローパスフィルタ(LPF)16に入力される。LPF16では、入力された角速度信号の周波数成分のうち像振れ補正の対象としない高域周波数成分が遮断されて、それ以外の周波数成分がLPF16を通過する。LPF16を通過した角速度信号は、A/D変換器18によりデジタル信号に変換された後、CPU20に入力される。

10

## 【0017】

CPU20は、上記のようにして入力された角速度信号をデジタルフィルタの演算処理により積分処理して角速度信号を角度信号(位置信号)に変換し、その角度信号に増幅処理を施すことによって像振れを補正するための補正量を求める。ここで、防振レンズ28が配置された光学系はズーム機能を備えた焦点距離の変更が可能な可変焦点距離の光学系であり、光学系に生じた振動によって生じる像振れの大きさは光学系の焦点距離によって異なる。従って、像振れを打ち消すための防振レンズ28の基準位置からの変位量(像振れを打ち消して像振れを補正するための補正量)も焦点距離によって異なる。そこで、CPU20は現在設定されている焦点距離の情報を本装置が搭載されたレンズ装置やカメラ等から取得する。そして、取得した焦点距離の情報に基づいて焦点距離に応じたゲイン値で上記角度信号の値を増幅処理する。これによって、光学系の振動によって生じる像振れを打ち消して像振れを補正するための補正量を求める。CPU20は、このようにして逐次求められる補正量を防振レンズ28の移動目標位置を示す制御信号としてD/A変換器22に出力する。

20

## 【0018】

CPU20からD/A変換器22に出力された制御信号は、D/A変換器22によりアナログ信号に変換された後、モータ駆動回路24に入力される。モータ駆動回路24は、防振レンズ28を例えば水平方向に移動させるモータ26を駆動して、CPU20から出力された制御信号の値(補正量)に対応した位置に防振レンズ28を移動させる。これによって光学系に加わった振動による像振れが補正される。

30

## 【0019】

尚、像振れ補正の方式は、本実施の形態で示した方式以外であってもよい。本実施の形態の方式は、防振レンズ28を変位させることによって光学系により結像される像の結像位置を意図的に結像面内で水平方向又は垂直方向に変位させる像変位手段を用いたもので、その像変位手段により、光学系に加わった振動による像振れを打ち消すように像を変位させて像振れを補正している。このように像を意図的に変位させる像変位手段は本実施の形態のように防振レンズを用いるものでなくてもよく、例えば、カメラの撮像素子を変位させて記録又は再生用の像を有効に撮像する撮像範囲を変位させることによって像を意図的に変位させる像変位手段であってもよいし、また、カメラの撮像素子によって撮像される撮影画像の範囲内から記録又は再生用の画像信号を切り出す範囲を変位させて像を意図的に変位させる電子的な像変位手段であってもよい。このような他の方式の像振れ補正においても、角速度センサ10から得られた角速度信号に積分処理や焦点距離に応じたゲイン値での増幅処理等を施すことによって、本実施の形態と同様に像振れを打ち消すために必要な変位量で像変位手段により像の変位させるための補正量を求めることができる。

40

## 【0020】

また、CPU20は、上述の補正量の算出と共にパン/チルト判断も行っている。パン

50

ノチルト判断は、光学系（カメラ）が振動ではなくカメラマンの意図的な撮影構図変更操作によってパンニング動作やチルティング動作のような撮影構図変更動作を行っているか否かの判断である。パンノチルト判断の処理内容については後述するものとする。CPU 20は、パンノチルト判断によってパンノチルト動作していると判断した場合には、上述の像振れ補正を停止させる処理を実行する。例えば、DCカット部（HPF）14のカットオフ周波数を高くして、角速度信号を実質的に遮断する。これに対して、補正量の算出を継続して行うことによって補正量が徐々に0へと減少し、その補正量に基づいて防振レンズ28を駆動することによって防振レンズ28が基準位置に移動し、停止する。このようにパンノチルト動作している際に像振れ補正を停止させることによって、パンノチルト動作中に像振れ補正が行われることによる不具合が防止される。

