

(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2011-75734

(P2011-75734A)

(43) 公開日 平成23年4月14日(2011.4.14)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

G03B 17/02 (2006.01)

G O 3 B 17/02

2H100

HO 4 N 5/232 (2006.01)

HO 4 N 5/232

H

2H101

G03B 5/08 (2006.01)

G O 3 B 5/08

5 C 1 2 2

G O 3 B 17/14 (2006.01)

G03B 17/14

審査請求 未請求 請求項の数 4 O.L. (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2009-225667 (P2009-225667)

(22) 出願日 平成21年9月30日 (2009. 9. 30)

(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 100086483

弁理士 加藤 一男

(72) 発明者 泉 光洋

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) 2H100 AA33 BB06 CC07

2H101 EE08

5C122 DA04 EA42 FD01 FD05 HA82

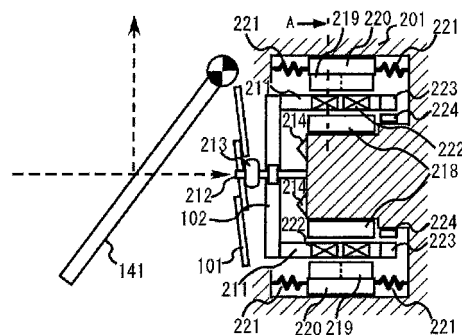
(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】撮影レンズが交換可能なカメラなどの撮像装置において、撮像素子のウォブリングの振動などの動きが使用者へ伝わりにくくすることである。

【解決手段】撮像装置は、撮像素子１０２と駆動手段と弾性支持手段２２１とを有する。駆動手段は、撮像素子１０２に固定されている第１の電磁界発生部２２２と第１の電磁界発生部に対して距離を隔てて対向する第２の電磁界発生部２１９とを含む。弾性支持手段は、第２の電磁界発生部を装置筐体部２０１に撮影光軸方向に可動に弾性支持する。第１の電磁界発生部からの磁界又は電界と第２の電磁界発生部からの磁界又は電界との相互作用により撮像素子１０２は撮影光軸方向に沿って移動可能である。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮像素子と、

前記撮像素子に対して固定されている磁界又は電界を発生する第 1 の電磁界発生部と前記第 1 の電磁界発生部に対して距離を隔てて対向する磁界又は電界を発生する第 2 の電磁界発生部とを含む駆動手段と、

前記第 2 の電磁界発生部を装置筐体部に撮影光軸方向に可動に弾性支持する弾性支持手段と、を有する撮像装置であって、

前記第 1 の電磁界発生部からの磁界又は電界と前記第 2 の電磁界発生部からの磁界又は電界との相互作用により前記撮像素子を前記撮影光軸方向に沿って移動することを特徴とする撮像装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 の電磁界発生部は永久磁石とコイルとの一方であり、前記第 2 の電磁界発生部は永久磁石とコイルとの他方であることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記駆動手段は、前記撮像素子を前記撮影光軸方向に沿って振動させることができるウォブリング手段であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記第 2 の電磁界発生部と前記弾性支持手段による固有振動数が、前記ウォブリング手段による振動のウォブリング動作周波数より低い設定となっていることを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、スチルカメラやビデオカメラ装置などの撮像装置に関し、特に撮像素子が撮影レンズの光軸方向に移動可能である撮像装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、撮影レンズを交換可能なカメラにおいて、電子ビューアにより被写体を視認できる所謂 E V F を搭載した製品が考えられている。一般に、撮影レンズが交換可能なカメラでは、オートフォーカス (A F) 専用の焦点検出手段を有することが多い。ここでは、E V F 使用時には、A F 専用の焦点検出手段には光束が入射しない構造となることが多く、撮影用の撮像素子を焦点検出手段として使用することが望まれる。これに関して、動画撮影用のビデオにおいては、撮像素子を撮影レンズの光軸方向に微小移動させながら A F を行うという撮像素子によるウォブリングが提案されている (特許文献 1 参照) 。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開昭 6 2 - 6 1 4 7 9 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

しかし、撮影レンズが交換可能なカメラは、一般に、大きな撮像素子を有することから、大きな撮像素子でウォブリングをしようすると、大きな作動力が必要となる。その為、作動力の反力によりカメラ本体が振動し、撮影者に不快感を与える恐れがある。更に、移動する被写体に対する A F 性能を高める手段として、ウォブリングの周波数を高めたり、振幅を増やしたりすることがある。いずれの場合も、ウォブリングの振動の激しさが増大する方向の手段である。以上の様なことから、ウォブリングの振動がカメラ本体に伝わりにくい構造とすることが望まれている。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 5 】

上述の課題に鑑み、本発明の撮像装置は、撮像素子と駆動手段と弾性支持手段とを有する。前記駆動手段は、撮像素子に対して固定されている第 1 の電磁界発生部と第 1 の電磁界発生部に対して距離を隔てて対向する第 2 の電磁界発生部とを含む。前記弾性支持手段は、第 2 の電磁界発生部を装置筐体部に撮影光軸方向に可動に弾性支持する。前記第 1 の電磁界発生部からの磁界又は電界と前記第 2 の電磁界発生部からの磁界又は電界との相互作用により、前記撮像素子は前記撮影光軸方向に沿って移動可能となっている。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 6 】

