

(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2017-108595

(P2017-108595A)

(43) 公開日 平成29年6月15日(2017.6.15)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
 H02K 33/16 (2006.01) H02K 33/16 A 5H633

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

| | |
|--|--|
| <p>(21) 出願番号 特願2015-242650 (P2015-242650) (22) 出願日 平成27年12月11日 (2015.12.11)</p> | <p>(71) 出願人 000232302 日本電産株式会社 京都府京都市南区久世殿城町338番地 (74) 代理人 110001933 特許業務法人 佐野特許事務所 (72) 発明者 小村 健 京都市南区久世殿城町338番地 日本電産株式会社内 (72) 発明者 松原 伊真里 京都市南区久世殿城町338番地 日本電産株式会社内 Fターム(参考) 5H633 BB08 GG02 GG08 HH03 HH05 HH13 JA03 JB03</p> |
|--|--|

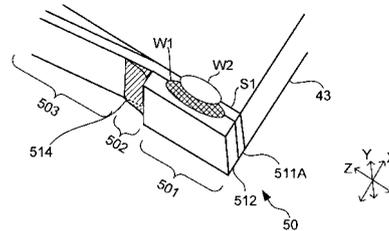
(54) 【発明の名称】 振動モータ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 振動体の振動等による弾性部材の破断を抑制することのできる振動モータを提供する。

【解決手段】 筐体およびコイルを有する静止部と、磁石を含み、静止部に対して、第1方向に振動可能に支持される振動体と、静止部と振動体との間に位置する弾性部材50と、を備える。弾性部材50は、振動体または静止部に固定される固定面S1を有する肉厚部501と、肉厚部よりも第1方向の厚みが薄い肉薄部503と、第1方向に直交する第2方向において、肉厚部501と肉薄部503との間に配置される接続部502と、を有し、接続部502の厚みは、肉厚部501よりも薄く、肉薄部503よりも厚い。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筐体およびコイルを有する静止部と、
磁石を含み、前記静止部に対して、第 1 方向に振動可能に支持される振動体と、
前記静止部と前記振動体との間に位置する弾性部材と、を備え、
前記弾性部材は、

前記振動体または前記静止部に固定される固定面を有する肉厚部と、

前記肉厚部よりも第 1 方向の厚みが薄い肉薄部と、

第 1 方向に直交する第 2 方向において、前記肉厚部と前記肉薄部との間に配置される
接続部と、を有し、

前記接続部の厚みは、前記肉厚部よりも薄く、前記肉薄部よりも厚いことを特徴とする
振動モータ。

10

【請求項 2】

前記弾性部材は、前記固定面を有する板ばね部と、補強板と、を有し、

前記肉厚部は、前記板ばね部の少なくとも一部と、前記補強板と、から成り、

前記板ばね部は、第 1 方向において前記固定面と反対側の面に、前記補強板が固定され
ることを特徴とする請求項 1 に記載の振動モータ。

【請求項 3】

前記振動体と前記肉厚部、または、前記静止部と前記肉厚部には、溶接部が位置するこ
とを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の振動モータ。

20

【請求項 4】

前記補強板と前記板ばね部と前記振動体とに亘って、または、前記補強板と前記板ばね
部と前記静止部とに亘って溶接部を有することを特徴とする請求項 2 に記載の振動モータ
。

【請求項 5】

前記弾性部材は、前記溶接部と第 2 方向に隣接する第 1 領域を有し、

前記接続部は、第 1 方向において、前記第 1 領域と対向することを特徴とする請求項 3
または請求項 4 に記載の振動モータ。

【請求項 6】

前記接続部は、前記肉薄部側に向かうに連れて厚みが薄くなることを特徴とする請求項
1 ~ 請求項 5 のいずれか 1 項に記載の振動モータ。

30

【請求項 7】

前記接続部は、接着剤を有することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか 1 項に
記載の振動モータ。