10

## 【0021】

尚、角速度センサ10が水平方向の振動を検出するセンサを示すとした場合、その角速度センサ10から取得した角速度信号に基づいて水平方向にパンノチルト動作しているか否か、即ち、パンニング動作しているか否かのパン判断が行われ、パンニング動作していると判断された場合には、水平方向に対する像振れ補正が停止される。一方、図1に示した角速度センサ10が垂直方向の振動を検出するセンサを示すとした場合、その角速度センサ10から取得した角速度信号に基づいて垂直方向にパンノチルト動作しているか否か、即ち、チルティング動作しているか否かのチルト判断が行われ、チルティング動作していると判断された場合には、垂直方向に対する像振れ補正が停止される。

## 【0022】

また、上述のようにパンノチルト動作していると判断した場合に像振れ補正を完全に停止させるのではなく、像振れ補正の効力を低減させるようにしてもよい。

20

## 【0023】

また、パンノチルト動作していると判断して像振れ補正を停止させた場合、所定の条件が満たされるとパンノチルト動作が終了したと判断して像振れ補正が自動で再開されるようになっている。パンノチルト動作が終了したか否かの判断についての詳細は省略するが、例えば角速度信号の値が所定のしきい値よりも一定時間以上継続して小さくなった場合にパンノチルト動作が終了したと判断される。

## 【0024】

次に、パンノチルト判断の第1の実施の形態について説明する。CPU 20は、上述のように角速度センサ10から取得した角速度信号を積分処理して角度信号（位置信号）を求め、その角度信号に対して光学系の焦点距離に応じたゲイン値を乗じて増幅処理し、像振れ補正のための補正量（像振れを打ち消すための防振レンズ28の変位量に相当）を求める。図2は、光学系の焦点距離 $f$ （横軸）に応じたゲイン値の大きさ（縦軸）を簡易的に示した図である。同図に示すようにゲイン値は、焦点距離 $f$ が長くなるほど、即ち、テレ端に近づくほど大きい値となり、焦点距離 $f$ が短くなるほど、即ち、ワイド端に近づくほど小さい値となる。図3は、ある時点において求められる補正量（補正量の大きさ） $C$ を、焦点距離 $f$ を変えて例示した図である。同図に示すように、図2に示した焦点距離 $f$ とゲイン値との関係が反映されて焦点距離 $f$ が長くなるほど補正量 $C$ が大きくなり、焦点距離 $f$ が短くなるほど補正量 $C$ が小さくなる。

30

40

## 【0025】

一方、パンノチルト判断の第1の実施の形態では、補正量の大きさ（絶対値）が所定のしきい値（以下、パンノチルト判断のしきい値という）を超えた場合に、パンノチルト動作していると判断し、補正量の大きさが前記しきい値を超えていない場合にはパンノチルト動作していると判断しない。図3において、パンノチルト判断のしきい値が $C_s$ で示されている。しきい値 $C_s$ は焦点距離とは無関係に一定の値に設定され、好適な値として補正可能な範囲の最大値 $C_{MAX}$ の近傍の値（例えば最大値 $C_{MAX}$ の97パーセントの値）に設定される。尚、補正可能な範囲の最大値 $C_{MAX}$ は、防振レンズ28の可動範囲の端の位置に相当する値であり、しきい値 $C_s$ は最大値 $C_{MAX}$ と一致した値としてもよいし、最大値 $C_{MAX}$ の近傍の値でない任意の値に設定してもよい。

50

## 【0026】

同図の例によれば、焦点距離  $f_{s1}$  よりも長いときには補正量  $C$  がしきい値  $C_s$  を超えている。従って、焦点距離  $f$  が  $f_{s1}$  より長い場合にはパン/チルト動作していると判断され、焦点距離  $f$  が  $f_{s1}$  より短い場合にはパン/チルト動作していないと判断される。ここで、図3に示した焦点距離と補正量との関係は一例であって、光学系に加わった振動の状態によって補正量の大きさが変化し、補正量の大きさがしきい値  $C_s$  を超えるときの焦点距離  $f_{s1}$  も図3に示した位置に対してワイド側又はテレ側に变化する。