本発明によれば、第 2 の電磁界発生部を装置筐体部に弾性支持する弾性支持手段の存在により、撮像素子のウォブリングの振動などの運動が装置筐体部に伝わりにくい構造となる。そのため、撮影者は、撮像素子の振動などに起因する動きをあまり感じることなく撮影できる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 7 】

【 図 1 】 撮像装置の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 第 1 の実施形態の撮像装置の部分断面図である。

【 図 3 】 (a) は図 2 を光軸方向から見た図、(b) は図 2 の A 部断面図、(c) と (d) は撮像素子の状態を表す図である。

【 図 4 】 第 2 の実施形態の撮像装置の部分断面図である。

20

【 図 5 】 ウォブリング時の動作周波数と装置筐体部へ伝わる力の関係を表す図である。

【 図 6 】 撮像装置の撮影シーケンスを説明する図である。

【 図 7 】 (a) はウォブリング開始処理のシーケンスを説明する図、(b) はウォブリング停止処理のシーケンスを説明する図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 0 8 】

以下、本発明の撮像装置の実施形態を説明する。本発明の撮像装置において重要なことは、撮像素子に対して固定されている第 1 の電磁界発生部に対して距離を隔てて対向して装置筐体部に設けられている第 2 の電磁界発生部を弾性支持手段により装置筐体部に撮影光軸方向に可動に弾性支持することである。

30

【 0 0 0 9 】

上記考え方に基づき、本発明の撮像装置の基本的な形態は、上述した様な構成を有する。この基本的な形態を基に、次に述べる様な実施形態が可能である。例えば、磁界又は電界発生する前記第 1 の電磁界発生部は永久磁石とコイルとの一方であり、磁界又は電界発生する前記第 2 の電磁界発生部は永久磁石とコイルとの他方である。2 つの電磁界発生部としては、後述の実施形態で述べるコイルと永久磁石の組の他、コイルとコイルの組、電極と電極の組でもよい。電極と電極の場合は、電界の相互作用で撮像素子が撮影光軸方向に沿って移動可能となる。コイルへの電流を変調することで、或いは電極に印加する電圧を変調することで、磁界又は電界を変調することができる。これにより、2 つの電磁界発生部間に働く電磁力を変化させて、撮像素子に振動などの動きを起こさせることができる。弾性支持手段としては、後述の実施形態で述べるばねやゴムの他に、撮影光軸方向に伸びたケースに封入された液体中に磁石などの電磁界発生部を納める方法などもある。第 2 の電磁界発生部を装置筐体部に対して撮影光軸方向に可動に弾性支持できるものであれば、どの様な弾性支持手段であってもよい。

40

【 0 0 1 0 】

以下に、本発明の実施形態を、添付の図面に基づいて詳細に説明する。

【 0 0 1 1 】

(第 1 の実施形態)

図 1 から図 3 と図 5 から図 7 を参照して、本発明の第 1 の実施形態による撮像装置を説明する。図 1 は、複数の撮影レンズを交換可能な交換レンズシステムにおける本発明の第 1

50

の実施形態の撮像装置の構成を示す。図１の撮像装置は、カメラ本体１００とこれに交換可能に装着される撮影レンズ１５０で構成される。まず、カメラ本体１００側について説明する。１０１は露光量を制御するためのシャッター、１０２は光学像を電気信号に変換する撮像素子である。ウォブリング動作時には、後述の駆動手段により撮像素子１０２が光軸方向に移動する。１１９は、撮像素子１０２のウォブリングを制御するウォブリング手段であるウォブリング制御回路である。ウォブリング制御回路１１９は、撮像素子１０２へ移動量や移動速度を指示すると共に、現在の撮像素子の位置情報などを受け取り、フィールドバック制御を行うことができる。１１２は、撮像素子１０２のアナログ信号をデジタル信号（画像データ）に変換するＡ／Ｄ変換器である。１０３は、撮像素子１０２、Ａ／Ｄ変換器１１２、Ｄ／Ａ変換器１０４にクロック信号や制御信号を供給するタイミング発生回路であり、メモリ制御回路１０７及びシステム制御回路１４０により制御される。１１３は画像処理回路であり、Ａ／Ｄ変換器１１２からの画像データ或いはメモリ制御回路１０７からの画像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。

【００１２】

図２に示す様に、撮像素子１０２は、ガイド軸２１２で光軸方向に円滑に進退可能な状態とされている。後述のコイル１（２２２）は、コイル支持部１（２１１）を介して撮像素子１０２に固定されている。また、画像処理回路１１３は、画像データを用いて所定の演算処理を行うこともできる。得られた演算結果に基づき、システム制御回路１４０が撮影レンズ１５０側のフォーカス制御部１５４及び絞り制御部１５５に対して、ＡＦ処理、ＡＥ（自動露出）処理などを行う。更に、画像処理回路１１３は、上記演算結果に基づいてＴＴＬ方式のＡＷＢ（オートホワイトバランス）処理も行う。１０９は顔検出部で、画像処理回路１１３からの画像データ或いはメモリ制御回路１０７からの画像データに対して所定の顔検出動作を行う。メモリ制御回路１０７は、Ａ／Ｄ変換器１１２、タイミング発生回路１０３、画像処理回路１１３、画像表示メモリ１０８、Ｄ／Ａ変換器１０４、顔検出部１０９、メモリ１１０、圧縮伸長回路１１１を制御する。Ａ／Ｄ変換器１１２のデータが、画像処理回路１１３、メモリ制御回路１０７を介して、或いは直接メモリ制御回路１０７を介して、画像表示メモリ１０８或いはメモリ１１０に書き込まれる。

