

(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2014-91066

(P2014-91066A)

(43) 公開日 平成26年5月19日(2014.5.19)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
B 0 6 B 1/04 (2006.01) B 0 6 B 1/04 Z 5 D 1 0 7

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2012-241542 (P2012-241542)
 (22) 出願日 平成24年11月1日 (2012.11.1)

(71) 出願人 000010098
 アルプス電気株式会社
 東京都大田区雪谷大塚町1番7号
 (74) 代理人 100085453
 弁理士 野▲崎▼ 照夫
 (74) 代理人 100121049
 弁理士 三輪 正義
 (72) 発明者 山本 孝一
 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプ
 ス電気株式会社内
 Fターム(参考) 5D107 AA09 AA12 AA13 BB08 CC08
 CC10

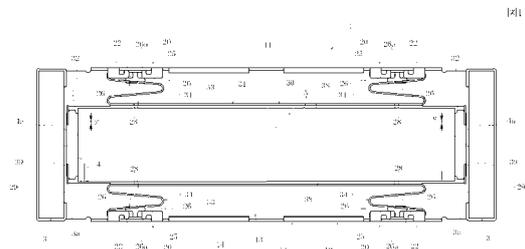
(54) 【発明の名称】 振動発生装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 コイルが巻かれたコアと磁石とのギャップを精度よく設定できる振動発生装置およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 筐体10に磁石3, 3が固定され、振動部30にコイル5が巻かれた磁性コア4が固定されている。振動部30の可動ケース31に板ばね部34が一体に形成され、その先部に接合板部36が設けられている。接合板部36は、下部ケース11の側板部14の支持面22に対向した状態でY方向へ位置調整自在である。磁石3と磁性コア4とのギャップgが均一に設定された後に、接合板部36と側板部14とを固定することで、前記ギャップgを精度よく設定して組み立てることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筐体と、振動部と、前記振動部に設けられた板ばね部と、前記筐体と前記振動部の一方に設けられた磁石と、他方に設けられたコアならびにコイルとを有する振動発生装置において、

前記板ばね部の先部に対向面が設けられ、前記筐体に支持面が形成され、前記対向面と前記支持面の面方向が、前記コアの端面と前記磁石との間のギャップを変化させる方向に延びており、

前記対向面と前記支持面とを、前記ギャップが所定値となる相対位置で、互いに固定する固定機構が設けられていることを特徴とする振動発生装置。

10

【請求項 2】

前記固定機構は、前記対向面と支持面とを互いに圧接させる挟圧部を有している請求項 1 記載の振動発生装置。

【請求項 3】

前記挟圧部は、前記対向面と前記支持面の一方を形成する金属板に一体に形成されており、前記金属板が変形させられて、前記金属板と前記挟圧部との間に、他方を形成する板材が挟圧されている請求項 2 記載の振動発生装置。

【請求項 4】

前記対向面と前記支持面の少なくとも一方は、金属板の一部を隆起させた隆起部の表面に形成されている請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の振動発生装置。

20

【請求項 5】

前記隆起部の表面が凹凸面である請求項 4 記載の振動発生装置。

【請求項 6】

前記対向面と前記支持面の、前記面方向への相対的な位置ずれ量を規制するストッパ構造が設けられている請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の振動発生装置。

【請求項 7】

筐体と、振動部と、前記振動部に設けられた板ばね部と、前記筐体と前記振動部の一方に設けられた磁石と、他方に設けられたコアならびにコイルとを有する振動発生装置の製造方法において、

前記板ばね部の先部に設けられた対向面と、前記筐体に形成された支持面とを、その面方向が前記コアの端面と前記磁石との間のギャップを変化させる方向に向くように形成し、

30

前記ギャップが所定値となる位置で前記対向面と前記支持面とを固定機構で固定することを特徴とする振動発生装置の製造方法。

【請求項 8】

前記固定機構では、前記対向面と支持面とを挟圧部によって互いに圧接させる請求項 7 記載の振動発生装置の製造方法。

【請求項 9】

前記挟圧部を、前記対向面と前記支持面の一方を形成する金属板材と一体に形成し、前記金属板を変形させて、前記金属板と前記挟圧部との間に、他方を形成する板材を挟圧する請求項 8 記載の振動発生装置の製造方法。

40

【請求項 10】

前記筐体および前記振動部に、同軸上に位置する位置決め穴を形成し、位置決めピンをそれぞれの前記位置決め穴に挿入して、前記筐体と前記振動部とを相対的に位置決めする請求項 7 ないし 9 のいずれかに記載の振動発生装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、振動部が板ばね部を介して筐体に支持され、コイルが巻かれたコアと磁石との間で発生する電磁力で前記振動部が振動する振動発生装置ならびにその製造方法に関する

50

る。

【背景技術】

【0002】

特許文献1に、携帯機器などには使用される小型の振動発生装置が開示されている。

この振動発生装置は、金属板によって筐体が形成され、この筐体に振動部が支持されている。振動部は、ばね性を有する金属板によって支持体とこの支持体から延び出る板ばね部とが一体に形成されている。板ばね部の先部に挟持部が形成されており、この挟持部で筐体に設けられた固定板部が挟持されて、板ばねの先部と筐体とが固定されている。

【0003】

振動部の前記支持体に磁芯が支持されてこの磁芯にコイルが巻かれており、筐体には前記磁芯の両端部に微小なギャップを介して対向する対を成す磁石が固定されている。

10

【0004】

この振動発生装置は、コイルに通電されると、磁芯に発生する磁界と磁石との間で発生する電磁力により、振動部が振動する。

【0005】

特許文献1に記載された振動発生装置は、筐体と支持体とが板金製であるため、小型化と軽量化が可能である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