【請求項 8】

前記弾性部材は、板ばね部を有し、

前記接続部は、前記板ばね部と同一部材であることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 6 の
いずれか 1 項に記載の振動モータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、振動モータに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、スマートフォン等の各種機器には、触覚フィードバックを発生させる振動モータ
が備えられる。振動モータは、磁石を含む振動体と、筐体に固定されたコイルを備える。
振動モータを駆動させる場合、磁石とコイルとの間において磁界が発生し、振動体が振動
する。

【0003】

上述の振動モータは、振動体を一方向に振動可能に支持する板ばね部を有する。従来、

50

板ばね部の端部は、溶接によって振動体の側面に固定されていた。しかしながら、このような構成であると、振動モータが連続して稼働する場合、または落下した場合に、板ばね部の溶接部に応力が集中し、溶接部が破断する虞があった。

【0004】

そこで、例えば特許文献1の振動モータでは、板ばね部を振動体に固定するとともに、板ばね部に補強板を固定する構成としている。これにより、板ばね部の変形の支点を従来の溶接部から、補強板と板ばね部との境界部へシフトさせ、溶接部での応力集中を抑制することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0005】

【特許文献1】中国特許出願公開第102340229号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記特許文献1では、補強板と板ばね部との境界部においては、厚みが急激に変化することで、板ばね部は急激に剛性が弱くなる。また、境界部には応力が集中する。従って、振動モータの振動等によって板ばね部が境界部において破断する虞がある。

【0007】

20

上記状況に鑑み、本発明は、振動体の振動等による弾性部材の破断を抑制することのできる振動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】

【0008】

本発明の例示的な振動モータは、筐体およびコイルを有する静止部と、磁石を含み、前記静止部に対して、第1方向に振動可能に支持される振動体と、前記静止部と前記振動体との間に位置する弾性部材と、を備え、前記弾性部材は、前記振動体または前記静止部に固定される固定面を有する肉厚部と、前記肉厚部よりも第1方向の厚みが薄い肉薄部と、第1方向に直交する第2方向において、前記肉厚部と前記肉薄部との間に配置される接続部と、を有し、前記接続部の厚みは、前記肉厚部よりも薄く、前記肉薄部よりも厚い構成としている。

30

【発明の効果】

【0009】

本発明の例示的な振動モータによれば、振動体の振動等による弾性部材の破断を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、本発明の第1実施形態に係る振動モータの分解斜視図である。

【図2】図2は、弾性部材の振動体に固定される箇所を示す一部拡大斜視図である。

【図3】図3は、溶接による第2方向の位置に対する梁部の硬さ分布の一例を示す図である。

40

【図4】図4は、弾性部材のカバーに固定される箇所を含めた一部拡大斜視図である。

【図5】図5は、第2実施形態に係る弾性部材の振動体に固定される箇所を示す一部拡大斜視図である。

【図6】図6は、第3実施形態に係る弾性部材の振動体に固定される箇所を示す一部拡大斜視図である。

【図7】図7は、第4実施形態に係る弾性部材の振動体に固定される箇所を示す一部拡大斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

50

< 1 . 第 1 実施形態 >

以下に本発明の例示的な実施形態について図面を参照して説明する。図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る振動モータの分解斜視図である。

【 0 0 1 2 】

なお、図 1 において、左右方向を第 1 方向として、X 方向で表す。また、第 1 方向に対して、直交する方向である上下方向を Y 方向として表す。例えば、図 1 において紙面上側が上下方向 (Y 方向) における上側となる。また、第 1 方向および上下方向に直交する第 2 方向を Z 方向として表す。以下、他の図面についても同様のことが当てはまる。ただし、この方向の定義により、本発明に係る振動モータの向きを限定する意図はない。

【 0 0 1 3 】

< 1 . 1 全体構成 >

本実施形態に係る振動モータ 1 0 0 は、ベースプレート 1 1、基板 2 1、コイル 3 1、振動体 4 0、弾性部材 5 0、弾性部材 5 1、およびカバー 1 2 を備える。振動モータ 1 0 0 は、ベースプレート 1 1 とカバー 1 2 とを含む筐体を備える。