【００１３】

１０５は液晶モニタ等からなる画像表示部で、画像表示メモリ１０８に書き込まれた画像データをＤ／Ａ変換器１０４を介して表示する。画像表示部１０５を用いて、撮像した画像データを逐次表示すれば、電子ファインダ機能を実現できる。画像表示部１０５は、システム制御回路１４０の指示で任意に表示をＯＮ／ＯＦＦでき、表示をＯＦＦにした場合には、カメラ本体１００の電力消費を大幅に低減できる。撮影した静止画像や動画画像を記憶するためのメモリ１１０は、所定枚数の静止画像や所定時間の動画画像を記憶するのに十分な記憶容量を備えている。また、メモリ１１０はシステム制御回路１４０の作業領域としても使用できる。適用離散コサイン変換（ＡＤＣＴ）等により画像データを圧縮・伸長する圧縮伸長回路１１１は、メモリ１１０の画像を読み込んで圧縮処理或いは伸長処理を行い、処理を終えた画像データをメモリ１１０に書き込む。１２０は、測光部１２２からの測光情報に基づき、絞り１５２を制御する絞り制御部１５５と連携しながらシャッター１０１を制御するシャッター制御部である。１２３は、カメラ本体１００と撮影レンズ１５０とを電氣的に接続するためのインターフェースであり、１４３はコネクタである。１２１はＡＦ処理を行うためのＡＦ部である。撮影レンズ１５０を通過した光束を、カメラマウント１４２、ミラー１４１、ＡＦ用サブミラー（不図示）を介して、ＡＦ部１２１に入射させることにより、撮像素子１０２上の撮影レンズ１５０の合焦状態を測定できる。

【００１４】

なお、画像処理回路１１３による撮像素子１０２の画像データを演算した演算結果に基づき、システム制御回路１４０が、レンズ１５１に対して、フォーカス制御部１５４を介して、ＡＦ制御を行うことも可能である。更に、ＡＦ部１２１による測定結果と、上記演算結果とを共に用いてＡＦ制御を行ってもよい。第１の実施形態では、ウォブリング制御回路１１９とＡＦ制御部１２１が連携してＡＦ制御を行うモードも備えている。詳細は後述

10

20

30

40

50

する。

【0015】

A E 処理を行う測光部 122 は、撮影レンズ 150 を通過しミラー 141 等を介して入射した光束により、画像の露出状態を測定できる。また、測光部 122 は、フラッシュ部 124 と連携することにより E F 処理機能も有する。A F 部 121 と同様に、上記演算結果に基づき、システム制御回路 140 が、シャッター制御部 120 と撮影レンズ 150 の絞り制御部 155 に対して A E 制御を行うこともできる。フラッシュ部 124 は、A F 補助光の投光機能、フラッシュ調光機能も有する。メモリ 129 は、メモリ 110 と共に、カメラ本体 100 の全体を制御するシステム制御回路 140 の動作の定数、変数、プログラム等を記憶する。

10

【0016】

130 は、システム制御回路 140 でのプログラム実行に応じて、文字、音声等を用いて動作状態やメッセージ等を表示する液晶表示装置、スピーカー等の表示部である。カメラ本体 100 の操作部近辺の視認し易い位置に設置され、例えば L C D、L E D、発音素子等の組み合わせにより構成される。また、表示部 130 は、その一部の機能部が光学ファインダ 145 内に設置される。表示部 130 の表示内容のうち、L C D 等に表示するものとしては、記録枚数等の撮影枚数に関する情報や、シャッタースピード、絞り値等の撮影条件に関する情報等がある。光学ファインダ 145 内に表示するものとしては、合焦状態、手ぶれ警告、シャッタースピード等の情報がある。131 は、電氣的に消去・記録可能な不揮発性メモリである。

20

【0017】

133 ~ 138 は、システム制御回路 140 の各種の動作指示を入力するための操作部であり、スイッチやダイヤル、タッチパネル、視線検知によるポインティング、音声認識装置等の組み合わせで構成される。133 はダイヤルモードスイッチで、電源オフ、オート撮影モード、マニュアル撮影モード、再生モード等の各種モードを切り替えて設定できる。134 はシャッタースイッチ S W 1 で、不図示のシャッターボタンが半押しされると O N となり、A F 処理、A E 処理等の動作開始を指示する。135 はシャッタースイッチ S W 2 で、不図示のシャッターボタンが全押しされると O N となり、撮影に関する一連の処理の動作開始を指示する。撮影に関する処理とは、露光処理、現像処理、記憶処理等のことである。露光処理では、撮像素子 102 から読み出した信号を A / D 変換器 112、メモリ制御回路 107 を介してメモリ 110 に画像データとして書き込む。現像処理では、画像処理回路 113 やメモリ制御回路 107 での演算を用いた現像を行う。記録処理では、メモリ 110 から画像データを読み出し、圧縮伸長回路 111 で圧縮を行い、記録媒体 185 または 191 に画像データを書き込む。136 は画像表示 O N / O F F スイッチで、画像表示部 105 の O N / O F F を設定できる。この機能により、光学ファインダ 145 を用いて撮影を行う際に、液晶モニタ等から成る画像表示部 105 への電流供給を遮断することにより省電力を図られる。137 はクイックレビュー O N / O F F スイッチで、撮影直後に撮影した画像データを自動再生するクイックレビュー機能の O N / O F F を設定できる。138 は各種ボタンやタッチパネル等からなる操作部である。各種ボタンには、メニューボタン、単写 / 連写 / セルフタイマー切り替えボタン等がある。更に、操作部 138 は、顔検出部 109 での顔検出を行うか否かを設定する顔検出モード設定ボタンも備える。

