

(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2018-143041

(P2018-143041A)

(43) 公開日 平成30年9月13日(2018.9.13)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H02K 33/02 (2006.01)	H02K 33/02	A 5D107
B06B 1/04 (2006.01)	B06B 1/04	S 5H633

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2017-36118 (P2017-36118)
 (22) 出願日 平成29年2月28日 (2017.2.28)

(71) 出願人 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 110001933
 特許業務法人 佐野特許事務所
 (72) 発明者 雨宮 駿介
 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
 Fターム(参考) 5D107 BB08 CC09 DD03 FF10
 5H633 BB08 GG02 GG16 HH03 JA02
 JA08

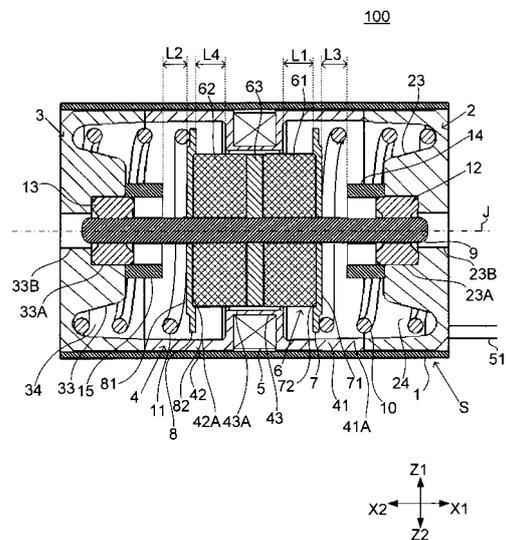
(54) 【発明の名称】 振動モータ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 安定性の高い振動する箇所の構成を容易な組み立てにより実現することが可能なシンプルな構成の振動モータを提供すること。

【解決手段】 振動モータ100は、静止部と、振動体6と、第1受板部7と、第2受板部8と、シャフト9と、第1巻きバネ10と、第2巻きバネ11と、を備える。磁性体を含む第1受板部7は、第1巻きバネ10の弾性力により常に第1磁石61に押し当てられ、磁性体を含む第2受板部8は、第2巻きバネ11の弾性力により常に第2磁石62に押し当てられる。静止部は、筐体1と、第1蓋部2と、第2蓋部3と、コイル固定部4と、コイル5と、第1軸受部12と、第2軸受部13と、第1ダンパー部材14と、第2ダンパー部材15と、を有する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一方向に延びる中心軸を有するシャフトと、
 前記中心軸の周方向に巻かれるコイルを有する静止部と、
 前記シャフトの径方向外側且つ前記コイルの径方向内側に配置され、前記静止部に対して一方向に振動可能な振動体と、
 前記静止部と前記振動体との間の一方向一方側に配置され、周方向に巻かれる第 1 巻きバネと、
 前記静止部と前記振動体との間の一方向他方側に配置され、周方向に巻かれる第 2 巻きバネと、
 前記振動体の一方向一方側と前記第 1 巻きバネとの間に配置される第 1 受板部と、
 前記振動体の一方向他方側と前記第 2 巻きバネとの間に配置される第 2 受板部と、
 を備え、
 前記振動体は、一方向一方側に配置される第 1 磁石と、一方向他方側に配置される第 2 磁石と、を含み、
 磁性体を含む前記第 1 受板部は、前記第 1 巻きバネの弾性力により常に前記第 1 磁石に押し当てられ、
 磁性体を含む前記第 2 受板部は、前記第 2 巻きバネの弾性力により常に前記第 2 磁石に押し当てられる、
 振動モータ。

10

20

【請求項 2】

前記第 1 受板部は、一方向一方側に突出して前記第 1 巻きバネの径方向内側に收容される突出部を有し、
 前記第 2 受板部は、一方向他方側に突出して前記第 2 巻きバネの径方向内側に收容される突出部を有する、請求項 1 に記載の振動モータ。

【請求項 3】

前記第 1 受板部と前記第 2 受板部は、同一形状である、請求項 1 または請求項 2 に記載の振動モータ。

【請求項 4】

前記静止部は、
 前記第 1 巻きバネを收容し、一方向一方側端部に配置される第 1 蓋部と、
 前記第 2 巻きバネを收容し、一方向他方側端部に配置される第 2 蓋部と、を有し、
 前記第 1 蓋部と前記第 2 蓋部は、同一形状である、請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の振動モータ。

30

【請求項 5】

前記コイルから引き出される引出線は、一方向一方側に静止部の外部まで引き出される、請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の振動モータ。

【請求項 6】

前記静止部は、前記第 1 巻きバネを收容する第 1 蓋部を有し、
 前記第 1 蓋部を一方向一方側から見た側面部は、180度の回転対称形状であり、対向する辺にそれぞれ切欠き部を有し、
 前記引出線は、前記切欠き部を通される、請求項 5 に記載の振動モータ。

40

【請求項 7】

前記第 1 巻きバネおよび前記第 2 巻きバネは、前記コイルと一方向において重なる、請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の振動モータ。