【 0 0 1 4 】

基板 2 1 は、リジッド基板またはフレキシブル基板等で構成され、ベースプレート 1 1 の上面に固定される。コイル 3 1 は、基板 2 1 の上面に取付けられる。コイル 3 1 は、例えば接着剤により接着される。なお、コイル 3 1 は基板 2 1 に接着以外の方法により固定されてもよい。

【 0 0 1 5 】

静止部は、上記筐体、基板 2 1、およびコイル 3 1 によって構成される。つまり、振動モータ 1 0 0 は、筐体およびコイル 3 1 を有する静止部を備える。

【 0 0 1 6 】

振動体 4 0 は、複数の磁石 4 1、4 2 と、直方体状のおもり 4 3 とを有する。この実施形態において、磁石 4 1、4 2 の数は 2 つである。おもり 4 3 は、直方体状であり、空洞部 4 3 1 を有する。空洞部 4 3 1 は、おもり 4 3 を軸方向に貫通する。空洞部 4 3 1 は、第 1 方向に 2 つ配列される。磁石 4 1、4 2 は、各空洞部 4 3 1 内部に収容される。これにより、磁石 4 1、4 2 は、おもり 4 3 によって保持される。磁石 4 1、4 2 は、コイル 3 1 に対して上側に配置される。なお、空洞部 4 3 1 はおもり 4 3 を軸方向に貫通してなくともよく、磁石 4 1、4 2 を収容可能な凹部であってもよい。

【 0 0 1 7 】

弾性部材 5 0 は、板ばね部 5 1 1 と、補強板 5 1 2 と、補強板 5 1 3 とを有する。板ばね部 5 1 1 は、梁部 5 1 1 A、梁部 5 1 1 B および連結部 5 1 1 C を有する。平板状の梁部 5 1 1 A と平板状の梁部 5 1 1 B は、第 1 方向において対向する。連結部 5 1 1 C は、梁部 5 1 1 A の端部と梁部 5 1 1 B の端部とを連結する。

【 0 0 1 8 】

梁部 5 1 1 A の連結部 5 1 1 C と反対側の端部と、梁部 5 1 1 B の連結部 5 1 1 C と反対側の端部とは、互いに第 1 方向において近づくように折れ曲がる。梁部 5 1 1 A の当該端部は、おもり 4 3 の第 2 方向に延びる側面に固定されるとともに、補強板 5 1 2 にも固定される。また、梁部 5 1 1 B の当該端部は、カバー 1 2 の内壁面に固定されるとともに、補強板 5 1 3 にも固定される。すなわち、弾性部材 5 0 の一端側がおもり 4 3 に固定されると共に、他端側はカバー 1 2 の内壁面に固定される。つまり、弾性部材 5 0 は、静止部と振動体 4 0 との間に位置する。なお、弾性部材 5 0 のより詳細な構成については後述する。

【 0 0 1 9 】

弾性部材 5 1 は、弾性部材 5 0 と同様の構造である。弾性部材 5 1 の一端側は、おもり 4 3 の第 2 方向に延びる側面に固定される。弾性部材 5 1 の一端側は、弾性部材 5 0 が固定される箇所と対角に位置する。弾性部材 5 1 の他端側は、カバー 1 2 の内壁面に固定される。これにより、振動体 4 0 は、静止部に対して、第 1 方向 (X 方向) に振動可能に弾性部材 5 0、5 1 によって支持される。カバー 1 2 とベースプレート 1 1 とで構成される

10

20

30

40

50

内部空間に、基板 2 1 の一部、コイル 3 1、振動体 4 0、および弾性部材 5 0、5 1 が収容される。

【0020】

このような構成において、振動モータ 1 0 0 では、コイル 3 1 に基板 2 1 における配線を介した通電が行われる。コイル 3 1 に電流が流れると、コイル 3 1 に発生する磁界と磁石 4 1、4 2 が形成する磁界との相互作用によって、振動体 4 0 は第 1 方向に往復振動する。

