

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4844135号
(P4844135)

(45) 発行日 平成23年12月28日(2011.12.28)

(24) 登録日 平成23年10月21日(2011.10.21)

(51) Int.Cl.		F I			
HO2N	2/00	(2006.01)	HO2N	2/00	C
GO2B	7/08	(2006.01)	GO2B	7/08	B

請求項の数 10 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2006-18049 (P2006-18049)	(73) 特許権者	000004112
(22) 出願日	平成18年1月26日(2006.1.26)		株式会社ニコン
(65) 公開番号	特開2007-202310 (P2007-202310A)		東京都千代田区有楽町1丁目12番1号
(43) 公開日	平成19年8月9日(2007.8.9)	(74) 代理人	100092576
審査請求日	平成21年1月22日(2009.1.22)		弁理士 鎌田 久男
		(72) 発明者	岡崎 光宏
			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
		審査官	大山 広人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 振動アクチュエータ装置、レンズ鏡筒及びカメラシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

軸受け部を有するベース部材と、
 前記軸受け部に摺動嵌合する第1の駆動力伝達部材と、
 前記軸受け部に設けられる支持軸と、
 前記支持軸に支持され、振動により、前記第1の駆動力伝達部材を駆動するステータと、
 前記第1の駆動力伝達部材の駆動力を受けて駆動される第2の駆動力伝達部材と、
 前記ベース部材に設けられ、前記第2の駆動力伝達部材を支持する支持部と、
 前記第2の駆動力伝達部材の駆動力を受けて駆動される第3の駆動力伝達部材と、
 前記ベース部材に設けられ、前記第3の駆動力伝達部材を支持する支持穴部と、
 前記ベース部材と対向して配置され収容空間を形成するカバー部材とを備え、
 前記ベース部材は、前記軸受け部、前記支持軸、前記支持部及び前記支持穴部が一体に
 成形されており、

前記カバー部材は、前記支持部、前記支持穴部に対向し、前記第2の駆動力伝達部材、
 前記第3の駆動力伝達部材の他端を支持するカバー側支持穴部を備えること、
 を特徴とする振動アクチュエータ装置。

【請求項2】

請求項1に記載の振動アクチュエータ装置において、
 前記軸受け部は、凸形状を有すること、

を特徴とする振動アクチュエータ装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の振動アクチュエータ装置において、
前記ステータを前記第 1 の駆動力伝達部材側に加圧する加圧部を備えること、
を特徴とする振動アクチュエータ装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の振動アクチュエータ装置において、
前記第 1 の駆動力伝達部材は、前記ステータの前記振動により回転駆動されるロータと、
前記ロータと一体的に回転して前記ロータの駆動力を出力する出力部材とを備えること、
を特徴とする振動アクチュエータ装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 までのいずれか 1 項に記載の振動アクチュエータ装置において、
前記第 2 の駆動力伝達部材は、前記第 1 の駆動力伝達部材の駆動力を直接受けて回転すること、
を特徴とする振動アクチュエータ装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 までのいずれか 1 項に記載の振動アクチュエータ装置において、
前記第 2 の駆動力伝達部材は、歯車であって、前記第 1 の駆動力伝達部材が有する歯車部と係合していること、
を特徴とする振動アクチュエータ装置。

20

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 までのいずれか 1 項に記載の振動アクチュエータ装置において、
前記ベース部材は、樹脂成形品であること、
を特徴とする振動アクチュエータ装置。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 6 までのいずれか 1 項に記載の振動アクチュエータ装置において、
前記ベース部材は、金属成形品であること、
を特徴とする振動アクチュエータ装置。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 までのいずれか 1 項に記載の振動アクチュエータ装置と、
前記振動アクチュエータ装置を駆動源として駆動される光学系と、
を備えたレンズ鏡筒。

30

【請求項 10】

請求項 1 から請求項 8 までのいずれか 1 項に記載の振動アクチュエータ装置と、
前記振動アクチュエータ装置を駆動源として駆動される被駆動部材と、
を備えたカメラシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、振動により駆動力を発生させる振動アクチュエータ装置、レンズ鏡筒及びカメラシステムに関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、超音波モータユニットをモータ固定用部材にビス止めすることにより、駆動装置に取り付ける例が開示されている。

しかし、これは、別部材として組み立てられた超音波モータユニットを、モータ固定用部材に取り付けている形態であるため、モータ固定用部材の正確な位置に、傾くことなく超音波モータユニットを取り付ける作業が困難であるという問題があった。従って、超音波モータからの駆動力を出力するギヤと、そのギヤと噛合して出力を伝達するギヤとの間

