

【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 27 年 2 月 5 日 (2015.2.5)

【公開番号】特開 2013-125230 (P2013-125230A)
 【公開日】平成 25 年 6 月 24 日 (2013.6.24)
 【年通号数】公開・登録公報 2013-033
 【出願番号】特願 2011-275213 (P2011-275213)
 【国際特許分類】

G 0 3 B 5/00 (2006.01)

【F I】

G 0 3 B 5/00 J

【手続補正書】

【提出日】平成 26 年 12 月 11 日 (2014.12.11)

【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】

像振れを補正する補正部材と、
 ベース部材と、

前記補正部材を保持し、前記ベース部材に対して光軸と平行でない方向へ相対的に移動可能に設けられた可動部材と、

前記補正部材を挟んで互いに対向する位置に設けられた 2 つの駆動装置であって、前記可動部材を第 1 の方向へ移動させる第 1 駆動装置群と、

前記補正部材を挟んで互いに対向する位置に設けられた 2 つの駆動装置であって、前記可動部材を前記第 1 の方向と直交する第 2 の方向へ移動させる第 2 駆動装置群と、

前記可動部材を前記ベース部材に対して支持する 3 つの支持部とを備え、

前記可動部材が前記ベース部材に対して相対的に移動するために必要な、前記光軸を中心として前記ベース部材に設けられた開口の径を D 1、前記ベース部材の外径を D 2 としたときに、前記第 1 および第 2 駆動装置群は、前記 D 1 の外側かつ前記 D 2 の内側に設けられており、

前記 3 つの支持部は、前記 D 1 の外側かつ前記 D 2 の内側に設けられ、

前記 3 つの支持部を結ぶ三角形内に、前記可動部材の重心が含まれる

ことを特徴とする像振れ補正装置。

【請求項 2】

前記 3 つの支持部のうちの少なくとも 1 つの支持部は、前記第 1 駆動装置群が含む駆動装置または前記第 2 駆動装置群が含む駆動装置と光軸方向から見て重なる位置に設けられている

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】

前記第 1 駆動装置群または前記第 2 駆動装置群が備える 2 つの駆動装置は、各々の推力中心ベクトルが、前記光軸を通らない直線上にあり、該 2 つの駆動装置の推力の合力中心ベクトルが、前記光軸を通るように配置されている

ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の像振れ補正装置。

【請求項 4】

前記第 1 駆動装置群または前記第 2 駆動装置群が備える 2 つの駆動装置は、大きさが異

なり、

前記 2 つの駆動装置は、該 2 つの駆動装置の推力の合力中心ベクトルが、前記光軸を通るように配置されている

ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の像振れ補正装置。

【請求項 5】

前記 3 つの支持部は、ボール部材を有し、

前記ベース部材は、前記ボール部材が摺動する摺動面を備え、

前記摺動面は、前記 D 1 の外側かつ前記 D 2 の内側に設けられている

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の像振れ補正装置。

【請求項 6】

前記可動部材と前記ベース部材とを前記光軸と平行な方向に付勢する付勢手段を備え、

前記 3 つの支持部を結ぶ三角形内に、前記付勢ばねの付勢合力中心位置が含まれる

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の像振れ補正装置。

【請求項 7】

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を備える

ことを特徴とする光学機器。

【請求項 8】

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を備える

ことを特徴とする撮像装置。

【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】像振れ補正装置およびそれを備えた光学機器、撮像装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、像振れ補正装置およびそれを備えた光学機器、撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

手持ち撮影時において生じやすい手振れに伴う像振れを防止する像振れ補正装置を備える撮像装置が提案されている。特許文献 1 は、像振れ補正装置と光量規制駆動手段とを一体的に構成する撮像装置を開示する。特許文献 1 が開示する撮像装置が備える像振れ補正装置は、補正レンズと一体となって変位可能な駆動用のマグネットと、電磁力によって駆動用のマグネットを変位させるコイルとを備える。この像振れ補正装置は、マイコン、コイル、ホール素子が、フィードバック系を構成し、一定周期でコイル通電後の補正レンズホルダの位置を算出しながらコイルへの通電を繰り返すことによって、手振れ補正を行う。