【0021】

< 1.2 弾性部材の詳細構成 >

次に、弾性部材 5 0 の構成について詳述する。図 2 は、弾性部材 5 0 の振動体 4 0 に固定される箇所を示す一部拡大斜視図である。

10

【0022】

弾性部材 5 0 は、肉厚部 5 0 1 と、接続部 5 0 2 と、肉薄部 5 0 3 とを有する。板ばね部 5 1 1 における梁部 5 1 1 A の端部は、振動体 4 0 におけるおもり 4 3 の第 2 方向に延びる側面に固定される固定面 S 1 を有する。梁部 5 1 1 A の端部は、第 1 方向において固定面 S 1 と反対側の面に、補強板 5 1 2 が固定される。肉厚部 5 0 1 は、固定面 S 1 を有する梁部 5 1 1 A の端部と、補強板 5 1 2 とから成る。すなわち、肉厚部 5 0 1 は、振動体 4 0 に固定される固定面 S 1 を有する。

【0023】

肉薄部 5 0 3 は、肉厚部 5 0 1 よりも第 1 方向の厚みが薄い。肉薄部 5 0 3 は、梁部 5 1 1 A と同一部材である。接続部 5 0 2 は、第 2 方向において、肉厚部 5 0 1 と肉薄部 5 0 3 との間に配置される。

20

【0024】

接続部 5 0 2 は、接着剤 5 1 4 と、梁部 5 1 1 A の一部分とから成る。当該梁部 5 1 1 A の一部分は、第 2 方向において、肉薄部 5 0 3 を構成する梁部 5 1 1 A の一部と、肉厚部 5 0 1 を構成する梁部 5 1 1 A の端部との間に配置される。接着剤 5 1 4 は、梁部 5 1 1 A の上記一部分上に塗布され、補強板 5 1 2 の第 1 方向に延びる側面に付着する。

【0025】

接続部 5 0 2 には、接着剤 5 1 4 の塗布により、界面が形成される。これにより、接続部 5 0 2 の第 1 方向の厚みは、肉厚部 5 0 1 よりも薄く、肉薄部 5 0 3 よりも厚い。従来のように、弾性部材が肉厚部から肉薄部に厚みが急激に薄くなる構成であると、肉厚部と肉薄部との境界部に応力が集中し、弾性部材が破断する虞があった。これに対し、本実施形態では、接続部 5 0 2 が設けられることにより、肉厚部 5 0 1 から肉薄部 5 0 3 にかけて応力を分散させることができる。従って、振動体 4 0 の通常振動時または振動モータ 1 0 0 の落下時などに、弾性部材 5 0 の振動体 4 0 に固定される側の箇所での破断を抑制することができる。

30

【0026】

本実施形態では、接続部 5 0 2 は、肉厚部 5 0 1 から肉薄部 5 0 3 側へ向かうに連れて第 1 方向の厚みが薄くなる。そのため、肉厚部 5 0 1 と接続部 5 0 2 との境界部にかかる応力をより分散させることができる。なお、接着剤 5 1 4 を塗布したときに接着剤 5 1 4 が補強板 5 1 2 と梁部 5 1 1 A との隙間に侵入する場合は、補強板 5 1 2 の固定強度を高めることができる。

40

【0027】

次に、板ばね部 5 1 1、補強板 5 1 2、および振動体 4 0 の固定方法について述べる。まず、梁部 5 1 1 A の端部と補強板 5 1 2 の各上面にかかるようレーザースポットを照射し、スポット溶接を行う。これにより、梁部 5 1 1 A の内部と補強板 5 1 2 の内部とが溶融し、表面における 1 次溶接痕 W 1 と内部の溶融部分（不図示）とから成る、溶接部が形成される。当該溶接部により、補強板 5 1 2 は梁部 5 1 1 A に固定される。

