

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-268236

(P2009-268236A)

(43) 公開日 平成21年11月12日(2009.11.12)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
 HO2N 2/00 (2006.01) HO2N 2/00 C 5H680

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2008-114169 (P2008-114169)  
 (22) 出願日 平成20年4月24日 (2008.4.24)

(71) 出願人 000000376  
 オリンパス株式会社  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号  
 (74) 代理人 100123962  
 弁理士 斎藤 圭介  
 (72) 発明者 坂本 哲幸  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ  
 リンパス株式会社内  
 Fターム(参考) 5H680 AA14 AA19 BB01 BB13 CC01  
 DD01 DD02 DD12 DD23 DD55  
 DD59 DD62 DD73 DD92 EE07  
 EE10 FF05 FF20 GG18

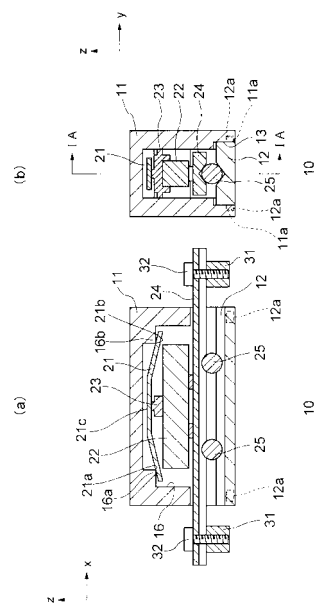
(54) 【発明の名称】 リニア駆動型超音波モータ

(57) 【要約】

【課題】安定した押圧力を得ることができ、外部装置との関係における制約が少ない、小型のリニア駆動型超音波モータを提供する。

【解決手段】圧電素子を有する超音波振動子と、超音波振動子との間の摩擦力により駆動される被駆動部材と、超音波振動子と被駆動部材との間に摩擦力が生じるように超音波振動子を押しやる押し部材と、超音波振動子と押し部材を収容するケース部材と、被駆動部材を移動可能に支持するベース部材と、を少なくとも具備し、押し部材の中央部が超音波振動子と当接し、かつ、押し部材の端部のうちの少なくとも中央部を挟む二つの端部がケース部材と当接した状態でケース部材がベース部材に組みつけられる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

圧電素子を有する超音波振動子と、  
 前記超音波振動子との間の摩擦力により駆動される被駆動部材と、  
 前記超音波振動子と前記被駆動部材との間に摩擦力が生じるように前記超音波振動子を  
 押圧する押圧部材と、  
 前記超音波振動子と前記押圧部材を収容するケース部材と、  
 前記被駆動部材を移動可能に支持するベース部材と、  
 を少なくとも具備する超音波モータであって、  
 前記押圧部材の中央部が前記超音波振動子と当接し、かつ、前記押圧部材の端部のうち  
 の少なくとも前記中央部を挟む二つの端部が前記ケース部材と当接した状態で前記ケー  
 ス部材が前記ベース部材に組みつけられたことを特徴とするリニア駆動型超音波モータ。

10

## 【請求項 2】

前記ケース部材及び前記ベース部材の一方に係合部を、他方に被係合部をそれぞれ設け  
 、前記係合部と前記被係合部とが互いに係合して組みつけられたことを特徴とする請求項  
 1に記載のリニア駆動型超音波モータ。

## 【請求項 3】

前記ケース部材における前記押圧部材との当接面から前記ベース部材との固定または係  
 止面までの高さ方向の距離（A）、  
 撓んでいない自然状態の前記押圧部材における前記ケース部材との当接面から前記超音  
 波振動子との当接面までの高さ方向の距離（B）、  
 前記超音波振動子における前記押圧部材との当接面から前記被駆動部材との当接面ま  
 での高さ方向の距離（C）、  
 前記被駆動部材における前記超音波振動子との当接面から、前記ベース部材における前  
 記ケース部材との固定または係止面までの高さ方向の距離（D）、及び、  
 前記押圧部材の所望の押圧力を発生する高さ方向の撓み変形量（X）が、  
 $(A) = (B) + (C) + (D) - (X)$  の関係を満たすことを特徴とする請求項 1 又は  
 請求項 2 に記載のリニア駆動型超音波モータ。

20

## 【請求項 4】

前記ケース部材及び前記押圧部材の一方に第 1 凹部を、他方に第 1 突出部をそれぞれ設  
 け、前記第 1 凹部内に前記第 1 突出部を収容して、前記ケース部材が、前記押圧部材を押  
 圧方向に直交する面内の位置を案内することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれ  
 か 1 項に記載のリニア駆動型超音波モータ。

30

## 【請求項 5】

前記ケース部材は、前記超音波振動子と前記押圧部材を収容する収容凹部の側面におい  
 て、前記押圧部材の幅方向の端面の少なくとも一部に近接する凸部を備えることを特徴と  
 する請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載のリニア駆動型超音波モータ。

## 【請求項 6】

前記ケース部材及び前記超音波振動子の一方に第 2 凹部を、他方に第 2 突出部をそれぞ  
 れ設け、前記第 2 凹部内に前記第 2 突出部を収容して、前記ケース部材が前記超音波振  
 動子を案内することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載のリニア駆  
 動型超音波モータ。

40

## 【請求項 7】

前記ケース部材は、前記超音波振動子と前記押圧部材を収容する収容凹部の上面におい  
 て、前記押圧部材の前記両端部とそれぞれ当接する二つの第 3 突出部を備えることを特  
 徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載のリニア駆動型超音波モータ。

## 【請求項 8】

前記ケース部材の、前記超音波振動子を案内する前記第 2 凹部又は前記第 2 突出部にお  
 いて、前記超音波振動子の幅方向に、前記第 2 凹部又は前記第 2 突出部の幅より狭い係  
 止部が設けられていることを特徴とする請求項 6 又は請求項 7 のいずれか 1 項に記載のリ  
 ニア

50

ア駆動型超音波モータ。

【請求項 9】

前記ケース部材は、側面の少なくとも一部に貫通穴あるいは切り欠き部が設けられていることを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載のリニア駆動型超音波モータ。

【請求項 10】

前記ケース部材が樹脂材料を含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載のリニア型超音波モータ。

【請求項 11】

前記押圧部材における前記ケース部材との当接部、前記超音波振動子との当接部、又は、両当接部に樹脂部材がアウトサート成形されたことを特徴とする請求項 1 から請求項 10 のいずれか 1 項に記載のリニア駆動型超音波モータ。

10

【請求項 12】

前記押圧部材が前記ケース部材に一体的に成形されたことを特徴とする請求項 1 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載のリニア駆動型超音波モータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、リニア駆動型超音波モータに関するものである。

【背景技術】

20

【0002】

従来のリニア駆動型超音波モータとしては、例えば特許文献 1 記載の振動装置が挙げられる(図 22)。ここで、図 22 は、従来のリニア駆動型超音波モータの構成を示す図であって、(a) は分解斜視図、(b) は縦断面図である。

【0003】

図 22 に示す振動装置は、振動体 901 を收容したケース 906、ケース 906 内を通過して振動体 901 に接触する移動体 904、及び、移動体 904 と振動体 901 とを加圧接触させる押圧力(付勢力)を発生する押圧パネ 905 を備えている。押圧パネ 905 は、ケース 906 の外側に取り付けられている。ケース 906 の振動体 901 に面する側には開口部が形成され、押圧パネ 905 の押圧力は、開口部を通して振動体 901 に作用している。すなわち、この振動装置は、押圧パネ 905 がケース 906 の開口部を覆いながらケース 906 の外側に取り付けられた構造をしており、押圧力を発生させる押圧パネ 905 の変形部(開口部を覆っている平面部)が露出している。

30

【0004】

【特許文献 1】特許第 3524248 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 記載の振動装置では、なんらかの外部装置に取り付ける場合には、押圧パネ 905 の押圧力の変化をさけるために、押圧パネ 905 が外部装置の部材に接触しないように、すなわち、押圧パネ 905 を回避するように配置しなければならないという設計の制限が発生する。

