

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6470552号
(P6470552)

(45) 発行日 平成31年2月13日(2019.2.13)

(24) 登録日 平成31年1月25日(2019.1.25)

(51) Int.Cl.

H02K 7/065 (2006.01)
B06B 1/16 (2006.01)

F 1

H02K 7/065
B06B 1/16

請求項の数 10 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2014-234779 (P2014-234779)
 (22) 出願日 平成26年11月19日 (2014.11.19)
 (65) 公開番号 特開2016-100945 (P2016-100945A)
 (43) 公開日 平成28年5月30日 (2016.5.30)
 審査請求日 平成29年11月2日 (2017.11.2)

(73) 特許権者 000177151
 日本電産セイミツ株式会社
 長野県上田市中丸子1771番地
 (74) 代理人 000232302
 日本電産株式会社
 (74) 代理人 100110847
 弁理士 松阪 正弘
 (74) 代理人 100136526
 弁理士 田中 勉
 (74) 代理人 100136755
 弁理士 井田 正道
 (72) 発明者 高木 大輔
 長野県上田市中丸子1771番地 日本電
 産セイミツ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】振動モータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上下方向を向く中心軸に対して垂直に広がるベース部と、
 前記ベース部に下端が固定され、前記中心軸に沿って上方へと突出するシャフトと、
 前記ベース部上に配置される回路基板と、
 前記回路基板上に取り付けられ、前記シャフトと空隙を介して径方向に対向するコイル部と、

前記コイル部よりも上方にて前記シャフトに対して回転可能に取り付けられる軸受部と、

前記軸受部に取り付けられるロータホルダと、
 前記ロータホルダに取り付けられる磁石部と、
 前記ロータホルダに取り付けられる偏心錘と、

前記軸受部と前記コイル部との間にて前記シャフトに取り付けられ、上面が前記軸受部の下面に接するスペーサと、

前記ロータホルダおよび前記偏心錘の上方および側方の少なくとも一部を覆い、前記シャフトの上端および前記ベース部の外縁部に固定されるカバー部と、
 を備え、

前記スペーサの下面是、前記コイル部の上面と上下方向に対向し、
 前記スペーサの下面から下方に突出し、前記回路基板または前記ベース部に接するスペーサ支持部をさらに備える、振動モータ。

10

20

【請求項 2】

前記コイル部が、前記シャフトの周囲に配置される複数のコイルを含み、
 平面視において、各コイルは、前記シャフトに平行な軸を囲み、かつ、前記シャフトが
 外側に位置する環状であり、
 前記各コイルの上面の内周縁全体が、前記スペーサの下面の外縁よりも径方向外側に位
 置し、
 前記各コイルの上面の外周縁の一部が、前記スペーサの下面の前記外縁よりも径方向内
 側に位置する、請求項1に記載の振動モータ。

【請求項 3】

前記コイル部が、前記シャフトの周囲に配置される複数のコイルを含み、
 平面視において、各コイルは、前記シャフトに平行な軸を囲み、かつ、前記シャフトが
 外側に位置する環状であり、
 前記各コイルの上面の内周縁全体が、前記スペーサの下面の外縁よりも径方向内側に位
 置し、
 前記各コイルの上面の外周縁の一部が、前記スペーサの下面の前記外縁よりも径方向外
 側に位置する、請求項1に記載の振動モータ。

【請求項 4】

上下方向を向く中心軸に対して垂直に広がるベース部と、
 前記ベース部に下端が固定され、前記中心軸に沿って上方へと突出するシャフトと、
 前記ベース部上に配置される回路基板と、
 前記回路基板上に取り付けられ、前記シャフトと空隙を介して径方向に対向するコイル
 部と、
 前記コイル部よりも上方にて前記シャフトに対して回転可能に取り付けられる軸受部と
 、
 前記軸受部に取り付けられるロータホルダと、
 前記ロータホルダに取り付けられる磁石部と、
 前記ロータホルダに取り付けられる偏心錘と、
 前記軸受部と前記コイル部との間に前記シャフトに取り付けられ、上面が前記軸受部
 の下面に接するスペーサと、
 前記ロータホルダおよび前記偏心錘の上方および側方の少なくとも一部を覆い、前記シ
 ャフトの上端および前記ベース部の外縁部に固定されるカバー部と、
 を備え、
 前記スペーサの下面是、前記コイル部の上面と上下方向に対向し、
 前記コイル部が、前記シャフトの周囲に配置される複数のコイルを含み、
 平面視において、各コイルは、前記シャフトに平行な軸を囲み、かつ、前記シャフトが
 外側に位置する環状であり、
 前記各コイルの上面の内周縁全体が、前記スペーサの下面の外縁よりも径方向内側に位
 置し、
 前記各コイルの上面の外周縁の一部が、前記スペーサの下面の前記外縁よりも径方向外
 側に位置する、振動モータ。

【請求項 5】

前記スペーサの下面が、前記コイル部の上面に接する、請求項1ないし4のいずれかに
 記載の振動モータ。

【請求項 6】

前記スペーサが、前記磁石部の径方向内側に位置する、請求項1ないし5のいずれかに
 記載の振動モータ。

【請求項 7】

前記スペーサが、圧入により前記シャフトに取り付けられる、請求項1ないし6のいず
 れかに記載の振動モータ。

【請求項 8】

10

20

30

40

50

前記スペーサの上面の外縁が全周に亘って、前記軸受部の下面の外縁と重なる、または、前記軸受部の下面の前記外縁よりも径方向外側に位置する、請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の振動モータ。

