

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5328307号
(P5328307)

(45) 発行日 平成25年10月30日(2013.10.30)

(24) 登録日 平成25年8月2日(2013.8.2)

(51) Int.Cl.

G03B 5/00 (2006.01)
H04N 5/232 (2006.01)

F 1

G 03 B 5/00
G 03 B 5/00
H 04 N 5/232H
G
Z

請求項の数 12 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-292343 (P2008-292343)
 (22) 出願日 平成20年11月14日 (2008.11.14)
 (65) 公開番号 特開2010-117659 (P2010-117659A)
 (43) 公開日 平成22年5月27日 (2010.5.27)
 審査請求日 平成23年11月14日 (2011.11.14)

(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 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 山中 智明
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 振れ補正機能を有する撮影装置及びその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮影時のフレームレートを変更するフレームレート変更手段と、
 撮影装置に取り付けられ、前記撮影装置の振れを検出するための振れ検出手段と、
 前記撮影装置によって撮影された複数の画像間の、映像の動きに関する情報を取得する
 動きベクトル取得手段と、
 前記撮影装置の振れによる像振れを補正する振れ補正信号を取得する補正信号処理手段
 と、を有し、

前記補正信号処理手段は、前記振れ検出手段の結果から得られる第1の振れ信号に第1
 の振れ補正比率を乗算した第1信号と、前記動きベクトル取得手段の結果から得られる第
 2の振れ信号に第2の振れ補正比率を乗算した第2信号とを合成することで前記振れ補正
 信号を取得する撮影装置であって、

前記補正信号処理手段は、前記第1の振れ補正比率と前記第2の振れ補正比率の和が1
 となるように、前記フレームレートが高くなるにつれて、前記第1の振れ補正比率を小さ
 く設定し、前記第2の振れ補正比率を大きく設定することを特徴とする撮影装置。

【請求項 2】

前記振れ検出手段への電力供給を行うための給電手段を有し、
 前記振れ補正信号処理手段は、前記フレームレートが所定値以上である場合には、前記
 給電手段の前記振れ検出手段への電力供給を停止させることを特徴とする請求項1に記載
 の撮影装置。

【請求項 3】

前記振れ検出手段は、前記撮影装置の角速度を検出することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮影装置。

【請求項 4】

前記振れ検出手段は、前記撮影装置の加速度を検出することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮影装置。

【請求項 5】

前記補正信号処理手段は、前記フレームレートが高くなるにつれて、連続的に前記第 1 の振れ補正比率を小さく設定し、前記第 2 の振れ補正比率を大きく設定することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の撮影装置。 10

【請求項 6】

前記補正信号処理手段は、前記フレームレートが高くなるにつれて、離散的に前記第 1 の振れ補正比率を小さく設定し、前記第 2 の振れ補正比率を大きく設定することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の撮影装置。

【請求項 7】

撮影時のフレームレートを変更するフレームレート変更ステップと、

撮影装置に取り付けられた振れ検出手段により、前記撮影装置の振れを検出するための振れ検出手段と、

前記撮影装置によって撮影された複数の画像間の映像の動きに関する情報を取得するための動きベクトル取得ステップと、 20

前記振れ検出手段で得られた第 1 の振れ信号に第 1 の振れ補正比率を乗算した第 1 信号と、前記動きベクトル取得ステップで得られた第 2 の振れ信号に第 2 の振れ補正比率を乗算した第 2 信号とを合成することで振れ補正信号を取得する合成ステップと、を有し、

前記合成ステップにおいて、前記第 1 の振れ補正比率と前記第 2 の振れ補正比率の和が 1 となるように、前記フレームレートが高くなるにつれて、前記第 1 の振れ補正比率を小さくし、前記第 2 の振れ補正比率を大きくすることを特徴とする撮影装置の制御方法。

【請求項 8】

前記撮影装置は前記振れ検出手段への電力供給を行うための給電手段を有し、請求項 7 に記載の制御方法は、前記フレームレートが所定値以上であることを判定するための判定ステップと、 30

前記フレームレートが所定値以上である場合には、前記給電手段による前記振れ検出手段への電力供給を停止させる停止ステップと、を有することを特徴とする撮影装置の制御方法。

【請求項 9】

前記振れ検出手段では、前記撮影装置の角速度を検出することを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の撮影装置の制御方法。

【請求項 10】

前記振れ検出手段では、前記撮影装置の加速度を検出することを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の撮影装置の制御方法。 40

【請求項 11】

前記合成ステップにおいて、前記フレームレートが高くなるにつれて、連続的に前記第 1 の振れ補正比率を小さくし、前記第 2 の振れ補正比率を大きくすることを特徴とする請求項 7 乃至 10 に記載の撮影装置の制御方法。

