

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4753065号
(P4753065)

(45) 発行日 平成23年8月17日 (2011.8.17)

(24) 登録日 平成23年6月3日 (2011.6.3)

(51) Int. Cl.	F I
G O 3 B 5/00 (2006.01)	G O 3 B 5/00 L
H O 4 N 5/232 (2006.01)	G O 3 B 5/00 J
	H O 4 N 5/232 Z

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2005-29581 (P2005-29581)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成17年2月4日 (2005.2.4)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2006-215392 (P2006-215392A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成18年8月17日 (2006.8.17)	(74) 代理人	100083116
審査請求日	平成19年12月5日 (2007.12.5)		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
		審査官	辻本 寛司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 像振れ補正装置

(57) 【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が基準値に対して正方向に連続して変化している間での前記振れ信号の値と前記基準値との差の絶対値を積算した正方向積算値と、前記振れ信号が前記基準値に対して負方向に連続して変化している間での前記振れ信号の値と前記基準値との差の絶対値を積算した負方向積算値を順次算出する積算値算出手段と

、

前記積算値算出手段により順次算出される正方向積算値と負方向積算値が略一致するかどうかを判定する第1の判定手段と、

前記振れ検出手段により出力された振れ信号の値と前記基準値との差の絶対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か否かを判定する第2の判定手段と、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補正すると共に、前記光学系がパン／チルト動作している場合とパン／チルト動作していない場合とで前記補正の態様を切り替える像振れ補正手段であって、前記光学系がパン／チルト動作している場合の態様により前記補正を行っている場合において、前記第2の判定手段により前記振れ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と判定されなかった場合、かつ前記第1の判定手段により前記正方向積算値と前記負方向積算値が略一致すると判定された場合に前記光学系のパン／チルト動作

10

20

が終了したと判断し、前記光学系のパン／チルト動作が終了したと判断すると、前記補正の態様を前記光学系がパン／チルト動作していない場合の態様に切り替える像振れ補正手段と、

を備えたことを特徴とする像振れ補正装置。

【請求項 2】

前記像振れ補正手段は、前記第 2 の判定手段により前記振れ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と判定されなかった場合には、前記振れ検出手段により出力された振れ信号の値と前記基準値との差の正負が所定の回数切り替わったか否かを判断し、前記正負が所定の回数切り替わった場合には前記第 1 の判定手段により前記正方向積算値と前記負方向積算値が略一致するか否かを判定することを特徴とする請求項 1 の像振れ補正装置。

10

【請求項 3】

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のパン／チルト動作が開始されたか否かを判定するパン／チルト開始判定手段を備え、

前記像振れ補正手段は、前記光学系がパン／チルト動作していない場合の態様により前記像振れ補正を行っている場合において、前記パン／チルト開始判定手段により前記光学系のパン／チルト動作が開始されたと判定された場合には、前記補正の態様を前記光学系がパン／チルト動作している場合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】

20

【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。

【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。

30

【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／チルト動作し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等の検出によって行われている。

40

【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】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、カメラがパン／チルト動作していると判断して例えば像振れ補正を停止させた場合、パン／チルト動作が終了したことを自動で判断し、パン／チルト動作が終了したと判断したときに像振れ補正を自動で再開させるようにすると、手動操作によって像振れ補正を再開させる手間が不要になるため好適である。例えば特許文献3では、パン／チルト動作していると判断した後、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よりも一定時間以上継続して小さくなったこと検出すると、パン／チルト動作が終了したと判断し、像振れ補正を再開させるようにしている。

【0005】

しかしながら、カメラマンが実際にパン／チルト操作を終了した場合であっても像振れ補正の対象としている振動がカメラに生じている場合がある。例えば、仮設したやぐら等の不安定な場所や、コンサート会場等のように常に振動があるような場所にカメラを設置した時にはこのようなことが起きやすい。その場合に、実際にパン／チルト動作が終了した後も振れ信号の大きさ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るという終了判定条件を満たさないことがある。そのため、実際のパン／チルト動作が終了しても像振れ補正が再開されず像振れ補正が停止した状態で継続してしまうという不具合があった。

