

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成24年9月13日(2012.9.13)

【公開番号】特開2011-39086(P2011-39086A)

【公開日】平成23年2月24日(2011.2.24)

【年通号数】公開・登録公報2011-008

【出願番号】特願2009-183376(P2009-183376)

【国際特許分類】

G 02 B 7/02 (2006.01)

G 03 B 5/00 (2006.01)

G 03 B 9/02 (2006.01)

G 03 B 9/14 (2006.01)

【F I】

G 02 B 7/02 H

G 03 B 5/00 J

G 03 B 9/02 A

G 03 B 9/14

【手続補正書】

【提出日】平成24年7月31日(2012.7.31)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ベース部材と、

レンズを保持し、像振れを低減するために前記ベース部材に対して光軸に直交する面内でシフト可能なシフト部材と、

前記シフト部材を前記光軸に直交する面内においてシフトさせる防振アクチュエータと、

光量調節部材と、を有し、

前記光量調節部材は、前記光軸に直交する方向において前記防振アクチュエータよりも内側であって、前記光軸に平行な方向において前記防振アクチュエータが設けられた範囲内に配置されていることを特徴とする光学ユニット。

【請求項2】

前記光量調節部材は、シャッタ動作および光量調節動作のうち少なくとも一方を行う光制御部材であることを特徴とする請求項1に記載の光学ユニット。

【請求項3】

前記防振アクチュエータは、前記シフト部材を前記光軸に直交する面内において互いに直交する第1の方向および第2の方向にそれぞれシフトさせる第1の防振アクチュエータおよび第2の防振アクチュエータとを備え、

前記シフト部材における、前記第1の防振アクチュエータの前記第1の方向での外縁および前記第2の防振アクチュエータの前記第2の方向での外縁よりも前記レンズに近い領域に光軸方向に貫通する開口が形成されており、

前記光量調節部材は、前記光軸に直交する面内における前記シフト部材のシフト範囲よりも外側の領域において前記ベース部材に取り付けられる第1の取り付け部と、前記開口を通って前記ベース部材に取り付けられる第2の取り付け部とを有することを特徴とする

請求項 1 又は 2 に記載の光学ユニット。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の光学ユニットを有することを特徴とする光学機器。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】光学ユニットおよび光学機器

【技術分野】

【0001】

本発明は、シャッタ機能や光量調節機能と防振機能とを備えた光学ユニットおよびこれを含む光学機器に関する。

【背景技術】

【0002】

デジタルカメラ等の光学機器は、小型でありながらも、シャッタ機能や光量調節機能を含む光制御装置と、像振れ補正機能（防振機能）を有する防振装置とを備えたものが多い。

【0003】

例えば特許文献 1 には、光制御装置と防振装置とがコンパクトに一体的にまとめられた光学機器が開示されている。この光学機器では、防振装置において防振レンズを光軸に直交する 2 方向にシフトさせる 2 つの電磁アクチュエータを高密度に配置するため、防振装置における防振レンズの可動範囲の外側に設けた 1 箇所の受け部に、光制御装置をビス止めする取り付け構造を有する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2007-121556 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に開示されたように光制御装置と防振装置とが一体的にまとめられた構成においても、防振装置の電磁アクチュエータを、光軸方向において光制御装置に対して干渉しない位置に退避させる必要がある。このため、光学機器の光軸方向でのさらなる小型化を図ることができない。

【0006】

本発明は、光制御機能と防振機能を有し、従来よりもさらなるコンパクト化を実現可能な光学ユニットおよびこれを備えた光学機器を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一側面としての光学ユニットは、ベース部材と、レンズを保持し、像振れを低減するためにベース部材に対して光軸に直交する面内でシフト可能なシフト部材と、シフト部材を光軸に直交する面内においてシフトさせる防振アクチュエータと、光量調節部材と、光量調節部材を有する。そして、光量調節部材は、光軸に直交する方向において防振アクチュエータよりも内側であって、光軸に平行な方向において防振アクチュエータが設けられた範囲内に配置されていることを特徴とする。

