

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7258675号

(P7258675)

(45)発行日 令和5年4月17日(2023.4.17)

(24)登録日 令和5年4月7日(2023.4.7)

(51)国際特許分類

H 0 2 N 2/04 (2006.01)

F I

H 0 2 N 2/04

請求項の数 12 (全13頁)

(21)出願番号	特願2019-116405(P2019-116405)	(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
(22)出願日	令和1年6月24日(2019.6.24)	(74)代理人	100110412 弁理士 藤元 亮輔
(65)公開番号	特開2021-2967(P2021-2967A)	(74)代理人	100104628 弁理士 水本 敦也
(43)公開日	令和3年1月7日(2021.1.7)	(74)代理人	100121614 弁理士 平山 倫也
審査請求日	令和4年6月20日(2022.6.20)	(72)発明者	大澤 一治 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	宮崎 賢司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 振動型モータおよび光学機器

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

電気・機械エネルギー変換素子により振動が励起される振動体と該振動体に接触する接触体とを第1の方向に相対移動させる振動型モータであって、

前記振動体を保持する振動体保持部材と、

前記振動体保持部材を、前記第1の方向における変位を制限しつつ前記第1の方向に直交する方向において変位可能に保持する保持機構と、

前記振動体を第2の方向において前記接触体に対して加圧する加圧機構と、

前記振動体保持部材、前記保持機構の構成部材および前記加圧機構の構成部材のうち複数の部材に接触する制振材とを有することを特徴とする振動型モータ。

10

## 【請求項2】

前記制振材は、前記振動体に前記振動が励起されることに応じて前記振動体保持部材と前記構成部材に生ずる前記第2の方向での振動を減衰させることを特徴とする請求項1に記載の振動型モータ。

## 【請求項3】

前記制振材は、前記振動体に前記振動が励起されることに応じて前記振動体と前記振動体保持部材に生ずる共振を減衰させることを特徴とする請求項1に記載の振動型モータ。

## 【請求項4】

前記共振の共振周波数が、20kHz以下であることを特徴とする請求項3に記載の振動型モータ。

20

**【請求項 5】**

前記制振材は、前記振動体保持部材に接触し、かつ前記構成部材に接触することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の振動型モータ。

**【請求項 6】**

前記制振材が接触する前記構成部材は、前記第 2 の方向において前記振動体保持部材との相対変位が可能な部材であることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の振動型モータ。

**【請求項 7】**

前記制振材が接触する前記構成部材は、前記第 2 の方向において前記振動体保持部材との相対変位が可能であり、かつ前記振動体保持部材に当接している部材であることを特徴とする請求項 6 に記載の振動型モータ。

10

**【請求項 8】**

前記制振材と前記複数の部材とが接触する複数の接触領域が、前記第 2 の方向から見たときに互いに重ならないことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の振動型モータ。

**【請求項 9】**

前記制振材と前記複数の部材とが接触する複数の接触領域が、前記第 2 の方向から見たときに互いに重ならない部分を有することを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の振動型モータ。

**【請求項 10】**

20

前記制振材は、前記複数の部材における前記第 2 の方向から見たときに露出した領域に接触するように設けられていることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の振動型モータ。

**【請求項 11】**

請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の振動型モータと、  
該振動型モータが発生する駆動力により駆動される光学素子とを有することを特徴とする光学機器。

**【請求項 12】**

請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の振動型モータと、  
該振動型モータが発生する駆動力により駆動される被駆動部材とを有することを特徴とする駆動装置。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、光学機器におけるレンズ駆動等に用いられる振動型モータに関する。

**【背景技術】****【0002】**

振動型モータは、電気 機械エネルギー変換素子により振動が励起される振動体とこれに加圧接触する接触体とを相当移動させることで駆動力を発生させる。特許文献 1 にて開示された振動型モータは、振動体とこれを保持する振動体保持部材がこれらを保持する本体によって駆動方向には変位しないように拘束され、接触体に対する加圧方向には変位可能に保持される構成を有する。また、振動体を接触体に加圧する加圧力が振動体保持部材を介さずに直接、振動体に作用するように構成されている。

40

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【文献】特開特開 2013 - 158151 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

50

しかしながら、特許文献 1 に開示された振動型モータでは、振動体保持部材が加圧方向に拘束されていないために、振動体に振動を発生させると該振動体と振動体保持部材との二体運動が共振を発生させやすい。この共振によって異音が発生する。

【 0 0 0 5 】

本発明は、異音の発生を抑制することができるようにした振動型モータおよびこれを備えた光学機器を提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明の一側面としての振動型モータは、電気 - 機械エネルギー変換素子により振動が励起される振動体と該振動体に接触する接触体とを第 1 の方向に相対移動させる。該振動型モータは、振動体を保持する振動体保持部材と、振動体保持部材を、第 1 の方向における変位を制限しつつ第 1 の方向に直交する方向において変位可能に保持する保持機構と、振動体を第 2 の方向において接触体に対して加圧する加圧機構と、振動体保持部材、保持機構を構成する構成部材および加圧機構を構成する構成部材のうち複数の部材に接触する制振材とを有することを特徴とする。

10

【 0 0 0 7 】

なお、上記振動型モータにより光学素子等の被駆動部材を駆動する光学機器や駆動装置も本発明の他の一側面を構成する。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、振動型モータからの異音の発生を抑制することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】本発明の実施例 1 である振動型モータの分解斜視図。

【図 2】実施例 1 の振動型モータの構成を示す図。

【図 3】従来の振動型モータにおける異音の発生メカニズムを説明する図。

【図 4】実施例 1 の振動型モータが特徴とする構成を示す図。

【図 5】実施例 1 の振動型モータの効果を示す図。

【図 6】本発明の実施例 2 である振動型モータの分解斜視図。

【図 7】実施例 2 の振動型モータが特徴とする構成を示す図。

30

【図 8】本発明の実施例 3 である振動型モータの構成を示す図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【実施例 1】

【 0 0 1 1 】

図 1 は、本発明の実施例 1 である振動型モータ 1 を分解して示している。図 1 の左図は斜め上方から見た振動型モータ 1 を示し、右図は斜め下方から見た振動型モータ 1 を示す。図 1 において、D 1 は振動型モータ 1 における後述する振動体と接触体の相対移動方向である駆動方向を示し、D 2 は後述する加圧機構が振動体を接触体に対して加圧力 F 1 で加圧する加圧方向を示す。なお以下の説明において、駆動方向 D 1 は、図に矢印で示す一方向だけでなくその反対方向も含む。また、加圧方向 D 2 に変位または振動するといふときは、加圧方向 D 2 とは反対方向にも変位または振動することを意味する。

