

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6103840号
(P6103840)

(45) 発行日 平成29年3月29日(2017.3.29)

(24) 登録日 平成29年3月10日(2017.3.10)

(51) Int.Cl.

G03B 5/00 (2006.01)
H04N 5/232 (2006.01)

F 1

G03B 5/00
H04N 5/232J
Z

請求項の数 29 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2012-154364 (P2012-154364)
 (22) 出願日 平成24年7月10日 (2012.7.10)
 (65) 公開番号 特開2013-47787 (P2013-47787A)
 (43) 公開日 平成25年3月7日 (2013.3.7)
 審査請求日 平成27年7月10日 (2015.7.10)
 (31) 優先権主張番号 特願2011-165401 (P2011-165401)
 (32) 優先日 平成23年7月28日 (2011.7.28)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 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 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 四方 誠
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内
 (72) 発明者 黒田 晓生
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】補正光学装置及び撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

補正レンズの光軸に垂直な平面内で、回転部材を回転可能に支持する固定部材と、
 前記固定部材に対し前記補正レンズを光軸に垂直な平面内で並進移動可能に支持された可動部材と、

前記可動部材と前記回転部材との間に設けられた駆動手段と、
 を備え、

前記駆動手段は、前記可動部材を前記固定部材に対し前記補正レンズの光軸に垂直な平面内で並進移動する方向に駆動可能に構成され、

前記駆動手段は、前記回転部材を前記補正レンズの光軸を中心に回転する方向に駆動して、前記回転部材に形成された規制部材を前記可動部材に形成された係合部に係合させることで、前記可動部材の前記並進移動を規制し、

前記駆動手段は、前記回転部材を前記補正レンズの光軸を中心に回転する方向に駆動して、前記規制部材の前記係合部との係合を解くことで、前記可動部材の前記並進移動を可能な状態にすることを特徴とする補正光学装置。

【請求項 2】

前記可動部材の前記固定部材に対する回転を規制する回転規制部材を有することを特徴とする請求項 1 に記載の補正光学装置。

【請求項 3】

前記回転規制部材は、前記固定部材及び前記可動部材と係合し前記回転部材と非接触に

構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の補正光学装置。

【請求項 4】

前記回転規制部材は、

板部材と、

前記可動部材の前記板部材に対する回転を規制する第 1 のペアリングと、

前記板部材の前記固定部材に対する回転を規制する第 2 のペアリングと、

を有することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の補正光学装置。

【請求項 5】

前記可動部材に第 1 の開口が設けられ、

前記固定部材に第 2 の開口が設けられ、

前記第 1 のペアリング及び前記第 2 のペアリングは、前記第 1 の開口及び前記第 2 の開口にそれぞれ挿入されていることを特徴とする請求項 4 に記載の補正光学装置。

【請求項 6】

前記駆動手段は、駆動コイルと永久磁石とによって構成され、該永久磁石の発生する磁束を利用して電気エネルギーを機械エネルギーに変換するモータを備え、

前記駆動コイルが前記回転部材に設けられ、前記永久磁石が前記可動部材に設けられて構成され、

または、前記駆動コイルが前記可動部材に設けられ、前記永久磁石が前記駆動コイルに設けられて構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の補正光学装置。

【請求項 7】

前記駆動手段は、振動子に備えられた電気 - 機械エネルギー変換素子への駆動信号の印加により、節線が略直交する第一と第二の 2 つの曲げモードによる橈円運動を該振動子に励起し、該振動子との接触部に摩擦による駆動力を発生させる振動波モータを備えることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の補正光学装置。

【請求項 8】

前記駆動手段は、前記回転部材又は前記可動部材に、電気 - 機械エネルギー変換素子を備えた振動子が設けられ、

前記可動部材又は前記回転部材に設けられた摩擦部材に、前記振動子の摩擦による駆動力が伝えられるように構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の補正光学装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の補正光学装置と、前記補正光学装置が備える前記補正レンズを透過した光が入射する位置に設けられた撮像素子と、を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 10】

レンズの光軸に垂直な平面内で、回転部材を回転可能に支持する固定部材と、

撮像素子を保持し、前記固定部材に対し前記光軸に垂直な平面内で並進移動可能に支持された可動部材と、

前記可動部材と前記回転部材との間に設けられた駆動手段と、

を備え、

前記駆動手段は、前記可動部材を前記固定部材に対し前記光軸に垂直な平面内で並進移動する方向に駆動可能に構成され、

前記駆動手段は、前記回転部材を前記光軸を中心に回転する方向に駆動して、前記回転部材に形成された規制部材を前記可動部材に形成された係合部に係合させることで、前記可動部材の前記並進移動を規制し、

前記駆動手段は、前記回転部材を前記光軸を中心に回転する方向に駆動して、前記規制部材の前記係合部との係合を解くことで、前記可動部材の前記並進移動を可能な状態にすることを特徴とする撮像装置。