20

【特許文献1】特開2012-125730号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

この種の振動発生装置は、支持体に搭載された磁芯の端部と、筐体に固定された磁石との間に微小なギャップを形成することが必要であり、また、磁芯の両端部において前記ギャップを均一に設定することが必要である。そのため、筐体に対して支持体を高精度に位置決めして固定することが必要である。

【0008】

しかし、特許文献1に記載された振動発生装置のように、筐体が金属板で形成され、振動部の支持体がばね性を有する金属板で形成されたものでは、プレス成形での公差が発生し、板ばねの先部に設けられた挟持部と筐体の固定板部との接合部に公差が累積する。また、組立時に板ばねに応力が残留すると、組立後に振動部の位置が動き、前記ギャップが変化する。その結果、前記ギャップを均一に管理するのが困難になる。

30

【0009】

本発明は上記従来課題を解決するものであり、筐体に板ばね部を固定する際に、コアと磁石とのギャップを精度よく設定でき、且つ板ばね部と筐体とを強固に固定することができる振動発生装置およびその製造方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

40

第1の本発明は、筐体と、振動部と、前記振動部に設けられた板ばね部と、前記筐体と前記振動部の一方に設けられた磁石と、他方に設けられたコアならびにコイルとを有する振動発生装置において、

前記板ばね部の先部に対向面が設けられ、前記筐体に支持面が形成され、前記対向面と前記支持面の面方向が、前記コアの端面と前記磁石との間のギャップを変化させる方向に延びており、

前記対向面と前記支持面とを、前記ギャップが所定値となる相対位置で、互いに固定する固定機構が設けられていることを特徴とするものである。

【0011】

本発明の振動発生装置は、板ばね部に設けられた対向面と筐体の支持面とを、面方向で

50

相対的に位置調整してから固定することで、コアと磁石とのギャップを精度よく設定することが可能である。また組立完了後に板ばねに大きな応力が残らないので、振動部が変位することがなく前記ギャップを維持しやすくなる。

【0012】

本発明では、前記固定機構は、前記対向面と支持面とを互いに圧接させる挟圧部を有しているものが好ましい。

【0013】

例えば、前記挟圧部は、前記対向面と前記支持面の一方を形成する金属板に一体に形成されており、前記金属板が変形させられて、前記金属板と前記挟圧部との間に、他方を形成する板材が挟圧されているものとなる。

10

【0014】

前記のように、対向面と支持面とを挟圧することで、筐体に対して板ばね部の先部を強固に固定することが可能である。

【0015】

本発明は、前記対向面と前記支持面の少なくとも一方は、金属板の一部を隆起させた隆起部の表面に形成されているものが好ましく、さらに、前記隆起部の表面が凹凸面であることが好ましい。

【0016】

前記隆起面を設けることで、対向面と支持面とを確実に面接触させることができ、互いの面の摩擦力によって、板ばね部の先部と筐体とを強固に固定できる。

20

【0017】

さらに、前記対向面と前記支持面の、前記面方向への相対的な位置ずれ量を規制するストッパ構造が設けられていることが好ましい。

【0018】

第2の本発明は、筐体と、振動部と、前記振動部に設けられた板ばね部と、前記筐体と前記振動部の一方に設けられた磁石と、他方に設けられたコアならびにコイルとを有する振動発生装置の製造方法において、

前記板ばね部の先部に設けられた対向面と、前記筐体に形成された支持面とを、その面方向が前記コアの端面と前記磁石との間のギャップを変化させる方向に向くように形成し、

30

前記ギャップが所定値となる位置で前記対向面と前記支持面とを固定機構で固定することを特徴とするものである。

【0019】

本発明の振動発生装置の製造方法では、前記固定機構において、前記対向面と支持面とを挟圧部によって互いに圧接させる。

【0020】

さらに、前記挟圧部を、前記対向面と前記支持面の一方を形成する金属板材と一体に形成し、前記金属板を変形させて、前記金属板と前記挟圧部との間に、他方を形成する板材を挟圧することが好ましい。

【0021】

本発明は、前記筐体および前記振動部に、同軸上に位置する位置決め穴を形成し、位置決めピンをそれぞれの前記位置決め穴に挿入して、前記筐体と前記振動部とを相対的に位置決めすることが可能である。

40

【発明の効果】

【0022】

本発明は、振動部に設けられた板ばね部と筐体とを固定する際にコアと磁石とのギャップを精度よく設定することができ、コアの両端部のギャップを均一に設定できるようになる。

【0023】

また、対向面と支持面を面接触させて挟圧部で挟持することで、筐体に対して板ばね部

50

の先部を強固に固定することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の実施の形態の振動発生装置を、上部ケースを除去した状態で示す平面図

、
【図2】本発明の実施の形態の振動発生装置の分解斜視図、

【図3】板ばね部の先部と筐体との取付け部を示す部分分解斜視図、

【図4】板ばね部の先部と筐体との取付け部を示す拡大斜視図、

【図5】図4をV-V線で切断した断面図、

【図6】図4をVI-VI線で切断した断面図、

10

【図7】(A)(B)は、挟圧部での金属板の変形状態を筐体の内側から説明する部分斜視図、

【図8】磁石の着磁対向面を示す正面図、

【図9】(A)(B)は、本発明の振動発生装置の製造方法の一例を示す説明図、

【発明を実施するための形態】

【0025】

図2に示すように、本発明の実施の形態の振動発生装置1の筐体10は、下部ケース11と上部ケース12とで構成されている。下部ケース11と上部ケース12は、ステンレススチールなどの非磁性金属板を使用した板金加工によって形成されている。