40

【 0 0 1 2 】

振動型モータ 1 は、振動体 1 1、振動体保持部材 1 2、保持機構 1 3、接触体としての摩擦部材 1 4、ベース部材 1 5 および加圧機構 1 6 により構成されている。

【 0 0 1 3 】

振動体 1 1 は、電気 - 機械エネルギー変換素子としての圧電素子 1 1 1 と、2 つの突起 1 1 2 a を有する弾性部材 1 1 2 とを貼り合わせて構成される。圧電素子 1 1 1 は、例えば P Z T (チタン酸ジルコン酸鉛) により構成され、弾性部材 1 1 2 は例えば金属板により

50

構成されている。圧電素子 1 1 1 に周期電圧を印加すると、圧電素子 1 1 1 が伸縮し、該伸縮により弾性部材 1 1 2 に振動が励起される。この振動は、突起 1 1 2 a の先端に楕円運動を発生させる。

【 0 0 1 4 】

振動体保持部材 1 2 は、例えば樹脂により形成された枠体であり、接着によって固定された振動体 1 1 を保持する。

【 0 0 1 5 】

保持機構 1 3 は、2つの転動体 1 3 1 と、ガタ取りバネ 1 3 2、可動枠 1 3 3 および可動案内部材 1 3 4 により構成されている。各転動体 1 3 1 は例えば金属ローラにより構成され、ガタ取りバネ 1 3 2 は例えば板バネにより構成されている。可動枠 1 3 3 は例えば樹脂により形成された枠体であり、可動案内部材 1 3 4 は駆動方向 D 1 に延びる3つの案内溝部 1 3 4 a を有する板金部材として構成されている。可動枠 1 3 3 と可動案内部材 1 3 4 は、ビスにより互いに固定される。可動案内部材 1 3 4 は、それぞれ後述する固定案内部材 1 7 と転動ボール 1 8 によって駆動方向 D 1 に移動可能に案内される。

【 0 0 1 6 】

保持機構 1 3 について図 2 ( a ) , ( b ) を用いて詳しく説明する。図 2 ( a ) , ( b ) は、振動型モータ 1 の駆動方向 D 1 と加圧方向 D 2 に平行な断面を示している。図 2 ( a ) は振動体 1 1 を摩擦部材 1 4 に加圧している状態を示し、図 2 ( b ) は振動体 1 1 を摩擦部材 1 4 に加圧する前の状態を示している。

【 0 0 1 7 】

振動体保持部材 1 2 は、駆動方向 D 1 において2つ転動体 1 3 1 によって挟まれている。ガタ取りバネ 1 3 2 は、付勢力 F 2 によって、一方の転動体 1 3 1、振動体保持部材 1 2 および他方の転動体 1 3 1 を可動枠 1 3 3 に片寄せ付勢する。これにより、振動体 1 1 と振動体保持部材 1 2 は一体として可動枠 1 3 3 により駆動方向 D 1 にはガタなく拘束(変位が阻止)され、加圧方向 D 2 には変位可能に保持される。

【 0 0 1 8 】

図 2 ( b ) に示すように振動体 1 1 が摩擦部材 1 4 に対して加圧されていない状態では、転動体 1 3 1 が矢印 M 1 の方向に転動することで振動体 1 1 と振動体保持部材 1 2 は駆動方向 D 1 に直交する加圧方向 D 2 に変位可能である。すなわち、振動体 1 1 と振動体保持部材 1 2 は一体として加圧方向 D 2 には変位可能に可動枠 1 3 3 により保持される。

【 0 0 1 9 】

上記保持機構 1 3 を採用することで、振動体 1 1 が発生する駆動力を駆動方向 D 1 にはガタなく伝達し、かつ加圧力 F 1 を阻害することなく振動体 1 1 に伝達することができる。これにより、振動体 1 1 と摩擦部材 1 4 との接触状態を安定させ、振動型モータ 1 の良好な駆動特性を得ることができる。

【 0 0 2 0 】

摩擦部材 1 4 は、例えば金属板により形成され、その摺動面 1 4 a において振動体 1 1 の突起 1 1 2 a と加圧接触する。ベース部材 1 5 は、例えば樹脂により形成された筐体である。ベース部材 1 5 には、ビスにより、摩擦部材 1 4 と固定案内部材 1 7 が固定される。固定案内部材 1 7 は、例えば板金部材として形成され、駆動方向 D 1 に延びる2つの案内溝部 1 7 a を有する。可動案内部材 1 3 4 の3つの案内溝部 1 3 4 a と固定案内部材 1 7 の2つの案内溝部 1 7 a との間には、3つの転動ボール 1 8 が挟み込まれる。この構成により、可動案内部材 1 3 4 は、固定案内部材 1 7 に対して駆動方向 D 1 に移動可能に案内される。

【 0 0 2 1 】

加圧機構 1 6 は、4つの加圧力発生部材 1 6 1、第1加圧板 1 6 2、第2加圧板 1 6 3 および緩衝部材 1 6 4 により構成される。加圧力発生部材 1 6 1 は例えば4つの引張バネにより構成され、第1加圧板 1 6 2 および第2加圧板 1 6 3 は例えば板金部材として形成されている。緩衝部材 1 6 4 は、例えばフェルトにより構成され、第2加圧板 1 6 3 の振動体 1 1 (圧電素子 1 1 1) 側の面に貼り付けられている。加圧力発生部材 1 6 1 である

10

20

30

40

50

引張バネは、引き伸ばされた状態でその片端が可動案内部材 134 に、他端が第 1 加圧板 162 にそれぞれ接続されて、縮む方向に加圧力  $F_1$  を発生する。加圧力発生部材 161 が生じた加圧力  $F_1$  は、第 1 加圧板 162、第 2 加圧板 163 および緩衝部材 164 を介して振動体 11 に作用する。振動体 11 は前述したように加圧方向  $D_2$  に変位可能に保持されているため、加圧力  $F_1$  を受けた振動体 11 の突起 112a は摩擦部材 14 の摺動面 14a に加圧接触する。このとき、加圧力  $F_1$  は振動体保持部材 12 を介さずに振動体 11 に直接作用する。これは、振動体保持部材 12 を介して振動体 11 を加圧すると振動体保持部材 12 と振動体 11 との接着部分に加圧力  $F_1$  が作用し、該接着部分の剥離や脱落のおそれがあるためである。