【請求項 8】

前記静止部は、
 前記第 1 巻きバネを收容し、一方向一方側端部に配置される第 1 蓋部と、
 前記第 2 巻きバネを收容し、一方向他方側端部に配置される第 2 蓋部と、
 前記第 1 蓋部に固定され、前記第 1 受板部と一方向に対向する第 1 ダンパー部材と、

50

前記第 2 蓋部に固定され、前記第 2 受板部と一方向に対向する第 2 ダンパー部材と、を有する、請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の振動モータ。

効果：振動体が異常に変位した場合でも、受板部がダンパー部材に接触するので、受板部が蓋部に接触して騒音が生じることを抑制できる。

【請求項 9】

前記静止部は、前記コイルを固定するコイル固定部を有し、

前記振動体は、前記コイル固定部に収容され、

前記振動体の静止状態において、前記第 1 受板部と前記コイル固定部との間の一方の距離は、前記第 2 受板部と前記第 2 ダンパー部材との間の一方の距離より長く、

前記振動体の静止状態において、前記第 2 受板部と前記コイル固定部との間の一方の距離は、前記第 1 受板部と前記第 1 ダンパー部材との間の一方の距離より長い、請求項 8 に記載の振動モータ。

【請求項 10】

前記静止部は、

前記振動体に固定される前記シャフトの一方の一方側を支持する第 1 軸受部と、

前記シャフトの一方の他方側を支持する第 2 軸受部と、を有し、

前記第 1 軸受部は、前記第 1 巻きバネの径方向内側に配置され、

前記第 2 軸受部は、前記第 2 巻きバネの径方向内側に配置される、請求項 1 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の振動モータ。

【請求項 11】

前記第 1 巻きバネおよび前記第 2 巻きバネは、一方向における互いに反対の方向から見た場合に周方向の同じ方向へ回転するにつれて一方向において互いに向き合う方向へ進むように巻かれる、請求項 1 から請求項 10 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】

【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、振動モータが備えられる。特許文献 1 には、次のような従来の振動アクチュエータが開示される。

【0003】

特許文献 1 の振動アクチュエータは、円筒状の筐体を有する。筐体内には、コイルと、マグネットと、第 1、第 2 のおもり部が収容される。コイルは、筐体の振動軸線を中心に環状に巻かれて形成される。マグネットは、円筒状であり、コイルに包囲される。第 1、第 2 のおもり部は、振動軸線方向においてマグネットの両側に隣接して配置される。第 1、第 2 のおもり部とマグネットとのそれぞれの間には、ポールピースが配置される。マグネットと、ポールピースと、第 1、第 2 のおもり部から可動子が構成される。可動子をシャフトが貫通する。シャフトの両端は、筐体の端壁に固定される。

【0004】

第 1 のおもり部および第 2 のおもり部は、ばね受入孔を有する。第 1 のおもり部と筐体の端壁との間には、ばね受入孔に挿入された第 1 のコイルばねが配置される。同様に、第 2 のおもり部と筐体の端壁との間には、ばね受入孔に挿入された第 2 のコイルばねが配置される。シャフトは、第 1 のコイルばねと第 2 のコイルばねを貫通する。

【0005】

このような構成により、可動子は、コイルとマグネットとの協働により、振動軸線方向に沿ってリニアに振動する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特許第5342516号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記特許文献1では、磁性体からなるポールピースは、マグネットに対して磁力により固定されるが、第1、第2のおもり部はポールピースにコイルばねの弾性力によって押し当てられて固定されるのみである。従って、第1、第2のおもり部の固定は不安定であり、横方向に振動する箇所の構成が不安定となる。また、上記特許文献1では、2つのおもり部を備える構成であり、振動モータの構成がシンプルとはいえなかった。

10

【0008】

上記問題点に鑑み、本発明は、安定性の高い振動する箇所の構成を容易な組み立てにより実現することが可能なシンプルな構成の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】

【0009】

本発明の例示的な振動モータは、
一方向に延びる中心軸を有するシャフトと、
前記中心軸の周方向に巻かれるコイルを有する静止部と、
前記シャフトの径方向外側且つ前記コイルの径方向内側に配置され、前記静止部に対して一方向に振動可能な振動体と、

20

前記静止部と前記振動体との間の一方向一方側に配置され、周方向に巻かれる第1巻きバネと、

前記静止部と前記振動体との間の一方向他方側に配置され、周方向に巻かれる第2巻きバネと、

前記振動体の一方向一方側と前記第1巻きバネとの間に配置される第1受板部と、
前記振動体の一方向他方側と前記第2巻きバネとの間に配置される第2受板部と、
を備え、

前記振動体は、一方向一方側に配置される第1磁石と、一方向他方側に配置される第2磁石と、を含み、

磁性体を含む前記第1受板部は、前記第1巻きバネの弾性力により常に前記第1磁石に押し当てられ、

30

磁性体を含む前記第2受板部は、前記第2巻きバネの弾性力により常に前記第2磁石に押し当てられる、構成としている。

【発明の効果】

【0010】

例示的な本発明の振動モータによれば、安定性の高い振動する箇所の構成を容易な組み立てにより実現することが可能なシンプルな構成の振動モータを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、本発明の一実施形態に係る振動モータの外観を示す全体斜視図である。