【0003】

また、特許文献 2 は、手振れ量を検出し、検出した手振れ量に応じて、X Y 可動ステージが備える可動部を回転 / 直線制御する手振れ補正装置を開示する。この手振れ補正装置は、X Y 可動ステージが備える可動部と固定部との距離を一定に保つための 4 つのボールベアリングを備える。また、この手振れ補正装置は、X 方向または Y 方向に駆動する電磁アクチュエータを複数個備える。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2007 - 219338 号公報

【特許文献2】特開2007-232980号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1が開示する撮像装置が備える像振れ補正装置においては、駆動用のマグネットおよびコイルの大きさは、補正レンズを含む可動部の重さに応じ、像振れの補正に必要な所定の範囲まで駆動可能なように適切な大きさに設定されている。つまり、可動部が重かったり、像振れの補正に必要な移動量が大きかったりすると、その分、駆動用のマグネットおよびコイルが大きくなる傾向にある。その結果、像振れ補正装置全体の小型化を図ることができない。

【0006】

また、特許文献2が開示する手振れ補正装置においては、ボールベアリングは、電磁アクチュエータを避けた場所に4つ配置されている。すなわち、この手振れ補正装置は、4点で支持されている。しかし、幾何学的に、平面は3点によって定義されるものであり、4点目はよほど精度よく構成されない限り、実際には接触しない点になってしまう。4点の位置誤差が生じていると、4点目に接触したりしなかったりすることになる。従って、特許文献2が開示する手振れ補正装置は、4点で支持されるので、可動部を駆動させる度に動きにガタが生じる。

【0007】

また、特許文献2が開示する手振れ補正装置は、電磁アクチュエータが複数設けられているので、この電磁アクチュエータを避けた位置で、手振れ補正装置を3点で支持しようとすると、以下の問題が生じる。すなわち、支持位置を、可動部の重心に対してアンバランスな位置にしか設けることができなくなってしまうか、または支持位置を電磁アクチュエータの外側や内側に配置させなければならなくなってしまう。その結果、装置全体が大型化してしまう。

【0008】

本発明は、可動部中心からの径方向の大きさを抑えつつ、固定部に対して可動部を安定的に移動支持可能とする像振れ補正装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一実施形態の像振れ補正装置は、像振れを補正する補正部材と、ベース部材と、前記補正部材を保持し、前記ベース部材に対して光軸と平行でない方向へ相対的に移動可能に設けられた可動部材と、前記補正部材を挟んで互いに対向する位置に設けられた2つの駆動装置であって、前記可動部材を第1の方向へ移動させる第1駆動装置群と、前記補正部材を挟んで互いに対向する位置に設けられた2つの駆動装置であって、前記可動部材を前記第1の方向と直交する第2の方向へ移動させる第2駆動装置群と、前記可動部材を前記ベース部材に対して支持する3つの支持部とを備える。前記可動部材が前記ベース部材に対して相対的に移動するために必要な、前記光軸を中心として前記ベース部材に設けられた開口の径をD1、前記ベース部材の外径をD2としたときに、前記第1および第2駆動装置群は、前記D1の外側かつ前記D2の内側に設けられている。また、前記3つの支持部は、前記D1の外側かつ前記D2の内側に設けられている。また、前記3つの支持部を結ぶ三角形内に、前記可動部材の重心が含まれる。

【発明の効果】

【0010】

本発明の像振れ補正装置によれば、可動部中心からの径方向の大きさを抑えつつ、固定部に対して可動部を安定的に移動支持することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本実施形態の撮像装置の構成例を示す図である。

【図2】像振れ補正ユニットの分解斜視図である。

【図 3】像振れ補正ユニットのベース部材の上面図である。

【図 4】図 3 に示す像振れ補正ユニットの A - A 位置における断面図である。

【図 5】ベース部材およびその他の部品を模式的に表した上面図である。

【図 6】駆動コイルの上面図である。

【図 7】実施例 2 におけるベース部材の構成を説明する図である。

【図 8】実施例 3 におけるベース部材の構成を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

図 1 は、本実施形態の撮像装置の構成例を示す図である。以下の説明では、可動部が移動可能となっている光軸に垂直な面を X , Y 平面と定義する。また、光軸を Z 方向とする。