【0008】

なお、上記光学ユニットを備えた光学機器も本発明の他の一側面を構成する。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、光制御部材が防振アクチュエータのいわゆる厚み内に配置されているので、光制御機能と防振機能を有しながらもきわめてコンパクトな光学ユニットを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施例であるデジタルカメラのレンズ鏡筒の分解斜視図。

【図2】上記レンズ鏡筒の沈胴状態の構成を示す断面図。

【図3】上記レンズ鏡筒の広角端での構成を示す断面図。

【図4】上記レンズ鏡筒の望遠端での構成を示す断面図。

【図5】実施例における光制御／防振ユニット（絞りシャッタユニットおよびシフトユニット）の構成を示す分解斜視図。

【図6】実施例におけるシフトユニットの部分断面図。

【図7】実施例における絞りシャッタユニット（小絞り状態およびシャッタ開状態）の正面図。

【図8】上記絞りシャッタユニット（絞り退避状態およびシャッタ開状態）の正面図。

【図9】上記光制御／防振ユニットの組み合わせ状態を示す正面図（ただし、前側シフト鏡筒は省略）。

【図10】上記光制御／防振ユニットの断面図。

【図11】上記光制御／防振ユニットの組み合わせ状態を示す正面図。

【図12】上記光制御／防振ユニットの変形例を示す断面図。

【図13】上記光制御／防振ユニットの別の変形例を示す断面図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

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。

【0012】

図1には、本発明の実施例である光学機器としてのデジタルカメラ100における沈胴式レンズ鏡筒の構成を分解して示している。図2、図3および図4にはそれぞれ、該レンズ鏡筒の沈胴状態、広角端および望遠端での断面を示している。

【0013】

これらの図において、物体側から順に、L1は第1レンズユニット、L2は第2レンズユニット、L3は第3レンズユニット（防振レンズ）、L4は第4レンズユニットである。第1および第2レンズユニットL1、L2は、レンズ鏡筒の伸縮とともに光軸方向に移動して変倍（ズーム）を行う。第3レンズユニットL3は、光軸に対して直交する方向にシフトして像振れを低減する像振れ補正（防振）を行う。また、第4レンズユニットL4は、光軸方向に移動してフォーカシングを行う。

【0014】

1は第1レンズユニットL1を保持する第1鏡筒であり、2は第2レンズユニットL2を保持する第2保持枠である。3は第3レンズユニットL3を光軸に対して直交する方向にシフト可能に保持する防振装置としてのシフトユニットである。4は第4レンズユニットL4を保持する第4保持枠であり、5は光量調節機能とシャッタ機能とを有する光制御装置としての絞りシャッタユニットである。絞りシャッタユニット5とシフトユニット3によって、光学ユニットとしての光制御／防振ユニットが構成される。

【0015】

6はシフトユニット3の像面側の端部（後端部）に設けられたカムピンであり、8aおよび9は第4保持枠4を光軸方向にガイドするガイドバーである。8bは第4保持枠4を付勢するばねをガイドするばねバーである。

【0016】

11はガイドバー8a、9とばねバー8bの後端部を保持し、またCCDセンサ等の光

電変換素子により構成される撮像素子を保持する C C D ホルダである。

【 0 0 1 7 】

1 6 a は第 4 保持枠 4 を光軸方向に移動させるアクチュエータとしてのフォーカスモータであり、ステッピングモータにより構成されている。フォーカスモータ 1 6 a のロータと一体回転するリードスクリュー 1 6 c には、ナット 1 6 b が噛み合っており、リードスクリュー 1 6 c が回転することでナット 1 6 b を介して第 4 保持枠 4 が光軸方向に駆動される。第 4 保持枠 4 には、ナット 1 6 b の回転を阻止する回転ストップ 4 a と、カメラが衝撃を受けたときにナット 1 6 b が回転ストップ 4 a から物体側に脱落することを防止するための脱落防止ストップ 4 b とが設けられている。

