

(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2006-220758

(P2006-220758A)

(43) 公開日 平成18年8月24日(2006.8.24)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

**G03B 5/00 (2006.01)**

G03B 5/00

F

5C 1 22

HO4N 5/232 (2006.01)

G O 3 B 5/00

J

HO4 N 5/232

$$\mathbf{Z}$$

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2005-32047 (P2005-32047)

(22) 出願日 平成17年2月8日 (2005.2.8)

(71) 出願人 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 100068962

弁理士 中村 稔

(72) 発明者 粒崎 昭洋

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 牛

ヤノン株式会社内

F ターム (参考) 5C122 DA04 EA30 EA41 FB03 HA65

HA76 HB01

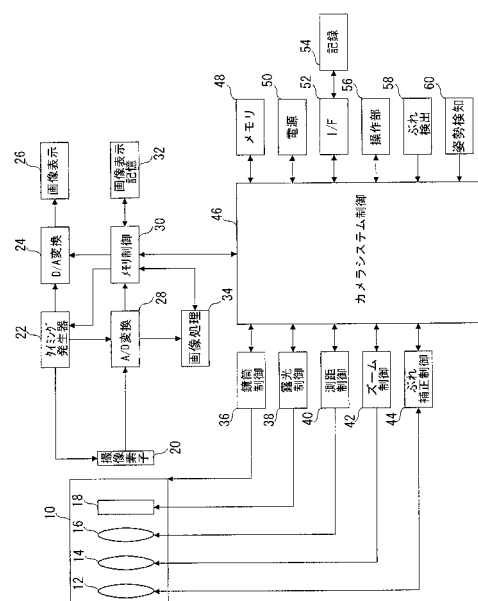
(54) 【発明の名称】 ぶれ補正装置、光学機器およびぶれ補正装置の制御方法

(57) 【要約】

【課題】簡単な構成により、ぶれ補正手段の自重に起因する周辺光量落ちを軽減させる。

【解決手段】ぶれ検出手段５８と、ぶれ補正手段１２と、ぶれ検出手段からのぶれ検出情報に基づいてぶれ補正手段を駆動するためのぶれ補正情報を算出する演算手段４６と、姿勢を検出する姿勢検出手段６０と、画像の周辺光量落ちを補正する補正情報と前記姿勢情報の対応関係をあらかじめ記憶した記憶手段４８と、実使用の際の姿勢情報と周辺光量落ちを補正する前記補正情報から重力補正情報を取得し、該重力補正情報により、前記ぶれ補正情報を補正し、該補正したぶれ補正情報によりぶれ補正手段を駆動するぶれ補正制御手段４６，４４とを有する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ぶれを検出するぶれ検出手段と、  
ぶれを補正するためのぶれ補正手段と、  
前記ぶれ検出手段からのぶれ検出情報に基づいて前記ぶれ補正手段を駆動するためのぶれ補正情報を算出する演算手段と、  
当該ぶれ補正装置の姿勢を検出する姿勢検出手段と、  
を有するぶれ補正装置であって、  
画像の周辺光量落ちを補正する補正情報と前記姿勢情報の対応関係をあらかじめ記憶した記憶手段と、  
実使用の際の前記姿勢情報と周辺落ちを補正する前記補正情報から重力補正情報を取得し、該重力補正情報により、前記ぶれ補正情報を補正し、該補正したぶれ補正情報により前記ぶれ補正手段を駆動するぶれ補正制御手段と、  
を有することを特徴とするぶれ補正装置。

10

## 【請求項 2】

撮像手段と、  
ぶれを検出するぶれ検出手段と、  
ぶれを補正するためのぶれ補正手段と、  
前記ぶれ検出手段からのぶれ検出情報に基づいて前記ぶれ補正手段を駆動するためのぶれ補正情報を算出する演算手段と、  
当該光学機器の姿勢を検出する姿勢検出手段と、  
を有する光学機器であって、  
前記撮像素子により撮像される画像の周辺光量落ちを補正する補正情報と前記姿勢情報の対応関係をあらかじめ記憶した記憶手段と、  
実使用の際の前記姿勢情報と周辺落ちを補正する前記補正情報から重力補正情報を取得し、該重力補正情報により、前記ぶれ補正情報を補正し、前記ぶれ補正手段を駆動するぶれ補正制御手段と、  
を有することを特徴とする光学機器。

20

## 【請求項 3】

画像の周辺光量落ちを補正する補正情報とぶれ補正装置の姿勢を検出する姿勢情報の対応関係をあらかじめ記憶した記憶手段を有するぶれ補正装置の制御方法であって、  
実使用の際の姿勢情報と周辺落ちを補正する前記補正情報から重力補正情報を取得し、該重力補正情報により前記ぶれ補正装置を駆動するためのぶれ補正情報を補正し、該補正したぶれ補正情報によりぶれ補正手段を駆動することを特徴とするぶれ補正装置の制御方法。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、手ぶれ等のぶれを補正する機能を備えたぶれ補正装置、光学機器およびぶれ補正装置の制御方法に関するものである。

