

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5985012号
(P5985012)

(45) 発行日 平成28年9月6日(2016.9.6)

(24) 登録日 平成28年8月12日(2016.8.12)

(51) Int.Cl. F I
HO2N 2/12 (2006.01) HO2N 2/12

請求項の数 13 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2015-133895 (P2015-133895)	(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	平成27年7月2日(2015.7.2)	(74) 代理人	100126240 弁理士 阿部 琢磨
(62) 分割の表示	特願2012-17136 (P2012-17136) の分割	(74) 代理人	100124442 弁理士 黒岩 創吾
原出願日	平成24年1月30日(2012.1.30)	(72) 発明者	山▲崎▼ 亮 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
(65) 公開番号	特開2015-195719 (P2015-195719A)	(72) 発明者	追川 真 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
(43) 公開日	平成27年11月5日(2015.11.5)	審査官	宮地 将斗
審査請求日	平成27年7月2日(2015.7.2)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モータ及びレンズ鏡筒

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

振動子と、

前記振動子を保持する第1の部材と、

加圧手段と、

前記加圧手段の力を前記振動子の方向に伝達する第2の部材と、

前記第1の部材と前記第2の部材を保持する基台と、を有し、

前記第1の部材は、前記基台に対して相対的に傾斜可能であり、

前記第1の部材は、前記第2の部材が力を伝達する方向と平行な方向において、前記第2の部材に対して相対的に移動可能であることを特徴とするモータ。 10

【請求項2】

前記第2の部材は、前記基台に対して相対的に傾斜可能であることを特徴とする請求項1に記載のモータ。

【請求項3】

前記第1の部材は、前記振動子の両端近傍を保持していることを特徴とする請求項1または2に記載のモータ。

【請求項4】

前記第2の部材は、前記第1の部材が前記振動子を保持している位置よりも、前記振動子の中心に近い位置に配置されていることを特徴とする請求項3に記載のモータ。

【請求項5】 20

前記第 1 の部材は、前記振動子を保持している位置よりも前記振動子の中心に近い位置に開口部を有し、

前記第 2 の部材は、前記開口部に入り込むように配置されていることを特徴とする請求項 4 に記載のモータ。

【請求項 6】

前記第 1 の部材と前記第 2 の部材との間に隙間が形成されていることを特徴とする請求項 5 に記載のモータ。

【請求項 7】

前記振動子と前記第 2 の部材の間に配置される緩衝部材を有し、

前記第 2 の部材は、前記緩衝部材を介して前記加圧手段の力を前記振動子に伝達することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のモータ。

10

【請求項 8】

振動子と、

前記振動子を保持する第 1 の部材と、

前記振動子に力を加える第 2 の部材と、

前記第 1 の部材と前記第 2 の部材を保持する基台と、を有し、

前記第 1 の部材は、前記振動子と前記第 2 の部材の間に配置されず、

前記第 1 の部材は、前記基台に対して相対的に傾斜可能であり、

前記第 1 の部材は、前記第 2 の部材が前記振動子に力を加える方向と平行な方向において、前記第 2 の部材に対して相対的に移動可能であることを特徴とするモータ。

20

【請求項 9】

前記第 1 の部材は、前記第 2 の部材と接触しないことを特徴とする請求項 8 に記載のモータ。

【請求項 10】

前記振動子と前記第 2 の部材の間に配置される緩衝部材を有し、

前記第 2 の部材は、前記緩衝部材を介して前記振動子に力を加えることを特徴とする請求項 8 または 9 に記載のモータ。

【請求項 11】

前記第 2 の部材と接触する加圧手段を有し、

前記第 2 の部材は、前記加圧手段の力を前記振動子の方向に伝達することで、前記振動子に力を加えることを特徴とする請求項 8 乃至 10 のいずれか 1 項に記載のモータ。