【0013】

図 1 に示す撮像装置は、レンズ鏡筒 10 とカメラ本体 20 とを有するカメラである。レンズ鏡筒 10 は、像振れ補正ユニット 11 と駆動制御部 12 とを備える。また、カメラ本体 20 は、撮像素子 21 を備える。像振れ補正ユニット 11 は、補正レンズ L 1 を光軸 O に垂直な平面内でシフト移動させることによって、像振れ補正を行う。本実施形態においては、補正レンズ L 1 は、像振れを補正する補正部材として機能する。レンズ鏡筒 10 は、補正レンズ L 1 とともに光学系を形成するレンズ群を有している。

【0014】

撮像素子 21 は、レンズ鏡筒 10 が有する光学系により、得られる被写体の像を撮像するイメージセンサである。撮像素子 21 は、CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサや CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサを備える。

【0015】

図 2 は、像振れ補正ユニットの分解斜視図である。図 3 は、像振れ補正ユニットのベース部材の上面図である。図 3 中には、必要に応じてベース部材 1 以外の部品を模式的に示している。図 4 は、図 3 に示す像振れ補正ユニットの A - A 位置における断面図である。図 5 (A) および (B) は、ベース部材およびその他の部品を模式的に表した上面図である。

【0016】

像振れ補正ユニット 11 は、補正レンズ L 1 を光軸 O と垂直な平面内で第 1 の方向および、第 2 の方向に移動させることで、手振れなどにより生じる像振れを補正する。第 1 の方向 (以下、X 方向と記述する) と第 2 の方向 (以下、Y 方向と記述する) とは、互いに直交する方向である。

【0017】

像振れ補正ユニット 11 は、補正レンズ L 1 を X 方向 (第 1 の方向) に駆動する 2 つの第 1 駆動コイル 2 a , 2 b (図 3 を参照) を有する第 1 駆動装置群を備える。第 1 駆動コイル部 2 a , 2 b は、補正レンズ L 1 を挟んで互いに対向する位置に設けられた 2 つの駆動装置である。また、像振れ補正ユニット 11 は、補正レンズ L 1 を Y 方向 (第 2 の方向) に駆動する 2 つの第 2 駆動コイル 3 a , 3 b を有する第 2 駆動装置群を備える。第 2 駆動コイル 3 a , 3 b も、補正レンズ L 1 を挟んで互いに対向する位置に設けられた 2 つの駆動装置である。第 1 駆動装置群と第 2 駆動装置群とは、互いに独立に駆動制御される。

【0018】

像振れ補正ユニット 11 は、補正レンズ L 1 の他に、ベース部材 1、第 1 駆動コイル 2 a , 2 b、第 2 駆動コイル 3 a , 3 b、レンズホルダ 4、ボール 5 a 乃至 c、引っ張りばね 6 a 乃至 c、センサホルダ 7、ホール素子 8 a , 8 b を備える。なお、第 1 駆動コイル 2 a , 2 b を第 1 駆動コイル 2 とともに記述する。第 2 駆動コイル 3 a , 3 b を第 2 駆動コイル 3 とともに記述する。ボール 5 a 乃至 c はボール部材であり、ボール 5 とともに記述する。引っ張りばね 6 a 乃至 c を引っ張りばね 6 とともに記述する。

【0019】

ベース部材 1 は、不図示の他のレンズ群と連動して、光軸 O に沿って移動可能に設けられている。ベース部材 1 は、外周部に 3 か所のフォロア 1 a を有している。フォロア 1 a は、不図示のカム筒に設けられたカム溝と係合し、このカム溝に倣って光軸 O に沿って移動可能となっている。

【 0 0 2 0 】

さらに、ベース部材 1 には、後述の駆動コイルを保持するコイル保持枠 1 b、1 c、1 d、1 e が設けられている。コイル保持枠によって駆動コイルが固定される。また、ベース部材 1 には、後述のボールの転がり面となるボール受け面 1 f、1 g、1 h が設けられている。