【0022】

以上のように構成された振動型モータ 1 において、前述したように突起 112a に楕円運動が生じると、突起 112a と摩擦部材 14 の摺動面 14a との間に駆動力が発生する。これにより、振動体 11、振動体保持部材 12、保持機構 13 および加圧機構 16 を、摩擦部材 14 およびベース部材 15 に対して駆動方向  $D_1$  に駆動することができる。

【0023】

図 3(a), (b) を用いて、振動型モータから発生する異音について説明する。図 3(a), (b) は、振動体 11 と振動体保持部材 12 に生じる特有の共振モードにおける互いに異なるタイミングでの変形を示している。この特有の共振モードでは、図 3(a) に示す変形と図 3(b) に示す変形とが交互に繰り返される。図では振動体 11 の変位を  $M_3$  により、振動体保持部材 12 の変位を  $M_4$  で表し、変位量は誇張して示している。

【0024】

振動体 11 に振動が励起されることで突起 112a の先端には楕円運動が生じ、突起 112a は図 1 に示した摩擦部材 14 との接触と離間を繰り返す。振動体 11 に励起する振動が大きくなると、突起 112a の楕円運動が大きくなって該突起 112a と摩擦部材 14 との接触で生じる衝撃力  $F_3$  が大きくなる。また、図 1 に示した保持機構 13 による保持だけでは、振動体 11 と振動体保持部材 12 は加圧方向  $D_2$  に変位可能に保持されるため、衝撃力  $F_3$  を振動源として振動体 11 と振動体保持部材 12 が加圧方向  $D_2$  に変位する共振が発生しやすい。

【0025】

振動体 11 は振動体保持部材 12 に固定されており、またそれらは互いに近い質量を有する。このため、図中に  $M_3$  と  $M_4$  で示すように、衝撃力  $F_3$  によって振動体 11 と振動体保持部材 12 の重心が加圧方向  $D_2$  において互いに逆方向に変形する二体運動が生じる。

【0026】

この際、振動体 11 は加圧力  $F_1$  によって摩擦部材 14 に加圧接触するために振動が抑制され易いのにに対して、振動体保持部材 12 には加圧力  $F_1$  が加わらないために、その振動が抑制されず、加圧方向  $D_2$  に大きな変位で振動する。このため、特に振動体保持部材 12 や該振動体保持部材 12 に直接当接している転動体 131 が加圧方向  $D_2$  に振動し、この振動が原因となって異音が発生するおそれがある。特に、共振周波数が  $20\text{ kHz}$  以下であるときに、可聴域の異音が発生し易い。

【0027】

本実施例の振動型モータ 1 は、このような異音の発生を抑制するために、図 4(a) ~ (c) に示すように、振動体 11 と共に駆動方向  $D_1$  に移動し、かつ加圧方向  $D_2$  に相対変位可能な部材に接触する弾性材としての制振材 19a, 19b を設けている。振動体 11 と共に駆動方向  $D_1$  に移動し、かつ加圧方向  $D_2$  に相対変位可能な部材とは、振動体保持部材 12、保持機構 13 を構成する構成部材としての転動体 131、ガタ取りバネ 132、可動枠 133 および可動案内部材 134、さらに加圧機構 16 を構成する構成部材としての加圧力発生部材 161、第 1 加圧板 162、第 2 加圧板 163 および緩衝部材 164 である。本実施例では、これらの部材のうち複数の部材にそれぞれ接触するように制振材 19a, 19b を設けている。

【0028】

10

20

30

40

50

図 4 ( a ) は上面から見た振動体 1 1、振動体保持部材 1 2、保持機構 1 3、摩擦部材 1 4、加圧機構 1 6 および制振材 1 9 a , 1 9 b を示し、図 4 ( b ) , ( c ) は図 4 ( a ) における A - A 断面と B - B 断面を示す。

【 0 0 2 9 】

制振材 1 9 a , 1 9 b は、例えば弾性接着剤や制振ゴムにより構成される。制振材 1 9 a は、振動体保持部材 1 2、転動体 1 3 1 およびガタ取りバネ 1 3 2 にまたがるように配置され、それらに接触領域 A 1 , A 2 , A 3 で接触している。制振材 1 9 b は、転動体 1 3 1 および可動枠 1 3 3 にまたがるように配置され、それらに接触領域 A 4 , A 5 で接触している。

【 0 0 3 0 】

図 2 ( b ) に示したように、転動体 1 3 1 が転動することで、転動体 1 3 1、振動体保持部材 1 2 およびガタ取りバネ 1 3 2 が互いに相対的に加圧方向 D 2 に変位する。また転動体 1 3 1 と可動枠 1 3 3 も加圧方向 D 2 に相対変位する。これらの部材が加圧方向 D 2 に相対変位すると、制振材 1 9 a , 1 9 b は撓むことで該変位を減衰させる。

【 0 0 3 1 】

このように本実施例の振動型モータ 1 では、保持機構 1 3 は振動体保持部材 1 2 を介して振動体 1 1 を保持し、加圧機構 1 6 は振動体保持部材 1 2 を介さずに振動体 1 1 を接触体 1 4 に対して加圧する。また保持機構 1 3 は、振動体 1 1 と振動体保持部材 1 2 を一体として駆動方向 D 1 において拘束しつつ加圧方向 D 2 には変位可能に保持する。そして、振動体 1 1 と共に駆動方向 D 1 に移動し、かつ加圧方向 D 2 に互いに相対変位可能な複数の部材 ( 動体保持部材 1 2 とこれに対して加圧方向 D 2 に変位可能な転動体 1 3 1、ガタ取りバネ 1 3 2 および可動枠 1 3 3 ) に制振材 1 9 a , 1 9 b を接触させることで、振動体保持部材 1 2 と該振動体保持部材 1 2 を保持する保持機構 1 3 を構成する部材の加圧方向 D 2 の振動を減衰させる。

【 0 0 3 2 】

さらに言えば、本実施例の振動型モータ 1 では、減衰体 1 9 a は、振動体保持部材 1 2 と、該振動体保持部材 1 2 に直接当接して加圧方向 D 2 に変位可能な転動体 1 3 1 と、振動体保持部材 1 2 と加圧方向 D 2 に相対変位可能なガタ取りバネ 1 3 2 とに接触している。また減衰体 1 9 b は、振動体保持部材 1 2 に直接当接する転動体 1 3 1 と、該転動体 1 3 1 に対して加圧方向 D 2 に変位可能なガタ取りバネ 1 3 2 および可動枠 1 3 3 に接触している。振動体 1 1 と振動体保持部材 1 2 の共振が発生すると、振動体保持部材 1 2 とこれに直接当接した転動体 1 3 1 が特に大きく振動して異音を発生させる原因となり易い。このため、制振材 1 9 a , 1 9 b はともに、振動体保持部材 1 2 と転動体 1 3 1 に接触している。