40

## 【背景技術】

## 【0002】

カメラによる画像撮影時に、手ぶれやカメラ載置台のぶれ（揺れ）等によるぶれが原因によって画像劣化が生じることがある。この画像劣化を防止するために光学的にぶれを補正するぶれ補正装置が開発されている。この種のぶれ補正装置は、ぶれを検出する角速度センサ等からなるぶれ検出部と、ぶれ検出情報を駆動位置信号へ変換する積分器などからなるぶれ補正演算部と、ぶれを補正するための補正レンズを駆動するアクチュエータや駆動回路からなる補正レンズ駆動部とによって構成される。角速度センサとしては、振動ジャイロセンサ等が使用される。速度情報であるジャイロセンサの出力信号を積分演算することにより位置情報に変換することができる。この位置情報に補正レンズを追従させるこ

50

とによってぶれ補正（防振）動作を実現することが可能である。

【0003】

上記の補正装置においては、ぶれを補正するための補正レンズはバネなどの部材によりレンズ鏡筒内で支持されている。したがって、バネの弾性力が補正レンズの自重による力よりも弱い場合、補正レンズの光軸と撮像面にずれが生じてしまい、その結果、撮影画像の上部の隅のみ光量（輝度）落ちすることがある。

【0004】

撮影画像の光量落ちに関し、撮像レンズにおいて、レンズ周辺部にいくに従い通過する光量が減少する周辺光量落ちにより、撮影画像の周辺部が低輝度な画像として生成されることが知られている。この周辺光量落ちの課題に対して、従来、光量落ちした画素を画像処理によって補正する方法（特許文献1、特許文献2）や、絞り開放径を制限することによって補正する方法（特許文献2）などが提案されている。

10

【特許文献1】特開平9-307789号公報

【特許文献2】特開2001-275029号公報

【特許文献3】特開平11-258652号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、バネの弾性力が補正レンズの自重による力よりも弱いために、撮影画像の上部隅のみ光量落ちする問題に対し、上記の各提案のような技術を具備することは、ぶれ補正装置等が高価になってしまうものであった。

20

【0006】

一方、バネの弾性を補正レンズの自重による力よりも強くし、補正レンズの光軸と撮像面（撮像素子の中心）のずれが生じないようにして、撮影画像の上部隅の光量落ちといった問題をなくすことも考えられるが、この場合、ぶれを補正する際には補正レンズの駆動力を増す必要があり、その結果、ぶれ補正装置の大型化、駆動電力の増大を招くことになり、好ましくない。

【0007】

（発明の目的）

本発明の目的は、簡単な構成により、ぶれ補正手段の自重に起因する周辺光量落ちを軽減させることのできるぶれ補正装置、光学機器およびぶれ補正装置の制御方法を提供しようとするものである。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、ぶれを検出するぶれ検出手段と、ぶれを補正するためのぶれ補正手段と、前記ぶれ検出手段からのぶれ検出情報に基づいて前記ぶれ補正手段を駆動するためのぶれ補正情報を算出する演算手段と、当該ぶれ補正装置の姿勢を検出する姿勢検出手段とを有するぶれ補正装置であって、画像の周辺光量落ちを補正するための補正情報と前記姿勢情報の対応関係をあらかじめ記憶した記憶手段と、実使用時の前記姿勢情報と周辺落ちを補正するための前記補正情報から重力補正情報を取得し、該重力補正情報により、前記ぶれ補正情報を補正し、該補正したぶれ補正情報により前記ぶれ補正手段を駆動するぶれ補正制御手段とを有するぶれ補正装置とするものである。

40

【0009】

同じく上記目的を達成するために、請求項2に記載の発明は、撮像手段と、ぶれを検出するぶれ検出手段と、ぶれを補正するためのぶれ補正手段と、前記ぶれ検出手段からのぶれ検出情報に基づいて前記ぶれ補正手段を駆動するためのぶれ補正情報を算出する演算手段と、当該光学機器の姿勢を検出する姿勢検出手段とを有する光学機器であって、前記撮像素子により撮像される画像の周辺光量落ちを補正するための補正情報と前記姿勢情報の対応関係をあらかじめ記憶した記憶手段と、実使用時の前記姿勢情報と周辺落ちを補正す

50

るための前記補正情報から前記重力補正情報を取得し、該重力補正情報により、前記ぶれ補正情報を補正し、前記ぶれ補正手段を駆動するぶれ補正制御手段とを有する光学機器とするものである。