40

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、安定した押圧力を得ることができ、外部装置との関係における制約が少ない、小型のリニア駆動型超音波モータを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係るリニア駆動型超音波モータは、圧電素子を有する超音波振動子と、超音波振動子との間の摩擦力により駆動される

50

被駆動部材と、超音波振動子と被駆動部材との間に摩擦力が生じるように超音波振動子を押しやる押し部材と、超音波振動子と押し部材を収容するケース部材と、被駆動部材を移動可能に支持するベース部材と、を少なくとも具備し、押し部材の中央部が超音波振動子と当接し、かつ、押し部材の端部のうちの少なくとも中央部を挟む二つの端部がケース部材と当接した状態でケース部材がベース部材に組みつけられたことを特徴としている。

【0008】

本発明に係るリニア駆動型超音波モータにおいては、ケース部材及びベース部材の一方に係合部を、他方に被係合部をそれぞれ設け、係合部と被係合部とが互いに係合して組みつけられることが好ましい。

【0009】

本発明に係るリニア駆動型超音波モータにおいては、ケース部材における押し部材との当接面からベース部材との固定または係止面までの高さ方向の距離(A)、撓んでいない自然状態の押し部材におけるケース部材との当接面から超音波振動子との当接面までの高さ方向の距離(B)、超音波振動子における押し部材との当接面から被駆動部材との当接面までの高さ方向の距離(C)、被駆動部材における超音波振動子との当接面から、ベース部材におけるケース部材との固定または係止面までの高さ方向の距離(D)、及び、押し部材の所望の押し力を発生する高さ方向の撓み変形量(X)が、 $(A) = (B) + (C) + (D) - (X)$ の関係を満たすことが望ましい。

【0010】

本発明に係るリニア駆動型超音波モータにおいては、ケース部材及び押し部材の一方に第1凹部を、他方に第1突出部をそれぞれ設け、第1凹部に第1突出部を収容して、ケース部材が、押し部材を押し方向に直交する面内の位置を案内するとよい。

【0011】

本発明に係るリニア駆動型超音波モータにおいて、ケース部材は、超音波振動子と押し部材を収容する収容凹部の側面において、押し部材の幅方向の端面の少なくとも一部に近接する凸部を備えることが好ましい。

【0012】

本発明に係るリニア駆動型超音波モータにおいては、ケース部材及び超音波振動子の一方に第2凹部を、他方に第2突出部をそれぞれ設け、第2凹部に第2突出部を収容して、ケース部材が超音波振動子を案内することができる。

【0013】

本発明に係るリニア駆動型超音波モータにおいて、ケース部材は、超音波振動子と押し部材を収容する収容凹部の上面において、押し部材の両端部とそれぞれ当接する二つの第3突出部を備えることが好ましい。

【0014】

本発明に係るリニア駆動型超音波モータにおいては、ケース部材の、超音波振動子を案内する第2凹部又は第2突出部において、超音波振動子の幅方向に、第2凹部又は第2突出部の幅より狭い係止部が設けられているとよい。

【0015】

本発明に係るリニア駆動型超音波モータにおいて、ケース部材は、側面の少なくとも一部に貫通穴あるいは切り欠き部が設けられていることが望ましい。

【0016】

本発明に係るリニア駆動型超音波モータにおいては、ケース部材が樹脂材料を含むとよい。

【0017】

本発明に係るリニア駆動型超音波モータにおいては、押し部材におけるケース部材との当接部、超音波振動子との当接部、又は、両当接部に樹脂部材をアウトサート成形することができる。

【0018】

本発明に係るリニア駆動型超音波モータにおいては、押し部材がケース部材に一体的に

10

20

30

40

50

成形されることが好ましい。

【発明の効果】

【0019】

本発明に係るリニア駆動型超音波モータは、安定した押圧力を得ることができ、外部装置との関係における制約が少なく、かつ、小型化可能である、という効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下に、本発明に係る超音波モータ（リニア駆動型超音波モータ）の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、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。

10

【0021】

（第1実施形態）

第1実施形態及びその変形例に係る超音波モータ10（リニア駆動型超音波モータ）について、図1から図12を参照しつつ説明する。ここで、図1は、超音波モータ10の構成を示す図であって、(a)は、(b)のI A - I A線における断面図であり、(b)はケース部材11の長手方向(x方向)をその中心において直交する断面図である。図1に示すように、超音波モータ10は、超音波振動子としての振動子22、被駆動部材24、押圧部材21、ケース部材11、及びベース部材12を備える。直方体状のケース部材11の内部には、収容凹部16が形成されており、ベース部材12を配置することによって閉じられる開口部13から外部へ至る。収容凹部16内には、超音波モータ10の高さ方向(図1(a)のz方向)において開口部13側から順に、振動子22、押圧部材21が収容されている。押圧部材21は、長板状の板バネであり、その長手方向が、超音波モータ10、ケース部材11の長手方向(図1(a)のx方向)に沿うように配置される。

20

【0022】

押圧部材21は、長手方向の両端部21a、21bの上面が、ケース部材11の収容凹部16の上面に設けられた二箇所の当接凸部16a、16bに当接するとともに、中央部21cの下面が振動子22の位置決め用の支持部材23と当接するような配置となっている。ここで、支持部材23は、振動子22の長手方向(図1(a)のx方向)中央に固定されている。また、振動子22は、超音波振動子(例えば圧電素子)によって構成される。なお、以下の図においては、振動子22を駆動するための電気配線は省略している。

30

【0023】

ベース部材12上には、転動部材25を介して、長板状の被駆動部材24がケース部材11の長手方向に沿って移動可能に配置されている。また、長板状のベース部材12の対向する二つの側辺の両端部には、ベース突出部12a(係合部)がそれぞれ設けられている。これに対して、ケース部材11の開口部13の内側面には、ベース突出部12aに対応する位置に、切り欠き部11a(被係合部)が設けられている。ベース部材12は、ケース部材11の切り欠き部11aと、対応するベース部材12のベース突出部12aとを互いに係止させることによりケース部材11内に組みつけられる。

【0024】

ケース部材11は押圧部材21より十分高い剛性を有しており、ケース部材11が図示しない外部装置の部材に接触しても、例えば押圧部材21の撓み量が変わるということがない。そのため、外部装置の設計自由度が向上する。また、押圧部材21がケース部材11の外部に露出していないため、ケース部材11の外形を外部装置にあてつけて取り付けの位置決めに使うことができる。さらに、ケース部材11に取り付け穴を設けて外部装置に直接取り付けすることも可能になる。

40

【0025】

図1、図2に示すように、被駆動部材24の両端部には、連結部材固定ネジ32によって連結部材31が連結されている。この連結部材31は、外部装置(不図示)に連結されてリニア可動装置を実現することができる。連結部材31と外部装置との連結は、例えば、連結部材31に設けた取り付け穴33を用いて行う。ここで、図2は、被駆動部材24

50

と外部装置との連結のための構成を示す斜視図である。なお、図 2 においては、ケース部材 1 1 の図示は省略している。

【 0 0 2 6 】

以上の構成においては、押圧部材 2 1 が振動子 2 2 を被駆動部材 2 4 に対して押圧することにより、振動子 2 2 と被駆動部材 2 4 との間には摩擦力が生じるため、振動子 2 2 の振動によって被駆動部材 2 4 はその長手方向に移動する。

【 0 0 2 7 】

また、図 3 に示すように、ケース部材 1 1 の上面に外部装置 3 5 を固定することもできる。外部装置 3 5 は、取り付け穴 3 4 を用いてケース部材 1 1 の上面に固定される。この場合、連結部材固定ネジ 3 2 を用いて被駆動部材 2 4 に固定された連結部材 3 1 の端部に設けた取り付け穴 3 3 によって、外部装置 3 5 の可動側と被駆動部材 2 4 を連結することができる。これにより、ケース部材 1 1 に固定された外部装置の可動部は、被駆動部材 2 4 とともに、被駆動部材 2 4 の長手方向に沿った方向（図 3 の矢印方向）に可動となる。ここで、図 3 は、被駆動部材 2 4 と外部装置との連結のための構成の変形例を示す斜視図である。