【 0 0 3 3 】

図 5 ( a ) , ( b ) はそれぞれ、図 4 ( b ) , ( c ) に示した制振材 1 9 a , 1 9 b の周辺を拡大して示す。図 3 ( a ) , ( b ) を用いて説明したように、制振材 1 9 a , 1 9 b が設けられていない振動型モータ 1 では、振動体 1 1 と振動体保持部材 1 2 の共振が発生し易い。特に加圧力 F 1 が加わっていない振動体保持部材 1 2 は加圧方向 D 2 に振動して、その周囲の部材を加圧方向 D 2 に振動させることで異音を発生させるおそれがある。

【 0 0 3 4 】

制振材 1 9 a , 1 9 b はその撓みが大きいほど振動エネルギーを減衰させることができるため、振動の変位により大きく各制振材が撓む位置に配置することが好ましい。図 5 ( a ) 中に M 5 で示すように振動体保持部材 1 2 が加圧方向 D 2 に変位すると、転動体 1 3 1 は M 6 で示すように加圧方向 D 2 に変位するが、可動枠 1 3 3 は変位しない。このとき、制振材 1 9 a において接触領域 A 1 , A 2 , A 3 の間で変位の差が生じて減衰体 1 9 a が大きく撓む。これにより、振動体保持部材 1 2 や転動体 1 3 1 の加圧方向 D 2 の振動を減衰させることができる。また図 5 ( b ) 中に M 5 に示すように振動体保持部材 1 2 が加圧方向 D 2 に変位した際も同様に、接触領域 A 4 , A 5 の間で変位の差が生じ、減衰体 1 9 b が大きく撓む。これにより、転動体 1 3 1 の加圧方向 D 2 の振動を減衰させることがで

10

20

30

40

50

きる。

【 0 0 3 5 】

制振材 1 9 a , 1 9 b は、保持機構 1 3 を構成する部材に比べて剛性が低く、異音が発生するような周波数の振動は抑制するが、加圧力 F 1 のような定常的もしくは極低周波の力に対してはこれを減衰させずに撓み、加圧力 F 1 による変位をほとんど阻害しない。このため、加圧力 F 1 は、振動体 1 1 に作用して該振動体 1 1 と摩擦部材 1 4 とを安定的に接触させる。なお、減衰体 1 9 a , 1 9 b による加圧力 F 1 に対する阻害はわずかではあるが、減衰体 1 9 a , 1 9 b が撓んだ際に生じる反力はできるだけ小さいことが好ましい。具体的には、減衰体 1 9 a , 1 9 b が加圧方向 D 2 にできるだけ撓み易いことや、振動体 1 1 を摩擦部材 1 4 に対して加圧する際の制振材 1 9 a , 1 9 b の撓み量ができるだけ

10

【 0 0 3 6 】

以上の構成により、振動体保持部材 1 2 やこれに接触している転動体 1 3 1 の加圧方向 D 2 の振動を抑制し、該振動に起因する異音の発生を抑制することができる。特に、振動体保持部材 1 2 の質量が振動体 1 1 の質量に近い等により振動体 1 1 と振動体保持部材 1 2 の共振周波数が 2 0 k H z 以下の可聴域となる場合に、共振による異音の発生を効果的に抑制することができる。

【 0 0 3 7 】

一般に、弾性材は圧縮方向よりも曲げ方向において撓みが生じ易い。このため、図 5 ( a ) , ( b ) から分かるように、加圧方向 D 2 から見たときに、制振材 1 9 a の他の部材 ( 1 2 , 1 3 1 , 1 3 2 ) との接触領域 A 1 , A 2 , A 3 が互いに重ならず、また制振材 1 9 b の他の部材 ( 1 3 1 , 1 3 3 ) との接触領域 A 4 , A 5 が互いに重ならないように配置することで、減衰体 1 9 a , 1 9 b に曲げ方向の撓みを発生させて加圧力 F 1 をより阻害し難くすることが好ましい。加圧方向 D 2 から見たときに接着領域 A 1 , A 2 , A 3 が互いに重なったり接触領域 A 4 , A 5 が互いに重なったりすると、減衰体 1 9 a , 1 9 b が圧縮方向に撓むことになるために反力が大きくなり、加圧力 F 1 を阻害し易くなるため、好ましくない。ただし、加圧方向 D 2 から見たときに、接触領域 A 1 , A 2 , A 3 が互いに重ならない部分を有し、接触領域 A 4 , A 5 が互いに重ならない部分を有していれば、互いに一部が重なっても上記反力を減少させることが可能である。

20

【 0 0 3 8 】

また、振動体 1 1 を摩擦部材 1 4 に対して加圧する際に制振材 1 9 a , 1 9 b が撓む要因としては、振動体 1 1 、振動体保持部材 1 2 、保持機構 1 3 および摩擦部材 1 4 の部品の公差がある。複数の部品の公差を振動体保持部材 1 2 と可動枠 1 3 3 が加圧方向 D 2 に変位して吸収するため、その際の変位が制振材 1 9 a , 1 9 b を撓ませて反力を生じさせる。この反力を低減するために、本実施例では、振動体 1 1 を摩擦部材 1 4 に加圧接触させた後に制振材 1 9 a , 1 9 b を配置できる構成を採用している。すなわち、接触領域 A 1 , A 2 , A 3 , A 4 , A 5 を加圧方向 D 2 から見て露出させておき、振動体 1 1 を摩擦部材 1 4 に加圧接触させて振動体保持部材 1 2 と可動枠 1 3 3 が加圧方向 D 2 に変位して部品の公差を吸収した後に制振材 1 9 a , 1 9 b を配置する。これにより、制振材 1 9 a , 1 9 b の撓みを低減することが可能である。

30

40

【 0 0 3 9 】

本実施例では、減衰体 1 9 a , 1 9 b を振動体保持部材 1 2 とこれに対して加圧方向 D 2 に変位可能な転動体 1 3 1 、ガタ取りバネ 1 3 2 および可動枠 1 3 3 に接触させる場合について説明した。しかし、振動体と共に駆動方向に移動し、かつ振動体保持部材に対して加圧方向 D 2 に変位可能な部材であれば、他の部材に減衰体を接触させてもよい。