【請求項 9】

前記スペーサが円環状である、請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の振動モータ。

【請求項 10】

前記偏心錘の一部が、前記コイル部よりも径方向外側にて、前記コイル部と前記カバー部との間に位置する、請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の振動モータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、振動モータに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、移動体通信装置等の無音報知デバイスや他の用途として、薄いコイン型のブラシレス振動モータが用いられている。このような振動モータでは、特開 2008-289268 号公報や特開 2006-94643 号公報等に示されるように、シャフトが固定されるベース部上において、シャフトの周囲にスペーサが設けられる。シャフトに回転可能に取り付けられた回転部の下端部は、スペーサに接する。また、スペーサの周囲にコイル部が設けられる。

20

【0003】

例えば、特開 2008-289268 号公報では、偏心ロータ R が、スラストワッシャ SW および軸受 9 を介して軸 2 に回転自在に装着される。軸 2 はブラケット 1 に固定され、スラストワッシャ SW はブラケット 1 上において軸 2 に固定される。ブラケット 1 には、軸 2 およびスラストワッシャ SW の径方向外側において、4 個の空心電機子コイル 5 が固着されている。

20

【0004】

特開 2006-94643 号公報では、ロータヨーク 13 の中央部分に圧入されたスリーブメタル 14 が、シャフト 6 に嵌められている。シャフト 6 において、ベース部材 3 とスリーブメタル 14 との間の部分には、ワッシャ 16 が嵌められている。これにより、ロータヨーク 13 は、ベース部材 3 上で回転自在に支持される。また、ベース部材 3 上に固定された回路基板 7 には、シャフト 6 およびワッシャ 16 を挟んで対向する 2 個のコイル 8 が実装されている。

30

【特許文献 1】特開 2008-289268 号公報

【特許文献 2】特開 2006-94643 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、近年、移動体通信装置等の小型化に伴い、コイン型振動モータの更なる小型化が求められている。しかしながら、モータ径を単純に小さくすると、コイル部の体積が減少するため、モータトルクが減少し、振動量も減少する。あるいは、偏心錘の体積が減少することにより、振動量が減少する。

40

【0006】

本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、振動量の減少を抑制しつつ、振動モータを径方向に小型化することを主な目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一の実施形態に係る例示的な振動モータは、上下方向を向く中心軸に対して垂直に広がるベース部と、前記ベース部に下端が固定され、前記中心軸に沿って上方へと突出するシャフトと、前記ベース部上に配置される回路基板と、前記回路基板上に取り付け

50

られ、前記シャフトと空隙を介して径方向に対向するコイル部と、前記コイル部よりも上方にて前記シャフトに対して回転可能に取り付けられる軸受部と、前記軸受部に取り付けられるロータホルダと、前記ロータホルダに取り付けられる磁石部と、前記ロータホルダに取り付けられる偏心錘と、前記軸受部と前記コイル部との間にて前記シャフトに取り付けられ、上面が前記軸受部の下面に接するスペーサと、前記ロータホルダおよび前記偏心錘の上方および側方の少なくとも一部を覆い、前記シャフトの上端および前記ベース部の外縁部に固定されるカバー部と、を備え、前記スペーサの下面是、前記コイル部の上面と上下方向に對向する。

【発明の効果】

【0008】

本発明では、振動量の減少を抑制しつつ、振動モータを径方向に小型化することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、第1の実施形態に係る振動モータの斜視図である。

【図2】図2は、振動モータの縦断面図である。

【図3】図3は、振動モータの回転部および静止部の斜視図である。

【図4】図4は、静止部の斜視図である。

【図5】図5は、静止部の平面図である。

【図6】図6は、静止部の側面図である。

20

【図7】図7は、静止部の斜視図である。

【図8】図8は、静止部の斜視図である。

【図9】図9は、静止部の側面図である。

【図10】図10は、第2の実施形態に係る振動モータの縦断面図である。

【図11】図11は、第3の実施形態に係る振動モータの縦断面図である。

【図12】図12は、回転部および静止部の斜視図である。

【図13】図13は、第4の実施形態に係る振動モータの縦断面図である。

【図14】図14は、静止部の斜視図である。

【図15】図15は、第5の実施形態に係る振動モータの縦断面図である。

【図16】図16は、スペーサの他の形状を示す静止部の平面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0010】

本明細書では、振動モータ1の中心軸J1方向における図2の上側を単に「上側」と呼び、下側を単に「下側」と呼ぶ。なお、上下方向は、実際の機器に組み込まれたときの位置関係や方向を示すものではない。また、中心軸J1に平行な方向を「上下方向」と呼ぶ。さらに、中心軸J1を中心とする径方向を単に「径方向」と呼び、中心軸J1を中心とする周方向を単に「周方向」と呼ぶ。

