

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5114970号
(P5114970)

(45) 発行日 平成25年1月9日 (2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月26日 (2012.10.26)

(51) Int.Cl.	F I
G O 3 B 5/00 (2006.01)	G O 3 B 5/00 J
H O 2 K 41/03 (2006.01)	G O 3 B 5/00 G
H O 4 N 5/232 (2006.01)	H O 2 K 41/03 A
H O 4 N 5/225 (2006.01)	H O 4 N 5/232 Z
H O 4 N 101/00 (2006.01)	H O 4 N 5/225 D

請求項の数 8 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-43300 (P2007-43300)	(73) 特許権者	000004112
(22) 出願日	平成19年2月23日 (2007.2.23)		株式会社ニコン
(65) 公開番号	特開2008-209434 (P2008-209434A)		東京都千代田区有楽町1丁目12番1号
(43) 公開日	平成20年9月11日 (2008.9.11)	(74) 代理人	110001494
審査請求日	平成22年2月22日 (2010.2.22)		前田・鈴木国際特許業務法人
		(74) 代理人	100097180
			弁理士 前田 均
		(74) 代理人	100110917
			弁理士 鈴木 亨
		(74) 代理人	100135404
			弁理士 圓尾 龍哉
		(72) 発明者	鎌田 徹治
			東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
			式会社ニコン内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 相対移動部材、ブレ補正装置および光学装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに対向して備えられ、光軸に垂直な X - Y 軸方向の平面に沿って相対移動可能な第 1 の部材および第 2 の部材と、

前記第 1 の部材と第 2 の部材との前記 X 軸方向に沿った相対移動の駆動力を与える第 1 の駆動部と、

前記第 1 の駆動部とは異なる方向の前記 Y 軸方向に沿った駆動力を与える第 2 の駆動部と、

前記第 1 の部材に固定する固定部と、制御部に接続する接続部と、前記固定部と前記接続部との間で前記固定部を中心に 270 度 ~ 380 度の巻角度で略円形の巻形状に形成される可動部とを有する導電性部材とを含み、

前記固定部は、前記第 1 の駆動部と前記第 2 の駆動部との間に配置され、前記第 1 の駆動部および前記第 2 の駆動部のそれぞれに駆動力を供給し、

前記可動部は、前記第 1 の駆動部と前記第 2 の駆動部との間に備えられており、しかも、前記第 1 の駆動部の駆動力により前記 X 軸方向に撓む部分と、前記第 2 の駆動部の駆動力により前記 Y 軸方向に撓む部分と、前記巻形状の中心軸に平行な前記光軸方向の移動を可能とする部分とを含むことを特徴とする相対移動部材。

【請求項 2】

請求項 1 に記載された相対移動部材であって、

前記第 1 の駆動部および前記第 2 の駆動部は、前記第 1 の部材と前記第 2 の部材との相

対移動方向に平行な同一平面上に備えられていることを特徴とする相対移動部材。

【請求項 3】

互いに対向して備えられ、光軸に垂直な X - Y 軸方向の平面に沿って相対的移動可能な第 1 の部材および第 2 の部材と、

前記第 1 の部材と第 2 の部材との前記 X 軸方向に沿った相対的移動を検出する第 1 の検出部と、

前記第 1 の検出部とは異なる方向の前記 Y 軸方向に沿った相対的移動を検出する第 2 の検出部と、

前記第 1 の部材に固定する固定部と、制御部に接続する接続部と、前記固定部と前記接続部との間で前記固定部を中心に 270 度 ~ 380 度の巻角度で略円形の巻形状に形成される可動部とを有する導電性部材とを含み、

前記固定部は、前記第 1 の検出部と前記第 2 の検出部との間に配置され、前記第 1 の検出部および前記第 2 の検出部のそれぞれから検出信号が供給され、

前記可動部は、前記第 1 の検出部と前記第 2 の検出部との間に備えられており、しかも、前記 X 軸方向に撓む部分と、前記 Y 軸方向に撓む部分と、前記巻形状の中心軸に平行な前記光軸方向の移動を可能とする部分とを含むことを特徴とする相対移動部材。

【請求項 4】

請求項 3 に記載された相対移動部材であって、

前記第 1 の検出部および前記第 2 の検出部は、前記第 1 の部材と前記第 2 の部材との相対移動方向に平行な同一平面上に備えられていることを特徴とする相対移動部材。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 までの何れか 1 項に記載された相対移動部材であって、

前記導電性部材は、一端側が前記第 1 の部材に固定され、他端側が前記第 2 の部材に固定されていることを特徴とする相対移動部材。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 までの何れか 1 項に記載された相対移動部材と、

前記第 1 の部材および前記第 2 の部材のうち少なくとも一方に形成された光学系とを含み、

前記第 1 の部材および前記第 2 の部材は、前記光学系による像の振れを抑えるように相対移動することを特徴とするブレ補正装置。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 5 までの何れか 1 項に記載された相対移動部材と、

前記第 1 の部材および前記第 2 の部材のうち少なくとも一方に形成され像を撮像する撮像部とを含み、

前記第 1 の部材および前記第 2 の部材は、前記撮像部が撮像する像の振れを抑えるように相対移動することを特徴とするブレ補正装置。

【請求項 8】

請求項 6 または請求項 7 に記載されたブレ補正装置を備えたことを特徴とする光学装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、相対移動部材、ブレ補正装置および光学装置に関する。

【背景技術】

【0002】

カメラなどの光学装置において、撮影者のいわゆる“手振れ”等、撮影機材に加わる振動に起因する撮影の失敗を防止することを目的とする装置が数多く提案されている。

【0003】

その中で、撮影機材に加わる振動を検出し、その検出値から像ブレ量を算出し、この像ブレ量を打ち消すように撮影光学系の一部を制御駆動することにより、像ブレの無い像を

10

20

30

40

50

得ることを目的とした像ブレ補正装置が開発されている。このような補正装置では、補正レンズは、例えば光軸にほぼ垂直な面内であるX方向およびY方向へ並進可能であり、2自由度の駆動制御が可能である。

