

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6415195号
(P6415195)

(45) 発行日 平成30年10月31日(2018.10.31)

(24) 登録日 平成30年10月12日(2018.10.12)

(51) Int.Cl.

H02N 2/04 (2006.01)

F 1

H02N 2/04

請求項の数 9 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2014-182054 (P2014-182054)
 (22) 出願日 平成26年9月8日 (2014.9.8)
 (65) 公開番号 特開2016-59121 (P2016-59121A)
 (43) 公開日 平成28年4月21日 (2016.4.21)
 審査請求日 平成29年9月7日 (2017.9.7)

(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 100101498
 弁理士 越智 隆夫
 (74) 代理人 100106183
 弁理士 吉澤 弘司
 (74) 代理人 100128668
 弁理士 斎藤 正巳
 (72) 発明者 伊藤 大樹
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧電素子及び振動板からなる振動子と、
 前記振動子と接触する摩擦接觸面を有する摩擦部材と、
 前記振動子を保持する保持部材と、
 前記振動子を前記摩擦部材に加圧する加圧手段と、
 を備え、前記圧電素子に印加された電圧により前記振動板が振動することで前記摩擦部材と前記振動子とが相対移動する駆動装置であって、

前記振動子は、前記摩擦接觸面に接し、相対移動方向に平行な軸まわりに曲面形状を有する突起部を有し、

前記突起部は、前記摩擦接觸面に垂直な方向において、前記加圧手段と重なるように配置されることを特徴とする駆動装置。

【請求項 2】

前記保持部材は前記圧電素子に当接し、前記振動子が加圧されることを特徴とする請求項1に記載の駆動装置。

【請求項 3】

前記突起部は球面形状を有していることを特徴とする請求項1または2に記載の駆動装置。

【請求項 4】

前記突起部は、前記相対移動方向にほぼ平行に延在する中心軸を有する円筒形状で構成

10

20

されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の駆動装置。

【請求項 5】

前記突起部は、前記相対移動方向に互いに離間して前記振動子に複数設けられてい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駆動装置。

【請求項 6】

前記保持部材は、前記加圧手段による加圧方向と平行な方向に前記振動子を変位可能に保持す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駆動装置。

【請求項 7】

前記加圧手段は、ばね及び前記ばねの付勢力により前記保持部材を加圧する接触部を有する加圧部材及び前記保持部材から構成され、前記保持部材は、前記摩擦接触面に平行であって前記相対移動方向に直交する軸まわりに前記振動子が前記摩擦接触面に対して回転変位可能に前記接触部に加圧される凸部を有していることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の駆動装置。 10

【請求項 8】

前記保持部材の前記凸部は曲面形状を有することを特徴とする請求項 7 に記載の駆動装置。

【請求項 9】

前記保持部材の前記凸部は、前記相対移動方向及び前記加圧手段による加圧方向と直交する方向に中心軸が延在する円筒形状で構成されていることを特徴とする請求項 8 に記載の駆動装置。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は振動子に超音波振動を発生させることにより駆動力を発生する超音波モータ等の駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、動作音が無く、低速から高速までの駆動が可能であり、高トルク出力などの特徴を活かして、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、振動子が摩擦部材に対して弾性部材によって付勢された状態である、所謂、加圧接触状態で保持されている。その加圧接触状態下で当該振動子に超音波振動が励起されると、振動子の摩擦部材と接している接触部に梢円運動が生じ、振動子が直進駆動される。この際、振動子を加圧または押圧部材は円筒の一部からなる線接触部を有していて、振動子の駆動方向に直交する軸周りに自在に動き振動子に摩擦部材の摩擦接触面に対して垂直に加圧することができる。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2013 - 66317 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 304887 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に開示された超音波モータにおいて振動子は、摩擦部材との接触面を平面で構成しており、構成部品の組み立てや加工による誤差が生じると、摩擦部材の摩擦接触面と振動子の当接面に傾きが生じ、摩擦接触面と振動子当接面が不安定な当接となっていた。