【0011】

図1は、本発明の例示的な第1の実施形態に係る振動モータ1の外観を示す斜視図である。図2は、振動モータ1の縦断面図である。図2では、細部の断面における平行斜線を省略している。また、図2では、断面よりも奥側の構成も併せて描いている。図3は、振動モータ1の回転部および静止部の斜視図である。図4は、振動モータ1の静止部の斜視図である。図5は、振動モータ1の静止部の平面図である。図6は、振動モータ1の静止部の側面図である。図6は、図5中の左側から振動モータ1の静止部を見た図である。

40

【0012】

振動モータ1はコイン型のブラシレスモータである。振動モータ1は、例えば、携帯電話等の移動体通信装置の無音報知デバイスとして用いられる。

【0013】

振動モータ1は、カバー部11と、ベース部12と、を含む。カバー部11は、有蓋略円筒状である。ベース部12は、上下方向を向く中心軸J1に対して垂直に広がる。カバ

50

一部 1 1 は、ベース部 1 2 の外縁部に固定される。ベース部 1 2 は、カバー部 1 1 の下部の開口を塞ぐ。カバー部 1 1 およびベース部 1 2 は、例えば、金属製である。カバー部 1 1 とベース部 1 2 とは、例えば、溶接にて接続される。ベース部 1 2 は、中心軸 J 1 に略垂直な方向に延びるベース突出部 1 2 1 を含む。ベース突出部 1 2 1 は、カバー部 1 1 から径方向外方に突出する。

【 0 0 1 4 】

振動モータ 1 は、回路基板 1 3 と、コイル部 1 4 と、シャフト 1 5 と、ロータホルダ 1 6 と、磁石部 1 7 と、偏心錘 1 8 と、をさらに含む。振動モータ 1 は、軸受部 2 1 と、スペーサ 2 2 と、をさらに含む。ベース部 1 2 、回路基板 1 3 、コイル部 1 4 、シャフト 1 5 およびスペーサ 2 2 は、静止部に含まれる。軸受部 2 1 、ロータホルダ 1 6 、磁石部 1 7 および偏心錘 1 8 は、回転部に含まれる。図 3 は、振動モータ 1 からカバー部 1 1 を除いた図である。図 4 ないし図 6 は、振動モータ 1 からカバー部 1 1 および回転部を除いた図である。10

【 0 0 1 5 】

回路基板 1 3 は、ベース部 1 2 上に配置される。回路基板 1 3 は、接着剤を用いてベース部 1 2 に接着される。なお、本実施形態において、接着剤の概念には、両面テープや粘着剤等も含まれる。回路基板 1 3 は、可撓性を有するフレキシブル基板 (FPC : Flexible printed circuits) である。回路基板 1 3 上には電子部品 2 3 が実装される。

【 0 0 1 6 】

コイル部 1 4 は、回路基板 1 3 上に取り付けられる。コイル部 1 4 は、回路基板 1 3 に電気的に接続される。コイル部 1 4 は、複数のコイル 1 4 1 を含む。複数のコイル 1 4 1 は、シャフト 1 5 の周囲に配置される。図 4 ないし図 6 に示す例では、コイル部 1 4 は 2 つのコイル 1 4 1 を含む。2 つのコイル 1 4 1 は、シャフト 1 5 を挟んで反対側に位置する。コイル部 1 4 に含まれるコイル 1 4 1 の数は、3 以上であってもよい。各コイル 1 4 1 は、回路基板 1 3 上に接着剤を用いて接着される。図 4 に示す例では、各コイル 1 4 1 は、平面視において、シャフト 1 5 に平行な軸を囲み、かつ、シャフト 1 5 が外側に位置する環状である。20

【 0 0 1 7 】

シャフト 1 5 は、中心軸 J 1 を中心として配置される。シャフト 1 5 の下端は、ベース部 1 2 に固定される。シャフト 1 5 は、中心軸 J 1 に沿ってベース部 1 2 から上方へと突出する。シャフト 1 5 の上端は、カバー部 1 1 の天蓋部の中央部に固定される。シャフト 1 5 は、例えば、溶接および圧入によりベース部 1 2 およびカバー部 1 1 に固定される。シャフト 1 5 は、図 6 に示す空隙 1 5 0 を介して複数のコイル 1 4 1 と径方向にそれぞれ対向する。換言すれば、コイル部 1 4 は、シャフト 1 5 と空隙 1 5 0 を介して径方向に対向する。空隙 1 5 0 には、振動モータ 1 を構成する部材は配置されない。シャフト 1 5 は、例えば、金属製である。シャフト 1 5 は、他の材料により形成されてもよい。30

【 0 0 1 8 】

スペーサ 2 2 は、中央に貫通孔を有する環状の部材である。図 4 ないし図 6 に示す例では、スペーサ 2 2 は円環状である。詳細には、スペーサ 2 2 は、中心軸 J 1 を中心とする略円筒状である。スペーサ 2 2 の貫通孔にはシャフト 1 5 が挿入される。スペーサ 2 2 は、例えば、圧入によりシャフト 1 5 に取り付けられる。スペーサ 2 2 は、コイル部 1 4 よりも上方に配置され、シャフト 1 5 に固定される。スペーサ 2 2 は、例えば、樹脂により形成される。スペーサ 2 2 は、他の材料により形成されてもよい。また、スペーサ 2 2 は、圧入以外の方法によりシャフト 1 5 に取り付けられてもよい。40

