

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第6990985号
(P6990985)

(45)発行日 令和4年1月12日(2022.1.12)

(24)登録日 令和3年12月9日(2021.12.9)

(51)国際特許分類		F I	
G 0 3 B	5/00 (2021.01)	G 0 3 B	5/00 K
H 0 4 N	5/232(2006.01)	H 0 4 N	5/232 2 9 0
H 0 4 N	5/225(2006.01)	H 0 4 N	5/232 4 8 0
		H 0 4 N	5/225 4 0 0

請求項の数 12 (全12頁)

(21)出願番号	特願2017-86546(P2017-86546)	(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
(22)出願日	平成29年4月25日(2017.4.25)	(74)代理人	110003281 特許業務法人大塚国際特許事務所
(65)公開番号	特開2018-185407(P2018-185407 A)	(72)発明者	灘本 健 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
(43)公開日	平成30年11月22日(2018.11.22)	(72)発明者	高 柳 渉 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
審査請求日	令和2年4月1日(2020.4.1)	審査官	越河 勉

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 像振れ補正装置及び方法、撮像装置及び撮像システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

着脱可能なレンズユニットを通過して結像された光像を、撮像素子により光電変換して得られた画像から、振れ検出手段により検出された振れ量に基づいて一部の画像を切り出す切り出し位置を変更することにより、振れ補正を行う振れ補正手段と、前記切り出し位置を、予め決められた戻し量ずつ、前記画像の中心に向けて移動するように、前記振れ補正手段を制御する制御手段と、前記レンズユニットから予め決められた時間間隔で得られた焦点距離に基づいて、光学ズームによるズーム動作が行われているかどうかを判断する判断手段と、を有し、前記制御手段は、ズーム動作が行われている場合に、ズーム動作が行われていない場合よりも、前記戻し量を大きくすることを特徴とする像振れ補正装置。

【請求項2】

前記画像の中心と前記切り出し位置の中心とにそれぞれ対応する、前記撮像素子のセンサ面における位置の間の距離を、前記焦点距離を f 、前記切り出し位置の中心に対応する前記撮像素子のセンサ面の位置の、前記センサ面と直交する中心軸からの角度[rad]を θ として、

$$= \theta \times f$$

で表した場合に、前記戻し量は、予め決められた期間における前記角度 θ の変化量であることを特徴とする請求項1に記載の像振れ補正装置。

【請求項3】

前記制御手段は、ズーム動作が行われている場合に、ズーム動作が行われていない場合の前記変化量に予め決められた係数 k ($k > 1$) をかけることを特徴とする請求項 2 に記載の像振れ補正装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、ズーム動作が行われている場合に、前記焦点距離の変化量が第 1 の変化量の場合に、該第 1 の変化量よりも小さい第 2 の変化量の場合よりも、より大きい係数 k ($k > 1$) を、ズーム動作が行われていない場合の前記角度の変化量にかけることにより、ズーム動作が行われている場合の前記角度の変化量とすることを特徴とする請求項 2 に記載の像振れ補正装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記焦点距離を取得する時間間隔が第 1 の時間間隔の場合に、該第 1 の時間間隔よりも短い第 2 の時間間隔の場合よりも、より大きい係数 k ($k > 1$) を、ズーム動作が行われていない場合の前記角度の変化量にかけることにより、ズーム動作が行われている場合の前記角度の変化量とすることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の像振れ補正装置。

【請求項 6】

着脱可能なレンズユニットを通過して結像された光像を、撮像素子により光電変換して得られた画像から、振れ検出手段により検出された振れ量に基づいて一部の画像を切り出す切り出し位置を変更することにより、振れ補正を行う振れ補正手段と、

前記切り出し位置を、予め決められた戻し量ずつ、前記画像の中心に向けて移動するように、前記振れ補正手段を制御する制御手段と、

前記レンズユニットから予め決められた時間間隔で得られた焦点距離に基づいて、光学ズームによるズーム動作が行われているかどうかを判断する判断手段と、を有し、

前記画像の中心と前記切り出し位置の中心とにそれぞれ対応する、前記撮像素子のセンサ面における位置の間の距離を d 、前記焦点距離を f 、画像切り出し位置の、前記センサ面と直交する中心軸からの角度 [rad] を θ とし、

$$d = \theta \times f$$

で表され、予め決められた期間における前記角度の変化量が一定である場合に、前記制御手段は、ズーム動作が行われていれば、前記予め決められた期間における前記焦点距離の変化量が一定となるように、前記予め決められた時間間隔で得られた焦点距離の差を分散することを特徴とする像振れ補正装置。

