

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4533266号
(P4533266)

(45) 発行日 平成22年9月1日(2010.9.1)

(24) 登録日 平成22年6月18日(2010.6.18)

(51) Int.Cl.

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

F 1

H04N 5/232
G03B 5/00
G03B 5/00
G03B 5/00Z
F
G
J

請求項の数 16 (全 22 頁)

(21) 出願番号

特願2005-195713 (P2005-195713)

(22) 出願日

平成17年7月5日(2005.7.5)

(65) 公開番号

特開2007-19571 (P2007-19571A)

(43) 公開日

平成19年1月25日(2007.1.25)

審査請求日

平成20年7月3日(2008.7.3)

(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 100110412

弁理士 藤元 亮輔

(72) 発明者 大原 亨

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 仲間 晃

(56) 参考文献 特開平10-164425 (JP, A)

特開2005-079866 (JP, A
)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光学機器およびその制御プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮影に用いられる光学機器であって、

該機器の振れを検出して得られた振れ検出情報と画像信号から得られた画像の動きベクトル情報を合成して得られた合成振れ情報に基づいて、画像の振れを減少させるための制御を行う制御手段を有し、

前記制御手段は、静止画撮影と動画撮影とで、前記振れ検出情報に合成される前記動きベクトル情報の重み付けを変更することを特徴とする光学機器。

【請求項2】

前記制御手段は、静止画撮影における前記重み付けを動画撮影時における前記重み付けよりも低くすることを特徴とする請求項1に記載の光学機器。

10

【請求項3】

撮影に用いられる光学機器であって、

該機器の振れを検出して得られた振れ検出情報と画像信号から得られた画像の動きベクトル情報を合成して得られた合成振れ情報に基づいて、画像の振れを減少させるための制御を行う制御手段を有し、

前記制御手段は、静止画撮影と動画撮影とで、前記振れ検出情報に合成される前記動きベクトル情報の周波数範囲を変更することを特徴とする光学機器。

【請求項4】

前記制御手段は、静止画撮影における前記周波数範囲の下限を動画撮影時における前記

20

周波数範囲の下限よりも高くすることを特徴とする請求項 3 に記載の光学機器。

【請求項 5】

撮影に用いられる光学機器であって、

該機器の振れを検出して得られた振れ検出情報と画像信号から得られた画像の動きベクトル情報を合成して得られた合成振れ情報に基づいて、画像の振れを減少させるための制御を行う制御手段を有し、

前記制御手段は、静止画撮影における露光条件に応じて、前記振れ検出情報に合成される前記動きベクトル情報の重み付けを変更することを特徴とする光学機器。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記露光条件によって決まる露光時間が大きいほど前記重み付けを大きくすることを特徴とする請求項 5 に記載の光学機器。

10

【請求項 7】

前記制御手段は、静止画撮影における撮影準備動作期間と撮影期間とで、前記重み付けを変更することを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の光学機器。

【請求項 8】

前記制御手段は、振れ補正光学系を駆動して画像の振れを減少させる光学的振れ補正手段を制御することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 つに記載の光学機器。

【請求項 9】

前記振れ補正光学系は、可変頂角プリズム又はシフト補正レンズであることを特徴とする請求項 8 に記載の光学機器。

20

【請求項 10】

前記制御手段は、レンズを光軸に対して略直交する方向に変位させて画像の振れを減少させる光学的振れ補正手段を制御することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の光学機器。

【請求項 11】

前記制御手段は、画像信号を処理することにより画像の振れを減少させる電子的振れ補正手段を制御することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 つに記載の光学機器。

【請求項 12】

撮像素子と、

該機器の振れを検出する振れ検出手段と、

30

画像信号から画像の動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段とを有することを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか 1 つに記載の光学機器。

【請求項 13】

該機器の振れを検出する振れ検出手段と、

撮像装置から画像の動きベクトル情報を受信する通信手段と、

振れ補正光学系を駆動して画像の振れを減少させる光学的振れ補正手段とを有することを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか 1 つに記載の光学機器。

【請求項 14】

撮影に用いられる光学機器のコンピュータに、

該機器の振れを検出して得られた振れ検出情報と画像信号から得られた画像の動きベクトル情報を合成するステップと、該合成により得られた合成振れ情報に基づいて、画像の振れを減少させるための制御を行うステップとを実行させる制御プログラムであって、静止画撮影か動画撮影かを判別するステップと、

40

該判別結果に応じて、前記振れ検出情報に合成される前記動きベクトル情報の重み付けを変更するステップとを有することを特徴とする制御プログラム。

【請求項 15】

撮影に用いられる光学機器のコンピュータに、

該機器の振れを検出して得られた振れ検出情報と画像信号から得られた画像の動きベクトル情報を合成するステップと、該合成により得られた合成振れ情報に基づいて、画像の振れを減少させるための制御を行うステップとを実行させる制御プログラムであって、

50

静止画撮影か動画撮影かを判別するステップと、該判別結果に応じて、前記振れ検出情報に合成される前記動きベクトル情報の周波数範囲を変更するステップとを有することを特徴とする制御プログラム。

【請求項 1 6】

撮影に用いられる光学機器のコンピュータに、

該機器の振れを検出して得られた振れ検出情報と画像信号から得られた画像の動きベクトル情報を合成するステップと、該合成により得られた合成振れ情報に基づいて、画像の振れを減少させるための制御を行うステップとを実行させる制御プログラムであって、

静止画撮影における露光条件に応じて、前記振れ検出情報に合成される前記動きベクトル情報の重み付けを変更するステップとを有することを特徴とする制御プログラム。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、ビデオカメラ、デジタルスチルカメラやそれらの交換レンズ等の光学機器に關し、特に像振れを補正する機能を有する光学機器に関するものである。

【背景技術】

【0 0 0 2】

撮影者の手振れ等の振動に伴う画像の振れを減少させる、すなわち振れ補正を行うために、光学機器には振れ補正システムが搭載されている場合が多い。

【0 0 0 3】

最近では、角速度センサ等の振れ検出器から得られる中域から高域周波数帯の角変位信号と、撮像している映像信号の動きベクトルとして得られる低域周波数帯の変位信号を加算合成して得た合成情報に基づいて光学的振れ補正システムを制御する技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。これにより、十分な幅の振れ補正量と、広い範囲の振れ周波数に対応した振れ補正効果が得られる。 20

【0 0 0 4】

また、最近のビデオカメラやデジタルスチルカメラは、動画撮影機能（動画モード）と静止画撮影機能（静止画モード）とを併せ持つ。このような場合に、モードに応じて適切な振れ補正制御を行う技術も提案されている。例えば、静止画モードでは振れ補正量よりも画質を優先して、動画モードよりも補正範囲を制限する技術（例えば、特許文献 2 参照）がある。また、パンニング操作時における振れ補正残りで生じる解像力の低下を避けるために、静止画モードでは動画モードよりも低周波帯域を加味した振れ補正制御を行う技術（例えば、特許文献 3 参照）がある。 30

【0 0 0 5】

また、光学的振れシステムの 1 つとして、いわゆる可変頂角プリズム（以下、V A P という）を用いたものがある。図 1 0 に、V A P の構成を示す。V A P は、2 枚の透明板 2 1, 2 3 の間に透明液体 2 2 を満たして構成される。そして、アクチュエータによって透明板 2 1, 2 3 間の角度（頂角）を変えることで光軸を偏心させ、振動が加わっても像面に形成される光学像の位置を略一定に維持する。この V A P は、撮影光学系の前端部に配されるため、大きな振れ補正量が得られることが特徴である。 40