【 0 0 1 9 】

スペーサ 2 2 の下面 2 2 1 は、コイル部 1 4 の上面と上下方向に対向する。図 4 および図 6 に示す例では、スペーサ 2 2 の下面 2 2 1 は、コイル部 1 4 の上面に接する。詳細には、スペーサ 2 2 の下面 2 2 1 は、2 つのコイル 1 4 1 のそれぞれの上面 1 4 2 に接する。図 4 および図 5 に示すように、各コイル 1 4 1 の上面 1 4 2 の内周縁 1 4 3 全体は、スペーサ 2 2 の下面 2 2 1 の外縁 2 2 2 よりも径方向外側に位置する。また、各コイル 1 4 50

1の上面142の外周縁144の一部は、スペーサ22の下面221の外縁222よりも径方向内側に位置する。換言すれば、スペーサ22の下面221は、各コイル141の上面142の一部とは重なるが、上面142の中央部に設けられた開口には重ならない。

【0020】

軸受部21は、中央に貫通孔を有する環状の部材である。図2に示す例では、軸受部21は円環状である。詳細には、軸受部21は、中心軸J1を中心とする略円筒状である。軸受部21の貫通孔にはシャフト15が挿入される。軸受部21は、コイル部14よりも上方にて、シャフト15に対して回転可能に取り付けられる。軸受部21は、また、スペーサ22よりも上方に配置される。換言すれば、スペーサ22は、軸受部21とコイル部14との間にシャフト15を取り付けられる。

10

【0021】

図2に示すように、スペーサ22の上面223は、軸受部21の下面211に接する。図2に示す例では、スペーサ22の上面223の外縁224は、全周に亘って軸受部21の下面211の外縁212と重なる。換言すれば、スペーサ22の上面223の外径は、軸受部21の下面211の外径と略等しい。軸受部21は、滑り軸受である。軸受部21は、他の種類の軸受であってもよい。軸受部21は、例えば、焼結金属により形成される。好ましくは、軸受部21には潤滑油を含浸させている。軸受部21は、他の材料により形成されてもよい。

【0022】

ロータホルダ16は、略円環状の部材である。ロータホルダ16は、軸受部21に取り付けられる。詳細には、略円環板状のロータホルダ16の内周部が、軸受部21の上端面および外周面の上部に固定される。これにより、ロータホルダ16は、軸受部21により、シャフト15に対して回転可能に支持される。ロータホルダ16は、例えば、金属製である。

20

【0023】

磁石部17は、中心軸J1を中心とする略円環状の部材である。磁石部17は、ロータホルダ16に取り付けられる。詳細には、略円筒状の磁石部17の上面が、ロータホルダ16の下面に取り付けられる。磁石部17は、コイル部14の上方に配置され、コイル部14と空隙を介して上下方向に対向する。磁石部17は、軸受部21およびスペーサ22の周囲に配置される。軸受部21は、磁石部17の径方向内側に位置し、空隙を介して磁石部17と径方向に対向する。スペーサ22は、磁石部17の径方向内側に位置する。換言すれば、スペーサ22の上面223は、磁石部17の下面よりも上方に位置する。スペーサ22は、空隙を介して磁石部17と径方向に対向する。

30

【0024】

偏心錘18は、図2および図3に示す例では、有蓋円筒状の部材の左半分に相当する形状である。偏心錘18は、平面視において略半円状である。偏心錘18は、ロータホルダ16に取り付けられる。詳細には、偏心錘18の天蓋部181の下面が、ロータホルダ16の上面に、例えば、接着剤を介して取り付けられる。偏心錘18の側壁部182は、ロータホルダ16および磁石部17の側方の一部を覆う。偏心錘18の側壁部182の下端は、磁石部17の下端と上下方向においておよそ同じ位置に位置する。偏心錘18の重心は、中心軸J1から径方向に離れている。

40

【0025】

カバー部11は、ロータホルダ16および偏心錘18の上方および側方を覆う。カバー部11は、ロータホルダ16および偏心錘18の全体を覆う必要はなく、開口等が形成されることにより、ロータホルダ16および偏心錘18の少なくとも一部を覆うものであればよい。既述のように、カバー部11は、シャフト15の上端に固定され、ベース部12の外縁部にも固定される。

【0026】

振動モータ1では、回路基板13を介してコイル部14に電流が供給されることにより、コイル部14と磁石部17との間にトルクが発生する。これにより、軸受部21、ロー

50

タホルダ 16、磁石部 17 および偏心錘 18 が、シャフト 15 を中心として回転する。上述のように、偏心錘 18 の重心は中心軸 J1 から径方向に離れているため、偏心錘 18 の回転により振動が発生する。

【0027】

以上に説明したように、振動モータ 1 では、スペーサ 22 は、軸受部 21 とコイル部 14 との間にシャフト 15 に取り付けられる。コイル部 14 は、シャフト 15 と空隙 150 を介して径方向に対向する。スペーサ 22 の上面 223 は、軸受部 21 の下面 211 に接する。また、スペーサ 22 の下面 221 は、コイル部 14 の上面 142 と上下方向に対向する。