【請求項 12】

前記合成ステップにおいて、前記フレームレートが高くなるにつれて、離散的に前記第 1 の振れ補正比率を小さくし、前記第 2 の振れ補正比率を大きくすることを特徴とする請求項 7 乃至 10 に記載の撮影装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

【0001】

本発明は、振れ補正機能を有する例えばカメラなどの撮影装置及びその制御方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

撮影装置はA E (オートエクスポージャ)、A F (オートフォーカス)等あらゆる点で自動化、多機能化が図られ、誰もが良好な撮影が容易に行えるようになっている。また、近年撮影装置の小型化や、光学系の高倍率化に伴い、撮影装置の振れが撮影画像の品位を低下させる大きな原因となっていることに着目し、この振れを補正する振れ補正機能を有する撮像装置が種々提案されている。

10

【0003】

振れを検出する方法として、角速度センサや加速度センサ等を用いて撮影装置自身の振れを検出する方法と、撮影した画像から画像の動きを検出し被写体の動きを差し引いた信号を装置の振れとして検出する方法の2種類がある。

【0004】

特許文献1では上記2種類の方法で検出した振れ信号を合成し、振れ補正を行う手法が提案されている。また、特許文献2では、上記2種類に基づいた振れ補正を行う際、動画撮影や静止画撮影等の撮影モードによってセンサからの振れ情報と動きベクトルからの振れ情報の合成の重み付けを変更することが提案されている。

【特許文献1】特開平10-322584号公報

20

【特許文献2】特開2007-19571号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

振れ検出センサとして一般的な角速度センサでは、装置自身の回転ブレを検出することができる。しかしながら、角速度センサの設置位置が回転中心からずれている場合には、装置の振れを正確に検出することができない。また、装置の振れには上下・左右方向へのシフトブレもあるが、角速度センサではこのような振れ成分は原理的に検出することができない。振れ検出に加速度センサを用いた場合では、シフトブレを検出することは可能であるが、回転ブレを検出するためには複数のセンサを設置する必要がある。さらに、加速度から振れ量を演算するためには、2段の積分処理を行う必要があるため、演算誤差によるオフセットが発生しやすく、正確な振れを検出することが困難である。

30

【0006】

一方、撮像素子の高速読み出しや、画像処理の高速化により、高速なフレームレート撮影が可能となってきている。これにより、動きベクトルによる振れ検出での検出可能な周波数帯域が、手振れや車載振れの検出に十分な広さとなってきた。動きベクトル検出では、角速度センサでは検出困難な振れ成分を検出できるため、より正確に振れ補正を行うことが可能である。しかしながら、低フレームレート撮影では、動きベクトルで検出可能な周波数帯域が狭くなってしまい、車載振れ等の高周波の振れを補正することができない。さらに、動きベクトルでは、被写体の動きであるかの判断処理も必要であり、映像の振れと被写体の動きを誤って判断してしまった場合には、不要な振れ補正を行ってしまう。

40

【0007】

従って、角速度センサによる振れ情報と動きベクトルによる振れ情報の合成を、フレームレートの変化に伴う動きベクトルの検出可能な周波数帯域に合わせて最適化することが必要となる。

【0008】

よって本発明の目的は、フレームレートによらず、より広い周波数帯域の振れに適切な振れ補正を行える撮影装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

50

上記課題を解決するために、本発明の撮像装置は、撮影時のフレームレートを変更するフレームレート変更手段と、撮影装置に取り付けられ、前記撮影装置の振れを検出するための振れ検出手段と、前記撮影装置によって撮影された複数の画像間の、映像の動きに関する情報を取得する動きベクトル取得手段と、前記撮影装置の振れによる像振れを補正する振れ補正信号を取得する補正信号処理手段と、を有し、前記補正信号処理手段は、前記振れ検出手段の結果から得られる第1の振れ信号に第1の振れ補正比率を乗算した第1信号と、前記動きベクトル取得手段の結果から得られる第2の振れ信号に第2の振れ補正比率を乗算した第2信号とを合成することで前記振れ補正信号を取得する。さらに、前記振れ補正信号処理手段は、前記第1の振れ補正比率と前記第2の振れ補正比率の和が1となるように、前記フレームレートが高くなるにつれて、前記第1の振れ補正比率を小さく設定し、前記第2の振れ補正比率を大きく設定することを特徴とする。