【 実施例 2 】

【 0 0 4 0 】

図 6 は、本発明の実施例 2 である振動型モータ 2 を分解して示している。図 6 の左図は斜め上方から見た振動型モータ 2 を示し、右図は斜め下方から見た振動型モータ 2 を示す。図 6 における D 1 と D 2 は、実施例 1 の駆動方向 D 1 と加圧方向 D 2 と同じである。

50

## 【 0 0 4 1 】

振動型モータ 2 は、実施例 1 の振動型モータ 1 と同様に、振動体 2 1、振動体保持部材 2 2、保持機構 2 3、摩擦部材 2 4、ベース部材 2 5 および加圧機構 2 6 により構成されている。振動体 2 1 および振動体保持部材 2 2 の構成は、振動型モータ 1 の振動体 1 1 および振動体保持部材 1 2 と同様である。

## 【 0 0 4 2 】

保持機構 2 3 は、連結板 2 3 1、可動枠 2 3 3 および可動案内部材 2 3 4 により構成される。連結板 2 3 1 は、例えば薄い板金により構成されており、可動枠 2 3 2 および可動案内部材 2 3 4 は振動型モータ 1 の可動枠 1 3 3 および可動案内部材 1 3 4 と同様のものである。可動案内部材 2 3 4 は、後述する固定案内部材 2 7 と転動ボール 2 8 とによって駆動方向 D 1 に移動可能に案内される。

10

## 【 0 0 4 3 】

実施例 1 の振動型モータ 1 における保持機構 1 3 では、振動体保持部材 1 2 を 2 つの転動体 1 3 1 で駆動方向 D 1 に挟んで保持した。これに対して、本実施例の振動型モータ 2 における保持機構 2 3 では、振動体保持部材 2 2 に連結板 2 3 1 を固定し、さらに連結板 2 3 1 を可動枠 2 3 2 に固定している。これにより保持機構 2 3 は、振動体保持部材 2 2 を介して振動体 2 1 を保持する。連結板 2 3 1 は薄い板金により構成されるため、駆動方向 D 1 には剛性が高く、加圧方向 D 2 には剛性が低い。このため、振動体 2 1 と振動体保持部材 2 2 は一体として可動枠 2 3 3 により駆動方向 D 1 にはガタなく拘束され、加圧方向 D 2 には変位可能に保持される。

20

## 【 0 0 4 4 】

上記保持機構 2 3 を採用することで、振動体 2 1 が発生する駆動力を駆動方向 D 1 にはガタなく伝達し、かつ加圧力 F 1 を阻害することなく振動体 2 1 に伝達することができる。これにより、振動体 2 1 と摩擦部材 2 4 との接触状態を安定させ、振動型モータ 2 の良好な駆動特性を得ることができる。

## 【 0 0 4 5 】

摩擦部材 2 4 およびベース部材 2 5 は、実施例 1 の振動型モータ 1 の摩擦部材 1 4 およびベース部材 1 5 と同様のものである。ベース部材 2 5 には、摩擦部材 2 4 と固定案内部材 2 7 とが固定される。

## 【 0 0 4 6 】

可動案内部材 2 3 4 および固定案内部材 2 7 にはそれぞれ、案内溝部 2 3 4 a および案内溝部 2 7 a が設けられており、案内溝部 2 3 4 a と案内溝部 2 7 a との間には 2 つの転動ボール 2 8 が挟み込まれる。この構成により、可動案内部材 2 3 4 は、固定案内部材 2 7 に対して駆動方向 D 1 に移動可能に案内される。

30

## 【 0 0 4 7 】

加圧機構 2 6 は、振動型モータ 1 の加圧機構 1 6 と同様に、加圧力発生部材 2 6 1、第 1 加圧板 2 6 2、第 2 加圧板 2 6 3 および緩衝部材 2 6 4 により構成される。加圧力発生部材 2 6 1、第 1 加圧板 2 6 2、第 2 加圧板 2 6 3 および緩衝部材 2 6 4 はそれぞれ、振動型モータ 1 の加圧力発生部材 1 6 1、第 1 加圧板 1 6 2、第 2 加圧板 1 6 3 および緩衝部材 1 6 4 と同様のものである。加圧機構 2 6 は、実施例 1 と同様に、加圧力 F 1 を振動体保持部材 2 2 を介さずに振動体 2 1 に直接作用させている。

40

## 【 0 0 4 8 】

以上のように構成された振動型モータ 2 において、実施例 1 と同様に振動体 2 1 の突起 2 1 2 a に楕円運動が生じると、突起 2 1 2 a と摩擦部材 2 4 の摺動面 2 4 a との間に駆動力が発生する。これにより、振動体 2 1、振動体保持部材 2 2、保持機構 2 3 および加圧機構 2 6 を、摩擦部材 2 4 およびベース部材 2 5 に対して駆動方向 D 1 に駆動することができる。

## 【 0 0 4 9 】

本実施例でも、実施例 1 で説明した異音の発生を抑制するために、図 7 ( a ) ~ ( c ) に示すように、振動体 2 1 と共に駆動方向 D 1 に移動し、かつ加圧方向 D 2 に相対変位可

50



能な部材に接触する弾性材としての制振材 2 9 a , 2 9 b を設けている。本実施例でも、振動体 2 1 と共に駆動方向 D 1 に移動し、かつ加圧方向 D 2 に相対変位可能な部材とは、振動体保持部材 2 2、保持機構 2 3 を構成する連結板 2 3 1、可動枠 2 3 3 および可動案内部材 2 3 4、さらに加圧機構 2 6 を構成する加圧力発生部材 2 6 1、第 1 加圧板 2 6 2、第 2 加圧板 2 6 3 および緩衝部材 2 6 4 である。本実施例では、これらの部材のうち複数の部材にそれぞれ接触するように制振材 2 9 a , 2 9 b を設けている。

【 0 0 5 0 】

図 7 ( a ) は上面から見た振動体 2 1、振動体保持部材 2 2、保持機構 2 3、摩擦部材 2 4、加圧機構 2 6 および制振材 2 9 a , 2 9 b を示し、図 7 ( b ) , ( c ) は図 7 ( a ) における A - A 断面と B - B 断面を示す。

10

【 0 0 5 1 】

制振材 2 9 a , 2 9 b は、実施例 1 の制振材 1 9 a , 1 9 b と同様に弾性接着剤や減衰ゴム等により構成される。制振材 2 9 a , 2 9 b はいずれも、振動体保持部材 2 2 および第 1 加圧板 2 6 2 にまたがるように配置され、それらに接触領域 A 6 , A 7 で接触している。第 1 加圧板 2 6 2 と第 2 加圧板 2 6 3 は、加圧機構 2 6 における振動体 2 1 の加圧時における緩衝部材 2 6 4 の潰れによる寸法変化を吸収するために、振動体 2 1 と振動体保持部材 2 2 に対して加圧方向 D 2 に変位可能に保持されている。