【0028】

次に、梁部 5 1 1 A の一端部とおもり 4 3 の各上面にかかるようレーザースポットを照射

50

し、スポット溶接を行う。これにより、梁部 5 1 1 A の内部とおもり 4 3 の内部が溶融し、表面における 2 次溶接痕 W 2 と内部の溶融部分（不図示）とから成る、溶接部が形成される。当該溶接部により、梁部 5 1 1 A はおもり 4 3 に固定される。

【 0 0 2 9 】

これにより、補強板 5 1 2 と板ばね部 5 1 1 と振動体 4 0 とに亘って、溶接部が形成される。すなわち、振動体 4 0 と肉厚部 5 0 1 に、溶接部が位置する。溶接による固定により、固定強度を高めることができる。

【 0 0 3 0 】

補強板 5 1 2、梁部 5 1 1 A、およびおもり 4 3 の各上面のみでなく、各下面にもレーザースポットを照射してスポット溶接を行うことが望ましい。なお、補強板 5 1 2、梁部 5 1 1 A、およびおもり 4 3 の各上面にかかるようレーザースポットを照射することで溶接を行ってもよい。これにより、上述のように 1 次と 2 次に溶接工程を分けるのではなく、一度に補強板 5 1 2、梁部 5 1 1 A、および振動体 4 0 を固定することができ、振動モータ 1 0 0 の組立の工数削減が可能となる。

10

【 0 0 3 1 】

ここで、図 3 は、溶接による第 2 方向の位置に対する梁部 5 1 1 A の硬さ H D の分布の一例を示す図である。図 3 に示すように、弾性部材 5 0 は、2 次溶接痕 W 2 と第 2 方向に隣接する第 1 領域 R 1 を有する。すなわち、第 1 領域 R 1 は、溶接部と第 2 方向に隣接する。

【 0 0 3 2 】

接続部 5 0 2 は、第 1 方向において、第 1 領域 R 1 と対向する。これにより、梁部 5 1 1 A における溶接部付近の硬さ H D が高くなる部分に接続部 5 0 2 を重ねることで、硬さ H D が高いことにより破断し易い梁部 5 1 1 A の箇所を補強でき、応力集中を分散させることができる。そのため、弾性部材 5 0 の破断をより抑制できる。

20

【 0 0 3 3 】

第 1 領域 R 1 は、楕円形である 2 次溶接痕 W 2 の長径と同じ長径を有する楕円形の領域であってもよい。なお、第 1 領域 R 1 は、溶接痕が円形であれば、溶接痕の直径と同じ直径を有する円形であり、溶接痕が矩形であれば、溶接痕の一辺と同じ長さの一辺を有する矩形であってもよい。

【 0 0 3 4 】

図 4 は、弾性部材 5 0 のカバー 1 2 に固定される箇所を含めた一部拡大斜視図である。弾性部材 5 0 のカバー 1 2 に固定される側の構成は、上述した振動体 4 0 に固定される側の構成とほぼ同様であるため、一部の説明を省略する。

30

【 0 0 3 5 】

板ばね部 5 1 1 に含まれる梁部 5 1 1 B の端部は、カバー 1 2 に固定される固定面 S 2 を有する。梁部 5 1 1 B の当該端部は、第 1 方向において、固定面 S 2 と反対側の面に、補強板 5 1 3 が固定される。肉厚部 5 0 4 は、梁部 5 1 1 B の上記端部と、補強板 5 1 3 とから成る。

【 0 0 3 6 】

梁部 5 1 1 B と同一部材である肉薄部 5 0 6 は、肉厚部 5 0 4 よりも第 1 方向の厚みが薄い。接続部 5 0 5 は、第 2 方向において、肉厚部 5 0 6 と肉薄部 5 0 4 との間に配置される。接続部 5 0 5 は、塗布された接着剤 5 0 5 と、梁部 5 1 1 B の一部分とから成る。接続部 5 0 5 の第 1 方向における厚みは、肉厚部 5 0 4 よりも薄く、肉薄部 5 0 6 よりも厚い。接続部 5 0 5 が設けられることにより、肉厚部 5 0 4 から肉薄部 5 0 6 にかけて応力を分散させることができる。従って、振動体 4 0 の通常振動時または振動モータ 1 0 0 の落下時などに、弾性部材 5 0 のカバー 1 2 に固定される側の箇所での破断を抑制することができる。