【0006】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、パン／チルト動作が終了したことを確実に検出し、パン／チルト動作が終了した場合にパン／チルト動作していない場合の像振れ補正の態様に確実に切り替える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。

【課題を解決するための手段】

【0007】

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が基準値に対して正方向に連続して変化している間での前記振れ信号の値と前記基準値との差の絶対値を積算した正方向積算値と、前記振れ信号が前記基準値に対して負方向に連続して変化している間での前記振れ信号の値と前記基準値との差の絶対値を積算した負方向積算値を順次算出する積算値算出手段と、前記積算値算出手段により順次算出される正方向積算値と負方向積算値が略一致するか否かを判定する第1の判定手段と、前記振れ検出手段により出力された振れ信号の値と前記基準値との差の絶対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か否かを判定する第2の判定手段と、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補正すると共に、前記光学系がパン／チルト動作している場合とパン／チルト動作していない場合とで前記補正の態様を切り替える像振れ補正手段であって、前記光学系がパン／チルト動作している場合の態様により前記補正を行っている場合において、前記第2の判定手段により前記振れ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と判定されなかった場合、かつ前記第1の判定手段により前記正方向積算値と前記負方向積算値が略一致すると判定された場合に前記光学系のパン／チルト動作が終了したと判断し、前記光学系のパン／チルト動作が終了したと判断すると、前記補正の態様を前記光学系がパン／チルト動作していない場合の態様に切り替える像振れ補正手段と、を備えたことを特徴としている。

【0008】

本発明によれば、パン／チルト動作していない場合に、振れ信号の値と基準値との差の絶対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らなかった場合には、振れ信号が基準値に対して正方向と負方向にそれぞれ連続して変化している間での振れ信号の値と基準値との差の絶対値を積算した正方向積算値と負方向積算値が略一致するという振れ信号の特性を利用して、パン／チルト動作が終了したことを検出するようにしたため、

10

20

30

40

50

確実にパン／チルト動作が終了したことを検出することができ、パン／チルト動作が終了した場合にパン／チルト動作していない場合の像振れ補正の態様に確実に切り替えることができる。

【0009】

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、前記像振れ補正手段は、前記第2の判定手段により前記振れ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と判定されなかった場合には、前記振れ検出手段により出力された振れ信号の値と前記基準値との差の正負が所定の回数切り替わったか否かを判断し、前記正負が所定の回数切り替わった場合には前記第1の判定手段により前記正方向積算値と前記負方向積算値が略一致するか否かを判定することを特徴としている。

10

【0010】

本発明によれば、処理負担を軽減することができる。

【0011】

請求項3に記載の像振れ補正装置は、請求項1又は2に記載の発明において、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のパン／チルト動作が開始されたか否かを判定するパン／チルト開始判定手段を備え、前記像振れ補正手段は、前記光学系がパン／チルト動作していない場合の態様により前記像振れ補正を行っている場合において、前記パン／チルト開始判定手段により前記光学系のパン／チルト動作が開始されたと判定された場合には、前記補正の態様を前記光学系がパン／チルト動作している場合の態様に切り替えることを特徴としている。本発明ではパン／チルト動作が開始されたことを検出することによって像振れ補正の態様をパン／チルト動作している場合の態様に切り替えるようにしたものである。

20

【発明の効果】

【0012】

本発明に係る像振れ補正装置によれば、パン／チルト動作が終了したことを確実に検出することができ、パン／チルト動作が終了した場合にパン／チルト動作していない場合の像振れ補正の態様に確実に切り替えることができる。

【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。

30

【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）及び上下（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る。尚、防振レンズ28は水平方向と垂直方向のいずれの方向についても各方向に生じた振動に対して同様に駆動されるため、同図には一方向（例えば水平方向）に対する像振れ補正を行う構成についてのみ示し、他方向に対して同様に構成されるものとする。

40

【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

50

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。尚、上記DCカット部14、LPF16からなる前処理部を通じてCPU20に取得される角速度信号を角速度信号L1と記す。

【0017】

CPU20は、上記のようにして入力された角速度信号L1をデジタルフィルタの演算処理により積分処理し、角速度信号L1を角度信号に変換する。即ち、光学系の振動によって生じる像振れに対してそれを打ち消す方向及び大きさで像を変位させるための防振レンズ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)を、角速度信号L1を積分処理することによって求める。そして、そのようにして逐次求められる補正量(角度信号)の値を防振レンズ28の移動目標位置を示す値として出力する。