【0026】

20

図2と図3に示すように、下部ケース11は、底板部13と、底板部13の横方向(X方向)の両側部から上向きに垂直に折り曲げられた一対の側板部14, 14とを有している。上部ケース12は、蓋板部15と、蓋板部15の横方向(X方向)の両側縁部から下向きに折り曲げられた4つの係合片16とを有している。

【0027】

下部ケース11の上に上部ケース12が設置され、それぞれの係合片16の先端のフック形状部分が、下部ケース11に設けられた保持部29の下側に入り込んで抜け止めがなされる。これにより、箱形状の非磁性の筐体10が形成される。

【0028】

30

図2に示すように、下部ケース11のそれぞれの側板部14の2か所に支持構造部20が設けられている。右側(X1側)の側板部14に設けられた2か所の支持構造部20と、左側(X2側)の側板部14に設けられた2か所の支持構造部20は左右対称形状であるが、構造は実質的に同一であるため、以下では、4か所の支持構造部20およびその構成要素を全て同じ符号を付して説明する。

【0029】

図3と図4に示すように、前記支持構造部20では、側板部14の一部に、下部ケース11の内部に向けて隆起する隆起部21が形成されている。図3に示すように、隆起部21の下部ケース11の内側に向く表面が支持面22である。支持面22はU字形状に形成されている。この支持面22の上部は、非隆起部23を挟んで縦方向(Y方向)に間隔を空けて位置する一対の分離支持面22aであり、下部は、2つの分離支持面22aの下部どうしを連続させる連続支持面22bである。

40

【0030】

支持面22は、U字形状の縁部を除いて、Y-Z平面と平行な平坦面である。図3に示すように、隆起部21の表面である支持面22には、縦方向(Y方向)と上下方向(Z方向)へ格子状に延びる細い線の圧痕24が形成されている。この圧痕24は、支持面22に格子状のプレス型が押し付けられて形成されたものである。圧痕24の格子の縦方向と上下方向のピッチは、それぞれ0.1~0.5mm程度である。この圧痕24が形成されているため、支持面22は細かな凹凸形状となっている。

【0031】

支持構造部20では、側板部14の上縁部から下部ケース11の内方に向けてほぼ直角

50

に折り曲げられた折曲げ部 25 が設けられている。1 か所の支持構造部 20 に一对の折曲げ部 25 が縦方向 (Y 方向) へ間隔を空けて設けられている。2 つの折曲げ部 25 から互いに対向する方向へ上部変形部 26 が一体に延びており、それぞれの上変形部 26 の先部に上部挟圧部 26a が形成されている。

【0032】

図 3 と図 4 に示すように、上部挟圧部 26a の先端部は曲面形状である。それぞれの上変形部 26a は、分離支持面 22a, 22a の上方に位置して、その先部が下部ケース 11 の外方に向けられている。

【0033】

図 3 に示すように、支持構造部 20 では、底板部 13 に切欠き部 27 が形成されている。この切欠き部 27 は、底板部 13 の X1 側ならびに X2 側の縁部から側板部 14 の下部まで連続している。図 4 と図 5 に示すように、前記切欠き部 27 は、側板部 13 において隆起部 21 の下縁まで連続している。

10

【0034】

支持構造部 20 の下部では、底板部 13 の一部が前記切欠き部 27 の内部に一体に延びて一对の下部変形部 28, 28 が形成されている。下部変形部 28, 28 は縦方向 (Y 方向) に向かって互いに接近する方向に延びている。それぞれの下変形部 28 の先部に下部挟圧部 28a が形成されている。下部挟圧部 28a の先部は曲面形状である。一对の下部挟圧部 28a, 28a は、連続支持面 22b の下側に位置して、その先部が下部ケース 11 の外側に向けられている。

20

【0035】

図 6 に示すように、上部挟圧部 26a, 26a の縦方向 (Y 方向) の間隔 W1 よりも、下部挟圧部 28a, 28a の縦方向の間隔が狭くなっている。よって、図 6 において破線で示すように、上部変形部 26, 26 が下向きに変形させられると、上部挟圧部 26a, 26a が、支持面 22 の上部分離支持面 22a, 22a にそれぞれ対向し、下部変形部 28, 28 が上向きに変形させられると、下部挟圧部 28a, 28a が連続支持面 22b に対向する。

【0036】

図 1 と図 2 に示すように、下部ケース 11 の縦方向 (Y 方向) に向く両側部に前記保持部 29, 29 が設けられている。それぞれの保持部 29 は、下部ケース 11 を形成する金属板から一体に折り曲げられて形成されている。それぞれの保持部 29 には磁石 3 が保持されている。

30

【0037】

図 1 と図 2 に示すように、下部ケース 11 と上部ケース 12 とから成る筐体 10 の内部に振動部 30 が収納されている。振動部 30 は、可動ケース 31 を有しており、この可動ケース 31 に、磁性コア 4 とこの磁性コア 4 に巻かれたコイル 5 が搭載されている。

【0038】

可動ケース 31 は、ばね性を発揮できる薄い非磁性の金属板で形成されている。この実施の形態では、可動ケース 31 が、板ばねとして機能するステンレススチールの板材で形成されている。可動ケース 31 を構成しているステンレス板材の板厚は、筐体 10 の下部ケース 11 と上部ケース 12 を形成しているステンレス板材よりも十分に薄い。