【 0 0 1 8 】

フォーカスモータ 1 6 a は、後述する固定カム環 1 3 にビスにより固定されている。1 8 は第 4 保持枠 4 をナット 1 6 b に向けて付勢するフォーカスばねである。

【 0 0 1 9 】

3 5 は第 4 保持枠 4 が光軸方向における基準位置に位置することを検出するためのフォトインタラプタである。フォトインタラプタ 3 5 は、第 4 保持枠 4 に形成された遮光部(図示せず)がフォトインタラプタ 3 5 の発光部と受光部の間に入り込むことで、第 4 保持枠 4 が基準位置に位置することを示す信号を出力する。これにより、フォーカス初期位置の検出が行われ、この後、フォーカスモータ 1 6 a に印加されるパルス信号のパルス数をカウントすることにより、フォーカス位置が制御される。

【 0 0 2 0 】

固定カム環 1 3 は、C C D ホルダ 1 1 にビスによって固定されている。固定カム環 1 3 の内周面には、駆動スリーブ 7 に設けられたカムピン 7 a が係合するスリーブカム溝部(図示せず)が形成されている。

【 0 0 2 1 】

駆動スリーブ 7 の外周にはカムギヤ部 7 c が形成されており、該カムギヤ部 7 c には、ズームアクチュエータとしてのズームモータユニット 2 8 からの駆動力によって回転するギヤ 1 4 が噛み合っている。ギヤ 1 4 は、固定カム環 1 3 の周壁に形成された開口内にて定位置回転するように保持されており、固定カム環 1 3 の外周側においてズームモータユニット 2 8 の出力ギヤと噛み合い、固定カム環 1 3 の内周側においてカムギヤ部 7 c に噛み合っている。

【 0 0 2 2 】

ズームモータユニット 2 8 からの駆動力がギヤ 1 4 およびカムギヤ部 7 c を介して駆動スリーブ 7 に伝達されると、該駆動スリーブ 7 が光軸回りで回転する。これにより、カムピン 7 a と固定カム環 1 3 のスリーブカム溝部との係合によるカム作用によって駆動スリーブ 7 が光軸方向に移動する。駆動スリーブ 7 の光軸回りでの回転は、該駆動スリーブ 7 と不図示のバヨネット構造によって相対回転可能で、かつ光軸方向に一体移動可能に結合された直進カム環 1 0 の外周で行われる。

【 0 0 2 3 】

直進カム環 1 0 の周方向 3箇所には、径方向外方に突出するキー 1 0 h が形成されている。これらキー 1 0 h は、固定カム環 1 3 の内周面における周方向 3箇所に光軸方向に延びるように形成された直進溝部 1 3 b に係合している。このため、直進カム環 1 0 は、回転しながら光軸方向に移動する駆動スリーブ 7 とともに、固定カム環 1 3 に対して回転することなく光軸方向に移動する。

【 0 0 2 4 】

1 2 は移動カム環である。移動カム環 1 2 の外周面には、第 1 鏡筒 1 を光軸方向に移動させるための第 1 カム溝部 1 2 b が形成されている。また、移動カム環 1 2 の内周面には、第 2 保持枠 2 およびシフトユニット 3 をそれぞれ光軸方向に移動させるための第 2 カム溝部 1 2 c およびシフトカム溝部 1 2 d が形成されている。第 1 鏡筒 1 には、第 1 カム溝部 1 2 b に係合するカムピン 1 a が設けられている。また、第 2 保持枠 2 には、第 2 カム溝部 1 2 c に係合するカムピン 2 a が設けられている。さらに、シフトユニット 3 には、

シフトカム溝部 12d に係合するカムピン 6 が設けられている。

【0025】

移動カム環 12 は、案内筒 17 と不図示のバヨネット構造によって相対回転可能で、かつ光軸方向に一体移動可能に結合されている。

【0026】

案内筒 17 の後端部における周方向 3箇所には、径方向外方に突出する案内キー 17a が形成されている。該案内キー 17a は、直進カム環 10 の内周面における周方向 3箇所に光軸方向に延びるように形成された直進溝部 10a に係合している。このため、案内筒 17 は、回転する移動カム環 12 とともに、直進カム環 10 に対して回転することなく光軸方向に移動する。