【請求項 7】

撮像素子と、

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の像振れ補正装置と、を有し、

前記レンズユニットを着脱可能であることを特徴とする撮像装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の撮像装置と、

前記撮像装置に着脱可能なレンズユニットと

を有することを特徴とする撮像システム。

【請求項 9】

振れ補正手段が、着脱可能なレンズユニットを通過して結像された光像を、撮像素子により光電変換して得られた画像から、振れ検出手段により検出された振れ量に基づいて一部の画像を切り出す切り出し位置を変更することにより、振れ補正を行う振れ補正工程と、制御手段が、前記切り出し位置を、予め決められた戻し量ずつ、前記画像の中心に向けて移動するように、前記振れ補正手段を制御する制御工程と、

判断手段が、前記レンズユニットから予め決められた時間間隔で得られた焦点距離に基づいて、光学ズームによるズーム動作が行われているかどうかを判断する判断工程と、を有し、

前記制御工程では、ズーム動作が行われている場合に、ズーム動作が行われていない場合よりも、前記戻し量を大きくすることを特徴とする像振れ補正方法。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

振れ補正手段が、着脱可能なレンズユニットを通過して結像された光像を、撮像素子により光電変換して得られた画像から、振れ検出手段により検出された振れ量に基づいて一部の画像を切り出す切り出し位置を変更することにより、振れ補正を行う振れ補正工程と、制御手段が、前記切り出し位置を、予め決められた戻し量ずつ、前記画像の中心に向けて移動するように、前記振れ補正手段を制御する制御工程と、判断手段が、前記レンズユニットから予め決められた時間間隔で得られた焦点距離に基づいて、光学ズームによるズーム動作が行われているかどうかを判断する判断工程と、を有し、

前記画像の中心と前記切り出し位置の中心とにそれぞれ対応する、前記撮像素子のセンサ面における位置の間の距離を r 、前記焦点距離を f 、画像切り出し位置の、前記センサ面と直交する中心軸からの角度[rad]を θ として、

$$r = \theta \times f$$

で表され、予め決められた期間における前記角度 θ の変化量が一定である場合に、前記制御手段は、ズーム動作が行われていれば、前記予め決められた期間における前記焦点距離の変化量が一定となるように、前記予め決められた時間間隔で得られた焦点距離の差を分散することを特徴とする像振れ補正方法。

【請求項 11】

コンピュータを、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の像振れ補正装置の各手段として機能させるためのプログラム。

【請求項 12】

請求項 11 に記載のプログラムを記憶したコンピュータが読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、相互に通信するレンズユニットと撮像装置本体とを備える撮像システムにおいて、電子式像振れ補正による動画の不自然な動きを低減する技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

撮像装置に加わる手振れ等を検出して、振れに起因する像振れを補正する技術がある。像振れ補正をする技術としては、検出した振れに応じて振れを打ち消すように光学レンズを駆動し、像振れを補正する光学式防振がある。更に近年、検出した振れに応じて、振れを打ち消すように撮像素子を駆動し、像振れを補正する撮像センサ防振がある。また、検出した振れに応じて、撮像素子で撮影した連続した画像の一部を切り出し、射影変換することによって像振れを補正する電子式像振れ補正がある。

【0003】

また、振れを検出する方式も、角速度センサや加速度センサで撮像装置自体の振れを検出する方式と、撮像センサで撮像された連続する画像間の動きベクトル量から撮像装置の振れを予測計算する動きベクトル方式がある。

【0004】

電子式像振れ補正では、画像の切り出しを行った際に、切り出し位置が補正端にあたるのを軽減するために、徐々に切り出し位置を中心に戻していく揺り戻し処理がある。特許文献 1 では、電子式像振れ補正において揺り戻し処理による動きベクトルの誤検出による精度の劣化を抑える手法を提案している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2011-71786 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

レンズ交換式カメラシステムでは、一定時間ごとにカメラとレンズ間で通信を行いレンズの焦点距離をカメラ本体に知らせる。レンズ交換式カメラシステムを三脚に乗せた状態で電子式像振れ補正機能を有効にし、その状態からパンニングを行うと、電子式像振れ補正の切り出し位置が中心からずれた状態になる。そして、パンニング停止後に光学ズームを行うと、カメラ本体はレンズ通信で焦点距離情報を一定時間ごとにしか更新しないため、切り出し位置が中心からずれた状態から中心に戻ろうとする揺り戻しが、顕著に動画の不自然な動きとなって見えるという問題がある。