30

【請求項 12】

前記振動子と摩擦接触する第 3 の部材を有し、

前記振動子が振動することで、前記振動子と前記第 3 の部材は相対的に移動することを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載のモータ。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項に記載されたモータにより駆動されるレンズを有するレンズ鏡筒。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、振動を発生する振動子を用いるモータに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から無音動作、低速から高速までの駆動が可能、高トルク出力などの特徴をいかして、例えば、カメラやレンズの駆動源として超音波モータが採用されている。特許文献 1 に開示された超音波モータは、回転軸を有する円環状の被駆動体と複数の振動子とから構成され、振動子は被駆動体に加圧された摩擦接触状態で、円環状の被駆動体上に所定の間隔を隔てて配置される。その摩擦接触状態で上記振動子に超音波振動が励起されると、振動子の被駆動体と接している部分に楕円運動が生じ、被駆動体が回転軸を中心に回転駆動

50

される。上記振動子の被駆動体への加圧力は、振動子の中央付近に設定された振動の節にあたる中立軸付近をホルダ部材、押圧部材を介して板バネにより付勢することで得られる。そして、その加圧力の調節は、上記板バネの固定部近傍に設けられたビスと調整ワッシャーによってなされる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第4667839号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

しかしながら、上述した特許文献1に開示された上記超音波モータにおける上記振動子の保持機構は、構成部品が多く複雑であった。特に、振動子を被駆動体に対して安定した加圧状態で保持するために支持軸を振動子の中立軸付近に設ける必要があり、部品点数が多く、組立も複雑であった。また、大型の圧電素子を用いているためコストが高い構成となっていた。

【0005】

(発明の目的)

本発明の目的は、振動を発生する振動子を用いるモータにおいて、簡単な構成で加圧手段の力を振動子に安定して伝達させることである。

20

【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、本発明に係るモータは、振動子と、前記振動子を保持する第1の部材と、加圧手段と、前記加圧手段の力を前記振動子の方向に伝達する第2の部材と、前記第1の部材と前記第2の部材を保持する基台と、を有し、前記第1の部材は、前記基台に対して相対的に傾斜可能であり、前記第1の部材は、前記第2の部材が力を伝達する方向と平行な方向において、前記第2の部材に対して相対的に移動可能であることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0007】

30

本発明によれば、振動を発生する振動子を用いるモータにおいて、簡単な構成で加圧手段の力を振動子に安定して伝達させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施例1である超音波モータ全体を示す斜視図である。

【図2】実施例1の超音波モータを分解した状態を示す斜視図である。

【図3】実施例1における振動板102と第1の保持部材104の連結状態を説明するための拡大斜視図である。

【図4】実施例1の各部材を組込んだ状態を示す拡大断面図である。

【図5】実施例1のロータ101が傾いた状態を示す拡大断面図である。

40

【図6】本発明の実施例2の各部材を組込んだ状態を示す拡大断面図である。

【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は、以下の実施例1および2に記載される通りである。

【実施例1】

【0010】

以下、図1ないし図5を用いて本発明の実施例1について説明する。なお、本実施例1の超音波モータは、デジタルカメラ用のレンズ鏡筒などの駆動用アクチュエータとしてユニット化した回転駆動型モータの例である。

【0011】

50

図1、図2は、本発明の実施例1である超音波モータを示す図である。図1は超音波モータ全体を示す斜視図、図2は図1の超音波モータを分解した状態を示す斜視図を示す。なお、それぞれの図において同一部材は同一符号で図示される。