## 【0027】

図4は、CPU20におけるパン/チルト判断の第1の実施の形態の処理手順を示したフローチャートである。CPU20における上記パン/チルト判断の処理手順を示したフローチャートである。CPU20は、まず、角速度センサ10から角速度信号の値  $v$  を取得する(ステップS10)、続いて、現在設定されている光学系の焦点距離  $f$  の情報を取得すると共に、その焦点距離  $f$  に応じたゲイン値と、取得した角速度信号の値  $v$  を用いて補正量  $C$  を求める(ステップS12)。そして、求めた補正量  $C$  がしきい値  $C_s$  を超えたか否かを判定する(ステップS14)。ここでNOと判定した場合には、ステップS10に戻り、ステップS10からの処理を繰り返す。

10

## 【0028】

一方、上記ステップS14の判定処理においてYES、即ち、補正量  $C$  が最大値  $C_s$  を超えたと判定した場合には、パン/チルト動作していると判断し、像振れ補正を停止する処理を行う(ステップS16)。そして、本処理を終了する。

20

## 【0029】

以上の処理により、補正量  $C$  が所定のしきい値  $C_s$  を超えた場合にパン/チルト動作していると判断される。

## 【0030】

次にパン/チルト判断の第2の実施の形態について説明する。第1の実施の形態では、補正量  $C$  が所定のしきい値  $C_s$  を超えた場合にパン/チルト動作していると判断したが、第2の実施の形態では、補正量  $C$  が所定のしきい値  $C_s$  を超え、かつ、その状態が所定の判定時間以上継続した場合にパン/チルト動作していると判断する。図5はCPU20におけるパン/チルト判断の第2の実施の形態の処理手順を示したフローチャートである。尚、図4のフローチャートと同一処理のステップには同一のステップ番号を付している。CPU20は、まず、角速度センサ10から角速度信号の値  $v$  を取得する(ステップS10)、続いて、現在設定されている光学系の焦点距離  $f$  の情報を取得すると共に、その焦点距離  $f$  に応じたゲイン値と、取得した角速度信号の値  $v$  を用いて補正量  $C$  を求める(ステップS12)。そして、求めた補正量  $C$  がしきい値  $C_s$  を超えたか否かを判定する(ステップS14)。ここでNOと判定した場合には、ステップS10に戻り、ステップS10からの処理を繰り返す。

30

## 【0031】

一方、上記ステップS14の判定処理においてYES、即ち、補正量  $C$  が最大値  $C_s$  を超えたと判定した場合には、ステップS14において継続してYESと判定されている現時点までの時間を計測する(ステップS18)。そして、ステップS18により計測した時間が、所定の判定時間  $a$  を超えたか否かを判定する(ステップS20)。このステップS20の判定処理においてNOと判定した場合には、ステップS10に戻り、ステップS10からの処理を繰り返す。

40

## 【0032】

これに対してステップS20の判定処理においてYESと判定した場合には、パン/チルト動作していると判断し、像振れ補正を停止する処理を行う(ステップS16)。そして、本処理を終了する。

## 【0033】

以上の処理により、補正量  $C$  がしきい値  $C_s$  を判定時間  $a$  以上継続して超えた場合にパン/チルト動作していると判断される。

50

## 【0034】

次にパン/チルト判断の第3の実施について説明する。上記第1又は第2の実施の形態のようなパン/チルト判断においては、振動の状態が同じであっても光学系の焦点距離が短いほどパン/チルト動作しているかと判断され難い。そのため、特に焦点距離が短いワイド側の場合では、補正量Cがしきい値 $C_s$ を超える前に角速度センサ10から得られた角速度信号が飽和する場合がある。角速度信号が飽和した状態では適切に像振れ補正が行われず、また、角速度信号が飽和した場合にはパン/チルト動作していると考えられる。

## 【0035】

そこで、第3の実施の形態では、角速度信号が飽和したことを検出した場合には、補正量Cが最大値 $C_s$ を超えていない場合であってもパン/チルト動作しているかと判断するものとする。

10

## 【0036】

図6は、角速度センサ10から一定周波数の角速度信号が出力されていると仮定した場合に、その角速度信号から求められる補正量Cが上記しきい値 $C_s$ と等しくなる場合の角速度信号の振幅値Vを光学系の焦点距離fを変えて示した図である。同図に示すように焦点距離fが長くなる程、補正量Cがしきい値 $C_s$ に等しくなる場合の角速度信号の振幅値Vが小さくなり、焦点距離fが短くなる程、補正量Cがしきい値 $C_s$ に等しくなる場合の角速度信号の振幅値Vが大きくなる。一方、角速度信号が飽和する値 $V_{MAX}$ を同図に示すと、同図の例では焦点距離fが $f_{s2}$ よりも短いワイド側では、補正量Cがしきい値 $C_s$ に達しない場合であっても角速度信号が飽和する。従って、本実施の形態の場合、焦点距離fが $f_{s2}$ より短い場合には、角速度信号が飽和したときにパン/チルト動作しているかと判断される。