40

【図2】図2は、本発明の一実施形態に係る振動モータの分解斜視図である。

【図3】図3は、本発明の一実施形態に係る振動モータの側面断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

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。

【0013】

< 1. 振動モータの全体構成 >

図1は、本発明の一実施形態に係る振動モータ100の外観を示す全体斜視図である。図2は、振動モータ100の分解斜視図である。図3は、振動モータ100の側面断面図である。なお、図3は、振動モータ100が稼働しておらず、振動体6が静止状態での図

50

を示す。

【0014】

なお、以下、シャフト9が有する中心軸Jの延びる方向を「一方向」と称し、各図面においてX方向として記載する。具体的には、「一方向一方側」をX1、「一方向他方側」をX2として表す。

【0015】

また、一方向に直交する方向を「左右方向」と称し、各図面においてY方向として記載する。具体的には、「左側」をY1、「右側」をY2として表す。また、一方向および左右方向に直交する方向を「上下方向」と称し、各図面においてZ方向として記載する。具体的には、「上側」をZ1、「下側」をZ2として表す。

10

【0016】

また、中心軸Jを中心とする径方向を単に「径方向」と称し、中心軸Jを中心とする周方向を単に「周方向」と称する。但し、上記の各方向は実際に製品に組み込む際の方

【0017】

本発明の一実施形態に係る振動モータ100は、大きく分けて、静止部5と、振動体6と、第1受板部7と、第2受板部8と、シャフト9と、第1巻きバネ10と、第2巻きバネ11と、を備える。

【0018】

静止部5は、筐体1と、第1蓋部2と、第2蓋部3と、コイル固定部4と、コイル5と、第1軸受部12と、第2軸受部13と、第1ダンパー部材14と、第2ダンパー部材15と、を有する。

20

【0019】

< 1 - 1 . カバー部材の構成 >

筐体1は、一方向に延びる外観で矩形体状のカバー部材であり、上面部と下面部と左右側面部と、を有する。筐体1の一方向両側は、開口する。

【0020】

第1蓋部2(エンドカバー)は、基部21と、外壁部22と、を有する。基部21と、外壁部22は、同一部材として構成される。外壁部22は、基部21の一方向一方側に配置される。外壁部22は、一方向一方側から見たときに、180度の回転対称形状である。

30

【0021】

外壁部22は、上辺部に左右方向に2つ配置される突起部22Aを有する。突起部22Aは、一方向他方側から見たときに、基部21から上側へ突出する。外壁部22は、下辺部に左右方向に2つ配置される突起部22Bを有する。突起部22Bは、一方向他方側から見たときに、基部21から下側へ突出する。外壁部22は、左右各辺部に配置される突起部22Cを有する。突起部22Cは、一方向他方側から見たときに、基部21からそれぞれ左側および右側へ突出する。外壁部22は、四隅に配置される突起部22Dを有する。突起部22Dは、一方向他方側から見たときに、基部21からそれぞれ上下方向および左右方向に突出する。

40

【0022】

外壁部22において、突起部22Aと突起部22Dとの間には、切欠き部C1が設けられる。すなわち、切欠き部C1は、左右方向に2つ配置される。外壁部22において、突起部22Bと突起部22Dとの間には、切欠き部C2が設けられる。すなわち、切欠き部C2は、左右方向に2つ配置される。切欠き部C1、C2は、外壁部22および基部21に亘って一方向に延びて設けられる。

【0023】

基部21が筐体1の一方向一方側の開口から内部に挿入され、筐体1の一方向一方側の端部が突起部22A~22Dに接触することで、第1蓋部2は筐体1に取付けられる。

【0024】

50

第2蓋部3(エンドカバー)は、第1蓋部2と同一形状であり、基部31と、外壁32と、を有する。基部31と、外壁部32は、同一部材として構成される。外壁部32は、基部31の一方側他方側に配置される。外壁部32は、一方側他方側から見たときに、180度の回転対称形状である。

【0025】

外壁部32は、上辺部に左右方向に2つ配置される突起部32Aを有する。突起部32Aは、一方側一方側から見たときに、基部31から上側へ突出する。外壁部32は、下辺部に左右方向に2つ配置される突起部32B(不図示)を有する。突起部32Bは、一方側一方側から見たときに、基部31から下側へ突出する。外壁部32は、左右各辺部に配置される突起部32Cを有する。突起部32Cは、一方側一方側から見たときに、基部31からそれぞれ左側および右側へ突出する。外壁部32は、四隅に配置される突起部32Dを有する。突起部32Dは、一方側一方側から見たときに、基部31からそれぞれ上下方向および左右方向に突出する。

10

【0026】

外壁部32において、突起部32Aと突起部32Dの間には、切欠き部C3が設けられる。すなわち、切欠き部C3は、左右方向に2つ配置される。外壁部32において、突起部32Bと突起部32Dの間には、切欠き部C4が設けられる。すなわち、切欠き部C4は、左右方向に2つ配置される。切欠き部C3、C4は、外壁部32および基部31に亘って一方側に延びて設けられる。