【 0 0 2 8 】

これに対して、外部装置 3 5 のうち、連結部材 3 1 に固定された部分ではなく、ケース部材 1 1 の上面に固定された部分を可動とする構成もできる。これにより、ケース部材 1 1 を動作させると、外部装置 3 5 のケース部材 1 1 に固定された部分は被駆動部材 2 4 の長手方向に沿った方向（図 4 の矢印方向）に可動となる。ここで、図 4 は、被駆動部材 2 4 と外部装置との連結のための構成の変形例を示す斜視図である。

【 0 0 2 9 】

以上のとおり、外部装置に対してケース部材 1 1 を固定することが可能となるため、押圧部材 2 1 による押圧力（付勢力）を安定的に得つつ、幅広いリニア可動装置に適用することができる。

【 0 0 3 0 】

また、被駆動部材 2 4 に固定される連結部材 3 1 は、被駆動部材 2 4 の振動の節に対応する位置に固定することが望ましい。被駆動部材 2 4 は駆動状態では常に振動子 2 2 から振動を受けているため、長手方向へ移動するだけでなく、振動子 2 2 の駆動周波数で振動している。このような形態においては、被駆動部材 2 4 の節に連結部材 3 1 を設けることにより、外部装置への振動の伝播を低減することができる。したがって、外部装置を安定した状態で駆動することができる。

【 0 0 3 1 】

ここで、ケース部材 1 1 がベース部材 1 2 に係止される位置、すなわちベース部材 1 2 のベース突出部 1 2 a 及びケース部材 1 1 の切り欠き部 1 1 a の高さ方向の位置の関係について、図 5 を参照しつつ説明する。図 5 は、組み付け過程における超音波モータ 1 0 の構成を示す分解縦断面図である。

【 0 0 3 2 】

超音波モータ 1 0 においては、次式（ 1 ）の関係を満たしている。

$$A = B + C + D - X \quad \cdots (1)$$

ここで、A、B、C、D、X は次のとおりである。

A：ケース部材 1 1 における、押圧部材 2 1 との当接面（当接凸部 1 6 a、1 6 b）からベース部材 1 2 との係止当接面（切り欠き部 1 1 a の底面）までの距離

B：撓んでいない自然状態の押圧部材 2 1 における、ケース部材 1 1 との当接面（両端部 2 1 a、2 1 b の上面）から支持部材 2 3 との当接面（中央部 2 1 c の下面）までの距離

C：支持部材 2 3 における押圧部材 2 1 との当接面から、振動子 2 2 における被駆動部材 2 4 との当接面までの距離

D：被駆動部材 2 4 における振動子 2 2 との当接面から、ベース部材 1 2 におけるケース部材 1 1 との係止当接面（ベース突出部 1 2 a の底面）までの距離

10

20

30

40

50

X：振動子 2 2 と被駆動部材 2 4 の所望の接触圧力を発生させるために必要な押圧部材 2 1 の撓み量

【0033】

すなわち、ケース部材 1 1 をベース部材 1 2 に組み付けると、ケース部材 1 1 の当接凸部 1 6 a、1 6 b が押圧部材 2 1 の両端部 2 1 a、2 1 b に当接する。中央部 2 1 c が支持部材 2 3 で支持された押圧部材 2 1 は、当接凸部 1 6 a、1 6 b の突出形状、及び切り欠き部 1 1 a、ベース突出部 1 2 a の位置に応じて所望の形状に撓むため、押圧部材 2 1 による所望の押圧力が振動子 2 2 から被駆動部材 2 4 に対して作用する構造となっている。ケース部材 1 1 は押圧部材 2 1 に対して十分高い剛性を持った剛体であるため、図 5 の距離 A が組み付けによって変形する量はごくわずかであり押圧力に影響することはない。また、押圧部材 2 1 は幅方向（図 1 (b) の y 方向）に狭くすることによりバネ定数を小さく設定できる。この二つの理由により、撓み量の精度があがることに加え、撓み量の変化に対して押圧力の増減を小さくすることが可能であるため、押圧力の精度が向上する。

10

【0034】

また、ケース部材 1 1 を成形品にすれば図 5 の距離 A の固体ばらつきは少なくなり、押圧部材 2 1 も自然状態では単純な平板形状であるため形状バラつきが少ない。よって、押圧力の個体ばらつきも低減できる。結果的に、本構造にすることにより、ケース部材 1 1 に押圧部材 2 1 を内包する構造においても、押圧力の精度を高く、固体バラつきを小さくすることができ、かつ、ケース部材 1 1 によって外部装置の設計自由度が制限されないため、幅広い外部装置に適用できるリニア型超音波モータを実現できる。

20

【0035】

（第 2 実施形態）

次に、図 6、図 7 を参照しつつ、第 2 実施形態及びその変形例に係る超音波モータについて説明する。図 6 は、図 1 (b) に対応する縦断面図であって、(a) は第 2 実施形態に係る超音波モータにおけるケース部材 5 1 とベース部材 5 2 との係止構造を示す図であり、(b) は第 2 実施形態の変形例に係る超音波モータにおけるケース部材 6 1 とベース部材 6 2 との係止構造を示す図である。図 7 は、(a) は第 2 実施形態に係る超音波モータにおけるケース部材 5 1 とベース部材 5 2 との係止構造を示す図であり、(b) は第 2 実施形態のさらなる変形例に係る超音波モータにおけるケース部材 7 1 とベース部材 7 2 との係止構造を示す図である。図 7 では、ケース部材及びベース部材において係止構造を設けた面の構成を示した側面図を並べて表示している。

30

【0036】

図 6 (a)、図 7 (a) に示すように、ベース部材 5 2 の外側面 5 2 s にはベース突出部 5 2 a (係合部) が設けられ、ケース部材 5 1 の内側面 5 1 s にはベース突出部 5 2 a に対応するように切り欠き部 5 1 a (被係合部) が設けられている。このように形成したベース突出部 5 2 a を切り欠き部 5 1 a 内に係止することによって、ケース部材 5 1 内にベース部材 5 2 を組み付けることができる。

なお、その他の構成、作用、効果については、第 1 実施形態と同様である。

【0037】

これに対して、係止構造は、図 6 (b) に示すように、雄雌逆でも良い。すなわち、ベース部材 6 2 の外側面 6 2 s には切り欠き部 6 2 a (被係合部) が設けられ、ケース部材 6 1 の内側面 6 1 s には切り欠き部 6 2 a に対応するようにベース突出部 6 1 a (係合部) が設けられている。

40

【0038】

また、ケース部材とベース部材の係止形状は、図 7 (a) に示すような凹穴状の切り欠き部 5 1 a に代えて、図 7 (b) に示すような貫通穴状の切り欠き部 7 1 a (被係合部) でも良い。具体的には、ケース部材 7 1 の内側面 7 1 s に、この面の厚さ方向に貫通するカギ型の切り欠き部 7 1 a を設けるとともに、ベース部材 7 2 の内側面 7 2 s には、切り欠き部 7 1 a に対応するように、ベース突出部 7 2 a (係合部) を設ける。この構成によれば、ベース部材 7 2 のベース突出部 7 2 a をケース部材 7 1 の切り欠き部 7 1 a の内側

50

面の形状に沿ってスライドさせて組み付けることができ、これにより、ケース部材 7 1 にベース部材 7 2 を変形することなく容易にくみつけることができる。

【0039】

(第3実施形態)

つづいて、図 8 から図 1 1 を参照して、第 3 実施形態及びその変形例に係る超音波モータについて説明する。図 8 は、第 3 実施形態に係る超音波モータにおけるケース部材 1 1 1 による押圧部材 1 2 1 の位置規制構造を示す平面図である。図 9 は、第 3 実施形態の変形例に係る超音波モータにおけるケース部材 1 1 1 による押圧部材 1 7 1 の位置規制構造を示す平面図である。図 1 0 は、第 3 実施形態のさらなる変形例に係る超音波モータにおけるケース部材 2 1 1 による押圧部材 2 2 1 の位置規制構造を示す平面図である。図 1 1 は、第 3 実施形態のさらに別の変形例に係る超音波モータにおけるケース部材 2 6 1 による押圧部材 2 7 1 の位置規制構造を示す平面図である。