20

## 【0037】

図7は、CPU20におけるパン/チルト判断の第3の実施の形態の処理手順を示したフローチャートである。尚、図4のフローチャートと同一処理のステップには同一のステップ番号を付している。CPU20は、まず、角速度センサ10から角速度信号の値vを取得する(ステップS10)。続いて、取得した角速度信号の値vに基づいて角速度信号が飽和したか否かを判定する。即ち、取得した角速度信号の値vが角速度信号が飽和したときの値 $V_{MAX}$ に達したか否かを判定する(ステップS30)。NOと判定した場合、CPU20は、現在設定されている光学系の焦点距離fの情報を取得すると共に、その焦点距離fに応じたゲイン値と、取得した角速度信号の値vを用いて補正量Cを求める(ステップS12)。そして、求めた補正量Cがしきい値 $C_s$ を超えたか否かを判定する(ステップS14)。ここでNOと判定した場合には、ステップS10に戻り、ステップS10からの処理を繰り返す。

30

## 【0038】

一方、上記ステップS14の判定処理においてYES、即ち、補正量Cがしきい値 $C_s$ を超えたか判定した場合には、パン/チルト動作しているかと判断し、像振れ補正を停止する処理を行う(ステップS16)。そして、本処理を終了する。

## 【0039】

また、上記ステップS30の判定処理においてYES、即ち、角速度信号が飽和していると判定した場合には、パン/チルト動作しているかと判断し、像振れ補正を停止する処理を行う(ステップS16)。そして、本処理を終了する。

40

## 【0040】

以上の処理により、角速度信号が飽和していること、又は、補正量Cがしきい値 $C_s$ を超えたことのいずれか一方の判定条件が満たされた場合にパン/チルト動作しているかと判断される。

## 【0041】

尚、図7のステップS12、S14の処理の代わりに第2の実施の形態における図5のステップS12、S14、S18、S20の処理を行うようにし、角速度信号が飽和して

50

いること、又は、補正量  $C$  がしきい値  $C_s$  を判定時間  $a$  以上継続して超えたことのいずれか一方の判定条件が満たされた場合にパン/チルト動作していると判断するようにしてもよい。

#### 【0042】

次にパン/チルト判断の第4の実施の形態について説明する。第3の実施の形態では角速度センサ10から得られた角速度信号が飽和した場合に、パン/チルト動作していると判断するようにしたが、第4の実施の形態では、角速度信号が飽和し、かつ、その状態が所定の判定時間  $b$  以上継続した場合にパン/チルト動作していると判断する。図8は、CPU20におけるパン/チルト判断の第4の実施の形態の処理手順を示したフローチャートである。尚、図7（及び図4）のフローチャートと同一処理のステップには同一のステップ番号を付している。CPU20は、まず、角速度センサ10から角速度信号の値  $v$  を取得する（ステップS10）。続いて、取得した角速度信号の値  $v$  に基づいて角速度信号が飽和したか否かを判定する。即ち、取得した角速度信号の値  $v$  が角速度信号が飽和したときの値  $V_{MAX}$  に達したか否かを判定する（ステップS30）。NOと判定した場合には、CPU20は、現在設定されている光学系の焦点距離  $f$  の情報を取得すると共に、その焦点距離  $f$  に応じたゲイン値と、取得した角速度信号の値  $v$  を用いて補正量  $C$  を求める（ステップS12）。そして、求めた補正量  $C$  がしきい値  $C_s$  を超えたか否かを判定する（ステップS14）。ここでNOと判定した場合には、ステップS10に戻り、ステップS10からの処理を繰り返す。

10

#### 【0043】

一方、上記ステップS14の判定処理においてYES、即ち、補正量  $C$  がしきい値  $C_s$  を超えたと判定した場合には、パン/チルト動作していると判断し、像振れ補正を停止する処理を行う（ステップS16）。そして、本処理を終了する。