50

の軸間精度が悪く、また、超音波モータの出力ギヤが傾きやすい。そのため、伝達効率の悪化や、異音の発生等が生じるという問題があった。

さらに、このような超音波モータは小型であるため、ビス止めするためのビスの頭や、ビス止め用の穴等のスペースが必要となり省スペース化が図れないという問題があった。

【特許文献1】特開平5-207761号公報(第6頁、図9)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明の課題は、伝達効率が良く、異音が小さく、容易に製造でき、小型化できる振動アクチュエータ装置、レンズ鏡筒及びカメラシステムを提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は、以下のような解決手段により、前記課題を解決する。なお、理解を容易にするために、本発明の一実施例を示す図面に対応する符号を付して説明するが、これに限定されるものではない。

請求項1の発明は、軸受け部(1a)を有するベース部材(1)と、前記軸受け部に摺動嵌合する第1の駆動力伝達部材(15, 16, 17)と、前記軸受け部に設けられる支持軸(1b)と、前記支持軸に支持され、振動により、前記第1の駆動力伝達部材を駆動するステータ(14)と、前記第1の駆動力伝達部材の駆動力を受けて駆動される第2の駆動力伝達部材と、前記ベース部材に設けられ、前記第2の駆動力伝達部材(2)を支持する支持部(1c, 1d)と、前記第2の駆動力伝達部材の駆動力を受けて駆動される第3の駆動力伝達部材(3)と、前記ベース部材に設けられ、前記第3の駆動力伝達部材を支持する支持穴部(1d)と、前記ベース部材と対向して配置され収容空間を形成するカバー部材(4)とを備え、前記ベース部材は、前記軸受け部、前記支持軸、前記支持部及び前記支持穴部が一体に成形されており、前記カバー部材は、前記支持部、前記支持穴部に対向し、前記第2の駆動力伝達部材、前記第3の駆動力伝達部材の他端を支持するカバー側支持穴部を備えること、を特徴とする振動アクチュエータ装置(100)である。

20

請求項2の発明は、請求項1に記載の振動アクチュエータ装置において、前記軸受け部(1a)は、凸形状を有すること、を特徴とする振動アクチュエータ装置(100)である。

30

請求項3の発明は、請求項1又は請求項2に記載の振動アクチュエータ装置において、前記ステータ(14)を前記第1の駆動力伝達部材(15, 16, 17)側に加圧する加圧部を備えること、を特徴とする振動アクチュエータ装置(100)である。

請求項4の発明は、請求項1から請求項3までのいずれか1項に記載の振動アクチュエータ装置において、前記第1の駆動力伝達部材(15, 16, 17)は、前記ステータ(14)の前記振動により回転駆動されるロータ(15)と、前記ロータと一体的に回転して前記ロータの駆動力を出力する出力部材(16)とを備えること、を特徴とする振動アクチュエータ装置(100)である。

請求項5の発明は、請求項1から請求項4までのいずれか1項に記載の振動アクチュエータ装置において、前記第2の駆動力伝達部材(2)は、前記第1の駆動力伝達部材(15, 16, 17)の駆動力を直接受けて回転すること、を特徴とする振動アクチュエータ装置(100)である。

40

請求項6の発明は、請求項1から請求項5までのいずれか1項に記載の振動アクチュエータ装置において、前記第2の駆動力伝達部材(2)は、歯車であって、前記第1の駆動力伝達部材(15, 16, 17)が有する歯車部(16)と係合していること、を特徴とする振動アクチュエータ装置(100)である。

請求項7の発明は、請求項1から請求項6までのいずれか1項に記載の振動アクチュエータ装置において、前記ベース部材(1)は、樹脂成形品であること、を特徴とする振動アクチュエータ装置(100)である。

請求項8の発明は、請求項1から請求項6までのいずれか1項に記載の振動アクチュエ

50

ータ装置において、前記ベース部材(1)は、金属成形品であること、を特徴とする振動アクチュエータ装置(100)である。

請求項9の発明は、請求項1から請求項8までのいずれか1項に記載の振動アクチュエータ装置(100)と、前記振動アクチュエータ装置を駆動源として駆動される光学系と、を備えたレンズ鏡筒である。

請求項10の発明は、請求項1から請求項8までのいずれか1項に記載の振動アクチュエータ装置(100)と、前記振動アクチュエータ装置を駆動源として駆動される被駆動部材と、を備えたカメラシステムである。