【0 0 0 6】

また、他の光学的振れ補正システムの 1 つとして、シフト補正レンズを用いたものがある。図 1 1 にシフト補正レンズを用いた振れ補正システムの構成を示す。該振れ補正システムでは、ベース部材 5 4 とシフト補正レンズ 5 2 を保持するレンズ枠 5 3 との間に、ボイスコイル 5 1 0 p とマグネット 5 6 p およびヨーク 5 5 とにより構成されるアクチュエータを配置する。そして、該アクチュエータによってレンズ枠 5 3（シフト補正レンズ 5 2）を光軸直交方向（ピッチ方向およびヨー方向）に駆動して光軸を偏心させることにより、振動が加わっても像面に形成される光学像の位置を略一定に維持する。シフト補正レンズは、撮影光学系の一部を構成するレンズであるので、振れ補正システムを搭載した撮像装置等の小型化が容易であるという特徴を有する。 50

【特許文献1】特開平7-199259号公報（段落0015～0036等）

【特許文献2】特開平9-181958号公報（段落0052～0053等）

【特許文献3】特開2002-209136号公報（段落0034等）

【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、VAPを用いる場合において、低周波数帯で振れ補正量が大きくなると、VAP方式の原理であるプリズム作用によって色分離が発生するという問題がある。特に高画質が求められる静止画においてこのような色分離の発生は好ましくない。

【0008】

また、シフト補正レンズを用いる場合にも、低周波数帯で振れ補正量が大きくなると、シフト補正レンズを通過した光の像面での光量差が大きくなり、やはり高画質が求められる静止画において好ましくない状態となる。

【0009】

その一方、動画撮影時には、可能な限り広い振れ補正量を確保して、動画撮影中の比較的大きな振れや細かな振動にも対処できるようにしたいという要求がある。

【0010】

本発明は、振れ検出情報と動きベクトル情報を合成した情報に応じて振れ補正を行う場合に、動画撮影時における振れ補正性能に対する要求と静止画撮影時における振れ補正による不都合の回避とを両立させることができるようにした光学機器およびその制御プログラムを提供することを目的の1つとしている。

【0011】

また、本発明は、振れ検出情報と動きベクトル情報を合成した情報に応じて振れ補正を行う場合に、特に静止画撮影の露光条件に応じた振れ補正を最適に行えるようにした光学機器およびその制御プログラムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の一側面としての光学機器は、該機器の振れを検出して得られた振れ検出情報と画像信号から得られた画像の動きベクトル情報を合成して得られた合成振れ情報に基づいて、画像の振れを減少させるための制御を行う制御手段を有する。そして、制御手段は、静止画撮影と動画撮影とで、振れ検出情報に合成される動きベクトル情報の重み付けを変更することを特徴とする。

【0013】

また、本発明の他の側面としての光学機器は、該機器の振れを検出して得られた振れ検出情報と画像信号から得られた画像の動きベクトル情報を合成して得られた合成振れ情報に基づいて、画像の振れを減少させるための制御を行う制御手段を有する。そして、制御手段は、静止画撮影と動画撮影とで、振れ検出情報に合成される動きベクトル情報の周波数範囲を変更することを特徴とする。

【0014】

また、本発明の他の側面としての光学機器は、該機器の振れを検出して得られた振れ検出情報と画像信号から得られた画像の動きベクトル情報を合成して得られた合成振れ情報に基づいて、画像の振れを減少させるための制御を行う制御手段を有する。そして、制御手段は、静止画撮影における露光条件に応じて、振れ検出情報に合成される動きベクトル情報の重み付けを変更することを特徴とする。

【0015】

また、本発明の他の側面としての制御プログラムは、機器の振れを検出して得られた振れ検出情報と画像信号から得られた画像の動きベクトル情報を合成するステップと、該合成により得られた合成振れ情報に基づいて、画像の振れを減少させるための制御を行うステップとを有する。そして、静止画撮影か動画撮影かを判別するステップと、該判別結果に応じて、振れ検出情報に合成される動きベクトル情報の重み付けを変更するステップ

10

20

30

40

50

とを有することを特徴とする。

【0016】

さらに、本発明の他の側面撮影として制御プログラムは、機器の振れを検出して得られた振れ検出情報と画像信号から得られた画像の動きベクトル情報を合成するステップと、該合成により得られた合成振れ情報に基づいて、画像の振れを減少させるための制御を行うステップとを有する。さらに、静止画撮影か動画撮影かを判別するステップと、該判別結果に応じて、振れ検出情報に合成される動きベクトル情報の周波数範囲を変更するステップとを有することを特徴とする。

【0017】

また、本発明の他の側面としての制御プログラムは、機器の振れを検出して得られた振れ検出情報と画像信号から得られた画像の動きベクトル情報を合成するステップと、該合成により得られた合成振れ情報に基づいて、画像の振れを減少させるための制御を行うステップとを有する。さらに、静止画撮影における露光条件に応じて、振れ検出情報に合成される動きベクトル情報の重み付けを変更するステップとを有することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、振れ検出情報と動きベクトル情報を合成した情報に応じて振れ補正を行う場合に、動画撮影と静止画撮影とで動きベクトル情報の重み付けや使用周波数範囲を変更することにより、各撮影に対する要求に適切な振れ補正制御を行うことができる。

【0019】

20

また、本発明によれば、振れ検出情報と動きベクトル情報を合成した情報に応じて振れ補正を行う場合に、静止画撮影におけるシャッタ速度や絞り値等の露光条件に応じて動きベクトル情報の重み付けを変更することにより、各露光条件に適切な振れ補正制御を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【実施例1】

【0021】

図1には、本発明の実施例1である撮像システムとしてのレンズ交換式ビデオカメラシステムの構成を示している。このビデオカメラシステムは、ビデオカメラユニット150と、振れ補正光学系として、図10に示したVAPユニット130aを備えた交換レンズユニット110aとを有する。

30

【0022】

本実施例は、動画記録モードか静止画記録モードかを示す記録モード情報に応じた動きベクトル情報の重み付け処理を行う制御ブロックを有することを特徴とする。

【0023】

また、このような処理を、カメラユニット150とレンズユニット110a間での通信を介して行うことを特徴とする。カメラユニット150とレンズユニット110aは、バヨネット結合し、それぞれに設けられた電気的な接点171, 172を介して両者間での通信が行われる。具体的には、カメラユニット150には、カメラマイクロコンピュータ155からの信号をレンズユニット110a側に送信し、レンズユニット110a側からの信号を受信するカメラ通信回路156が設けられている。一方、レンズユニット110aには、レンズマイクロコンピュータ140からの信号をカメラユニット150側に送信し、カメラユニット150側からの信号を受信するレンズ通信回路118を有する。

40

【0024】

カメラユニット150には、レンズユニット110aの撮影光学系によって形成された被写体像を光電変換するCCDセンサやCMOSセンサ等からなる撮像素子151が設けられている。撮影光学系は、被写体側(図の右側)から順に、VAP130a、固定フロントレンズ131, 変倍レンズ132、シャッタ180、絞り181、固定3群レンズ1

50

3 3 およびフォーカスレンズ 1 3 4 により構成されている。

【0025】

また、カメラユニット 1 5 0 には、カメラ信号処理回路 1 5 2、動きベクトル検出回路 1 5 4 およびカメラマイクロコンピュータ 1 5 5 が設けられている。

【0026】

カメラユニット 1 5 0 では、撮像素子 1 5 1 の出力に基づいて得られた映像信号（画像信号）から動きベクトルを検出し、後述する角速度センサ 1 1 1 からの出力に基づく振れ補正の誤差（すなわち、補正残り）を、撮像素子 1 5 1 上の動きベクトル量として正規化する。そして、この動きベクトル量を示す情報を、カメラ通信回路 1 5 6 を介して振れ補正の補助情報として、レンズユニット 1 1 0 a に所定のタイミングで転送する。