【0005】

本発明は、上述の問題に鑑み、振動子に発生する超音波振動による梢円運動により駆動する駆動装置としての超音波モータにおいて、簡単な構成により振動子当接面と摩擦部材

10

20

30

40

50

を安定して確実に当接させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明にかかる駆動装置は、圧電素子及び振動板からなる振動子と、前記振動子と接触する摩擦接触面を有する摩擦部材と、前記振動子を保持する保持部材と、前記振動子を前記摩擦部材に加圧する加圧手段と、を備え、前記圧電素子に印加された電圧により前記振動板が振動することで前記摩擦部材と前記振動子とが相対移動する駆動装置であって、前記振動子は、前記摩擦接触面に接し、相対移動方向に平行な軸まわりに曲面形状を有する突起部を有し、前記突起部は、前記摩擦接触面に垂直な方向において、前記加圧手段と重なるように配置されることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、振動子に発生する超音波振動による橿円運動により被駆動部を駆動する駆動装置としての超音波モータにおいて、振動子と摩擦部材を安定して当接させる構成を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施例1における超音波モータの分解斜視図である。

【図2】本発明の実施例1における超音波モータの振動子と振動子基台との接合状態を示す拡大斜視図である。

20

【図3】本発明の実施例1における超音波モータの振動板と圧電素子との接合状態を示す拡大斜視図である。

【図4】本発明の実施例1における超音波モータの振動子と摩擦部材とが相対移動する方向における超音波モータの断面図である。

【図5】本発明の実施例1における超音波モータの振動子と摩擦部材とが相対移動する方向に対し直交する方向における超音波モータの断面図である。

【図6】本発明の実施例1における超音波モータが組み立て誤差を有する場合における図5の断面と同様な超音波モータの断面図である。

【図7】本発明の実施例2における超音波モータの振動子と摩擦部材とが相対移動する方向における振動子と摩擦部材との拡大断面図である。

30

【図8】本発明の実施例2における超音波モータの振動子と摩擦部材とが相対移動する方向に見た振動子と摩擦部材との拡大詳細図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照しながら本発明の好適な実施の形態を説明する。尚、以下の実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、各実施例の説明において図面との関連においての理解を容易にするべく、振動子と摩擦部材との相対移動方向を「X軸」、加圧ばねにより振動子が摩擦部材に対して加圧される加圧方向を「Z軸」、X軸とZ軸とに直交する方向を「Y軸」と規定し、説明を行う。

【実施例1】

40

【0010】

図1は、本発明の実施例1である駆動装置としての超音波モータ1の分解斜視図である。なお、同一部材は同一記号で図示される。101は後述する振動子104が加圧接觸する摩擦接觸面101aを備える摩擦部材である。102は摩擦部材101の摩擦接觸面101aに接觸する接觸部を備える振動板であり、103は振動板102に対して接着材などにより圧着されている圧電素子である。そして、振動板102に圧電素子103が圧着された状態で圧電素子103に電圧を印加することにより超音波振動を発生させ、振動板102に橿円運動を発生させることができる。なお、振動子104は振動板102と圧電素子103により構成される。105は振動子104を保持するための保持部としての振動子基台である。106は振動子104を、加圧部材107を介してコイルばね108に

50

より加圧保持する保持部材である。尚、振動子 104 を加圧できれば加圧手段はコイルばねに限定されない。コイルばね 108 はばねの弾性による加圧反力を受けるベース部材 109 と当接している。ベース部材 109 は、案内溝 109a で転動部材 110 と当接し、案内溝 109a に沿って転動部材 110 を案内する。ベース部材 109 に対向するカバー部材 111 は、カバー部材 111 に設けられた案内溝 111a で転動部材 110 と当接し、案内溝 111a に沿って転動部材 110 を案内する。カバー部材 111 は固定部材 112 にねじ 113 により固定される。同時に摩擦部材 101 も固定部材 112 に固定される。

【0011】

ベース部材 109 は、摩擦部材 101 との相対移動方向において振動子基台 105 の接触部 105a と当接するようにして振動子基台 105 を収容する。圧電素子 103 により発生した超音波振動による橈円運動により振動子 104 は摩擦部材 101 に対し摩擦部材 101 の長手方向 (X 軸方向) に相対移動する。そして、振動子 104 が接着固定された振動子基台 105、及び振動子基台 105 を収容したベース部材 109 は摩擦部材 101 に対し摩擦部材 101 の長手方向に相対移動する。上記で説明した振動子 104 と摩擦部材 101 の相対移動する方向 (X 軸方向) を相対移動方向と定義する。