【0012】

101は本発明の被駆動体に相当するロータで、後述する振動子が摩擦接触する接触面101aを備える。102は、接触面101aに摩擦接触状態で加圧保持される振動板で、103は、振動板102に接着剤などにより圧着された圧電素子である。そして、振動板102と圧電素子103が圧着された状態で、電圧を印加することにより楕円運動を発生させることができる。なお、振動子は振動板102と圧電素子103により構成される。そして、本実施例1では3組の振動子でロータ101を回転駆動する。なお、図1において、図の煩雑さを防ぐため3組のうち1組のみに符号を付す。104は、振動子を後述するリング部材107に対して保持する第1の保持部材である。105は、圧電素子103の振動を吸収する緩衝材で、例えばフェルトにより構成される。106は、緩衝材105を介して振動子をロータ101へ加圧する第2の保持部材である。第2の保持部材106は、第1の保持部材104の中央部に形成された開口部104b(図4)内に配置される。107は本発明の基台に相当するリング部材で、第1の保持部材104、第2の保持部材106、および、後述する加圧軸108、板バネ109などを保持する。

10

【0013】

108は、リング部材107の穴部107aに取り付けられる加圧軸で、接触面101aに垂直な方向にのみ移動可能に保持され、後述する板バネ109により緩衝材105と第2の保持部材106を介して振動子をロータ101の接触面101aへ加圧する。109は板バネで、両端部を2本のビス110にてリング部材107に固定し、加圧力を発生させる。そして、この加圧軸108と板バネ109が、加圧手段に対応している。

20

【0014】

以上のように、上述した各部材が組み立てられ、超音波モータとしてユニット化される。なお、実際のレンズ鏡筒などに組み込まれる際には、ロータ101をフォーカスやズーム機構に連結して駆動する。

【0015】

次に、超音波モータの構成部材の詳細について説明する。図3は図1および2における振動板102と第1の保持部材104の連結状態を説明するための拡大斜視図で、ロータ101側から見た図、つまり上下を逆にした図である。図において振動板102の中央の平板部102aには、2か所の突起部102bが形成される。突起部102bの下端面、すなわち、ロータ101の接触面101aと当接する2つの面は同一面で形成され、接触面101aとの当接状態を良好にするため、製造時には研磨工程などにより均一な面に仕上げられる。

30

【0016】

一方、平板部102aの裏面側には圧電素子103が接着剤などにより圧着されている。この圧電素子103は複数の圧電素子膜を積層して一体化したものである。そして、この圧電素子103に接合されたフレキシブルプリント基板(不図示)を介して、所望の交流電圧を印加し、振動板102に2つの振動モードを励起する。このとき2つの振動モードの振動位相が所望の位相差となるように設定することで、突起部102bには、図の矢印で示すような楕円振動が発生する。この楕円振動を図1、2に示すような3か所の振動子で発生させ、ロータ101の接触面101aに伝達することで、ロータ101を回転駆動させることが可能となる。なお、上記圧電素子103の積層構造や振動モードに関する詳細は、特開2004-304887号公報に記載されている内容と同様であるため、詳細な説明は省略する。

40

【0017】

次に、振動板102の両端近傍には、第1の保持部材104の両端に形成された、一段高い平面部104aと接合するための2か所の接合部102cが形成されている。そして、振動板102は第1の保持部材104に、この接合部102cにおいて溶接や接着など

50

により接合される。

【0018】

2か所の接合部102cと平板部102aとの間には2か所の腕部102dが形成され、この腕部102dを介して、振動子が第1の保持部材104に固定される。この腕部102dは、図のように平板部102aや接合部102cに対しては十分に細い形状となっており、平板部102aに発生する振動を接合部102cに伝達しにくい構成となっている。換言すると、第1の保持部材104が、平板部102aに発生する振動を阻害しないように連結するための役割を担っている。そして、第1の保持部材104の圧電素子103と対向する部分には開口部104b(図4)が形成され、緩衝材105を介して第2の保持部材106によって加圧力が伝わる構成となっている。詳細を図4の断面図を用いて

10

【0019】

図4(A)、(B)は、各部材を組込んだ状態を示す拡大断面図で、3か所の振動子のうち1か所のみを拡大している。なお、残りの2か所についても同様の構成であるため説明は省略する。図4(A)は、図3における振動板102の2か所の突起部102bの中心を結ぶ線を含む面を切断面とした断面図となっている。図4(B)は、図4(A)に直交し、中心を通過する断面図となっている。