20

#### 【0044】

上記ステップS30の判定処理においてYES、即ち、角速度信号が飽和したと判定した場合、CPU20は、ステップS30において継続してYESと判定されている現時点までの時間を計測する（ステップS32）。そして、ステップS32により計測した時間が、所定の判定時間  $b$  を超えたか否かを判定する（ステップS34）。このステップS34の判定処理においてNOと判定した場合には、ステップS12に移行する。

30

#### 【0045】

一方、上記ステップS34の判定処理においてYES、即ち、角速度信号が所定の判定時間以上継続して飽和していると判定した場合には、パン/チルト動作していると判断し、像振れ補正を停止する処理を行う（ステップS16）。そして、本処理を終了する。

#### 【0046】

以上の処理により、角速度信号が所定の判定時間  $b$  以上継続して飽和していること、又は、補正量  $C$  がしきい値  $C_s$  を超えたことのいずれか一方の判定条件が満たされた場合にパン/チルト動作していると判断される。

#### 【0047】

尚、図8のステップS12、S14の処理の代わりに第2の実施の形態における図5のステップS12、S14、S18、S20の処理を行うようにし、角速度信号が所定の判定時間  $b$  以上継続して飽和していること、又は、補正量  $C$  がしきい値  $C_s$  を判定時間  $a$  以上継続して超えたことのいずれか一方の判定条件が満たされた場合にパン/チルト動作していると判断するようにしてもよい。

40

#### 【0048】

以上、上記第1乃至第4の実施の形態において、角速度信号から算出した補正量  $C$  の大きさが少なくとも所定のしきい値  $C_s$  を超えた場合にパン/チルト動作していると判断するようにしたが、角速度信号から算出した補正量  $C$  の代わりに位置センサによって実際に検出した防振レンズ28の位置（変位量）を補正量  $C$  として上記実施の形態と同様にパン/チルト判断を行うようにしてもよい。また、上述したように本実施の形態と異なる方式の像振れ補正であっても像振れを補正するために像を意図的に変位させる像変位手段によ

50

って実際に変位した像の変位量を検出し、その変位量を補正量Cとして上記実施の形態と同様にパン/チルト判断を行うことができる。

【0049】

また、上記第3及び第4の実施の形態では補正量Cがしきい値 $C_s$ を超えた場合にパン/チルト動作していると判断することを前提としたが、これと異なる条件をパン/チルト動作していると判断する前提としてもよいし、単に角速度信号が飽和したこと、又は、角速度信号が所定の判定時間以上継続して飽和していることのみをパン/チルト動作していると判断する判定条件として、その判定条件を満たさない場合には、パン/チルト動作していないと判断するようにしてもよい。

【0050】

また、上記実施の形態では、光学系に加わった振動を角速度センサにより検出し、角速度センサから出力される角速度信号に基づいて補正量を算出し、また、パン/チルト判断を行う場合について説明したが、光学系に加わった振動を角速度センサ以外の振れ検出手段、例えば角加速度センサ、加速度センサ、速度センサ、角変位センサ、又は、変位センサ等で検出し、振動に対応して振れ検出手段から出力される振れ信号に基づいて補正量算出やパン/チルト判断を行う場合においても本発明を適用することができる。

【0051】

また、上記実施の形態では、パン/チルト動作している場合の像振れ補正の態様として像振れ補正を停止又は像振れ補正の効力を低減させる場合について説明したが、パン/チルト動作している場合の像振れ補正の態様はその他の態様であってもよく、本発明は、パン/チルト動作している場合の像振れ補正の態様と、パン/チルト動作していない場合の像振れ補正の態様と切り替える場合に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】図1は、本発明に係る像振れ補正装置の構成を示した構成図である。