【0027】

第 2 保持枠 2 には、直進キー 2b が形成されており、該直進キー 2b は、案内筒 17 の周壁に光軸方向に延びるように形成された直進溝部 17b に係合している。このため、移動カム環 12 が回転しても、第 2 保持枠 2 は回転しない。

【0028】

ステッピングモータとしてのズームモータユニット 28 は、CCD ホルダ 11 にビスによって固定され、前述したようにその出力ギヤがギヤ 14 に噛み合っている。

【0029】

このように構成されたレンズ鏡筒において、ズームモータユニット 28 からの駆動力によって駆動スリーブ 7 が回転すると、駆動スリーブ 7 と直進カム環 10 が光軸方向に移動する。また、移動カム環 12 が、その外周に設けられたカムピン 12a と直進カム環 10 の周壁を貫通するように形成されたカム溝部（図示せず）との係合によるカム作用によって、案内筒 17 の外周において回転しながら案内筒 17 とともに光軸方向に移動する。

【0030】

移動カム環 12 が回転することで、第 1 鏡筒 1 が駆動スリーブ 7、直進カム環 10、移動カム環 12 および案内筒 17 に対して光軸方向に移動する。また、移動カム環 12 が回転することで、第 2 保持枠 2 およびシフトユニット 3 がそれぞれ光軸方向に移動する。これにより、レンズ鏡筒の望遠端、広角端および沈胴位置間での伸縮と、望遠端と広角端間でのズームが行われる。

【0031】

36 はシフトユニット 3 が光軸方向における基準位置に位置することを検出するためのフォトインタラプタである。フォトインタラプタ 36 は、シフトユニット 3 に形成された遮光部 3b（図 3 参照）がフォトインタラプタ 36 の発光部と受光部の間に入り込むことで、シフトユニット 3 が基準位置に位置することを示す信号を出力する。これにより、ズーム初期位置の検出が行われ、この後、ズームモータユニット 28 に印加されるパルス信号のパルス数をカウントすることにより、ズーム位置が制御される。

【0032】

図 5 には、絞りシャッタユニット 5 とシフトユニット 3 により構成される光制御／防振ユニットの構成を分解して示している。また、図 6 には、シフトユニット 3 の断面を示している。

【0033】

シフトユニット 3 において、第 3 レンズユニット L3 のうち物体側のレンズエレメントは、前側シフト鏡筒 87b によって保持されている。また、第 3 レンズユニット L3 のうち像面側のレンズエレメントは、シフト部材としての後側シフト鏡筒 87a によって保持されている。前側シフト鏡筒 87b と後側シフト鏡筒 87a とは互いにビスによって結合され、一体となって後述するシフトベース 86 に対して光軸に直交する面内にてシフト可能である。

【0034】

後側シフト鏡筒 87a における光軸回りにおいて互いに 90 度位相が異なる位置には、シフトアクチュエータの一部を構成する要素であるコイル 82, 90 とアッパーヨーク 8

3, 9 1 とが保持されている。コイル 8 2, 9 0 はシフトベース 8 6 に面する側に、アッパー ヨーク 8 3, 9 1 は前側シフト鏡筒 8 7 b に面する側に配置されている。

【0 0 3 5】

シフトベース 8 6 は、シフトユニット 3 のベース部材（第 1 のベース部材）である。該シフトベース 8 6 における光軸回りにおいて互いに 90 度位相が異なる位置（コイル 8 2, 9 0 に対向する位置）には、シフトアクチュエータの他の一部を構成する要素であるマグネット 8 1, 8 9 が保持されている。また、マグネット 8 1, 8 9 の背面には、バック ヨーク 8 0 が固定されている。