【 0 0 5 2 】

この構成において、実施例 1 にて図 3 ( a ) , ( b ) を用いて説明したのと同様に振動体 2 1 と振動体保持部材 2 2 の共振が発生すると、振動体保持部材 2 2 と第 1 加圧板 2 6 2 との間で変位差が生じ、この結果、制振材 2 9 a , 2 9 b は撓んで振動体保持部材 2 2 の加圧方向 D 2 の変位を減衰させる。

20

【 0 0 5 3 】

このように本実施例の振動型モータ 2 でも、保持機構 2 3 は振動体保持部材 2 2 を介して振動体 2 1 を保持し、加圧機構 2 6 は振動体保持部材 2 2 を介さずに振動体 2 1 を接触体 2 4 に対して加圧する。また保持機構 2 3 は、振動体 2 1 と振動体保持部材 2 2 を一体として駆動方向 D 1 において拘束しつつ加圧方向 D 2 には変位可能に保持する。そして、振動体 2 1 と共に駆動方向 D 1 に移動し、かつ加圧方向 D 2 に互いに相対変位可能な複数の部材 ( 振動体保持部材 2 2 とこれに対して加圧方向 D 2 に変位可能な第 1 加圧板 2 6 2 ) に制振材 2 9 a , 2 9 b を接触させることで、振動体保持部材 2 2 と該振動体保持部材 2 2 を保持する保持機構 2 3 を構成する部材の加圧方向 D 2 の振動を減衰させる。

30

【 0 0 5 4 】

以上の構成により、実施例 1 と同様に、振動体保持部材 2 2 等の加圧方向 D 2 の振動を抑制し、該振動に起因する異音の発生を抑制することができる。特に、振動体 2 1 と振動体保持部材 2 2 の共振周波数が 2 0 k H z 以下の可聴域となる場合に、共振による異音の発生を効果的に抑制することができる。

【 0 0 5 5 】

本実施例でも、実施例 1 と同様に、加圧方向 D 2 から見たときに制振材 2 9 a , 2 9 b の他の部材との接触領域 A 6 , A 7 が互いに重ならないことが好ましく、接触領域 A 6 , A 7 が互いに重ならない部分を有すればよい。

40

【 0 0 5 6 】

また本実施例でも、実施例 1 と同様に、加圧方向 D 2 から見たときに、接触領域 A 6 , A 7 を露出させておき、振動体 2 1 を摩擦部材 2 4 に加圧接触させて振動体保持部材 2 2 と可動枠 2 3 3 が加圧方向 D 2 に変位して部品の公差を吸収した後に制振材 2 9 a , 2 9 b を配置することが好ましい。

【 0 0 5 7 】

本実施例では、減衰体 2 9 a , 2 9 b を振動体保持部材 1 2 とこれに対して加圧方向 D 2 に変位可能な第 1 加圧板 2 6 2 に接触させる場合について説明した。しかし、振動体と共に駆動方向に移動し、かつ振動体保持部材に対して加圧方向 D 2 に変位可能な部材であれば、他の部材に減衰体を接触させてもよい。

50

## 【 0 0 5 8 】

上記実施例 1 , 2 で説明した振動型モータにおける駆動原理、振動体と摩擦部材の保持 / 加圧構造、さらには各部材の材質等は例に過ぎず、他の駆動原理、保持 / 加圧構造および材質等を採用してもよい。

## 【 実施例 3 】

## 【 0 0 5 9 】

図 8 ( a ) は、本発明の実施例 3 である光学機器としての交換レンズ 3 1 および該交換レンズ 3 1 が着脱可能に装着される撮像装置としてのカメラ本体 3 2 の構成を示している。交換レンズ 3 1 は、実施例 1 の振動型モータ 1 ( または実施例 2 の振動型モータ 2 ) が組み込まれたレンズ駆動機構 3 を有する。

10

## 【 0 0 6 0 】

交換レンズ 3 1 は、固定筒 3 1 1 と、該固定筒 3 1 1 に固定されたレンズマウント部 3 1 6 とを有する。レンズマウント部 3 1 6 は、カメラ本体 3 2 のカメラマウント部 3 2 1 にバヨネット機構により着脱可能に結合される。固定筒 3 1 1 には、レンズ G 1 を保持する前鏡筒 3 1 2 とレンズ G 3 を保持する後鏡筒 3 1 3 とが固定されている。固定筒 3 1 1 内には、レンズ ( 光学素子 ) G 2 を保持したレンズ保持枠 3 1 4 が配置されている。レンズ保持枠 3 1 4 は、前鏡筒 3 1 2 と後鏡筒 3 1 3 とにより両端が保持されたガイドバー 3 1 5 によって、図中に一点鎖線で示す光軸が延びる方向 ( 光軸方向 ) C に移動可能にガイドされる。レンズ G 1 ~ G 3 により撮像光学系が構成される。

## 【 0 0 6 1 】

20

カメラ本体 3 2 は、撮像光学系により形成された被写体像を撮像する撮像素子 3 2 a を有する。

## 【 0 0 6 2 】

固定筒 3 1 1 内にてレンズ保持枠 3 1 4 を光軸方向に駆動するレンズ駆動機構 3 において、振動型モータ 1 は、その駆動方向が光軸方向 C に一致するようにベース部材 1 5 の光軸方向両端が前鏡筒 3 1 2 と後鏡筒 3 1 3 とに固定されている。振動型モータ 1 の可動枠 1 3 3 には、レンズ保持枠 3 1 4 に設けられた係合部 3 1 4 a に係合して振動型モータ 1 の駆動力をレンズ保持枠 3 1 4 に伝達する駆動力伝達部 1 3 3 a が設けられている。

## 【 0 0 6 3 】

振動型モータ 1 を駆動すると、その駆動力が可動枠 1 3 3 および駆動力伝達部 1 3 3 a を介してレンズ保持枠 3 1 4 に伝達され、レンズ保持枠 3 1 4 はガイドバー 3 1 5 によってガイドされながら光軸方向 C に移動する。

30

## 【 0 0 6 4 】

実施例 1 で説明したように異音の発生が抑制された振動型モータ 1 をレンズ駆動に用いることにより、レンズ駆動音が静かな交換レンズ 3 1 を実現することができる。