【図2】図2は、補正量算出の際の焦点距離に応じたゲイン値を例示した図である。

【図3】図3は、焦点距離に応じたゲイン値を例示した図である。

【図4】図4は、CPUにおけるパン/チルト判断の第3の実施の形態の処理手順を示したフローチャートである。

【図5】図5は、CPUにおけるパン/チルト判断の第4の実施の形態の処理手順を示したフローチャートである。

【図6】図6は、補正量が飽和する場合の角速度信号の振幅値を焦点距離を変えて例示した図である。

【図7】図7は、CPUにおけるパン/チルト判断の第3の実施の形態の処理手順を示したフローチャートである。

【図8】図8は、CPUにおけるパン/チルト判断の第4の実施の形態の処理手順を示したフローチャートである。

【符号の説明】

【0053】

10 ... 角速度センサ、12 ... 増幅回路、14 ... DCカット部 (HPF)、16 ... LPF、18 ... A/D変換器、20 ... CPU、22 ... D/A変換器、24 ... モータ駆動回路、26 ... モータ、28 ... 防振レンズ

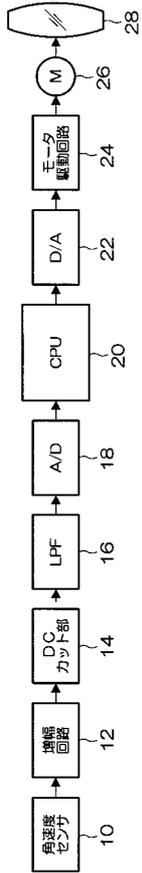
10

20

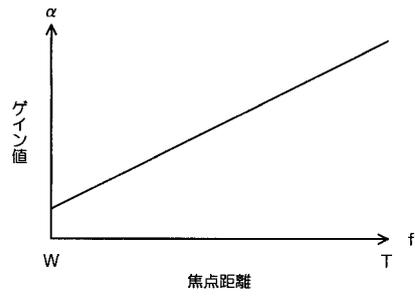
30

40

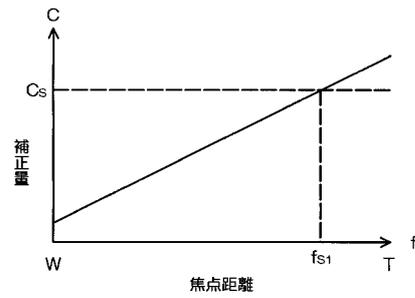
【図1】



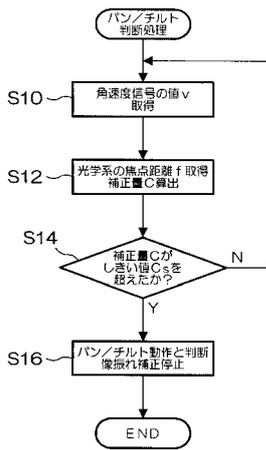
【図2】



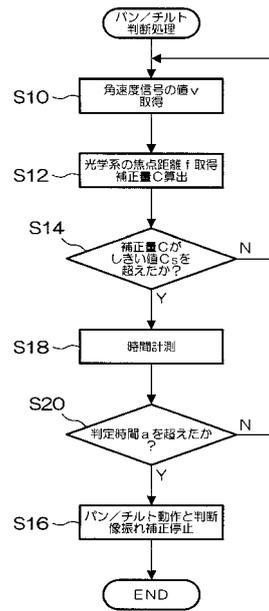
【図3】



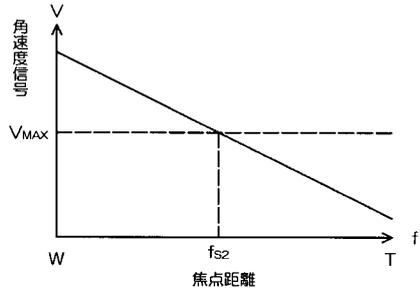
【図4】



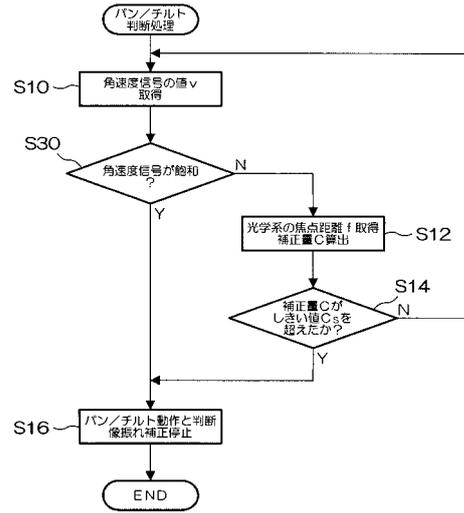
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