【請求項 11】

10

20

30

40

50

前記可動部材の前記固定部材に対する回転を規制する回転規制部材を有することを特徴とする請求項 10 に記載の撮像装置。

【請求項 12】

前記回転規制部材は、前記固定部材及び前記可動部材と係合し前記回転部材と非接触に構成されていることを特徴とする請求項 11 に記載の撮像装置。

【請求項 13】

前記回転規制部材は、

板部材と、

前記可動部材の前記板部材に対する回転を規制する第 1 のペアリングと、

前記板部材の前記固定部材に対する回転を規制する第 2 のペアリングと、

を有することを特徴とする請求項 11 または 12 に記載の撮像装置。 10

【請求項 14】

前記可動部材に第 1 の開口が設けられ、

前記固定部材に第 2 の開口が設けられ、

前記第 1 のペアリング及び前記第 2 のペアリングは、前記第 1 の開口及び前記第 2 の開口にそれぞれ挿入されていることを特徴とする請求項 13 に記載の撮像装置。

【請求項 15】

前記駆動手段は、駆動コイルと永久磁石とによって構成され、該永久磁石の発生する磁束を利用して電気エネルギーを機械エネルギーに変換するモータを備え、前記駆動コイルが前記回転部材に設けられ、前記永久磁石が前記可動部材に設けられて構成され。 20

または、前記駆動コイルが前記可動部材に設けられ、前記永久磁石が前記駆動コイルに設けられて構成されていることを特徴とする請求項 10 乃至 14 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 16】

前記駆動手段は、振動子に備えられた電気 - 機械エネルギー変換素子への駆動信号の印加により、節線が略直交する第一と第二の 2 つの曲げモードによる橈円運動を該振動子に励起し、該振動子との接触部に摩擦による駆動力を発生させる振動波モータを備えていることを特徴とする請求項 10 乃至 14 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 17】

前記回転部材又は前記可動部材に、前記電気 - 機械エネルギー変換素子を備えた振動子が設けられ。 30

前記可動部材又は前記回転部材に設けられた摩擦部材に、前記振動子の摩擦による駆動力が伝えられるように構成されていることを特徴とする請求項 16 に記載の撮像装置。

【請求項 18】

前記撮像素子に入射する光が透過するレンズを有することを特徴とする請求項 10 乃至 17 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 19】

固定部材と、

前記固定部材によって第 1 の面内で回転可能に支持され、規制部材を有する回転部材と。 40

、前記規制部材と係合可能に構成された係合部を有し、前記固定部材に対し前記第 1 の面に平行な第 2 の面内で移動可能に構成された可動部材と、

前記可動部材と前記回転部材との間に設けられた駆動手段と、

を備え、

前記駆動手段は、第 1 の状態で、前記可動部材を前記固定部材に対し前記第 2 の面内で移動する方向に駆動可能に構成され。

前記駆動手段は、第 2 の状態で、前記回転部材を前記第 1 の面と交差する軸回りに回転駆動可能に構成され、前記回転部材は前記第 2 の状態において、前記固定部材及び前記可動部材に対して回転可能に構成されていることを特徴とする装置。

【請求項 20】

前記可動部材の前記固定部材に対する回転を規制する回転規制部材を有することを特徴とする請求項 1 9 に記載の装置。

【請求項 2 1】

前記回転規制部材は、前記固定部材及び前記可動部材と係合し前記回転部材と非接触に構成されていることを特徴とする請求項 2 0 に記載の装置。

【請求項 2 2】

前記回転規制部材は、

板部材と、

前記可動部材の前記板部材に対する回転を規制する第 1 のペアリングと、

前記板部材の前記固定部材に対する回転を規制する第 2 のペアリングと、

を有することを特徴とする請求項 2 0 または 2 1 に記載の装置。 10

【請求項 2 3】

前記可動部材に第 1 の開口が設けられ、

前記固定部材に第 2 の開口が設けられ、

前記第 1 のペアリング及び前記第 2 のペアリングは、前記第 1 の開口及び前記第 2 の開口にそれぞれ挿入されていることを特徴とする請求項 2 2 に記載の装置。

【請求項 2 4】

前記駆動手段は、駆動コイルと永久磁石とによって構成され、該永久磁石の発生する磁束を利用して電気エネルギーを機械エネルギーに変換するモータを備え、前記駆動コイルが前記回転部材に設けられ、前記永久磁石が前記可動部材に設けられて構成され、または、前記駆動コイルが前記可動部材に設けられ、前記永久磁石が前記駆動コイルに設けられて構成されていることを特徴とする請求項 1 9 乃至 2 3 のいずれか 1 項に記載の装置。 20

【請求項 2 5】

前記駆動手段は、振動子に備えられた電気 - 機械エネルギー変換素子への駆動信号の印加により、節線が略直交する第一と第二の 2 つの曲げモードによる橈円運動を該振動子に励起し、該振動子との接触部に摩擦による駆動力を発生させる振動波モータを備えていることを特徴とする請求項 1 9 乃至 2 3 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 2 6】

前記回転部材又は前記可動部材に、前記電気 - 機械エネルギー変換素子を備えた振動子が設けられ、

前記可動部材又は前記回転部材に設けられた摩擦部材に、前記振動子の摩擦による駆動力が伝えられるように構成されていることを特徴とする請求項 2 5 に記載の装置。 30

【請求項 2 7】

請求項 1 9 乃至 2 6 のいずれか 1 項に記載の装置と、補正光学装置が備える補正レンズと、前記補正レンズを透過した光が入射する位置に設けられた撮像素子と、を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2 8】

請求項 1 9 乃至 2 6 のいずれか 1 項に記載の装置と、撮像素子と、補正光学装置が備える前記撮像素子に入射する光が透過するレンズと、を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2 9】