## 【 0 0 6 5 】

なお、本実施例では交換レンズにおいて振動型モータが発生する駆動力によりレンズを駆動する場合について説明したが、レンズ一体型撮像装置においてレンズを駆動してもよい。また、本発明の実施例には、光学機器に限らず、振動型モータが発生する駆動力により被駆動部材を駆動する各種駆動装置も含まれる。

40

## 【 0 0 6 6 】

以上説明した各実施例は代表的な例にすぎず、本発明の実施に際しては、各実施例に対して種々の変形や変更が可能である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 6 7 】

1 , 2 振動型モータ

1 1 , 2 1 振動体

1 2 , 2 2 振動体保持部材

1 3 , 2 3 保持機構

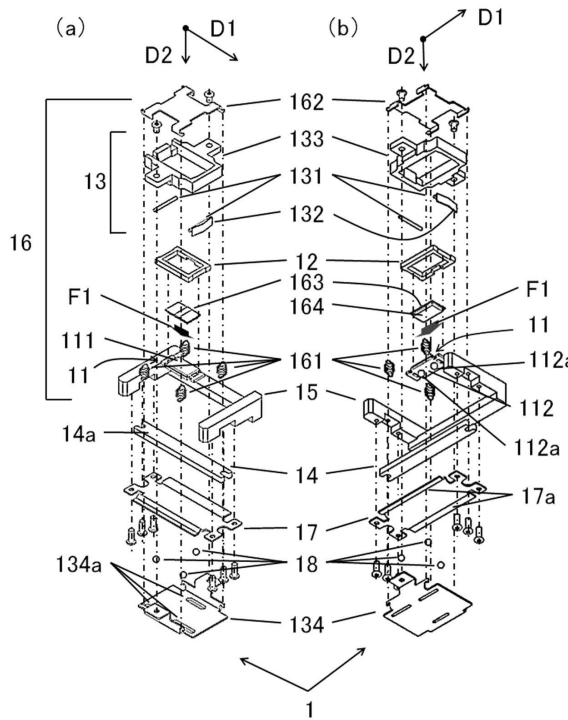
1 4 , 2 4 摩擦部材

50

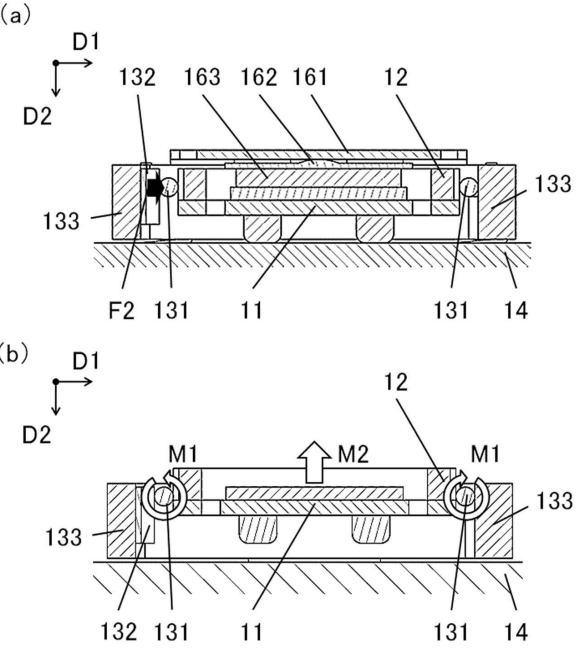
1 6 , 2 6 加圧機構  
1 9 , 2 9 減衰体

【図面】

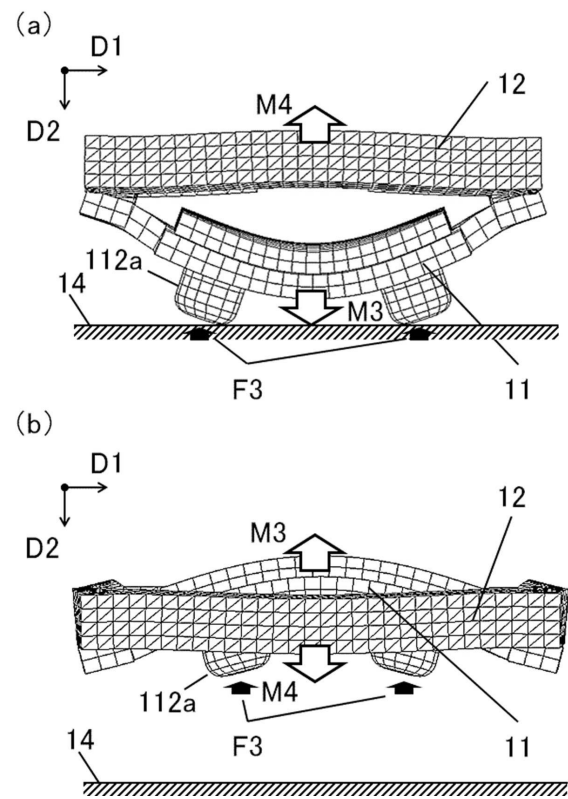
【図 1】



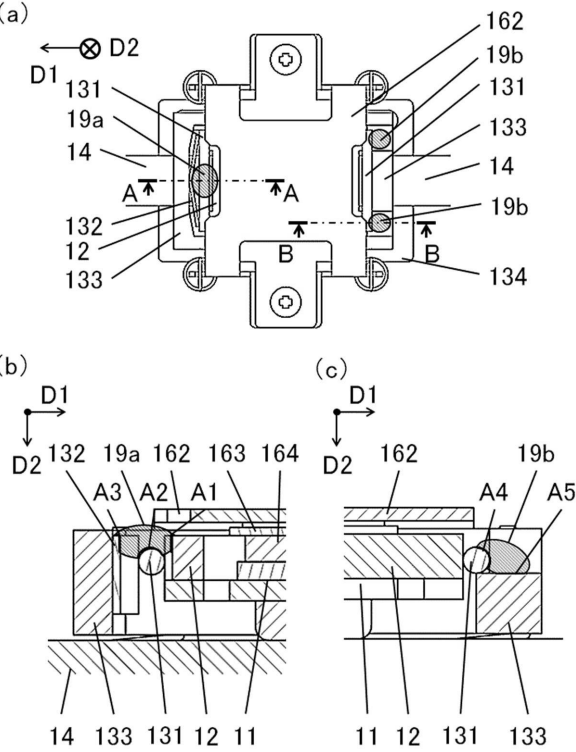
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