【 0 0 2 1 】

また、ベース部材 1 には、後述の 3 つの付勢部材に係止するフック状の第 1 係止部 1 i、第 2 係止部 1 j、第 3 係止部 1 k が設けられている。各々の係止部は、後述の引っ張りばね 6 を係止している。

【 0 0 2 2 】

第 1 駆動コイル 2 a、2 b は、ベース部材 1 に第 1 の方向（X 方向）に 2 つ設けられたコイル保持枠 1 b、1 c に保持される。第 2 駆動コイル 3 a、3 b は、ベース部材 1 に第 2 の方向（Y 方向）に 2 つ設けられたコイル保持枠 1 d、1 e に保持される。

【 0 0 2 3 】

レンズホルダ 4 は、レンズホルダ 4 は、補正レンズ L 1 を保持し、ベース部材 1 に対して光軸 O と平行でない方向、たとえば直交する方向へ相対的に移動可能に設けられた可動部材である。レンズホルダ 4 は、中央に設けられたレンズ保持部 4 a において補正レンズ L 1 を保持する。補正レンズ L 1 の外周部において、X 軸上に、2 極に着磁された第 1 マグネット 4 b と、2 極に着磁された第 2 マグネット 4 c とが一体に形成されている。第 2 マグネット 4 c は、第 1 マグネット 4 b に対して光軸 O を挟むようにして配置されている。

【 0 0 2 4 】

また、補正レンズ L 1 の外周部において、Y 軸上に、2 極に着磁された第 3 マグネット 4 d と、2 極に着磁された第 4 マグネット 4 e が一体に成形されている。第 4 マグネット 4 e は、第 3 マグネット 4 d に対して光軸 O を挟むようにして配置されている。第 1 マグネット 4 b、4 c は、第 1 駆動コイル 2 a、2 b に対向する。また、第 2 マグネット 4 d、4 e は、第 2 駆動コイル 3 a、3 b に対向する。

【 0 0 2 5 】

第 1 駆動コイル 2 a および 2 b に電流を流すと磁力が発生し、この磁力と第 1 マグネット 4 b および第 2 マグネット 4 c の磁力との関係で、反発力または吸引力をマグネットが受ける。これにより、第 1 マグネット 4 b および第 2 マグネット 4 c が X 方向の駆動力を受けて、レンズホルダ 4 が X 方向に平行移動することが可能となる。第 1 コイル 2 a と 2 b に流す電流の大きさは、同じでも構わないし、異なる大きさでも構わない。

【 0 0 2 6 】

同様に、第 2 コイル 3 a および 3 b に電流を流すと磁力が発生し、この磁力と第 3 マグネット 4 d および第 4 マグネット 4 e の磁力との関係で、反発力または吸引力をマグネットが受ける。これにより、第 3 マグネット 4 d および第 4 マグネット 4 e が Y 方向の駆動力を受けて、レンズホルダ 4 が Y 方向に平行移動することが可能となる。第 2 コイル 3 a と 3 b に流す電流の大きさは、同じでも構わないし、異なる大きさでも構わない。

【 0 0 2 7 】

ベース部材 1 のボール受け面 1 f、1 g、1 h と対向する位置に、ボール保持枠 4 f、4 g、4 h が設けられている。ボール 5 は、ボール保持枠の枠内において摺動する。また、ボール保持枠は、ボール 5 の光軸方向の受け面にもなっている。また、ベース部材 1 は、引っ張りばね 6 を係止するフック形状からなる第 1 係止部 4 i、第 2 係止部 4 j、第 3 係止部 4 k を備えている。

【 0 0 2 8 】

3つのボール5 a乃至5 cは、ベース部材1とレンズホルダ4に挟まれるようにして配置される。図4には、ボール5 aが示されるが、ボール5 b部、5 c部についても同様の構造でベース部材1とレンズホルダ4に挟まれている。