なお、符号を付して説明した構成は、適宜改良してもよく、また、少なくとも一部を他の構成物に代替してもよい。

【発明の効果】

【0005】

本発明によれば、製造容易な振動アクチュエータを得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

本発明は、伝達効率がよく、異音の発生が小さく、製造が容易で、小型化できる振動アクチュエータ装置、レンズ鏡筒及びカメラシステムを提供するという目的を、支持軸、軸受け凸部、伝達ギヤの位置決め部をベース部材と一体成形とすることにより実現した。

【実施例】

【0007】

図1は、本実施例の振動アクチュエータ装置100を説明する図である。

図2は、本実施例の振動アクチュエータ装置100のベース部材1を示す図である。

本実施例において、振動アクチュエータ装置100は、超音波領域の振動を利用した超音波モータを用いた例を挙げて説明する。

本実施例の振動アクチュエータ装置100は、ベース部材1、伝達ギヤ2、3、ステータ14、ロータ15等を備えており、不図示のカメラに設けられ、フォーカス動作を行う駆動部に用いられている。

【0008】

ベース部材1は、軸受け凸部1a、支持軸1b、ギヤ軸1c、ギヤ穴1dがダイキャスト法により一体成形された金属製の部材である。ベース部材1とカバー部材4とにより形成される空間には、後述の出力ギヤ16からの出力を伝達する伝達ギヤ2、3等が設けられている。

軸受け凸部1aは、ベース部材1に設けられ、その形状は略円筒形状であり、出力ギヤ16が摺動嵌合する部分である。

支持軸1bは、超音波モータに相当する部分を構成する各部材を支持する軸であり、略円筒形状をしており、軸受け凸部1aと同軸に設けられている。本実施例では、支持軸1bは、ステータ14の回転を規制するために、円筒面の一部を平面形状(いわゆるDカット形状)としている。

ギヤ軸1c、ギヤ穴1dは、伝達ギヤ2、3を支持する部分であり、それらの位置を決める位置決め部となる。

伝達ギヤ2は、ギヤ軸1cに嵌合したギヤであり、出力ギヤ16と係合し、出力ギヤ16の駆動力を直接受けて回転する第2の駆動力伝達部材である。伝達ギヤ3は、ギヤ穴1dに嵌合したギヤであり、伝達ギヤ2と係合して回転し、不図示のレンズ群等の被駆動部材に、出力を伝達するギヤである。

【0009】

次に、超音波モータに相当する部分を構成する各部材について説明する。

ステータ14は、弾性体11と、弾性体11に接合された圧電体12と、フレキシブルプリント基板13等とを備え、その形状は、略円環形状である。本実施例では、ステータ14の中心には、支持軸1bのDカット形状に対応した孔が形成されており、支持軸1bに施されたDカット形状の平面部分と係合させることにより、ステータ14が、後述の口

10

20

30

40

50

ータ15の回転に付随して回転しないように、その位置を規制している。

弾性体11は、共振先鋭度が大きな金属によって形成され、圧電体12が接合される面とは反対側の面に、複数の溝を切って形成された櫛歯部11aが設けられている。この櫛歯部11aの先端面は、後述のロータ15に加圧接触し、ロータ15を回転駆動する駆動面となる。

【0010】

圧電体12は、電気エネルギーを機械エネルギーに変換する圧電素子や電歪素子等の電気機械変換素子であり、本実施例では、圧電素子を用いている。圧電体12は、弾性体11の周方向に沿って2つの相(A相, B相)の電気信号が入力される範囲があり、各相には、1/2波長毎に分極が交互となった要素が並べられており、A相とB相との間には、1/4波長分間隔があくようにしてある。

10

フレキシブルプリント基板13は、その配線が圧電体12の各相の電極に接続されており、このフレキシブルプリント基板13に外部から供給された駆動信号により、圧電体12が伸縮する。

【0011】

この圧電体12の伸縮により、弾性体11の駆動面(櫛歯部11aの先端面)には、進行性振動波(以下、進行波とする)が発生する。本実施例では、一例として、1周あたり4波の進行波のものを使用した。

なお、弾性体11に櫛歯部11aを設ける理由は、この進行波の中立面をできる限り圧電体12側に近付け、駆動面の進行波の振幅を増幅させるためである。

20

【0012】

ロータ15は、アルミニウム等の軽金属によって形成され、弾性体11の駆動面に生じた進行波によって回転駆動される部材である。このロータ15は、弾性体11の駆動面と接する面に、耐摩耗性向上のための表面処理が施してある。