請求項 1 9 乃至 2 6 のいずれか 1 項に記載の装置と、前記装置によって駆動されるステージと、を有する顕微鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、画像振れを補正する補正光学装置及び撮像装置に関するものである。特に、補正のために移動可能な補正レンズ又は撮像素子の移動を規制した状態で保持する保持機構を備えた補正光学装置及び撮像装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】 50

従来、補正レンズを光軸に垂直な平面内で並進移動させ画像振れを防止する補正光学系を備えた補正光学装置が知られている。

その中で、画像振れ補正を行わない時に補正レンズを備えた可動部の移動を規制し固定するための保持機構を備えたものがある。

このような保持機構を備えた補正光学装置として、特許文献1では、ロックリングを回転させることによりロックリングの内側面に補正レンズの支持枠の突起を係合させることによって、補正レンズの移動を規制するようにしたものが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

10

【特許文献1】特許第03397536号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献1では、補正レンズを含む可動部を固定状態から移動可能状態、すなわち補正可能状態にするため、ロックリングを回転させる駆動手段が必要になる。

さらに、ロックリングを補正可能状態のまま保持するアクチュエータが別に必要になる。このため装置の大型化、コストアップ、さらに消費電力の増加等の点で、必ずしも満足の得られるものではない。

20

【0005】

本発明は、このような課題に鑑み、小型化及び低コスト化することができ、消費電力の低減化を図ることが可能となる補正光学装置及び撮像装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一様態は、前記補正レンズの光軸に垂直な平面内で、回転部材を回転可能に支持する固定部材と、前記固定部材に対し、前記補正レンズを光軸に垂直な平面内で並進移動可能に支持された可動部材と、前記可動部材と前記回転部材との間に設けられた駆動手段と、を備え、

30

前記駆動手段は、前記可動部材を前記固定部材に対し前記補正レンズの光軸に垂直な平面内で並進移動する方向に駆動可能に構成され、

前記駆動手段は、前記回転部材を前記補正レンズの光軸を中心に回転する方向に駆動して、

前記回転部材に形成された規制部材を前記可動部材に形成された係合部に係合させ、前記可動部材の前記並進移動を規制し、

前記駆動手段は、前記回転部材を前記補正レンズの光軸を中心に回転する方向に駆動して、前記規制部材の前記係合部との係合を解くことで前記可動部材の前記並進移動を可能な状態にするように構成されている補正光学装置に関する。

また、本発明の一様態は、駆動手段と、ロック状態またはロックが解除された状態にある補正レンズと、を有し、

40

前記補正レンズは、前記ロックが解除された状態において、前記駆動手段によって、前記補正レンズの光軸に垂直な面内で並進運動され、

前記補正レンズは、前記ロック状態において、規制部材によって、前記光軸に垂直な面内で並進運動が規制され、

前記駆動手段は、前記補正レンズを回転させずに、前記補正レンズを、前記ロック状態または前記ロックが解除された状態とする補正光学装置に関する。

また、本発明の一様態は、撮像素子を保持し、レンズの光軸に垂直な平面内で、回転部材を回転可能に支持する固定部材と、前記固定部材に対し前記光軸に垂直な平面内で並進移動可能に支持された可動部材と、前記可動部材と前記回転部材との間に設けられた駆動

50

手段と、を備え、

前記駆動手段は、前記可動部材を前記固定部材に対し前記光軸に垂直な平面内で並進移動する方向に駆動前記駆動手段は、z前記駆動手段は、前記回転部材を前記光軸を中心回転する方向に駆動して、前記回転部材に形成された規制部材を前記可動部材に形成された係合部に係合させることで、前記可動部材の前記並進移動を規制し、

前記駆動手段は、前記回転部材を前記光軸を中心に回転する方向に駆動して、前記規制部材の前記係合部との係合を解くことで、前記可動部材の前記並進移動を可能な状態にするように構成されている撮像装置に関する。

また、本発明の一様態は、固定部材と、前記固定部材によって第1の面内で回転可能に支持され、規制部材を有する回転部材と、前記規制部材と係合可能に構成された係合部を有し、前記固定部材に対し前記第1の面に平行な第2の面内で移動可能に構成された可動部材と、前記可動部材と前記回転部材との間に設けられた駆動手段と、
を備え、

前記駆動手段は、第1の状態で、前記可動部材を前記固定部材に対し前記第2の面内で移動する方向に駆動可能に構成され、

前記駆動手段は、第2の状態で、前記回転部材を前記第1の面と交差する軸回りに回転駆動可能に構成され、

前記固定部材、前記回転部材、及び前記可動部材は、前記回転部材が前記第2の状態において、前記固定部材及び前記可動部材に対して回転可能に構成されている装置に関する。

10

20

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、小型化及び低コスト化することができ、消費電力の低減化を図ることが可能となる補正光学装置及び撮像装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施例1における補正光学装置の分解斜視図。

【図2】本発明の実施例1におけるロック解除時の平面図。

【図3】本発明の実施例1におけるロック時の平面図。

【図4】本発明の実施例1における位置決め機構についての詳細図。

30

【図5】本発明の実施例1における駆動部周辺の断面図。

【図6】本発明の実施例1における撮像装置を構成した際のカメラの断面図。

【図7】本発明の実施例2における駆動部周辺の断面図。

【図8】本発明の実施例3における撮像装置を構成した際のカメラの断面図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明を実施するための形態を、以下の実施例により説明する。