【0004】

また、このシステムにおいては、偏芯させるレンズ、すなわち像ブレ補正レンズは、何らかのアクチュエータで駆動可能で、かつ、その位置が検出できなければならない。

【0005】

従来の像ブレ補正装置において、像ブレ補正レンズの駆動機構部では、このアクチュエータとしてVCM (Voice Coil Motor) を使用するものが一般的である。VCMは、磁場中におけるコイルに電流を流すことにより発生するローレンツ力を、駆動力として利用する電磁アクチュエータであり、永久磁石、コイル、およびヨークから成る。

10

【0006】

従来の像ブレ補正レンズの駆動機構部では、可動部質量を小さくするために、コイルを可動側、すなわち変位をする補正レンズ側に設けることが一般的である。そのため、駆動力を得るためには、可動側に設けてあるコイルと、固定側に設けてあるアクチュエータ駆動回路との間を配線する必要がある。

【0007】

しかしながら、前述の配線部材の配置方法によっては、配線部材の持つ剛性が、可動側の負荷となり、補正レンズの制御性に対して悪影響を与えることがあるため、何らかの対策が必要となる。

20

【0008】

また一方で、補正レンズを所望の位置へ制御駆動するためには、補正レンズの位置を検出し、目標位置との偏差を算出する必要があるため、補正レンズ位置を検出するセンサが設けてある。

【0009】

このセンサとしては、PSD (Position Sensitive Detector) が使用されている。このPSDは、LED (Light Emitting Diode) 等から放射される光の重心位置を、位置信号として出力するセンサである。ここで、LEDを可動側に配置することにより、補正レンズの制御駆動に伴い、LEDからPSDに向けて放射される光の重心位置が、実レンズ変位量と同じ量で変位するため、補正レンズ位置の検出が可能となる。

30

【0010】

ただし、このようにセンサが稼働側に配置される場合でも、可動側に設けてあるLEDに対して給電する必要があるため、LEDと電気回路基板との間を配線する必要があり、アクチュエータの場合と同様に、この配線部材の剛性に起因する補正レンズの制御誤差の増大が問題となる。

【0011】

この問題に対して、たとえば配線部材として、フレキシブルプリント基板を使用することが提案されている (特許文献1参照)。このようにフレキシブルプリント基板を使用する方法においては、フレキシブルプリント基板に2箇所曲げ部を設けることにより、フレキシブルプリント基板の剛性に伴う復元力が、2自由度の駆動方向に対して、方位差が無いものとしている。

40

【0012】

しかしながら、この方法においては、曲げ部の位置が少しずれただけで、所望の剛性に対して大きな剛性となってしまう、駆動負荷が増大し、制御性の悪化ならびに消費電力の増加を招き、好ましく無い。

【0013】

また、2自由度で駆動した場合、曲げ具合によっては駆動方向によって、剛性に差が出てしまい、X方向とY方向とで異なる特性を有する機構となってしまう、制御上好ましくない。さらにX方向およびY方向に対して別個に配線をしているため、2本のフレキシブルプリント基板の剛性を合わせた負荷が、X方向およびY方向に対して等価となるように

50

、すなわち方位差が無いように、設計および組み立てる必要がある。

【 0 0 1 4 】

ここで、これらの問題を解決するために、2本のフレキシブルプリント基板それぞれの曲げ位置、および曲げ状態を正確に管理した場合、量産性の著しい悪化を招き、また仮に管理をしたとしても、得られる品物の特性のばらつきが大きく本質的な解決とはならない。

【 0 0 1 5 】

また、配線部材として、剛性の弱い材料、例えば非常に細い線材を使用して駆動に対する負荷を減らす方法も考えられるが、細い線材は組立作業のちょっとしたミスで断線する可能性が高く、また2個のコイルに対して計4本の配線を行なう必要があるため作業工数

10

【 0 0 1 6 】

なお、上記のような問題点は、カメラの像ブレ補正装置以外に、その他の光学装置の像ブレ補正装置、あるいは、その他の装置における相対移動部材でも同様に生じていた。

【特許文献1】特許第3233493号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 7 】

本発明は、このような実状に鑑みてなされ、その目的は、少なくとも二つの方向に相互に相対移動可能な二つの部材間で、電力および/または電気信号の伝達が可能であり、しかも方位差がないように相対移動可能であり、組み立てが容易で、製造に際して作業工数が少ない相対移動部材、ブレ補正装置および光学装置を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 8 】

上記目的を達成するために、本発明の第1の観点に係る相対移動部材は、互いに対向して備えられ相対移動可能な第1の部材および第2の部材と、前記第1の部材と第2の部材との相対移動の駆動力を与える第1の駆動部と、前記第1の駆動部とは異なる方向の駆動力を与える第2の駆動部と、巻き形状を有し前記第1の駆動部および前記第2の駆動部のそれぞれに駆動力を供給する導電性部材とを含むことを特徴とする。

30

【 0 0 1 9 】

前記導電性部材は、前記第1の駆動部の駆動力により撓む第1の部分と、前記第2の駆動部の駆動力により撓む第2の部分とを含んでもよい。

【 0 0 2 0 】

前記第1の駆動部および前記第2の駆動部は、前記第1の部材と前記第2の部材との相対移動方向に平行な同一平面上に備えられていても良い。

【 0 0 2 1 】

前記導電性部材は、前記第1の駆動部と前記第2の駆動部との間に備えられていても良い。

【 0 0 2 2 】

40

本発明の第2の観点に係る相対移動部材は、互いに対向して備えられ相対移動可能な第1の部材および第2の部材と、前記第1の部材と第2の部材との相対移動を検出する第1の検出部と、前記第1の検出部とは異なる方向の相対移動を検出する第2の検出部と、巻き形状を有し前記第1の検出部および前記第2の検出部のそれぞれから検出信号が供給される導電性部材とを含む。