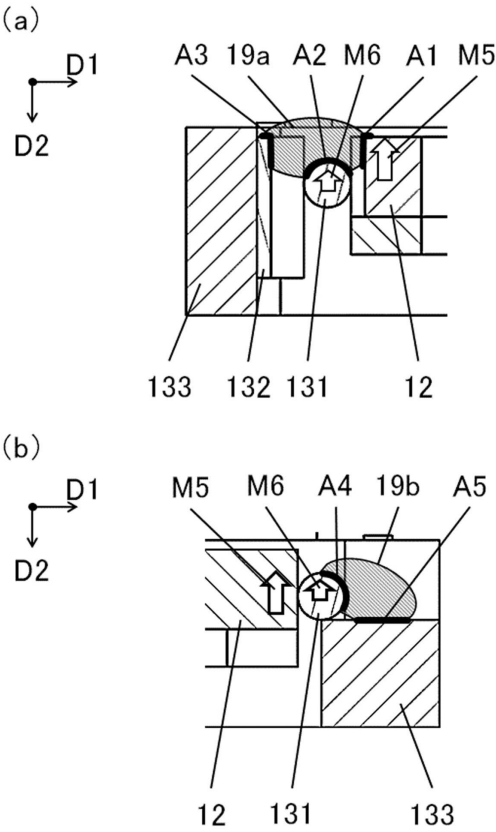
20

30

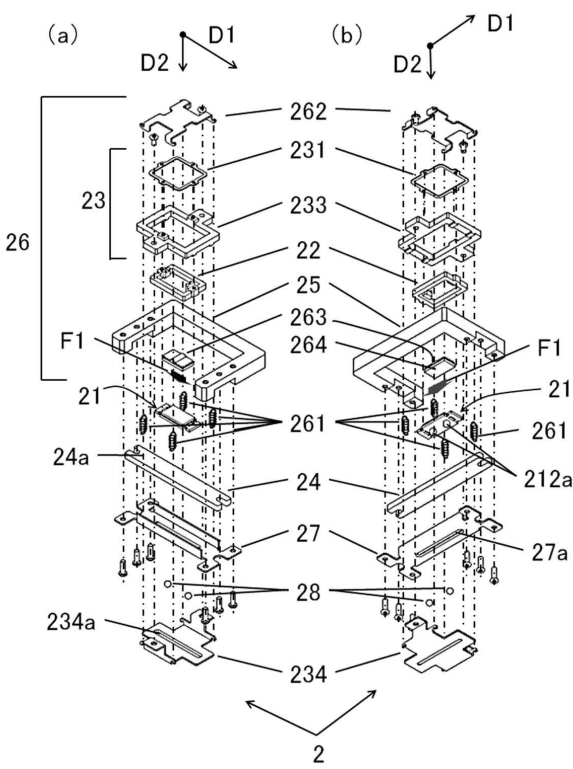
40

50

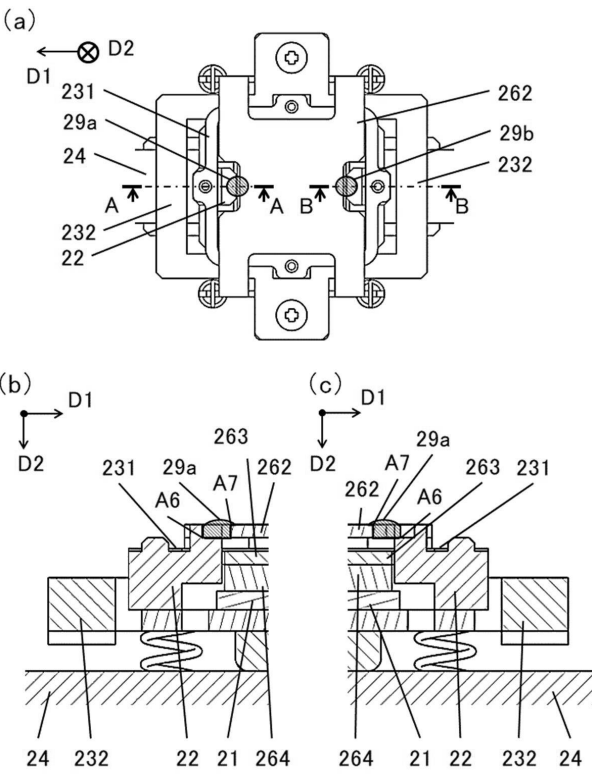
【図 5】



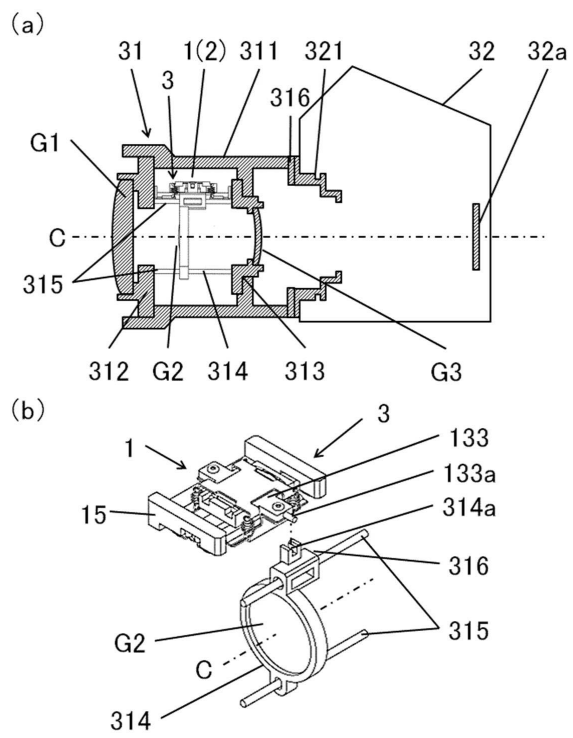
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 9 - 3 9 9 9 7 ( J P , A )  
特開 2 0 1 6 - 9 2 8 7 9 ( J P , A )  
特開 2 0 1 6 - 2 2 6 1 6 3 ( J P , A )  
特開 2 0 1 7 - 2 2 9 5 7 ( J P , A )  
特開 2 0 1 5 - 1 0 4 1 4 4 ( J P , A )  
特開 2 0 1 3 - 1 5 8 1 5 1 ( J P , A )  
特開 2 0 0 9 - 1 7 4 3 6 0 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- |         |         |
|---------|---------|
| H 0 2 N | 2 / 0 4 |
| G 0 2 B | 7 / 0 4 |
| G 0 2 B | 7 / 0 8 |