40

【0039】

図 2 と図 3 に示すように、可動ケース 31 は、可動底部 32 と、可動底部 32 の横方向 (X 方向) の両側部から上向きにほぼ直角に折り曲げられた可動側部 33, 33 とを有している。

【0040】

それぞれの可動側部 33 では、縦方向 (Y 方向) の両側部が可動ケース 31 の外側方向へ折り曲げられて板ばね部 34 が一体に形成されている。板ばね部 34 は合計 4 か所に形成されている。X1 側の 2 か所に位置する板ばね部 34 と、X2 側の 2 か所に位置する板ばね部 34 は左右方向で対称形状であり、Y1 側の 2 か所に位置する板ばね部 34 と Y2

50

側の 2 か所に位置する板ばね部 3 4 も縦方向で対称形状である。ただし、4 か所の板ばね部 3 4 は構造が同じであるため、同じ符号を付して説明する。

【0041】

図 3 に拡大して示すように、それぞれの板ばね部 3 4 は、第 1 の湾曲部 3 5 a と第 2 の湾曲部 3 5 b ならびに第 3 の湾曲部 3 5 c を有している。第 3 の湾曲部 3 5 c の先部に接合板部 3 6 が一体に形成されている。接合板部 3 6 の外側に向けられた平坦面が対向面 3 6 a となっている。

【0042】

図 3 に示すように、接合板部 3 6 の下端には縦方向 (Y 方向) に間隔を空けて一对の突き当て部 3 6 b , 3 6 b が一体に形成されている。接合板部 3 6 の下縁部には、一对の突き当て部 3 6 b , 3 6 b の間で、可動ケース 3 1 の外側へ向けて折り曲げられた下部折曲げ片 3 6 c が一体に形成されている。また、接合板部 3 6 の上縁部には、可動ケース 3 1 の外側へ向けて折り曲げられた上部折曲げ片 3 6 d が一体に形成されている。

10

【0043】

図 2 と図 3 に示すように、可動ケース 3 1 には、可動側部 3 3 の両端部から可動底部 3 2 の内部に切り込まれた小凹部 3 7 が形成されている。可動底部 3 2 の X 1 側の縁部と X 2 側の縁部において、Y 方向に間隔を空けて形成された前記小凹部 3 7 , 3 7 に挟まれた部分 (図 3 において幅寸法 W a で示す帯状部分) が上下方向 (Z 方向) へ高い弾性係数で変形できる弾性変形部 3 8 となっている。

【0044】

図 2 と図 3 に示すように、可動ケース 3 1 の縦方向 (Y 方向) の両端部には、保持片 3 9 が上向きに折り曲げられている。それぞれの保持片 3 9 には、保持開口部 3 9 a が形成されている。

20

【0045】

図 1 に示すように、外周面にコイル 5 が巻かれた磁性コア 4 は、可動ケース 3 1 の上に設置され、磁性コア 4 の両端部がそれぞれの保持開口部 3 9 a に保持されている。磁性コア 4 の両端面 4 a , 4 a は、保持片 3 9 よりもやや突出した位置で Y 1 方向と Y 2 方向へ向けられている。

【0046】

図 1 に示すように、振動部 3 0 が筐体 1 0 の内部に収納されると、磁性コア 4 のそれぞれの端面 4 a は、磁石 3 の着磁対向面 3 a に微細なギャップ g を介して対向している。

30

【0047】

図 8 に、Y 1 側に位置する磁石 3 の着磁対向面 3 a が示されている。この着磁対向面 3 a では、N 極と S 極が上下に分かれているとともに、X 1 側に N 極が X 2 側に S 極が分かれて着磁されている。その結果、N 極の中心 (重心) O 1 と S 極の中心 (重心) O 2 が、上下方向 (Z 方向) に間隔を空け、且つ左右方向 (X 方向) に間隔を空けて配置されている。Y 2 側の磁石 3 の着磁対向面 3 a の磁極は、図 8 に示すものと縦方向 (Y 方向) において面对称である。Y 2 側の磁石の着磁対向面 3 a も、N 極の中心 O 1 が X 1 側に位置し、S 極の中心 O 2 が Y 2 側に位置している。

【0048】

次に、前記振動発生装置 1 の組立方法を説明する。

40

コイル 5 が巻かれた磁性コア 4 は、可動ケース 3 1 の可動側部 3 3 , 3 3 の間に挿入され、磁性コア 4 の縦方向 (Y 方向) に向く両端部が保持片 3 9 , 3 9 の保持開口部 3 9 a , 3 9 a に保持されて、振動部 3 0 が組み立てられる。

【0049】

図 1 に示すように、振動部 3 0 は、下部ケース 1 1 の左右の側板部 1 4 , 1 4 の間に設置される。可動ケース 3 1 の 4 か所の板ばね部 3 4 の先部に設けられた接合板部 3 6 は、下部ケース 1 1 のそれぞれの支持構造部 2 0 の内側に設置される。このとき、それぞれの板ばね部 3 4 の先部の接合板部 3 6 に設けられた対向面 3 6 a が、それぞれの支持構造部 2 0 の支持面 2 2 に微細な距離を空けて対面し、または軽い力で接触する。