【0028】

このため、振動モータ 1 では、コイル部の径方向内側にスペーサが配置される振動モータ（以下、「比較例の振動モータ」という。）に比べて、コイル部 14 を径方向においてシャフト 15 に近接して配置することができる。これにより、コイル部 14 および偏心錘 18 の体積減少を抑制して振動量の減少を抑制しつつ、振動モータ 1 を径方向に小型化することができる。また、振動モータ 1 をあまり小型化しない場合、コイル部 14 および／または偏心錘 18 を大型化してトルクを増大することができるため、振動量を増大することができる。

【0029】

上述のように、スペーサ 22 の下面 221 は、コイル部 14 の上面 142 に接する。これにより、振動モータ 1 を上下方向に小型化することができる。また、振動モータ 1 の落下時等に、コイル部 14 の上下方向への移動を制限することができるため、コイル部 14 が回路基板 13 から剥離することを抑制することができる。さらに、コイル部 14 の上面 142 の上下方向の位置が不揃いになることを抑制することができるため、コイル部 14 と磁石部 17 との間の上下方向の距離、すなわち、コイル部 14 と磁石部 17 との間の空隙を容易に確保することができる。

【0030】

上述のように、スペーサ 22 は、圧入によりシャフト 15 に取り付けられる。このため、スペーサ 22 をシャフト 15 に対して強固に固定することができる。その結果、振動モータ 1 の落下時等に、コイル部 14 が回路基板 13 から剥離することを、より一層抑制することができる。また、コイル部 14 と磁石部 17 との間の上下方向の距離を、さらに容易に確保することができる。

【0031】

振動モータ 1 では、スペーサ 22 は円環状である。このように、スペーサ 22 の形状を簡素化することにより、スペーサ 22 を容易に製造することができる。また、スペーサ 22 は、磁石部 17 の径方向内側に位置する。このため、磁石部がスペーサよりも上方に位置する場合に比べて、振動モータ 1 を上下方向に小型化することができる。

【0032】

上述のように、スペーサ 22 の上面 223 の外縁 224 は、全周に亘って、軸受部 21 の下面 211 の外縁 212 と重なる。このため、軸受部 21 の下面 211 がスペーサ 22 の上面 223 から径方向外側にはみ出した状態で、回転部が回転することを抑制することができる。その結果、振動モータ 1 における回転摺動を安定させることができる。

【0033】

上述のように、各コイル 141 の上面 142 の内周縁 143 全体は、スペーサ 22 の下面 221 の外縁 222 よりも径方向外側に位置する。また、各コイル 141 の上面 142 の外周縁 144 の一部は、スペーサ 22 の下面 221 の外縁 222 よりも径方向内側に位置する。これにより、スペーサ 22 を径方向に小型化することができる。

【0034】

振動モータ 1 は、図 7 ないし図 9 に示すように、スペーサ 22 の下面 221 から下方に突出するスペーサ支持部 24 を含んでいてもよい。図 7 および図 8 は、それぞれ異なる方向から見た振動モータ 1 の静止部の斜視図である。図 9 は、静止部の側面図である。図 9

10

20

30

40

50

は、図 6 と同じ方向から静止部を見た図である。図 9 では、図の理解を容易にするために、シャフト 15 に平行斜線を付す。

【0035】

図 7 ないし図 9 に示す例では、2つのスペーサ支持部 24 が、スペーサ 22 の下面 221 からシャフト 15 に略平行に延びる。スペーサ支持部 24 は、1つであっても、3つ以上であってもよい。各スペーサ支持部 24 の下端は、回路基板 13 またはベース部 12 に接する。図 8 に示す例では、各スペーサ支持部 24 は、回路基板 13 に設けられた貫通孔を介してベース部 12 に接する。

【0036】

スペーサ支持部 24 が設けられることにより、振動モータ 1 の落下時等に、回転部から 10 スペーサ 22 を介してコイル部 14 に加わる力や衝撃を低減することができる。その結果、振動モータ 1 の落下時等に、コイル部 14 の破損を抑制することができる。

【0037】

図 10 は、本発明の例示的な第 2 の実施形態に係る振動モータ 1a の縦断面図である。振動モータ 1a は、図 2 に示す振動モータ 1 のロータホルダ 16 およびスペーサ 22 とは形状が異なるロータホルダ 16a およびスペーサ 22a を含む。振動モータ 1a の他の構成は、図 1 ないし図 6 に示す振動モータ 1 と同様であり、対応する構成に同符号を付す。

【0038】

ロータホルダ 16a は、軸受部 21 に取り付けられる。詳細には、ロータホルダ 16a の内周部 161 が、軸受部 21 の上端面および外周面に取り付けられる。ロータホルダ 16a の内周部 161 は、軸受部 21 の外周面のおよそ全面に亘って固定される。これにより、ロータホルダ 16a を軸受部 21 に強固に取り付けることができる。ロータホルダ 16a は、内周部 161 の下端部から径方向外方かつ上方に折り返され、さらに、径方向外方に折り返されて径方向外方へと広がる。

【0039】

スペーサ 22a は、磁石部 17 の径方向内側に位置する。スペーサ 22a は、中心軸 J1 を中心とする円環状である。スペーサ 22a の上面 223 の外縁 224 は、全周に亘って、軸受部 21 の下面 211 の外縁 212 よりも径方向外側に位置する。換言すれば、スペーサ 22a の上面 223 の外径は、軸受部 21 の下面 211 の外径よりも大きい。このため、回転部の回転時に、軸受部 21 の下面 211 がスペーサ 22a の上面 223 から径方向外側にはみ出すことを抑制することができる。その結果、振動モータ 1a における回転摺動を安定させることができる。