出力ギヤ16は、軸受け凸部1aに摺動嵌合し、後述の加圧部19の加圧力により、ゴムリング17を介してロータ15と一体となって回転する。従って、出力ギヤ16は、ロータ15, ゴムリング17を介してステータ14に駆動され、超音波モータの駆動力を出力する出力部材である。本実施例では、出力ギヤ16は、PTFE(ポリテトラフルオロエチレン)を添加したPOM(ポリアセタール樹脂)を用いて形成されている。

なお、本実施例では、ロータ15, 出力ギヤ16, ゴムリング17が一体となって、第1の駆動力伝達部材として機能している。

30

【0013】

加圧部19は、コイルバネ19bと、ステータ14に接して配置され、コイルバネ19bの一端を押さえる押さえリング19aと、支持軸1bに形成された溝に挿入され、コイルバネ19bの他端を押さえてコイルバネ19bの位置を規制するバネ押さえ(Eリング)19cとを備えている。

この加圧部19は、ステータ14をロータ15側(出力ギヤ16側)へ支持軸1cの軸方向に加圧する。加圧部19の加圧力は、軸受け凸部1aの支持軸1b側に形成された軸方向に垂直な面によって受けられる形態となっており、ベース部材1に一体に形成された軸受け凸部1a、支持軸1bを用いて超音波モータに相当する部分を構成する各部材を組立て、加圧部19によって加圧することにより、1つの超音波モータとなっている。

40

【0014】

(組立て方法)

本実施例の振動アクチュエータ装置100を組み立てるときには、まず、ベース部材1に設けられたギヤ軸1c, ギヤ穴1dに、伝達ギヤ2, 3を取り付け、軸受け凸部1aに出力ギヤ16を挿入し、ゴムリング17、ロータ15を支持軸1bに嵌合させる。

次に、ステータ14を支持軸1bに嵌合させ、加圧部19を挿入してステータ14とロータ15とを支持軸1bの軸方向に加圧接触させる。

(動作)

本実施例の振動アクチュエータ100の動作について説明する。

50

まず、フレキシブルプリント基板 13 から圧電体 12 へ供給される駆動信号により、弾性体 11 が励振され、弾性体 11 の駆動面に進行波が発生し、弾性体 11 と加圧接触しているロータ 15 が回転駆動される。

次に、出力ギヤ 16 は、ロータ 15 とゴムリング 17 との摩擦力及びゴムリング 17 と出力ギヤ 16 との摩擦力により、ロータ 15 と一体となって回転し、その駆動力を取り出す。

そして、出力ギヤ 16 により取り出された駆動力は、出力ギヤ 16 の歯車と係合する伝達ギヤ 2、伝達ギヤ 2 と係合する伝達ギヤ 3 へと順次伝達され、不図示の被駆動部材へと伝達される。

【0015】

本実施例によれば、出力ギヤ 16、伝達ギヤ 2、3 は、ベース部材 1 に一体に成形された軸受け凸部 1a、ギヤ軸 1c、ギヤ穴 1d により、位置決めされているので、出力ギヤ 16 と伝達ギヤ 2、3 との軸間精度がよい。また、軸受け凸部 1a 及び支持軸 1b と、ギヤ軸 1c との平行度がよいので、出力ギヤ 16、伝達ギヤ 2 が傾くことがない。

従って、各ギヤの伝達効率が向上し、かつ、バックラッシュが小さくでき、異音の発生を小さくできる。

また、支持軸 1b と軸受け凸部 1a とが一体であるので、ステータ 14、ロータ 15、出力ギヤ 16 の間の各接触面が安定して接触し、モータの駆動効率を上げることができる。

さらに、ベース部材に別体の超音波モータユニットを、ねじ止め等によって取り付ける作業が不要となり、振動アクチュエータ装置を容易に組み立てることができる。また、ねじ止め等が不要であるので、部品点数が減り、生産コストを低く抑えることができる。

さらにまた、超音波モータユニットのねじ止めに必要なねじ穴やねじ頭のスペース等が不要となり、省スペース化を図り、より小型の振動アクチュエータ装置とすることができる。

【0016】

(変形例)

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、それらも本発明の均等の範囲内である。

(1) 本実施例において、ベース部材 1 は、ダイキャスト法を用いて成形された金属成形品である例を示したが、これに限らず、例えば、ガラス繊維やカーボン繊維等の強化繊維を混合したポリカーボネート(PC)等のプラスチック樹脂等を射出成形して形成してもよい。