【 0 0 0 7 】

本発明は上記問題点を鑑みてなされたものであり、レンズ交換式カメラシステムにおいて、電子式像振れ補正により、ズーム中の揺り戻し処理が画像の不自然な動きとなって現れる現象を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するために、本発明の像振れ補正装置は、着脱可能なレンズユニットを通過して結像された光像を、撮像素子により光電変換して得られた画像から、振れ検出手段により検出された振れ量に基づいて一部の画像を切り出す切り出し位置を変更することにより、振れ補正を行う振れ補正手段と、前記切り出し位置を、予め決められた戻し量ずつ、前記画像の中心に向けて移動するように、前記振れ補正手段を制御する制御手段と、前記レンズユニットから予め決められた時間間隔で得られた焦点距離に基づいて、光学ズームによるズーム動作が行われているかどうかを判断する判断手段と、を有し、前記制御手段は、ズーム動作が行われている場合に、ズーム動作が行われていない場合よりも、前記戻し量を大きくすることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、レンズ交換式カメラシステムにおいて、電子式像振れ補正により、ズーム中の揺り戻し処理が画像の不自然な動きとなって現れる現象を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】本発明の実施形態に係る撮像システムの構成例を示すブロック図。

【図 2】実施形態における電子式像振れ補正制御部の機能構成を示すブロック図。

【図 3】第 1 及び第 2 の実施形態において電子式像振れ補正処理で行われる揺り戻し処理を示すフローチャート。

【図 4】揺り戻し処理による、画像の中心から画像の切り出し位置までの距離の時間推移を示す図。

【図 5】第 3 の実施形態において電子式像振れ補正処理で行われる揺り戻し処理を示すフローチャート。

【図 6】第 3 の実施形態において揺り戻し処理に用いる焦点距離の時間推移を示す図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

以下、添付図面を参照して本発明を実施するための形態を詳細に説明する。まず、各実施形態に共通する事項について説明する。

【 0 0 1 2 】

図 1 は、本発明の一実施形態に係る撮像システムの構成を示すブロック図である。本実施形態における撮像システムは、一例として、主に静止画像と動画の撮影を行うためのレンズ交換式のデジタルカメラである。なお、本発明の適用範囲はデジタルカメラに限定されるものではなく、各種の撮像システムに適用することができる。

【 0 0 1 3 】

図 1 に示す撮像システムは、着脱可能なレンズユニット 100 及びカメラ本体 200 から構成され、レンズユニット 100 はカメラ本体 200 に装着して使用される。レンズユニ

10

20

30

40

50

ット100のズームユニット101は、変倍を行うズームレンズを含み、ズーム駆動制御部102により駆動制御される。絞りユニット103は、絞りの機能を有し、絞り駆動制御部104により駆動制御される。像振れ補正ユニット105はシフトレンズ等の像振れ補正レンズ(以下、「補正レンズ」とも呼ぶ。)を備え、光学式像振れ補正制御部106により駆動制御される。フォーカスユニット107は、焦点調節を行って被写体像を形成するフォーカスレンズを含み、フォーカス駆動制御部108により駆動制御される。

【0014】

レンズ操作部109は、ユーザがレンズユニット100の操作に使用する操作部である。レンズ振れ検出部110はレンズユニット100に加わる振れ量を検出し、検出信号をレンズシステム制御部111に出力する。レンズユニット全体を制御するレンズシステム制御部111はCPU(中央演算処理装置)を備え、レンズユニット100の各駆動制御部や補正制御部を統括制御する。レンズシステム制御部111は、レンズ通信制御部112を介して、カメラ本体200の制御部と通信する。

10

【0015】

次にカメラ本体200について説明する。カメラ本体200はシャッターユニット113を備え、シャッターユニット113はシャッター駆動制御部114により駆動制御される。撮像部115は撮像素子を備え、各レンズ群を通過して結像される光像を光電変換して電気信号を出力する。撮像信号処理部116は、撮像部115から出力された電気信号を映像信号に変換処理する。映像信号処理部117は、撮像信号処理部116から出力された映像信号を用途に応じて加工する。例えば、映像信号処理部117は電子式像振れ補正制御部123の補正量に応じて映像信号の切り出し位置を変更し、この画像の切り出しによって像振れ補正の制御を行う。