10

【0027】

一方、レンズユニット 1 1 0 a においては、カメラユニット 1 5 0 から転送されてきた補助情報をレンズ通信回路 1 1 8 を介してレンズマイクロコンピュータ 1 4 0 で受ける。V A P ユニット 1 3 0 a を駆動するために、その補助情報に重み付け処理を行った上で角速度センサ 1 1 1 の検出出力から得られる振れ検出情報に加算器 1 2 3 で加算（合成）する。

【0028】

以下、本カメラシステムの各部の働きについて具体的に説明する。

【0029】

角速度センサ（振れ検出器）1 1 1 は、振動ジャイロ等の角速度を検出するセンサを含み、手振れ等によるカメラシステムの振れを角速度信号として検出し、角速度信号を H P F (ハイパスフィルタ) 1 1 2 に供給する。

20

【0030】

H P F 1 1 2 は、所定の周波数帯域で入力信号を遮断することで、角速度センサ 1 1 1 からの角速度信号に含まれる直流（D C）成分を遮断して、該角速度信号の交流成分、すなわち振動成分のみを増幅器 1 1 3 に供給する。

【0031】

増幅器 1 1 3 は、H P F 1 1 2 からの角速度信号（振動成分）を、最適なレベルに増幅して、A / D 変換器 1 1 4 に供給する。

【0032】

A / D 変換器 1 1 4 は、増幅器 1 1 3 からの角速度信号をデジタル化して、角速度データとしてレンズマイクロコンピュータ 1 4 0 に供給する。

30

【0033】

レンズマイクロコンピュータ 1 4 0 において、H P F 1 1 5 は、任意の周波数帯域でその特性を可変し得る機能を有しており、A / D 変換器 1 1 4 からの角速度データに含まれる低域波成分を遮断した残りを出力する。積分器 1 1 6 は、任意の周波数帯域でその特性を可変し得る機能を有しており、H P F 1 1 5 から出力された角速度データを積分し、その積分結果（角変位量の和）を角変位データとして出力する。以下、この角変位データを振れ検出情報という。

【0034】

ここで、パンニング処理回路 1 1 7 は、積分器 1 1 6 から出力された角変位データ（角変位量の和）に基づいて、パンニング・チルティングの判定を行って、パンニング制御を行う。

40

【0035】

カメラ信号処理回路 1 5 2 は、撮像素子 1 5 1 からの出力信号から、例えばN T S C フォーマットやP A L フォーマットに準拠したビデオ信号（映像信号）を生成し、レコーダ処理回路 1 5 9 と動きベクトル検出回路 1 5 4 とに供給する。

【0036】

動きベクトル検出回路 1 5 4 は、カメラ信号処理回路 1 5 2 からの映像信号に含まれる輝度信号を基に動きベクトルを検出する。

50

【0037】

動きベクトルの検出法としては、相関法やブロックマッチング法等がある。ここでは、その一例として、ブロックマッチング法を動きベクトル検出回路154に採用する。ブロックマッチング法では、入力画像信号を複数の適当な大きさのブロック（例えば、 8×8 画素）に分割し、ブロック単位で前フィールド（又はフレーム）と現フィールド（又はフレーム）の一定範囲の画素との差を計算する。そして、この差の絶対値の和が最小となる前フィールド（又はフレーム）のブロックを検索し、対応するブロック間の相対的なずれをそのブロックの動きベクトルとして検出する。

【0038】

上述のような構成により、動きベクトル検出回路154では、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である動きベクトルが求められる。動きベクトルは、連続したフィールド（又はフレーム）画像間での単位時間当たりの画像の移動量、すなわち画像の振れ残りを示すものであり、該移動量に比例した値を示す。換言すれば、角速度センサ111からの出力に基づいて生成された振れ検出情報（レンズマイクロコンピュータ140の積分器116からの出力である角変位データ）に誤差がない場合は、画像上の動きベクトルは検出されない。

【0039】

カメラマイクロコンピュータ155は、動きベクトル検出回路154によって抽出された動きベクトルの信号を受けて、その信号を積分し、積分結果（変位量の和）を動きベクトルの変位データ（以下、これを動きベクトル情報という）としてカメラ通信回路156へ出力する。

【0040】

カメラ通信回路156は、レンズ通信回路118を介してレンズユニット110aに動きベクトル情報を転送する。この転送は、例えばビデオ信号の垂直同期信号に同期した所定のタイミングで行われる。なお、カメラ通信回路156およびレンズ通信回路118は、シリアル通信等の電気的なデータ伝達機能を有するものでその形式を問わない。

【0041】

また、動きベクトル情報は、振れ補正に対する補助情報となるものであり、角速度センサ111からの出力に基づいて生成された振れ検出情報に誤差がない場合には、この補助情報も“0”となる。

【0042】

重み付け処理回路120aは、カメラマイクロコンピュータ155から送信された動きベクトル情報119に対し、同じくカメラマイクロコンピュータ155から送信されてきた動画記録モードか静止画記録モードかを示す記録モード情報121に基づいて、重み付けを設定する。これについては後述する。

【0043】

加算器123は、重み付け処理回路120aによって重み付け設定された動きベクトル情報119と、レンズマイクロコンピュータ140の積分器116から出力された角変位データである振れ検出情報を加算合成し、この合成振れ情報を制御信号として加算器124に供給する。

【0044】

動きベクトルによって検出される振れの周波数帯は、一般に約0.01Hz～3Hzである。また、角速度センサ111によって検出される振れの周波数帯は、0.1Hzから30Hzである。このため、これら2つの周波数帯での振れ信号を加算合成すると、0.01Hz～30Hzという極めて広い振れ補正周波数帯が得られる。

【0045】

加算器124は、加算器123からの制御信号と、VAPユニット130aの駆動位置を検出する位置検出器128からの出力とを逆極性で加算して、その加算結果を増幅器125に供給する。

10

20

30

40

50

【0046】

増幅器125は、加算器124での加算結果（加算出力信号）を適当なレベルに増幅して出力する。

【0047】

駆動回路126は、増幅器125からの出力信号に応じて、VAPユニット130aを駆動するためのアクチュエータ127を駆動する。

【0048】

アクチュエータ127による駆動によって頂角が変化するVAPユニット130aの駆動位置は、位置検出器128で検出され、この位置検出器128からの検出出力をA/D変換器129を介して加算器124に供給することで、フィードバック制御系が形成される。これにより、閉ループ制御系による駆動量制御を行い、高精度な振れ補正を可能としている。

10

【0049】

カメラマイクロコンピュータ155は、静止画記録モードにおいて、レンズマイクロコンピュータ140に対し、通信回路156, 118を介して、カメラ側で設定された露光条件情報190を通信する。レンズマイクロコンピュータ140は、カメラマイクロコンピュータ155から指示された露光条件（絞り値、シャッタ速度等）に応じて、絞り181で光量調節を行いながらシャッタドライバ191を介してシャッタ180を作動させる。また、カメラマイクロコンピュータ155は、画像データが適正な露光値となるように撮像素子151の電荷蓄積時間を設定して、良好な静止画像を得る。

20

【0050】

また、カメラマイクロコンピュータ155は、撮影者による記録モードスイッチ160での選択結果をレコーダ処理回路159へ出力する。

【0051】

レコーダ処理回路159は、カメラ信号処理回路152によって生成されたビデオ信号（映像信号）を受けて記録圧縮符号化信号を生成する。そして、記録モードスイッチ160の選択結果に応じて、該信号を動画記録部161又は静止画記録部162に送る。

30

【0052】

記録モードスイッチ160は、動画像を記録するか静止画像を記録するかを選択するために設けられたスイッチである。本実施例では、記録モードスイッチ160は、カメラユニット150に設けられているが、レンズユニット110aに設けてもよい。