【0027】

基部31が筐体1の一方側他方側の開口から内部に挿入され、筐体1の一方側他方側の端部が突起部32A~32Dに接触することで、第2蓋部3は筐体1に取付けられる。

20

【0028】

<1-2.軸受部の構成>

第1蓋部2は、内部に一方側他方側に突出する軸受保持部23を有する。軸受保持部23の外周には、環状の溝部24が設けられる。軸受保持部23は、軸受固定孔23Aと、貫通孔23Bと、を有する。軸受固定孔23Aは、貫通孔23Bよりも一方側他方側に配置され、貫通孔23Bと接続される。貫通孔23Bは、軸受固定孔23Aよりも径が小さい。第1軸受部12は、軸受固定孔23Aに固定される。第1軸受部12は、スリーブ軸受等により構成される。

30

【0029】

第2蓋部3は、内部に一方側一方側に突出する軸受保持部33を有する。軸受保持部33の外周には、環状の溝部34が設けられる。軸受保持部33は、軸受固定孔33Aと、貫通孔33Bと、を有する。軸受固定孔33Aは、貫通孔33Bよりも一方側一方側に配置され、貫通孔33Bと接続される。貫通孔33Bは、軸受固定孔33Aよりも径が小さい。第2軸受部13は、軸受固定孔33Aに固定される。第2軸受部13は、スリーブ軸受等により構成される。

【0030】

<1-2.コイル固定部の構成>

コイル固定部4(コイルピン)は、第1基部41と、第2基部42と、筒部43と、を有する。第1基部41と、第2基部42と、筒部43は、同一部材として構成される。第1基部41は、第2基部42よりも一方側一方側に配置され、第2基部42と一方側に対向する。筒部43は、第1基部41と第2基部42によって一方側両側から挟まれて配置される。

40

【0031】

第1基部41は、一方側一方側が開口して一方側に延びる孔部41Aを有する。第2基部42は、一方側他方側が開口して一方側に延びる孔部42Aを有する。筒部43は、径方向内側に一方側に貫通する貫通孔43Aを有する。貫通孔43Aは、孔部41Aと孔部42Aに接続される。

【0032】

50

コイル 5 は、筒部 4 3 の径方向外側において周方向に巻かれ、コイル固定部 4 に固定される。コイル 5 は、第 1 基部 4 1 と第 2 基部 4 2 によって挟まれて配置される。コイル固定部 4 において、コイル 5 の一方向一方側端面と接触する位置までの部分が第 1 基部 4 1 に相当し、コイル 5 の一方向他方側端面と接触する位置までの部分が第 2 基部 4 2 に相当する。コイル 5 から引き出された引出線 5 1、5 2 は、それぞれ第 1 基部 4 1 A の下部を通され、一方向一方側に延びる。引出線 5 1、5 2 は、それぞれ第 1 蓋部 2 の外壁部 2 2 に設けられた切欠き部 C 2 を通され、静止部 S の外部まで引き出される。

【 0 0 3 3 】

< 1 - 3 . 振動体の構成 >

振動体 6 は、第 1 磁石 6 1 と、第 2 磁石 6 2 と、ポールピース 6 3 と、を有する。第 1 磁石 6 1、第 2 磁石 6 2、およびポールピース 6 3 は、それぞれ一方向に貫通する貫通孔を有する筒状である。第 1 磁石 6 1 は、第 2 磁石 6 2 よりも一方向一方側に配置される。ポールピース 6 3 は、第 1 磁石 6 1 と第 2 磁石 6 2 により一方向両側から挟まれて配置される。

10

【 0 0 3 4 】

シャフト 9 は、一方向に延びる棒状部材である。第 1 磁石 6 1、第 2 磁石 6 2、およびポールピース 6 3 の各貫通孔にシャフト 9 が通されることにより、第 1 磁石 6 1、第 2 磁石 6 2、およびポールピース 6 3 は、シャフト 9 に固定される。すなわち、振動体 6 は、シャフト 9 の径方向外側に配置される。シャフト 9 への固定は、接着剤による接着などにより行われる。シャフト 9 の一方向一方側端部は第 1 軸受部 1 2 に保持され、一方向他方側端部は第 2 軸受部 1 3 に保持される。これにより、振動体 6 およびシャフト 9 は、一方向に移動可能に支持される。

20

【 0 0 3 5 】

また、振動体 6 は、孔部 4 2 A、貫通孔 4 3 A、および孔部 4 1 A の内部に配置される。すなわち、振動体 6 は、コイル 5 の径方向内側に配置される。第 1 磁石 6 1、第 2 磁石 6 2 およびポールピース 6 3 により、コイル 5 側に磁束を発生させる磁路を形成することができる。