【0029】

図4に示すように、ベース部材1のボール受け面1 fと、凹形状からなるレンズホルダ4のボール受け枠4 f内の平面部とで、ボール5 aが光軸方向に挟み込まれている。ベース部材1に対して、ボールによる転がり摩擦によって、レンズホルダ4は移動可能に保持されている。すなわち、ボールおよびボール受け面は、レンズホルダ4をベース部材1に対して支持する3つの支持部として機能する。そして、ボール受け面は、ボール5が摺動する摺動面として機能する。レンズホルダ4の移動に伴ってボール5 aが転がり、その転がり範囲は、レンズホルダ4のボール受け枠4 fの外壁によって規制されている。ベース部材1のボール受け面1 fの大きさは、転がり範囲内でボール5 aが接する範囲以上になっている。

【0030】

引っ張りばね6は、ベース部材1とレンズホルダ4とを、ボール5を挟み込む方向すなわち光軸Oと平行な方向に付勢する付勢手段として機能する。具体的には、ベース部材1に設けられた係止部1 i、1 j、1 kと、レンズホルダ4に設けられた係止部4 i、4 j、4 kのそれぞれに、引っ張りばね6 a、6 b、6 cの端部を引っかけることで付勢している。また、3つの引っ張りばね6による合力の中心位置は、3つのボール受け面を結んでできる三角形T1（後述）内に在るような配置関係になっている。

【0031】

センサホルダ7（図1を参照）は、ホール素子8を保持しており、ベース部材1に固定される部品である。ホール素子8は、磁気を検出する磁気センサである。図2に示す第1ホール素子8 aは、レンズホルダ4に形成された第1マグネット4 aと所定の間隔を保って対向する位置に設置される。レンズホルダ4の移動に伴って第1マグネット4 bが移動することによって起こる磁力の変化を第1ホール素子8 aが検知し、レンズホルダ4のX方向の位置検出を行う。

【0032】

第2ホール素子8 bは、レンズホルダ4に形成された第4マグネット4 eと所定の間隔を保って対向する位置に設置される。レンズホルダ4の移動に伴って第4マグネット4 eが移動することによって起こる磁力の変化を第2ホール素子8 bが検知し、レンズホルダ4のY方向の位置検出を行い、駆動制御部12に出力している。

【0033】

像振れ補正動作を行うときには、駆動制御部12は、ホール素子8が出力する信号に基づいて補正レンズL1の位置を算出する。そして、駆動制御部12は、算出した補正レンズL1の位置と、不図示の振れセンサから得た振れ情報とに基づいて補正レンズL1の駆動量を算出し、駆動電流を第1駆動コイル2および第2駆動コイル3へ供給する。

【0034】

撮影開始時には、まず、駆動制御部12は、補正レンズL1を初期位置へ移動させるセンタリング動作を行う。初期位置とは、補正レンズL1の光軸と、光学系を形成するほかのレンズ群の光軸とが一致する位置である。このセンタリング動作を行うことにより、撮影中に像振れ補正動作で補正レンズL1が移動可能な範囲がすべての方向について略等しくなり、撮影中におけるどのような振れに対しても有効な像振れ補正動作を行える。また、像振れ補正動作を行わない場合には、補正レンズL1を初期位置に保った状態で撮影を行う。

【0035】

次に、本発明の実施例1について図3乃至7を参照して説明する。実施例1では、図4に示すように、ボール受け面1 fは、その一部が第2駆動コイル3 aと光軸方向から見て重なる位置に配置される。同様にして、ボール受け面1 gは、その一部が第1駆動コイル2 bと光軸方向から見て重なる位置に配置される。

【 0 0 3 6 】

図 3 は、ベース部材 1 の上面図を示す。三角形 T 1 は、ボール受け面 1 f , 1 g , 1 h のそれぞれの中心を結ぶことによってできた三角形である。点 G は、レンズホルダ 4 が初期位置にあるときの重心位置である。S 1 は、レンズホルダ 4 の重心位置 G がレンズホルダ 4 の可動範囲内における範囲である。この例では、第 1 駆動コイル 2 および第 2 駆動コイル 3 は、光軸 O を中心としたときの直径 D 1 より外側であって、直径 D 2 よりも内側に配置される。直径 D 1 は、例えば、レンズホルダ 4 がベース部材 1 に対して相対的に移動するために必要な、光軸 O を中心としてベース部材 1 に設けられた開口の径である。直径 D 2 は、例えば、ベース部材 1 の外径または像振れ補正ユニット 1 1 の外径である。また、この例では、3 点の支持部として機能するボール受け面 1 f , 1 g , 1 h も、直径 D 1 より外側であって、直径 D 2 よりも内側に配置される。