【0012】

次に、超音波モータ 1 の構成部材の詳細について説明する。図 2 及び図 3 は図 1 における振動板 102 と振動子基台 105 の接合状態を説明する拡大斜視図である。図 2 は摩擦部材 101 側から見た図である。振動板 102 と振動子基台 105 は接着材、溶接などにより接合部 102b において接合される。図において振動板 102 の中央部には、相対移動方向に離間して並んだ 2 個の略球面形状を有する突起部 102a が形成されている。本実施例においては略球面形状の突起部を 2 個としたが、振動子 104 を相対移動方向に傾かずくに保持する為に、離間して並んだ略球面形状を有する突起部の 2 個以上の複数設ければよい。

【0013】

一方、図 3 は摩擦部材 101 側とは逆側から見た図である。図 3 に示す振動板 102 の突起部 102a が形成されている面の裏面部には圧電素子 103 が接着材などにより圧着されている。なお、振動板 102 と圧電素子 103 の圧着は、圧着されればその方法は限定されない。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 に所望の交流電圧を印加することで励振させ、圧電素子 103 が圧着された振動板 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 102a には図 2 の矢印で示すような橈円運動が発生する。この橈円運動を図 2 に示すように振動子 104 で発生させ、摩擦部材 101 の摩擦接触面 101a に伝達することで、摩擦部材 101 に対して振動子 104 を相対移動させることが可能となる。なお、前述の圧電素子の積層構造や振動モードに関する詳細は特許文献 2 に記載された内容と同様である為、それらの説明は割愛する。

【0014】

図 4 は振動板 102 の離間した 2 つの略球面形状の突起部 102a 中心部を通る直線を含む XZ 面における断面で超音波モータ 1 を切断した断面図である。保持部材 106 は圧電素子 103 と当接し、振動板 102 の略球面形状の突起部 102a は垂直な方向 (Z 軸方向) にコイルばね 108 により摩擦部材 101 へ付勢される。振動子 104 は、加圧部材 107 を介して保持部材 106 によりコイルばね 108 からの加圧力 (付勢力) を受け、摩擦部材 101 に対し摩擦接触面 101a で加圧接触することが可能となっている。そして、前記のとおり突起部 102a が橈円運動することにより、振動子 104 は摩擦部材 101 に対し図 4 の左右方向である相対移動方向に相対駆動される。

【0015】

一方、振動板 102 に固定された振動子基台 105 は振動板 102 に追従して摩擦部材 101 に対し相対駆動される。振動子基台 105 はベース部材 109 と 2 箇所の接触部 1

10

20

30

40

50

05aで当接してベース部材109に収容されており、ベース部材109は振動子基台105に追従して摩擦部材101に対し相対移動する。ここで本実施例では振動子基台105とベース部材109は振動子104の超音波振動を阻害しない為に適度にクリアランスをもった構成としているが、これは、この当接を有して収容する構造に限ったものではない。振動子基台105とおおよそ一対に駆動する為に当接されていればよく、例えば、ばね部材により振動子基台105を相対移動方向へベース部材109に対し付勢を行い、反転駆動時におけるヒステリシスを打ち消す構成等も考えられる。一方、ベース部材109は相対移動方向に振動子基台105から駆動力を与えられると同時にコイルばね108からの加圧力の反力を受ける。

【0016】

10

加圧部材107は、摩擦部材101の摩擦接触面101aに対しおよそ垂直な方向のみに移動可能にベース部材109に支持され、加圧部材107は保持部材106を摩擦接触面101aに対し垂直に付勢している。従って、保持部材106は、コイルばね108の付勢方向と平行な方向において振動子を変位可能に保持することができる。保持部材106は加圧部材107との接触部に、摩擦接触面101aに平行であって相対移動方向に直交するY軸まわりに振動子が摩擦接触面101aに対し回転変位可能に保持され得る凸部106aを備える。加圧部材107は平面状の接触部107aで保持部材106の凸部106aと接触することにより凸部106aを中心とした相対移動方向に直交するY軸まわりに回転変位可能とされている。また保持部材106はベース部材109の支持部109bで支持される。支持部109bの形状を相対移動方向において保持部材106に対しクリアランスを持たせることで、保持部材106は凸部106aを中心とした回転変位方向に自在に支持が可能となる。このことにより、例えば摩擦部材101の相対移動方向の傾きに応じて常に振動板102の略球面形状の突起部102aが摩擦接触面101aに垂直に確実に安定して当接することが可能となる。