【 0 0 3 6 】

< 1 - 4 . 巻きバネおよび受板部の構成 >

第 1 巻きバネ 1 0 および第 2 巻きバネ 1 1 は、周方向に巻かれて構成される。第 1 巻きバネ 1 0 の一方向一方側端部は、第 1 蓋部 2 の溝部 2 4 内に収容される。第 2 巻きバネ 1 1 の一方向他方側端部は、第 2 蓋部 3 の溝部 3 4 内に収容される。第 1 巻きバネ 1 0 は、一方向一方側から見た場合に周方向を右方向へ回転するにつれ、一方向他方側へ進むよう巻かれる。第 2 巻きバネ 1 1 は、一方向他方側から見た場合に周方向を右方向へ回転するにつれ、一方向一方側へ進むよう巻かれる。第 1 巻きバネ 1 0 および第 2 巻きバネ 1 1 は、コイル 5 と一方向において重なる。第 1 軸受部 1 2 は、第 1 巻きバネ 1 0 の径方向内側に配置される。第 2 軸受部 1 3 は、第 2 巻きバネ 1 1 の径方向内側に配置される。

30

【 0 0 3 7 】

第 1 受板部 7 および第 2 受板部 8 は、円盤状であり、同一形状である。第 1 受板部 7 は、第 1 巻きバネ 1 0 の一方向他方側端部と第 1 磁石 6 1 との間に配置される。第 2 受板部 8 は、第 2 巻きバネ 1 1 の一方向一方側端部と第 2 磁石 6 2 との間に配置される。

40

【 0 0 3 8 】

第 1 受板部 7 は、一方向一方側に突出する突出部 7 1 と、一方向一方側に凹む凹部 7 2 と、を有する。突出部 7 1 は、第 1 巻きバネ 1 0 の径方向内側に配置される。凹部 7 2 には、第 1 磁石 6 1 の一方向一方側端部が収容される。

【 0 0 3 9 】

第 1 受板部 7 は、磁性体を有する。第 1 受板部 7 は、全体が磁性体により構成されてもよいし、凹部 7 2 側にのみ磁性体を有するなどとしてもよい。これにより、第 1 受板部 7 は、磁力により第 1 磁石 6 1 に吸着される。

【 0 0 4 0 】

50

第2受板部8は、一方向他方側に突出する突出部81と、一方向他方側に凹む凹部82と、を有する。突出部81は、第2巻きパネ11の径方向内側に配置される。凹部82には、第2磁石62の一方向他方側端部が収容される。

【0041】

第2受板部8は、磁性体を有する。第2受板部8は、全体が磁性体により構成されてもよいし、凹部82側にのみ磁性体を有するなどとしてもよい。これにより、第2受板部8は、磁力により第2磁石62に吸着される。

【0042】

第1受板部7は、第1巻きパネ10の弾性力により押圧されることで、常に第1磁石61に押し当てられる。第2受板部8は、第2巻きパネ11の弾性力により押圧されることで、常に第2磁石62に押し当てられる。このように、第1受板部7は、磁力により第1磁石61に吸着されるとともに、第1巻きパネ10によって常に第1磁石61に押し当てられるので、第1受板部7を第1磁石61に強固に固定できる。同様に、第2受板部8は、磁力により第2磁石62に吸着されるとともに、第2巻きパネ11によって常に第2磁石62に押し当てられるので、第2受板部8を第2磁石62に強固に固定できる。

10

【0043】

< 1 - 5 . ダンパー部材の構成 >

第1ダンパー部材14は、筒状であり、第1蓋部2の軸受保持部23の天面に固定される。第1ダンパー部材14は、第1受板部7と一方向に対向して配置される。第2ダンパー部材15は、筒状であり、第2蓋部3の軸受保持部33の天面に固定される。第2ダンパー部材15は、第2受板部8と一方向に対向して配置される。

20

【0044】

< 2 . 振動モータの動作 >

以上のような構成の振動モータ100では、コイル5に引出線51、52から通電されていない場合、振動体6に力がかからず、振動体6は静止状態となる。静止状態においてコイル5に通電を行うと、コイル5に発生する磁束と振動体6による磁束との相互作用により、振動体6に力がかかり、振動体6は一方向に振動する。このとき、シャフト9も第1軸受部12および第2軸受部13により両端部を支持されて一方向に振動する。また、このとき、第1受板部7および第2受板部8も一方向に振動するが、先述したようにいずれの受板部も振動体6に強固に固定されるので、第1受板部7および第2受板部8は安定して振動する。

30

【0045】

なお、振動モータ100を落下させた等の場合、振動体6が大きく変位しても、第1受板部7が第1ダンパー部材14に接触するか、第2受板部8が第2ダンパー部材15に接触するので、第1受板部7と第1蓋部2との接触または第2受板部8と第2蓋部3との接触による衝突音を回避することができる。

【0046】

このとき、図3に示すように、振動体6の静止状態において、第1受板部7とコイル固定部4の第1基部41との間の一方向の距離L1は、第2受板部8と第2ダンパー部材15との間の一方向の距離L2よりも長い。これにより、振動体6が一方向他方側に大きく変位した場合でも、第1受板部7が第1基部41に接触する前に第2受板部8が第2ダンパー部材15に接触するので、第1受板部7とコイル固定部4が接触して衝突音が生じることを回避できる。