【 0 0 2 3 】

前記第1の検出部および前記第2の検出部は、前記第1の部材と前記第2の部材との相対移動方向に平行な同一平面上に備えられていても良い。

【 0 0 2 4 】

50

前記導電性部材は、一端側が前記第１の部材に固定され、他端側が前記第２の部材に固定されていてもよい。

【００２５】

好ましくは、前記導電性部材の巻角度は、９０度以上である。

【００２６】

前記導電性部材は、巻形状の中心軸に平行な方向の移動を可能とする部分を有していても良い。

【００２７】

本発明の第１の観点に係るブレ補正装置は、
上述したいずれかの相対移動部材と、
前記第１の部材および前記第２の部材のうち少なくとも一方に形成された光学系とを含み、
前記第１の部材および前記第２の部材は、前記光学系による像の振れを抑えるように相対移動することを特徴とする。

10

【００２８】

本発明の第２の観点に係るブレ補正装置は、
上述したいずれかの相対移動部材と、
前記第１の部材および前記第２の部材のうち少なくとも一方に形成され像を撮像する撮像部とを含み、
前記第１の部材および前記第２の部材は、前記撮像部が撮像する像の振れを抑えるように相対移動することを特徴とする。

20

【００２９】

本発明に係る光学装置は、上述したいずれかのブレ補正装置を備えたことを特徴とする。

【発明を実施するための最良の形態】

【００３０】

以下、本発明を、図面に示す実施形態に基づき説明する。
図１は本発明の一実施形態に係る像ブレ補正装置の要部斜視図、
図２は図１に示す像ブレ補正装置を含むレンズ鏡筒およびカメラ本体の概略縦断面図、
図３は図１に示す像ブレ補正装置の分解斜視図、
図４は図１に示す像ブレ補正装置の要部縦断面図である。

30

【００３１】

図２に示すように、カメラ本体１には、レンズ鏡筒２が着脱可能に取り付けてある。レンズ鏡筒２は、不図示の被写体の像を、像面１０１上に結ぶための撮影光学系を有する。ここで、被写体像は像面１０１上に結ばれるが、像面１０１には、いわゆる銀塩フィルムやＣＣＤ等、被写体像が得られるものであれば、何を用いても構わない。

【００３２】

レンズ鏡筒２に内蔵されている撮影光学系は、３群構成のズームレンズであり、第一のレンズ群２０１、第二のレンズ群２０２、第三のレンズ群２０３、および絞り２０４で構成される。レンズ鏡筒２は、変倍時において、第一のレンズ群２０１、第二のレンズ群２０２、第三のレンズ群２０３、および絞り２０４を、光軸１００と同方向（矢印Ｚの方向）に、カム機構によって移動させ、レンズ群間の相対位置を変えさせることにより、撮影光学系の変倍を行う。

40

【００３３】

第一のレンズ群２０１は、焦点調節レンズ２０１ａを含む。焦点調節レンズ２０１ａは、光軸１００と同方向（矢印Ｚの方向）に移動することによって、像面１０１に被写体の像を結ぶ焦点位置を調節する。第三のレンズ群２０３は、３－１レンズ群２０３ａ、３－２レンズ群２０３ｂ、および３－３レンズ群２０３ｃにより構成してある。

【００３４】

ここで、３－２レンズ群２０３ｂが、像ブレ補正光学系として機能する像ブレ補正レン

50

ズ 3 であり、光軸 1 0 0 と垂直な方向（矢印 Y の方向）と、紙面に垂直な方向（X の方向）に駆動されることによって像面上の像ブレを補正する。

（三群）

【 0 0 3 5 】

以下、変倍（ズーミング）動作について説明する。

第一固定筒 3 0 1 および第二固定筒 3 0 2 は、カメラ本体 1 に対して、マウント部材 3 0 3 を介して固定してある。ズーム操作部材 3 0 4 は、第二固定筒 3 0 2 に対して、回動可能に支持してある。ズーム操作部材 3 0 4 には、連動キー 3 0 5 が固定してある。

【 0 0 3 6 】

第二固定筒 3 0 2 の内径には、ボス 3 0 2 a、および 3 0 2 b が設けてある。第二固定筒 3 0 2 の内径には、第一カム筒 3 0 6 が嵌合してある。第一カム筒 3 0 6 の外周には、凸カム 3 0 6 a が形成されており、ボス 3 0 2 a、3 0 2 b と係合している。

10

【 0 0 3 7 】

連動キー 3 0 5 は、第一カム筒 3 0 6 に設けてある直進ガイド溝 3 0 6 b に対して係合してある。このため、ズーム操作部材 3 0 4 を光軸 1 0 0 周りに回転した場合、その回転力は、連動キー 3 0 5 を介して、第一カム筒 3 0 6 に伝わり、第一カム筒 3 0 6 は凸カム 3 0 6 a の軌跡に沿って、光軸 1 0 0 方向へ回転しながら Z 方向へ直進する。

【 0 0 3 8 】

第一カム筒 3 0 6 の内径には、ボス 3 0 6 c、3 0 6 d が設けてある。第一カム筒 3 0 6 の内径には、第二カム筒 3 0 7 が嵌合してある。第二カム筒 3 0 7 の外周には、凸カム 3 0 7 a が形成されており、凸カム 3 0 7 a は、ボス 3 0 6 c、3 0 6 d と係合している。

20

【 0 0 3 9 】

第二固定筒 3 0 2 には、直進ガイドキー 3 0 8 が固定してある。直進ガイドキー 3 0 8 は、第二カム筒 3 0 7 上に設けてある直進ガイド溝 3 0 7 b に係合している。そのため、第二カム筒 3 0 7 は、第一カム筒 3 0 6 に対して、凸カム 3 0 7 a の軌跡に沿って、Z 方向へ直進する。

【 0 0 4 0 】

第三のレンズ群 2 0 3 および絞り 2 0 4 は、第二カム筒 3 0 7 に対して固定の関係であるため、このようにしてズーム操作部材 3 0 4 の回転に対して、Z 方向への移動が可能となる。