10

【0018】

CPU20から出力された角度信号(補正量)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から出力された角度信号の値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。

20

【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の信号(上記角度信号に相当)を求めることができる。

30

【0020】

一方、角速度センサ10から出力されて増幅回路12により増幅された角速度信号は、上述のようにDCカット部14及びLPF16からなる前処理部により所要の前処理が施される信号ラインを通じて角速度信号L1としてA/D変換器18に入力される他に、増幅回路12からA/D変換器18に直結された前記前処理が施されない信号ラインを通じてA/D変換器18に入力される。その角速度信号は、A/D変換器18によりデジタル信号に変換されて角速度信号L1と並行してCPU20に入力される。

40

【0021】

これによってCPU20は、上述の補正量(角度信号)を算出するための前処理が施された角速度信号L1と並行して、前処理が施されていないパン/チルト判断のための角速度信号を取得する。尚、以下において、前処理部により前処理が施された角速度信号L1を補正量算出用信号L1と称し、増幅回路12からA/D変換器20に直結された信号ラインを通じて得られる前処理が施されていない角速度信号をパン/チルト判断用信号L2と称する。

【0022】

50

パン／チルト判断は、光学系（カメラ）がパン／チルト動作しているか否かの判断であり、本実施の形態では、パン／チルト動作が開始されたか否かのパン／チルト開始判断と、パン／チルト動作が終了したか否かのパン／チルト終了判断とによってパン／チルト動作しているか否かの判断を行っている。本実施の形態におけるパン／チルト開始判断では、例えば、前処理が施されていないパン／チルト判断用信号L2の値と基準値（中心値）との差の大きさ（絶対値）が、所定のしきい値 D_{S1} を一定時間 t_1 の間継続して超えた場合にパン／チルト動作が開始された）と判断し、そうでなければパン／チルト動作が開始されてないと判断するものとする。尚、角速度センサ10が水平方向の振動に対する角速度信号を出力するセンサである場合には、その角速度センサ10から取得したパン／チルト判断用信号L2に基づいてパンニング動作しているか否かのパン判断（パン開始判断及びパン終了判断）を行い、角速度センサ10が垂直（鉛直）方向の振動に対する角速度信号を出力するセンサである場合には、その角速度センサ10から取得したパン／チルト判断用信号L2に基づいてチルティング動作しているか否かのチルト判断（チルト開始判断及びチルト終了判断）を行うが、本実施の形態では角速度センサ10がいずれの方向の振動を検出するセンサであるかを特定することなく角速度センサ10が検出する振動方向に応じたパン判断又はチルト判断を行うという意味でパン／チルト判断（パン／チルト開始判断及びパン／チルト終了判断）というものとする。

10

【0023】

CPU20は、パン／チルト判断用信号L2に基づいてパン／チルト開始判断を行い、それによってパン／チルト動作していると判断した場合（パン／チルト動作が開始された判断した場合）には、上述した像振れ補正を停止させる処理を実行する。例えば、像振れ補正を有効に実行している場合に比べてDCカット部（HPF）14のカットオフ周波数を高くし、補正量算出用信号L1を実質的に遮断する。一方、補正量（角度信号）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／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／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。尚、パン／チルト動作していると判断した場合には、他の方法によって像振れ補正を停止させるようにしてもよい。また、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く、パン／チルト動作していると判断した場合の像振れ補正の態様はパン／チルト動作している場合に適切な態様であればどのような態様であってもよい。

20

30

【0024】

また、CPU20は、上述のようにパン／チルト開始判断によってパン／チルト動作していると判断した場合には、その後、詳細を後述するようにパン／チルト判断用信号L2に基づいてパン／チルト動作が終了したか否かのパン／チルト終了判断を行う。それによってパン／チルト動作が終了したと判断した場合には、パン／チルト動作していないときの通常の像振れ補正を再開させる。上述のようにDCカット部14のカットオフ周波数を高くすることによって像振れ補正を停止させた場合には、そのDCカット部14のカットオフ周波数を元に戻すことによって像振れ補正を再開させる。これによれば、カメラマン等が特別な操作を行うことなくパン／チルト操作終了後に自動で像振れ補正が再開される。