40

【0047】

同様に、振動体6の静止状態において、第2受板部8とコイル固定部4の第2基部42との間の一方向の距離L4は、第1受板部7と第1ダンパー部材14との間の一方向の距離L3よりも長い。これにより、振動体6が一方向一方側に大きく変位した場合でも、第2受板部8が第2基部42に接触する前に第1受板部7が第1ダンパー部材14に接触するので、第2受板部8とコイル固定部4が接触して衝突音が生じることを回避できる。

【0048】

50

< 3 . 振動モータの組み立て方法 >

次に、本実施形態に係る振動モータ 100 の組み立て方法について説明する。

【 0049 】

あらかじめ、第 1 磁石 61、第 2 磁石 62、およびポールピース 63 をシャフト 9 に固定し、シャフト 9 に振動体 6 を固定しておく。

【 0050 】

第 2 軸受部 13 およびダンパー部材 15 の固定された第 2 蓋部 3 の基部 31 を筐体 1 の一方向他方側端部の開口から内部へ挿入し、第 2 蓋部 3 の外壁部 32 の各突出部 32A ~ 32D を筐体 1 の端部に接触させることで、第 2 蓋部 3 の位置決めをしつつ第 2 蓋部 3 を筐体 1 に固定する。

【 0051 】

そして、第 2 巻きバネ 11 の一方向他方側端部を第 2 蓋部 3 の溝部 34 内に収容する。そして、第 2 受板部 8 の突出部 81 を第 2 巻きバネ 11 の一方向一方側端部の径方向内側に嵌め、第 2 受板部 8 を第 2 巻きバネ 11 に対して配置する。

【 0052 】

そして、コイル固定部 4 を筐体 1 の一方向一方側端部の開口から内部へ挿入し、コイル固定部 4 の第 2 基部 42 を、第 2 蓋部 3 の基部 31 に接触させる。このとき、コイル固定部 4 に固定されたコイル 5 から引き出される引出線 51、52 は、筐体 1 の内部から開口を通過して外部まで延びる。

【 0053 】

そして、シャフト 9 の固定された振動体 6 を筐体 1 の一方向一方側端部の開口から内部へ挿入し、振動体 6 をコイル固定部 5 の内部に収容する。このとき、振動体 6 の一方向他方側端部を第 2 受板部 8 の凹部 82 に接触させる。

【 0054 】

そして、第 1 受板部 7 を筐体 1 の一方向一方側端部の開口から内部へ挿入し、第 1 受板部 7 の凹部 72 を振動体 6 の一方向一方側端部に接触させる。そして、第 1 巻きバネ 10 の一方向他方側端部の径方向内側に第 1 受板部 7 の突出部 71 を嵌めるよう、第 1 巻きバネ 10 を第 1 受板部 7 に対して配置する。

【 0055 】

そして、第 1 軸受部 12 および第 1 ダンパー部材 14 の固定された第 1 蓋部 2 の溝部 24 内に第 1 巻きバネ 10 の一方向一方側端部を収容するよう、基部 21 を筐体 1 の一方向一方側端部の開口から内部へ挿入し、外壁部 22 の各突出部 22A ~ 22D を筐体 1 の端部に接触させる。これにより、第 1 蓋部 2 の位置決めをしつつ第 1 蓋部 2 を筐体 1 に固定する。このとき、第 1 巻きバネ 10 および第 2 巻きバネ 11 の圧縮による各弾性力により、第 1 受板部 7 および第 2 受板部 8 は振動体 6 側に押圧されて固定される。また、引出線 51、52 は、外壁部 22 の切欠き部 C2 内を通過されて外壁部 22 から外部へ突出する。

【 0056 】

このように本実施形態に係る振動モータ 100 は、あらかじめ振動体 6 を組み立てておくことで組み立てが可能となるので、組み立てが容易となる。さらに、第 1 受板部 7 は第 1 巻きバネ 10 と振動体 6 により挟み込み、第 2 受板部 8 は第 2 巻きバネ 11 と振動体 6 により挟み込むだけで、各受板部の固定を強固に行えるので、組み立て性が向上する。

【 0057 】

< 4 . 本実施形態の作用効果 >

以上説明したように、本実施形態に係る振動モータ 100 は、一方向に延びる中心軸 J を有するシャフト 9 と、前記中心軸 J の周方向に巻かれるコイル 5 を有する静止部 S と、前記シャフト 9 の径方向外側且つ前記コイル 5 の径方向内側に配置され、前記静止部 S に対して一方向に振動可能な振動体 6 と、を備える。

【 0058 】

さらに振動モータ 100 は、前記静止部 S と前記振動体 6 との間の一方向一方側に配置され、周方向に巻かれる第 1 巻きバネ 10 と、前記静止部 S と前記振動体 6 との間の一方

10

20

30

40

50

向他方側に配置され、周方向に巻かれる第2巻きバネ11と、前記振動体6の一方向一方側と前記第1巻きバネ10との間に配置される第1受板部7と、前記振動体6の一方向他方側と前記第2巻きバネ11との間に配置される第2受板部8と、を備える。