【実施例】

【0010】

【実施例1】

実施例1として、本発明を適用した補正レンズにより画像振れを補正する一方、該画像振れの補正を行わない場合に該補正レンズの移動を規制するように構成された補正光学装置の構成例について、図1から図6を用いて説明する。

図6は、本実施例に係る撮像装置としてのカメラの断面図である。そして、図6のカメラは、動画及び静止画の撮影機能を有する。61はレンズ鏡筒で、62はカメラボディである。また、1はレンズ鏡筒61に内蔵された補正光学装置である。本実施例の補正光学装置1は、補正レンズ31と、補正レンズ31を保持した移動板(可動部材)32と、移動板32を移動させる駆動装置を備える。

駆動装置は、補正光学装置1に回転可能に支持された回転リング(回転部材)5に固定された駆動コイル23と、移動版32に支持された永久磁石33から構成されている。また

40

50

、図6には示していないが、レンズ鏡筒1には、補正レンズ31以外の光学系、レンズ鏡筒1の振れを検出する加速度センサ、移動板32の2次元の移動を検出するエンコーダが設けられる。さらに、駆動装置に電気エネルギーを供給する電源、加速度センサの信号とエンコーダの信号を処理して電源を操作する制御部が設けられる。

カメラボディ62内には撮像素子67がある。被写体からの光が、レンズ鏡筒1内の補正レンズ31を含む光学系を透過し、カメラボディ62内の撮像素子67に入射する。加速度センサの信号に基づき、補正光学装置1により補正レンズ31を移動させることで、画像の振れを補正することが可能に構成されている。

【0011】

図1は本実施例における補正光学装置の分解斜視図である。図1において、補正光学装置は、不図示の撮影用レンズ本体と一緒に固定された固定ユニット2と、補正レンズ31を備え固定ユニット2に対して相対的な位置を変化させる可動ユニット3と、それらの間に配置された3個のボール4とで構成されている。

図2は固定ユニット2の正面図である。ここで、可動ユニット3の補正レンズ31とそれを支持する移動板32は破線で示している。固定ユニット2は、ベース部材である保持板(固定部材)21と保持板21に対して回転可能に支持された回転リング5が設けられている。保持板21には回転リング5をガイドするためのR状ガイド部21aが3箇所設けられている。回転リング5には略90°ごとに固定された4つの駆動コイル23を備え、駆動コイルの裏側、すなわち回転リング5側には磁性材料で形成された長方形のヨーク27が設けられている。保持板21には、可動ユニット3の位置を検出する2つのエンコーダ24が設けられている。なお、回転リング5は、不図示の手段により光軸方向への移動ができないように規制されている。また、固定ユニット2と可動ユニット3の間に配される3つのボール4を受けるボール受け部26を備えている。また回転リング5には内側に向かって突出する3箇所の突部5aが設けられている。

【0012】

R状ガイド部21aの1箇所にはボールプランジャ22が設けられ、回転リング5の回転位置の位置決めを行っている。この位置決め機構については図4を用いて説明する。ボールプランジャ22は内部のバネによって付勢されたボール22aが先端に露出しており、ボール22aが所定の押圧力で押されるとボール22aが引っ込み、押圧力がなくなると元の位置にボールが戻る。ボールプランジャ22の側面には雄ネジが形成されR状ガイド部21aに形成された雌ネジと係合している。41はナットでボールプランジャ22の位置決め後ナット41を締めることによりボールプランジャ22は固定される。

回転リング5には位置決め用の溝、5c、5dが形成されている。回転リングが図4(a)の位置に位置する場合には、ボールプランジャ22のボール22aが位置決め溝5cに嵌り込み回転リング5は図の回転位置にて位置決めされる。回転リング5に所定量以上のCCW方向(counter clockwise: 反時計回り)への回転力が加わるとボール22aが位置決め溝5cの斜面に押され引っ込み、図4(b)に示すように回転リング5が回転する。図4(c)に示すように位置決め溝5dがボール22aの位置まで回転すると再度ボール22aがバネの付勢力にて押され位置決め溝5dに嵌り込む。この時に回転リング5に対する回転力がなくなると回転リング5は図4(c)の位置で位置決めされる。図4(a)の位置に戻す場合は、回転リング5にCW方向(clockwise: 時計回り)への所定量以上の回転力を加えればよい。

【0013】

図2、図3に示すように、回転リング5の回転位置を検出する検出手段として保持板21に取り付けられたフォトインタラプタ25と回転リング5の周面に形成された遮光板5bが設けられている。回転リング5が図4(a)および図4(c)の位置に位置する時には遮光板5bはフォトインタラプタ25の光を遮らないが、その間の位置、例えば図4(b)に示す位置に回転リング5がある場合には遮光板5bはフォトインタラプタ25の光を遮る。したがって、回転リング5に回転力を加えた後、フォトインタラプタ25より遮光されたとの信号が出れば回転リング5が回転を始めたことを検出でき、再度受光したと