50

【 0 0 5 0 】

図 5 と図 6 に示すように、板ばね部 3 4 の先部の接合板部 3 6 の下端に設けられた突き当て部 3 6 b , 3 6 b が、下部ケース 1 1 の底板部 1 3 の上面に突き当てられて、振動部 3 0 の上下方向の位置が決める。

【 0 0 5 1 】

図 4 に示すように、接合板部 3 6 の下端において一对の突き当て部 3 6 b , 3 6 b の間に設けられた下部折曲げ片 3 6 c は、下部ケース 1 1 の側板部 1 4 の下部に形成された切欠き部 2 7 の内部に挿入され、下部折曲げ片 3 6 c が、側板部 1 4 に形成された隆起部 2 1 よりも下側に位置している。また、接合板部 3 6 の上端部に設けられた上部折曲げ片 3 6 d が、隆起部 2 1 の上縁部と 2 つの上部挟圧部 2 6 a , 2 6 a との間に位置している。

10

【 0 0 5 2 】

図 4 に示すように、接合板部 3 6 から折り曲げられている下部折曲げ片 3 6 c の両側部と、側板部 1 4 の下部に形成されている切欠き部 2 7 の Y 1 方向ならびに Y 2 方向の内縁との間に移動余裕 が形成されている。接合板部 3 6 は前記移動余裕 の範囲で Y 方向へ移動可能であり、振動部 3 0 を構成する可動ケース 3 1 が、下部ケース 1 1 の内部において、前記移動余裕 だけ Y 1 - Y 2 方向へ移動可能である。また、下部折曲げ片 3 6 c が切欠き部 2 7 の内部に位置しているため、接合板部 3 6 が、Y 1 - Y 2 方向へ向けて 以上の距離を動かないように、ストップ構造が構成されている。

【 0 0 5 3 】

すなわち、板ばね部 3 4 の先部の接合板部 3 6 と支持構造部 2 0 との間には、Y 1 - Y 2 方向へ距離 だけ相対位置を変えることができる調整しろが設けられているとともに、位置調整しろ 以上に相対移動しないようにストップ構造で規制されている。

20

【 0 0 5 4 】

図 4 ないし図 7 に示すように、接合板部 3 6 の対向面 3 6 a が支持構造部 2 0 の支持面 2 2 に対面または当接している状態で、図 1 に示すように、磁性コア 4 の Y 1 側の端面 4 a と磁石 3 の着磁対向面 3 a とのギャップ g ならびに、Y 2 側の端面 4 b と着磁対向面 3 a とのギャップ g が、共に均一な値となるように、可動ケース 3 1 の位置が調整される。

この調整は、図 9 に示すいずれかの手段で行うことができる。

【 0 0 5 5 】

図 9 (A) に示す調整手段は、同じ厚さのスペーサ 4 1 , 4 1 が用いられる。それぞれのスペーサ 4 1 が、磁性コア 4 の端面 4 a と磁石 3 の着磁対向面 3 a との間に挿入されて、Y 1 側と Y 2 側の双方で、端面 4 a と着磁対向面 3 a とのギャップ g が均一に設定される。

30

【 0 0 5 6 】

図 9 (B) に示す調整手段は、下部ケース 1 1 の底板部 1 3 の複数個所に位置決め穴 4 2 が形成され、可動ケース 3 1 の可動底部 3 2 にも位置決め穴 4 3 が形成されている。位置決め穴 4 2 と位置決め穴 4 3 は同じ直径の円形穴または矩形穴である。振動部 3 0 が下部ケース 1 1 に設置されたときに、調整用の位置決めピン 4 4 が前記位置決め穴 4 2 と位置決め穴 4 3 に挿入されて、下部ケース 1 1 内で可動ケース 3 1 が位置決めされ、Y 1 側と Y 2 側とで、磁性コア 4 の端面 4 a と磁石 3 の着磁対向面 3 a とのギャップ g が均一となるように設定される。

40

【 0 0 5 7 】

図 9 に示す調整工程では、板ばね部 3 4 の先部の接合板部 3 6 が、下部ケース 1 1 の支持構造部 2 0 に固定されていない状態で、Y 1 側と Y 2 側とで、端面 4 a と着磁対向面 3 a とのギャップ g が均一に設定される。

【 0 0 5 8 】

支持面 2 2 と対向面 3 6 a は、その面方向がギャップ g を変化させる方向 (Y 方向) に向けられているため、磁石 3 と磁性コア 4 とのギャップ g を均一に調整する作業の際に、可動ケース 3 1 に設けられた支持面 2 2 が の範囲で Y 方向へ動くことができる。よって

50

、前記ギャップ g が均一に設定するとき、それぞれの板ばね部 3 4 を Y 方向への残留応力を持たない自由状態に設定することが可能である。

【0059】

前記ギャップ g が均一に設定された後に、それぞれの板ばね部 3 4 の先部に設けられた接合板部 3 6 を、支持構造部の支持面 2 2 に強固に固定する。

【0060】

その固定方法は、図 5 と図 6 において破線で示し、さらに図 7 (B) に示すように、支持構造部 2 0 に設けられた一对の上部変形部 2 6 , 2 6 を下向きに変形させる。

【0061】

図 5 と図 7 (A) に示すように、上部変形部 2 6 が変形される前は、その先部に形成された上部挟圧部 2 6 a の X 1 側の先端が、支持面 2 2 と対面する接合板部 3 6 の X 2 側に向く背面 3 6 e よりも寸法 だけ X 1 側に位置している。