20

【0016】

表示部118は、映像信号処理部117から出力された信号に基づいて、必要に応じて画像表示を行う。記憶部119は、映像情報等の様々なデータを記憶する。電源部120は、システム全体に用途に応じて電源を供給する。カメラ操作部121は、ユーザがカメラシステムの操作に使用する操作部であり、操作信号をカメラシステム制御部124に出力する。カメラ振れ検出部122、ベクトル検出部126はカメラに加わる振れ量を検出し、検出信号をカメラシステム制御部124に出力する。カメラシステム制御部124はCPUを備え、カメラシステム全体を統括制御する。カメラシステム制御部124は、カメラ通信制御部125を介してレンズユニット100のレンズ通信制御部112と通信する。つまり、レンズユニット100がカメラ本体200に装着され、電氣的に接続された状態において、レンズ通信制御部112とカメラ通信制御部125により相互通信が行われる。

30

【0017】

次に、上記構成を有する撮像システムの概略動作について説明する。レンズ操作部109、カメラ操作部121は、像振れ補正のON/OFFを選択可能な像振れ補正スイッチを含む。ユーザが像振れ補正スイッチを操作して像振れ補正ONを選択すると、レンズシステム制御部111またはカメラシステム制御部124は、光学式像振れ補正制御部106及び/または電子式像振れ補正制御部123に像振れ補正動作を指示する。像振れ補正OFFの指示がなされるまでの間、各像振れ制御部は像振れ補正の制御を行う。

40

【0018】

また、カメラ操作部121は、像振れ補正に関して、第1のモードから第3のモードのいずれかを選択可能な像振れ補正モードスイッチを含む。第1のモードは、光学式像振れ補正のみで像振れ補正を行うモードである。第2のモードは、光学式像振れ補正と電子式像振れ補正を併用して像振れ補正を行うモードである。第3のモードは、電子式像振れ補正のみで像振れ補正を行うモードである。

【0019】

カメラ操作部121は、押し込み量に応じて第1スイッチ(SW1)及び第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含む。ユーザがシャ

50

ツタリリースボタンを約半分押し込んだときにSW1がオンし、シャッターリリースボタンを最後まで押し込んだときにSW2がオンする。SW1のオンにより、フォーカス駆動制御部108がフォーカスユニット107を駆動して焦点調節を行うとともに、絞り駆動制御部104が絞りユニット103を駆動して適正な露光量に設定する。SW2のオンにより、撮像部115に露光された光像から得られた画像データが記憶部119に記憶される。

【0020】

また、カメラ操作部121は動画記録スイッチを含む。カメラは動画記録スイッチの押下後に動画撮影を開始し、ユーザが記録中に再度動画記録スイッチを押すと記録を終了する。動画撮影中にユーザがシャッターリリースボタンを操作してSW1及びSW2がオンすると、動画記録中の静止画を取得して記録する処理が実行される。また、カメラ操作部121は再生モードを選択可能な再生モード選択スイッチを含む。再生モード選択スイッチの操作により再生モードが選択された場合、カメラは防振（像振れ補正）動作を停止する。

10

【0021】

図2は、電子式像振れ補正制御部123の機能構成を示すブロック図である。なお、カメラ通信制御部125、カメラ振れ検出部122、ベクトル検出部126からの信号は、カメラシステム制御部124を介して入力されるが、図2では、図の簡略化のために電子式像振れ補正制御部123に直接入力されるように記載されている。

【0022】

レンズ通信制御部112は、レンズユニット100の焦点距離をカメラ通信制御部125を介して揺り戻し調整部206に伝達する。カメラ振れ検出部122はジャイロセンサなどによってカメラの振れを検出し、検出信号をハイパスフィルタ204に出力する。ハイパスフィルタ204は、検出信号のオフセットやドリフト成分を除去し、ローパスフィルタ205に出力する。ローパスフィルタ205は検出信号の高周波ノイズをカットして、揺り戻し調整部206に出力する。

20

【0023】

揺り戻し調整部206では、レンズユニット100の焦点距離に基づいて、電子式像振れ補正量に揺り戻し量分を加える。揺り戻し処理では、切り出す画像の中心位置（以下、「画像切り出し位置」と呼ぶ。）が、撮影した画像の中心からずれた場合、撮像素子のセンサ面と直交する中心軸からの角度を徐々に減らすことにより、画像切り出し位置を画像の中心方向に移動させ、最終的に中心に戻る。このとき、撮像素子のセンサ面における、撮影した画像の中心と画像切り出し位置に対応する位置間の距離は、以下の式（1）のように画像切り出し位置に対応するセンサ面における位置の、センサ面の中心軸からの角度と焦点距離との積で表すことができる。