40

【 0 0 3 7 】

梁部 5 1 1 B に対して補強板 5 1 3 は、スポット溶接により固定され、梁部 5 1 1 B および補強板 5 1 3 の各上面にかけて 1 次溶接痕 W 3 が形成される。また、カバー 1 2 の内

50

壁面に対して梁部 5 1 1 B は、スポット溶接により固定され、梁部 5 1 1 B の上面からカバー 1 2 の内壁面にかけて 2 次溶接痕（不図示）が形成される。これにより、補強板 5 1 3 と板ばね部 5 1 1 と静止部とに亘って溶接部が形成される。すなわち、静止部と肉厚部 5 0 4 には、溶接部が位置する。なお、カバー 1 2、梁部 5 1 1 B、および補強板 5 1 3 にかけてレーザスポットを照射し、一度にスポット溶接を行ってもよい。

【 0 0 3 8 】

図 3 を用いて先述したのと同様に、接続部 5 0 5 は、第 1 方向において、溶接部と第 2 方向に隣接する第 1 領域と対向する。これにより、溶接によって梁部 5 1 1 B の硬さが高くなった箇所に接続部 5 0 5 を配置することができ、弾性部材 5 0 の破断をより抑制することができる。

10

【 0 0 3 9 】

< 2 . 第 2 実施形態 >

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。図 5 は、第 2 実施形態に係る弾性部材 5 2 の振動体 4 0 に固定される箇所を示す一部拡大斜視図である。

【 0 0 4 0 】

弾性部材 5 2 は、肉厚部 5 0 1 1、接続部 5 0 2 1、および肉薄部 5 0 3 1 を有する。肉厚部 5 0 1 1 は、固定面 S 1 を有する梁部 5 1 1 A の端部と、補強板 5 1 2 1 の一部とから成る。接続部 5 0 2 1 は、梁部 5 1 1 A の一部と、補強板 5 1 2 1 の一部とから成る。すなわち、補強板 5 1 2 1 によって肉厚部 5 0 1 1 のみならず接続部 5 0 2 1 も構成することとなる。また、接続部 5 0 2 1 の第 1 方向における厚みは、第 2 方向に向かうにつれて徐々に大きくなる。接続部 5 0 2 1 の肉厚部 5 0 1 1 と接続する部位における第 1 方向の厚みは、肉厚部 5 0 1 1 の第 1 方向の厚みと、同じである。接続部 5 0 2 1 の上面は、好ましくは肉厚部 5 0 1 1 の上面と、同一平面上にある。

20

【 0 0 4 1 】

これにより、第 1 実施形態のように接続部を構成するのに接着剤を塗布する必要がなくなり、本実施形態に係る振動モータにおける組立工数および部品点数を削減することができる。

【 0 0 4 2 】

< 3 . 第 3 実施形態 >

次に、本発明の第 3 実施形態について説明する。図 6 は、第 3 実施形態に係る弾性部材 5 3 の振動体 4 0 に固定される箇所を示す一部拡大斜視図である。

30

【 0 0 4 3 】

弾性部材 5 3 は、肉厚部 5 0 1 2、接続部 5 0 2 2、および肉薄部 5 0 3 2 を有する。肉厚部 5 0 1 2 は、固定面 S 1 を有する梁部 5 1 1 1 A の端部と、補強板 5 1 2 とから成る。接続部 5 0 2 2 は、梁部 5 1 1 1 A と同一部材で構成される。接続部 5 0 2 2 の第 2 方向側の側面は、補強板 5 1 2 の第 2 方向側の側面に当たる。これにより、補強板 5 1 2 は、梁部 5 1 1 1 A に対して、第 2 方向に位置決めされる。補強板 5 1 2 は、接続部 5 0 2 2 を含む梁部 5 1 1 1 A に、接着や溶接などにより固定される。接続部 5 0 2 2 の上面は、好ましくは肉厚部 5 0 1 2 の上面と、同一平面上にある。