10

20

30

40

50

の信号がくれば所定の位置まで回転したことが検出できる。

【0014】

保持板21には2か所の丸長穴21bがY方向に沿って直列に形成され、移動板32にはX方向に沿って2か所の丸長穴32cが直列に形成されている。保持板21と移動板32の間にはL字状のスライド板6が設けられている。スライド板6には各々2個ずつ(計4個)のベアリング8、10が回転自在に支持されている。ベアリング8は、それぞれ保持板21の丸長穴21bに嵌挿され、ベアリング10は保持板32の丸長穴32cに嵌挿されている。ベアリング8、10の直径は、丸長穴21b、32cの幅に対してほとんどガタはないが、長手方向に移動したときにベアリングの外周が回転できるように選択される。よって、スライド板6は保持板21に対してY方向にのみ移動可能で、移動板32はスライド板6に対してX方向にのみ移動可能となる。10

以上説明した構成により、移動板32は保持板21に対してX方向およびY方向に並進移動可能であるが、回転力を受けても移動板32は保持板21に対して回転することはできない。

【0015】

次に可動ユニット3は、画像ブレ補正を行う補正光学系31を保持している非磁性体の移動板32と駆動コイル23に対向して設けられた長方形状の永久磁石33を備えている。また、永久磁石33の裏側、すなわち移動板32側には閉磁路を形成するための磁性材料で形成されたバックヨーク35がそれぞれ設けられている。さらに移動板32には外側に向かって突出する3箇所の突部32aが設けられている。また、可動ユニット3は、エンコーダ24と対向の位置に配されたエンコーダスケール34を備えている。20
永久磁石33、エンコーダスケール34、バックヨーク35は、それぞれ移動板32と一緒に移動する。永久磁石33は図1に示すように中心線を境界に一方がN極、他方がS極となるように着磁されている。なお、永久磁石33、エンコーダスケール34は、可動ユニット3が可動範囲内で最大動いても固定ユニット2の駆動コイル23、エンコーダ24から外れることのない十分な大きさを有している。このように構成することにより、永久磁石33がヨーク27に及ぼす磁力で可動ユニット3は固定ユニット2側に吸着される。ボール4は保持板21と移動板32との間に挟み込まれた状態で3つ配置されており、保持板21に配置されたボール受け部26の穴に納められている。ボール4は移動板32の移動とともにボール受け部26の穴の中で回転することで、移動板32を光軸と垂直な平面内で自在に移動させることができ、かつ、保持板21に対して常に一定の間隔となるよう移動板32を支持している。30

【0016】

次に、可動ユニット3の駆動方法について説明する。

図5は駆動部周辺の断面図である。図の状態では駆動コイル23の中心が永久磁石33の中心線上にある。永久磁石33の磁力は図5の矢印によって示すような磁力線を発生する。よって、駆動コイル23に図中右から左へ磁界を発生するように電流を流すと可動ユニット3を下方に移動させるような力が発生する。逆に電流を流すと可動ユニット3を上方に移動させるような力が発生する。4つの駆動コイル23にそれぞれ個別に電流を印加することで可動ユニット3は補正レンズの光軸と垂直な平面での並進移動が可能となる。40
次に、画像ブレ補正モード時のレンズ駆動ユニット1の制御方法について説明する。画像ブレ補正モード時には、まずカメラもしくはレンズ本体の不図示の振動検出センサから画像ブレ量が不図示のレンズ駆動ユニット用CPUに入力される。CPUは入力された画像ブレ量から画像ブレを補正するために必要な補正光学系の駆動量を算出し、それに基づいた駆動量を4つの駆動コイル23にそれぞれ駆動信号として出力する。駆動コイル23は出力信号に基づいて磁界を発生し、移動板32を光軸に垂直な平面内で並進移動する。移動板32の位置情報は、保持板21に設けられた2つのエンコーダ24がエンコーダスケール34を読み取ることで検出されてCPUにフィードバックされる。CPUはフィードバックされた位置情報と新たに振動検出センサから入力された画像ブレ量を基に補正光学系の駆動量を算出し、それに伴った駆動信号を駆動コイル23に出力する。以上の操作を50

繰り返し行うことでレンズ駆動ユニット1は画像ブレ補正を連続的に行う。

次に、可動ユニットのロック及びロック解除方法について図2、3を用いて説明する。まず、画像ブレ補正がオンの状態からオフ状態、すなわちロック状態に移行する動作を説明する。

図2は画像ブレ補正がオンの状態で、この時可動ユニット3は回転リング5にどこも接触していないため、光軸と垂直な平面内での並進運動が可能である。回転リング5はボールプランジャ22により図の位置に位置決めされるとともにボールプランジャ22の付勢力により片寄せされている。補正光学装置1がカメラもしくはレンズから画像ブレ補正オフの信号を受けるとCPUは各駆動コイル23に駆動信号を出力し、補正レンズ31の中心を光軸と略一致させた後、可動ユニット3に対してCW(時計回り)方向に回転力を加えるように駆動信号を与える。しかしながら、可動ユニット3は前述したように保持板21に対しては回転できないためその回転力の反力が駆動コイル23を支持する回転リング5に加わる。この時の回転力は、ボールプランジャ22のボール22aを付勢力に逆らって押し込むのに十分な回転力のため回転リング5はCCW(半時計回り)方向に回転する。