【0059】

そして、前記振動体6は、一方向一方側に配置される第1磁石61と、一方向他方側に配置される第2磁石62と、を含む。磁性体を含む前記第1受板部7は、前記第1巻きバネ10の弾性力により常に前記第1磁石61に押し当てられる。磁性体を含む前記第2受板部8は、前記第2巻きバネ11の弾性力により常に前記第2磁石62に押し当てられる。

【0060】

このような構成によれば、磁性体を含む受板部7、8は、磁力により磁石61、62に固定されると共に、巻きバネ10、11の弾性力により常に磁石61、62に押し当てられる。従って、受板部7、8は振動体6に対して強固に固定され、振動する箇所である振動体6および受板部7、8からなる構成を安定性の高いものとできる。そして、このような構成を、受板部7、8を巻きバネ10、11と磁石61、62との間に挟み込むだけの容易な組み立て工程により実現できる。また、おもりと磁石によって受板部を挟み込んで受板部を固定する必要もないので、おもりが不要となり、部品点数を削減したシンプルな構成とすることができる。

【0061】

なお、本実施形態の振動モータ100は、スマートフォン、タブレットコンピュータ、ゲームパッドなど搭載する製品は限定されないが、特に遊技機などに搭載するような場合、振動モータ100を或る程度大型化できるので、おもりを有さない構成であっても、振動体を大型化することで重量を確保することは容易となる。

【0062】

また、上記構成において、前記第1受板部7は、一方向一方側に突出して前記第1巻きバネ10の径方向内側に収容される突出部71を有し、前記第2受板部8は、一方向他方側に突出して前記第2巻きバネ11の径方向内側に収容される突出部81を有する。

【0063】

これにより、巻きバネから外れにくい構成の受板部を小さいサイズで実現することができる。

【0064】

また、上記構成において、前記第1受板部7と前記第2受板部8は、同一形状である。これにより、受板部が1種類で済むので、よりシンプルな構成の振動モータとなる。また、受板部を製造する金型の共通化、および受板部の部品管理等の点から、製造コストを抑制することもできる。

【0065】

また、上記構成において、前記静止部Sは、前記第1巻きバネ10を収容し、一方向一方側端部に配置される第1蓋部2と、前記第2巻きバネ11を収容し、一方向他方側端部に配置される第2蓋部3と、を有し、前記第1蓋部2と前記第2蓋部3は、同一形状である。これにより、よりシンプルな構成の振動モータを実現でき、製造コストを抑制もできる。

【0066】

また、上記構成において、前記コイル5から引き出される引出線51、52は、一方向一方側に静止部Sの外部まで引き出される。これにより、コイルの引出線を接続するプリント基板等が不要となり、部品削減および製造工程の容易化につながる。

【0067】

また、上記構成において、前記静止部Sは、前記第1巻きバネ10を収容する第1蓋部2を有し、前記第1蓋部2を一方向一方側から見た側面部は、180度の回転対称形状であり、対向する辺にそれぞれ切欠き部C1、C2を有する。前記引出線51、52は、前記切欠き部C2を通される。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

これにより、組み立て工程において、第 1 蓋部 2 の側面部のいずれの辺の切欠き部 C 1、C 2 にも引出線 5 1、5 2 を通すことができるので、第 1 蓋部 2 を取り付ける向きの自由度が増し、組み立てが容易となる。

【 0 0 6 9 】

また、上記構成において、前記第 1 巻きバネ 1 0 および前記第 2 巻きバネ 1 1 は、前記コイル 5 と一方向において重なる。これにより、巻きバネの径を大きくし、巻きバネに座屈が生じることを抑制できる。

【 0 0 7 0 】

また、上記構成において、前記静止部 5 は、前記第 1 巻きバネ 1 0 を収容し、一方向一方側端部に配置される第 1 蓋部 2 と、前記第 2 巻きバネ 1 1 を収容し、一方向他方側端部に配置される第 2 蓋部 3 と、前記第 1 蓋部 2 に固定され、前記第 1 受板部 7 と一方向に対向する第 1 ダンパー部材 1 4 と、前記第 2 蓋部 3 に固定され、前記第 2 受板部 8 と一方向に対向する第 2 ダンパー部材 1 5 と、を有する。

【 0 0 7 1 】

これにより、振動体が異常に変位した場合でも、受板部がダンパー部材に接触するので、受板部が蓋部に接触して衝突音が生じることを抑制できる。

【 0 0 7 2 】

また、上記構成において、前記静止部 5 は、前記コイル 5 を固定するコイル固定部 4 を有し、前記振動体 6 は、前記コイル固定部 4 に収容される。前記振動体 6 の静止状態において、前記第 1 受板部 7 と前記コイル固定部 4 との間の一方向の距離 L 1 は、前記第 2 受板部 8 と前記第 2 ダンパー部材 1 5 との間の一方向の距離 L 2 より長い。前記振動体 6 の静止状態において、前記第 2 受板部 8 と前記コイル固定部 4 との間の一方向の距離 L 4 は、前記第 1 受板部 7 と前記第 1 ダンパー部材 1 4 との間の一方向の距離 L 3 より長い。