【0010】

また本発明の撮像装置の制御方法は、撮影時のフレームレートを変更するフレームレート変更ステップと、撮影装置に取り付けられた振れ検出手段により、前記撮影装置の振れを検出するための振れ検出ステップと、前記撮影装置によって撮影された複数の画像間の映像の動きに関する情報を取得するための動きベクトル取得ステップと、前記振れ検出ステップで得られた第1の振れ信号に第1の振れ補正比率を乗算した第1信号と、前記動きベクトル取得ステップで得られた第2の振れ信号に第2の振れ補正比率を乗算した第2信号とを合成することで振れ補正信号を取得する合成ステップと、を有し、前記合成ステップにおいて、前記第1の振れ補正比率と前記第2の振れ補正比率の和が1となるように、前記フレームレートが高くなるにつれて、前記第1の振れ補正比率を小さくし、前記第2の振れ補正比率を大きくすることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、フレームレートによって変化してしまう動きベクトルの検出可能周波数帯域に応じて、角速度センサや加速度センサ等による振れ情報に基づく振れ補正と動きベクトル情報に基づく振れ補正の合成比率を最適化する。これによりフレームレートによらず、より広い周波数帯域の振れに適切な振れ補正を行える撮影装置を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施例である振れ補正機能を有する撮像装置について説明する。

【実施例1】

【0013】

図1は、本発明を利用できる撮像装置のブロック図の一例を表している。図1において、100は固定のフロントレンズユニット、101は光軸方向に移動して変倍を行うズームレンズユニットである。103は光軸に対してピッチ方向（縦方向）及びヨー方向（横方向）に駆動して振れ補正を行うシフトレンズユニット、104は光軸方向に移動して焦点調節を行うフォーカスレンズユニットである。また、102は光量調整を行う絞りユニットである。125はCPUであり、映像信号処理回路106、動きベクトル検出部122、振れ補正処理部121、減算器124、位相・ゲイン補償部113、可変HPF118、積分処理部120、パンニング処理部119を含む。

【0014】

不図示の被写体からの光束は、レンズユニット100、101、103、104および絞り102を通過して、CCDセンサやCMOSセンサ等の撮像素子（光電変換素子）105の受光面上で結像する。撮像素子105では光電変換された電荷が蓄積され、所定のタイミングで映像信号処理回路106により、該電荷が読み出される。映像信号処理回路は撮像素子からのアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換の機能も有している。映像信号処理回路では撮像素子105からの出力信号に対して所定の増幅やガンマ補正などの各種処理を施して映像信号を生成する。映像信号は液晶ディスプレイパネル等の表示

10

20

30

40

50

装置 108 や、テープや光ディスク等の記録装置 107 に出力される。また、映像信号は動きベクトル取得部 122 (動きベクトル取得手段) にも出力される。この動きベクトル取得部 122 での検出動作については後述する。動きベクトル取得部ではソフト的な信号処理を用いて、撮影された画像間の映像の動きを動きベクトルとして検出し、装置自身の振れによる映像振れを検出する。

【0015】

114 は角速度センサであり、撮影装置の振動を物理的又は機械的に検出する。本実施例では、振れ検出手段として角速度センサを用いた場合について説明する。115 は角速度センサからの出力信号のうち直流成分を遮断して振動成分のみを通過させる DC カットフィルタである。116 は DC カットフィルタから出力された角速度信号を所要のレベルに増幅する増幅器である。増幅器で増幅された角速度信号は、AD 変換器 117 によりアナログ信号からデジタル信号に変換され、可変ハイパスフィルタ 118 へ入力される。可変ハイパスフィルタは、所望の信号成分を得るために、カットオフ周波数やゲインを調整可能なフィルタである。120 は角速度信号を、振れを補正するための指令値である角変位信号に変換するための積分処理部である。角変位信号は角変位振れ補正量と等価である。パンニング処理部 119 は積分処理部から出力された角変位振れ補正量に基づき、パンニング及びチルティングの判定を行いパンニング時には可変ハイパスフィルタの特性を変更することでパンニング・チルティング中の振れ補正制御を行う。これは、パンニング時による寄り戻し現象や撮影者の船酔い減少を低減するための処理でもある。また、撮影装置の振動を物理的または機械的に検出する方法として角速度センサに代わって加速度センサを用いてもよい。

【0016】

121 は積分処理部からの出力、動きベクトル取得部 122 からの出力を合成し、撮影された画像の像振れを補正するための振れ補正信号を生成する、振れ補正信号処理部 (補正信号処理手段) である。振れ補正信号処理部では撮影時のフレームレートを変更させるフレームレート変更部 123 (フレームレート変更手段) からのフレームレート値に応じて振れ補正量の合成比率を変更する。フレームレート変更部 123 は撮影者による操作によって手動でフレームレートを変更したり、撮影シーンによって自動的にフレームレートを変更したりする。例えば、インターレース撮影の場合にはフレームレートは 60i や 50i やさらに速いフレームレートとなり、低照度被写体の撮影ではフレームレートを低くする (スローシャッター撮影) ことで撮像素子への蓄積時間を長くする。