30

$$= \quad \times f \quad \dots (1)$$

：撮影した画像の中心から、画像切り出し位置までの距離

f：焦点距離

：画像切り出し位置の、センサ面と直交する中心軸からの角度[rad]

【0024】

従って、揺り戻し処理において、揺り戻し開始時の角度を θ_0 、1フレーム期間あたりの揺り戻し量を $\Delta\theta$ [rad]とすると、iフレーム目の画像からの画像切り出し位置 θ_i は、

40

$$\theta_i = (\theta_0 - \Delta\theta \times i) \times f \quad \dots (2)$$

と表すことができる。すなわち、 $\theta_i / \Delta\theta$ フレーム後に、画像切り出し位置が中心軸に戻ることになる。

【0025】

揺り戻し調整部206において得られた電子式像振れ補正量に、ベクトル検出部126で検出された、カメラ振れ検出部122で検出できなかった振れ量を加算して、Pixel変換部208に出力する。Pixel変換部208では、Pixel換算（画素数に変換）して、電子像振れ補正部209に出力する。電子像振れ補正部209では、電子式像振れ補正量に応じて画像を射影変換して、振れを抑制した画像を出力する。

【0026】

50

上述したように、カメラ本体 200 は、レンズユニット 100 の焦点距離の情報をレンズ通信制御部 112 を介して、レンズユニット 100 との通信間隔に応じて一定の時間間隔で受け取り、更新している。従って、揺り戻し処理中に光学ズームを行うと、カメラ本体 200 が得た焦点距離の情報は不連続的に変化するため、画像切り出し位置の変化も不連続となってしまい、動画において不自然な動きとなって現れる。

【0027】

< 第 1 の実施形態 >

以下に、本発明の第 1 の実施形態について説明する。第 1 の実施形態では、図 3 を参照して、電子式像振れ補正制御部 123 の揺り戻し調整部 206 で行われる揺り戻し処理について詳しく説明する。なお、以下に説明する処理は、第 2 のモードまたは第 3 のモードが

10

【0028】

電子式像振れ補正処理が開始すると、まず、S301 ではレンズユニット 100 の焦点距離を取得する。上述したようにレンズユニット 100 との通信は一定時間ごとにしか行われないため、ここで得られるレンズユニット 100 の焦点距離は、次の焦点距離が取得されるまでの間、以下に説明する揺り戻し処理において用いられることになる。次に、S302 において、カメラ振れ検出部 122 及びベクトル検出部 126 で検出し、計算したカメラの振れ情報を取得する。

【0029】

次に、S303 において、S301 で取得した焦点距離の履歴から、ズーム中かどうかを判定する。ズーム中であれば、S304 において、非ズーム時の揺り戻し量 Δ に係数 k ($k > 1$) をかけて、揺り戻し量を大きくする ($\Delta \times k$)。ズーム中でなければ、揺り戻し量を変更せずに直接 S305 に進む。このように、ズーム中の場合は S304 で揺り戻し量を変更した上で、S305 において振れ補正と揺り戻し処理を同時に行う。最後に S306 において、電子式像振れ補正を終了するかどうかを判断し、終了であれば、電子式像振れ補正処理を終了し、終了でなければ、S307 において、前回レンズユニット 100 と通信を行ってから一定時間が経過したか判断する。経過していなければ、レンズユニット 100 との通信は行われないため、S302 の処理から繰り返すことで、電子式手振れ補正を継続する。一方、経過していれば、S301 に戻って、レンズユニット 100 から新たに焦点距離を取得し、上述した処理を繰り返す。

20

30

【0030】

次に、図 4 を参照して、第 1 の実施形態の効果について説明する。図 4 (a) は、ズームアウト時 (焦点距離が徐々に短くなる場合) の画像の切り出し位置の変化を表すグラフであり、一例として、5 フレームごとにレンズユニット 100 と通信を行って焦点距離を更新する場合について示している。グラフ 401 は、従来の方法で揺り戻し処理を行った場合の撮像素子のセンサ面中心から画像切り出し位置までの距離を示している。また、グラフ 402 は、第 1 の実施形態における方法で揺り戻し処理を行った場合のセンサ面中心から画像切り出し位置までの距離を示している。ここでは、一例として、揺り戻し量 Δ にかける係数 k を 2 としている。

【0031】

40

図 4 (b) は、ズームイン時の (焦点距離が徐々に長くなる場合) の画像の切り出し位置の変化を表すグラフであり、図 4 (a) と同様に、5 フレームごとに焦点距離を更新する場合について示している。グラフ 411 は、従来の方法で揺り戻し処理を行った場合の画像切り出し位置を示しており、グラフ 412 は、第 1 の実施形態における方法で揺り戻し処理を行った場合の画像切り出し位置を示している。一例として、揺り戻し量 Δ にかける係数 k を 2 としている。