【0040】

振動モータ 1a では、カバー部 11 の天蓋部において、シャフト 15 との接合部にカバー突出部 111 が設けられる。カバー突出部 111 は、シャフト 15 に沿って下方に突出する。これにより、カバー部 11 とシャフト 15 との締結長が長くなる。その結果、カバー部 11 を、より強固にシャフト 15 に固定することができる。

【0041】

図 11 は、本発明の例示的な第 3 の実施形態に係る振動モータ 1b の縦断面図である。図 12 は、振動モータ 1b の回転部および静止部の斜視図である。図 11 および図 12 では、図 2 および図 3 とは偏心錘 18 の向きが 90 度異なる。振動モータ 1b は、図 2 に示す振動モータ 1 のロータホルダ 16、軸受部 21 およびスペーサ 22 とは形状が異なるロータホルダ 16b、軸受部 21b およびスペーサ 22b を含む。振動モータ 1b の他の構成は、図 1 ないし図 6 に示す振動モータ 1 と同様であり、対応する構成に同符号を付す。

【0042】

スペーサ 22b は、磁石部 17 よりも下方に位置する。スペーサ 22b は円環状である。詳細には、スペーサ 22b は、中心軸 J1 を中心とする円環板状である。ロータホルダ 16b は、中心軸 J1 を中心とする略円環板状である。軸受部 21b は、例えば、樹脂製であり、ロータホルダ 16b および偏心錘 18 とインサート成形により一体的に形成される。このように、回転部の大部分がインサート成形により形成されることにより、振動モ

10

20

30

40

50

ータ 1 b を構成する部品の数を少なくすることができる。その結果、振動モータ 1 b の組み立てを簡素化することができる。

【0043】

図 13 は、本発明の例示的な第 4 の実施形態に係る振動モータ 1 c の縦断面図である。図 14 は、振動モータ 1 c の静止部の斜視図である。図 13 では、図 10 とは 90 度異なる断面を示す。振動モータ 1 c は、図 10 に示す振動モータ 1 a のスペーサ 22 a とは形状が異なるスペーサ 22 c を含む。振動モータ 1 c の他の構成は、図 10 に示す振動モータ 1 a と同様であり、対応する構成に同符号を付す。

【0044】

スペーサ 22 c は、中心軸 J 1 を中心とする円環状である。スペーサ 22 c は、円環板状のスペーサ下部 225 と、スペーサ下部 225 の内周部から上方に突出する円環板状のスペーサ上部 226 と、を含む。スペーサ下部 225 の外径は、スペーサ上部 226 の外径よりも大きい。スペーサ上部 226 の上面はスペーサ 22 c の上面 223 であり、スペーサ下部 225 の下面はスペーサ 22 c の下面 221 である。スペーサ上部 226 は、磁石部 17 の径方向内側に位置する。

【0045】

スペーサ 22 c の上面 223 の外縁 224 は、全周に亘って、軸受部 21 の下面 211 の外縁 212 よりも径方向外側に位置する。このため、回転部の回転時に、軸受部 21 の下面 211 がスペーサ 22 c の上面 223 から径方向外側にはみ出すことを抑制することができる。その結果、振動モータ 1 c における回転摺動を安定させることができる。

【0046】

各コイル 141 の上面 142 の内周縁 143 全体は、スペーサ 22 c の下面 221 の外縁 222 よりも径方向内側に位置する。また、各コイル 141 の上面 142 の外周縁 144 の一部は、スペーサ 22 c の下面 221 の外縁 222 よりも径方向外側に位置する。換言すれば、スペーサ 22 c の下面 221 は、コイル部 14 の各コイル 141 の上面 142 の中央部に設けられた開口全体と重なる。

【0047】

これにより、振動モータ 1 c の落下時等に、コイル部 14 の上下方向への移動をさらに制限することができるため、コイル部 14 が回路基板 13 から剥離することをより一層抑制することができる。また、コイル部 14 の上面 142 の上下方向の位置が不揃いになることをさらに抑制することができるため、コイル部 14 と磁石部 17 との間の上下方向の距離をより一層容易に確保することができる。

【0048】

図 15 は、本発明の例示的な第 5 の実施形態に係る振動モータ 1 d の縦断面図である。図 15 では、図 10 とは 90 度異なる断面を示す。振動モータ 1 d は、図 10 に示す振動モータ 1 a の偏心錘 18 とは形状が異なる偏心錘 18 d を含む。振動モータ 1 d の他の構成は、図 10 に示す振動モータ 1 a と同様であり、対応する構成に同符号を付す。

【0049】

偏心錘 18 d は、側壁部 182 の下端が磁石部 17 の下端よりも下方に位置する点を除き、図 10 に示す偏心錘 18 とおよそ同様の形状を有する。振動モータ 1 d では、偏心錘 18 d の一部である側壁部 182 の下端部が、コイル部 14 よりも径方向外側にて、コイル部 14 とカバー部 11 との間に位置する。これにより、振動モータ 1 d の大型化を抑制しつつ偏心錘 18 d を大型化し、振動モータ 1 d の振動量を増大させることができる。