【0017】

シフトレンズユニット 103 の移動位置は位置検出部 111 によって検出される。検出された位置情報は AD 変換器 112 によってアナログ信号からデジタル信号に変換される。124 は該振れ信号処理部の出力である振れ補正目標信号とデジタル信号に変換された位置信号の差分を算出し、偏差信号を演算するための減算器である。減算器により算出された偏差信号は、位相・ゲイン補償器 113 を介して振れを補正するための振れ補正制御信号に変換される。振れ補正制御信号は駆動回路 110 を介することで駆動信号に変換され、アクチュエータ 109 を駆動させる。アクチュエータ 109 はシフトレンズユニット 103 に接続されている。シフトレンズユニット 103 は駆動信号に基づき、ピッチ及びヨー方向の振れを補正する方向に駆動するようになっており、駆動されたシフトレンズユニット 103 の位置を位置検出部 111 により検出することで、サーボ制御系を構成している。

【0018】

図 1 のブロック図ではピッチ方向、ヨー方向のどちらか一方のみを駆動するための構成となっている。実際の撮影装置では、ピッチ・ヨー方向の 2 方向を駆動させるために、109 から 121、124 の各制御ブロックはそれぞれ 2 つずつ必要となってくる。

【0019】

次に動きベクトル取得部 122 で行われている動きベクトルの取得方法としては、相関法やブロックマッチング法などがある。ブロックマッチング法では、入力映像信号のフィ

10

20

30

40

50

ールド（又はフレーム、以下同じ）を複数の適当な大きさのブロック（例えば、 8×8 ライン）に分割し、現フィールドの特定ブロックとの相関値が最小となる前フィールド中のブロックを検索する。ここで、相関値とは、例えば特定ブロックと前フィールドの探索ブロックの画素値（輝度値）の差の絶対値の和で示される。そして、相関値が最小である前フィールドのブロックと現フィールドの特定ブロックとの相対的なずれ量および方向を、該特定ブロックの動きベクトルとして表す。このようにして検出（算出）される動きベクトルは、画素単位での垂直方向および水平方向それぞれの移動量を示す。この動きベクトルは、連続した撮像画像（フィールド画像又はフレーム画像）の単位時間当たりの移動量を示すものであり、連続した撮像画像の移動量に比例した値が得られる。なお、フレームレートを高くすると、連続した画像の移動量の検出周期が短くなるため、高周波の動きも検出可能となる。10

【0020】

図2には、このようなブロックマッチング法を用いた場合の動きベクトル取得部の構成例を示している。動きベクトルの検出対象となる映像信号がフィールド単位で第1の記憶部210および空間周波数フィルタ212にそれぞれ与えられる。第1の記憶部210は1フィールドの画像信号を一時的に記憶するメモリから構成されている。フィルタ212は、画像信号から動きベクトル検出に有用な空間周波数成分を抽出するものであり、画像信号の高空間周波数成分を除去するために設けられる。

【0021】

フィルタ212を通過した画像信号は、2値化部213により所定レベルを境に2値化される。2値化された画像信号は、相関演算部214および1フィールド期間の遅延手段としての第2の記憶部216に与えられる。相関演算部214には、更に第2の記憶部216から前フィールドの画像信号が加えられている。相関演算部214は、上述したブロックマッチング法に従ってブロック単位で現フィールドと前フィールドの相関演算を行い、その結果を次段の動きベクトル算出部218に与える。20

【0022】

動きベクトル算出部218は、与えられた相関値からブロック単位で動きベクトルを算出する。ブロック単位の動きベクトルは動きベクトル決定部224に与えられる。動きベクトル決定部224は、ブロック単位の動きベクトルより全体の動きベクトルを決定する。例えば、ブロック単位の動きベクトルの中央値または平均値を全体の動きベクトルとして決定する。30

【0023】

図3は角速度センサを用いた場合の検出可能周波数域と動きベクトルを用いた場合の検出可能周波数域と振れ補正検出のゲインとの関係例を示している。角速度センサによる検出可能周波数域は1Hz～30Hz程度である。動きベクトルによる検出可能周波数域は、スローライターグリーティング時や24p撮影などの低速フレームレートの場合、0.1Hz～1Hz程度となる。120pを超えるような高速フレームレートの場合0.1～20Hz程度となる。但し、動きベクトルの検出可能周波数域は、映像処理回路の動作速度に依存するため、映像処理回路が高速動作した場合にはさらに高い周波数域まで検出することも可能である。本実施例では、フレームレートの変更に伴う動きベクトルの検出可能周波数域の変化を鑑み、角速度センサによる振れ検出との合成を最適化している。40

【0024】

すなわち、最終的な振れ補正量における動きベクトル振れ補正量の合成比率は、第1のフレームレートに対応する第1の合成比率と、第1のフレームレートより大きい第2のフレームレートに対応し、第1の合成比率よりも高い第2の合成比率とを含む。

【0025】

以上、本実施例の撮影装置を構成する各部の機能および処理の流れについて説明した。

【0026】

図4ではフローチャートを用いて、振れ補正信号処理部121の動作フローを説明する。50

【0027】

(ステップ301)