【0017】

20

なお、保持部材106の凸部106aは、相対移動方向に直交するY軸に中心軸線が延在する円筒形状で構成されてもよい。即ち、保持部材106の凸部106aは、相対移動方向に直交するY軸まわりに振動子が摩擦接触面101aに対し回転変位可能に保持され得るような構成であれば、曲面形状等いかなる形状を有することも出来る。

【0018】

30

図5は相対移動方向と直交するYZ面の断面であって、加圧部材107の鉛直方向(Z軸方向)の中心軸に沿う断面図である。ここで突起部102a部は、振動子104が相対移動方向に平行なX軸まわりに回転変位可能に形成された円弧形状断面の突起部であり、摩擦部材101と点で接触する。

【0019】

図6は、図5と同様の断面において、それぞれの超音波モータの構成部材に加工公差による形状誤差、例えば接着工程における組み立てによる誤差が発生した場合を示す。かかる場合、上記の本実施例に示されたように、振動板102には略球面形状の突起部102aが設けられている。これにより、突起部102aと摩擦接触面101aとの間に相対的な傾きが発生し、突起部の接触が不安定となることを防ぎ、安定した振動子と摩擦部材の接触状態を得ることができる。

40

【実施例2】

【0020】

図7に示す実施例2は、実施例1の変形型であり、振動板102は実施例1の振動板102の突起部102aの形状を変えた例である。尚、振動板102以外は実施例1と同様な構成である。

【0021】

50

図7は振動板102と摩擦部材101とが圧接されている状態を示した図であり、振動板102の中央部を相対移動方向において切断したXZ断面図である。ここで振動板102は略円筒形状の突起部102cを備え相対移動方向に線状に摩擦部材101の摩擦接触面101aと接触する。

【0022】

図8も図7の振動板102と摩擦部材101とが圧接されている状態を示した、相対移動方向に垂直なYZ面の断面図である。

【0023】

上記のとおり、振動子の突起部102aは、相対移動方向にほぼ平行に延在する中心軸線を有する円筒形状で構成されてもよい。即ち、振動子の突起部102aは、相対移動方向に平行な軸まわりに摩擦接触面に対し回転変位可能に摩擦接触面に接するような構成であれば曲面形状等いかなる形状も有することができる。

10

【0024】

振動板が上記した構成を有することにより略円筒形状の突起部102cと摩擦接触面101aとの間に図6と同様な相対的な傾きを発生させることができ、突起部の接触が不安定となることを防ぎ、安定した振動子と摩擦部材の接触状態を得ることができる。

【0025】

以上本発明の好適な実施例について説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。上記実施例においては摩擦部材が矩形形状からなる摩擦接触面を有する直線駆動型の超音波モータについて述べた。しかしこれには限られず、例えば、摩擦部材が円環形状からなる摩擦接触面を有する回転駆動型の超音波モータであっても良い。