【0050】

上記振動モータ 1, 1 a ~ 1 d では、様々な変更が可能である。

【0051】

例えば、振動モータ 1, 1 a ~ 1 d では、偏心錘 18, 18 d の天蓋部 181 が省略され、磁石部 17 の径方向外側のみに偏心錘 18, 18 d が設けられてもよい。

【0052】

スペーサ 22, 22 a ~ 22 c の下面 221 は、必ずしもコイル部 14 の上面 142 に

10

20

30

40

50

接する必要はなく、コイル部 14 の上面 142 と上下方向に対向していれば、当該上面 142 と離間していてもよい。スペーサ 22, 22a ~ 22c は、必ずしも円環状である必要はない。例えば、図 16 に示すスペーサ 22e は、略円環状の中央部 227 と、中央部 227 の外周部から 2 つのコイル 141 上にそれぞれ広がる 2 つの周辺部 228 と、を含む。周辺部 228 がコイル 141 の上面 142 と上下方向に対向することにより、振動モータの落下時等に、コイル部 14 が回路基板 13 から剥離することを抑制することができる。また、コイル部 14 と磁石部 17 との間の上下方向の距離を容易に確保することができる。

【0053】

振動モータ 1, 1a ~ 1d における各部材の取り付けや固定は、間接的でもよい。
10 例えば、回路基板 13 は、ベース部 12 上に配置されるのであれば、回路基板 13 とベース部 12 との間に他の部材が介在してもよい。コイル部 14 も、他の部材を介して回路基板 13 に取り付けられてよい。シャフト 15 のカバー部 11 およびベース部 12 への取り付け、磁石部 17 のロータホルダ 16, 16a, 16b への取り付け、偏心錘 18, 18d のロータホルダ 16, 16a, 16b への取り付け、カバー部 11 とベース部 12 との固定等も、他の部材が介在してもよい。