手動もしくは自動で設定されている撮影映像のフレームレートの情報を取得する。ここで言うフレームレートとは、図2で説明した動きベクトル取得の取得周期とも言い換えることができる。

【0028】

(ステップ302)

角速度センサで検出される角速度信号から算出する振れ補正量（角変位振れ補正量、第1の振れ量）と、動きベクトルから算出される振れ補正量（動きベクトル振れ補正量、第2の振れ量）の合成比率（第1の振れ補正比率と第2の振れ補正比率）を決定する。図5は合成比率の一例を示している。フレームレートが低い条件では、動きベクトルにより検出できる振れの周波数帯域が十分でなく、低周波側へシフトするため、角変位振れ補正量の比率（第1の振れ補正比率）を高くする。フレームレートが高い条件では、動きベクトルにより十分に高い周波数帯域まで検出ができるため、動きベクトル振れ補正量の比率（第2の振れ補正比率）を高く、角変位振れ補正量の比率（第1の振れ補正比率）を低くする。なお、各フレームレートに応じた合成比率は、テーブルデータや計算式として撮影装置に記憶しておく。

10

【0029】

また本実施例の特徴は動きベクトルの合成比率がフレームレートによって右上がりに傾きを持っている部分にあり、低フレームレート時の合成比率の値や高フレームレート時の合成比率の値（図5中の傾きを持たない部分の値）は、ワイド端であるのかテレ端であるのかや、各種センサの精度によって適宜変更するのが望ましい。

20

【0030】

また図5のようにフレームレートが高くなるにつれて連続的に合成比率が上がるのではなく、離散的に上がるような構成にしても本実施例の効果を損なわない。

【0031】

(ステップ303)

ステップ302で求めた比率（第1の振れ補正比率）を積分処理部の出力結果に乗算し、角変位振れ補正量を算出する。

【0032】

30

(ステップ304)

ステップ302で求めた比率（第2の振れ補正比率）を動きベクトルの検出結果に乗算し、動きベクトル振れ補正量を算出する。

【0033】

(ステップ305)

ステップ303及びステップ304で求めたそれぞれの振れ補正量を合成した振れ補正量を求める。

【0034】

ステップ305で求めた合成後の振れ補正量を振れ補正目標信号とし、シフトレンズユニット103をサーボ制御により駆動することで、振れ補正が実行される。

40

【0035】

図1に示した実施例では、図5のように、高速フレームレートでは角変位振れ補正量の比率を低くしている。これは、動きベクトルで検出できないさらに高周波の振れ信号を検出するためや、動きベクトルの検出で被写体の動きを振れ信号と判定してしまい、振れ補正を誤補正してしまうことを軽減するためである。

【実施例2】

【0036】

図6に、本実施例における撮影装置のブロック図を示す。

【0037】

100から125のブロックについてはすでに説明したので省略する。実施例1との違

50

いは 126 の角速度センサへの電力を供給するための給電手段を設けたことである。給電手段は、DCDC コンバータやレギュレータなどの電力回路から角速度センサに電力供給する。

【0038】

図 7 ではフローチャートを用いて図 6 のブロック図に示す実施例における振れ補正信号処理部の動作フローを説明する。

【0039】

(ステップ 401)

撮影者の手動、もしくは撮影装置が自動で設定した撮影映像のフレームレート検出を行う。

10

【0040】

(ステップ 402)

角速度センサで検出される角速度信号から算出する振れ補正量と、動きベクトルから算出される振れ補正量の合成比率を決定する。図 8 は合成比率の一例を示している。フレームレートが低い条件では、動きベクトルにより検出できる振れの周波数帯域が十分でなく、低周波側へシフトするため、角速度センサに基づく振れ補正量の比率を高くする。フレームレートが高い条件では、動きベクトル検出で高い周波数帯域まで検出ができるため、動きベクトルから算出される振れ補正量の比率を高くしていく。さらに、動きベクトル検出のみで十分に高い振れの周波数帯域を検出可能な場合(フレームレートが Th 以上の場合)、角速度センサから算出される振れ補正量の比率をゼロにする。

20

【0041】

(ステップ 403)

フレームレートが所定値以上(Th 以上)であるかの判定を行う。所定値 Th とは図 8 に示すように角変位振れ補正量の合成比率をゼロにするフレームレートの閾値である。フレームレートが Th 以上であると検出されたならば角速度センサへの給電を停止(OFF)するためにステップ 405 に進み、Th 未満であるならばステップ 408 に進む。

【0042】

(ステップ 404)

角速度センサへの給電がなされているかの確認を行う。給電されている場合にはステップ 407 に進み、給電が停止されている場合にはステップ 406 に進み、給電を開始する。

30

【0043】

(ステップ 405)

角速度センサに基づく振れ補正量がゼロとなるため、角速度センサへの電力の供給を止める。これにより、電力の消費を軽減することが可能となる。

【0044】

(ステップ 406)