40

【 0 0 4 4 】

本実施形態においても、第 1 実施形態と同様に、接続部を構成するのに接着剤を塗布する必要がなくなり、本実施形態に係る振動モータにおける組立工数および部品点数を削減することができる。

【 0 0 4 5 】

< 4 . 第 4 実施形態 >

次に、本発明の第 4 実施形態について説明する。図 7 は、第 4 実施形態に係る弾性部材 5 4 の振動体 4 0 に固定される箇所を示す一部拡大斜視図である。

【 0 0 4 6 】

弾性部材 5 4 は、肉厚部 5 0 1 3、接続部 5 0 2 3、および肉薄部 5 0 3 3 を有する。本実施形態では、第 3 実施形態と同様に、接続部 5 0 2 3 は、梁部 5 1 1 2 A と同一部材

50

で構成される。第3実施形態では接続部5022は、肉厚部5012から肉薄部5032に向かうに連れて厚みが薄くなる。それに対して、本実施形態では、接続部5023は、第1方向の厚みが一定である。言い換えると、弾性部材54は、肉厚部5013、接続部5023、および肉薄部5033からなる段差形状を有する。接続部5023の第2方向側の側面は、補強板512の第2方向側の側面に当たる。これにより、補強板512は、梁部5112Aに対して、第2方向に位置決めされる。このような構成であっても、接続部5023において応力を分散させることができる。

【0047】

なお、このような厚みが一定の接続部を、例えば補強板の一部と梁部の一部から構成してもよい。

10

【0048】

< 5 . 第5実施形態 >

次に、本発明の第5実施形態について説明する。

【0049】

本実施形態では、肉厚部および肉薄部は、同一部材で構成される。梁部の連結部と反対側の端部は、第1方向において固定面に近づくように折り返される。当該端部は、梁部の第1方向において固定面と反対側の面に、固定される。すなわち、肉厚部は、梁部の固定面が設けられる部分と、梁部の折り返された端部とで構成される。固定面が設けられる部分と、梁部の折り返された端部とは、第1方向において対向する。言い換えると、肉厚部は、梁部のみで構成される。接続部は、このように形成される肉厚部と肉薄部との間に接着剤の塗布等によって構成される。なお、固定面が設けられる部分と、梁部の折り返された端部とは、第1方向において、接触してもよい。

20

【0050】

これにより、肉厚部を構成するのに、補強板が配置される必要が無くなり、本実施形態に係る振動モータにおける組立工数および部品点数を削減することができる。

【0051】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明の趣旨の範囲内であれば、実施形態は種々の変形が可能である。

【0052】

例えば、板ばね部と、補強板と、振動体または静止部の固定方法は、溶接に限らず、接着剤による接着でもよい。おもりの形状は、直方体に限られず、円柱などの柱状や筒状などであってもよい。空洞部を構成する内側面の形状は、おもりの外形に対応する形状であることが望ましい。

