

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2007 年 12 月 27 日 (27.12.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/148783 A1

(51) 国際特許分類:

F16C 33/14 (2006.01) F16C 33/12 (2006.01)
B06B 1/04 (2006.01) F16C 33/24 (2006.01)
F16C 17/10 (2006.01) H02K 7/065 (2006.01)

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 市崎 博之
(ICHIZAKI, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒6018205 京都府京都市
南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内
Kyoto (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/062583

(22) 国際出願日: 2007 年 6 月 22 日 (22.06.2007)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

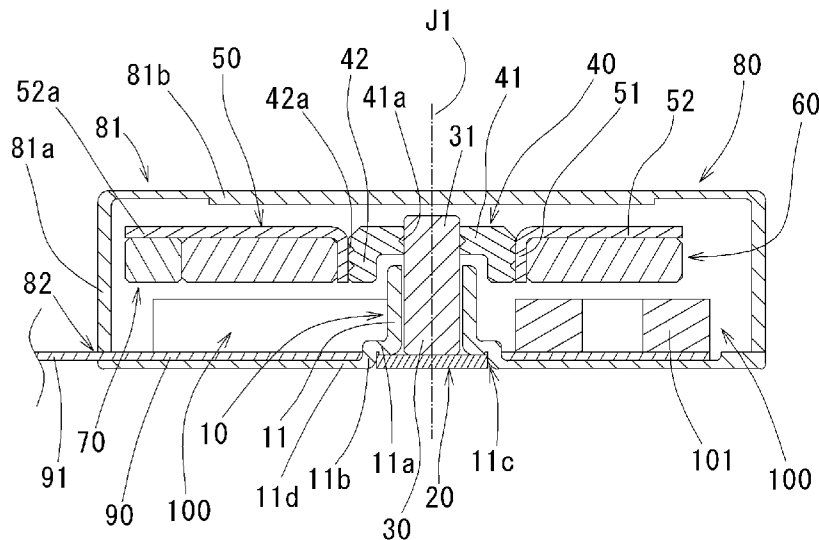
特願 2006-172627 2006 年 6 月 22 日 (22.06.2006) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本
電産株式会社 (NIDEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒
6018205 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地
Kyoto (JP).(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH,
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可
能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

[続葉有]

(54) Title: SHAFT BUSH STRUCTURE AND VIBRATION MOTOR USING THE SHAFT BUSH STRUCTURE

(54) 発明の名称: 軸受構造及びこの軸受構造を用いた振動モータ



(57) Abstract: There is provided a shaft bush structure, which transmits sufficient vibration to a chassis, has a long shaft bush life, and has reduced sizes in the radial and shaft directions. A vibration motor is also provided. A shaft bush (10) is formed by performing deformation processing, for example, press working, on a steel sheet. The shaft bush (10) comprises a bush portion (11) having a center coinciding with a rotation shaft center (J1), a housing hollow portion (11c) for housing a thrust plate (20), and a flange (11d) extending in the radial direction from the housing hollow portion (11c). The shaft (30) of a rotational body is inserted into the bush portion (11) of the shaft bush (10) and supported by the bush portion (11) so as to freely rotate. The vibration generated when the rotational body rotates is transmitted from the shaft (30) to the shaft bush (10) and further from the flange (11d) to the outside.

(57) 要約: 筐体に十分な振動を伝達しつつ、軸受寿命が長く、且つ径方向および軸方向に小型化を達成した軸受
構造及び振動モータを提供する。軸受部 10 は、鋼板を塑性加工、例えばプレス加工することにより形成され
る。軸受部 10 は、回転軸心 J1 と中心が一致する筒部

[続葉有]



WO 2007/148783 A1



SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

11と、スラストプレート20を収容する収容凹部11cと、収容凹部11cから径方向に延びるフランジ11dとを備える。回転体のシャフト30は、軸受部10の筒部11内に挿通され、筒部11により回転自在に支持される。回転体の回転時に発生する振動は、シャフト30から軸受部10に伝えられ、さらにフランジ11dから外部に伝達される。

明 細 書

軸受構造及びこの軸受構造を用いた振動モータ

技術分野

[0001] 本発明は、回転体の振動を伝達しやすくした軸受構造、及びこの軸受構造を用いた振動モータに関する。

背景技術

[0002] 従来から、携帯電話機の無音報知機能として、振動モータが採用されている。この振動モータには、概ね二つのタイプがある。まず第1のタイプは、ステータ及びロータを収容した筐体とウェイトとを軸方向に配置した筒型振動モータであり、径方向寸法に対して軸方向寸法が大きいという特徴を有している（筒型振動モータとしては、例えば、特許文献1参照）。振動モータの第2のタイプは、ロータにウェイトを配置し、このロータ及びステータを筐体内に収容した扁平型振動モータであり、径方向寸法に対して軸方向寸法が小さいという特徴を有している（扁平型振動モータとしては、例えば、特許文献2参照）。