【 0 0 1 0 】

同じく上記目的を達成するために、請求項 3 に記載の発明は、画像の周辺光量落ちを補正する補正情報とぶれ補正装置の姿勢を検出する姿勢情報の対応関係をあらかじめ記憶した記憶手段を有するぶれ補正装置の制御方法であって、実使用の際の姿勢情報と周辺落ちを補正する前記補正情報から重力補正情報を取得し、該重力補正情報により前記ぶれ補正装置を駆動するためのぶれ補正情報を補正し、該補正したぶれ補正情報によりぶれ補正手段を駆動するぶれ補正装置の制御方法とするものである。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、簡単な構成により、ぶれ補正手段の自重に起因する周辺光量落ちを軽減させることができるぶれ補正装置、光学機器またはぶれ補正装置の制御方法を提供できるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

本発明を実施するための最良の形態は、以下に記載する実施例 1 および実施例 2 に示す通りである。

【実施例 1】

20

【 0 0 1 3 】

図 1 は本発明の実施例 1 に係るデジタルカメラ等のカメラ（撮像装置）の回路構成を示すブロック図である。鏡筒 10 の内部には、アクチュエータにより光軸に対して垂直方向に駆動される手ぶれ等のぶれを補正するための補正レンズ 12、不図示のモータにより光軸方向に駆動されるズームレンズ 14 やフォーカスレンズ 16、さらには絞り機能を備えたシャッタ 18 を有している。撮像素子 20 は鏡筒 10 を通過して入射する光学像をアナログ信号に変換するものであり、アナログ信号は A / D 変換部 28 によりデジタル信号に変換され、後段に出力される。タイミング発生器 22 は、撮像素子 20、D / A 変換部 24、A / D 変換部 28 にクロック信号や制御信号を供給するものである。

【 0 0 1 4 】

30

薄膜トランジスタ駆動型液晶表示器（TFT LCD）等により構成される画像表示部 26 は、メモリ制御部 30 の制御にしたがって D / A 変換部 24 を介して入力される画像表示記憶部 32 に保存された画像データ等を表示する。撮像された画像データを画像表示部 26 に逐次表示することにより、電子ファインダ機能を実現することが可能である。メモリ制御部 30 は、カメラシステム制御部 46 により制御され、上記のタイミング発生器 22、D / A 変換部 24、A / D 変換部 28、画像表示記憶部 32、後述の画像処理部 34 に対するデータの入出力制御を行う。画像処理部 34 は、A / D 変換部 28、あるいはメモリ制御部 30 からのデータに対して所定の画素補間処理や色変換処理を行う。

【 0 0 1 5 】

カメラシステム制御部 46 は、操作部 56 にて行われる操作に応じて、鏡筒制御部 36、露光制御部 38、測距制御部 40、ズーム制御部 42 を制御する。鏡筒制御部 36 は、カメラの再生撮影状態によって、補正レンズ 12、ズームレンズ 14、フォーカスレンズ 16、絞り機能を備えたシャッタ 18 を、撮影可能な状態や収納状態に駆動する。露光制御部 38 は、画像処理部 34 によって測光された情報をもとに、絞り機能を備えたシャッタ 18 を制御することによって AE（自動露出）制御を行う。測距制御部 40 は、画像処理部 34 によって得られた被写体距離をもとに、フォーカスレンズ 16 を駆動制御して AF（オートフォーカス）制御などを行う。ズーム制御部 42 は、操作部 56 のズームレバーまたはズームボタンなどの操作部材の操作量に応じてズームレンズ 14 を駆動制御する。また、カメラシステム制御部 46 は、手ぶれ等のぶれを検出するぶれ検出部 58 によって検出されたぶれ量からレンズ補正量を算出し、ぶれ補正制御部 44 に補正量を伝達する

40

50

。ぶれ補正制御部 44 は、補正レンズ 12 を垂直方向および水平方向の 2 方向に駆動制御することで 2 次元画像上のぶれ補正を行うことが可能である。さらに、カメラシステム制御部 46 は、姿勢検出部 60 によって検出されたカメラの姿勢情報を取得し、画像再生時に最適な表示方向に画像を表示するように制御する。

#### 【0016】

メモリ 48 には、カメラシステム制御部 46 の作業領域や撮影した静止画像や動画画像の一時的な格納領域として使用される揮発領域と、カメラ駆動に必要な設計値などを記憶しておく不揮発領域とがある。このメモリ 48 の記憶容量は、所定枚数の静止画像や所定時間の動画画像を格納するのに十分な容量となっており、複数枚の静止画像を連続して撮影する連続撮影やパノラマ撮影の場合にも、高速かつ大量の画像書き込みを可能にしている。電源 50 は、不図示の、電池検出回路、DC - DC コンバータおよび通電する回路ブロックを切り替えるスイッチ回路等により構成され、電池の装着の有無、電池の種類、電池残量等の検出を行い、これらの検出結果およびカメラシステム制御部 46 からの指示に基づいて、上記 DC - DC コンバータを制御し、必要な電源を必要な期間だけ記録媒体を含む各部へ電圧や電流を供給する。