【0020】

図において、201は、振動板102の2か所の突起部102bからの距離が等しく、ロータ101に直交する中心線である。また、202は、突起部102bの中心を通過しロータ101に直交する中心線である。

20

【0021】

突起部102bの下端面はロータ101の接触面101aと当接し、摩擦接触状態にある。振動板102には、圧電素子103が接合され、また、両端の接合部102cにおいて、2か所の平面部104aで第1の保持部材104と接合されている。そして、第1の保持部材104の中央付近には開口部104bが形成され、緩衝材105、第2の保持部材106が、この開口部104b内に入り込むように配置されている。第1の保持部材104の軸部104cと第2の保持部材106の軸部106bは、リング部材107の穴部107b、107cにそれぞれ嵌合して位置決めされ、中心線201方向にそれぞれ移動可能な構成となっている。したがって、第1の保持部材104と第2の保持部材106の間には、図に示すようにわずかな隙間が形成され、接触しない構成となっている。

30

【0022】

第2の保持部材106の上側中央付近には、図中203で示す円を紙面奥行方向に押し出した円筒形状の一部の面で形成された凸部106eが設けられている。そして、この凸部106eには加圧軸108の下端平面部が接触している。したがって、図4(A)においては、凸部106eと加圧軸108の接触は点接触となり、円203の中心を回転中心として傾斜可能構成となっている。しかしながら、第2の保持部材106の軸部106bはリング部材107の穴部107cに嵌合して位置決めされているため、嵌合ガタの範囲でわずかに傾斜可能な構成となっている。なお、図4(B)においては、凸部106eが円筒面で形成されているため、凸部106eと加圧軸108の接触は線接触となり、傾斜

40

【0023】

次に、加圧軸108は、リング部材107の中央付近に形成された穴部107aに嵌合し、中心線201方向にのみ移動可能に保持される。加圧軸108の上側の凸部には、板バネ109が加圧変形した状態で接触している。板バネ109は、その両端部をビス110によってリング部材107に固定される。そして、この板バネ109の変形による加圧力を、加圧軸108、第2の保持部材106、緩衝材105を介して、圧電素子103と一体化された振動板102へ伝達し、ロータ101へ加圧することが可能となっている。なお、板バネ109は、形状を円弧に沿うような形とし、できるだけ長く薄い板材で形成し、バネ定数を小さくするようにしている。そうすることで、部品の誤差が生じた場合で

50

も、加圧力のばらつきを小さく抑えることが可能となる。

【0024】

なお、本実施例1では振動板102を位置決め保持する第1の保持部材104と、加圧保持する第2の保持部材106がそれぞれ別個に設けられており、ロータ101に直交する方向にのみそれぞれが移動可能な構成となっている。したがって、振動板102を振動に対する影響が少ない両端近傍の接合部102cで保持しながら、振動板102の上面側中央付近を圧電素子103と緩衝材105を介して加圧することが可能となる。また、圧電素子103や緩衝材105の厚み個体差が生じた場合でも、第2の保持部材106の進退機構により吸収することができ、量産性の高い構成となっている。さらに、落下や衝撃でロータ101とリング部材107の間隔が小さくなるような力が働いた場合にも、第1の保持部材104と第2の保持部材106の進退機構により吸収することができるので、振動板102に無理な力が加わらず、破壊を防ぐ効果がある。さらには、このような力を第2の保持部材106で緩衝材105を介し直接受けることができるため、振動板102や圧電素子103を破壊することがない。

10

【0025】

本実施例1において、第1の保持部材104と第2の保持部材106は、プラスチック樹脂などで形成されているが、第1の保持部材104は、振動板102と直接接合されているため、振動に対してより減衰の大きい材料を用いている。