【 0 0 7 3 】

これにより、振動体が異常に変位した場合でも、一方の受板部がコイル固定部に接触する前に、他方の受板部がダンパー部材に接触するので、受板部とコイル固定部が接触して衝突音が生じることを抑制できる。

【 0 0 7 4 】

また、上記構成において、前記静止部 5 は、前記振動体 6 に固定される前記シャフト 9 の一方向一方側を支持する第 1 軸受部 1 2 と、前記シャフト 9 の一方向他方側を支持する第 2 軸受部 1 2 と、を有する。前記第 1 軸受部 1 2 は、前記第 1 巻きバネ 1 0 の径方向内側に配置され、前記第 2 軸受部 1 3 は、前記第 2 巻きバネ 1 1 の径方向内側に配置される。これにより、軸受部を巻きバネに対して一方向にずれた位置に配置する必要がないので、振動モータの一方向における長さを短くすることができる。

【 0 0 7 5 】

また、前記第 1 巻きバネ 1 0 および前記第 2 巻きバネ 1 1 は、一方向における互いに反対の方向から見た場合に周方向の同じ方向へ回転するにつれて一方向において互いに向き合う方向へ進むように巻かれる。これにより、一方の巻きバネにより振動体に周方向の応力が加わった場合でも、他方の巻きバネが抵抗するか、または他方の巻きバネによる応力が逆方向に振動体に加わる。従って、応力が打ち消し合うので、振動体に捻りが生じてノイズが発生することを抑制できる。

【 0 0 7 6 】

< 5 . その他 >

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更が可能である。

【 0 0 7 7 】

例えば、シャフトを一方向両側の各蓋部に固定し、振動体がシャフトに対して可動してもよい。この場合、軸受部は不要となる。

【 産業上の利用可能性 】

10

20

30

40

50

【0078】

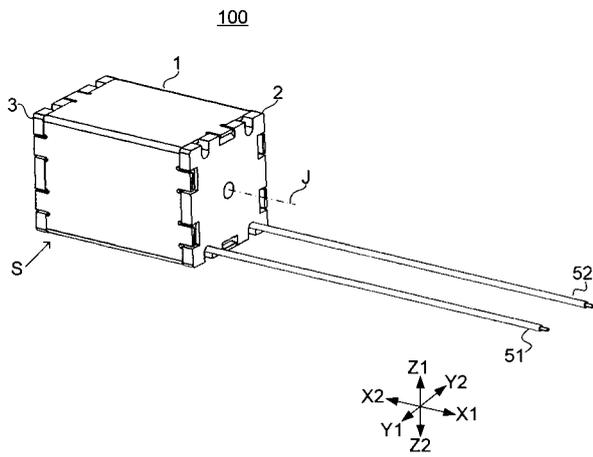
本発明は、各種機器に備えられる振動モータに利用することができる。

【符号の説明】

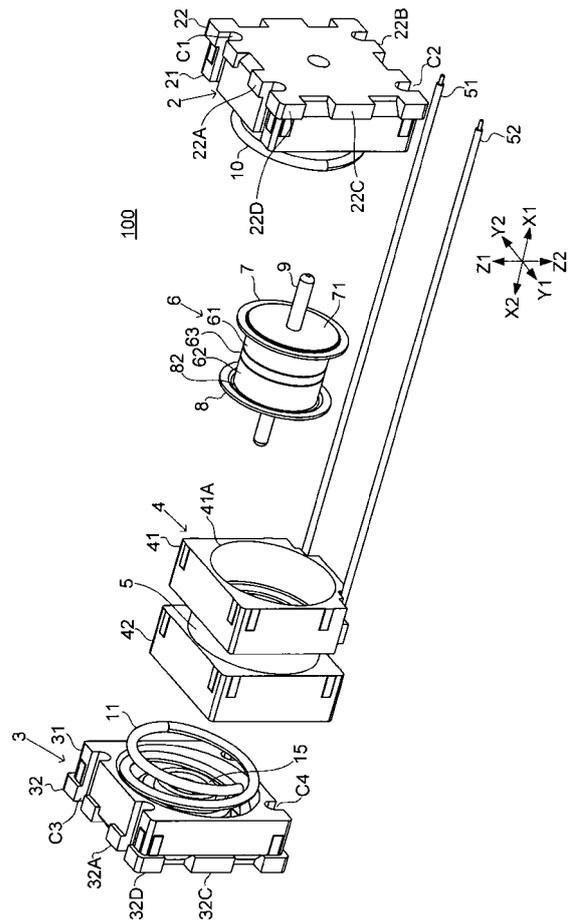
【0079】

100・・・振動モータ、1・・・筐体、2・・・第1蓋部、3・・・第2蓋部、4・・・コイル固定部、5・・・コイル、6・・・振動体、61・・・第1磁石、62・・・第2磁石、63・・・ポールピース、7・・・第1受板部、8・・・第2受板部、9・・・シャフト、10・・・第1巻きバネ、11・・・第2巻きバネ、12・・・第1軸受部、13・・・第2軸受部、14・・・第1ダンパー部材、15・・・第2ダンパー部材

【図1】



【図2】



【 図 3 】