30

（二群）

【 0 0 4 1 】

第一カム筒 3 0 6 には円周溝 3 0 6 e が設けてある。第二のレンズ群 2 0 2 を保持している第二群レンズ室 3 0 9 上には、ピン 3 1 0 が固定してある。第二固定筒 3 0 2 の内径には、直進ガイド溝 3 0 2 c が設けてあり、ピン 3 1 0 と係合している。

【 0 0 4 2 】

第一カム筒 3 0 6 は、ズーム操作部材 3 0 4 の回転に対して、連動キー 3 0 5 を介して、回転しながら Z 方向へ直進するが、ピン 3 1 0 は、円周溝 3 0 6 e により円周方向の力を受けないため、Z 方向の並進力のみ受け、かつ直進ガイド溝 3 0 2 c によって直進ガイドしてある。そのため、ピン 3 1 0 が固定してある第二群レンズ室 3 0 9、すなわち第二のレンズ群 2 0 2 は、凸カム 3 0 6 a の軌跡に沿って、Z 方向へ移動可能となる。

40

（一群）

【 0 0 4 3 】

第二固定筒 3 0 2 の外周側には直進ガイド溝 3 0 2 d が設けてある。第二固定筒 3 0 2 は、外周側で、第一レンズ群移動枠 3 1 1 の内径と嵌合している。第一レンズ群移動枠 3 1 1 には、ボス 3 1 1 b が設けてあり、直進ガイド溝 3 0 2 d と係合している。

【 0 0 4 4 】

第一レンズ群移動枠 3 1 1 の外周には、ピン 3 1 2 が固定してある。ズーム操作部材 3 0 4 の内径側にカム 3 0 4 a が設けてあり、ピン 3 1 2 と係合している。このため、ズー

50

ム操作部材 304 を回転することにより、第一レンズ群移動枠 311 は、Z 方向に移動可能となる。

【0045】

フォーカス環 330 は、第二固定筒 306 に対して回転可能に支持しており、内径側にギア部 330a および直進溝 330b を有する。焦点調節レンズ保持枠 331 は、焦点調節レンズ 201a を保持し、直進ピン 333 およびピン 332 が固定してある。

【0046】

第一レンズ群移動枠 311 は、内径にリード溝 311a を有し、リード溝 311a はピン 332 と係合しており、また内径側で焦点調節レンズ保持枠 331 が嵌合している。すなわち、第一レンズ群移動枠 311 が Z 方向に移動する場合、リード溝 311a とピン 332 との係合により、焦点調節レンズ保持枠 331 は Z 方向に移動する。故に、ズーム操作部材 304 を回転することにより、第一レンズ群 201 は Z 方向に移動する。

10

(焦点調節)

【0047】

以下、焦点調節（フォーカシング）動作について説明する。フォーカス環 330 は、第二固定筒 306 に対して回転可能に支持しており、内径側にギア部 330a および直進溝 330b を有する。焦点調節レンズ保持枠 331 は、焦点調節レンズ 201a を保持し、直進ピン 333 およびピン 332 が保持枠 331 の外周に固定してある。

【0048】

第一レンズ群移動枠 311 は、内径にリード溝 311a を有し、リード溝 311a はピン 332 と係合しており、また内径側で焦点調節レンズ保持枠 331 が嵌合している。第一レンズ群移動枠 311 は、摩擦負荷により焦点調節時には可動しない。そのため、ギア部 330a に不図示のモータにより回転力が加わり、フォーカス環 330 が回転する時、焦点調節レンズ保持枠 331 は、直進ピン 333 を介して回転力を受け、焦点調節レンズ 201a はリード溝 311a の軌跡に沿って、回転しながら Z 方向へ移動する。

20

(像ブレ補正装置の基本構造)

【0049】

図 1 ~ 図 3 に示すように、像ブレ補正装置の主構成部品は、3 - 1 群レンズ保持枠 313、ベース部材 7、補正レンズ保持枠 6、ロックリング部材 14、3 - 3 群レンズ保持枠 314 からなる。3 - 1 群レンズ保持枠 313 は、3 - 1 レンズ群 203a を保持し、第二カム筒 307 に固定してある。

30

【0050】

ベース部材 7 は、3 - 1 群レンズ保持枠 313 に固定してある。ベース部材 7 に対して、補正レンズ保持枠 6 は、鋼球 502 を介して、引っ張りばね 503 により、ばね付勢してある。

【0051】

3 - 3 群レンズ保持枠 314 は、3 - 3 レンズ群 203c を保持し、ベース部材 7 に対して固定してある。モータ制御回路 1000 は、第一固定筒 301 に対して固定してある。

【0052】

なお、像ブレ補正装置は、アクチュエータと、補正レンズ位置検出センサと、ガイド機構と、補正レンズロック機構と、を有する。アクチュエータは、像ブレ補正レンズ 3 を駆動するための駆動力を発生させるための装置である。補正レンズ位置検出センサは、像ブレ補正レンズ 3 の位置を検出するセンサである。ガイド機構は、像ブレ補正レンズ 3 を光軸に略垂直平面内にガイドする機構である。補正レンズロック機構は、像ブレ補正レンズ 3 を非像ブレ補正時に、像ブレ補正レンズ 3 の光軸と撮影光学系の光軸 100 とを一致するように保持する機構である。以下に、像ブレ補正装置の各要素について説明する。

40

(アクチュエータ)

【0053】

まず、像ブレ補正レンズ 3 を駆動するための駆動力を発生させるためのアクチュエータ

50

について説明する。像ブレ補正レンズ 3 は、補正レンズ保持枠 6 に固定してある。補正レンズ保持枠 6 は、電磁アクチュエータである V C M (Voice Coil Motor) 4 0 , 4 1 により、図 1 ~ 図 4 における X 方向および Y 方向に駆動される。ここで、V C M 4 0 (第 1 の駆動部) は X 方向駆動用であり、V C M 4 1 (第 2 の駆動部) は Y 方向駆動用である。これらの V C M 4 0 および 4 1 は、X 方向および Y 方向の同一平面上に配置されている。