20

【符号の説明】

【0026】

1 超音波モータ

101 摩擦部材

101a 摩擦接触面

102 振動板

102a 突起部

102b 接合部

102c 突起部

103 圧電素子

104 振動子

105 振動子基台

105a 接触部

106 保持部材

106a 凸部

107 加圧部材

108 コイルばね

109 ベース部材

109a 案内溝

110 転動部材

111 カバー部材

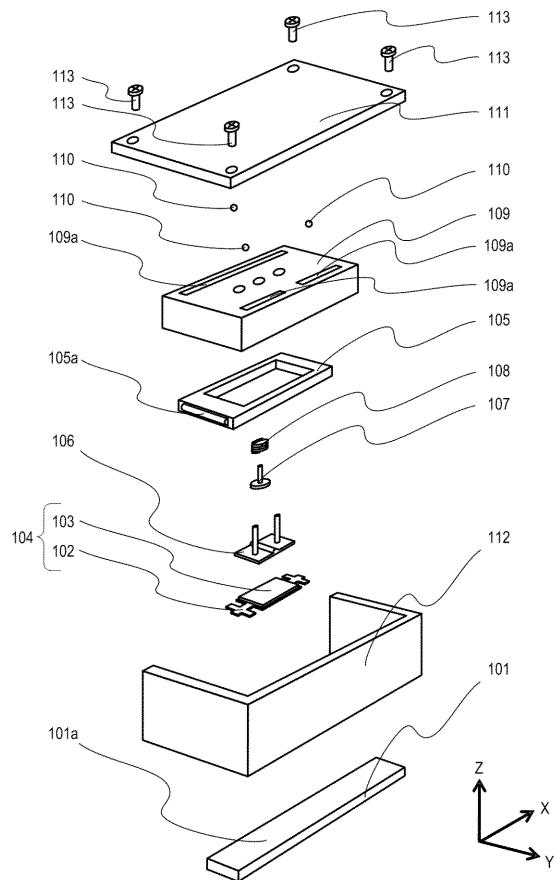
112 固定部材

113 ねじ

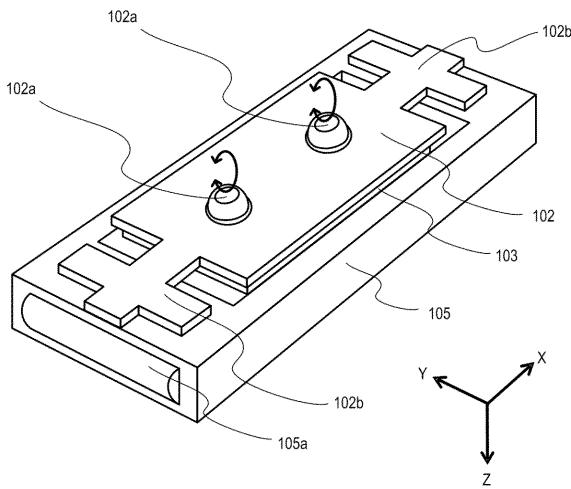
30

40

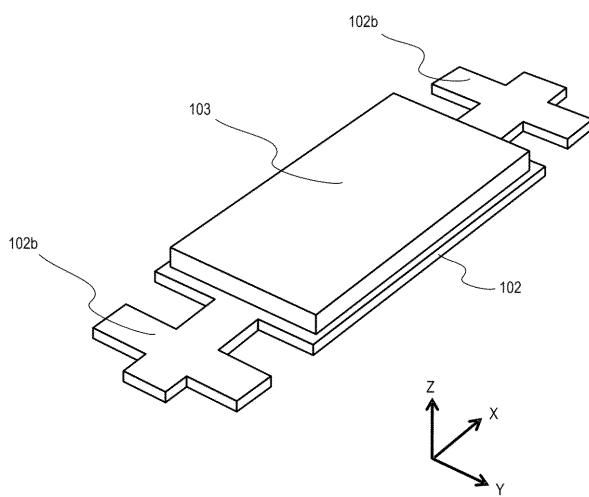
【図1】