【0053】

動画記録部161は、レコーダ処理回路159によって生成された記録圧縮符号化信号を所定の動画記録フォーマットに従って半導体メモリ、光ディスク、磁気テープ等の記録メディアに動画として記録する。

【0054】

静止画記録部162は、レコーダ処理回路159によって生成された記録圧縮符号化信号を所定の静止画記録フォーマットに従って、記録メディアに静止画として記録する。

【0055】

次に、図2のフローチャートを用いて、本実施例のカメラシステムの動作を説明する。なお、図2に示す動作はレンズマイクロコンピュータ140が、不図示のメモリに格納された制御プログラムとしてのコンピュータプログラムに従って行う。

40

【0056】

カメラユニット150に設けられた記録モードスイッチ160のポジションをカメラマイクロコンピュータ155が検知すると、動画撮影を行う動画記録モードか静止画撮影を行う静止画記録モードか示す記録モード情報が、両通信回路156, 118を介してレンズマイクロコンピュータ140に送信されてくる（ステップS301）。レンズマイクロコンピュータ140は、記録モード情報が動画モードを示すか静止画モード示すかを判別する（ステップS302）。

ステップS302の判別の結果、動画記録モードであった場合には、ステップS322

50

に進む。ステップ S 3 2 2において、レンズマイクロコンピュータ 1 4 0 は、角速度センサ 1 1 1 による 0 . 1 H z から 3 0 H z の周波数帯の振れ検出情報に対する、0 . 0 1 H z から 3 H z の周波数帯の振れを表す動きベクトル情報の重み付け、すなわち加算合成比率を所定値に設定する。ここでは、所定値を、振れ検出情報 1 に対して動きベクトル情報が 1 となるように設定する。そして、この比率で振れ検出情報と動きベクトル情報を加算器 1 2 3 に合成させる。これにより、0 . 0 1 H z から 3 0 H z までの広い振れ補正周波数帯が得られる。

【 0 0 5 7 】

なお、本実施例では、動画記録モードでの振れ検出情報と動きベクトル情報の加算合成の重み付け比率が 1 : 1 になるように設定しているが、これ以外の比率になるように設定してもよい。

10

【 0 0 5 8 】

次に、ステップ S 3 2 3 では、ステップ S 3 2 2 で得られた合成振れ情報に基づいて、V A P ユニット 1 3 0 a のメカニカルな補正動作範囲内での適切な振れ補正動作 (V A P の頂角制御動作) が開始され、動画記録に最適な振れ補正が実行される。

【 0 0 5 9 】

一方、ステップ S 3 0 2 での判別結果が静止画記録モードであった場合には、ステップ S 3 0 4 に進む。ステップ S 3 0 4 では、レンズマイクロコンピュータ 1 4 0 は、加算合成に際しての振れ検出情報 1 に対する動きベクトル情報の重み付けを、0 を含む 1 未満の小さな値に設定する。これにより、低周波帯の振れ補正感度を下げることができる。したがって、低周波数帯で振れ補正量が大きいときに、V A P のプリズム作用によって生じる色分離の影響を回避することができる。

20

このときの合成振れ情報 $F(x)$ は、角速度センサ 1 1 1 に基づく振れ検出情報を $S(g)$ とし、動きベクトル情報を $S(b)$ とし、重み付け係数を K としたとき、

$$F(x) = S(g) + K \times S(b)$$

なる演算式で計算される。重み付け係数 K が 0 を含む 1 未満の値であるため、動画記録モードに比べて低周波帯での振れ補正感度を下げることができる。したがって、色分離の少ない静止画記録を行うことができる。なお、重み付け係数は、V A P ユニット 1 3 0 a の光学情報や、シャッタ速度、絞り値等の露光条件 (露光情報) に応じて設定される。

【 0 0 6 0 】

30

次に、ステップ S 3 0 6 では、角速度センサ 1 1 1 により検出される 0 . 1 H z から 3 0 H z の周波数帯での振れ検出情報と、0 . 0 1 H z から 3 H z の動きベクトル情報の周波数帯の中から適切な動きベクトル情報を加算器 1 2 3 に合成させる。そして、ステップ S 3 0 7 では、加算器 1 2 3 で生成された合成振れ情報に基づいて、V A P 方式の特性を加味した、静止画記録に最適な画質優先の振れ補正動作を行う。

【 0 0 6 1 】

図 3 には、上記フローチャートに従って加算合成される振れ検出情報と動きベクトル情報との合成振れ情報に基づく、V A P ユニット 1 3 0 a による振れ補正特性を示す。横軸が振れ補正周波数を示し、縦軸が振れ補正量を示す。動画記録モードにおいて 1 : 1 の比率で振れ検出情報と動きベクトル情報を加算合成すると、図 3 中に実線で示すように、広い周波数帯で、かつ大きな振れ補正量が得られる。

40

【 0 0 6 2 】

これに対し、静止画記録モードでは、図中に点線で示したように、振れ検出情報に対する動きベクトル情報の加算合成比率が小さくなるので、V A P ユニット 1 3 0 a による振れ補正特性も、低い周波数帯での振れ補正量が小さくなる。

【 実施例 2 】

【 0 0 6 3 】

図 4 には、本発明の実施例 2 である撮像システムとしてのレンズ交換式ビデオカメラシステムの構成を示している。このビデオカメラシステムは、ビデオカメラユニット 1 5 0 と、振れ補正光学系として、図 1 1 に示したシフト補正レンズユニット 1 3 0 b を備えた

50

交換レンズユニット110bとを有する。シフト補正レンズユニット130bは、実施例1で説明した変倍レンズ132と絞り181との間に配置されている。

【0064】

本実施例のカメラシステムにおいて、実施例1のカメラシステムと同じ構成要素には実施例1と同符号を付して説明に代える。本実施例は、上述したように振れ補正光学系としてシフト補正レンズ130bを備える点で実施例1と異なり、さらに静止画記録モードにおける振れ検出情報と動きベクトル情報との加算合成方法が実施例1と異なる。

【0065】

図5には、本実施例のカメラシステムの動作を説明する。なお、図5に示す動作はレンズマイクロコンピュータ140が、不図示のメモリに格納された制御プログラムとしてのコンピュータプログラムに従って行う。

10

【0066】

カメラユニット150に設けられた記録モードスイッチ160のポジションをカメラマイクロコンピュータ155が検知すると、動画撮影を行う動画記録モードか静止画撮影を行う静止画記録モードか示す記録モード情報が、両通信回路156, 118を介してレンズマイクロコンピュータ140に送信されてくる（ステップS301）。レンズマイクロコンピュータ140は、記録モード情報が動画モードを示すか静止画モード示すかを判別する（ステップS302）

ステップS302の判別の結果、動画記録モードであった場合には、ステップS322に進む。ステップS322において、レンズマイクロコンピュータ140は、角速度センサ111による0.1Hzから30Hzの周波数帯の振れ検出情報に対する、0.01Hzから3Hzの周波数帯の振れを表す動きベクトル情報の重み付け、すなわち加算合成比率を所定値、ここでは振れ検出情報1に対して動きベクトル情報が1となるように設定する。そして、この比率で振れ検出情報と動きベクトル情報を加算器123に合成させる。これにより、0.01Hzから30Hzまでの広い振れ補正周波数帯が得られる。

20

【0067】

なお、本実施例では、動画記録モードでの振れ検出情報と動きベクトル情報の加算合成の重み付け比率が1:1になるように設定しているが、これ以外の比率になるように設定してもよい。

【0068】

30

次に、ステップS323では、ステップS322で得られた合成振れ情報に基づいて、シフト補正レンズユニット130aのメカニカルな補正動作範囲内の適切な振れ補正動作（VAPの頂角制御動作）が開始され、動画記録に最適な振れ補正が実行される。ここまで動画記録モードでの処理は実施例1と同じである。