10

【0062】

下部変形部 2 6 が下向きに強制的に変形させられると、一对の上部挟圧部 2 6 a , 2 6 a は、それぞれが支持面 2 2 の分離支持面 2 2 a , 2 2 a に対向する部分で、前記背面 3 6 e に乗る。その結果、図 5 と図 7 (B) に示すように、上部挟圧部 2 6 a , 2 6 a によって、接合板部 3 6 の対向面 3 6 a が、それぞれの分離支持面 2 2 a , 2 2 a に対して、挟圧力 F_1 によって強く押し付けられる。

【0063】

また、下向きに変形させられた上部挟圧部 2 6 a , 2 6 a が背面 3 6 e に乗りあがるときに、接合板部 3 6 に対して下向きの押圧力 F_2 が作用する。これによって、接合板部 3 6 の下端の突き当て部 3 6 b , 3 6 b が、下部ケース 1 1 の底板部 1 3 の上面に押し付けられ、下部ケース 1 1 内で可動ケース 3 1 の高さ位置が決められる。

20

【0064】

次に、支持構造部 2 0 において下部ケース 1 1 の底板部 1 3 に一体に形成されている一对の下部変形部 2 8 , 2 8 を上向きに変形させる。この変形により、下部挟圧部 2 8 a , 2 8 a が、支持構造部 2 0 の支持面 2 2 の連続支持面 2 2 b に対向する位置で前記背面 3 6 e に乗る。下部挟圧部 2 8 a , 2 8 a によって、接合板部 3 6 の対向面 3 6 a が連続支持面 2 2 b に対し、挟圧力 F_3 によって、強く押し付けられる。

【0065】

30

支持構造部 2 0 では、下部ケース 1 1 の側板部 1 4 から内方に隆起する隆起部 2 1 に支持面 2 2 が形成され、支持面 2 2 は上部において Y 方向に離れた分離支持面 2 2 a , 2 2 a に分割されている。接合板部 3 6 が、上部挟圧部 2 6 a , 2 6 a により、それぞれの分離支持面 2 2 a , 2 2 a に個別に押し付けられることにより、接合板部 3 6 が 2 か所において支持面 2 2 に確実に押し付けられて固定される。また支持構造部 2 0 の下方では、下部挟圧部 2 8 a , 2 8 a によって、接合板部 3 6 の下部が連続支持面 2 2 b に確実に押し付けられる。

【0066】

図 3 に示すように、支持面 2 2 には格子状に延びる圧痕 2 4 が形成され、細かな凹凸部が形成されている。この凹凸部の摩擦力により、接合板部 3 6 の対向面 3 6 a が、Y 方向へ位置ずれしにくい状態で支持面 2 2 に強固に固定される。

40

【0067】

磁性コア 4 の端面 4 a と磁石 3 の着磁対向面 3 a とのギャップ g が均一に設定されるときに、それぞれの板ばね部 3 4 に Y 方向への応力が残留しない状態で、接合板部 3 6 が下部ケース 1 1 の側板部 1 4 に強固に固定される。そのため、図 9 (A) に示すスペーサ 4 1 や図 9 (B) に示す位置決めピンが除去された後にも、前記ギャップ g を高精度に設定された状態を維持できる。

【0068】

組み立てられた振動発生装置 1 は、可動ケース 3 1 の 4 か所の板ばね部 3 4 によって、振動部 3 0 が X 方向へ第 1 の固有振動数で振動することが可能になる。さらに、可動ケー

50

ス 3 1 の可動底部 3 2 の X 1 側の縁部と X 2 側の縁部に、幅寸法 W a の帯状の弾性変形部 3 8 が設けられており、この弾性変形部 3 8 によって、振動部 3 0 が上下方向（Z 方向）へ第 2 の固有振動数で振動可能である。弾性変形部 3 8 における上下方向への弾性係数は、板ばね部 3 4 の X 方向への弾性係数よりも十分に大きい。よって、第 2 の固有振動数は第 1 の固有振動数よりも十分に高い。

【 0 0 6 9 】

図 8 に示すように、磁石 3 の着磁対向面 3 a では、N 極の中心（重心）O 1 と S 極の中心（重心）O 2 とが X 方向ならびに Z 方向の双方に間隔を空けて配置されている。そのため、コイル 5 に第 1 の固有振動数に相当する第 1 の周波数の交流電流が与えられると、磁性コア 4 と磁石 3 との間の電磁力により、振動部 3 0 は図 8 に示す F x 方向へ共振させられる。また、コイル 5 に第 2 の固有振動数に相当する第 2 の主は数の交流電流が与えられると、振動部 3 0 は図 8 に示す F z 方向へ共振させられる。

10

【 0 0 7 0 】

このように、振動発生装置 1 では、2 種類の振動を発生することができ、これを電子機器の筐体などへ与えることが可能になる。

【 0 0 7 1 】

前記実施の形態では、振動部 3 0 にコイル 5 と磁性コア 4 が搭載され、筐体 1 0 に磁石 3 が固定されているが、これとは逆に、振動部 3 0 に磁石が搭載され、筐体 1 0 にコイルと磁性コアが搭載されていてもよい。

【 0 0 7 2 】

また、板ばね部 3 4 の先部に設けられた接合板部 3 6 に上部挟圧部 2 6 a ならびに下部挟圧部 2 8 a と同じものが設けられ、この挟圧部を変形させて、接合板部と挟圧部との間に、下部ケース 1 1 の側板部 1 4 の一部を挟み込んでもよい。