40

【0025】

以下、CPU20におけるパン／チルト終了判断について説明する。パン／チルト終了判断は、後述の第1判定条件と第2判定条件のうち少なくとも一方が満たされた場合にパン／チルト動作が終了したと判断されるようになっている。パン／チルト動作によって図2の波形C1のようなパン／チルト判断用信号L2が得られたとする。尚、パン／チルト判断用信号L2は、補正量算出用信号L1のようにDCカット部14によってDC成分が除去されていないため、振動が全くないときでも0とはならない。そのため、CPU20は振動が全くないときの値を事前に測定等によって得ておき、その値を基準値（中心値）

50

Bとして記憶している。同図の縦軸は、パン／チルト判断用信号L2の値Dからその基準値Bを引いた値（基準値Bに対する変化量）（ $D - B$ ）をパン／チルト判断信号L2の値D'として示しており、振動が全くないときの中心値が0となるように表している。尚、後述の図3においても同様である。

【0026】

図2において、まず、パン／チルト動作が開始されてパン／チルト判断用信号L2の値D'の大きさ（絶対値） $|D - B|$ がパン／チルト開始判断におけるしきい値 D_{s1} を一定時間 t_1 の間継続して越えると、CPU20はそのことを検出した時点 T_1 においてパン／チルト動作が開始された判断する。これによってCPU20は像振れ補正を停止させる処理を実行する。

10

【0027】

続いて、実際のパン／チルト動作が終了してパン／チルト判断用信号L2の値D'の大きさ $|D - B|$ がパン／チルト終了判断におけるしきい値 D_{s2} よりも一定時間 t_{s2} の間継続して小さくなると、CPU20はそのことを検出した時点 T_2 においてパン／チルト動作が終了したと判断する。これによってCPU20は像振れ補正を再開させる処理を実行する。

【0028】

即ち、CPU20は、パン／チルト判断用信号L2の値D'の大きさ $|D - B|$ が、所定のしきい値 D_{s2} よりも一定時間 t_{s2} の間継続して小さくなったことをパン／チルト動作が終了したと判断する場合の第1判定条件とする。尚、同図のように、パン／チルト終了判断におけるしきい値 D_{s2} はパン／チルト判断におけるしきい値 D_{s1} よりも小さい値として、パン／チルト終了判断における判定時間 t_{s2} は、パン／チルト判断における判定時間 t_{s1} よりも大きい値とすると好適である。

20

【0029】

一方、パン／チルト動作によって図3の波形C2のようなパン／チルト判断用信号L2が得られたとする。この波形C2のパン／チルト判断用信号L2は、例えば、パン／チルト動作している間、又は、パン／チルト動作が終了した直後に比較的大きな振動が生じた場合を示しており、かつ、特異な例として振動方向の一方の向きに外力を加える（叩く）ことによってその振動を生じさせた場合を示している。

【0030】

30

同図において、まず、図2の場合と同様にパン／チルト動作が開始されてパン／チルト判断用信号L2の値D'の大きさ（絶対値） $|D - B|$ がパン／チルト開始判断におけるしきい値 D_{s1} を一定時間 t_{s1} の間継続して越えると、CPU20はそのことを検出した時点 T_1 においてパン／チルト動作していると判断する。これによってCPU20は像振れ補正を停止させる処理を実行する。

【0031】

続いて、実際のパン／チルト動作が終了したとする。同図の波形C2の場合、パン／チルト動作が終了してもパン／チルト判断用信号L2の値D'の大きさ $|D - B|$ が、図2で説明した第1判定条件でのしきい値 D_{s2} を一定時間 t_{s2} が経過する前に超えてしまうため、第1判定条件ではパン／チルト動作が終了したと判断されない。