【0 0 3 6】

コイル 8 2、アッパー ヨーク 8 3、マグネット 8 1 およびバック ヨーク 8 0 によりシフト鏡筒 8 7 a, 8 7 b を垂直方向（ピッチ方向：第 1 の方向）にシフトさせる第 1 の防振アクチュエータとしてのピッチシフトアクチュエータが構成される。また、コイル 9 0、アッパー ヨーク 9 1、マグネット 8 9 およびバック ヨーク 8 0 によりシフト鏡筒 8 7 a, 8 7 b を水平方向（ヨー方向：第 2 の方向）にシフトさせる第 2 の防振アクチュエータとしてのヨーシフトアクチュエータが構成される。すなわち、シフトユニット 3 には、光軸回りにおいて互いに 90 度位相が異なる位置に 2 つのシフトアクチュエータが設けられている。

【0 0 3 7】

シフトベース 8 6 の周方向 3 箇所に形成されたボール保持枠内にはそれぞれ、該ボール保持枠内で転動可能なボール 8 8 a, 8 8 b, 8 8 c が配置されている。これらボール 8 8 a, 8 8 b, 8 8 c には、マグネット 8 1, 8 9 とアッパー ヨーク 8 3, 9 1 間に作用する吸着力によって後側シフト鏡筒 8 7 a が押圧状態で当接する。これにより、シフト鏡筒 8 7 a, 8 7 b は、光軸に対する倒れが阻止された状態でボール 8 8 a, 8 8 b, 8 8 c によってピッチ方向およびヨー方向にガイドされる。

【0 0 3 8】

8 5 はコイル 8 2, 9 0 に通電するためのシフト F P C である。該シフト F P C 8 5 には、2 つのホール素子 8 4 が実装されている。該 2 つのホール素子 8 4 はそれぞれ、コイル 8 2, 9 0 の内側開口内に配置され、シフト鏡筒 8 7 a, 8 7 b がピッチ方向およびヨー方向にシフトした際の磁気の変化に応じた検出信号を出力する。この検出信号を用いることで、シフト鏡筒 8 7 a, 8 7 b のピッチ方向およびヨー方向でのシフト位置を検出することができる。

【0 0 3 9】

カメラ 1 0 0 には、ピッチ方向とヨー方向のカメラ振れを検出する角速度センサ等により構成される不図示の振れセンサが設けられている。不図示の制御回路は、該振れセンサにより検出されたカメラ振れの方向と大きさに応じて、像振れを低減するためのシフト鏡筒 8 7 a, 8 7 b のシフト方向とシフト量を算出し、その算出結果に基づいてコイル 8 2, 9 0 への通電を制御する。このとき、制御回路は、ホール素子 8 4 により得られるシフト鏡筒 8 7 a, 8 7 b の実際のシフト量を用いて、コイル 8 2, 9 0 への通電をフィードバック制御する。

【0 0 4 0】

図 7 および図 8 には、絞りシャッタユニット 5 の構成を、光軸方向視（光通過方向視）において示している。5 0 0 は絞りシャッタユニット 5 のベース部材（第 2 のベース部材）としての絞りシャッタベースである。該絞りシャッタベース 5 0 0 には、光が通過する固定開口 5 0 0 a が形成されている。

【0 0 4 1】

5 0 1 は光制御部材としての光量調節部材であり、該光量調節部材 5 0 1 には、固定開口 5 0 0 a よりも小さな径を有する（すなわち、通過光量を減少させる）小絞り開口 5 0 1 a が形成されている。なお、本実施例では、小絞り開口が形成された光量調節部材を用いる場合について説明するが、光量調節部材として ND フィルタのように透過光量を減衰させるフィルタ部材を用いてもよい。

【0042】

光量調節部材501は、絞りシャッタベース500に形成された軸部（第1の軸）505aを中心として回動可能である。具体的には、光量調節部材501は、図7に示すように小絞り開口501aが形成された部分が固定開口500aを覆う減光位置と、図8に示すように小絞り開口501aが形成された部分が固定開口500aから退避する退避位置との間で回動する。