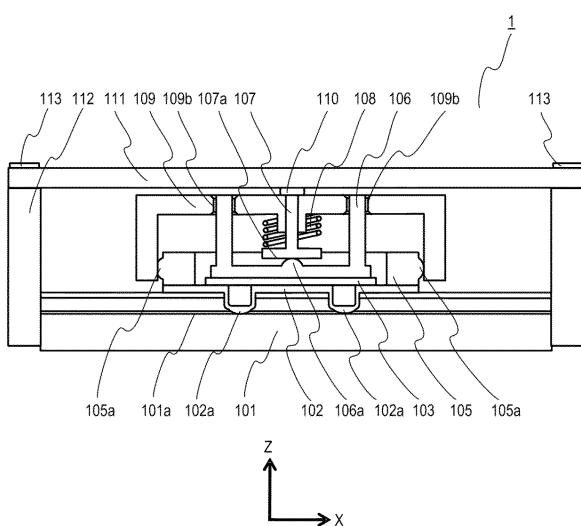
【図2】



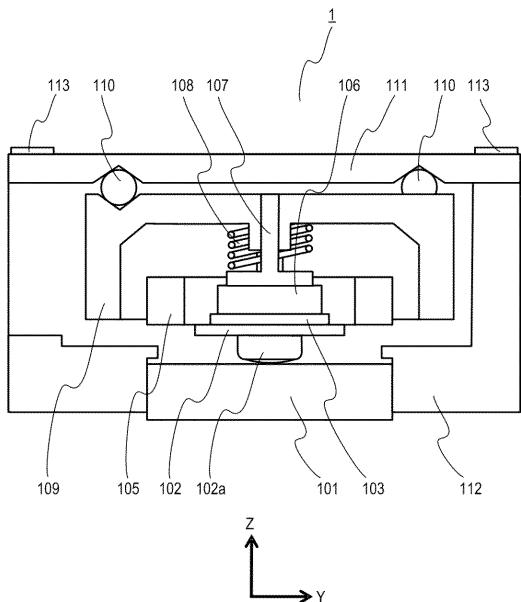
【図3】



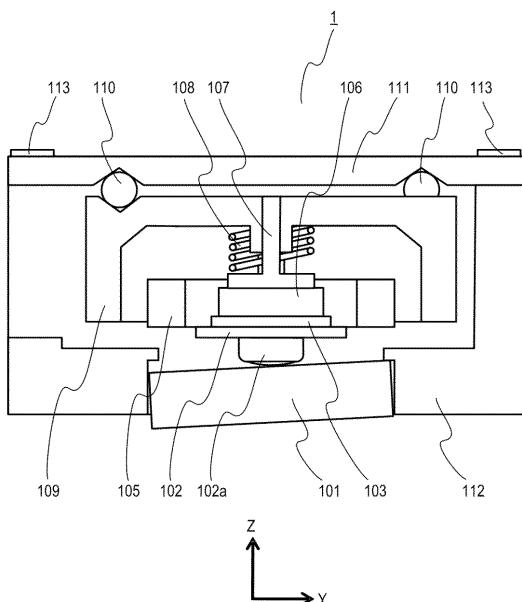
【図4】



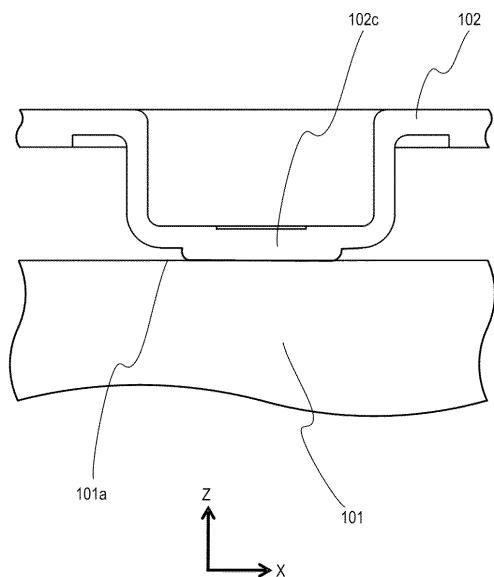
【図5】



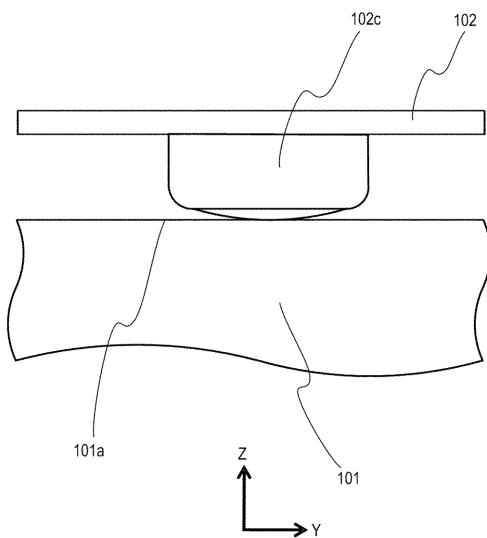
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

審査官 若林 治男

(56)参考文献 特開2008-079359(JP,A)
特開平08-251953(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02N 2/04