

【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 7 部門第 4 区分
【発行日】平成 27 年 8 月 13 日 (2015.8.13)

【公開番号】特開 2015-126692 (P2015-126692A)
【公開日】平成 27 年 7 月 6 日 (2015.7.6)
【年通号数】公開・登録公報 2015-043
【出願番号】特願 2013-272337 (P2013-272337)
【国際特許分類】

H 0 2 N 2/00 (2006.01)

【F I】

H 0 2 N 2/00 C

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 6 月 18 日 (2015.6.18)

【手続補正 1】

【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】振動波モータ

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学機器などに適用される振動波モータに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の振動波モータは、高周波電圧の印加により周期的に振動する振動子を摺動部材に圧接することで摺動部材を駆動していた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2001-292584 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、上述の特許文献 1 に開示された従来技術では、振動体 14 (本件の振動子に対応) の振動節部を支持する機能と、振動体を加圧し振動体とレール 11a (本件の摺動部材に対応) に摩擦力を生じさせる機能とを一つのバネ部材 17 と複数のゴムシート 15・16・18 に持たせるため、バネ部材 17 を固定板 19 と振動体 14 との間に、それぞれゴムシートを介して組み込んでいる。このため、たとえば振動や落下などにより衝撃力がかかった際、固定板と振動板の相対位置がずれてしまい、レール 11a の位置が正確に制御できなくなるという問題が発生する。

【0005】

そこで、本発明の目的は、振動子を移動方向に対してガタを発生させることなく保持し、振動子支持部材の送り精度を向上することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために本発明は、印加される高周波駆動電圧により振動する振動子と、該振動子と摩擦接触する摺動部材と、前記振動子を前記摺動部材に対して加圧する加

圧手段と、前記振動子が固定される基台と、該基台を保持する振動子支持部材と、前記振動子と前記振動子支持部材とを連結する連結手段を有し、前記振動により前記振動子と前記摺動部材が相対的に移動する振動波モータであって、

前記連結手段は、前記基台と、該基台を前記振動子支持部材に対し前記加圧手段の加圧方向に移動自在とする転動部材と、該転動部材を前記加圧手段の加圧方向に直交する方向に付勢する付勢部材とを備えていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、振動子が固定された基台と振動子支持部材との間を、加圧方向には可撓性を有し且つ移動方向にはガタなく保持することで、振動子を移動方向に対してガタを発生させることなく保持し、振動子支持部材の送り精度を向上することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施形態にかかる振動波モータの要部断面図である。

【図2】本発明の実施形態にかかる振動波モータの移動方向の要部断面図である。

【図3】本発明の実施形態にかかる振動波モータを光学機器の鏡筒部に組み込んだ状態を示す要部断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

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。図面において同一部分は同一符号で示してある。

図1は、本発明の実施形態を示す振動波モータの要部断面図（駆動方向の直角断面を示す）であり、図2は、本発明の実施形態を表す振動波モータの移動方向の要部断面図である。また、本実施形態は直動型（リニア型）の振動波モータを例に説明するが、回転型やその他のタイプへの応用も可能である。

【0010】

振動波モータ200は、振動板101を備えている。振動板101は被接合部101aを備えている。被接合部101aが基台102の接合凸部102aに対して接着などにより固定される（図2参照）。この基台102は口の字型をした枠体で構成されると共に、振動板101の厚さよりも厚い樹脂または金属で構成される。

【0011】

また振動板101には圧電素子103が接着剤などにより固着されている。圧電素子103は高周波電圧が印加されると、振動板101が長手方向と短手方向のそれぞれの方向で共振を起こすように設定されている。なお、振動板101と圧電素子103とで振動子100を構成する。振動子100は高周波駆動電圧が印加されることで振動を起こすように構成されている。

【0012】

その結果、図2に示すように、振動板101に形成された圧接部101bの先端が図2に示すような楕円運動を起こす。圧電素子103に印加する高周波電圧の周波数や位相を変えることで、回転方向や楕円比を適宜変化させて所望の動きを発生させることができる。これにより相手部品である摺動部材としてのスライダ104と摩擦接触することにより相対的に移動させる駆動力を発生させ、振動子100自身を光軸（図1において紙面直行方向、図2において、左右方向）を移動方向として駆動することが可能となる。スライダ104は後述するユニット支持部材116に締結手段（ネジ）によって固定されている。

【0013】

図1及び図2において、振動子支持部材105は、振動子100が固定された基台102と以下に示すように連結手段によって連結される。図2において転動部材であるコ口輪106は、振動板101の圧接部101bを挟んで両側に2か所設けられている。すなわち、振動子100の移動方向の前後2か所に転動部材である円筒形のローラ106が設けられている。

【 0 0 1 4 】

振動子支持部材 1 0 5 には図 2 において下方に延設された 2 か所の延設部 1 0 5 a が形成され、基台 1 0 2 の連結部 1 0 2 b と延設部 1 0 5 a とで形成するスペースにローラ 1 0 6 及び板バネ 1 0 7 が組み込まれる。所定の弾性を有する付勢部材である板バネ 1 0 7 は、基台 1 0 2 の連結部 1 0 2 b に当接し、ローラ 1 0 6 は、この板バネ 1 0 7 と延設部 1 0 5 a との間に挟持され、加圧方向に移動自在である。