10

【0040】

図 8 に示す第 3 実施形態に係る超音波モータにおいては、押圧部材 1 2 1 の長手方向 (x 方向) 略中央部に幅方向 (y 方向) に突出する突出部 1 2 1 b (第 1 突出部) を設けるとともに、ケース部材 1 1 1 には、突出部 1 2 1 b に対応する位置に、ケース凹部 1 1 1 b (第 1 凹部、第 2 凹部) を設けている。ケース凹部 1 1 1 b は、ケース部材 1 1 1 の高さ方向 (z 方向) において、開口部まで貫通している。したがって、開口部からケース部材 1 1 1 のケース凹部 1 1 1 b 内に押圧部材 1 2 1 の突出部 1 2 1 b を係合させることによって、押圧部材 1 2 1 の x y 面内方向の位置規制を行うことができる。さらに、ケース凹部 1 1 1 b 内に突出部 1 2 1 b を係合させることによって、押圧部材 1 2 1 の長手方向中央部を支持部材 2 3 上に配置できるため、組み立て性を向上させることができる。

20

なお、その他の構成、作用、効果については、第 1 実施形態と同様である。

【0041】

これに対して、図 9 に示すように、押圧部材 1 7 1 の長手方向 (x 方向) 略中央部に幅方向 (y 方向) に突出する突出部 1 7 1 b (第 1 突出部) を設け、さらに、この突出部 1 7 1 b の端部を円弧状とすることもできる。ケース部材 1 1 1 のケース凹部 1 1 1 b 内に押圧部材 1 7 1 の突出部 1 7 1 b を係合させると、押圧部材 1 7 1 の x y 面内方向の位置規制を行うことができるとともに、組み立て性を高めることができる。

【0042】

また、図 1 0 に示すように、ケース部材 2 1 1 の長手方向 (x 方向) 略中央部に内側へ突出する突出部 2 1 1 b (第 1 突出部) を設けるとともに、押圧部材 2 2 1 には、突出部 2 1 1 b に対応する位置に、凹部 2 2 1 b (第 1 凹部) を設けてもよい。押圧部材 2 2 1 の凹部 2 2 1 b 内にケース部材 2 1 1 の突出部 2 1 1 b を当接させる構成によって、ケース部材 2 1 1 へ押圧部材 2 2 1 が案内されて組みつけられることで組立性が向上する。

30

【0043】

さらに、図 1 1 に示すように、押圧部材 2 7 1 の長手方向 (x 方向) 略中央部に幅方向 (y 方向) に突出する突出部 2 7 1 b (第 1 突出部) を設けるとともに、ケース部材 2 6 1 には、突出部 2 7 1 b に対応する位置に、ケース凹部 2 6 1 b (第 1 凹部) を設け、さらに、ケース部材 2 6 1 に、押圧部材 2 7 1 の端面に近接するように突出したケース凸部 2 6 1 c を設けることもできる。このような構成とすると、押圧部材 2 7 1 の x y 面内回転方向の位置が規制される。また、押圧部材 2 7 1 の位置ばらつきが低減され、組立性が向上する。なお、ケース凸部 2 6 1 c は、押圧部材 2 7 1 の長手方向において離れた位置に配置することが望ましい。

40

【0044】

(第4実施形態)

次に、図 1 2 を参照して、第 4 実施形態に係る超音波モータについて説明する。図 1 2 は、第 4 実施形態に係る超音波モータにおけるケース部材 1 1 1 による支持部材 1 2 3 の位置規制構造を示す平面図である。なお、第 4 実施形態においては、第 1 実施形態又は第 3 実施形態と同様の部材には同じ符号を付し、その詳細な説明は省略する。

50

## 【 0 0 4 5 】

図 1 2 に示す第 4 実施形態に係る超音波モータにおいては、図 8 に示す超音波モータと同様に、ケース部材 1 1 1 の長手方向 ( x 方向 ) 略中央部にケース凹部 1 1 1 b を設けている。このケース凹部 1 1 1 b は、ケース部材 1 1 1 の高さ方向 ( z 方向 ) を開口部 1 1 3 まで貫通している。また、振動子 2 2 上面の長手方向 ( x 方向 ) 略中央部に固定した支持部材 1 2 3 には、ケース部材 1 1 1 のケース凹部 1 1 1 b に対応するように、突出部 1 2 3 b ( 第 2 突出部 ) を設けている。この構成においては、開口部 1 1 3 側からケース部材 1 1 1 のケース凹部 1 1 1 b 内に支持部材 1 2 3 の突出部 1 2 3 b を嵌合することにより、振動子 2 2 の位置決めを行うことができる。さらに、第 3 実施形態として説明したように、ケース部材 1 1 1 のケース凹部 1 1 1 b は、押圧部材 1 2 1 の位置決めを行っており、組み立て性を高めることができる。なお、支持部材 1 2 3 の突出部 1 2 3 b を嵌合する凹部は、押圧部材 1 2 1 の突出部 1 2 1 b を嵌合するケース凹部 1 1 1 b とは別個に設けても良い。また、ケース部材 1 1 1 に突出部を、支持部材 1 2 3 に凹部を設けても良い。

10

## 【 0 0 4 6 】

( 第 5 実施形態 )

次に、図 1 3 を参照して、第 5 実施形態に係る超音波モータについて説明する。図 1 3 は、第 5 実施形態に係る超音波モータの構成を示す縦断面図であって、図 1 ( a ) に対応する図である。図 1 4 は、第 5 実施形態の変形例に係る超音波モータにおけるケース部材と押圧部材の当接構造を示す縦断面図である。図 1 4 は、図 1 ( a ) に対応する図であって、ケース部材及び押圧部材以外の構成の図示は省略している。

20

## 【 0 0 4 7 】

第 5 実施形態に係る超音波モータにおいては、ケース部材 3 1 1 内に設けられた収容凹部 3 1 6 の上面 3 1 6 s が平面をなしており、この上面 3 1 6 s のうち、押圧部材 2 1 の両端部 2 1 a、2 1 b に対応する位置に、先端が球面状の当接凸部 3 1 6 a、3 1 6 b ( 第 3 突出部 ) をそれぞれ設けている。この構成では、当接凸部 3 1 6 a、3 1 6 b の先端が押圧部材 2 1 の両端部 2 1 a、2 1 b と当接して、押圧部材 2 1 は中央部 2 1 c を中心として上に凸状に撓む。これにより、押圧部材 2 1 は、振動子 2 2 を被駆動部材 2 4 に対して押圧する押圧力を発生する。第 5 実施形態では、押圧部材 2 1 とケース部材 3 1 1 の当接凸部 3 1 6 a、3 1 6 b とがそれぞれ点接触するため、押圧部材 2 1 の姿勢を規制することなく、押圧部材 2 1 を変形させることができる。

30

なお、その他の構成、作用、効果については、第 1 実施形態と同様である。

## 【 0 0 4 8 】

次に、図 1 4 を参照して、第 5 実施形態の変形例に係る超音波モータについて説明する。図 1 4 に示すように、ケース部材 3 6 1 内に設けた収容凹部 3 6 6 の上面 3 6 6 s は平面をなしている。一方、押圧部材 3 7 1 は、その長手方向 ( x 方向 ) 両端部に貫通穴 3 7 1 a、3 7 1 b を備える。これに対して、収容凹部 3 6 6 の上面 3 6 6 s のうち、押圧部材 3 7 1 の貫通穴 3 7 1 a、3 7 1 b に対応する位置には、当接凸部 3 6 6 a、3 6 6 b が形成されている。