【0069】

一方、ステップS302での判別の結果、静止画記録モードであった場合は、ステップS305に進む。ステップS305では、レンズマイクロコンピュータ140（フィルタ処理回路120b）は、動きベクトル情報119の低周波数帯域をカットするようにフィルタ処理を行う。これにより、振れ補正の低周波帯の感度を下げる。したがって、シフト補正レンズ方式の振れ補正において低周波数で振れ補正量が大きくなることによって生じる光量差の影響を回避することができる。

40

このときの合成振れ量F(x)は、角速度センサ111による振れ検出情報をS(g)とし、動きベクトル情報をS(b)とし、さらにフィルタ定数をS(f)としたとき、

$$F(x) = S(g) + S(f) \times S(b)$$

なる演算式で計算される。フィルタ定数S(f)が動きベクトル情報119の低周波数帯域をカットするように設定されるので、動画記録モードに比べて低周波帯での振れ補正感度を下げることができる。したがって、光量差の少ない静止画記録を行うことができる。なお、フィルタ定数は、シフト補正レンズ130aの光学情報や、シャッタ速度、絞り値等の露光条件（露光情報）に応じて設定される。

【0070】

50

次に、ステップ S 3 0 6 では、角速度センサ 1 1 1 により検出される 0 . 1 Hz から 3 0 Hz の周波数帯での振れ検出情報と、0 . 0 1 Hz から 3 Hz の動きベクトル情報の周波数帯の中から適切な動きベクトル情報を加算器 1 2 3 に合成させる。そして、ステップ S 3 0 7 では、加算器 1 2 3 で生成された合成振れ情報に基づいて、シフト補正レンズ方式の特性を加味した、静止画記録に最適な画質優先の振れ補正動作を行う。

【 0 0 7 1 】

図 6 には、上記フロー チャートに従って加算合成される振れ検出情報と動きベクトル情報との合成振れ情報に基づく、シフト補正レンズ 1 3 0 b による振れ補正特性を示す。横軸が振れ補正周波数を示し、縦軸が振れ補正量を示す。動画記録モードにおいて 1 : 1 の比率で振れ検出情報と動きベクトル情報を加算合成すると、図 6 中に実線で示すように、広い周波数帯で、かつ大きな振れ補正量が得られる。

10

【 0 0 7 2 】

これに対し、静止画記録モードでは、図中に点線で示したように、振れ検出情報に加算合成される動きベクトル情報の周波数範囲の下限が、動画記録モードの場合に比べて高く設定される。このため、シフト補正レンズ 1 3 0 b による振れ補正特性は、低い周波数帯での振れ補正量が小さくなる。

【 実施例 3 】

【 0 0 7 3 】

図 7 には、本発明の実施例 3 である撮像システムとしてのレンズ交換式ビデオカメラシステムの動作を示している。本実施例のビデオカメラシステムは、実施例 1 と同様に、ビデオカメラユニット 1 5 0 と、振れ補正光学系として V A P ユニット 1 3 0 a を備えた交換レンズユニット 1 1 0 a とを有する。

20

【 0 0 7 4 】

本実施例では、振れ補正光学系が V A P 方式である場合の静止画記録モードにおいて、露光条件（つまりは露光条件によって決まる露光時間又は露光量）に応じて振れ検出情報に加算合成する動きベクトル情報の重み付けを変える。さらに、シャッタボタンの半押し期間、すなわち測光や焦点検出動作が行われる撮影準備動作期間（以下、S 1 期間という）かシャッタボタンの全押し期間、すなわち静止画記録が行われる撮影期間（以下、S 2 期間という）かに応じて、動きベクトル情報の重み付けを変える。

【 0 0 7 5 】

30

なお、図 7 において、実施例 1（図 2）と同じ内容のステップについては同じステップ番号を付して説明に代える。図 7 に示す動作はレンズマイクロコンピュータ 1 4 0 が、不図示のメモリに格納された制御プログラムとしてのコンピュータプログラムに従って行う。

【 0 0 7 6 】

図 7 において、ステップ S 3 0 2 の判別の結果、静止画記録モードである場合は、ステップ S 3 3 1 に進む。ステップ S 3 3 1 では、省電力化を目的として、一旦、撮影前に合成振れ情報を 0 にする。

【 0 0 7 7 】

ステップ S 3 3 2 では、S 1 期間か否かを検出し、S 1 期間である場合には、ステップ S 3 3 3 で露光条件としてのシャッタ速度 T (s) と絞り値 A (e) を取得する。そして、ステップ S 3 3 4 で、シャッタ速度 T (s) と絞り値 A (e) に応じて、予め不図示のメモリに記憶された、図 8 に示す相関値データから動きベクトル情報の重み付け係数 K を選択する。図 8 に示す相関値データでは、シャッタ速度が早いほど、また絞り値が大きいほど（絞り開口径が小さいほど）重み付け係数 K は小さくなっている。なお、S 1 期間での重み付け係数 K の範囲は、0 < K < 0 . 5 の範囲である。

40

【 0 0 7 8 】

次に、ステップ S 3 3 5 で、S 2 期間か否かを検出し、S 2 期間である場合には、ステップ S 3 3 6 に進む。ステップ S 3 3 6 では、シャッタ速度 T (s) と絞り値 A (e) に応じて、図 8 に示す相関値データから動きベクトル情報の重み付け係数 K を選択する。こ

50

の場合も、シャッタ速度が早いほど、また絞り値が大きいほど重み付け係数 K は小さくなっている。なお、S 2 期間での重み付け係数 K の範囲は、 $0 < K < 1$ の範囲である。また、S 2 期間での重み付け係数 K は、S 1 期間での重み付け係数 K よりも大きい。

【0079】

そして、ステップ S 306, S 307 で、振れ検出情報と重み付け係数 K が乗せられた動きベクトル情報との合成加算を行い、合成振れ情報に基づいて VAP ユニット 130a を駆動する。これにより、静止画撮影のステップに応じたより適切な振れ補正を行うことができる。ステップ S 337 で S 1 期間である場合はステップ S 333 に戻り、さらにステップ S 338 で S 2 期間である場合はステップ S 336 に戻る。

【実施例 4】

10

【0080】

上記実施例では、光学的振れ補正を行う場合について説明したが、画像の切り出し範囲をシフトさせる公知の電子的振れ補正（例えば、特開平 5-95502 号公報参照）を行う場合にも本発明を適用することができる。

【0081】

この場合も、動画記録モードにおける動きベクトル情報の重み付けを、振れ検出情報 1 に対して 1 とする。一方、静止画記録モードにおいては、振れ検出情報を $S(g)$ とし、動きベクトル情報を $S(b)$ とし、重み付け係数を K としたとき、

$$F(x) = S(g) + K \times S(b)$$

なる演算式で、合成振れ情報を算出する。

20

【0082】

これにより、静止画記録モードでの振れ検出情報および合成振れ情報の演算負荷を軽減しつつ、光学的振れ補正を行う場合と同様な効果が得られる。

【0083】

図 9 に、本実施例でのカメラシステムの構成を示す。図 9 において、図 1 と共に構成要素には図 1 と同符号を付して説明に代える。

【0084】

本実施例では、カメラユニット 150 内において、重み付け処理回路 120c により、動きベクトル検出回路 154 からの動きベクトル情報に対する重み付け処理を行う。該重み付け処理後の動きベクトル情報は、同じくカメラユニット 150 内に設けられた振れ検出系 111 ~ 116 からの振れ検出情報と加算器 123 で加算合成される。そして、この合成振れ情報を受けたメモリ制御回路 196 は、合成振れ情報に応じた画像の切り出し範囲のシフト量を設定し、カメラ信号処理回路 152 およびラインメモリ 195 から該切り出し範囲の画像をレコーダ処理回路 159 に供給する。