【 0 0 5 4 】

V C M 4 0 は、図 3 に示すように、コイル 4 0 1、永久磁石 4 0 2、ヨーク 4 0 3 により構成してある。一方、V C M 4 1 は、図 3 に示すように、コイル 4 1 1、永久磁石 4 1 2、ヨーク 4 1 3 により構成してある。ここで、永久磁石 4 0 2 および 4 1 2 は、それぞれ、N および S 極に分極された極を 2 極もつ、面内 2 極着磁された磁石である。

10

【 0 0 5 5 】

永久磁石 4 0 2 , 4 1 2 は、それぞれヨーク 4 0 3 , 4 1 3 上に固定してある。ヨーク 4 0 3 , 4 1 3 は、略 C 字形状を有している。そのため、永久磁石 4 0 2 およびヨーク 4 0 3 により磁束ループが一巡する磁気回路を構成している。また同様に、永久磁石 4 1 2 およびヨーク 4 1 3 により磁束ループが一巡する磁気回路を構成している。

【 0 0 5 6 】

補正レンズ保持枠 6 には、それぞれコイル 4 0 1 , 4 1 1 が固定してある。ヨーク 4 0 3 , 4 1 3 は、ベース部材 7 に固定してある。コイル 4 0 1 は、ヨーク 4 0 3 と永久磁石 4 0 2 との間に配置してある。また、コイル 4 1 1 は、ヨーク 4 1 3 と永久磁石 4 1 2 との間に配置してある。

20

【 0 0 5 7 】

上記の如く配置された V C M 4 0 において、磁気回路中のコイル 4 0 1 に電流を流すことにより、コイル 4 0 1 は、図 1 ~ 図 3 における X 方向にローレンツ力を受けて、像ブレ補正レンズ 3 を X 方向に駆動する。一方同様に、V C M 4 1 においては、磁気回路中のコイル 4 1 1 に電流を流すことにより、コイル 4 1 1 は、図 1 ~ 図 3 における Y 方向にローレンツ力を受けて、像ブレ補正レンズ 3 を Y 方向に駆動する。したがって、V C M 4 0 , 4 1 による駆動力により、像ブレ補正レンズ 3 を光軸 1 0 0 に対して略垂直な面内で、X および Y 軸方向に駆動させることができる。

【 0 0 5 8 】

ここで、上記の如く、コイル 4 0 1 , 4 1 1 は、可動部 (第 1 または第 2 の部材) である補正レンズ保持枠 6 に固定してあるため、図 2 に示す固定部 (第 1 または第 2 の部材) である第一固定筒 3 0 1 に取り付けられているモータ制御回路 1 0 0 0 と、配線部材 (導電性部材) 1 0 0 1 によって電氣的に接続し、電流を流す必要がある。

30

補正レンズ位置検出センサ

【 0 0 5 9 】

次に、主として図 3 および図 4 に基づき、像ブレ補正レンズ 3 の位置を検出するための補正レンズ位置検出センサ (第 1 および第 2 の検出部) 2 0 , 2 1 について説明する。補正レンズ位置検出センサ 2 0 により、ベース部材 7 に対する補正レンズ 3 における X 方向の位置を検出し、補正レンズ位置検出センサ 2 1 により、Y 方向の位置を検出する。

【 0 0 6 0 】

40

図 3 および図 4 に示すように、補正レンズ位置検出センサ 2 0 は、永久磁石 2 2 1、バックヨーク 2 2 2、およびホール素子 2 2 3 により構成してある。一方同様に、補正レンズ位置検出センサ 2 1 は、永久磁石 2 1 1、バックヨーク 2 1 2 およびホール素子 2 1 3 により構成してある。

【 0 0 6 1 】

永久磁石 2 2 1 , 2 1 1 およびバックヨーク 2 2 2 , 2 1 2 は、補正レンズ保持枠 6 に固定してある。ホール素子 2 2 3 , 2 1 3 は、図 4 に示す配線基板 2 0 0 1 に固定され、電気基板 2 0 0 1 はベース部材 7 に固定してある。ここでホール素子とは、素子内を通過する磁束密度の変化に対応した電圧変動量を出力するセンサである。

【 0 0 6 2 】

50

補正レンズ位置検出センサ 20 において、永久磁石 221、およびバックヨーク 222 により形成される磁気回路により、永久磁石の表面の空間には磁界が形成され、ある特定の磁束密度の分布を示す。ここで補正レンズ 3、即ち永久磁石 221 およびバックヨーク 222 が固定してある補正レンズ保持枠 6 が変位した場合、ホール素子 223 を通過する磁束密度の値が変化する。

【0063】

そのため、変位量に対する電圧の変動量の関係が事前に解っていれば、ホール素子 223 の出力である電圧の変動量で、補正レンズ 3 の X 方向の位置が検出できる。同様に、永久磁石 211、バックヨーク 212 およびホール素子 213 によって、補正レンズ 3 の Y 方向の位置が検出できる。故に、ホール素子 223 および 213 の出力信号から、像ブレ補正レンズ 3 が光軸 100 に対して略垂直な X 軸および Y 軸の平面内のどの位置に居るかを、検出することができる。

10

ガイド機構

【0064】

次に、像ブレ補正レンズ 3 を、光軸 100 方向へ浮くことなく、X 軸および Y 軸方向に滑らかに可動可能にガイドするガイド機構について説明する。ガイド機構は、図 2 および図 3 に示すように、ベース部材 7、鋼球 502、引っ張りばね 503 および補正レンズ保持枠 6 からなる。ガイド機構は、補正レンズ 3 を光軸 100 方向へ浮かせることなく、滑らかに光軸 100 に略垂直な平面内に滑らかに可動可能にする機能をさす。