#### 【0017】

インターフェース (I/F) 52 は、メモリーカードやハードディスク等の記録媒体とのインターフェースである。記録部 54 は、記録媒体に対して画像データ等を格納するためのものであり、インターフェース 50 を介してカメラシステム制御部 46 とアクセスすることが可能である。

#### 【0018】

姿勢検知部 60 は、重力方向を検出する例えば傾斜センサなどによって構成される。図 2 に、傾斜センサにより構成される姿勢検知部 60 について説明する。動作原理としては、検知部材 60a と該検知部材 60a 上を転がるボール部材 60c、および、検知部材 60b と該検知部材 60b 上を転がるボール部材 60c とがそれぞれスイッチ SW1, SW2 として働き、検知部材 60a, 60b とボール部材 60c が接地するときにはスイッチ SW1, SW2 が ON 状態に、非接地のときにはスイッチ SW1, SW2 が OFF 状態となる。所定の傾きを越えるとスイッチ状態が変化することで被計測物であるカメラの傾きを検知することができる。例えば、カメラの姿勢が横向き (正位置) の時が図 2 (b) の状態であるとした場合、スイッチ SW1, SW2 は共に ON になり、カメラの姿勢が縦向き (グリップ側が下) であった場合は、スイッチ SW1 が ON になり、スイッチ SW2 が OFF になる。また、上記とはカメラの姿勢が反対の縦向き (グリップ側が上) であった場合は、スイッチ SW1 が OFF になり、スイッチ SW2 が ON になる。したがって、カメラシステム制御部 46 は、上記スイッチ SW1, SW2 の状態をカメラの姿勢情報として認識することが可能となる。

#### 【0019】

図 3 は、撮影画像の上部隅の光量 (輝度) 落ちが生じた撮影画像を示す図であり、図 3 (a) はカメラを横向きに構えて撮影した場合、図 3 (b) はカメラを縦向きに構えて撮影した場合に、それぞれ生じる光量落ちする場所を黒点領域で示している。

#### 【0020】

ここで、上記補正レンズ 12 はバネなどの弾性部材により鏡筒 10 内で支持されている。上記バネの弾力性を該補正レンズ 12 の自重による力よりも強くすると、既に述べたように、該補正レンズ 12 の駆動力を増す必要があり、鏡筒 10、さらにはカメラの大型化等を招くという不都合がある。そのため、上記バネの弾性力は補正レンズ 12 の自重による力よりも弱く設定されており、よって、補正レンズ 12 の光軸と撮像面 (詳しくは、補正レンズ以外のレンズの光軸 (撮影光軸)) にずれが生じてしまい、図 3 (a) のカメラの横向き姿勢では、長辺の上部両端に光量落ちが生じ、図 3 (b) のカメラの縦向き姿勢では、短辺の上部両端に光量落ちが生じてしまう。

#### 【0021】

次に、上記構成におけるカメラにおいて、カメラシステム制御部 46 にて行われる手ぶ

10

20

30

40

50

れ等のぶれ補正（防振）時の動作について、図４のフローチャートを用いて説明する。

【００２２】

カメラシステム制御部４６は、まず、ステップＳ１０１にて、ぶれ検出部５８にて検出されるぶれ角速度情報の検出を行う。ぶれ検出部５８としては、例えばジャイロセンサなどの角速度検出センサが用いられ、該ジャイロセンサのアナログ出力はＡ／Ｄ変換部によって量子化、標本化され、カメラシステム制御部４６で以後の演算処理に供される。次のステップＳ１０２では、位相補償フィルタ演算を行うことで制御系全体にて生じる位相遅れを補償する。続くステップＳ１０３では、ローパスフィルタ積分演算により上記角速度情報を位置（変位）情報に変換する。続くステップＳ１０４では、ズーム制御部４２によって駆動制御されているズームレンズ１４の位置により変更される焦点距離情報を取得し、補正レンズ１２の制御量（位置情報）に適切なゲイン（利得）をかける。焦点距離が長くなるほどぶれ補正の制御量は大きくなり、逆に焦点距離が短くなるほどぶれ補正の制御量は小さくなる。これにより、カメラの姿勢を考慮していないときの目標予定レンズ位置が得られる。