30

40

【0018】

125 は電源制御部で、電池検出回路、D C / D C コンバータ、通電するブロックを切り替えるスイッチ回路等により構成される。電源制御部 125 は、電池の装着の有無、電池の種類等の検出を行い、検出結果及びシステム制御回路 140 の指示に基づいて D C / D C コンバータを制御し、必要な電圧を必要な期間、記録媒体を含む各部へ供給する。126 及び 127 はコネクタであり、128 はアルカリ電池等の一次電池や N i C D 電池等の二次電池、A C アダプタ等からなる電源部である。180 及び 186 は、メモリ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り、181 及び 187 は、メモリ

50

カードやハードディスク等の記録媒体と接続を行うコネクタである。１３９は、コネクタ１８１または１８７に記録媒体が装着されているか否かを検知する記録媒体着脱検知部である。本実施形態では記録媒体を取り付ける２系統のインターフェース及びコネクタを示しているが、系統数はこれ以外でもよい。更に、コンピュータやプリンタ等の他の周辺機器との間で、画像データや画像データに付属した管理情報を転送し合うこともできる。

【００１９】

光学ファインダ１４５により、画像表示部１０５による電子ファインダ機能を使用すること無しに撮影を行うことができる。１３２は通信部で、ＲＳ２３２Ｃ、ＵＳＢ、無線通信等の各種通信機能を有する。１４６は、通信部１３２によりカメラ本体１００を他の機器と接続するコネクタ、或いはアンテナ（無線通信の場合）である。コネクタ１４３は、カメラ本体１００と撮影レンズ１５０との間で制御信号、状態信号、データ信号等を伝え合うと共に、各種電圧の電流を供給する機能も備える。また、コネクタ１４３は電気通信のみならず、光通信、音声通信等を伝達する構成としてもよい。半透過部を有するミラー１４１は、ミラー１４１を透過した光束を撮像素子１０２へ導くこともできる。また、ミラー１４１を透過した光束の一部は不図示のＡＦ用サブミラーを介してＡＦ部１２１へ導く構成としてもよい。本実施形態では、ミラー１４１は、可動機構なしの全面ハーフミラーとしているが、クイックリターンミラーとしてもよい。メモ리카ードやハードディスク等の記録媒体１８５及び１９１は、半導体メモリや磁気ディスク等から構成される記録部１８４及び１９０、カメラ本体１００とのインターフェース１８３及び１８９、撮像装置との接続を行うコネクタ１８２及び１８８を備える。

【００２０】

次に、撮影レンズ１５０について説明する。交換レンズタイプの撮影レンズ１５０は、カメラ本体１００に装着可能である。１５８は撮影レンズ１５０をカメラ本体１００に機械的に結合するレンズマウントで、カメラマウント１４２を介してカメラ本体１００に交換可能に取り付けられる。カメラマウント１４２及びレンズマウント１５８内には、撮影レンズ１５０をカメラ本体１００と電氣的に接続する各種機能が含まれる。レンズ１５１には、被写体の焦点調節を行うフォーカスレンズが含まれる。１５９は撮影レンズ１５０をカメラ本体１００と電氣的に接続するコネクタであり、１５７はカメラ本体１００のコネクタ１４３と接続するためのインターフェースである。コネクタ１５９は、カメラ本体１００と撮影レンズ１５０との間で制御信号、状態信号、データ信号等を伝え合うと共に、各種電圧の電流の供給機能を備える。コネクタ１５９は電気通信のみならず、光通信、音声通信等を伝達する構成としてもよい。１５３はレンズ１５１のズームを制御するズーム制御部である。フォーカス制御部１５４はレンズ１５１のフォーカスレンズ動作を制御する。撮影レンズ１５０がズーム機能のない単焦点レンズタイプであれば、ズーム制御部１５３はなくてもよい。絞り制御部１５５は、測光部１２２からの測光情報に基づき、シャッター制御部１２０と連携しながら、絞り１５２を制御する。１５６は、撮影レンズ１５０全体を制御するレンズシステム制御部である。レンズシステム制御部１５６は、撮影レンズ動作の定数、プログラム等を記憶するメモリ機能を備えている。その他、撮影レンズ固有の番号等の識別情報、管理情報などを記憶する不揮発メモリの機能も備える。

【００２１】

次に図２、図３、図５を参照して、撮像素子１０２のウォブリングに関連する構成を更に説明する。２０１は、カメラ本体１００を構成する部品を支持するカメラ筐体部である。カメラ筐体部２０１は、撮影者が撮影時に保持する不図示のグリップ部と連結された構成となっている。カメラ筐体部２０１に対して固定されたガイド軸は、光軸方向と平行に２本配置されている。ここで、ガイド軸２１２とシャッター１０１が図２で重なって見えている部分について、図３（ａ）を用いて説明する。図３（ａ）は、シャッター１０１と後述のストッパ２１３を透視した形で、図２を光軸方向から見た図である。２２６は、撮像素子１０２に設置され、撮影レンズ１５０を通過した光束を電気信号へと変換する光電変換部である。シャッター１０１は、この光電変換部２２６を覆う様に設置される。一方、ガイド軸２１２は、撮像素子１０２の端部付記に設置され、光軸方向から見てシャッター