[0003] 携帯電話機では、軸方向及び径方向に振動を発生させることができ、振動を確実に使用者に伝達することができる筒型振動モータの採用が主流である。しかしながら、携帯電話機内に様々な機能を搭載する必要があることから、最近では、大きなスペースを必要とする筒型振動モータから、より小さなスペースにて機器内に収容することができる扁平型振動モータの需要が増加している。

[0004] 上述した扁平型振動モータの従来構造について、図6を参照して説明する。図6は扁平型振動モータを回転中心を含む平面で切断した断面図を示している。

[0005] 扁平型振動モータ1は、回転中心軸1と同軸に配置された固定のシャフト2と、シャフト2に対し径方向に対向するよう配置され、油を浸した焼結材料にて形成されたスリーブ3と、スリーブ3の外周面に固定されたロータホルダ4と、ロータホルダ4に固定されたロータマグネット5と、ロータホルダ4の外周の一部に取り付けられ、回転アンバランスを発生させるウェイト6と、ロータマグネット5と軸方向に対向するように配置されたステータ7と、これらを収容する筐体8と、を備えている。シャフト2は、その軸方向両端

部が管体8の底壁部及びカバー部で支持されており、スリーブ3、ロータホルダ4、ロータマグネット5及びウェイト6が回転体を構成している。スリーブ3の軸方向両端面には、スラストワッシャ9がそれぞれ装着され、下側のスラストワッシャ9と管体8の底壁部との間には、耐熱性樹脂8aが設けられ、スリーブ3を軸方向に位置規制している。

[0006] 特許文献1:特開2000-134865号公報

特許文献2:特開2004-336837号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] 上述した従来の扁平型振動モータ1は、振動を発生する回転体を耐熱性樹脂8aで支持する構成となっているため、回転体の特に軸方向の振動が耐熱性樹脂8aで吸収されてしまい、管体8に伝達されない問題がある。その結果、扁平型振動モータ1は管体8からの発生する振動が小さくなるために、携帯電話機における振動が小さくなり、使用者に十分に注意を喚起する役割を果たすことができない問題がある。また携帯電話機にて使用される振動モータでは、起動及び停止を繰り返す間欠運転が行われる。ところが、上述した扁平型振動モータ1では、焼結材料で構成されたスリーブ3がシャフト2と接触した状態で回転体が回転するため、起動と停止の繰り返しによりスリーブ3が削れやすくなり、スリーブ3の削り粉がスリーブ3とシャフト2との間に入り、焼き付きを発生し、シャフト2がロックしてしまう可能性がある。

[0008] 特に扁平型振動モータ1では、筒型振動モータと比較して軸受スパンが短く、ウェイト6が径方向外側に配置されるために、スリーブ3に加わる荷重が大きくなる。そのため、軸受寿命が短くなる問題が発生する。加えて、スリーブ3自体が存在するために扁平型振動モータ1の径方向及び軸方向の小型化を達成することができない問題を有している。

[0009] 本発明は、上記問題点に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、回転体の振動を伝達しやすくした軸受構造を提供することであり、また、管体に十分な振動を伝達しつつ、軸受寿命が長く、且つ径方向及び軸方向に小型化を達成した振動モータを提供することである。