ベース部材 1 に樹脂の射出成形品を用いる場合は、軸受け凸部 1a と出力ギヤ 16 との間に、金属製のワッシャや、軸受け凸部 1a を覆うような円筒形状の板金製のキャップ等を設けて、加圧部 19 の加圧力により増大する出力ギヤ 16 と軸受け凸部 1a との間の摩擦による磨耗を低減してもよい。

【0017】

(2) 本実施例では、支持軸 1b は、ベース部材 1 と一体に成形されている例を示したが、これに限らず、例えば、図 3 に示すように、支持軸 1b のみを別部材としてもよい。

【0018】

(3) 本実施例において、出力ギヤ 16 とロータ 15 とは別部材である例を示したが、これに限らず、例えば、一部材としてもよい。

【0019】

(4) 本実施例において、超音波モータ用いた振動アクチュエータ装置 100 を例に挙げて説明したが、これに限らず、超音波領域の振動を用いない振動波モータに適用してもよい。

【0020】

(5) 本実施例において、2つの屈曲振動による進行波を用いた円環型の振動アクチュエータを例に挙げて説明したが、これに限らず、例えば、屈曲振動や面内振動を利用した口

10

20

30

40

50

ッド型アクチュエータ、ペンシル型アクチュエータ、円盤型アクチュエータ等の他の駆動モード用いる振動アクチュエータにも適用できる。

【0021】

(6) 本実施例において、振動アクチュエータ装置100は、カメラに設けられ、フォーカス動作を行う駆動部に用いられる例を示したが、これに限らず、例えば、交換レンズに用いてもよい。また、ズーム動作を行う駆動部に用いてもよい。さらに、複写機の駆動部や、自動車のハンドルチルト装置等に用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本実施例の振動アクチュエータ装置100を説明する図である。

10

【図2】本実施例の振動アクチュエータ装置100のベース部材1を示す図である。

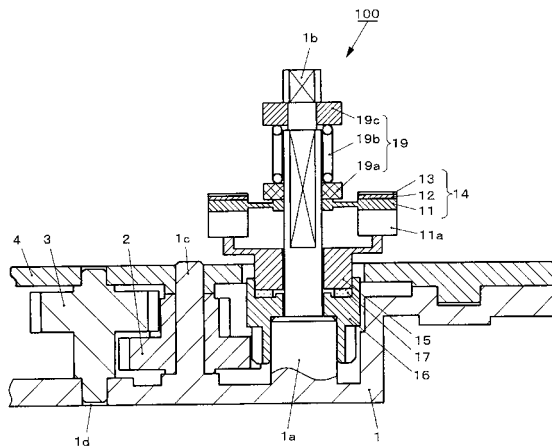
【図3】変形例の振動アクチュエータ装置のベース部材を示す図である。

【符号の説明】

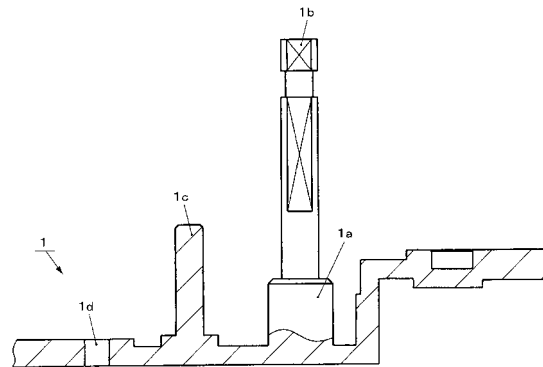
【0023】

1：ベース部材、1a：軸受け凸部、1b：支持軸、1c：ギヤ軸、1d：ギヤ穴、2、3：伝達ギヤ、14：ステータ、15：ロータ、16：出力ギヤ、19：加圧部、100：振動アクチュエータ装置

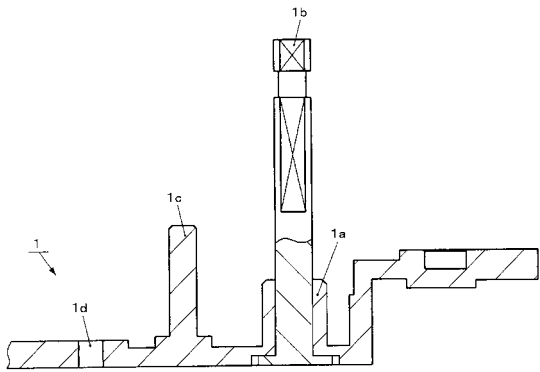
【図1】



【図2】



【 図 3 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平05 - 215954 (JP, A)
特開平08 - 096498 (JP, A)
特開平04 - 109877 (JP, A)
特開昭63 - 107433 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02N 2/00
G02B 7/08