図3の位置まで回転リング5が回転したことをフォトインタラプタ25により検知すると、駆動コイル23への駆動信号を停止する。ボールプランジャ22のボール22aが位置決め溝5cに嵌り込むことにより回転リング5は図3の位置にて位置決めされる。その際、移動板32の突部32aに形成された凹部(係合部)32bに回転リング5の突部(規制部材)5aが係合することにより可動ユニット3はどの方向へも移動できなくなり、画像ブレ補正オフ状態、すなわちロック状態に移行する。

【0017】

続いて、ロック状態を解除する方法について説明する。ロックを解除し再び画像ブレ補正モードに戻る際には、図3のロック状態から各駆動コイル23に駆動信号を出力し、可動ユニット3に対してCCW方向に回転力を加えるように駆動信号を与える。しかしながら、可動ユニット3は前述したように保持板21に対しては回転できないためその回転力の反力が駆動コイル23を支持する回転リング5に加わる。この時の回転力は、ボールプランジャ22のボール22aを押し込むのに十分な回転力のため回転リング5はCW方向に回転する。図2の位置まで回転リング5が回転したことをフォトインタラプタ25により検知すると、駆動コイル23への駆動信号を停止する。ボールプランジャ22のボール22aが位置決め溝5dに嵌り込むことにより回転リング5は図2の位置にて位置決めされる。そして、回転リング5の突部5aの凹部32bとの係合を解いて可動部材の前記並進移動が可能な状態される。これにより、可動ユニット3と回転リング5はどこも接触せず、画像ブレ補正オン状態に戻る。

以上のようにして補正光学装置1は画像ブレ補正モードとなる。

【0018】

以上のような構成とすることで、補正レンズ駆動手段が回転リング(ロックリング)の回転駆動手段を兼ねることができるため、ロック専用の別の駆動手段を設けずに済む。そのため、低コスト、小型で消費電力を低減した補正光学装置を提供することができる。なお、以上説明した実施例では、駆動コイル23を回転リング5に固定し、永久磁石33を移動板32に固定したが、これとは逆に永久磁石を回転リング5に、駆動コイル23を移動板32に固定しても良い。

【0019】

[実施例2]

実施例2では、実施例1と駆動手段だけが異なる構成例について、図7を用いて説明する。実施例1では、駆動コイルと永久磁石とによって構成され、該永久磁石の発生する磁束を利用して電気エネルギーを機械エネルギーに変換するモータが用いられている。具体的には駆動コイル23と永久磁石33を用いた、いわゆるボイスコイルモータが駆動手段として用いられているが、本実施例では、ボイスコイルモータの代わりに振動波モータが用いられる。この振動波モータは、振動子に備えられた電気-機械エネルギー変換素子へ

10

20

30

40

50

の駆動信号の印加により、節線が略直交する第一と第二の2つの曲げモードによる橜円運動を該振動子に励起し、該振動子との接触部に摩擦による駆動力を発生させるように構成されている。

【0020】

図7は振動波モータ71周りの断面図である。振動波モータ71は固定ユニット2と可動ユニット3の支持状態において、回転リング5に固定された板バネ72がたわんだ状態で移動板32に固定された摩擦板(摩擦部材)73に接触している。板バネ72がたわむことで振動波モータ71に設けられた二つの接触部74は図中A方向に常に板バネ72の付勢力を受けて摩擦板73に接触している。振動波モータ71の接触部74は、不図示の圧電素子(電気-機械エネルギー変換素子)を駆動することにより二つの振動モードが発生する。

一方は突き上げ方向(図中矢印A)に振動する突き上げモードで、他方は送り方向(図中矢印B)に振動する送りモードである。

これら二つの振動モードを組み合わせることで接触部74に橜円運動を発生させ、摩擦板73にはB方向に駆動力が伝えられる。4つの振動波モータ71が上記振動運動をそれぞれ個別に行うことで移動板32は光軸と垂直な平面内で並進運動する。また、4つの振動波モータ71が同方向に駆動力を与えることで、回転リング5が回転し、可動ユニット3をロックすることが可能になる。

【0021】

【実施例3】

10

実施例1、2では撮像レンズの一部を構成する補正レンズを並進移動させることにより画像ぶれを防止する方式の撮像装置に本発明を適用したが、撮像素子を並進移動させることにより画像ぶれを防止する撮像装置においても、本発明は適用できる。

画像ぶれを防止する機能が、補正レンズから撮像素子に代わっている部分以外の構成は、実施例1、2と同様であるため、同じ部分に関しては説明を省略する。

【0022】

本実施例における撮像装置としてカメラ構成した際の例を、図8を用いて説明する。

161はレンズ鏡筒で、162はカメラボディである。また、101はカメラボディ162に内蔵された画像ぶれ補正装置である。

本実施例の画像ぶれ補正装置101は、撮像素子167と、撮像素子167を保持した移動板(可動部材)132と、移動板132を移動させる駆動装置を備える。移動板132は、実施例1と同様にX方向、Y方向にのみ並進移動可能に支持されている。

また、実施例1と同様に、補正光学装置101には、ベース部材である保持板(固定部材)と、保持板に対して回転可能に支持された回転リング105(回転部材)が設けられている。

駆動装置は、回転リング(回転部材)105に固定された4つの駆動コイル123と、移動板132に支持された4つの永久磁石133から構成されている(図8ではそのうちそれぞれ2個のみ図示)。

【0023】

もちろん、本実施例においても実施例2のように駆動装置として振動波モータを用いることも可能である。

また、図8には示していないが、レンズ鏡筒1には、撮像光学系、カメラボディ162には振れを検出する加速度センサ、移動板132の2次元の移動を検出するエンコーダが設けられる。