10

【００２３】

次のステップＳ１０５では、姿勢検知部６０にて検知されたカメラの姿勢情報（図２に示したスイッチＳＷ１，ＳＷ２の状態信号）とオフセットｂ（後述）を基にあらかじめカメラに保存されている重力補正オフセット値を導出し、この重力補正オフセット値に上記目標予定レンズ位置を加算して、姿勢情報を考慮した最終的なレンズ駆動目標値が算出される。上記オフセットｂは、あらかじめ同一輝度のチャート画像を撮影し、取得した輝度データから画像中心部の輝度と周辺部の輝度差を算出することで得られる周辺光量落ちを補正するための補正情報であり、カメラの姿勢情報（後述の姿勢ゲインに相当）との対応を示すテーブルがメモリ４８の不揮発領域に保存されている。重力補正オフセット値は、実使用時のカメラの姿勢情報に基づいてこのテーブルより導出される情報である。そして、次のステップＳ１０６にて、上記重力補正オフセット値に目標予定レンズ位置を加算したレンズ駆動目標値をぶれ補正制御部４４の制御入力とし、続くステップＳ１０７にて、ぶれ補正制御部４４に補正レンズ１２の駆動を行わせる。これにより、ぶれ補正制御部４４にて図５により後述するようにして補正レンズ１２の駆動制御が行われ、その結果、補正レンズ１２の自重を含んだぶれ補正がなされ、図２に示した上部隅の光量落ちのない撮影画像を得ることができる。

20

30

【００２４】

次のステップＳ１０８では、ぶれ補正（防振）動作を継続する状態に設定されているかの判定を例えば操作部５６の状態を確認することにより行い、継続する状態に設定されていればステップＳ１０１へ戻り、上記の同様の動作を繰り返す。また、ぶれ補正動作を終了する状態にあればこのぶれ補正動作を終了する。

【００２５】

図５は、上記ぶれ補正制御部４４の制御系を示すブロック図である。同図において、目標予定レンズ位置ａは、図５のステップＳ１０１～Ｓ１０４の処理によって求められたものであり、オフセットｂは、上記のようにして予め測定されている周辺光量落ちを補正するための、カメラの姿勢が考慮されていない（換言すれば、補正レンズ１２の自重による光軸ずれを考慮していない）情報であり、重力補正オフセット値ｃは、（オフセットｂ）×（姿勢ゲイン）により得られる、カメラの姿勢を考慮した重力補正情報であり、レンズ駆動目標値ｄは、（目標予定レンズ位置ａ）＋（オフセットｄ）×（姿勢ゲイン）により得られた情報である。そして、レンズ駆動目標値ｄがぶれ補正制御部４４の制御入力となる。なお、上記の重力補正オフセット値ｃは、前述したように、周辺光量落ちを補正するための情報（オフセットｂ）と姿勢情報（姿勢ゲイン）の対応関係を示すメモリ４８に予め保存されているテーブルより導出される値であり、図５では、模式的に（オフセットｂ）×（姿勢ゲイン）により得られる情報として示している。

40

【００２６】

ぶれ補正制御部４４では、制御ゲイン２１２に従い導出した制御量ｅによって、制御対

50

象 2 1 4 である補正レンズ 1 2 を制御する。制御ゲイン 2 1 2 は、例えば、P I D 制御（比例 / 微分 / 積分制御）などの制御手法に基づくゲインである。駆動制御されている現在の補正レンズ 1 2 の位置、つまり制御レンズ位置  $f$  は例えばホール素子などの位置センサにより計測されており、この制御レンズ位置  $f$  に位置検出ゲイン 2 1 6 がかけられてぶれ補正制御部 4 4 の制御入力へとフィードバックされる。位置検出ゲイン 2 1 6 は、位置センサの計測レンジを決定するゲインである。このとき、位置検出ゲイン 2 1 6 は、計測レンジ内で検出位置が制御量  $e$  に対して線形性を得られるゲインを設定する必要がある。

【 0 0 2 7 】

ここで、例えば姿勢検知部 6 0 がカメラの姿勢を横向き（正位置）であると検知した場合、補正レンズ 1 2 を垂直方向および水平方向の 2 方向に駆動制御するうちの一方の、水平（左右）方向の制御系における姿勢ゲイン 2 1 0 は 0 であり、このときの制御入力は目標予定レンズ位置  $a$  の情報のみで、通常のぶれ補正制御が行われる。一方、垂直（上下）方向の制御系における姿勢ゲインは 1 であり、このときの制御入力は、（目標予定レンズ位置  $a$  + 重力補正オフセット値  $c$ ）となり、重力補正オフセット値  $c$  の分だけ制御量  $e$  が増大し、補正レンズ 1 2 を上方向に押し上げる制御がぶれ補正制御部 4 4 にて行われる。このことで上部に発生する周辺光量落ちが補正されることになる。

【 0 0 2 8 】

同様に、グリップを下もしくは上としたカメラの姿勢を縦向きに傾けた場合にも、重力方向と逆向きに制御量  $e$  を増大させることで、カメラの姿勢によらず、周辺光量落ちを補正することが可能となる。