【0032】

図 4 (a) 及び (b) から分かるように、ズーム時に第 1 の実施形態の揺り戻し処理を行った場合に、5 フレームごとに起こる変化が、従来例による変化よりも目立たなくなる。

【0033】

50

上記の通り本第 1 の実施形態によれば、ズームが行われている場合に、ズームが行われていない場合よりも揺り戻し量を大きく設定することで、動画における不自然な動きを抑制することができる。

【 0 0 3 4 】

< 第 2 の実施形態 >

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。第 2 の実施形態は、第 1 の実施形態と比較して、揺り戻し量の変更の仕方が異なる。第 1 の実施形態では、非ズーム時の揺り戻し量 f に 1 より大きい所定の係数 k をかけて、ズーム時の揺り戻し量を変更していた。これに対し、第 2 の実施形態では、ズーム時に、図 3 の S 3 0 4 において、ズームの速度（焦点距離の変化量）、通信間隔に応じてズーム時の係数 k を変更することにより、揺り戻し量を変更する。この点以外は、第 1 の実施形態と同様であるため、説明を省略する。

10

【 0 0 3 5 】

第 2 の実施形態では、S 3 0 4 において、S 3 0 1 で得られた焦点距離情報から、ズームの速度、通信間隔を計算し、計算した値に基づいて、揺り戻し量にかける係数 k を変更する。レンズとの通信間隔が長い場合やズーム速度が速い場合（焦点距離の変化量が大きい場合）は、レンズ通信で焦点距離が更新される際の変化量が大きくなる。そのため、通信間隔が短い場合やズーム速度が遅い場合（焦点距離の変化量が小さい場合）よりも、これを目立たなくするために係数 k をより大きな値にする。

【 0 0 3 6 】

上記の通り本第 2 の実施形態によれば、ズームの速度、通信間隔に応じて、揺り戻し処理における動画の不自然な動きを更に適切に抑制することができる。

20

【 0 0 3 7 】

< 第 3 の実施形態 >

次に、本発明の第 3 の実施形態について説明する。第 3 の実施形態は、第 1 及び第 2 の実施形態と比較して、揺り戻し量の変更の仕方が異なる。第 1 及び第 2 の実施形態では、非ズーム時の揺り戻し量 f に係数 k をかけて、ズーム時の揺り戻し量を変更していた。これに対し、第 3 の実施形態では、ズーム時に、レンズ通信で焦点距離が更新された時の変化量を、次のレンズ通信までのフレームに分散して各時間帯の焦点距離を決定する。

【 0 0 3 8 】

図 5 は、第 3 の実施形態における電子式像振れ補正制御部 1 2 3 の揺り戻し調整部 2 0 6 で行われる揺り戻し処理を示すフローチャートである。図 5 において、図 3 と同様の処理には同じ参照番号を付して、説明を省略する。

30

【 0 0 3 9 】

第 3 の実施形態では、S 5 0 4 において、前回取得した焦点距離と今回取得した焦点距離間の変化量 f を通信間隔に相当するフレーム数で割った値を、今回取得した焦点距離から減算（ズームアウト時）または加算（ズームイン時）する。図 6 は、揺り戻し処理に用いる焦点距離を示す図で、グラフ 6 0 1 は従来の方法で用いられる焦点距離を、グラフ 6 0 2 は第 3 の実施形態で用いられる焦点距離を示している。

【 0 0 4 0 】

グラフ 6 0 1 はレンズ通信が行われた際に、焦点距離は大幅に変化してしまう。これに対し、グラフ 6 0 2 では、上述したように、レンズ通信を行った際の焦点距離の変化量を、次にレンズ通信するまでのフレームで分散させる。例えば、5 フレーム目で取得した焦点距離が、先に取得した焦点距離と比較して 2.5 mm 異なるものとする。この場合、5 フレーム間で分散させるため、現在の焦点距離を f_p とすると、 i フレーム目の焦点距離 f を $f_p[\text{mm}] + 5[\text{mm}] \times i[\text{フレーム}]$ とする。

40

【 0 0 4 1 】

図 6 から分かるように、焦点距離は連続的に変化していくので、画像切り出し位置の変化も連続的になり、動画における不自然な動きを生じなくすることができる。

【 0 0 4 2 】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定

50

されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【0043】

<他の実施形態>

また、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み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】