20

【 符号の説明 】

【 0 0 7 3 】

- 1 振動発生装置
- 3 磁石
- 3 a 着磁対向面
- 4 磁性コア
- 4 a 端面
- 5 コイル
- 1 0 筐体
- 1 1 下部ケース
- 1 2 上部ケース
- 1 3 底板部
- 1 4 側板部
- 2 0 支持構造部
- 2 1 隆起部
- 2 2 支持面
- 2 4 圧痕
- 2 6 a 上部挟圧部
- 2 8 a 下部挟圧部
- 3 0 振動部
- 3 1 可動ケース
- 3 4 板ばね部
- 3 6 接合板部
- 3 6 a 対向面
- 3 8 弾性変形部
- 4 1 スペーサ
- 4 2 , 4 3 位置決め穴

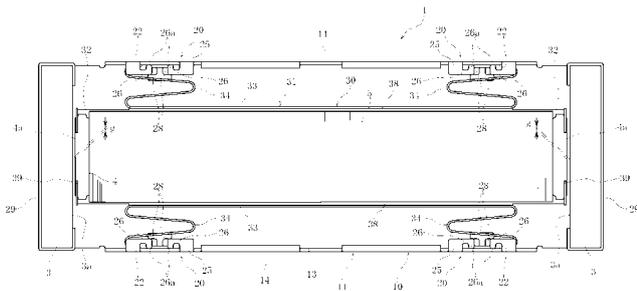
30

40

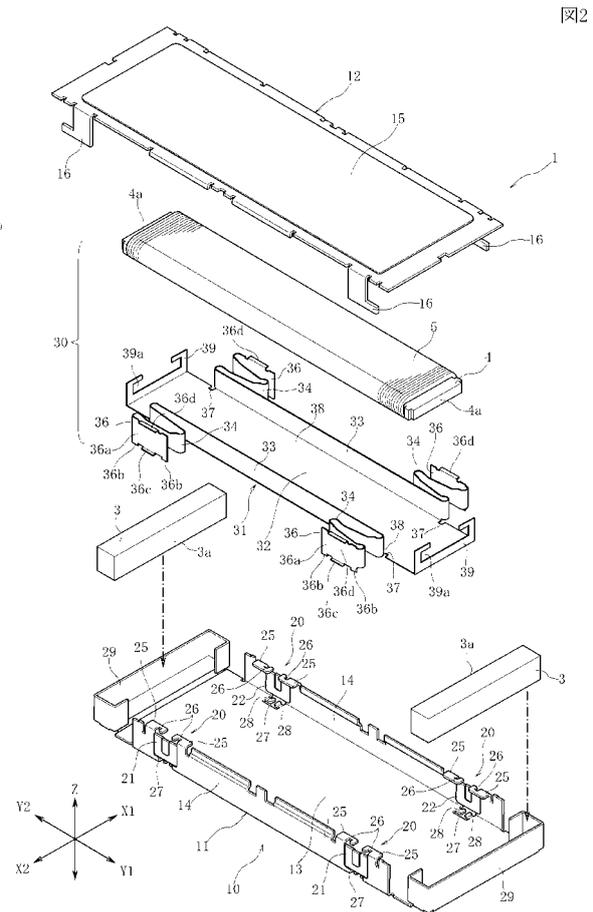