【 0 0 2 9 】

上記の実施例 1 によれば、撮影画像の周辺光量落ちを補正するための補正情報（オフセット  $b$ ）とカメラの姿勢情報（姿勢ゲイン）の対応関係をあらかじめカメラに保存しておき、カメラの実使用時には、そのときのカメラの姿勢情報を検出し、この姿勢情報から得られる重力補正情報（重力補正オフセット値  $c$ ）を得、この重力補正情報により、ぶれ検出部 5 8 からの情報により算出される補正レンズ 1 2 のぶれ補正制御量（目標予定レンズ位置  $a$ ）を変化させる（補正を加える）ようにしている。

【 0 0 3 0 】

よって、従来の周辺光量落ちを補正するための高価かつ複雑な回路を備えることなしに、簡単な構成により、補正レンズ 1 2 の自重に起因する光軸ずれ（補正レンズ 1 2 と撮像素子 2 0 の中心との光軸のずれ）を適正に補正し、撮影画像の周辺光量落ちを軽減させることが可能となる。さらに、カメラの姿勢が横位置であっても、グリップを下もしくは上とした縦向きであったとしても、補正レンズ 1 2 と撮像素子 2 0 の中心との光軸のずれを適正に補正することができ、カメラの姿勢によらず、撮影画像の周辺光量落ちを軽減させることが可能となる。

【 実施例 2 】

【 0 0 3 1 】

次に、本発明の実施例 2 に係わるカメラについて説明する。なお、カメラの回路構成は図 1 と同様であるので、その説明は省略する。

【 0 0 3 2 】

図 6 は本発明の実施例 2 に係わるカメラに具備されるぶれ補正制御部 4 4 の制御系を示すブロック図である。

【 0 0 3 3 】

上記実施例 1 では、目標予定レンズ位置  $a$  に、姿勢情報と周辺光量落ちを補正するための情報とにより得られる重力補正情報（オフセット  $b \times$  姿勢ゲイン）を加算して、これをぶれ補正制御部 4 4 の制御入力としていた。これに対し、本発明の実施例 2 では、図 6 に示すように、ぶれ補正制御部 4 4 のフィードバック入力である位置検出系に重力補正オフセット値  $c$  を入力し、位置検出系の信号から重力補正オフセット値  $c$  を減算するようにしたものである。この構成においても、上記実施例 1 と同様の制御量  $e$  を導出することが可能である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 4 】

図 7 は、図 6 のような制御系にした場合における、本発明の実施例 2 に係わるカメラシステム制御部 4 6 でのぶれ補正（防振）時の動作を示すフローチャートである。

## 【 0 0 3 5 】

カメラシステム制御部 4 6 は、まず、ステップ S 2 0 1 にて、ぶれ検出部 5 8 にて検出されるぶれ角速度情報の検出を行う。次のステップ S 2 0 2 では、位相補償フィルタ演算を行うことで制御系全体にて生じる位相遅れを補償する。続くステップ S 2 0 3 では、ローパスフィルタ積分演算により上記角速度情報を位置（変位）情報に変換する。続くステップ S 2 0 4 では、ズーム制御部 4 2 によって駆動制御されているズームレンズ 1 4 の位置により変更される焦点距離情報を取得し、補正レンズ 1 2 の制御量（位置情報）に適切なゲイン（利得）をかける。これにより、カメラの姿勢を考慮していないときの目標予定レンズ位置 a が得られる。そして、この目標予定レンズ位置 a の情報をぶれ補正制御部 4 4 の制御入力の一つとする。

## 【 0 0 3 6 】

次のステップ S 2 0 5 では、姿勢検知部 6 0 にて検知されたカメラの姿勢情報（図 2 に示したスイッチ S W 1 , S W 2 の状態信号）とオフセット b を基にあらかじめカメラに保存されている重力補正オフセット値 c を導出し、この重力補正オフセット値 c をぶれ補正制御部 4 4 の制御入力の一つとする。これにより、ぶれ補正制御部 4 4 内にて、図 6 に示すような動作（目標予定レンズ位置 a - （位置検出系の信号 - 重力補正オフセット値 c ））が行われ、姿勢情報を考慮した最終的な補正レンズ 1 2 の駆動目標値が算出される。このときのオフセット b は、上記実施例 1 と同様、あらかじめ同一輝度のチャート画像を撮影し、取得した輝度データから画像中心部の輝度と周辺部の輝度差を算出することで得られる周辺光量落ちを補正するための補正情報であり、カメラの姿勢情報（姿勢ゲインに相当）との対応を示すテーブルがメモリ 4 8 の不揮発領域に保存されている。重力補正オフセット値 c は、実使用時のカメラの姿勢情報に基づいてこのテーブルより導出される情報である。そして、次のステップ S 2 0 6 にて、ぶれ補正制御部 4 4 に補正レンズ 1 2 の駆動を行わせる。これにより、ぶれ補正制御部 4 4 にて補正レンズ 1 2 の駆動制御が行われ、その結果、補正レンズ 1 2 の自重を含んだぶれ補正がなされ、図 3 に示した上部隅の光量落ちのない撮影画像を得ることができる。