【0044】

100 : レンズユニット、101 : ズームユニット、102 : ズーム駆動制御部、112 : レンズ通信制御部、115 : 撮像部、116 : 撮像信号処理部、117 : 映像信号処理部、119 : 記憶部、121 : カメラ操作部、122 : カメラ振れ検出部、123 : 電子式像振れ補正制御部、124 : カメラシステム制御部、125 : カメラ通信制御部、126 : ベクトル検出部、200 : カメラ本体、206 : 揺り戻し調整部、208 : Pixel変換部、209 : 電子像振れ補正部

10

20

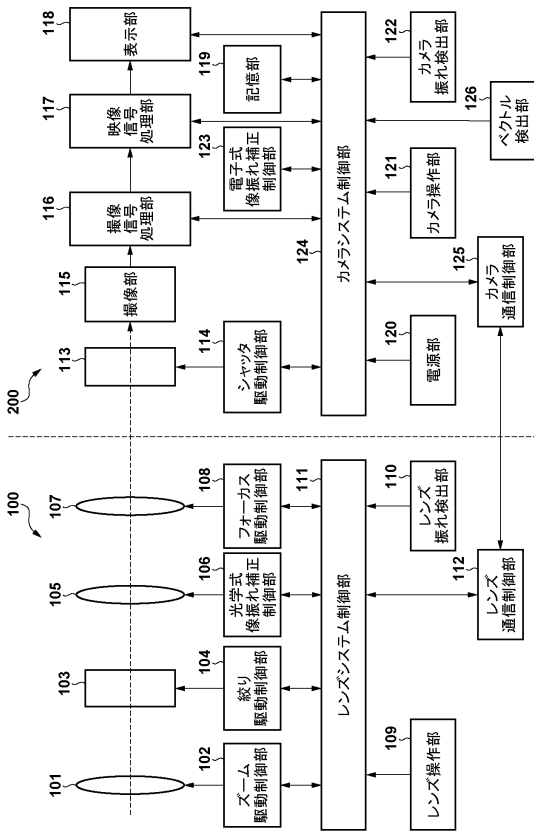
30

40

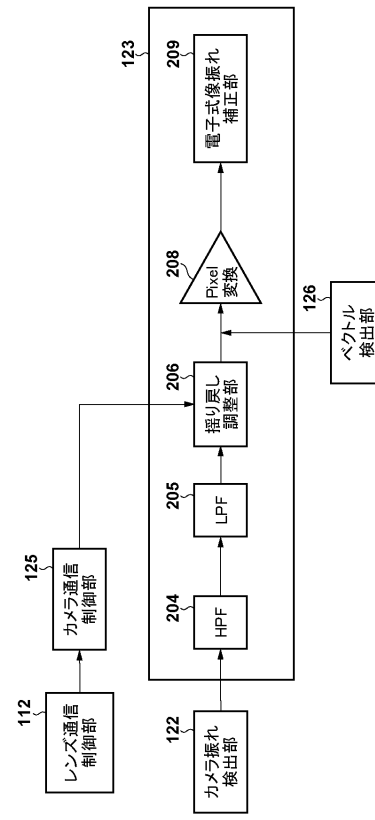
50

【図面】

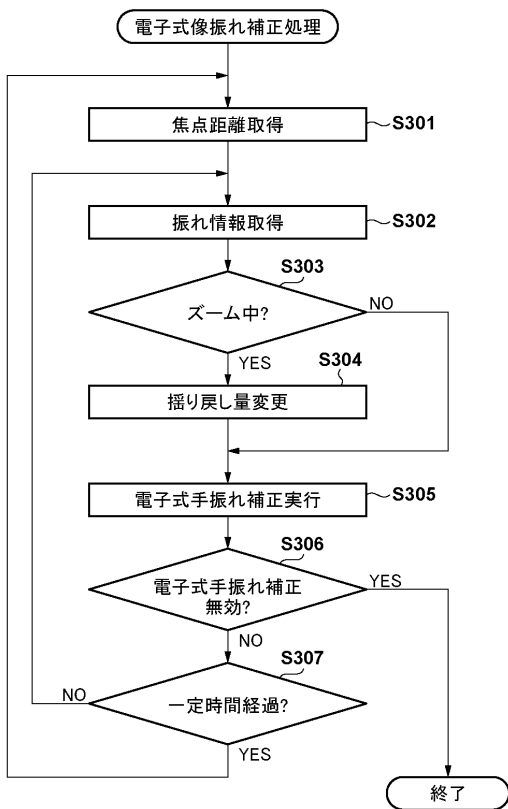
【図 1】



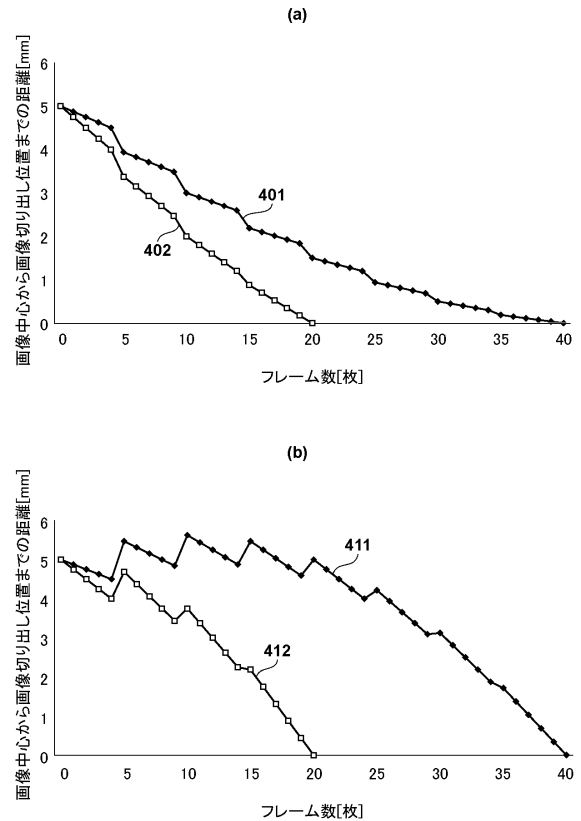
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

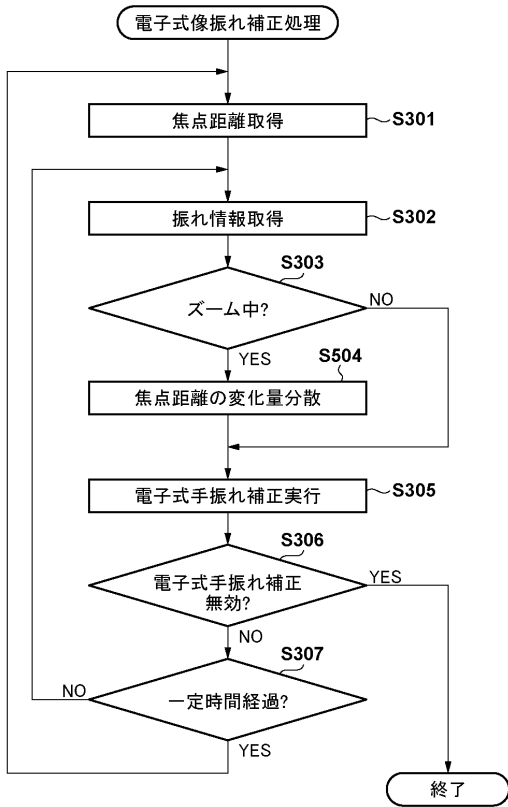
20

30