【 0 0 3 7 】

実施例 1 では、図 3 で示される三角形 T 1 内に、範囲 S 1 が入るような関係になるようにボール受け面 1 f 、1 g 、1 h の位置を決める。すなわち、ベース部材 1 を支持する 3 つの支持部を結ぶ三角形内に、レンズホルダ 4 の重心 G が含まれる。これにより、レンズホルダ 4 がベース部材 1 (固定部) に対して安定的に可動することができる。

【 0 0 3 8 】

ここで、図 5 (A) に示されるボール受け面の位置を想定する。図 5 (A) においては、ベース部材 1 を 2 0 1 と表、ボール受け面のそれぞれを 2 0 1 f 、2 0 1 g 、2 0 1 h と表記する。ボール受け面 1 0 1 f 、1 0 1 g 、1 0 1 h をコイルと光軸方向から見て重ならないような位置に設けようとする、範囲 S 1 は 3 つのボール受け面 2 0 1 f , 2 0 1 g , 2 0 1 h を結んで作られる三角形 T 2 からみ出すことになる。このことは、レンズホルダ 4 が可動して三角形 T 2 からみ出た位置にあるとき、安定的に支持されず、レンズホルダが傾く可能性があることを示しており、好ましくない。

【 0 0 3 9 】

また、図 5 (B) に示されるボール受け面の位置を想定する。図 5 (B) においては、ベース部材 1 に対応する部品をベース部材 2 0 1 ' と表し、ボール受け面のそれぞれを 2 0 1 ' f 、2 0 1 ' g 、2 0 1 ' h と表記する。図 5 (B) に示す例では、ボール受け面 2 0 1 ' f 乃至 2 0 1 ' h は、駆動コイル 2 、3 と重ならない位置で、径方向に隣接する位置に設けられている。範囲 S 1 は、3 つのボール受け面 2 0 1 ' f , 2 0 1 ' g , 2 0 1 ' h を結んで作られる三角形 T 2 ' からみ出ることなく形成可能である。しかし、図 5 (B) に示すベース部材 2 0 1 ' では、ボール受け面を径方向に広げて設置しているため、像振れ補正ユニットが大型化する。

【 0 0 4 0 】

実施例 1 では、図 3 を参照して説明した位置にボール受け面が配置されている。すなわち、3 つのボール受け面のうちの少なくとも 1 つのボール受け面は、第 1 駆動装置群が含む第 1 駆動コイル 2 または第 2 駆動装置群が含む第 2 駆動コイル 3 と光軸 O 方向に重なる位置に設けられている。これにより、像振れ補正ユニット 1 1 の小型化を図ることができ、かつ、可動可能であるレンズホルダ 4 を安定的に保持することができる。

【 0 0 4 1 】

さらに、実施例 1 では、ボール受け面が駆動コイルと光軸方向から見て重なる位置は、駆動コイルに通電したときにマグネットの駆動方向に磁力を発生させる部分とは別の部分にて重ならせている。

【 0 0 4 2 】

図 6 は、駆動コイルの上面図である。A は、マグネットの駆動方向 F に対して、駆動力を及ぼす磁力を発生させるコイルのエリアである。レンズホルダ 4 のマグネットはエリア A に対向する大きさとし、効率よく駆動力が得られるようにしている。本実施の形態では、図 6 におけるエリア A を避けたエリアにおいてボール受け面を設置しており、駆動マグネットの大きさを犠牲にすることなく、ボール受け面の設置が可能である。

【 0 0 4 3 】

また、本実施例では、3つの引っ張りばね6の付勢合力中心位置が、三角形T1の内側になるように、ボール受け面を配置している。これにより、レンズホルダ4がベース部材1に対して、さらに安定的に支持されて可動できる。

【0044】

図7は、実施例2におけるベース部材の構成を説明する図である。以下に、図7を参照して、ベース部材301における第1コイル302a, bおよび第2コイル303a, bの位置と、ボール受け面301f, 301g, 301hの関係を説明する。