【0026】

一般的に、金属のように剛性が高い材料では振動に対する減衰が小さく、ゴムのように剛性が低い材料では振動に対する減衰が大きく、振動をはやく止めることができる。しかしながら、近年、剛性を維持しながらも振動に対する減衰が大きいプラスチック樹脂として様々なものが開発されている。一方、超音波振動においては、振動子を保持する周りの部品が振動の影響を受け、可聴域での異音を発生することがある。

20

【0027】

しかしながら、本実施例1では、第1の保持部材104に上記のような減衰の大きな材料を用いることで、振動板102からもれ出た振動を第1の保持部材104内で吸収することが可能となる。したがって、第1の保持部材104自体が異音発生源となることを防ぐことができる。また、連結しているリング部材107などの他の部材に振動を伝達することもないため、他の部材が異音発生源となることを防止することができる。

30

【0028】

なお、第2の保持部材106は、減衰に対する吸収が非常に大きい緩衝材105を介して圧電素子103と接触しているため、ほとんどの振動は緩衝材105内で減衰してしまい、第2の保持部材106に伝達される振動は少ない。したがって、第2の保持部材106は、加圧力を直接受ける構成となっているため、より強度の高い材料を用いている。

【0029】

以上のような構成で、従来例のように複雑調整機構や位置決め機構を必要せず、低コストかつ簡単な構成で振動子を被駆動体に対して安定して加圧することができる。

【0030】

図5は、図4(A)に対応した断面図で、ロータ101が傾いた状態を示す。図において、振動板102の突起部102bは、ロータ101の接触面101aに追従し、摩擦接触状態を保つことができている。

40

【0031】

これは、ロータ101の傾斜に合わせて、振動板102と圧電素子103からなる振動子が傾斜し、それに連結された第1の保持部材104が傾斜する。さらに、第2の保持部材106は、円筒面で形成された凸部106eの円筒中心を回転中心として、振動子の傾きに追従し、緩衝材105を介して傾斜する。

【0032】

よって、各部材の寸法誤差や組立誤差で傾きが生じた場合や、駆動時の振動や外乱により傾きが生じた場合でも、2か所の突起部102bにおける安定した摩擦接触状態を保つ

50

ことが可能となる。すなわち、ロータ 101 に対する振動子のイコライズ性を向上させることが可能となっている。なお、図 5 の説明では、傾いた状態を分かりやすく説明するため傾き量を誇張して表示している。実際の傾き量は、第 1 の保持部材 104 と第 2 の保持部材 106 のリング部材 107 に対する嵌合ガタの分だけである。

【0033】

以上のように、本実施例 1 では、振動板 102 を保持する第 1 の保持部材 104 と第 2 の保持部材 106 を別個に設ける構成としたので、簡単な構成で振動子を被駆動体に対して安定して加圧することが可能となる。

【0034】

なお、本実施例 1 では、圧電素子 103 の中央付近の広い面積を緩衝材 105 を介して加圧する構成としたが、振動の節に対応した部分にのみ第 2 の保持部材 106 に突起を設け、節部付近のみを加圧する構成としてもよい。そうした方が圧電素子 103 の振動をより阻害しないため、消費電力を抑止する効果が期待される。また、第 1 の保持部材 104 と第 2 の保持部材 106 は、それぞれ強度と制振を考慮したプラスチック樹脂を用いる構成とした。しかしながら、これらの保持部材により剛性の高い金属などの材料を用いる場合には、部材の厚みや長さ、断面形状を最適化する形状的な工夫を行い、振動子の駆動周波数近傍に共振点を持たないようにすることで、振動による異音発生を低減することができる。

【0035】

また、上記実施例 1 は回転駆動を例に説明したが、これに限定されることはなく、例えば、直線駆動においても適用可能である。

【実施例 2】

【0036】

実施例 2 は実施例 1 の変形例で、実施例 1 におけるリング部材 107 の穴部 107c と嵌合している第 2 の保持部材 106 の軸部 106b をなくした例である。