【0043】

光量調節部材501に形成された長穴部には、光量調節駆動レバー503の駆動軸部が係合している。これら長穴部と駆動軸部との係合部は、第2の係合部に相当する。光量調節駆動レバー503は、絞り駆動源としての絞りモータ（第2の光制御アクチュエータ）5eの出力部を構成し、絞りモータ5eの回転力を光量調節部材501に伝達してこれを軸部505aを中心として回動させる。

【0044】

502a, 502bはそれぞれ光制御部材としての第1のシャッタ部材および第2のシャッタ部材である。第1のシャッタ部材502aは、絞りシャッタベース500に形成された軸部505aを中心として回動可能である。すなわち、第1のシャッタ部材502aは、光量調節部材501と共に軸回りで回動する。一方、第2のシャッタ部材502bは、絞りシャッタベース500に形成された軸部（第2の軸）505bを中心として回動可能である。第1および第2のシャッタ部材502a, 502bは、図7に示すように固定開口500aを開放する開位置と、図8に示すように固定開口500aを覆って閉じる閉位置との間で回動可能である。

【0045】

第1および第2のシャッタ部材502a, 502bのそれぞれに形成された長穴部には、シャッタ駆動レバー504の駆動軸部が係合している。これら長穴部と駆動軸部との係合部は、第1の係合部に相当する。シャッタ駆動レバー504は、シャッタ駆動源としてのシャッタモータ（第1の光制御アクチュエータ）5dの出力部を構成する。シャッタ駆動レバー504は、シャッタモータ5dの回転力を第1および第2のシャッタ部材502a, 502bに伝達してこれらをそれぞれ軸部505a, 505bを中心として回動させる。

【0046】

第2のシャッタ部材502bの回動中心である軸部505bは、シャッタ駆動レバー504と第1および第2のシャッタ部材502a, 502bとが係合する第1の係合部に対して、第1のシャッタ部材502aの回動中心である軸部505aとは反対側に位置する。また、光量調節部材501と光量調節駆動レバー503とが係合する第2の係合部は、軸部505aに対して第1の係合部とは反対側に位置する。

【0047】

そして、光量調節部材501は、図9に示すように、軸部505aを中心として軸部505bに近づく方向に回動することにより減光位置から退避位置に回動する。言い替えれば、光量調節部材501は、絞りモータ5e側からシャッタモータ5d側に回動して減光位置から退避位置に回動する。

【0048】

以上のように絞りシャッタユニット5を構成することで、光量調節部材501の回動範囲と、第1のシャッタ部材502aの回動範囲とを50%以上重ね合わせることができる。これにより、絞りシャッタユニット5（絞りシャッタベース500）を、光軸方向視において、固定開口500aに対して軸部505a, 505bと第1および第2の係合部とは反対側の位置を中心（要）とした中心角（広がり角度）90度の扇形状に構成できる。このように、本実施例によれば、特に光軸に直交する方向において小型化された絞りシャッタユニット5を実現することができる。

【0049】

なお、扇形状の中心角は90度でなくてもよく、100度等の鈍角であってもよいし、

80度等の鋭角であってもよい。

【0050】

そして、扇形状の絞りシャッタユニット5は、図9および図10に示すように、前述した2つのシフトアクチュエータの光軸側の端面（シフトユニット3の径方向における内側の端面）が面する、中心角が90度の扇形状のスペース内に配置される。これにより、図10および図6に示すように、絞りシャッタユニット5の少なくとも一部（例えば、少なくとも光量調節部材501とシャッタ部材502a, 502b）を、シフトアクチュエータの光軸方向の厚みD内に配置することができる。言い換えれば、光量調節部材501およびシャッタ部材502a, 502bは、光軸に直交する方向においてシフトアクチュエータよりも内側であって、光軸に平行な方向においてシフトアクチュエータが設けられた範囲内（D内）に配置されている。シフトアクチュエータの光軸方向の厚みDは、アッパーヨーク83, 91の前端面（物体側の端面）からバックヨーク80の後端面（像面側の端面）までの距離に相当する。