【0045】

図7中に示されたもの以外の部材は、実施例1の説明において述べた部材と同じである。符号は実施例1と同様のものはそのまま用い、実施例1から変更したものについては、実施例1に対応させた符号を用いる。例えば、実施例1において1aに相当する符号は、実施例2では301aである。実施例2の像振れ補正ユニットが備える構成部品については、実施例1の像振れ補正ユニットが備える構成部品と同様である。

【0046】

第1コイル302aおよび302bは、それぞれ、光軸Oを中心に180度回転対称位置に設けられている。第1コイル302a、302bの推力中心ベクトル F_{x1} 、 F_{x2} は、光軸Oを通らない直線上にある。推力中心ベクトルは、コイルによる駆動出力の中心ベクトルである。本実施例では、第1コイル302aにおける駆動出力と、第1駆動コイル302bにおける駆動出力を同じにすることにより、コイルへの通電によって得られる2つの駆動合力は、光軸Oを通るベクトルとなる。すなわち、第1コイル302a, 302bの推力の合力中心ベクトルが、光軸Oを通る。これにより、レンズホルダ4は所定のX方向へ移動する。

【0047】

同様にして、第2駆動コイル303aおよび第2駆動コイル303bは、それぞれ、光軸Oを中心に180度回転対称になる位置に設けられている。第2コイル303a、303bの推力中心ベクトル F_{y1} 、 F_{y2} は、光軸Oを通らない直線上にある。本実施例では、第2駆動コイル303aにおける駆動出力と、第2駆動コイル303bにおける駆動出力を同じにすることにより、コイルへの通電によって得られる2つの駆動合力は、光軸Oを通るベクトルとなる。すなわち、第2コイル303a, 303bの推力の合力中心ベクトルが、光軸Oを通る。これにより、レンズホルダ4は所定のY方向へ移動する。

【0048】

実施例2の像振れ補正ユニットでは、可動部(レンズホルダ)を光軸Oと直交する平面内でX方向およびY方向にシフト移動させるようにするので、前述のような配置関係および出力関係である。しかし、可動部自体を自由にシフトおよび回転するような像振れ補正ユニットを構成しようとするならば、配置関係および出力関係は前述の限りではない(後述する実施例3についても同様である)。

【0049】

図7に示すように、ボール受け面301f, 301g, 301hの中心を結んで作られた三角形T3は、レンズホルダ4の重心可動範囲S1を包括した関係である。これは、第1駆動コイル302および第2駆動コイル303を像振れ補正ユニット内で偏らせるような配置にしたことによって、ボール受け面のスペース確保が可能になったことによるものである。実施例2の像振れ補正ユニットは、三角形T3がS1を包括しているので、ボール受け面を像振れ補正装置に対して径方向でコイルに隣接させることなく像振れ補正ユニット11の小型化が可能でありながら、レンズホルダ4を安定的に保持することができる。

【0050】

また、実施例2の像振れ補正ユニットは、次のような特徴もある。この像振れ補正ユニットにおいては、第1駆動コイル302と第2駆動コイル303の各々が含む駆動コイル同士が、X方向またはY方向に偏って配置される。これにより、駆動コイルを配置しないスペースを有効的に確保し、そのスペースを例えば像振れ補正ユニットに隣接する部品が

ら突出する部品を挿入させるスペースに利用したり等の有効活用が可能となる。

【0051】

なお、実施例1と同様に、ボール受け面を駆動コイルと光軸方向から見て重なるように設けるようにしてもよい。これにより、さらなるスペースの有効活用や、ボール受け面の安定的な保持を可能にする配置にすることができる。

【0052】

図8は、実施例3におけるベース部材の構成を説明する図である。以下に、図8を参照して、ベース部材401における第1駆動コイル402a、bおよび第2駆動コイル403a、bの位置と、ボール受け面401f、401g、401hの関係を説明する。