さらに、駆動装置に電気エネルギーを供給する電源、加速度センサの信号とエンコーダの信号を処理して電源を操作する制御部が設けられる。

カメラボディ162内には撮像素子167がある。被写体からの光が、レンズ鏡筒101内のレンズを含む撮像光学系を透過し、撮像素子167に入射する。加速度センサの信号に基づき、画像ぶれ補正装置101により撮像素子167を移動させることで、画像の振れを補正するように構成されている。

20

30

40

50

撮像素子の移動に関しては、実施例1の補正レンズの移動と同様であり、上記駆動コイル123と永久磁石133からなる4つの駆動装置にそれぞれ駆動力を与えることで撮像素子167はレンズの光軸と垂直な平面内で並進運動する。

また、上記駆動装置に光軸周りに回転力を与えるように駆動力を与えると、移動板132は回転せず、反力により回転リング105が回転し、移動板132をロックすることが可能になる。位置決め機構やロック及びロック解除機構等は、実施例1と同様のため、説明を省略する。

【0024】

本実施例によれば、撮像素子駆動手段が回転リング（ロックリング）の回転駆動手段を兼ねることができるため、ロック専用の別の駆動手段を設けずに済む。そのため、低コスト、小型で消費電力を低減した撮像装置を提供することができる。10

さらに撮像素子を移動させる画像ぶれ補正装置では、撮像素子の移動を規制し固定するために撮像素子を回転させる訳にはいかないので、本発明の機構は好適である。

【0025】

【実施例4】

実施例1～3ではカメラなどの撮像装置に本発明を適用したが、XYステージのような微動送り機構においても、本発明は適用できる。

例えば、生体試料などの観察に用いられる顕微鏡には、観察対象の任意位置を顕微鏡観察下に位置付けるため微動送り機構が用いられている。

このような微動送り機構において、本発明のように複数の駆動手段により可動部すなわち観察対象載置部を直接並進運動できることは、微動送り機構を薄くすることができ、顕微鏡全体の小型化、軽量化につながる。20

【0026】

一方、このような方式の微動送り機構では顕微鏡の運搬の際の衝撃などにより破損することを防止するために、観察対象載置部を固定するための位置規制機構を設けることが好ましい。