【0051】

これにより、絞りシャッタユニット5を、2つのシフトアクチュエータとの干渉を避けつつ、後側シフト鏡筒87aに近づけて配置することができる。

【0052】

したがって、絞りシャッタユニット5とシフトユニット3の光軸方向の厚みを薄くすることができる。この結果、沈胴状態でのレンズ鏡筒の光軸方向での全長を短くすることができる。

【0053】

カメラ100に設けられた不図示の制御回路は、動画撮影時に、撮像素子からの出力信号により得られた輝度情報に基づいて、光量調節部材501を減光位置又は退避位置に回動させるように絞りモータ5eを制御する。これにより、撮像素子に適切な明るさの被写体像が形成され、撮像素子からの出力信号を用いて良好な動画像を生成することができる。また、制御回路は、静止画撮影時に、所定のシャッタ速度で第1および第2のシャッタ部材502a, 502bが閉位置から開位置を経て再び閉位置に戻るようにシャッタモータ5dを制御する。これにより、撮像素子からの出力信号を用いて良好な静止画像を生成することができる。

【0054】

次に、絞りシャッタユニット5とシフトユニット3により構成される光制御／防振ユニットの組み立て方法について、図5および図11を用いて説明する。

【0055】

絞りシャッタユニット5（絞りシャッタベース500）には、取り付け部5a, 5b, 5cが形成されており、これら取り付け部5a, 5b, 5cをシフトユニット3（シフトベース86）に設けられた受け部86c, 86b, 86aに当接させる。これにより、シフトベース86に対する絞りシャッタユニット5の光軸方向での位置が決まる。そして、絞りシャッタユニット5は、取り付け部5cにおいて受け部86aにビスにより固定される。

【0056】

取り付け部（第1の取り付け部）5b, 5cは、絞りシャッタユニット5の重心を考慮して、絞りシャッタユニット5の外周における絞りモータ5eの近傍とシャッタモータ5dの近傍にそれぞれ設けられている。言い替えれば、取り付け部5b, 5cは、光軸に直交する面内における後側シフト鏡筒87aのシフト範囲よりも外側の領域においてシフトベース86に取り付けられる。

【0057】

また、扇形状を有する絞りシャッタユニット5において、その外周の2箇所に取り付け部5b, 5cを設けるだけでは、扇形状の中心側においてシフトベース86に対する浮き（ばたつき）が発生する可能性がある。このため、扇形状の中心部に取り付け部（第2の取り付け部）5aを設け、絞りシャッタユニット5は、取り付け部5b, 5cと合わせて

3点にてシフトベース86に当接して取り付けられる（支持される）ように構成されている。

【0058】

取り付け部5aは、後側シフト鏡筒87aに光軸方向に貫通するように形成された貫通開口87cを通って受け部86cに当接する。貫通開口87cは、後側シフト鏡筒87aがシフトしても、貫通開口87cの周縁部が取り付け部5aに干渉しない大きさおよび形状を有する。また、取り付け部5aの先端には位置決めボス5fが形成されており、該位置決めボス5fがシフトベース86に形成された位置決め穴86dに挿入されることで、絞りシャッタユニット5のシフトベース86に対する回転方向の位置が決められる。

【0059】

そして、前述したように、取り付け部5aは、貫通開口87cの内側を通って絞りシャッタユニット5側から後側シフト鏡筒87aまで延びている。

【0060】

このように本実施例では、後側シフト鏡筒87aのシフト範囲よりも外側の領域に設けられた取り付け部5b, 5cにより絞りシャッタユニット5をシフトベース86に取り付けている。しかも、後側シフト鏡筒87aの内側の領域に形成された貫通開口87cを通った取り付け部5aによっても絞りシャッタユニット5をシフトベース86に取り付けている。このため、取り付け部5aを後側シフト鏡筒87aのシフト範囲よりも外側の領域に設ける場合に比べて、光制御／防振ユニットを大型化することなく、絞りシャッタユニット5をシフトベース86（シフトユニット3）に安定的に取り付けることができる。