角速度センサからの振れ信号を取得するために、角速度センサへの給電を行う。

【0045】

(ステップ 407)

ステップ 402 で求めた比率(第 1 の振れ補正比率)を積分処理部の出力結果に乗算し、角速度センサに基づく振れ補正量(角変位振れ補正量)を算出する。

40

【0046】

(ステップ 408)

ステップ 402 で求めた比率(第 2 の振れ補正比率)を動きベクトルの検出結果に乗算し、動きベクトルに基づく振れ補正量の算出を行う。

【0047】

(ステップ 409)

ステップ 407 及びステップ 408 で求めたそれぞれの振れ補正量を加算し、合成した振れ補正量を求める。但し、フレームレートが Th 以上の場合、角速度センサによる求め

50

られる角変位振れ補正量はゼロであるため、ここで得られる振れ補正量は動きベクトル振れ補正量のみとなる。

【0048】

このように、ステップ409で求めた合成後の振れ補正量を振れ補正信号とし、シフトレンズユニットをサーボ制御により駆動することで、振れ補正が実行される。また高フレームレート撮影時には、角速度センサへ供給する分の消費電力を軽減することが可能である。

【実施例3】

【0049】

本実施例では、撮影装置がレンズ交換式である場合の形態について、図9のブロックを用いて説明する。

【0050】

100から125のブロックについてはすでに説明したので省略する。点線より右側がカメラの機能であり、左側がレンズの機能を表している。カメラとレンズ間の各種情報の通信は、通信用接点129a、129bを介し、カメラ通信部127とレンズ通信部128によって行う。本実施例ではカメラ側でカメラCPU130が映像信号処理回路106、動きベクトル検出部122、カメラ通信部127を含む。またレンズ側でレンズCPU131が、レンズ通信部128、振れ補正信号処理部121、減算器124、位相・ゲイン補償部113、可変HPF118、積分処理部120、パンニング処理部119を含む。

10

20

【0051】

カメラ通信部では動きベクトル取得部により取得された情報やフレームレート情報を通信データに変換し、レンズ通信部へ送信する。また、レンズ通信部では受信したデータを元に通信データを振れ補正情報やフレームレート情報に変換する。通信の方式は、同期式シリアル通信や非同期通信、あるいは無線通信でもよい。

【0052】

図10、図11を用いて、本発明のレンズ交換式撮影装置の振れ補正動作を説明する。図10はカメラ側の動作を示すフローチャートである。

【0053】

(ステップ501)

30

撮影映像のフレームレートの情報を取得する。

【0054】

(ステップ502)

カメラ通信部は、ステップ501で取得したフレームレートの情報を、通信用接点129a、129bを介してレンズ通信部127へ送信する。フレームレートの情報とは、24p、50i、60iといった実際のフレームレート数であったり、カメラとレンズにて予め取り決めたデータテーブルに基づく数値（例えば、24p=1、50i=2、60i=3など）であったりする。

【0055】

(ステップ503)

40

フレームごとに動きベクトル取得部122で取得される動きベクトル情報を、通信用接点を介してレンズ通信部128へ送信する。

【0056】

図11はレンズ側の動作を示すフローチャートである。

【0057】

(ステップ601)

カメラ側で選択されたフレームレート情報を受信したか否かの判定を行う。受信していない場合には受信するまでステップを繰り返し、受信した場合にはステップ602に進む。

【0058】

50

(ステップ602)

カメラ側で検出した動きベクトル情報を受信したか否かの判定を行う。受信していない場合には受信するまでステップを繰り返し、受信した場合にはステップ603に進む。

【0059】

(ステップ603)

ステップ601で受信したフレームレートを元に、角速度センサで検出される角速度信号から算出する振れ補正量と、動きベクトル振れ補正量の合成比率を決定する。合成比率は例えば前述した図5に示すような割合とする。

【0060】

(ステップ604)

10

ステップ603で求めた比率(第1の振れ補正比率)を積分処理部120の出力結果に乗算し、角速度センサに基づく振れ補正量(第1の振れ量)を算出する。

【0061】

(ステップ605)

ステップ603で求めた比率(第2の振れ補正比率)をレンズ通信部が受信した動きベクトル情報に乗算し、動きベクトル振れ補正量を算出する。

【0062】

(ステップ606)

ステップ604及びステップ605で求めた振れ補正量を合成した振れ補正量を求める。このステップ606で求めた合成後の振れ補正量を振れ補正信号とし、シフトレンズユニット103をサーボ制御により駆動することで、振れ補正が実行される。

20

【0063】

以上レンズ交換式の撮影装置においても、フレームレートによって変化してしまう動きベクトルの検出可能周波数に合わせて、角速度センサや加速度センサによる振れ情報に基づく振れ補正と、動きベクトル情報に基づく振れ補正の合成比率を変化させる。これによりフレームレートによらず、手振れから車載振れ等の広い周波数帯域の振れ補正をより適切に行うことのできる、振れ補正機能を有した撮影装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図1】実施例1の撮像装置を示すブロック図