10

20

30

40

50

101とは重ならない。撮像素子102が、このガイド軸212に沿って円滑に光軸方向に可動で進退可能な構成となっている。ストッパ213は、ガイド軸212に固定され、撮像素子102がシャッター101へ衝突するのを防止する。撮像素子102とガイド軸212の接触部分には、グリース等の潤滑剤が塗布されていてもよい。ストッパ213は、ゴム部材や樹脂部材等から構成され、撮像素子102がストッパ213へ衝突した際に撮像素子102が損傷されることを防止する。214は、カメラ筐体部201に対して、光軸方向に調整可能に固定された調整ピンである。調整ピン214は撮像素子102の平面と平行に3箇所配置される。撮像素子102と調整ピン214を互いに突き当てた状態で撮像素子102が光軸方向に対して正確に鉛直となる様に、調整ピン214の位置は調整される。調整ピン214は、ガイド軸212と撮像素子102が成す角度と連動して調整される構造となってもよい。

10

【0022】

222は、ウォブリング制御回路119を通じて撮像素子102をウォブリングさせる際に通電される電磁界発生部であるコイル1である。コイル1(222)は、銅の線材などから構成されることが多い。コイル1(222)は、コイル支持部1(211)を介して撮像素子102に固定される。本実施形態ではコイル1(222)を2箇所設けているが、1箇所でもよいし、3箇所以上であっても構わない。223は希土類等からなる位置検出磁石である。224は、位置検出磁石223と対向する位置で、カメラ筐体201に固定されたホール素子である。撮像素子102が移動すると、位置検出磁石223とホール素子224の位置関係が変化する。その結果、ホール素子224から信号が出力され、ウォブリング制御回路119へ撮像素子102の現在位置情報として伝達される。本実施形態では、撮像素子102の位置情報を得るために、上記組み合わせを用いているが、赤外発光ダイオード(IRED)と位置検出素子(PSD)の組み合わせ等、他の位置検出手段を用いてもよい。

20

【0023】

219は、コイル1(222)に対して駆動力を発生させるための磁界を形成する他方の電磁界発生部である永久磁石1である。永久磁石1(219)は希土類等からなる。220は、磁性材料からなり、永久磁石1(219)により発生する磁界を効率良くコイル1(222)に対して作用させるべく磁路を形成する移動ヨークである。永久磁石1(219)は、移動ヨーク220に固定されている。移動ヨーク220は、カメラ筐体部201に対して、光軸方向に移動可能な状態で支持されている。移動ヨーク220は、図3(b)に示す様に、永久磁石1(219)とコイル1(222)が対向する方向に関しては永久磁石1(219)とコイル1(222)の間隙を一定に保つ様に、ガイドレールで支持されている。同時に移動ヨーク220は、弾性支持手段である支持ばね221を介して、カメラ筐体部201に対して可動に弾性支持されている。218は、磁性材料からなり、永久磁石1(219)により発生する磁界を効率良くコイル1(222)に対して作用させるべく磁路を形成する固定ヨークである。固定ヨーク218は、本実施形態ではカメラ筐体部201に固定されているが、永久磁石1(219)と移動ヨーク220に対して固定されてもよい。固定方法は、接着によるものでもよいし、ネジ等の締結部材によるものでもよい。

30

40

【0024】

次に、撮像素子の駆動機構について説明する。コイル1(222)は、永久磁石1(219)、移動ヨーク220及び固定ヨーク218により形成される磁気回路中に配置されている。この状態で、ウォブリング制御回路119からの指令によりコイル1(222)に所定の電圧を印加することで、コイル1(222)に対して光軸方向にローレンツ力が発生する。その力が、コイル支持部1(211)を介して撮像素子102に作用し、撮像素子102を光軸方向に駆動する力となる。この力により撮像素子102を被写体に対して光軸方向に移動することと、AF評価値を測定することを繰り返す。撮像素子102が移動した複数の位置でのAF評価値から合焦状態を判別することが可能となる。コイル1(222)に生じたローレンツ力の反力が、永久磁石1(219)、移動ヨーク220に対