50

4 4 位置決めピン

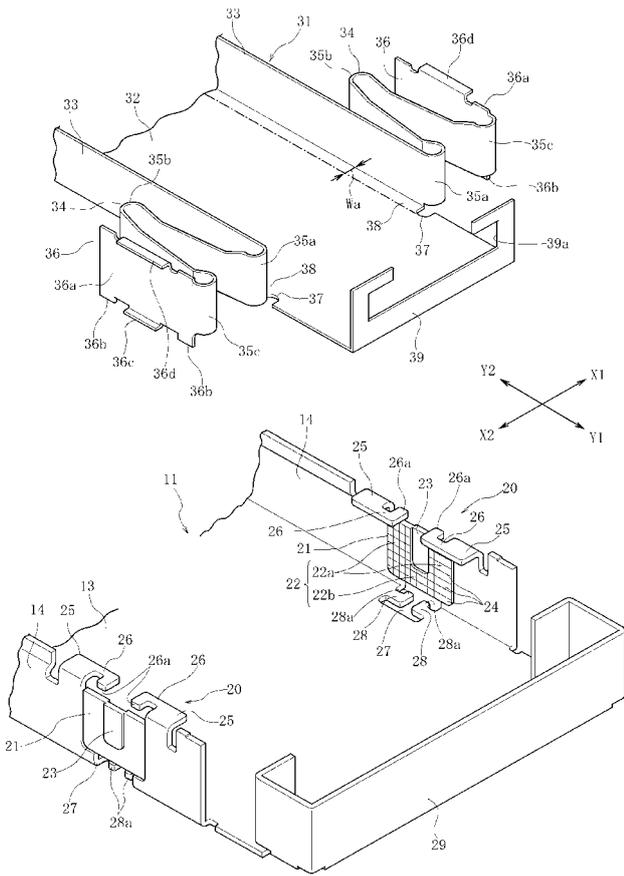
【 図 1 】



【 図 2 】



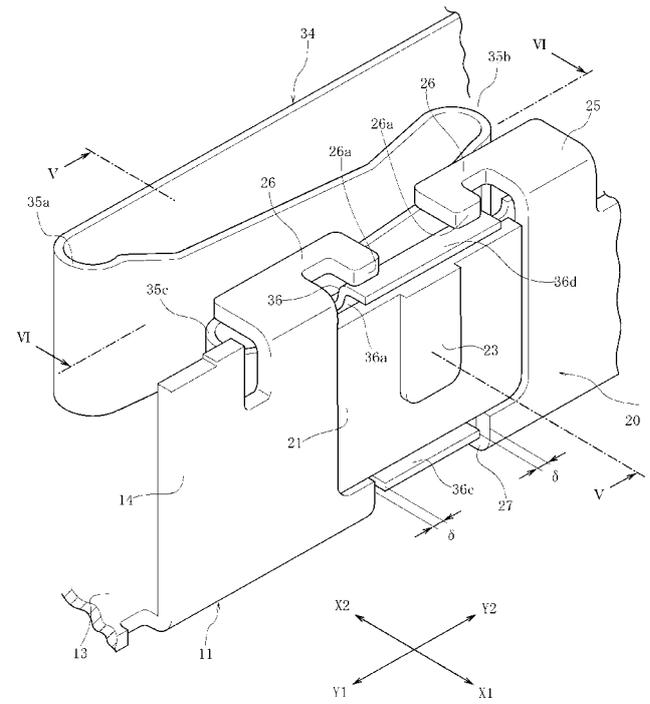
【 図 3 】



【 図 4 】

図3

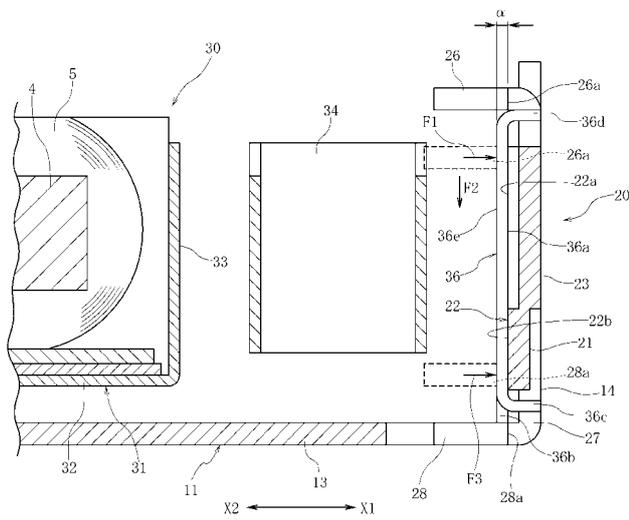
図4



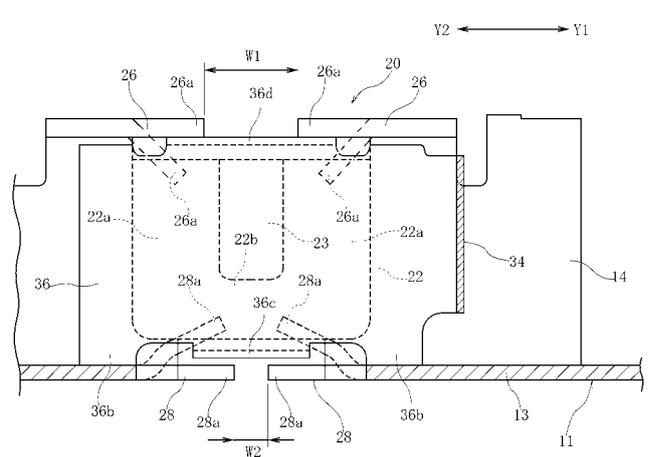
【 図 5 】

図5

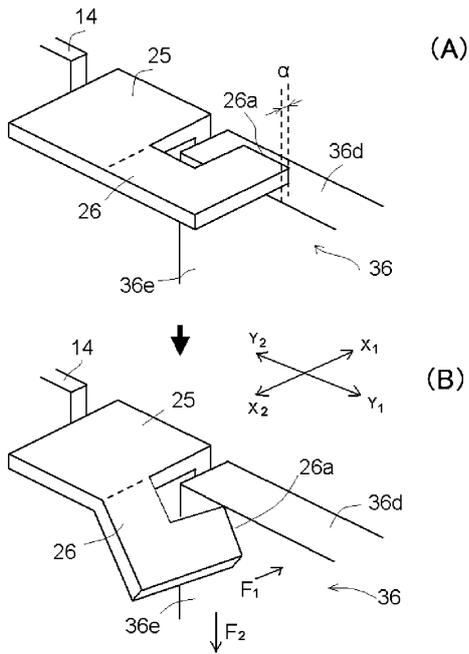
図6



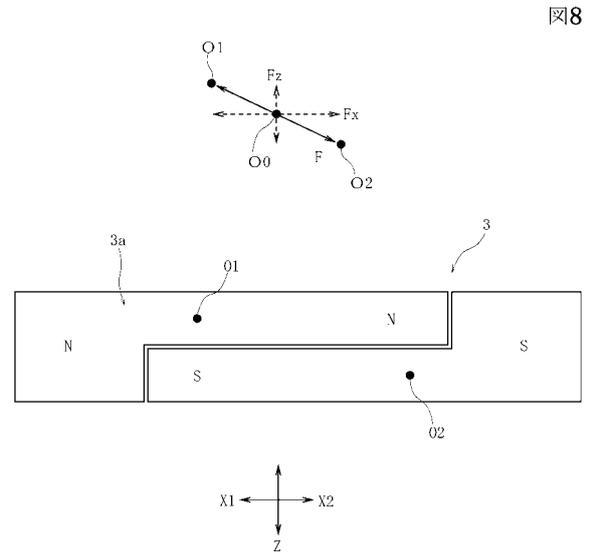
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