40

【0032】

そこで、パン／チルト判断用信号L2の値D'が中心値（0）よりも大きい値（正）から小さい値（負）又は負から正に変化したときから、次に負から正又は正から負に変化したときまでの間の $|D - B|$ の積算値（積分値）を求め、パン／チルト判断用信号L2の値D'が中心値（0）に対して、即ち、パン／チルト判断用信号L2の値Dが基準値Bに対して、正方向に連続して変化している期間での $|D - B|$ の積算値を正方向積算値X1とし、その期間の前又は後に連続している期間であって、パン／チルト判断用信号L2の値D'が中心値（0）に対して負方向に連続して変化している期間での $|D - B|$ の積算値をX2とする。そして、それらの正方向積算値X1と負方向積算値X2が略一致した場合、即ち、正方向積算値X1と負方向積算値X2の差の絶対値（ $|X1 - X2|$ ）が一定

50

のしきい値 X_s 以下となったことを第2判定条件として、その第2判定条件を満たした場合にパン／チルト動作が終了したと判断する。

【0033】

この第2判定条件を図3の例に適用すると、同図において、パン／チルト判断用信号L2の値 D' が中心値(0)に対して正方向に連続して変化している領域H1の面積(正方向積算値) X_1 と中心値(0)に対して負方向に連続して変化している領域H2の面積(負方向積算値) X_2 との差がしきい値 X_s 以下となるため、正方向積算値 X_1 と負方向積算値 X_2 の両方の算出が終了した時点T2においてパン／チルト動作が終了したと判断される。これによってCPU20は像振れ補正を再開させる処理を実行する。このように、パン／チルト動作が終了した時では、パン／チルト判断用信号L2の値 D' が図3のよう

10

【0034】

次に、CPU20における上記パン／チルト終了判断の処理手順を図4～図6のフローチャートを用いて説明する。CPU20は、上記パン／チルト開始判断によりパン／チルト動作が開始されたと判断すると、図4において、まず、以下で使用する各種変数を初期化する(ステップS10)。続いて、パン／チルト判断用信号L2の値を取得し、その値を変数Dの値とする(ステップS12)。

20

【0035】

次に、パン／チルト判断用信号L2の値Dと基準値Bとの差 $D' (=D-B)$ の大きさ $|D-B|$ が上記第1判定条件におけるしきい値 D_{s2} 以下か否かを判定する(ステップS14)。NOと判定した場合には、上記第2判定条件による判定処理に移行するため後述のステップS20に移る。

【0036】

ステップS14においてYESと判定した場合には、ステップS14において初めてYESと判定されたとき、又は、ステップS14においてNOの判定からYESの判定に切り替わったときから継続してYESと判定されている間の時間を計測する(ステップS16)。そして、ステップS16で計測した時間が上記第1判定条件における判定時間 t_{s2} を超えたか否かを判定する(ステップS18)。NOと判定した場合には上記第2判定条件による判定処理に移行するためステップS20に移る。

30

【0037】

一方、ステップS18においてYESと判定した場合には、第1判定条件が満たされたため、パン／チルト動作が終了したと判定する(ステップS22)。パン／チルト動作が終了したと判定した場合には、像振れ補正を再開させる等のパン／チルト動作していない場合の処理を実行するために本フローチャートの処理を終了する。

【0038】

上記ステップS14又はステップS18においてNOと判定し、第2判定条件による判定処理に移行するためステップS20に移行した場合、まず、変数nが所定の値Nより大きい

40

【0039】

ここで、変数nの初期値は0であり、ステップS20の判定処理によりNOと判定された場合に、パン／チルト判断用信号L2の値 $D' (=D-B)$ の正負が切り替わると、後述の処理により変数nの値に1が加算されてステップS20の判定処理が繰り返されるようになっている。ステップS20の判定処理においてNOと判定された場合には、第2判定条件による判定処理が行われなくなっており、パン／チルト判断用信号L2の値 D' の正負がN回切り替わるまでは第2判定条件による判定処理が行われなくなっている。即ち、パン／チルト動作が開始された後、第2判定条件が満たされるには、少なくとも、パン／チルト判断用信号L2の値 D' の正負が数回切り替わったのちであると予

50

想されるため、その間に、第2判定条件における上記積算値X1、X2の算出等を行わないようにしたことによって処理負担の軽減等が図られている。Nは例えば1～5程度の値に設定すると好適である。ただし、このような処理負担軽減等を考慮した処理は必ずしも必要ではなく、上記ステップS14又はステップS18においてNOと判定した場合には即座に第2判定条件による判定処理に移行するようにしてもよい。