## 【 0 0 3 7 】

次のステップ S 2 0 7 では、ぶれ補正（防振）動作を継続する状態に設定されているかの判定を例えば操作部 5 6 の状態を確認することにより行い、継続する状態に設定されていればステップ S 2 0 1 へ戻り、上記の同様の動作を繰り返す。また、ぶれ補正動作を終了する状態にあればこのぶれ補正動作を終了する。

## 【 0 0 3 8 】

上記の実施例 2 によれば、上記実施例 1 と同様、撮影画像の周辺光量落ちを補正するため補正情報（オフセット b ）とカメラの姿勢情報（姿勢ゲイン）の対応関係をあらかじめカメラに保存しておき、カメラの実使用時には、そのときのカメラの姿勢情報を検出し、この姿勢情報から得られる重力補正情報を得、この重力補正情報により、ぶれ検出情報に基づいて算出される補正レンズ 1 2 のぶれ補正制御量（目標予定レンズ位置 a ）を変化させるようにしている。

## 【 0 0 3 9 】

よって、従来の周辺光量落ちを補正するための高価かつ複雑な回路を備えることなしに、簡単な構成により、補正レンズ 1 2 の自重に起因する光軸ずれ（補正レンズ 1 2 と撮像素子 2 0 の中心との光軸のずれ）を適正に補正し、撮影画像の周辺光量落ちを軽減させることが可能となる。さらに、カメラの姿勢が横位置であっても、グリッパを下もしくは上とした縦向きであったとしても、補正レンズ 1 2 と撮像素子 2 0 の中心との光軸のずれを適正に補正することができ、カメラの姿勢によらず、撮影画像の周辺光量落ちを軽減させることが可能となる。

## 【 産業上の利用可能性 】



【 0 0 4 0 】

本発明は、カード型を含むデジタルカメラ等の撮像装置に好適である。さらには、撮影機能を内蔵した携帯電話等の光学機器にも好適である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 1 】

【 図 1 】 本発明の各実施例に係わるカメラの回路構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 図 1 の姿勢検知部としての一例である傾斜センサについて説明する図である。

【 図 3 】 カメラ姿勢によって生じる周辺光量落ちの違いを説明する図である。

【 図 4 】 本発明の実施例 1 におけるぶれ補正動作を示すフローチャートである。

【 図 5 】 本発明の実施例 1 におけるぶれ補正制御部のブロック図である。

10

【 図 6 】 本発明の実施例 2 におけるぶれ補正制御部のブロック図である。

【 図 7 】 本発明の実施例 2 におけるぶれ補正動作を示すフローチャートである。

【 符号の説明 】

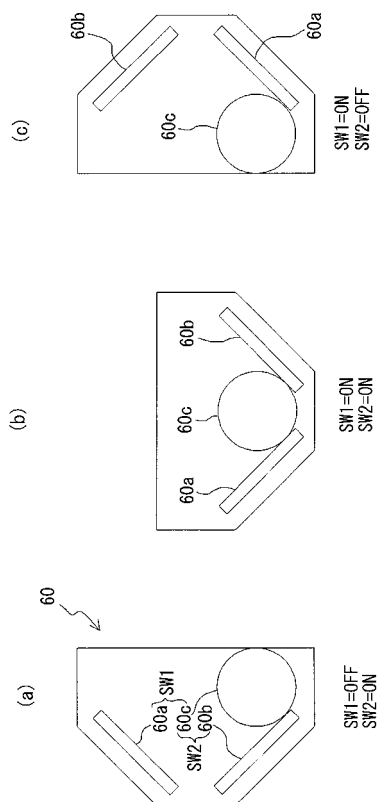
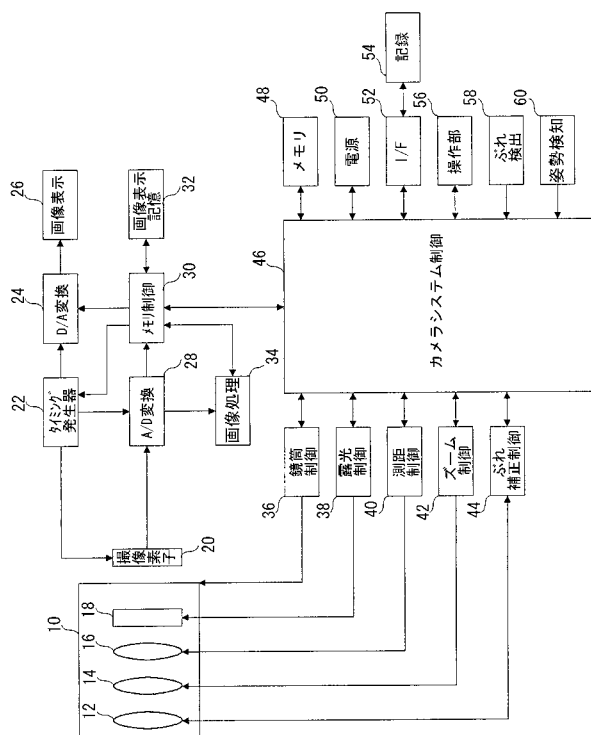
【 0 0 4 2 】