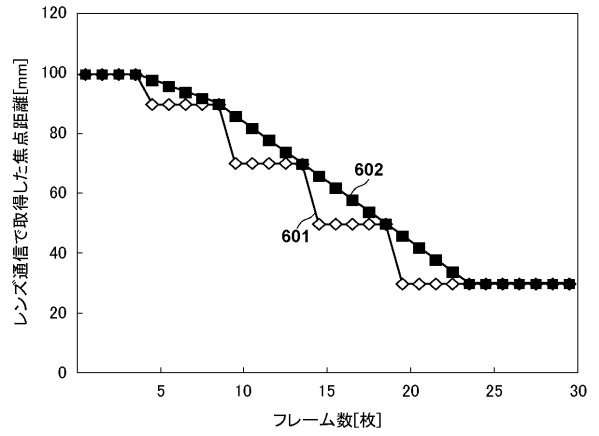
40

50

【 図 5 】



【 図 6 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 1 1 4 8 0 9 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 5 9 3 2 7 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 1 3 0 8 3 6 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 2 1 0 2 8 7 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 1 / 0 1 7 6 0 1 5 (U S , A 1)
中国特許出願公開第 1 7 4 4 6 7 4 (C N , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| G 0 3 B | 5 / 0 0 |
| H 0 4 N | 5 / 2 3 2 |
| H 0 4 N | 5 / 2 2 5 |