【0040】

まず、ステップS20においてNOと判定した場合について説明すると、この場合、CPU20は、図5のフローチャートに示した処理に移行する。そこで、まず、パン／チルト判断用信号L2の値D'（パン／チルト判断用信号L2の値Dと基準値Bとの差(D-B)）の大きさ（絶対値） $|D-B|$ が0以上か否かを判定する（ステップS30）。YESと判定した場合にはフラグFが2か否かを判定する（ステップS32）。フラグFは、前回判定時におけるパン／チルト判断用信号L2の値D'が0以上の場合には1、0より小さい場合には2に設定されており、ステップS32でNOと判定した場合には、パン／チルト判断用信号L2の値D'の正負が切り替わっていないと判断される。この場合には、フラグFを再度1に設定して（ステップS34）、図4のステップS12に戻る。

10

【0041】

上記ステップS32においてYESと判定した場合には、パン／チルト判断用信号L2の値D'の正負が切り替わったと判断され、この場合には、フラグFを1に設定すると共に（ステップS36）、変数nに1を加算する（ステップS38）。そして、後述のステップS46に移る。

20

【0042】

一方、上記ステップS30においてNOと判定した場合には、フラグFが1か否かを判定する（ステップS40）。NOと判定した場合には、パン／チルト判断用信号L2の値D'の正負が切り替わっていないと判断され、フラグFを再度2に設定して（ステップS42）、図4のステップS12に戻る。

【0043】

上記ステップS40においてYESと判定した場合には、パン／チルト判断用信号L2の値D'の正負が切り替わったと判断され、この場合には、フラグFを2に設定すると共に（ステップS44）、変数nに1を加算する（ステップS38）。そして、後述のステップS46に移る。

30

【0044】

ステップS46に移ると、CPU20は、変数nがNより大きいかな否かを判定する（ステップS46）。尚、Nは、図4のステップS20で用いたNに等しい。このステップS46においてNOと判定した場合、即ち、パン／チルト判断用信号L2の値D'の正負がN回より多く切り替わっていないと判定した場合には図4のステップS12に戻る。

【0045】

一方、ステップS46においてYESと判定した場合、即ち、パン／チルト判断用信号L2の値D'の正負がN回より多く切り替わっていると判定した場合には、上記第2判定条件による判定処理を開始する。そこで、まず、パン／チルト判断用信号L2の値D'（ $=D-B$ ）の大きさ $|D-B|$ が0以上か否かを判定する（ステップS48）。YESと判定した場合には、パン／チルト判断用信号L2の値D'が正方向に変化しているときの正方向積算値を示す変数X1に $|D-B|$ （ $=D-B$ ）を代入する。また、フラグFを1に設定する（ステップS50）。

40

【0046】

ステップS48においてNOと判定した場合には、パン／チルト判断用信号L2の値D'が負方向に変化しているときの負方向積算値を示す変数X2に $|D-B|$ （ $=B-D$ ）を代入する。また、フラグFを2に設定する（ステップS52）。そして、ステップS50又はステップS52が終了すると、図4のステップS12に戻る。

【0047】

次に、図4のステップS20においてYESと判定した場合について説明する。図5の

50

フローチャートのステップS46においてYESと判定し、図4のステップS12に戻った場合、図4のステップS20においてもYESと判定される。この場合、CPU20は、図6のフローチャートに示した処理に移行する。そこで、まず、パン／チルト判断用信号L2の値D' (=D-B)の大きさ $|D-B|$ が0以上か否かを判定する(ステップS60)。YESと判定した場合には、続いて、フラグFが2か否かを判定する(ステップS62)。このステップS62においてNOと判定した場合には、パン／チルト判断用信号L2の値D'の正負が切り替わっていないと判定される。この場合、パン／チルト判断用信号L2の値D'が正のときの正方向積算値X1に $|D-B|$ (=D-B)を加算する。即ち、次式、

$$X1 = X1 + (D - B)$$

10

の演算を行う(ステップS64)。そして、フラグFを再度1に設定し(ステップS66)、図4のステップS12に戻る。

【0048】

上記ステップS62においてYESと判定した場合には、パン／チルト判断用信号L2の値D'の正負が切り替わったと判定され、この場合には、後述のステップS74に移行する。