【 0 0 1 5 】

板バネ 1 0 7 はローラ 1 0 6 の一方と共に図 2 において右側のスペースに組み込まれる。組み込まれた状態においては板バネ 1 0 7 の付勢力により、ローラ 1 0 6 の一方（図 2 において右側）を介して振動子支持部材 1 0 5 は図 2 において左方向に付勢されると共に基台 1 0 2 は図 2 において右方向に付勢される。

【 0 0 1 6 】

このときの付勢力は後述する振動子の加圧方向 A に対して直交する方向 B（図 2 参照）に印加される。この結果、前述と同様に図 2 において左側に位置するもう一方の組み込み空間に組み込まれたローラ 1 0 6 も、振動子支持部材 1 0 5 のもう一方の延設部 1 0 5 a と基台 1 0 2 のもう一方の連結部 1 0 2 b との間で挟持される。

【 0 0 1 7 】

以上のように構成することで、移動方向（図 2 において左右方向）にはガタの発生が無く、後述する加圧方向 A（図 2 において上下方向）にはローラの作用により摺動抵抗が殆ど発生しない連結手段を実現することができる。

【 0 0 1 8 】

この時、板バネ 1 0 7 の付勢力は振動子支持部材 1 0 5 及び後述する被駆動部（図 3 における 3 0 5 及び 3 0 6 を参照）の作動開始及び停止時に発生する加減速による慣性力よりも大きくなるように設定されている。この設定により基台 1 0 2 及び振動子 1 0 1 と振動子支持部材 1 0 5 は、駆動時の慣性力による移動方向の相対変位が発生せず安定した駆動制御を実現することができる。

【 0 0 1 9 】

加圧板 1 0 8 は、後述のように弾性部材 1 0 9 を挟んで、圧電素子 1 0 3 を可撓性を有して押圧保持するように構成されている。

【 0 0 2 0 】

加圧バネ 1 1 0 はバネ保持部材 1 1 1 及びバネ地板 1 1 2 との間に組み込まれ、加圧バネユニットとして構成される。この時、バネ保持部材 1 1 1 の先端に設けられた大径部 1 1 1 a はバネ地板 1 1 2 の嵌合部 1 1 2 a に遊嵌で組み込まれるので、組み立て後は加圧バネ 1 1 0 のバネ力に抗してユニット状態を維持できる。

【 0 0 2 1 】

バネ地板 1 1 2 の外径部には、円周方向数か所にバヨネット突部 1 1 2 b が形成されている。このバヨネット突部 1 1 2 b は組み込み状態において、振動子支持部材 1 0 5 に形成されたバヨネット係合部 1 0 5 c により加圧方向 A の位置が規定される。この時、バネ保持部材 1 1 1 の先端に設けられた押圧部 1 1 1 b はバネ 1 1 0 の付勢力により加圧板 1 0 8 および弾性部材 1 0 9 を介して振動板 1 0 1 をスライダ 1 0 4 に押圧する加圧力を発生する。よって、振動子 1 0 0 とスライダ 1 0 4 とが摩擦接触することが可能となる。なお、加圧バネ 1 1 0、バネ保持部材 1 1 1、バネ地板 1 1 2 で加圧手段 1 2 0 を構成する。

【 0 0 2 2 】

ガイド部材の一部を構成する移動板 1 1 3 は、振動子支持部材 1 0 5 の当接部 1 0 5 b に接着やねじ止めで固定される。移動板 1 1 3 にはボール 1 1 4 が嵌入し振動子支持部材 1 0 5 を光軸方向にガイドする複数の V 字型の断面を有する溝部 1 1 3 a が形成されている（図 1 参照）。カバープレート 1 1 5 はユニット支持部材 1 1 6 に公知のネジにより固定される。

【 0 0 2 3 】

カバープレート 115 も前述のガイド部の一部を構成しており、移動板 113 の溝部 113a に対向する位置に設けられた V 字型の断面を有する溝部 115a によって、ボール 114 を挟持する。よって、振動子支持部材 105 を移動方向（図 1 において紙面垂直方向、図 2 において紙面左右方向）に沿って進退可能に支持することを可能としている。以上の構成により本発明の実施形態の直動型の振動波モータが完成する。

【0024】

ボール 114 を挟持する溝部 113a と溝部 115a は、それぞれ振動子支持部材 105 の駆動方向に対して直交する方向の断面が V 字型の形状を有する。しかしながら、溝部 113a と溝部 115a は、その他の形状に形成することも可能であり、断面形状がコの字型に形成することも可能である。

【0025】

図 3 は本発明の実施形態の振動波モータ 200 が光学機器の鏡筒部 350 に組み込まれた時の様子を表す要部断面である。第 1 レンズ保持部材 301 は、第 1 のレンズ 302 を保持し、第 3 レンズ保持部材 303 は第 3 のレンズ 304 を保持している。第 3 レンズ保持部材 303 の外周部には筒状部 303a がもうけられており、先端部 303b で第 1 レンズ保持部材 301 と不図示のネジにより締結される。