40

## 【 0 0 4 9 】

当接凸部 3 6 6 a は、上面 3 6 6 s 側から順に、大径部 3 6 6 a 1 と、大径部 3 6 6 a 1 よりも外径が小さな小径部 3 6 6 a 2 と、を備え、大径部 3 6 6 a 1 と小径部 3 6 6 a 2 の外径の違いにより、両者の間には段差が形成されている。当接凸部 3 6 6 a と同様に、当接凸部 3 6 6 b は、上面 3 6 6 s 側から順に、大径部 3 6 6 b 1 と、大径部 3 6 6 b 1 よりも外径が小さな小径部 3 6 6 b 2 と、を備え、大径部 3 6 6 b 1 と小径部 3 6 6 b 2 の外径の違いにより、両者の間には段差が形成されている。

## 【 0 0 5 0 】

当接凸部 3 6 6 a、3 6 6 b の小径部 3 6 6 a 2、3 6 6 b 2 を、押圧部材 3 7 1 に設けた貫通穴 3 7 1 a、3 7 1 b に挿入して、大径部 3 6 6 a 1、大径部 3 6 6 b 1 を押圧部材 3 7 1 に当接することにより、押圧部材 3 7 1 の位置決めができるため、組立を容易

50

にすることができる。

なお、その他の構成、作用、効果については、第1実施形態と同様である。

【0051】

(第6実施形態)

次に、図15を参照して、第6実施形態に係る超音波モータについて説明する。図15は、第6実施形態に係る超音波モータの構成を示す縦断面図であって、図1(a)に対応する図である。第6実施形態に係る超音波モータにおいては、ケース部材411は収容凹部416の上面416sが凹凸のない平面となっている。一方、押圧部材421は、下に凸の形状を備え、長手方向(x方向)の中央部421cが支持部材23に支持されるとともに、長手方向両端部421a、421bが上面416sにそれぞれ当接する。押圧部材421をこのような曲げ形状とすれば、ケース部材411側に突出部を設けるが必要がなくなるため、ケース部材411の寸法精度が向上する。

10

なお、その他の構成、作用、効果については、第1実施形態と同様である。

【0052】

(第7実施形態)

次に、図16、図17を参照して、第7実施形態及びその変形例に係る超音波モータについて説明する。図16(a)は、第7実施形態に係る超音波モータのケース部材の係止構造を示す縦断面図であって、図1(a)に対応する図である。図16(a)においては、ケース部材461以外の部材については、点線で表示又は表示を省略している。図16(b)は、図16(a)のXVIB-XVIB線における断面図である。図17は、第7実施形態の変形例に係る超音波モータのケース部材の係止構造を示す縦断面図であって、図16(b)に対応する図である。図17においても、説明の便宜上一部の部材の表示を省略している。

20

【0053】

第7実施形態に係るケース部材461においては、図16に示すように、押圧部材21、振動子22、支持部材23を収容する収容凹部466の内壁に、高さ方向(z方向)において上面461sから開口部463まで貫通する溝部461bが形成されている。溝部461bは、図8、図12に示すケース部材111のケース凹部111bと同様に、押圧部材21及び支持部材23(振動子22)を位置規制可能に設けられている。さらに、溝部461bには、その内部にいったん導入された支持部材23に係止する係止部467が設けられている。具体的には、押圧部材21及び振動子22の溝部461bの一部に、ケース部材461の幅方向(y方向)において、対向する溝幅が振動子支持部材23の幅より狭くなるように突出部を設け、係止部467としている。このような係止部467を設けることにより、押圧部材21及び振動子22を溝部461bに沿って挿入した後、押圧部材21及び振動子22の落下を防止できるため組立方法の自由度があがる。

30

【0054】

これに対して、図17に示すように、係止部467に代えて又は係止部467に加えて、溝部461bに係止部468を設けることもできる。係止部468は、対向する溝幅が押圧部材21の幅より狭くなるように設けられた突出部である。

なお、その他の構成、作用、効果については、第1実施形態と同様である。

40

【0055】

(第8実施形態)

次に、図18を参照して、第8実施形態に係る超音波モータについて説明する。図18(a)は、第8実施形態に係る超音波モータの構成を示す縦断面図であって、図1(a)に対応する図である。図18(b)は、図18(a)のXVIIIB方向から見た側面図である。

【0056】

第8実施形態に係る超音波モータにおいては、ケース部材511の長手方向(x方向)の両側面518に、穴部519をそれぞれ設けており、二つの穴部519に被駆動部材24を挿通して、ケース部材511を被駆動部材24が貫通することができる。このケース

50

部材 5 1 1 では、ベース部材 5 1 2 とケース部材 5 1 1 との係止部を、穴部 5 1 9 を設けた側面部に設けている。ケース部材 5 1 1 をこのように構成すると、ケース部材 5 1 1 の両側面 5 1 8 がベース部材 5 1 2 との係止部まで存在するため、ケース部材 5 1 1 が完全な箱型形状となり、これによりケース部材 5 1 1 の剛性を増すことが可能である。

なお、その他の構成、作用、効果については、第 1 実施形態と同様である。

#### 【 0 0 5 7 】

( 第 9 実施形態 )

次に、図 1 9 を参照して、第 9 実施形態に係る超音波モータについて説明する。図 1 9 ( a ) は、第 9 実施形態に係る超音波モータのケース部材 5 6 1 の構成を示す側面図である。図 1 9 ( b ) は、図 1 9 ( a ) の X I X - X I X 線における断面図である。

10

#### 【 0 0 5 8 】

以上の実施形態に示すようなケース部材の構造とした場合、被駆動部材 2 4 を組み付けるには、ケース部材の下部に設けた開口部から挿入することになる。被駆動部材の交換その他の観点からは、振動子が被駆動部材と干渉しないように治具などを用いて保持して挿入することが望ましい。そこで、第 9 実施形態に係る超音波モータにおいては、ケース部材 5 6 1 の側面 5 6 9 に切り欠き部 5 6 1 a が設けられている。この切り欠き部 5 6 1 a は、振動子 2 2 の片面が外部から見える位置まで開口されている。このような構成においては、例えば図 1 9 ( b ) に示すような振動子保持治具 5 9 0 の先端を切り欠き部 5 6 1 a に挿入して、振動子 2 2 が下面 5 6 3 側から落ちないように支持することができ、これにより、振動子 2 2、支持部材 2 3、及び押圧部材 2 1 を、ケース部材 5 6 1 を図 1 9 ( b ) に示すような姿勢で保持することが可能となる。さらに、振動子保持治具 5 9 0 によって、被駆動部材 2 4 が挿入できる位置まで振動子 2 2 を持ち上げた後、被駆動部材 2 4 を組み付けることができるため、被駆動部材 2 4 の交換が容易となる。

20

#### 【 0 0 5 9 】

また、第 9 実施形態に係る超音波モータにおいて、ケース部材 5 6 1 の側面 5 6 9 の略中央部には、振動子 2 2 の支持部材 2 3 が見えるように貫通穴 5 6 1 c が設けられている。すなわち、貫通穴 5 6 1 c は、振動子 2 2、支持部材 2 3、及び被駆動部材 2 4 を収容する収容凹部 5 6 6 に至っている。ケース部材 5 6 1 にベース部材 5 6 2 を組みつけ、押圧部材 2 1 から被駆動部材 2 4 に所望の押圧力を作用させた後、この貫通穴 5 6 1 c より接着剤を塗布すると、振動子 2 2 とケース部材 5 6 1 を接着固定することができる。これにより、ケース部材 5 6 1 と振動子 2 2 との隙間が埋められ、実駆動時の振動子 2 2 の左右方向 ( x 方向 ) の動きが抑制できるため、効率良く被駆動部材 2 4 に駆動力を伝達することができる。

30

なお、切り欠き部、貫通穴は図の形状に限定されず、丸穴や角穴でも良い。

また、その他の構成、作用、効果については、第 1 実施形態と同様である。

#### 【 0 0 6 0 】

( 第 1 0 実施形態 )

次に、図 2 0 を参照して、第 1 0 実施形態に係る超音波モータについて説明する。図 2 0 ( a ) は、第 1 0 実施形態に係る超音波モータの構成を示す縦断面図であって、図 1 ( a ) に対応する図である。図 2 0 ( b ) は第 1 0 実施形態に係る押圧部材 6 2 1 の構成を示す平面図である。