【0053】

図8中に示されたもの以外の部材は、実施例1の説明において述べた部材と同じである。符号は実施例1と同様のものはそのまま用い、実施例1から変更したものについては、実施例1に対応させた符号を用いる。例えば、実施例1において1aに相当する符号は、実施例2では401aである。実施例3の像振れ補正ユニットが備える構成部品については、実施例1の像振れ補正ユニットが備える構成部品と同様である。

【0054】

図8に示すように、第1駆動コイル402a、402bは、それぞれ、推力中心ベクトルが光軸Oを通るような位置に設けられている。また、第1駆動コイル402aと第1駆動コイル402bとは、大きさが異なる。これにより、2つの第1駆動コイルの駆動出力は異なるが、推力中心ベクトルはどちらも光軸Oを通過しているので、2つの第1駆動コイルによって発生する駆動合力によって、レンズホルダ4は所定のX方向へ安定的に移動する。

【0055】

また、第2駆動コイル403a、403bは、それぞれ、推力中心ベクトルが光軸Oを通るような位置に設けられている。また、第2駆動コイル403aと第2駆動コイル403bとは、大きさが異なる。これにより、2つの第2駆動コイルの駆動出力は異なるが、推力中心ベクトルはどちらも光軸Oを通過しているので、2つの第2駆動コイルによって発生する駆動合力によって、レンズホルダ4は所定のY方向へ安定的に移動する。

【0056】

図8に示すように、ボール受け面401f、401g、401hの中心を結んで作られた三角形T4は、レンズホルダ4の重心可動範囲S1を包括した関係である。これは、第1駆動コイル402aと402bの大きさを異ならせ、第2駆動コイル403aと403bの大きさを異ならせたことによって、駆動力を確保しながら、ボール受け面のスペース確保をしたことによるものである。

【0057】

実施例3の像振れ補正ユニットは、三角形T3がS1を包括しているので、ボール受け面を像振れ補正ユニットに対して径方向でコイルに隣接させることなく像振れ補正ユニットの小型化が可能でありながら、レンズホルダを安定的に保持できる。

【0058】

また、実施例3の像振れ補正ユニットは、次のような特徴もある。第1駆動コイル402のそれぞれ2つと第2駆動コイル403のそれぞれ2つのサイズを変えることによって、できるだけ駆動出力を大きくしながら、駆動コイルを配置しないスペースを有効的に確保することができる。具体的には、駆動コイルを配置しないスペースを、例えば、像振れ補正ユニット11に隣接する部品から突出する部品を挿入させるスペースに利用したりすることが可能となる。

【0059】

なお、実施例1と同様に、ボール受け面を駆動コイルと光軸方向から見て重なるように設けるようにしてもよい。これにより、さらなるスペースの有効活用や、ボール受け面の安定的な保持を可能にする配置にすることができる。

【0060】

以上説明した実施例に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の範囲内である。上述した実施例では、補正レンズL1を移動させて像振れ補正動作を行う例を示したが、これに限らず、例えば、像振れ補正ユニットが、撮像素子をその撮像面に平行な面内で移動させて像振れ補正を行うようにしてもよい。すなわち、撮像素子が像振れを補正する補正部材として機能するようにしてもよい。

【0061】

また、上述した実施例では、補正レンズL1の位置を検出する位置検出手段としてホール素子9を用いる例を示した。しかし、この位置検出手段として、例えば、MI (Magnet o Impedance) センサ、磁気共鳴型磁界検出素子、MR (Magneto-Resistance) 素子等、磁気を検知する他の磁気センサを用いてもよい。また、磁気センサに限らずに、光学的に位置検出を行う光センサを位置検出手段に用いてもよい。

【0062】

また、本実施形態の像振れ補正ユニットを備える撮像装置として、静止画撮影を主な目的としたデジタルスチルカメラを例に挙げて説明したが、本実施形態の撮像装置は、これに限定されない。撮像装置は、例えば、フィルムカメラであってもよいし、動画撮影を主な目的とするビデオカメラであってもよいし、他の種類の撮像装置であってもよい。また、デジタル一眼レフカメラに用いられるような交換レンズのような光学機器であってもよい。

【符号の説明】

【0063】

- 1 ベース部材
- 4 レンズホルダ
- 5 ボール
- L1 補正レンズ