【0049】

上記ステップS60においてNOと判定した場合には、続いて、フラグFが1か否かを判定する(ステップS68)。このステップS68においてNOと判定した場合には、パン／チルト判断用信号L2の値D'の正負が切り替わっていないと判定される。この場合、パン／チルト判断用信号L2の値D'が負のときの負方向積算値X2に $|D-B|$ (=B-D)を加算する。即ち、次式、

20

$$X2 = X2 + (B - D)$$

の演算を行う(ステップS70)。そして、フラグFを再度2に設定し(ステップS72)、図4のステップS12に戻る。

【0050】

上記ステップS68においてYESと判定した場合には、パン／チルト判断用信号L2の値D'の正負が切り替わったと判定され、この場合には、ステップS74に移行する。

【0051】

上記ステップS62又はステップS68においてYESと判定した場合、即ち、パン／チルト判断用信号L2の値D'の正負が切り替わったと判定した場合に、ステップS74に移行すると、正方向積算値X1と負方向積算値X2の差 $(X1 - X2)$ の絶対値 $|X1 - X2|$ が一定のしきい値 X_s 以下か否かを判定する(ステップS74)。NOと判定した場合には、正方向積算値X1と負方向積算値X2が略一致したとは判定されず、図5のステップS48に移行する。即ち、新たに正方向積算値X1又は負方向積算値X2の算出処理を開始する。

30

【0052】

一方、ステップS74においてYESと判定した場合には、第2判定条件が満たされたため、パン／チルト動作が終了したと判定する(ステップS76)。パン／チルト動作が終了したと判定した場合には、像振れ補正を再開させる等のパン／チルト動作していない場合の処理を実行するため、本フローチャートの処理を終了する。

40

【0053】

以上、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。

【0054】

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

50

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。

【0055】

また、上記実施の形態では、上記第1判定条件と上記第2判定条件のいずれか一方の条件が満たされた場合にパン／チルト動作が終了したと判断したが、第1判定条件は、上記実施の形態で示した以外の条件であってもよいし、又は、第2判定条件のみによってパン／チルト動作が終了したことを判断するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

10

【0056】

【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、パン／チルト動作が終了したか否かのパン／チルト終了判断についての説明に使用した説明図である。

【図3】図3は、パン／チルト動作が終了したか否かのパン／チルト終了判断についての説明に使用した説明図である。

【図4】図4は、CPU20におけるパン／チルト終了判断の処理手順を示したフローチャートである。

【図5】図5は、CPU20におけるパン／チルト終了判断の処理手順を示したフローチャートである。

20

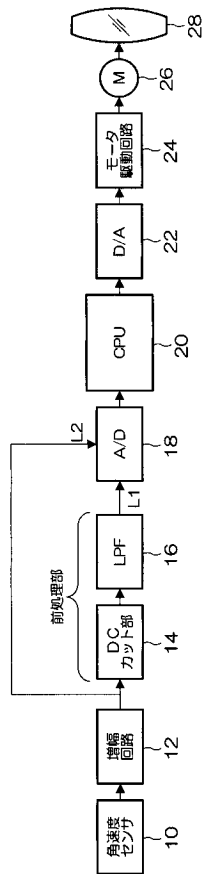
【図6】図6は、CPU20におけるパン／チルト終了判断の処理手順を示したフローチャートである。