【0037】

図 6 (A)、(B) は、各部材を組込んだ状態を示す拡大断面図で、図 4 (A)、(B) にそれぞれ対応している。実施例 1 と同様の部材には同様の記号を付し、詳細な説明を省略する。図において、第 2 の保持部材 301 は、第 1 の保持部材 104 の中央付近に設けられた開口部 104b に嵌合して配置されており、中心線 201 および中心線 202 方向にのみ移動可能な構成となっている。これ以外の構成は実施例 1 と同様であり、ロータ 101 の傾斜に合わせて傾斜可能な構成となっている。

【0038】

第 2 の保持部材 301 は、実施例 1 に比べて軸部がなくなり、よりシンプルな構成となっている。したがって、製造の量産性が向上するため、材料としてはプラスチック樹脂のみならず、金属やセラミックなど幅広い材質から選択することが可能となる。

【0039】

また、図 5 のように傾斜時において、実施例 1 では第 1 の保持部材 104 と第 2 の保持部材 106 が振動子を介して別個に傾斜する構造となっていた。しかしながら、実施例 2 では、第 1 の保持部材 104 に第 2 の保持部材 301 が嵌合しているため、第 1 の保持部材 104 の傾きに追従して第 2 の保持部材 301 が追従して傾斜することができるため、第 1 の保持部材 104 と第 2 の保持部材 301 が一体的に傾斜することが可能である。