【0065】

20

図 3 に示すように、鋼球 502 は、ベース部材 7 上に設けられている凹部 701 内に納められている。一方、補正レンズ保持枠 6 上には、鋼球用摺動面 602 が設けてある。補正レンズ保持枠 6 は、鋼球 502 を介して、ベース部材 7 上に載せられているため、鋼球 502 は、凹部 701 の底面と、鋼球用摺動面 602 とに挟みこまれている。

【0066】

補正レンズ保持枠 6 には、複数のばね掛け 603 が設けてあり、ベース部材 7 にも同様に、複数のばね掛け（図示省略）が設けてある。各引っ張りばね 503 は、その一端がそれぞれ、ばね掛け 603 に係止され、もう一端がそれぞれ、ベース部材 7 に設けられた掛けばね掛け 702 に引っ掛けてある。

【0067】

30

そのため、補正レンズ保持枠 6 は、鋼球 502 を介在させて、ベース部材 7 に対して、引っ張りばね 503 の弾性力により付勢され、光軸 100 方向に浮くことはない。また、鋼球 502 を介在させているため、補正レンズ保持枠 6 の光軸 100 に対して略垂直平面内の摺動は転がり摩擦となり、非常に滑らか、かつ低負荷で行う事ができる。したがって、補正レンズ保持枠 6 は、低負荷で、しかも滑らかに可動可能で、光軸 100 方向に浮くことなく、ベース部材 7 上で光軸 100 に略垂直な変面内に保持してある。

補正レンズロック機構

【0068】

次に、非像ブレ補正時に、像ブレ補正レンズ 3 を、その光軸が撮影光学系の光軸 100 と略一致するように保持する補正レンズロック機構について説明する。図 3 および図 4 に示すように、ロックリング部材 14 には、円筒形状の外径合部 1402 が具備してある。その外径合部 1402 は、ベース部材 7 に設けてある多角形状の穴である内径合部 801 に差し込まれ、回動可能に保持してある。

40

【0069】

ロックリング部材 14 は、電磁アクチュエータであるロックリング駆動用 VCM 50 により、ベース部材 7 に対して、光軸 100 回りの方向に駆動される。

【0070】

ロックリング駆動用 VCM 50 は、図 4 に示すように、コイル 5001、第 1 永久磁石 5002、第 2 永久磁石 5012、第 1 ヨーク 5003 および第 2 ヨーク 5013 により構成してある。第 1 ヨーク 5003 は、ベース部材 7 に固定されており、第 1 永久磁石 5

50

002は、第1ヨーク5003に磁石の吸引力により固定してある。

【0071】

第2ヨーク5013は、ベース部材7に固定されており、第2永久磁石5012は、第2ヨーク5013に磁石の吸引力により固定してある。なお、第1永久磁石5002と第2永久磁石5012との間には、空隙が設けてある。ここで、第1永久磁石5002と、第2永久磁石5012とはそれぞれ、単極着磁された2個の磁石のペアであり、それぞれ異極が向かいある構成となっている。

【0072】

第1永久磁石5002と、第2永久磁石5012とを、互いに異なる極で空隙を介して向かい合わせることにより、第1永久磁石5002、第2永久磁石5012、第1ヨーク5003および第2ヨーク5013によって、磁束ループが一巡する磁気回路を構成する。

10

【0073】

ロックリング部材14には、コイル5001が固定してある。コイル5001は、第1永久磁石5002と、第2永久磁石5012との間に形成してある空隙に配置してある。上記の如く配置されたロックリング駆動用VCM50において、磁気回路中のコイル5001に電流を流すことにより、コイル5001は、図3および図4における光軸100回りの方向にローレンツ力を受けて、ロックリング部材14を回転駆動する。なお、コイル5001に流す電流の向きを変えることにより、ロックリング部材14の回転方向を変えることができる。

20

【0074】

図4に示すように、補正レンズ保持枠6には、ロック用突起601が設けてある。一方、ロックリング部材14には、ロック用突出部1401が設けてある。ここで、ロック用突起601と、ロック用突出部1401とが、係合する位置で、ロックリング部材14を停止させることにより、補正レンズ保持枠6はロック用突起601と、ロック用突出部1401との間のガタ分しか動く事ができず、像ブレ補正レンズ3が非駆動時に重力方向に落下しても、像ブレ補正レンズ3を光軸100と略一致させて保持、すなわちロックさせることができる。

【0075】

一方、ロックリング部材14を、上記に示したロック方向とは逆の方向に、ロックリング駆動用VCM50によって駆動させることにより、ロック用突起601と、ロック用突出部1401の係合を外すことができる。この場合、ロックリング部材14により、像ブレ補正レンズ3の位置を規制することはないので、ロックを解除することができる。

30

配線部材

【0076】

ここで、図1～図3に基づき、配線部材1001について説明する。配線部材1001は、いわゆるフレキシブルプリント基板である。配線部材1001は、補正レンズ保持枠6に対して固定される固定部1001aを有する。固定部1001aは、たとえばプリント基板で構成してあり、固定部1001a上には、はんだ付け用のランド1001bが、4箇所設けられている。各ランド1001bに対して、コイル401、411からの各一対の引き出し線401a、411aが、はんだ付けをしてある。すなわち、コイル401、411の導通は、1系統の配線部材に統合される。

40

【0077】

図3に示すように、固定部1001aの略中央部には、嵌合孔6bが形成してあり、この嵌合孔6bには、保持枠6に光軸方向に平行に突出して形成してある円錐状の位置決め凸部6aが嵌合し、固定部1001aは、保持枠6に対して位置決めされて固定されるようになっている。本実施形態では、固定部1001aは、光軸100を中心に約90度の位置に相互に配置してあるVCM40とVCM41との間に、保持枠6に対して固定してある。