【0061】

なお、図12に示すように、取り付け部5aにその先端側からビス下穴を形成し、シフトベース86の受け部86cの背面側から挿入したビスを該ビス下穴に締め込むことによって、取り付け部5aをシフトベース86に固定することも可能である。

【0062】

そして、このように絞りシャッタユニット5をシフトベース86に固定した状態で、後側シフト鏡筒87aとの間に絞りシャッタユニット5を挟むように配置された前側シフト鏡筒87bを後側シフト鏡筒87aにビスにより固定する。以上のようにして、光制御／防振ユニットの組み立てが完了する。

【0063】

また、本実施例では、後側シフト鏡筒87aにシフトアクチュエータの一部を構成するアッパーヨーク83, 91を保持させた場合について説明した。しかし、図13に示すように、アッパーヨーク83(, 91)を絞りシャッタユニット5（絞りシャッタベース500）に保持させてもよい。つまり、シフトアクチュエータの一部を絞りシャッタユニット5に保持させてもよい。

【0064】

これにより、絞りシャッタユニット5にアッパーヨーク83, 91とマグネット81, 89による吸引力が作用するが、絞りシャッタユニット5の取り付け部5aが後側シフト鏡筒87aを貫通することで、取り付け部5aをアッパーヨークの近傍に配置できる。このため、上記吸引力による絞りシャッタユニット5の変形を防止可能な支持構造を実現できる。

【0065】

ただし、アッパーヨーク83, 91とマグネット81, 89との間の吸引力によって、シフト鏡筒をボールに押し付ける支持構成に代えて、ガイドバーを用いてシフト鏡筒の光軸方向で位置を決める支持構成が必要となる。また、シフトFPC85およびホール素子84の押さえ部材として、アッパーヨークの代わりに板金92を設置する。

【0066】

以上説明した実施例は代表的な例にすぎず、本発明の実施に際しては、実施例に対して種々の変形や変更が可能である。

【0067】

例えば、上記実施例では、光量調節部材 501 およびシャッタ部材 502a, 502b がシフトアクチュエータの厚み D 内に配置されている場合について説明した。しかし、これら複数の光制御部材のうち少なくとも 1 つの光制御部材がシフトアクチュエータの厚み内に配置されるだけであってもよい。

【0068】

また、上記実施例では、シフトアクチュエータを構成するコイルをシフト鏡筒に保持させ、マグネットをシフトベースに保持させた、いわゆるムービングコイルタイプのシフトユニットを用いた場合について説明した。しかし、本発明は、マグネットをシフト鏡筒に保持させ、コイルをシフトベースに保持させた、いわゆるムービングマグネットタイプのシフトユニットを用いる場合にも適用することができる。この場合、貫通開口 87c は、後側シフト鏡筒 87a における 2 つのマグネットの外縁よりも第 3 レンズユニット L3 (光軸) に近い領域に形成される。

【0069】

また、上記実施例では、シフトユニットに光量調節動作とシャッタ動作の両方を行う絞りシャッタユニットを取り付けた場合について説明したが、本発明にいう光制御装置は、光量調節動作とシャッタ動作のうち少なくとも一方を行えばよい。

【0070】

さらに、上記実施例では、沈胴タイプのレンズ鏡筒を有するカメラについて説明したが、本発明は、沈胴タイプではないレンズ鏡筒を有するカメラや交換レンズ等の他の光学機器にも適用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0071】

光制御機能と防振機能を有しながらもコンパクトな光学ユニットおよびこれを備えた光学機器を提供することができる。

【符号の説明】

【0072】

- 3 シフトユニット
- 5 絞りシャッタユニット
- 501 光量調節部材
- 502a, 502b シャッタ部材
- 87a, 87b シフト鏡筒
- 86 シフトベース
- 80 バックヨーク
- 81, 89 マグネット
- 82, 90 コイル
- 83, 91 アッパーヨーク
- 100 カメラ
- D シフトアクチュエータの厚み