30

【0085】

以上、本発明の好ましい実施例について説明したが本発明はこれらの実施例に限定されないことはいうまでもなく、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【0086】

例えば、上記各実施例では、本発明にいう制御手段（マイクロコンピュータ）と振れ検出手段（角速度センサ）の双方がカメラ本体および交換レンズのうち一方に設けられている場合について説明したが、カメラ本体と交換レンズのうち一方に制御手段を設け、他方に振れ検出手段を設けてもよい。さらに、上記各実施例では、動きベクトル検出回路がカメラ本体に設けられている場合について説明したが、交換レンズに動きベクトル検出回路を設け、カメラ本体からの画像信号を通信により受け取って動きベクトルを検出するようにしてもよい。

40

【0087】

また、上記実施例 1 ~ 3 では、光学的振れ補正手段として、VAP およびシフト補正レンズを用いる場合について説明したが、本発明はこれらに限らず、様々な光学的振れ補正手段を用いる場合に適用することができる。例えば、光軸上の点を中心に補正レンズをピッチ方向およびヨー方向に回動させることで光軸を偏心させることができるタイプを用い

50

る場合にも適用することができる。

【0088】

さらに上記各実施例では、レンズ交換式ビデオカメラシステムについて説明したが、本発明はこれに限定されず、広く撮影に用いられる光学機器、例えばレンズ一体型のビデオカメラ、レンズ交換式のデジタルスチルカメラ、交換レンズおよびレンズ一体型のデジタルスチルカメラに適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0089】

【図1】本発明の実施例1であるカメラシステムの構成を示すブロック図。

【図2】実施例1のカメラシステムの動作を示すフローチャート。

10

【図3】実施例1のカメラシステムの振れ補正特性を示す図。

【図4】本発明の実施例2であるカメラシステムの構成を示すブロック図。

【図5】実施例2のカメラシステムの動作を示すフローチャート。

【図6】実施例2のカメラシステムの振れ補正特性を示す図。

【図7】本発明の実施例3のカメラシステムの動作を示すフローチャート。

【図8】実施例3のカメラシステムにおける重み付け係数と露光条件との関係を示す図。

【図9】本発明の実施例4であるカメラシステムの構成を示すブロック図。

【図10】従来および実施例のカメラシステムで用いられる可変頂角プリズムユニットの構成を示す図。

【図11】従来および実施例のカメラシステムで用いられるシフト補正レンズユニットの構成を示す図。

20

【符号の説明】

【0090】

103a 可変頂角プリズム (VAP)