【0054】

上記実施の形態および各変形例における構成は、相互に矛盾しない限り適宜組み合わされてよい。

【産業上の利用可能性】

【0055】

本発明に係る振動モータは、様々な用途の振動モータとして利用可能である。好ましくは、携帯電話等の移動体通信装置の無音報知デバイスとして用いられる。

【符号の説明】

【0056】

1, 1a ~ 1d 振動モータ

11 カバー部

12 ベース部

13 回路基板

14 コイル部

15 シャフト

16, 16a, 16b ロータホルダ

17 磁石部

18, 18d 偏心錘

21, 21b 軸受部

22, 22a ~ 22c, 22e スペーサ

24 スペーサ支持部

141 コイル

142 (コイルの) 上面

143 (コイルの上面の) 内周縁

144 (コイルの上面の) 外周縁

150 空隙

211 (軸受部の) 下面

212 (軸受部の下面の) 外縁

221 (スペーサの) 下面

222 (スペーサの下面の) 外縁

223 (スペーサの) 上面

224 (スペーサの上面の) 外縁

J1 中心軸

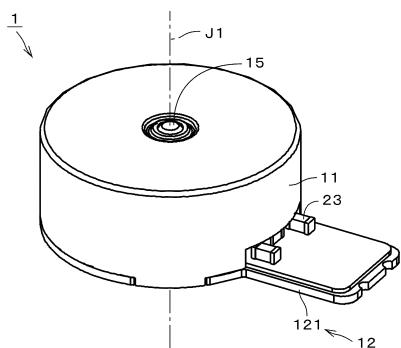
10

20

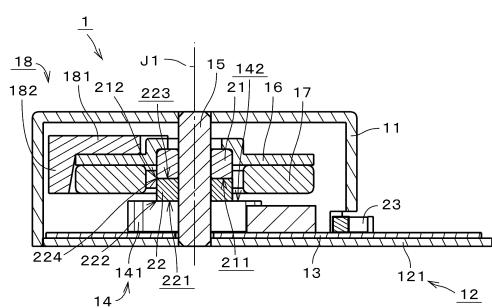
30

40

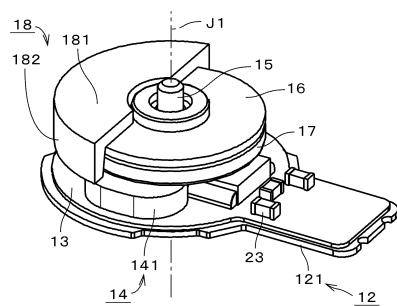
【図1】



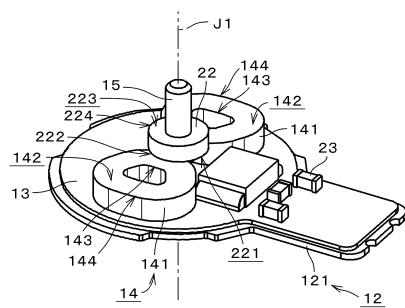
【図2】



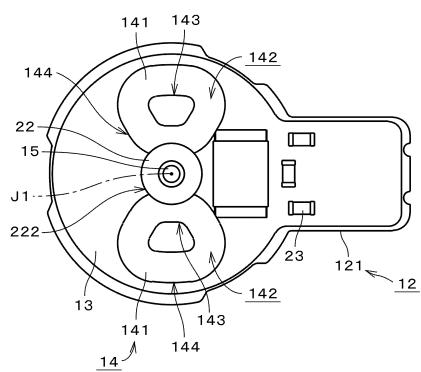
【図3】



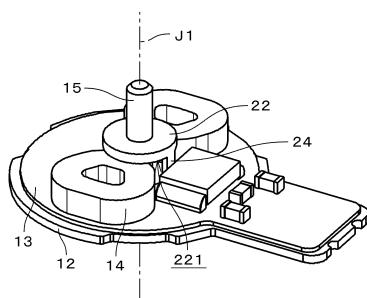
【図4】



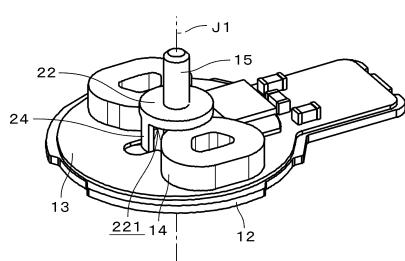
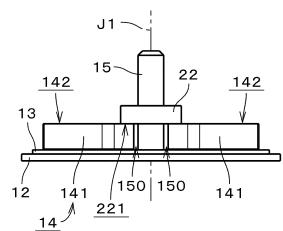
【図5】



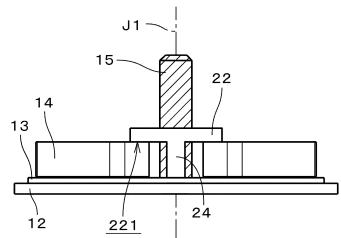
【図7】



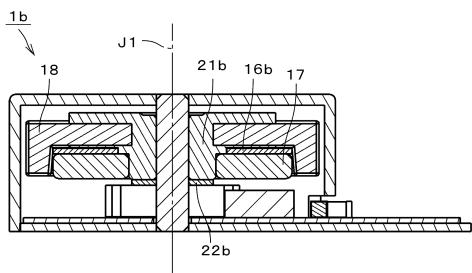
【図6】



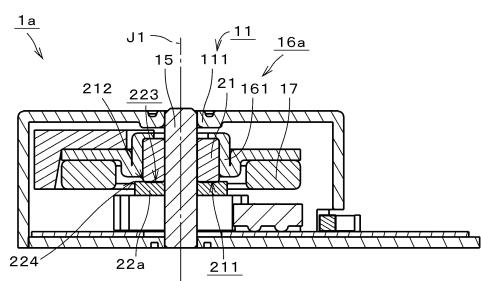
【図9】



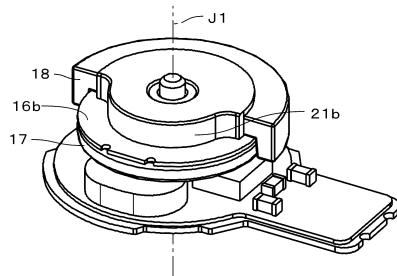
【図11】



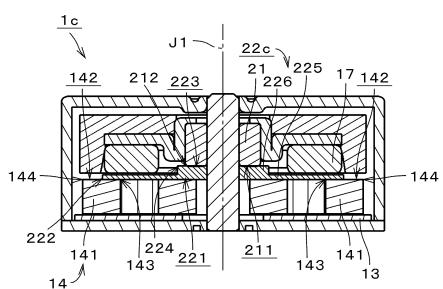
【図10】



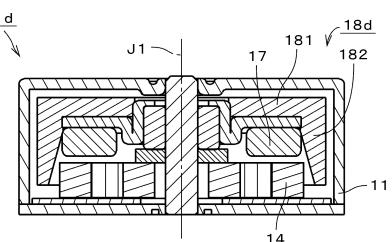
【図12】



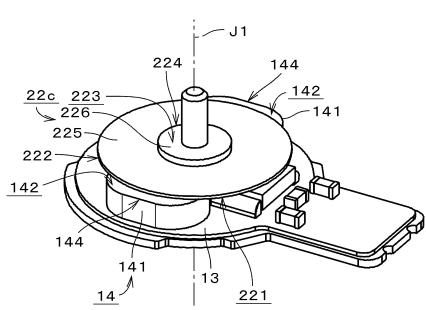
【図13】



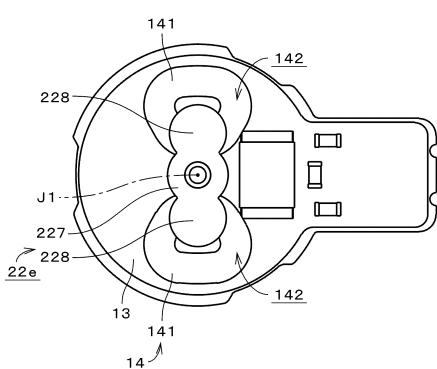
【図15】



【図14】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 金井 直樹

長野県上田市中丸子1771番地 日本電産セイミツ株式会社内

審査官 島倉 理

(56)参考文献 特開2011-067082(JP,A)

特開2007-050370(JP,A)

特開2008-049246(JP,A)

国際公開第2012/017737(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 7/065

B06B 1/16