【0026】

筒状部 303a の外径部の一部には、振動波モータ 200 が固定されるユニット受け部 303c が設けられており、ネジにより着脱自在に固定される。また筒状部 303a の内径部には第 2 のレンズ 306 を保持する第 2 レンズ保持部材 305 が配置される。第 2 のレンズ 306 は光学機器の合焦レンズとして本発明の実施態様にかかる振動波モータ 200により光軸 X（図 3 参照）に沿って移動する。

【0027】

この時、第 2 レンズ保持部材 305 はガイドバー 307 と軸受け部 305a が相対摺動可能に嵌合しているので、第 2 のレンズ 306 は光軸 X に沿って移動することが可能となっている。第 2 レンズ保持部材 305 と振動子支持部材 105 との連結は、例えば振動子支持部材 105 に設けられた係合ピン 105d と第 2 レンズ保持部材 305 に設けられた係合凹部 305b との係合によってなされる。しかしながら、公知のラックと係合ピンによって連結を行うことも可能である。

【0028】

以上説明したように、振動子支持部材 105 と振動子 100 が固定された基台 102 との連結をローラ 106 及び板バネ 107 を介して行う構成とした。よって、振動子支持部材 105 に対して振動子 100 及び基台 102 は加圧手段 120 による加圧方向 A に対しては転動作用により加圧力をほぼ損失すること無く保持できる。また移動方向に対しては板バネ 107 の作用によりガタを発生させることなく保持されることで、光学機器の合焦レンズである第 2 のレンズ 306 が光軸 X の方向に沿って精度良く駆動制御できる。

【0029】

以上、本発明の実施態様に関わる振動波モータ及びそれを組み込んだ光学機器の鏡筒部に関してその具体例を詳述したが、本発明は上記実施態様に限定されるものではなく、特許請求の範囲を逸脱することなくどのような形態をとることも可能である。本実施形態では、ローラ 106 を付勢する付勢部材として板バネ 107 を用いたが、ガタの発生を防止するのに必要な付勢力を与えられるものであればよく、板バネ以外の付勢部材を用いることも可能である。

【0030】

なお、本発明では直動駆動の振動波モータを例に説明したが、回転型の振動波モータにも適用できることは言うまでもない。また、振動波モータは、例えば振動板が超音波振動する超音波モータであっても良い。

【産業上の利用可能性】

【0031】

光学機器の駆動制御を精度よく行うために用いられる。

【符号の説明】

【0032】

- 100 振動子
- 101 振動板
- 102 基台
- 103 圧電素子
- 104 スライダ
- 105 振動子支持部材
- 106 ローラ
- 107 板バネ
- 108 加圧板
- 109 弾性部材
- 110 加圧バネ
- 111 バネ保持部材
- 112 バネ地板
- 113 移動板
- 114 ボール
- 115 カバープレート
- 116 ユニット支持部材
- 200 振動波モータ
- 301 第1レンズ保持部材
- 302 第1のレンズ
- 303 第3レンズ保持部材
- 304 第3のレンズ
- 305 第2レンズ保持部材
- 306 第2のレンズ
- 307 ガイドバー
- 350 鏡筒部
- A 加圧方向
- B 加圧方向に直交する方向

【手続補正2】

【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】

印加される高周波駆動電圧により振動する振動子と、該振動子と摩擦接触する摺動部材と、前記振動子を前記摺動部材に対して加圧する加圧手段と、前記振動子が固定される基台と、該基台を保持する振動子支持部材と、前記振動子と前記振動子支持部材とを連結する連結手段を有し、前記振動により前記振動子と前記摺動部材が相対的に移動する振動波モータであって、

前記連結手段は、前記基台と、該基台を前記振動子支持部材に対し前記加圧手段の加圧方向に移動自在とする転動部材と、該転動部材を前記加圧手段の加圧方向に直交する方向に付勢する付勢部材とを備えていることを特徴とする振動波モータ。

【請求項2】

請求項1に記載の振動波モータにおいて、前記連結手段は、前記振動子支持部材から前記加圧方向に延設される延設部を備え、前記転動部材は前記延設部と前記基台との間に形成されたスペースに配置されていることを特徴とする振動波モータ。

【請求項3】

請求項 1 または 2 に記載の振動波モータにおいて、前記付勢部材の付勢力は前記振動子支持部材に加わる慣性力よりも大きな値に設定されていることを特徴とする振動波モータ。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の振動波モータにおいて、前記転動部材は振動子を挟んで移動方向の前後 2 か所に設けられていることを特徴とする振動波モータ。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の振動波モータにおいて、前記付勢部材は、前記基台に当接し、前記転動部材は前記付勢部材と前記延設部との間に挟持されていることを特徴とする振動波モータ。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の振動波モータにおいて、前記付勢部材は、板バネであることを特徴とする振動波モータ。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の振動波モータにおいて、前記転動部材は円筒形のローラであることを特徴とする振動波モータ。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の振動波モータにおいて、
前記振動波モータは、前記振動子が超音波振動する超音波モータであることを特徴とする振動波モータ。