【0078】

50

図 1 に示すように、配線部材 1 0 0 1 は、固定部 1 0 0 1 a のランド部 1 0 0 1 b に対してそれぞれ接続される配線が内蔵してある可動部 1 0 0 1 c を有する。可動部 1 0 0 1 c は、たとえばフラットなフレキシブルケーブルで構成してあり、光軸 1 0 0 の方向に対して略平行な中心線を中心とする巻形状を有し、その巻角度は、好ましくは 9 0 度以上、さらに好ましくは 1 8 0 度以上、特に好ましくは 2 7 0 度 ~ 3 8 0 度である。

【 0 0 7 9 】

可動部 1 0 0 1 c の巻形状の中心は、たとえば保持枠 6 に形成してある円錐状の位置決め凸部 6 a の軸芯付近であり、フラットなフレキシブルケーブルなどで構成された可動部 1 0 0 1 c の平坦面が、所定の間隔で凸部 6 a を囲むように巻かれている。固定部 1 0 0 1 a が V C M 4 0 と V C M 4 1 との間に位置するので、可動部 1 0 0 1 c も、V C M 4 0 と V C M 4 1 との間に位置する。

10

【 0 0 8 0 】

可動部 1 0 0 1 c の固定部 1 0 0 1 a とは反対側の端部には、接続部 1 0 0 1 d が形成してある。図 1 では省略してあるが、図 2 に示すように、配線部材 1 0 0 1 の接続部 1 0 0 1 d は、可動部 1 0 0 1 c の巻形状の中心軸に平行な方向（すなわち、光軸 1 0 0 に平行な方向）に移動を可能とする軸移動部分 1 0 0 1 e を介して、第一固定筒 3 0 1 に固定してあるモータ制御回路 1 0 0 0 に対して接続してある。

【 0 0 8 1 】

補正レンズ 3 および補正レンズ保持枠 6 は、X 方向駆動用 V C M 4 0 および Y 方向駆動用 V C M 4 1 によって、図中の X - Y 平面内に駆動される。この時、配線部材 1 0 0 1 は、変形を伴い、この変形に基づく“駆動方向による”負荷の変動および増大が、補正レンズ 3 の制御駆動時において問題となる。

20

【 0 0 8 2 】

なお、配線部材 1 0 0 1 を、X 方向および Y 方向の 2 系統に設けてしまうと、配線部材の数が増えた分、上記の問題が起き易くなってしまう。しかし、本実施形態では、配線部材を 1 系統にまとめ、かつ配線部材に可動部 1 0 0 1 c を設け、その形状を略円形である巻形状にしてある。このため、本実施形態では、X 方向駆動用 V C M 4 0 および Y 方向駆動用 V C M 4 1 の双方の駆動力により撓む部分が巻形状の可動部 1 0 0 1 c となり、X 方向および Y 方向に対して、ほぼ同じ駆動負荷になる。

【 0 0 8 3 】

30

また、本実施形態によれば、巻形状の可動部 1 0 0 1 c を有する配線部材 1 0 0 1 を、X 方向駆動用 V C M 4 0 および Y 方向駆動用 V C M 4 1 の間に配置してある。このため、各 V C M 4 0 , 4 1 のコイル 4 0 1 および 4 1 1 への引き出し線 4 0 1 a , 4 1 1 a の長さを、最短且つ略等距離にすることができ、配線の効率が良い。また、本実施形態では、駆動系の配線（たとえば引き出し線 4 0 1 a , 4 1 1 a ）のノイズが、検出系の配線（たとえば図 4 に示すホール素子 2 1 3 または 2 2 3 の配線基板 2 0 0 1 ）に重畳して誤作動するおそれもない。駆動系の配線が検出系の配線に対して遠い位置に配置されるからである。

【 0 0 8 4 】

すなわち、本実施形態によれば、部品点数を増やすこと無く、簡便な組立方法で、可動部である保持枠 6 に設けてあるコイル 4 0 1 , 4 1 1 等へ、方位差の無い負荷特性を有する配線が可能となり、良好な制御性を得ることが可能となる。

40

【 0 0 8 5 】

さらに本実施形態では、図 2 に示すように、配線部材 1 0 0 1 は、光軸 1 0 0 に平行な方向に移動を可能とする軸移動部分 1 0 0 1 e を介して、第一固定筒 3 0 1 に固定してあるモータ制御回路 1 0 0 0 に対して接続してある。そのため、モータ制御回路 1 0 0 0 に対して保持枠 6 が光軸 1 0 0 に沿って移動したとしても、何ら問題なく、モータ制御回路 1 0 0 0 から配線部材 1 0 0 1 を介して V C M 4 0 , 4 1 へ制御信号を送ることができる。

【 0 0 8 6 】

50

なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々に改変することができる。

【 0 0 8 7 】

たとえば、上述した実施形態では、図 4 に示すように、固定部側であるベース部材 7 に対してホール素子 2 1 3 , 2 2 3 を具備し、永久磁石 2 1 1 , 2 2 1 およびヨーク 2 1 2 , 2 2 2 を、可動部側である保持枠 6 に具備させたが、その逆の構成でもよい。ただし、逆の配置にした場合、ホール素子 2 2 3 , 2 1 3 に対して固定部と可動部との間で配線をする必要がある。

【 0 0 8 8 】

そのような場合において、上述した実施形態のような配線部材 1 0 0 1 の固定部 1 0 0 1 a を、保持枠 6 に対して固定し、固定部 1 0 0 1 a からの引き出し線を、ホール素子 2 1 3 に接続し、その配線を、可動部 1 0 0 1 c を通して、カメラの制御部に接続させるようにしても良い。カメラの制御部は、たとえば図 2 に示すモータ制御回路 1 0 0 0 と同様にレンズ鏡筒 2 に対して固定部側である。

【 0 0 8 9 】

このような実施形態の場合には、ホール素子 2 2 3 , 2 1 3 は、光軸 1 0 0 に対して約 9 0 度の位置で保持枠 6 に対して取り付けられ、X - Y 方向の同一平面内に位置し、それらのホール素子 2 2 3 , 2 1 3 の間に、配線部材 1 0 0 1 が配置される。このような実施形態においても、上述した実施形態と同様な作用効果を奏する。