- 1 2 補正レンズ
- 2 0 撮像素子
- 2 6 画像表示部
- 3 0 メモリ制御部
- 4 2 ズーム制御部
- 4 4 ぶれ補正制御部（ぶれ補正制御手段）
- 4 6 カメラシステム制御部（演算手段、ぶれ補正制御手段）
- 4 8 メモリ（記憶手段）
- 5 6 操作部
- 5 8 ぶれ検出部（ぶれ検出手段）
- 6 0 姿勢検出部（姿勢検出手段）

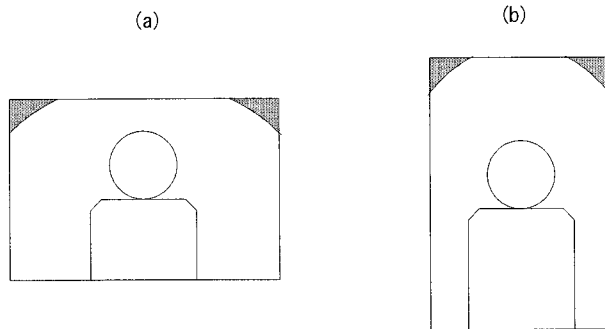
20

【 図 1 】

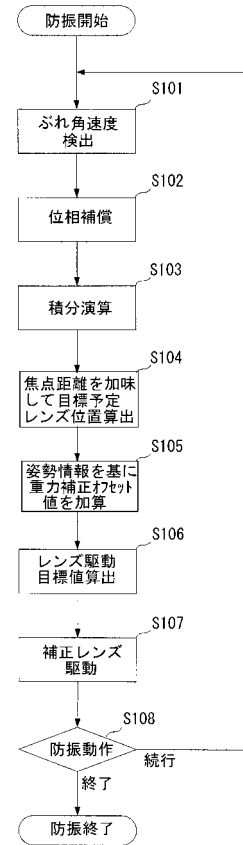
【 図 2 】



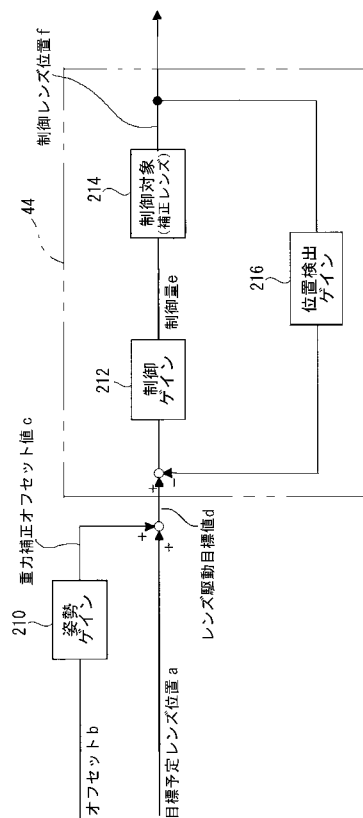
【図 3】



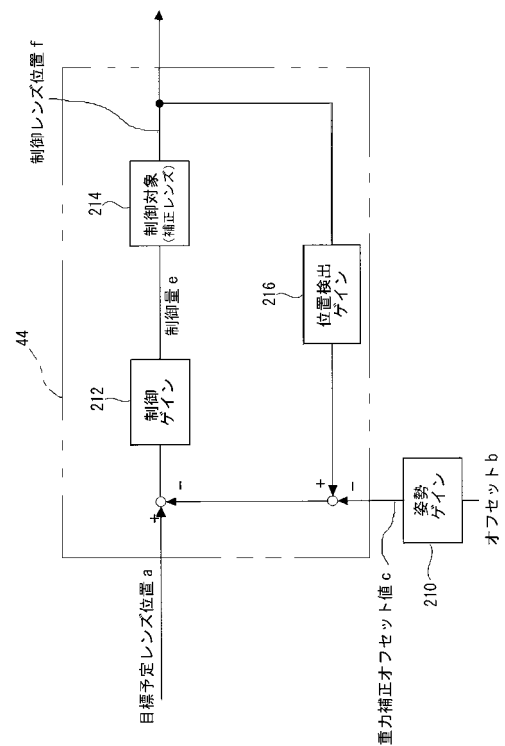
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