【符号の説明】

【0040】

- 101 ロータ (被駆動体)
- 102 振動板
- 103 圧電素子
- 104 第 1 の保持部材
- 105 緩衝材
- 106 第 2 の保持部材

10

20

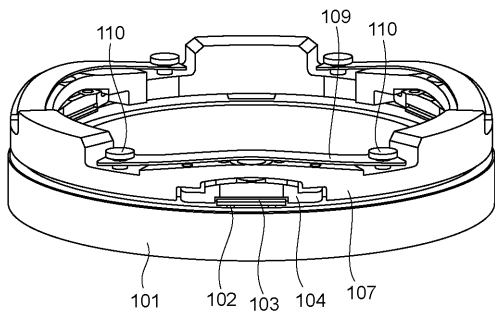
30

40

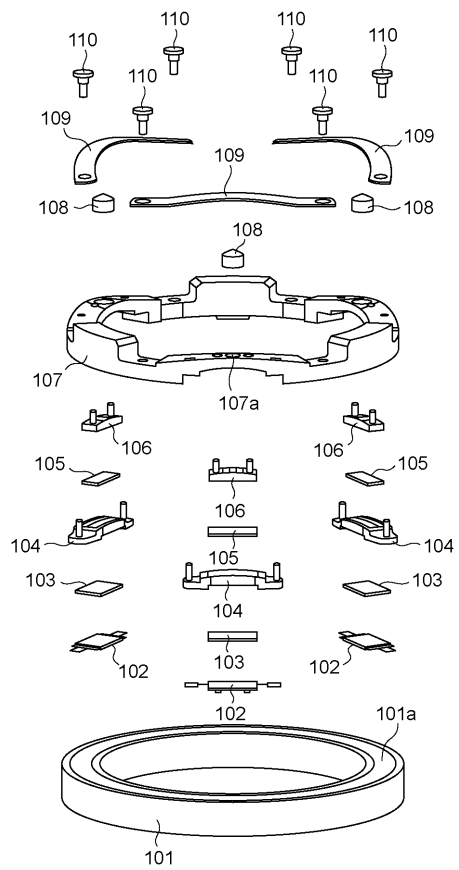
50

- 107 リング部材
- 108 加圧軸
- 109 板ばね
- 301 第2の保持部材

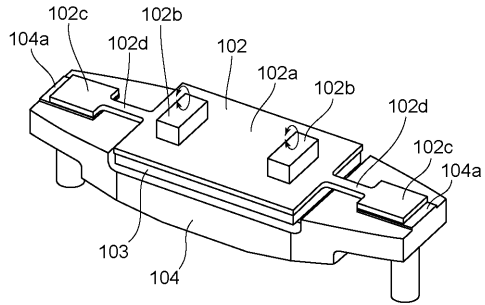
【図1】



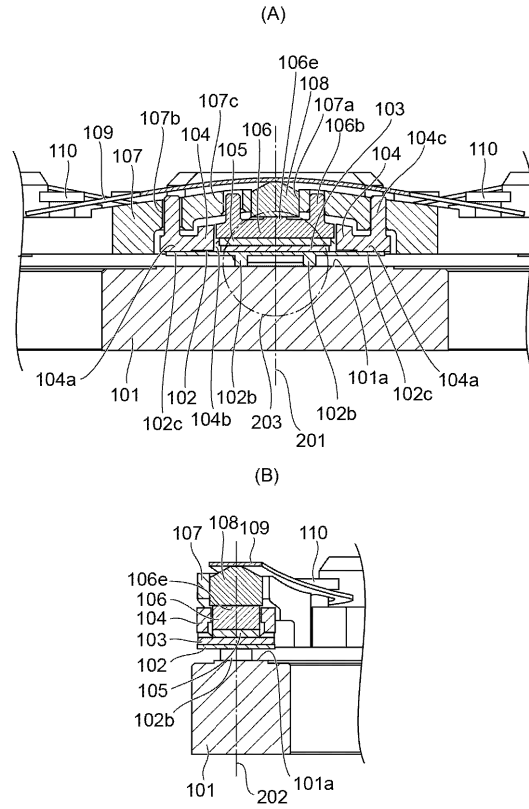
【図2】



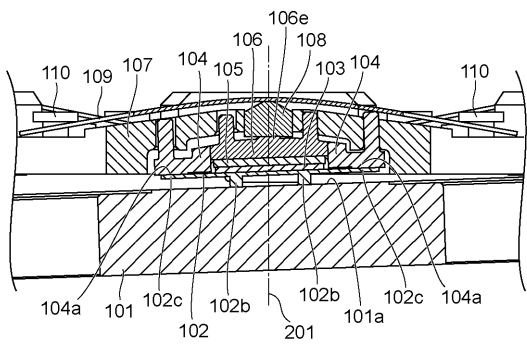
【 図 3 】



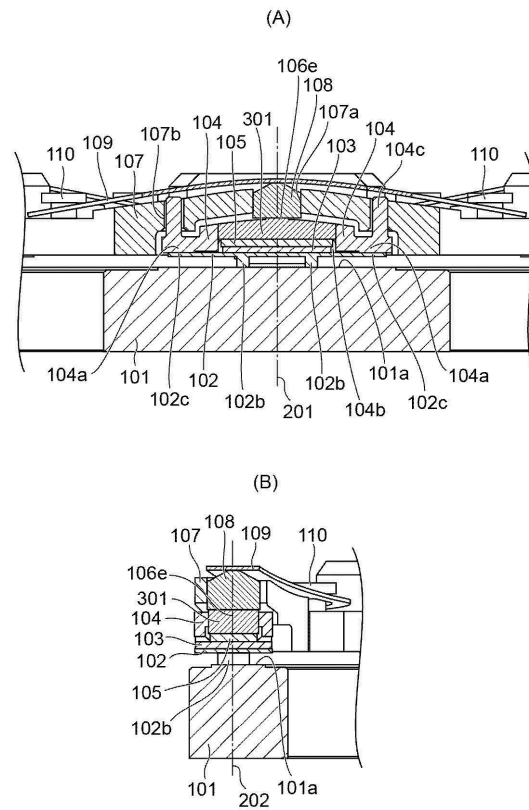
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 3 4 6 4 8 6 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 6 8 5 8 6 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 9 4 9 5 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 2 N 2 / 0 0 - 2 / 1 8