【 0 0 9 0 】

また、本発明のさらに別の実施形態においては、上述したような配線部材 1 0 0 1 を、その他のブレ補正装置に適用することも可能である。たとえば、上述した実施形態では、補正レンズ 3 を、光軸 1 0 0 に垂直な X - Y 軸方向の平面に沿って相対移動させることにより、像ブレ補正を行うブレ補正装置である。本発明は、被写体像を撮像する撮像素子を、X - Y 軸方向の平面に沿って相対移動させることにより、像ブレ補正を行うブレ補正装置にも適用することが可能である。

【 0 0 9 1 】

たとえば撮像素子を有する撮像素子ユニットと、それを X - Y 軸方向の平面に沿って相対移動自在に保持する固定側ユニットとの間に、上述した実施形態における配線部材 1 0 0 1 を具備させても良い。また、本発明は、カメラに限定されず、その他の光学装置にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 9 2 】

【図 1】図 1 は本発明の一実施形態に係る像ブレ補正装置の要部斜視図である。

【図 2】図 2 は図 1 に示す像ブレ補正装置を含むレンズ鏡筒およびカメラ本体の概略縦断面図である。

【図 3】図 3 は図 1 に示す像ブレ補正装置の分解斜視図である。

【図 4】図 4 は図 1 に示す像ブレ補正装置の要部縦断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 9 3 】

- 1 ... カメラ本体
- 2 ... レンズ鏡筒
- 3 ... 像ブレ補正レンズ
- 6 ... 補正レンズ保持枠
- 7 ... ベース部材
- 2 0 , 2 1 ... 補正レンズ位置検出センサ
- 2 1 1 , 2 2 1 ... 永久磁石
- 2 1 2 , 2 2 1 ... バックヨーク
- 2 1 3 , 2 2 3 ... ホール素子
- 4 0 , 4 1 ... V C M

10

20

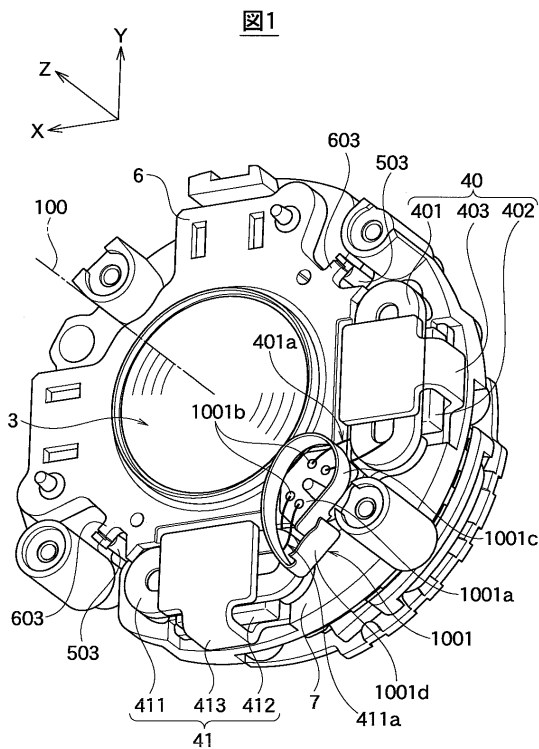
30

40

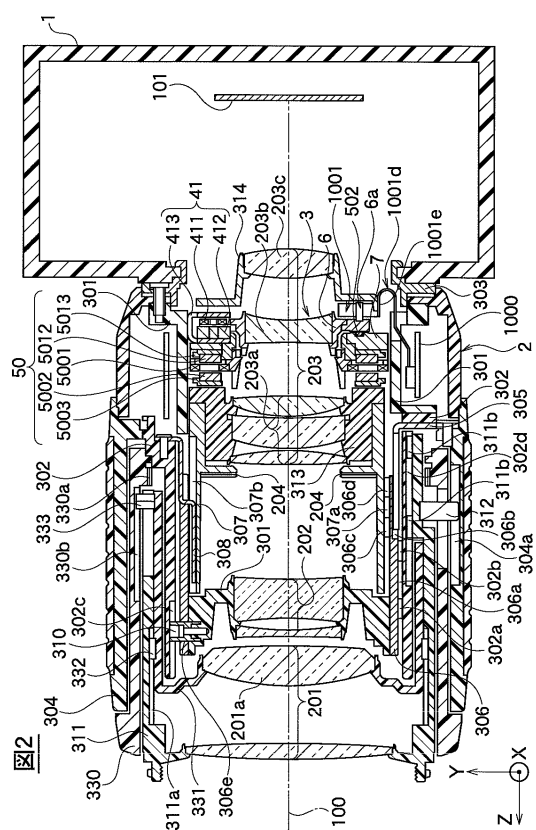
50

- 401, 411 ... コイル、
- 402, 412 ... 永久磁石
- 403, 413 ... ヨーク
- 100 ... 光軸
- 1000 ... モータ制御回路
- 1001 ... 配線部材
- 1001a ... 固定部
- 1001b ... ランド部
- 1001c ... 可動部
- 1001d ... 接続部
- 1001e ... 軸移動部分

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 4 N 101:00

審査官 鉄 豊郎

(56)参考文献 特開2002-229090(JP,A)
特開2006-030749(JP,A)
特開2005-114810(JP,A)
実開昭64-036814(JP,U)
特開2004-048266(JP,A)
特開2006-081006(JP,A)
特開2000-330154(JP,A)
特開2004-222436(JP,A)
特開2007-206101(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 3 B	5 / 0 0	
G 0 3 B	1 7 / 0 0	
G 0 2 B	7 / 0 2	- 7 / 1 0 5
H 0 4 N	5 / 2 2 2	- 5 / 2 5 7
H 0 2 K	4 1 / 0 3	
H 0 1 R	3 5 / 0 2	- 3 5 / 0 2
H 0 2 G	1 1 / 0 0	