40

#### 【 0 0 6 1 】

図 1 9 に示すように、押圧部材 6 2 1 では、支持部材 2 3 との当接部 6 2 1 c、及び、ケース部材 1 1 の当接凸部 1 6 a、1 6 b との当接部 6 2 1 a、6 2 1 b に、樹脂部材をアウトサート成形している。このように押圧部材 6 2 1 に樹脂部材をアウトサーと成形すると、ケース部材 1 1 及び支持部材 2 3 の材料によることなく、振動子 2 2 の振動を樹脂部材の制振効果によって減衰させることができ、したがって、ケース部材 1 1 への振動の伝播を防ぎ駆動特性の低下を防ぐことができる。また、押圧部材 6 2 1 にアウトサート成形で一体的に成形するため、樹脂部材を接着するなどの工数が低減できる。

なお、その他の構成、作用、効果については、第 1 実施形態と同様である。

50

## 【 0 0 6 2 】

## ( 第 1 1 実施形態 )

次に、図 2 1 を参照して、第 1 1 実施形態に係る超音波モータについて説明する。図 2 1 は、第 1 1 実施形態に係る超音波モータの構成を示す縦断面図であって、図 1 ( a ) に対応する図である。図 2 1 ( a ) は、ケース部材 1 1 と押圧部材 6 7 1 をインサート成形し、かつ、超音波モータの組み立て前の状態を示す図であり、( b ) は超音波モータを組み立てた後の状態を示す図である。第 1 1 実施形態に係る超音波モータでは、ケース部材 1 1 の内壁 1 7 a、1 7 b に押圧部材 6 7 1 の両端部 6 7 1 a、6 7 1 b がインサートされて一体的に成形されている。図 2 1 ( a ) に示すように、超音波モータの組み立て前においては、押圧部材 6 7 1 は自然状態であって撓んでいない。これに対して、図 2 1 ( b ) に示すように、超音波モータの組み立て後においては、振動子 2 2、支持部材 2 3、被駆動部材 2 4、及び転動部材 2 5 を所定の位置に配置してケース部材 1 1 とベース部材 1 2 とを組み付けることによって、押圧部材 6 7 1 は撓んでいる。これにより、押圧部材 6 7 1 は、振動子 2 2 と被駆動部材 2 4 との間に所定の摩擦力を生じるように振動子 2 2 を押圧する。このように構成すると、ケース部材への押圧部材の組み付けが不要となり、組立性が向上するとともに押圧部材の組み付け位置ばらつきも低減する。

10

なお、その他の構成、作用、効果については、第 1 実施形態と同様である。

## 【 0 0 6 3 】

一般に、超音波モータ装置において、主要な構成要件をパッケージしたユニット構造にすることは汎用性、特性安定化の点で有効であるが、小型にすることが求められている。これに対して、従来は超音波モータにおいては、押圧部材(付勢部材)をケース部材に内包した状態で小型化することは、押圧力のばらつきが大きくなりやすく、困難である。しかし、押圧部材をケースに取り付け露出した状態ではケースとして内容物を保護するという機能が不十分である。

20

## 【 0 0 6 4 】

これに対して、上述の各実施形態に係る超音波モータによれば、押圧部材の位置決めが容易にでき、かつ、組立及びメンテナンスも簡易なユニット構造を実現できる。すなわち、箱状のケース部材の開口部側に振動子、開口部と逆側に押圧部材を案内して収容する。このとき押圧部材の両端部が、ケース部材の振動子を収容する収容凹部の上面に設けられた二箇所突出部に当接するとともに、押圧部材の略中央部が振動子の位置決め用の支持部材と当接するような配置となっている。よって、小型化が可能となるとともに、剛体であるケース部材が押圧部材を含む各部材を覆って保護するため、ケース部材は外部装置に固定したり、位置決めのために当てつけたり、ということが可能となる。さらに、ベース部材によって閉じられたケース部材内で、押圧部材の押圧力によって、振動子が被駆動部材に接触するため、異音の発生を防止することができる。また、押圧部材及び/又は振動子を位置規制することによって、被駆動部材の精密な駆動には不必要な共振の発生を抑えることができる。さらにまた、押圧部材と移動部材との間に振動子を配置する構造により、被移動部材の移動がスムーズとなる。

30

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 6 5 】

以上のように、本発明に係るリニア駆動型超音波モータは、小型機器の精度の高い駆動に適している。

40

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 6 6 】

【 図 1 】 第 1 実施形態に係る超音波モータの構成を示す図であって、( a ) は( b ) の I A - I A 線における断面図であり、( b ) はケース部材の長手方向をその中心において直交する断面図である。

【 図 2 】 第 1 実施形態に係る被駆動部材と外部装置との連結のための構成を示す斜視図である。

【 図 3 】 被駆動部材と外部装置との連結のための構成の変形例を示す斜視図である。

50

【図 4】被駆動部材と外部装置との連結のための構成の変形例を示す斜視図である。

【図 5】第 1 実施形態に係る組み付け過程における超音波モータの構成を示す分解縦断面図である。

【図 6】( a ) は第 2 実施形態に係る超音波モータにおけるケース部材とベース部材との係止構造を示す図であり、( b ) は第 2 実施形態の変形例に係る超音波モータにおけるケース部材とベース部材との係止構造を示す図である。

【図 7】( a ) は第 2 実施形態に係る超音波モータにおけるケース部材とベース部材との係止構造を示す図であり、( b ) は第 2 実施形態のさらなる変形例に係る超音波モータにおけるケース部材とベース部材との係止構造を示す図である。

【図 8】第 3 実施形態に係る超音波モータにおけるケース部材による押圧部材の位置規制構造を示す平面図である。

【図 9】第 3 実施形態の変形例に係る超音波モータにおけるケース部材による押圧部材の位置規制構造を示す平面図である。

【図 10】第 3 実施形態のさらなる変形例に係る超音波モータにおけるケース部材による押圧部材の位置規制構造を示す平面図である。

【図 11】第 3 実施形態のさらに別の変形例に係る超音波モータにおけるケース部材による押圧部材の位置規制構造を示す平面図である。

【図 12】第 4 実施形態に係る超音波モータにおけるケース部材による支持部材の位置規制構造を示す平面図である。

【図 13】第 5 実施形態に係る超音波モータの構成を示す縦断面図である。

【図 14】第 5 実施形態の変形例に係る超音波モータにおけるケース部材と押圧部材の当接構造を示す縦断面図である。

【図 15】第 6 実施形態に係る超音波モータの構成を示す縦断面図である。

【図 16】( a ) は第 7 実施形態に係る超音波モータのケース部材の係止構造を示す縦断面図であり、( b ) は( a )の X V I B - X V I B 線における断面図である。

【図 17】第 7 実施形態の変形例に係る超音波モータのケース部材の係止構造を示す縦断面図である。

【図 18】( a ) は、第 8 実施形態に係る超音波モータの構成を示す縦断面図であり、( b ) は、図 18 ( a ) の X V I I I B 方向から見た側面図である。

【図 19】( a ) は、第 9 実施形態に係る超音波モータのケース部材の構成を示す側面図であり、( b ) は( a )の X I X - X I X 線における断面図である。

【図 20】( a ) は、第 10 実施形態に係る超音波モータの構成を示す縦断面図であり、( b ) は第 10 実施形態に係る押圧部材の構成を示す平面図である。

【図 21】第 11 実施形態に係る超音波モータの構成を示す縦断面図であって、( a ) は超音波モータの組み立て前の状態を示す図であり、( b ) は超音波モータを組み立てた後の状態を示す図である。

【図 22】従来のリニア駆動型超音波モータの構成を示す図であって、( a ) は分解斜視図、( b ) は縦断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 7 】

- 1 0 超音波モータ ( リニア駆動型超音波モータ )
- 1 1 ケース部材
- 1 1 a 切り欠き部 ( 被係合部 )
- 1 2 ベース部材
- 1 2 a ベース突出部 ( 係合部 )
- 1 3 開口部
- 1 6 収容凹部
- 1 6 a 、 1 6 b 当接凸部
- 1 7 a 、 1 7 b 内壁
- 2 1 押圧部材