30

【産業上の利用可能性】

【0053】

本発明は、例えばスマートフォンやゲームパッドなどの電子機器に備えられる振動モータに利用することができる。

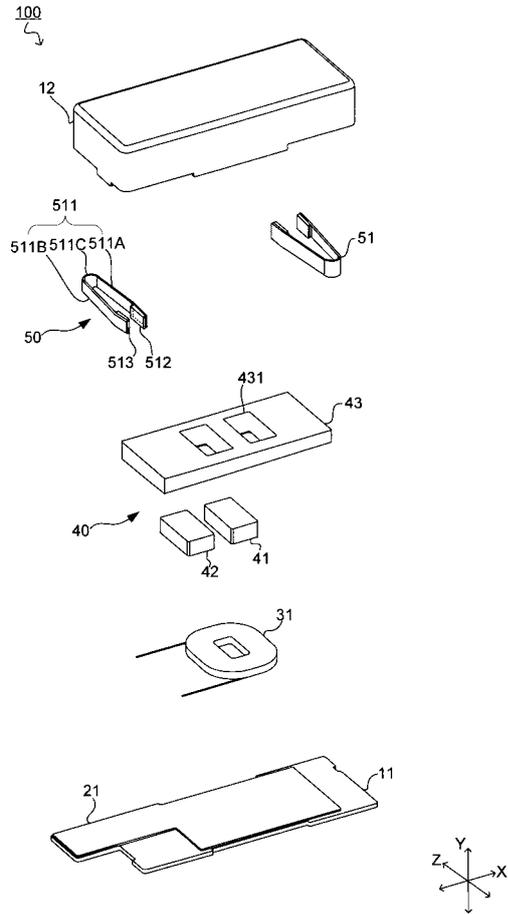
【符号の説明】

【0054】

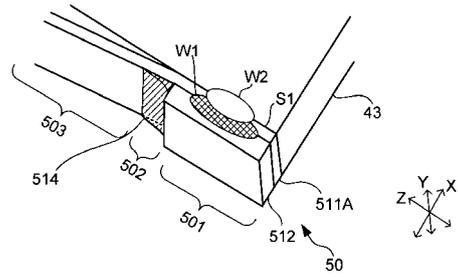
100・・・振動モータ、11・・・ベースプレート、12・・・カバー、21・・・基板、31・・・コイル、40・・・振動体、41、42・・・磁石、43・・・おもり、431・・・空洞部、50、51、52、53、54・・・弾性部材、501、504、5011、5012、5013・・・肉厚部、502、505、5021、5022、5023・・・接続部、503、506、5031、5032、5033・・・肉薄部、511・・・板ばね部、511A、511B、5111A、5112A・・・梁部、511C・・・連結部、512、513、5121・・・補強板、514、515・・・接着剤、W1、W3・・・1次溶接痕、W2・・・2次溶接痕、S1、S2・・・固定面、R1・・・第1領域

40

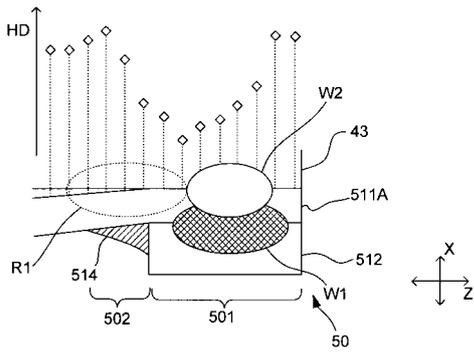
【 図 1 】



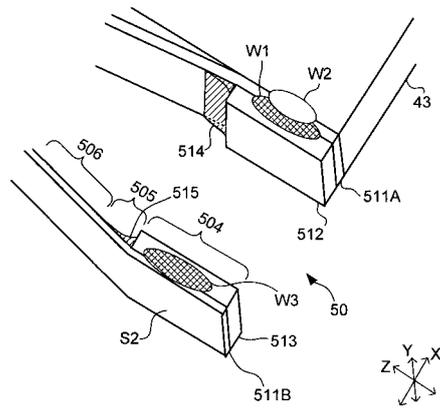
【 図 2 】



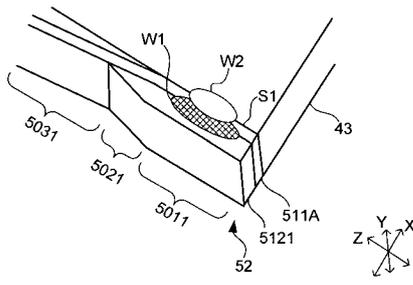
【 図 3 】



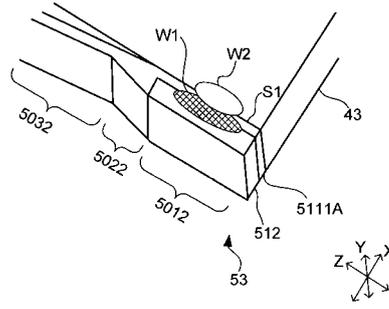
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