50

して作用する。この反力は、支持ばね 2 2 1 を介してカメラ筐体部 2 0 1 に伝達される。

【 0 0 2 5 】

撮像素子 1 0 2 の駆動振幅を一定とした場合に、カメラ筐体部 2 0 1 へ伝わる力がウォブリング動作周波数により変化する様子を図 5 に示す。図 5 は、横軸を動作周波数とし、縦軸を上記の一定振幅あたりのカメラ筐体部 2 0 1 へ伝わる力（伝達力）としたシミュレーション結果を示す。縦軸の力が小さいほど、ウォブリングの振動がカメラ本体に伝わりにくいと言える。実線は、本実施形態の構成における伝達力の変化を示し、これを本構造とする。破線は、本実施形態の構成において、支持ばね 2 2 1 が剛体であると仮定した場合、つまり永久磁石 1（2 1 9）と移動ヨーク 2 2 0 がカメラ筐体部 2 0 1 に固定されている状態での伝達力の変化を示す。これを従来構造とする。ここで、仮にウォブリングの動作周波数を変更できるとして、領域 1 ～ 3 の 3 つに分けて、それぞれの領域でのウォブリングの様子を説明する。まず領域 1 では、本構造と従来構造共に、伝達力が低い状態であるため、ウォブリングの振動がカメラ本体に伝わりにくい。しかし、動作周波数が低いため、移動する被写体などに対するオートフォーカス性能は低下することが避けられない。次に、領域 2 では、本構造の伝達力が従来構造の伝達力より大きくなってしまふ。これは、永久磁石 1（2 1 9）と移動ヨーク 2 2 0 と支持ばね 2 2 1 で構成される構造体の固有振動数の影響を受けるためである。特に、領域 2 において、本構造の力が極大となる周波数が上記固有振動数に相当する。この固有振動数付近で動作させるのは、制御を不安定にする可能性があり、好ましくない。最後に、領域 3 では、本構造の伝達力が従来構造の伝達力より小さくなるのが分かる。特に、従来構造は、周波数の上昇と共に伝達力が上昇している。一方で、本構造は、周波数が上昇しても伝達力は大きくは上昇していない。つまり、領域 3 では、本構造は、ウォブリングの振動がカメラ本体に伝わりにくいと言える。

10

20

【 0 0 2 6 】

第 1 の実施形態では、ウォブリングの動作周波数が上記領域 3 に来る様にするために、永久磁石 1（2 1 9）と移動ヨーク 2 2 0 と支持ばね 2 2 1 で構成される構造体の固有振動数をウォブリングの動作周波数より低い設定としている。本実施形態の撮像装置では、ウォブリングを必要としない場面では、図 3（c）で示す様に、撮像素子 1 0 2 は調整ピン 2 1 4 に接触している（第 1 の状態）。この第 1 の状態を保つ手段としては、ばね付勢力や磁気吸引力等により撮像素子 1 0 2 を調整ピン 2 1 4 に押し付ける方法がある。ウォブリングを必要とする場面では、撮像素子 1 0 2 が光軸方向の前後（被写体に対して遠近の方向）に動く必要がある。そのため、第 1 の状態から所定量だけ撮像素子 1 0 2 を移動させて、図 3（d）で示す第 2 の状態の待機位置とする。本実施形態では、撮像素子 1 0 2 が移動して第 2 の状態に移行しているが、撮像素子 1 0 2 は移動せずに、調整ピン 2 1 4 が移動することでも同様に待機位置とできる。詳細な動作は後述する。以上が、本発明の第 1 の実施形態の構成である。

30

【 0 0 2 7 】

次に、第 1 の実施形態の動作を説明する。図 6 と図 7 のフローチャートは、本実施形態の撮像装置における撮影方法を示す。まず、電源オンの状態にて、不図示のシャッターボタンを半押しにすると、シャッタースイッチ S W 1（1 3 4）がオン（S 1 5 1）となり次のフローへ進む。S 1 5 2 では、A F 処理、A E 処理が実行される。A F 処理では、被写体に焦点を合わせるために必要なフォーカス移動量と方向が算出される。A E 処理では、露出の状態を測定することで、後述の撮像処理（S 1 6 2）においてシャッタースピードや絞り値等を適切に設定できる。S 1 5 3 では、S 1 5 2 で算出されたフォーカス移動量と方向に基づき、フォーカス制御部 1 5 4 を介してレンズ 1 5 1 を制御する。

40

【 0 0 2 8 】

次に S 1 5 4 で、A F モードの判別を行う。A F モードでは、シャッタースイッチ S W 1 がオンになると一度だけ A F 処理を実施するモードをシングルモードとしている。シャッタースイッチ S W 1 がオンになると、A F 処理や合焦状態の測定を繰り返し実施するモードをコンティヌアスモードとしている。コンティヌアスモードでは、撮影しようとしてい

50

る被写体が光軸方向に移動した場合に、その移動を検知しAF処理を繰り返すので、合焦状態を保つことが可能となる。AFモードがシングルモードであった場合には、S158へ進み、コンティヌアスモードであった場合にはS155へ進む。

【0029】

AFモードがシングルモードであった場合の動作を説明する。S158では、シャッタースイッチSW2(135)がオフの場合には、シャッタースイッチSW2(135)がオンになるまで待機する。シャッタースイッチSW2(135)がオンになると、S159に進む。S159では、ミラー141が動作(アップ)し、撮影レンズ150を通過した光束が撮像素子102へ向かう光路を確保する。S162では、シャッター101が開閉動作をする間に撮像素子102が露光され、A/D変換器112、メモリ制御回路107を介してメモリ101に画像データが書き込まれる。S163では、ミラー141が動作(ダウン)し、撮影レンズ150を通過した光束が撮像素子102へ向かう光路の途中に入り、光学ファインダ145への光路を確保する。