103b シフト補正レンズ

111 角速度センサ

154 動きベクトル検出回路

120a, 120c 重み付け処理回路

123 加算器

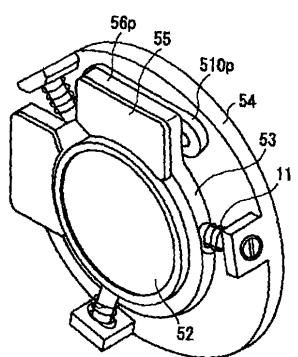
140 レンズマイクロコンピュータ

30

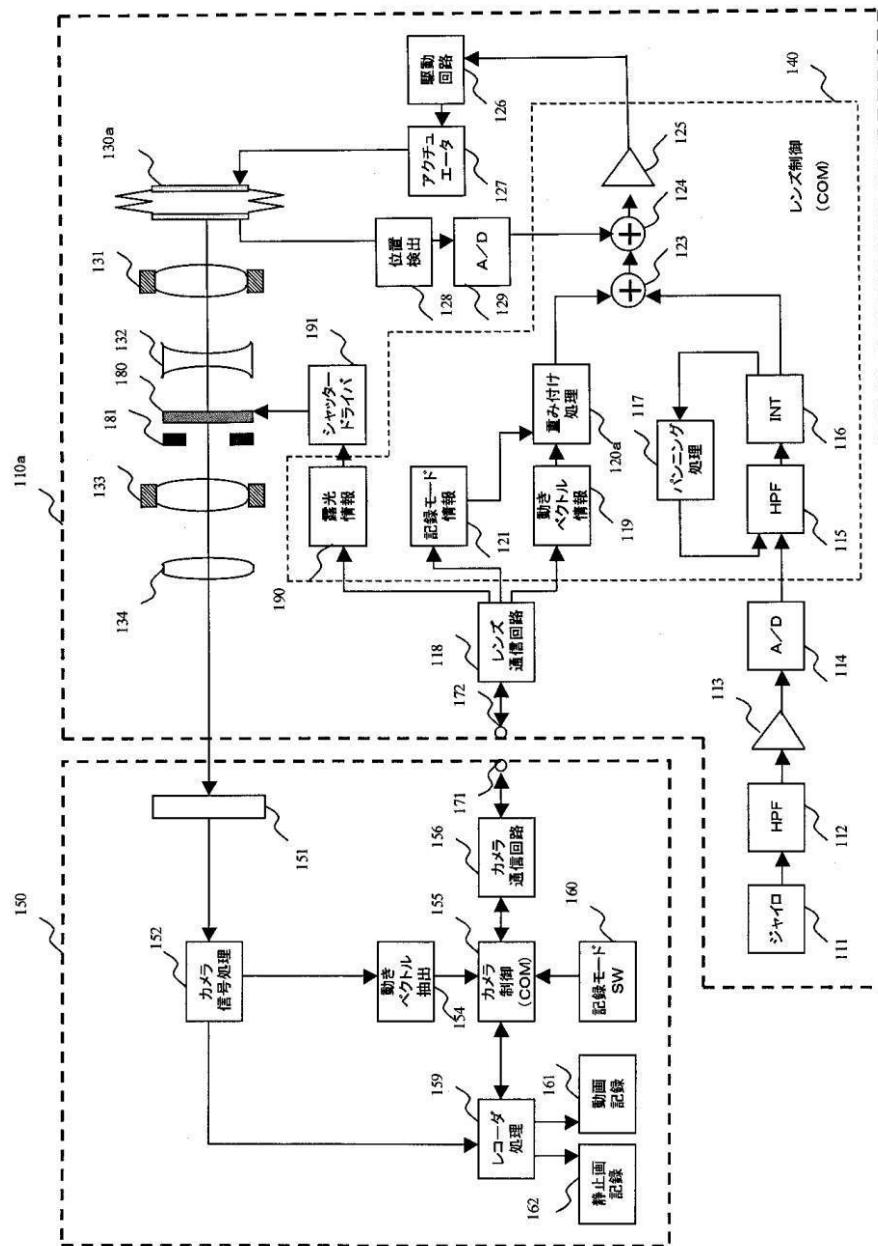
155 カメラマイクロコンピュータ

160 記録モードスイッチ

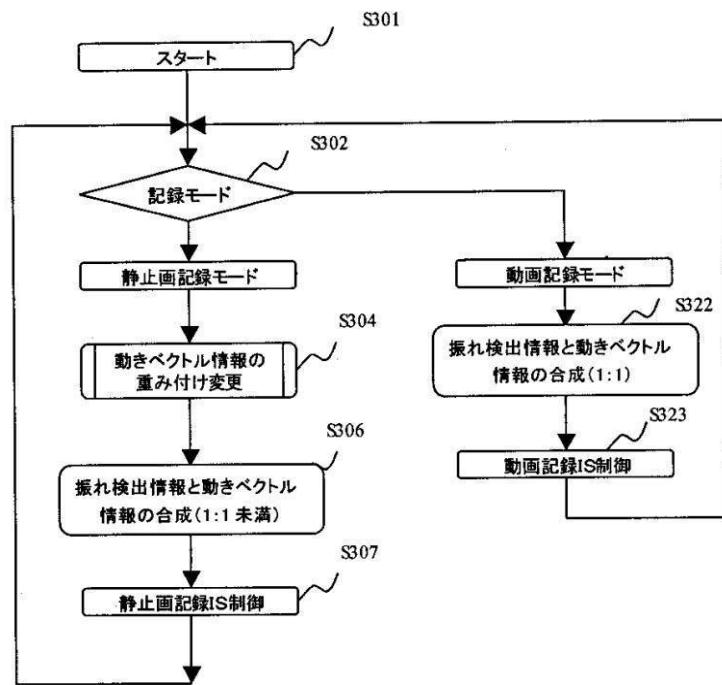
【図11】



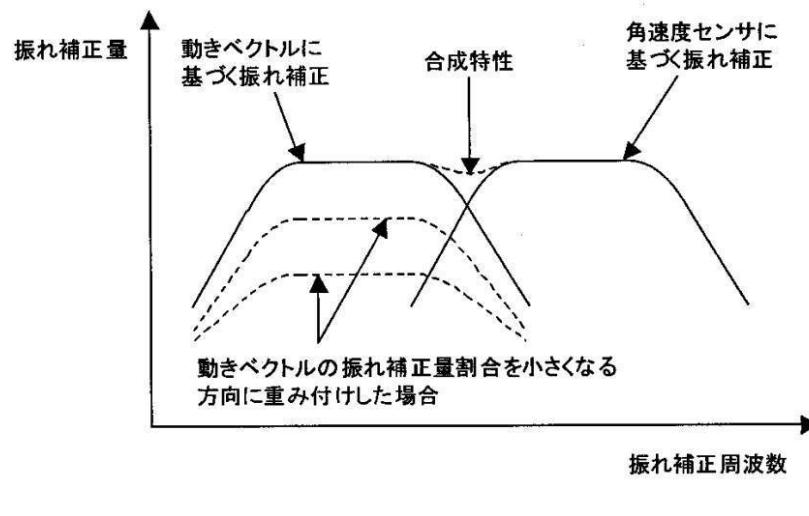
【図1】



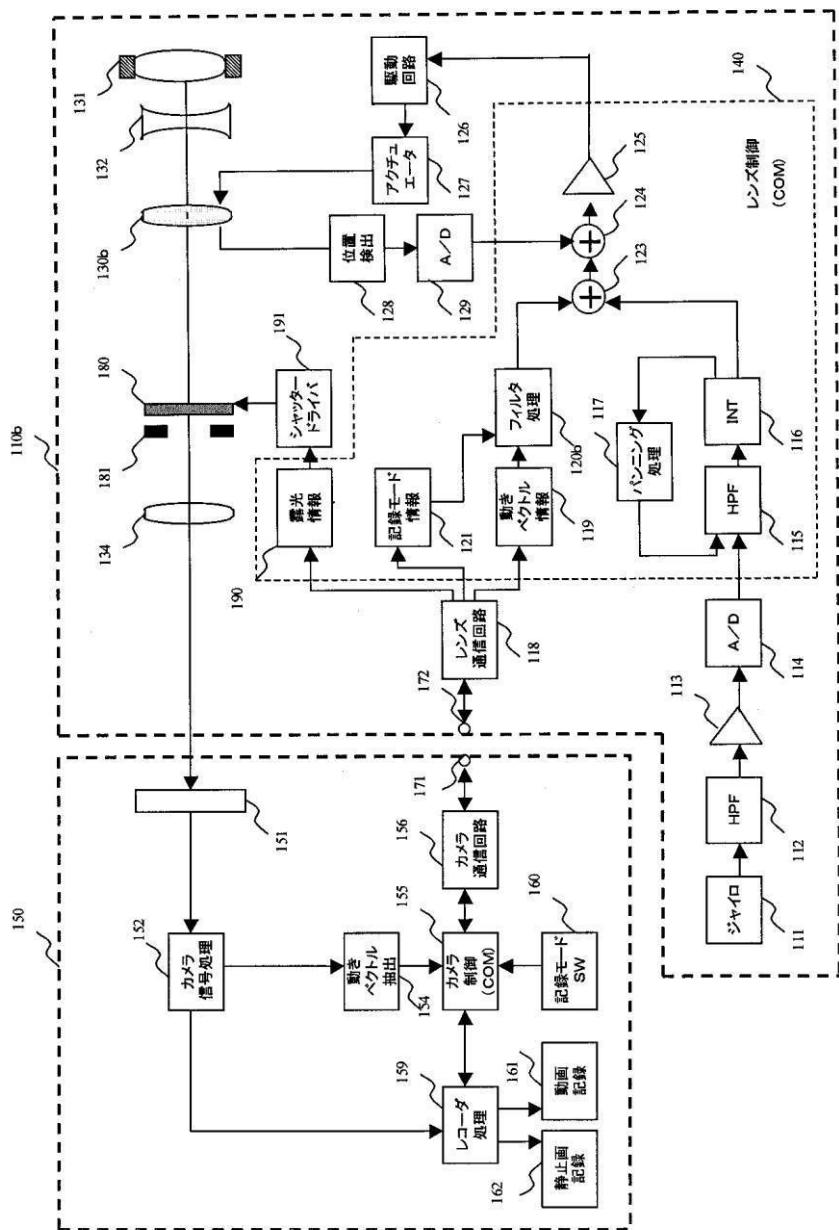
【図2】



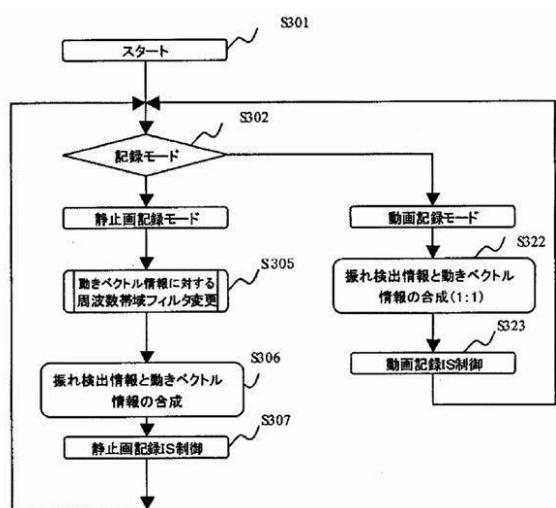