10

20

30

40

50

2 1 a、2 1 b	端部	
2 1 c	中央部	
2 2	振動子（超音波振動子）	
2 3	支持部材	
2 4	被駆動部材	
2 5	転動部材	
3 1	連結部材	
3 2	連結部材固定ネジ	
3 3、3 4	取り付け穴	
3 5	外部装置	10
5 1	ケース部材	
5 1 a	切り欠き部（被係合部）	
5 2	ベース部材	
5 2 a	ベース突出部（係合部）	
6 1	ケース部材	
6 1 a	ベース突出部（係合部）	
6 2	ベース部材	
6 2 a	切り欠き部（被係合部）	
7 1	ケース部材	
7 1 a	切り欠き部（被係合部）	20
7 2	ベース部材	
7 2 a	ベース突出部（係合部）	
1 1 1	ケース部材	
1 1 1 b	ケース凹部（第 1 凹部、第 2 凹部）	
1 2 1	押圧部材	
1 2 1 b	突出部（第 1 突出部）	
1 2 3	支持部材	
1 2 3 b	突出部（第 2 突出部）	
1 7 1	押圧部材	
1 7 1 b	突出部（第 1 突出部）	30
2 1 1	ケース部材	
2 1 1 b	突出部（第 1 突出部）	
2 2 1	押圧部材	
2 2 1 b	凹部（第 1 凹部）	
2 6 1	ケース部材	
2 6 1 b	ケース凹部（第 1 凹部）	
2 6 1 c	ケース凸部	
2 7 1	押圧部材	
2 7 1 b	突出部（第 1 突出部）	
3 1 1	ケース部材	40
3 1 6	収容凹部	
3 1 6 a、3 1 6 b	当接凸部（第 3 突出部）	
3 6 1	ケース部材	
3 6 6	収容凹部	
3 6 6 a、3 6 6 b	当接凸部	
3 6 6 a 1	大径部	
3 6 6 a 2	小径部	
3 6 6 b 1	大径部	
3 6 6 b 2	小径部	
4 1 1	ケース部材	50

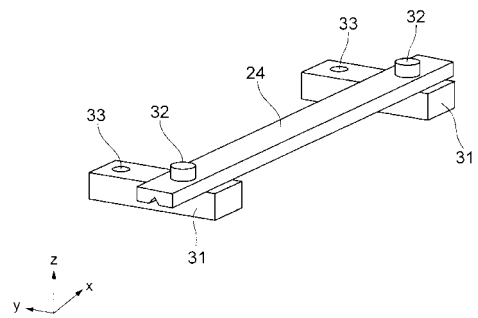
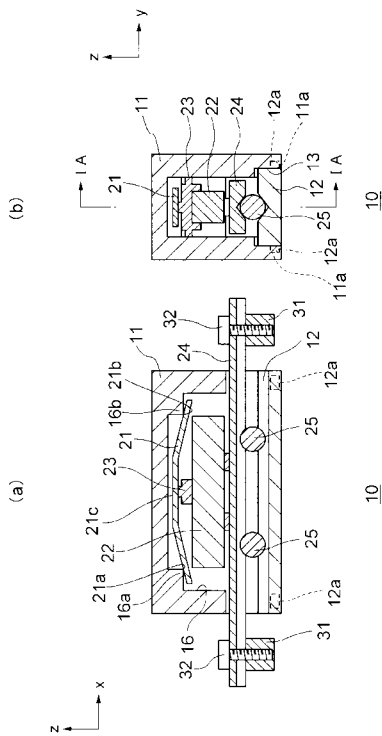
- 4 1 6 収容凹部
- 4 1 6 s 上面
- 4 2 1 押圧部材
- 4 2 1 a、4 2 1 b 端部
- 4 2 1 c 中央部
- 4 6 1 ケース部材
- 4 6 1 b 溝部
- 4 6 1 s 上面
- 4 6 3 開口部
- 4 6 6 収容凹部
- 4 6 7、4 6 8 係止部
- 5 1 1 ケース部材
- 5 1 2 ベース部材
- 5 1 9 穴部
- 5 6 1 ケース部材
- 5 6 1 a、5 6 1 b 切り欠き部
- 5 6 1 c 貫通穴
- 5 6 6 収容凹部
- 5 9 0 振動子保持治具
- 6 2 1 押圧部材
- 6 2 1 a、6 2 1 b、6 2 1 c 樹脂部材
- 6 7 1 押圧部材
- 6 7 1 a、6 7 1 b 端部