30

【図2】動きベクトル取得方法を示すブロック図

【図3】動きベクトル情報による振れ補正量と検出周波数の関係を示す図

【図4】実施例1の動作を示すフローチャート

【図5】フレームレートと振れ補正量の合成比率の関係を示す図

【図6】実施例2の撮像装置を示すブロック図

【図7】実施例2の動作を示すフローチャート

【図8】フレームレートと振れ補正量の合成比率の関係を示す図

【図9】実施例3の撮像装置を示すブロック図

【図10】実施例3のカメラ側の動作を示すフローチャート

【図11】実施例3のレンズ側の動作を示すフローチャート

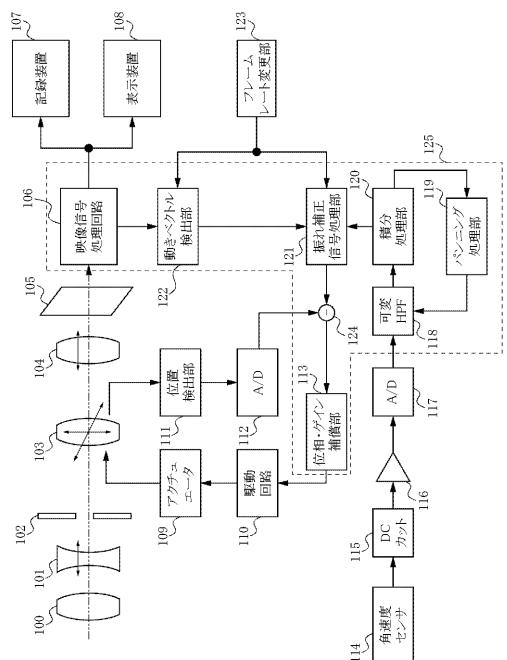
40

【符号の説明】

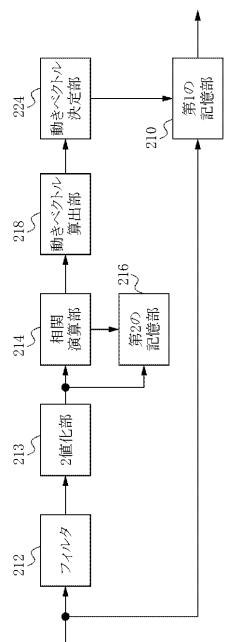
【0065】

103 シフトレンズユニット
 114 角速度センサ
 120 積分処理部
 121 振れ補正信号処理部
 122 動きベクトル取得部
 123 フレームレート変更部
 126 給電手段