【図3】



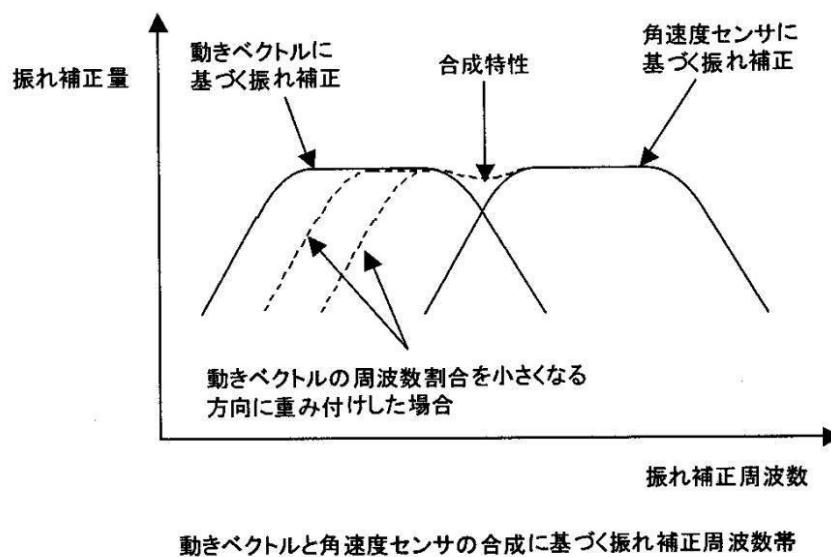
【図4】



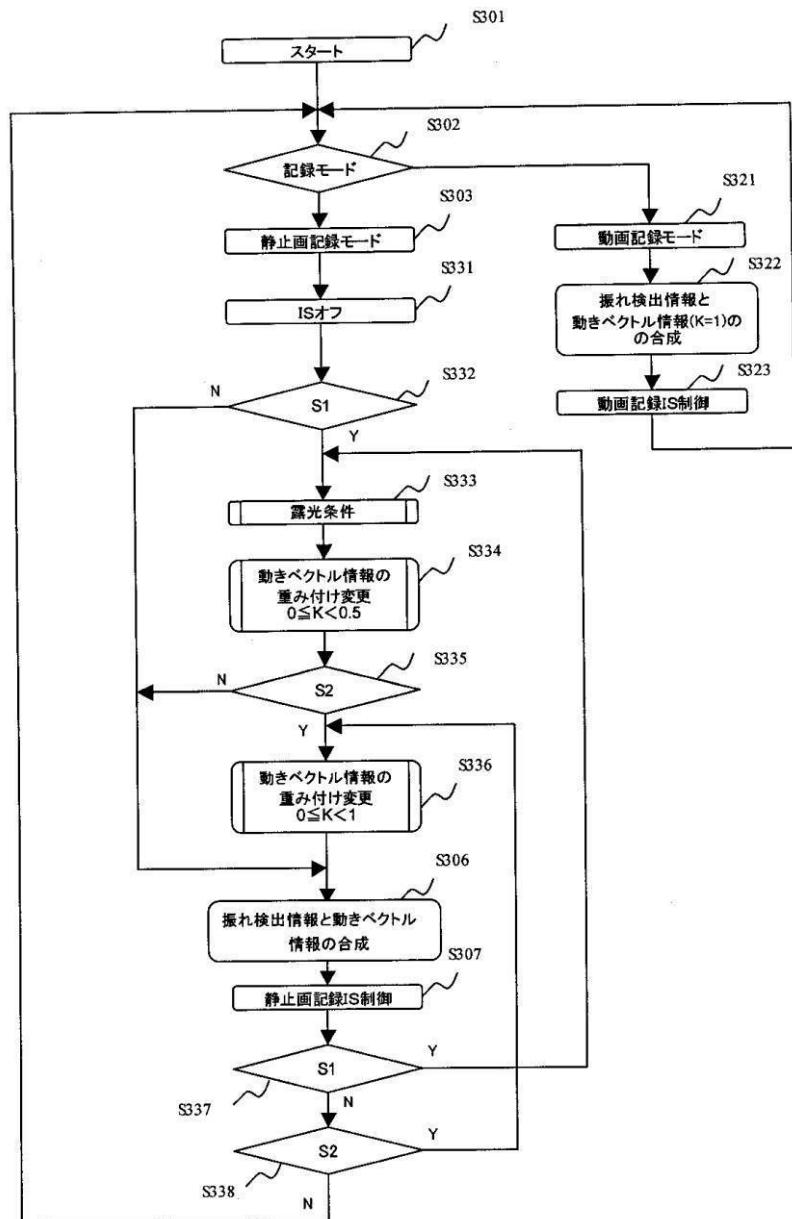
【図5】



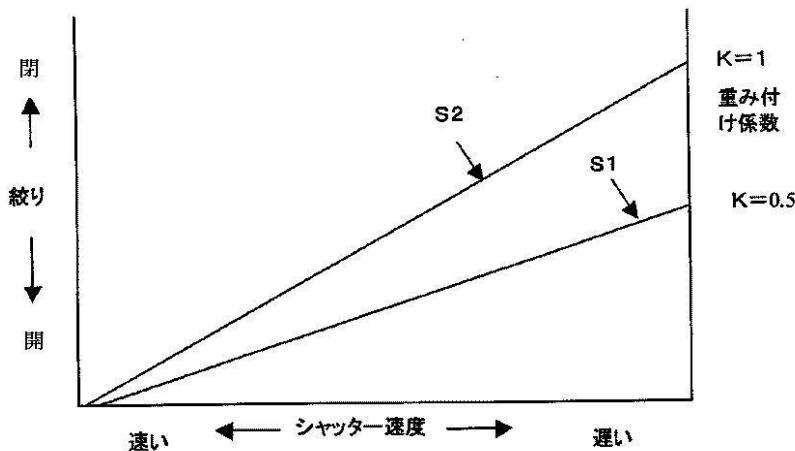
【図6】



【図7】

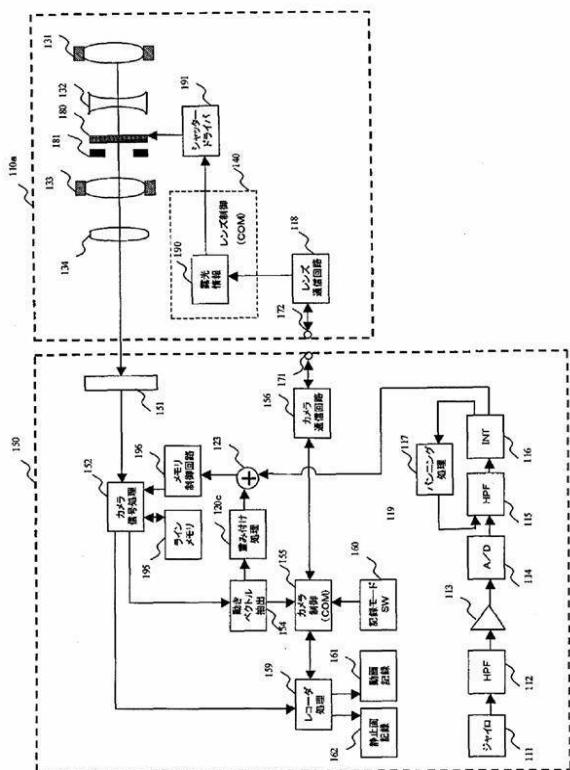


【 四 8 】

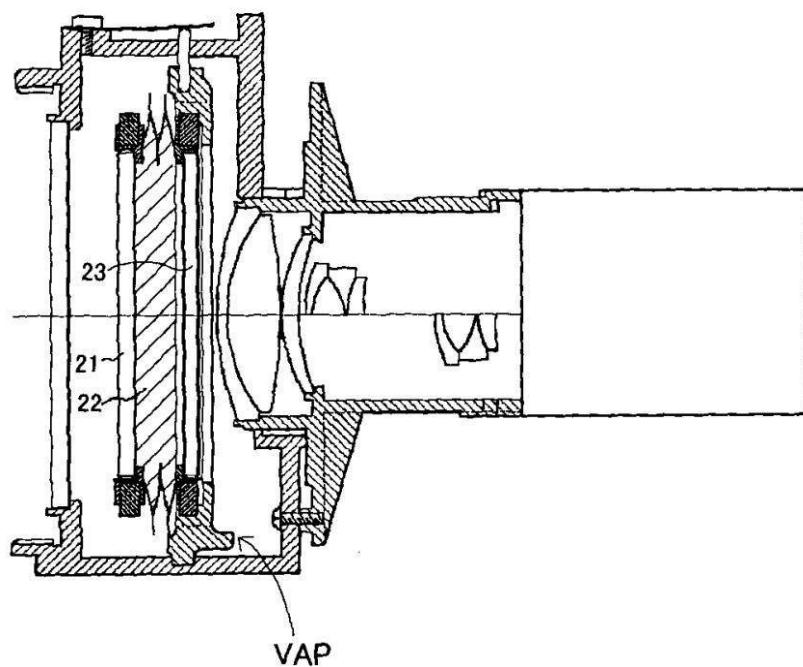


露光量に基づく係数K相關図

【 9 】



【図10】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

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