本発明を用いれば、このような微動送り機構の駆動手段と観察対象載置部を静止させるための位置規制機構の駆動手段を兼用することができる。

そのため、低コスト、小型で消費電力を低減した微動送り機構を提供することができる。

【符号の説明】

【0027】

1：補正光学装置

2：固定ユニット

3：可動ユニット

4：ポール

5：回転リング

5a：回転リングの突部

6：スライド板

8：ベアリング

10：ベアリング

21：保持板

23：駆動コイル

24：エンコーダ

25：フォトインタラプタ

26：ポール受け部

27：ヨーク

31：補正レンズ

32：移動板

33：永久磁石

34：エンコーダスケール

10

20

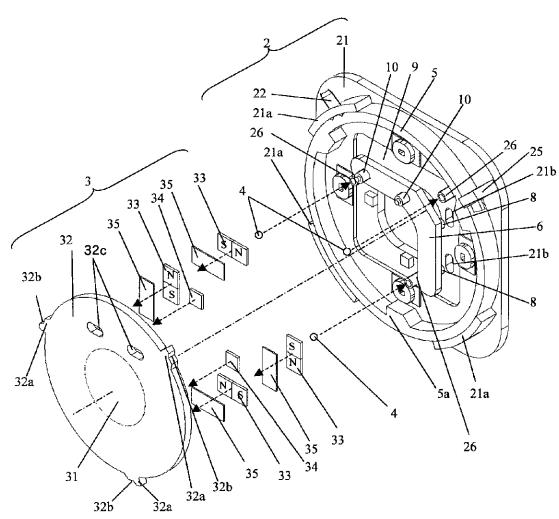
30

40

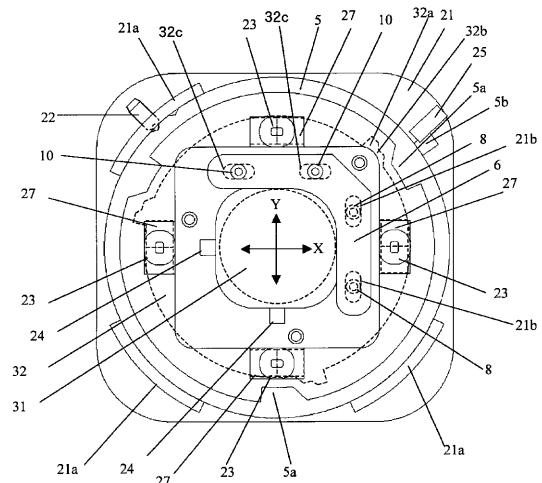
50

3.5：バックヨーク

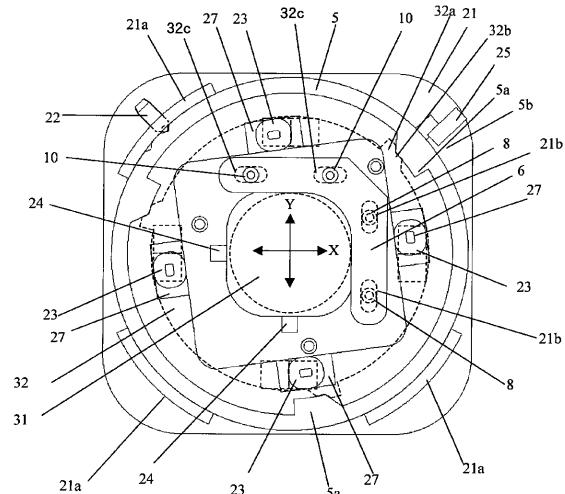
【 図 1 】



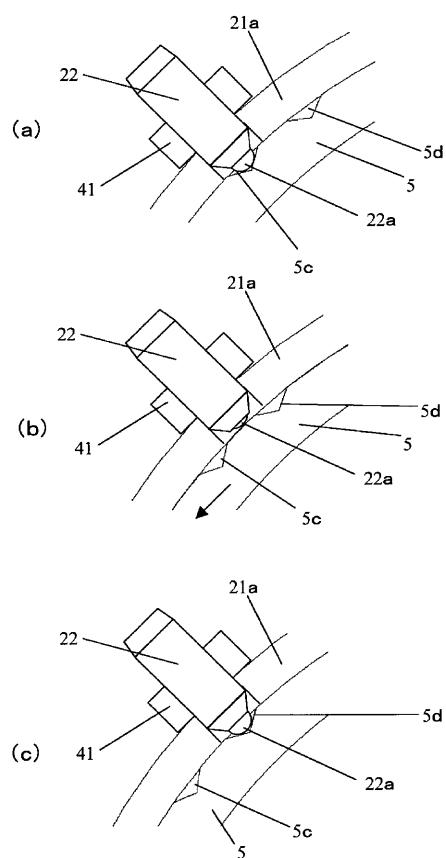
【 図 2 】



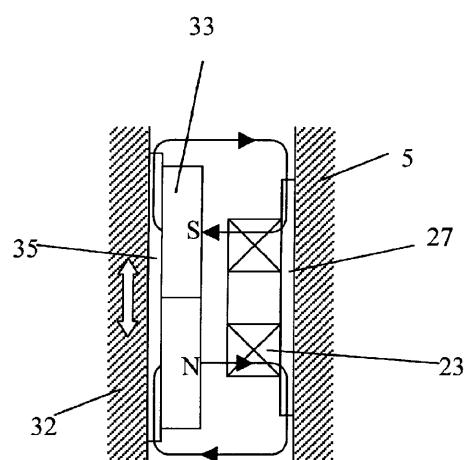
【図3】



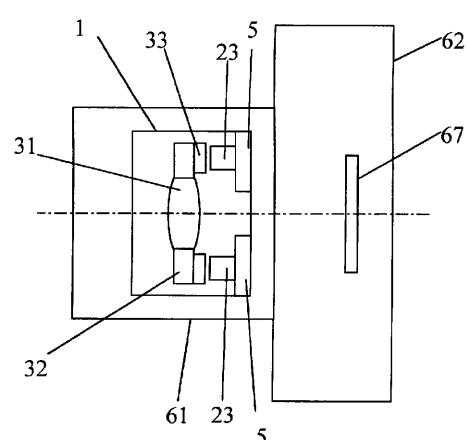
【図4】



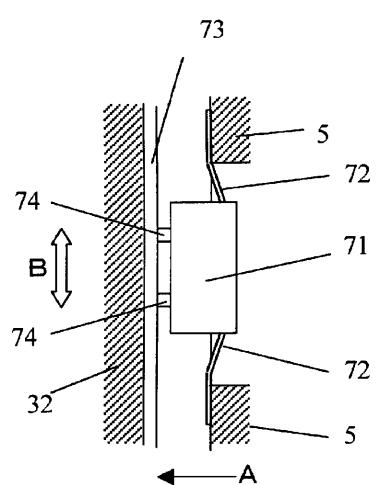
【図5】



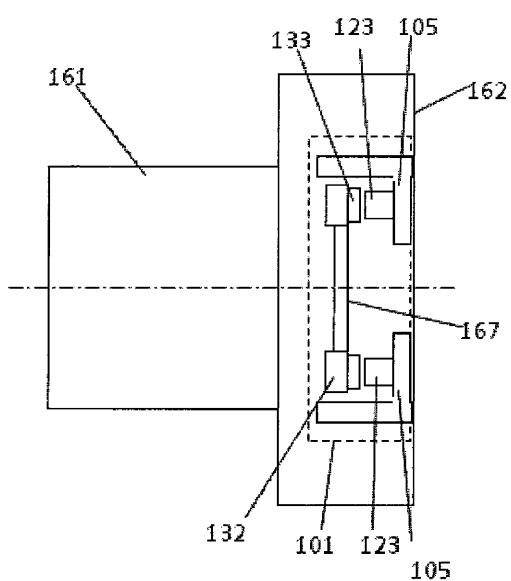
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 工藤 真也
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 登丸 久寿

(56)参考文献 特開2007-333850 (JP, A)
特開2008-304850 (JP, A)
特開2008-191266 (JP, A)
特許第3397536 (JP, B2)
特開2008-216900 (JP, A)
特開2006-158054 (JP, A)
特開2009-217202 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 B 5 / 00
H 04 N 5 / 232