

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5969976号  
(P5969976)

(45) 発行日 平成28年8月17日(2016.8.17)

(24) 登録日 平成28年7月15日(2016.7.15)

(51) Int.Cl.

HO2N 2/04 (2006.01)

F 1

HO2N 2/04

請求項の数 8 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2013-272337 (P2013-272337)  
 (22) 出願日 平成25年12月27日 (2013.12.27)  
 (65) 公開番号 特開2015-126692 (P2015-126692A)  
 (43) 公開日 平成27年7月6日 (2015.7.6)  
 審査請求日 平成27年6月18日 (2015.6.18)

(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 100094112  
 弁理士 岡部 譲  
 (74) 代理人 100096943  
 弁理士 白井 伸一  
 (74) 代理人 100101498  
 弁理士 越智 隆夫  
 (74) 代理人 100107401  
 弁理士 高橋 誠一郎  
 (74) 代理人 100106183  
 弁理士 吉澤 弘司  
 (74) 代理人 100128668  
 弁理士 斎藤 正巳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】振動波モータ

## (57) 【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、該振動子と摩擦接觸する摺動部材と、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可能とする第1の転動部材及び第2の転動部材と、該第1の転動部材及び該第2の転動部材の配置された面のいずれか一方に設けられ、前記第1の転動部材及び前記第2の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、前記第1の転動部材及び前記第2の転動部材が転動して、前記基台と前記振動子支持部材に対して移動可能であ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、前記第1の転動部材及び前記第2の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

10

20

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、前記第 1 の転動部材及び前記第 2 の転動部材は前記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 2 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、前記第 1 の転動部材及び前記第 2 の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。

10

**【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、前記第 1 の転動部材及び前記第 2 の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。

20

**【発明の詳細な説明】**

**【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】**

30

**【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。

40

**【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

50

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可能とする第1の転動部材及び第2の転動部材と、該第1の転動部材及び該第2の転動部材の配置された面のいずれか一方に設けられ、前記第1の転動部材及び前記第2の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、前記第1の転動部材及び前記第2の転動部材が転動して、前記基台と前記振動子支持部材に対して移動可能であることを特徴とする。

### 【発明の効果】

10

### 【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である。

20

### 【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。

30

### 【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】

40

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に示すような橈円運動を起こす。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、回転方向や橈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できる。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ロ軸

50

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。

#### 【0014】

振動子支持部材105には図2において下方に延設された2か所の延設部105aが形成され、基台102の連結部102bと延設部105aとで形成するスペースにローラ106及び板バネ107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107は、基台102の連結部102bに当接し、ローラ106は、この板バネ107と延設部105aとの間に挟持され、加圧方向に移動自在である。

#### 【0015】

板バネ107はローラ106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107の付勢力により、ローラ106の一方(図2において右側)を介して振動子支持部材105は図2において左方向に付勢されると共に基台102は図2において右方向に付勢される。

#### 【0016】

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106も、振動子支持部材105のもう一方の延設部105aと基台102のもう一方の連結部102bとの間で挟持される。

#### 【0017】

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。

#### 【0018】

この時、板バネ107の付勢力は振動子支持部材105及び後述する被駆動部(図3における305及び306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102及び振動子101と振動子支持部材105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。

#### 【0019】

加圧板108は、後述のように弾性部材109を挟んで、圧電素子103を可撓性を有して押圧保持するように構成されている。

#### 【0020】

加圧バネ110はバネ保持部材111及びバネ地板112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111の先端に設けられた大径部111aはバネ地板112の嵌合部112aに遊嵌で組み込まれるので、組み立て後は加圧バネ110のバネ力に抗してユニット状態を維持できる。

#### 【0021】

バネ地板112の外径部には、円周方向数か所にバヨネット突部112bが形成されている。このバヨネット突部112bは組み込み状態において、振動子支持部材105に形成されたバヨネット係合部105c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111の先端に設けられた押圧部111bはバネ110の付勢力により加圧板108および弾性部材109を介して振動板101をスライダ104に押圧する加圧力を発生する。よって、振動子100とスライダ104とが摩擦接触することが可能となる。なお、加圧バネ110、バネ保持部材111、バネ地板112で加圧手段120を構成する。

#### 【0022】

ガイド部材の一部を構成する移動板113は、振動子支持部材105の当接部105bに接着やねじ止めで固定される。移動板113にはボール114が嵌入し振動子支持部材105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113aが形成されてい

10

20

30

40

50

る(図1参照)。カバーブレート115はユニット支持部材116に公知のネジにより固定される。

#### 【0023】

カバーブレート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。

10

20

30

40

50

## 【産業上の利用可能性】

## 【0031】

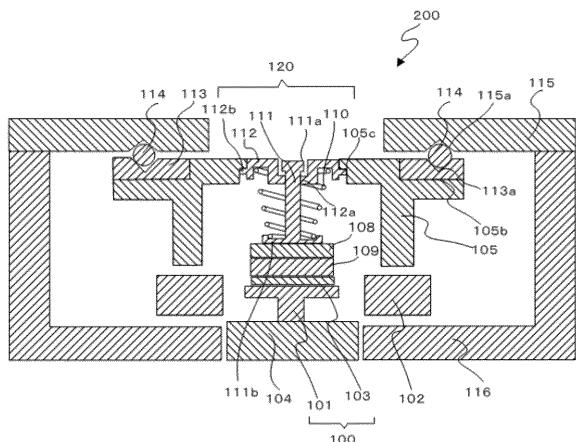
光学機器の駆動制御を精度よく行うために用いられる。

## 【符号の説明】

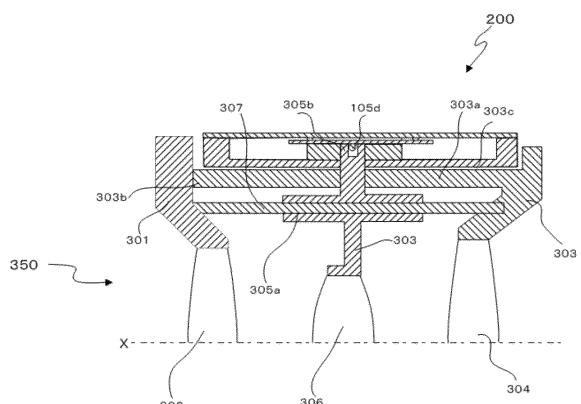
## 【0032】

100	振動子	
101	振動板	
102	基台	
103	圧電素子	
104	スライダ	10
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	20
115	カバープレート	
116	ユニット支持部材	
200	<u>振動波モータ</u>	
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	30
350	鏡筒部	
A	加圧方向	
B	加圧方向に直交する方向	

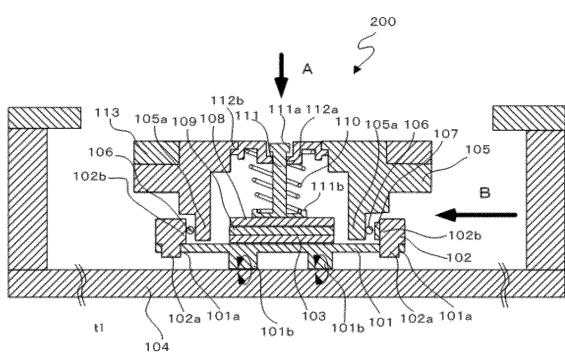
【図1】



【図3】



【図2】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100134393  
弁理士 木村 克彦

(74)代理人 100174230  
弁理士 田中 尚文

(72)発明者 山本 晴滋  
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 小林 紀和

(56)参考文献 特開2008-187756 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H 02 N 2 / 04