【0030】

S154においてAFモードがコンティヌアスモードであった場合の動作を説明する。S155では、ウォブリング開始処理として、図7(a)のS172でミラー141が動作し、撮影レンズ150を通過した光束が撮像素子102へ向かう光路を確保する。S173では、撮像素子102を露光できるようにシャッター101を開く動作を行う。S174では、ウォブリングの準備として、撮像素子102を前述の第2の状態へ移動する。S175では、S174の動作を行った結果、被写体に対する合焦状態に変化が生じている。ここで、第1の状態から第2の状態への移動距離は既知であるため、その移動量を補正するべく、フォーカス制御部154を介してレンズ151を所定量移動する処理を行う。S176では、ウォブリング制御回路119を介して撮像素子102を駆動しウォブリングを開始する。ウォブリングにより合焦状態を把握することが可能になり、図6のS156では合焦状態の判定を行う。合焦していないと判定されたら、S157でフォーカス制御部154を介してレンズ151を制御し微小距離だけ判定された方向に移動させる。合焦しているとの判定が下されるまでS156、S157を繰り返す。ここで言う微小距離は、例えば、焦点深度の1/4としてもよいが、撮影レンズ150の仕様やズームの状態などにより変化させてもよい。S160では、シャッタースイッチSW2(135)がオンになるまで待機する。待機の間もS156で合焦判定を繰り返すので、被写体が光軸方向に移動した場合なども、その移動を検知でき、合焦状態を保つことができる。シャッタースイッチSW2(135)がオンになると、S161でウォブリング停止処理を行う。図7(b)のS182では、ウォブリングを停止し、撮像素子102は第2の状態で待機する。S183では、シャッターを閉じ、撮影レンズ150を通過した光束が撮像素子102へ入射することを遮断する。電子シャッターなどを併用する場合には、S183の動作を必要としない場合もあり得る。S184では、撮像素子102を第1の状態へ移動させる。S185では、第1の状態から第2の状態への既知の移動に対して、焦点状態を保つために、必要な所定量だけ必要な方向にフォーカス制御部154を介してレンズ151を移動する。S162以降は前述の処理と同様である。撮像素子102が第2の状態に移行する際に、調整ピン214が移動する構成では、S175、S185のレンズを所定量だけ必要な方向に移動させるステップは不要となる。

【0031】

上述の様な構成とすることで、ウォブリング等の動きがカメラ本体に伝わりにくい構造となった。詳細には、永久磁石1(219)と移動ヨーク220が支持ばね221で支持されていることにより、撮像素子102のウォブリング等の動きのために発生した力はカメラ筐体部201へ伝達しにくくなっている。更に、ウォブリングの振動がカメラ本体に伝わりにくい構造となったことで、ウォブリングの周波数を高めることや振幅を大きくすることが可能となり、AF性能を向上させることも可能となる。すなわち、ウォブリングの周波数を高めると単位時間あたりの感度を高められ、速く動く被写体などに対しても迅速に自動焦点調節ができる。振幅を増大することで、焦点調節の方向などを素早く正確に検

10

20

30

40

50

知できてAF性能が向上する。その結果、被写体の移動に対して、追従性能を向上させられる。つまり、追従性能を向上させることと、撮影者が殆ど振動などを体感しないこととの両立が可能となる。また、永久磁石1(219)と移動ヨーク220と支持ばね221で構成される構造体の固有振動数を、ウォブリングの動作周波数より低い設定としていることで、安定的にウォブリングを制御することが可能となる。

【0032】

(第2の実施形態)

第2の実施形態を説明する。第1の実施形態と異なる構成/動作に関して詳細に説明する。図4を用いて、第2の実施形態の構成を説明する。永久磁石2(244)は、磁石支持部243を介して、撮像素子102に固定されている。このとき、磁石支持部243は、固定ヨーク218と共に、永久磁石2(244)で形成される磁路を形成するヨークを兼ねている。コイル2(242)は、コイル支持部2(241)に固定されている。このコイル支持部2(241)と弾性支持手段である支持ゴム240は接着固定されている。245は転動ボールであり、コイル2(242)と固定ヨーク218の隙間を一定に保つ役割を果たす。支持ゴム240は、転動ボール245を固定ヨーク218へ押し付ける方向へ撓ませて、カメラ筐体部201に対して弾性保持されている。その結果、コイル2(242)は、カメラ筐体部201に対して、永久磁石2(244)との距離を変化させずに撮影レンズ150の光軸方向に移動することができる。その他の構成は、第1の実施形態と同様である。動作に関しては、第1の実施形態と同様である。

10

【0033】

上述の様な構成とすることで、第1の実施形態の効果に加えて、コイル2(242)をカメラ筐体部201に弾性支持していることで電力を供給する配線の引き回しが簡素となる。よって、より小型な構成において、ウォブリング等の動きがカメラ本体に伝わりにくい構造とできる。