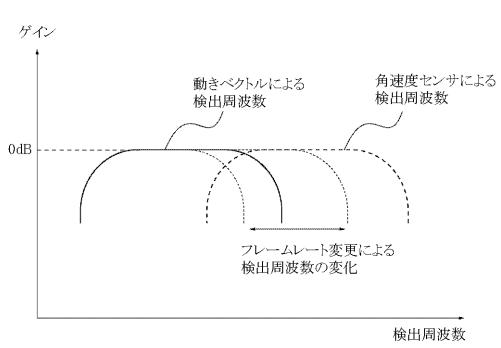
【図1】



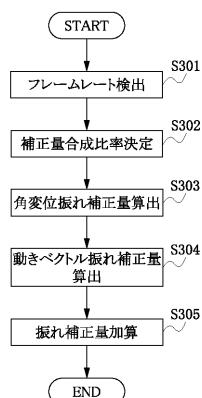
【図2】



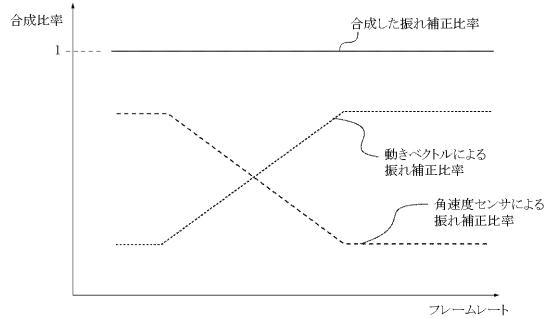
【図3】



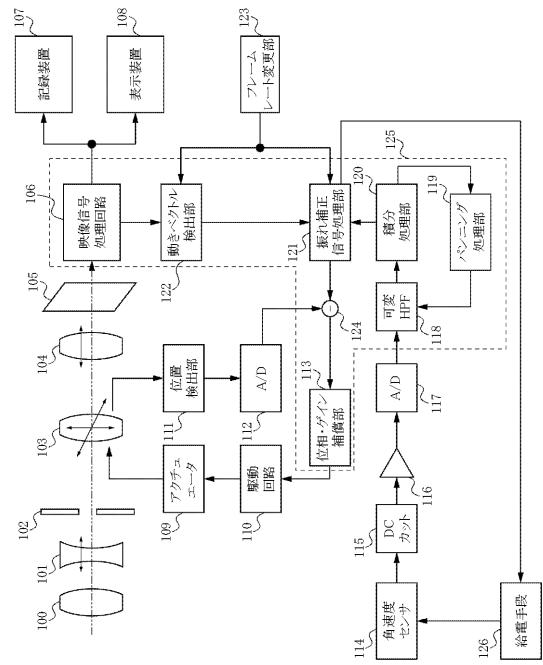
【図4】



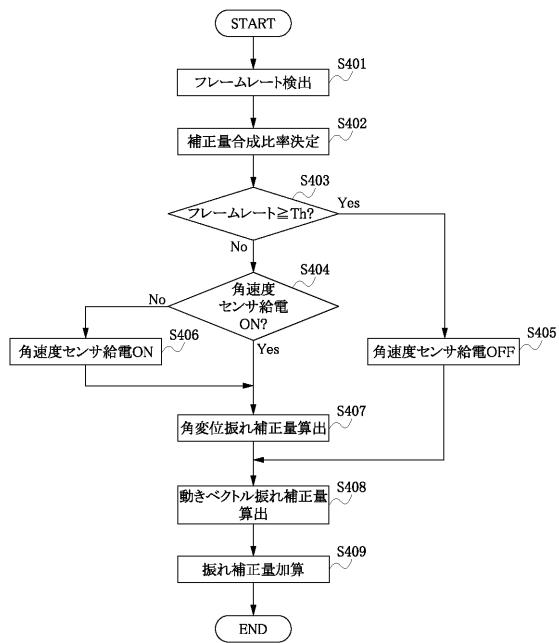
【図5】



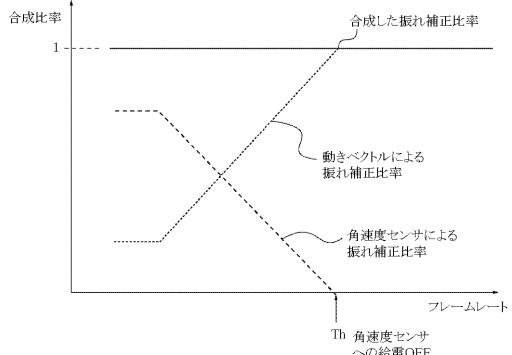
【図6】



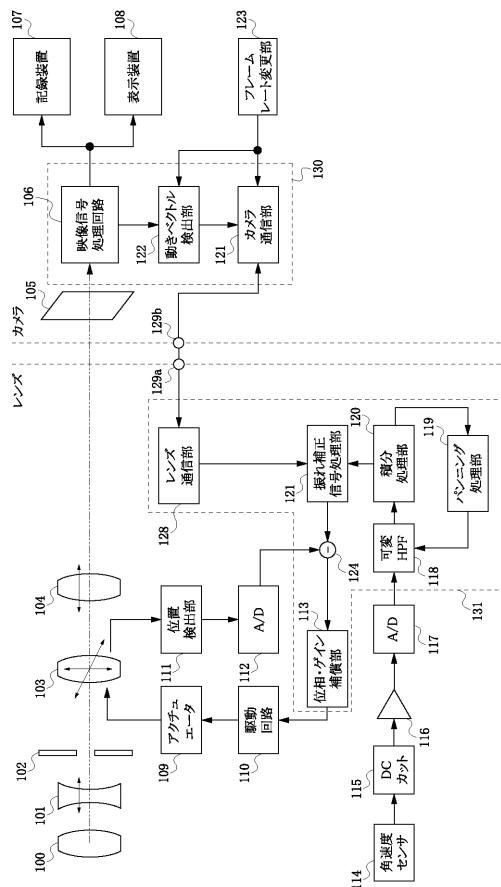
【図7】



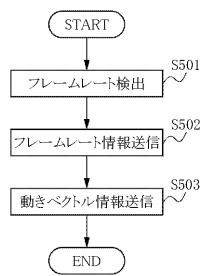
【図8】



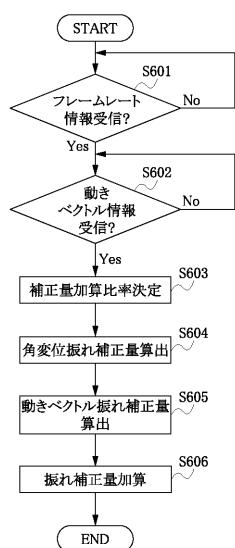
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-351984(JP,A)
特開2007-019571(JP,A)
特開2006-287629(JP,A)
特開2001-078075(JP,A)
特開2007-201534(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 5/00
H04N 5/222 - 5/257