【符号の説明】

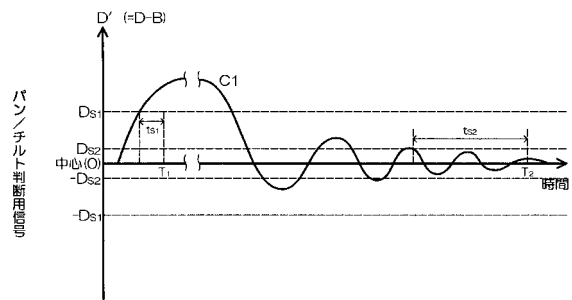
【0057】

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

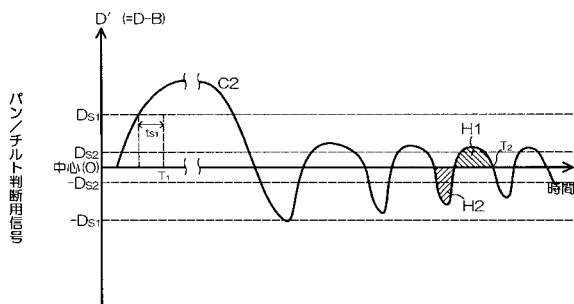
【図 1】



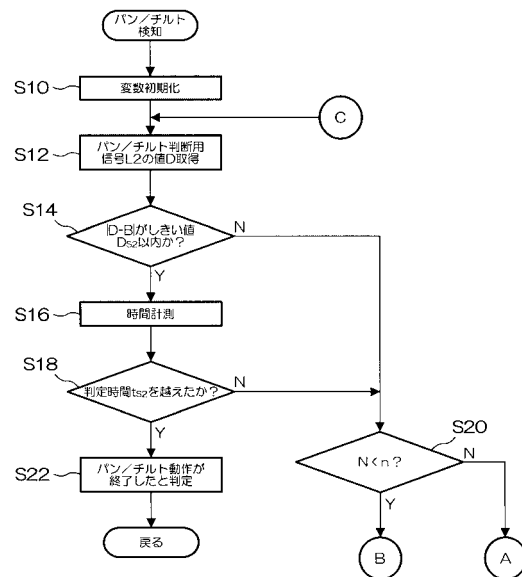
【図 2】



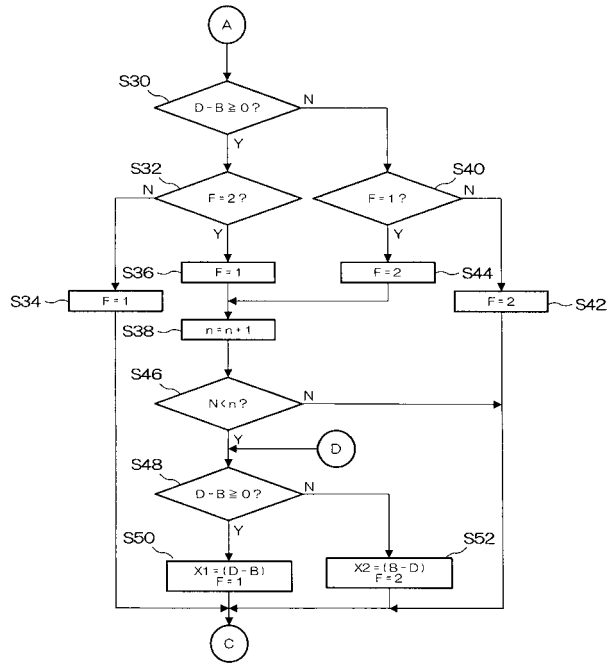
【図 3】



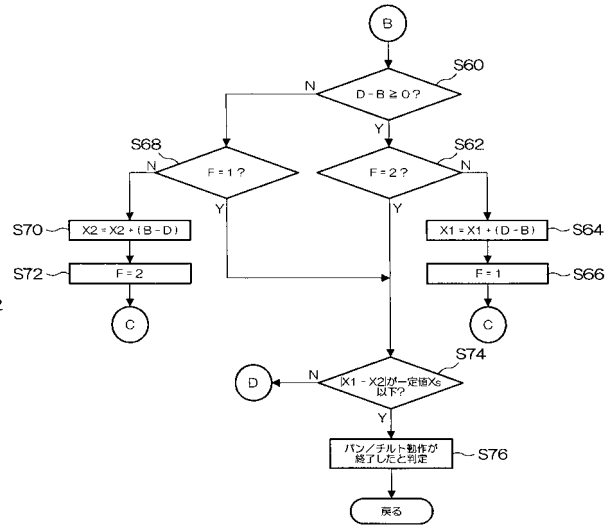
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平06-078204 (JP, A)
特開2002-062559 (JP, A)
特開平05-142614 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03B 5/00
H04N 5/232
CA/REGISTRY (STN)