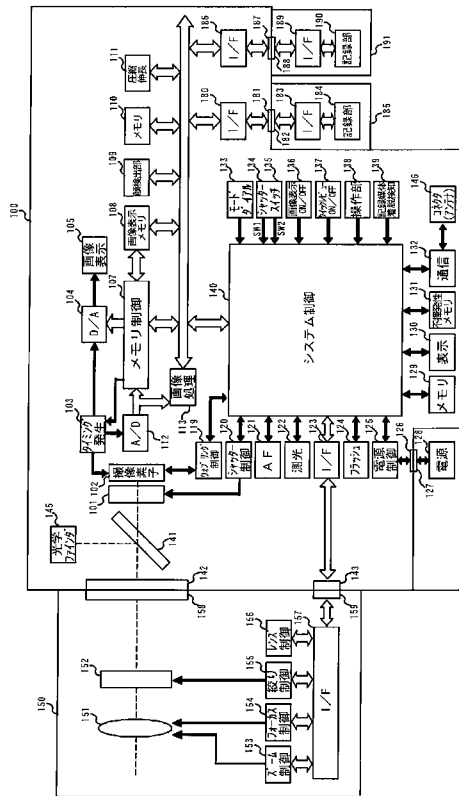
20

【符号の説明】

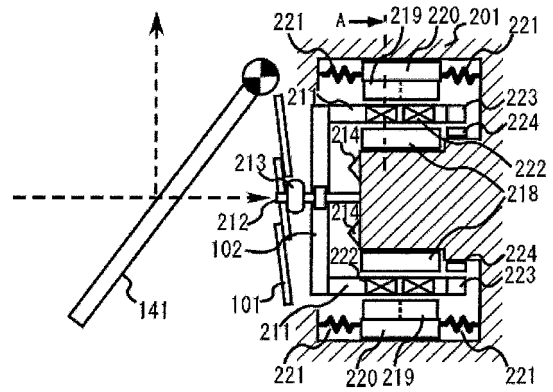
【0034】

102...撮像素子、201...装置筐体部(カメラ筐体部)、219, 242...第2の電磁界発生部(永久磁石1、コイル2)、221, 240...弾性支持手段(支持ばね、支持ゴム)、222, 244...第1の電磁界発生部(コイル1、永久磁石2)

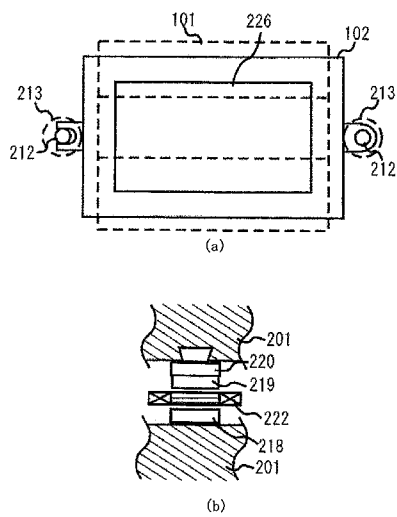
【図 1】



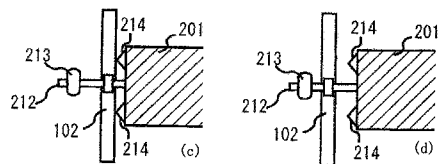
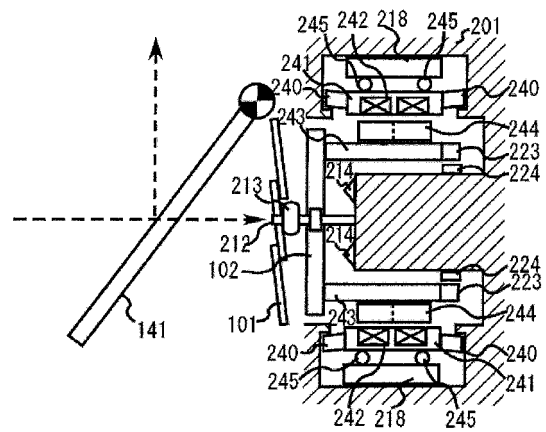
【図 2】



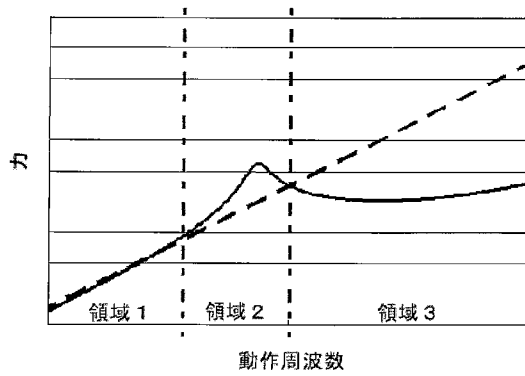
【図 3】



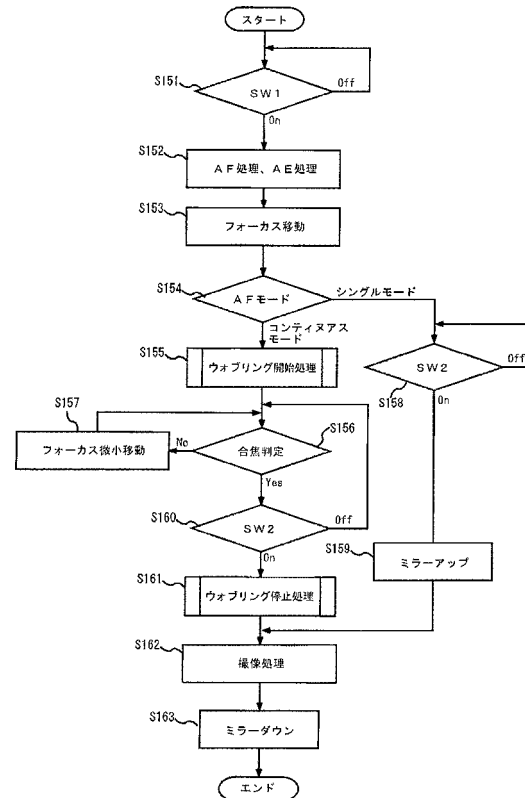
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