10

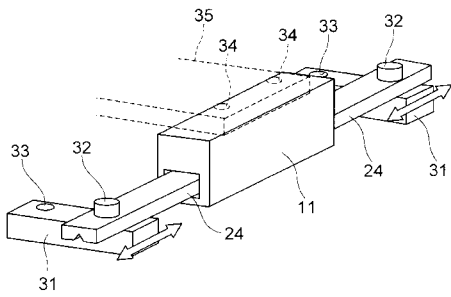
20

【 図 1 】

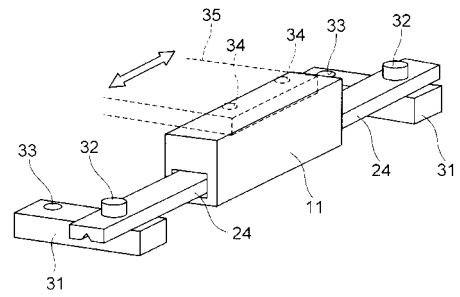
【 図 2 】



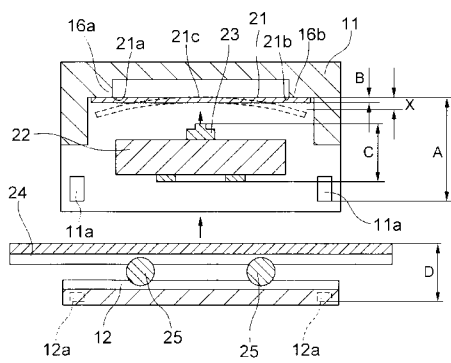
【 図 3 】



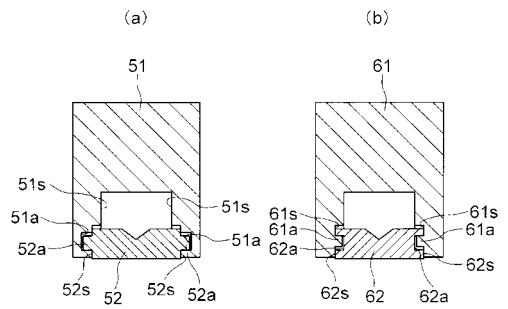
【 図 4 】



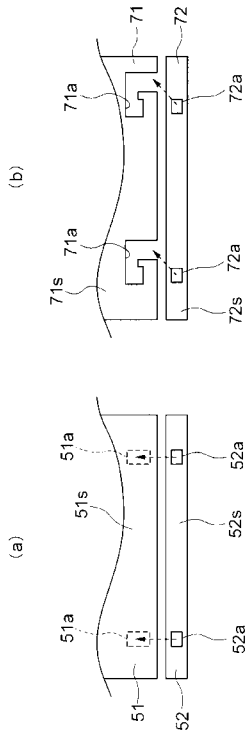
【 図 5 】



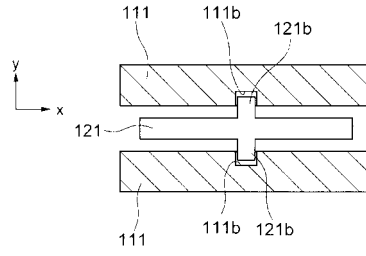
【 図 6 】



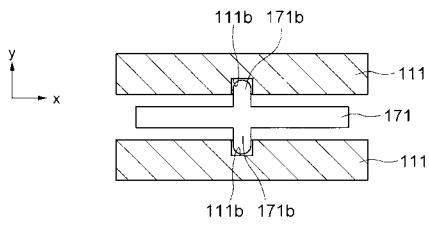
【 図 7 】



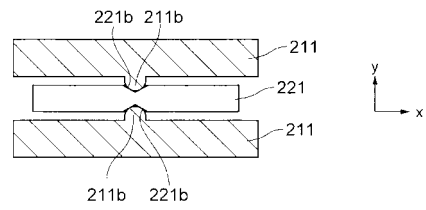
【 図 8 】



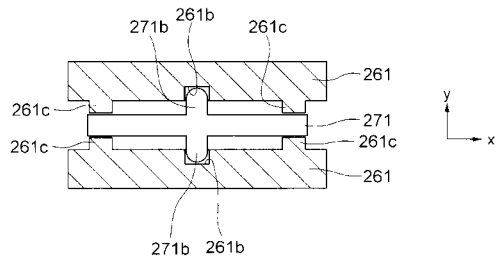
【 図 9 】



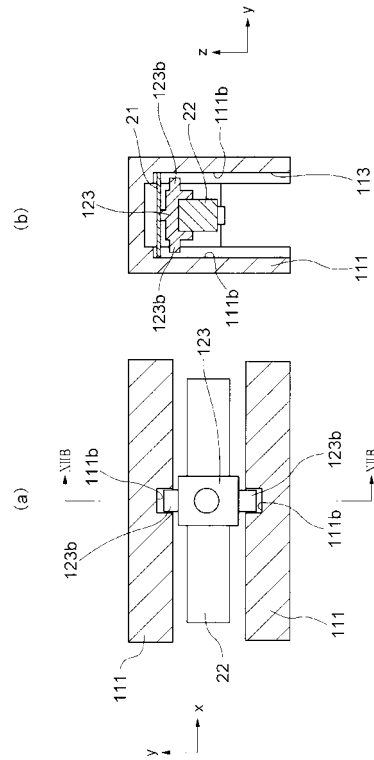
【 図 10 】



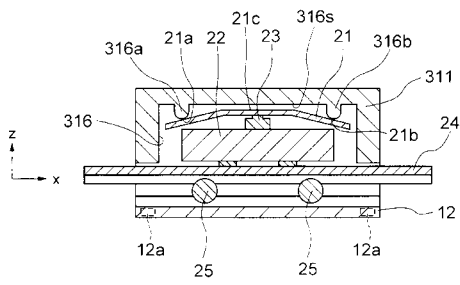
【 図 1 1 】



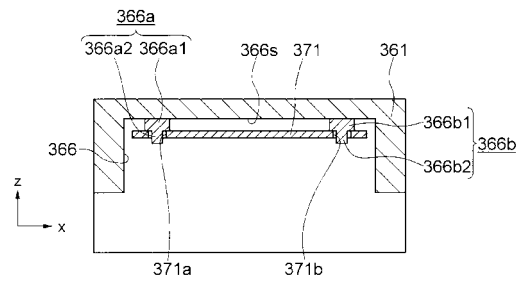
【 図 1 2 】



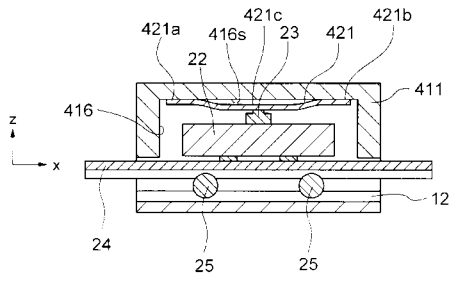
【 図 1 3 】



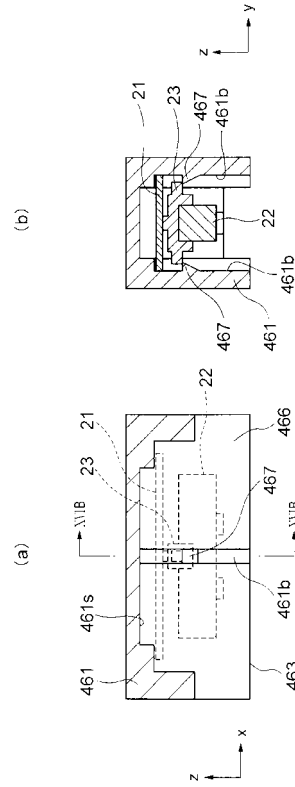
【 図 1 4 】



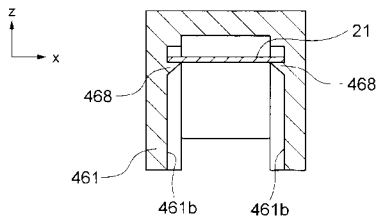
【 図 1 5 】



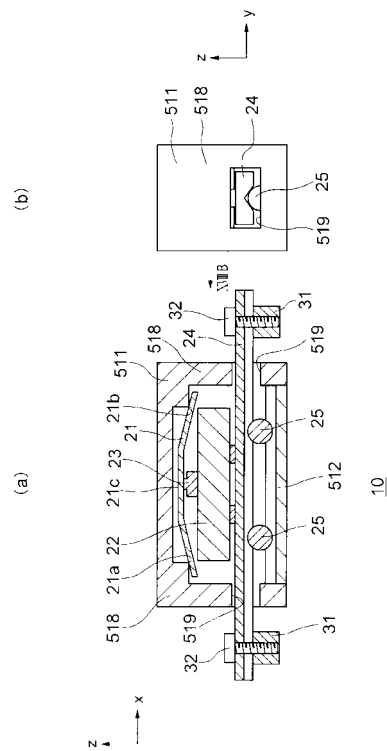
【 図 1 6 】



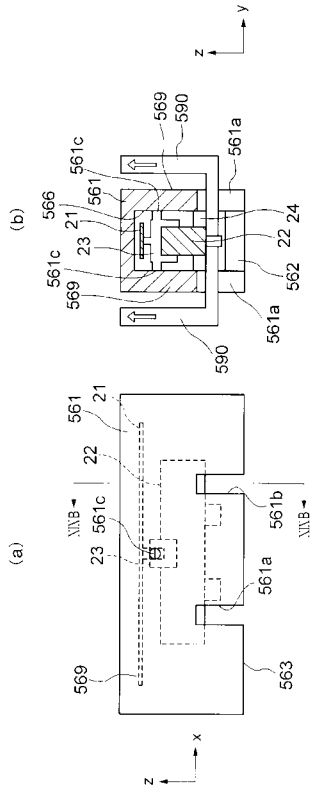
【 図 1 7 】



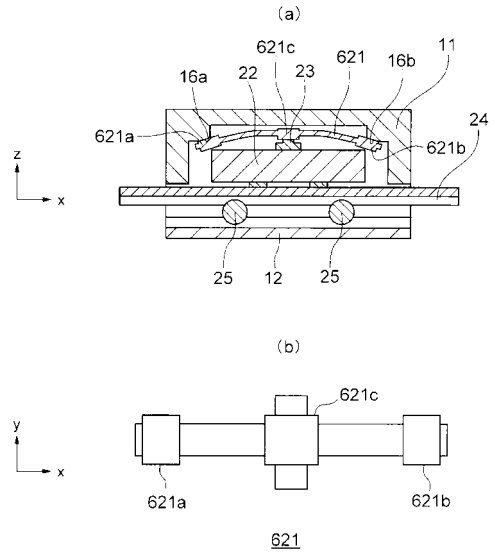
【 図 1 8 】



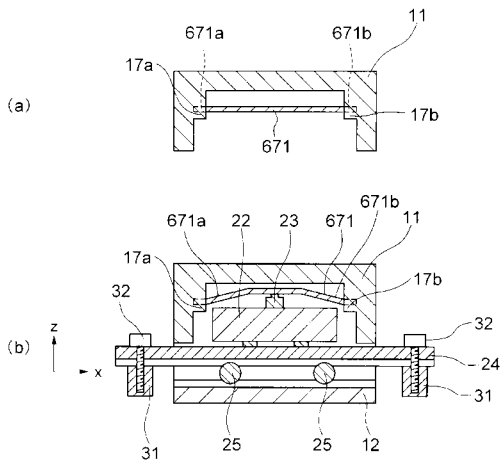
【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



【 図 2 2 】