課題を解決するための手段

- [0010] 本発明の軸受構造は、回転中心軸に同軸に配置されたシャフトと、このシャフトを回転自在に支持する軸受部とを有し、軸受部に、鋼板をプレス加工等の塑性加工にて成形された筒部を備え、シャフトを筒部の内側に挿通し、シャフトの外周面を筒部の内周面にて支持することを特徴とするものである。
- [0011] 本発明の軸受構造によれば、軸受部の筒部が鋼板のプレス加工等の塑性加工によって形成されることにより、軸受部の筒部の肉厚を薄くすることができ、軸受部の径方向の薄型化を図ることができる。また、シャフトの振動に対して筒部で直に支えることができるため、軸受部への振動の伝達が速やかに行われる。
- [0012] 上述した軸受構造において、シャフトをセラミック材料により成形することができる。こうすることにより、シャフトの軸受部との接触において、シャフトが金属材料で構成した場合の軸受部との金属接触を回避することができ、金属接触により発生しやすい焼き付きが生じ難くなり、軸受寿命が長く、信頼性の高い軸受構造を提供することができる。
- [0013] また、上記軸受構造において、シャフトにおける軸受部の筒部に挿通される外周面を、樹脂材料にてコーティングしてもよく、この場合、樹脂材料としてフッ素系の材料にすることが望ましい。
- [0014] シャフトに樹脂材料をコーティングすることにより、シャフトを金属材料で構成した場合であっても、シャフトと鋼板よりなる軸受部の筒部との直接的な金属接触を避けることができ、金属接触により発生しやすい焼き付きが生じ難くなり、軸受寿命が長く、信頼性の高い軸受構造を提供することができる。特に、樹脂材料をフッ素系の材料とすれば、シャフトの軸受部に対する耐摩擦特性を向上させることができる。
- [0015] 本発明の振動モータは、ロータマグネットを有し回転中心軸の回りを回転する回転体と、ロータマグネットと対向するよう配置されたステータを有する固定体とを有し、回転体に、この回転体の回転バランスを不均一にするためのウェイトを備え、回転体のアンバランスに起因する振動を固定体に伝達するようにしたものであって、回転体に、回転中心軸と同軸に配置され先端部が回転中心軸に沿って突出する回転シャフトを設け、固定体に、シャフトを回転自在に支持する軸受部を設け、軸受部に、鋼板をプレス加工等の塑性加工にて成形された筒部を設け、シャフトをその先端部から筒

部の内側に挿通し、シャフトの外周面を筒部の内周面にて回転自在に支持するようにしたことを特徴とする。

[0016] 本発明の振動モータによれば、軸受部の筒部を、鋼板をプレス加工等の塑性加工にて形成するため、軸受部の小型化を図ることができ、振動モータの小型化を図ることができる。加えて、回転体のアンバランスによる振動を軸受部を通して固定体に伝えやすくすることができる。

[0017] 上述した振動モータにおいて、シャフトをセラミック材料により成形することができる。こうすることにより、シャフトの軸受部との接触において、シャフトが金属材料で構成した場合の軸受部との金属接触を回避することができ、金属接触により発生しやすい焼き付きが生じ難くなり、軸受寿命が長く、信頼性の高い振動モータを提供することができる。

[0018] また、上記振動モータにおいて、シャフトにおける軸受部の筒部に挿通される外周面を、樹脂材料にてコーティングしてもよく、この場合、樹脂材料としてフッ素系の材料にすることが望ましい。

[0019] シャフトに樹脂材料をコーティングすることにより、シャフトを金属材料で構成した場合であっても、シャフトと鋼板よりなる軸受部の筒部との直接的な金属接触を避けることができ、金属接触により発生しやすい焼き付きが生じ難くなり、軸受寿命が長く、信頼性の高い振動モータを提供することができる。特に、樹脂材料をフッ素系の材料とすれば、シャフトの軸受部に対する耐摩擦特性を向上させることができる。

[0020] また、前記振動モータにおいて、ステータおよび回転体を収容する筐体を備え、軸受部の筒部に、軸方向におけるステータ側に径方向に広がるフランジを形成し、このフランジにより筐体の一部を構成することができる。

[0021] このように、軸受部の筒部のフランジが振動モータの筐体の一部を構成することによって、軸受部がシャフトから受けた衝撃や振動をそのまま筐体の振動として外部に伝播することができ、振動モータの振動伝達特性が向上する。

[0022] さらに、本発明の振動モータにおいて、シャフトにおける先端部との反対側の基部に環状のブッシュを固定することができる。このブッシュを円盤部とその外周部を軸方向に延出させて形成された環状突部とを有する構成とし、ブッシュの外周面となる環

状突部の外周面の軸方向寸法を、ブッシュの内周面となる円盤部の内周面の軸方向寸法より大きく形成し、ブッシュの内周面にシャフトの基部を固定し、ブッシュの外周面にロータマグネットを固定したロータホルダを固定する。

[0023] シャフトとロータホルダとの間に環状突起を有するブッシュを介在させれば、ロータホルダとブッシュとの締結長を大きくとることができる。

[0024] この場合、軸受部の筒部を、ブッシュの環状突起より径方向内側に配置し、且つ、筒部の一部を環状突起の一部と径方向に重ならせるのがよく、軸受部の軸受長を大きくとることができ、モータの軸方向寸法の縮小化にも寄与できる。

[0025] また、シャフトの基部を、先端部との反対側に回転体より突出させ、その端面を、ステータ及び回転体を收容する筐体の一部に軸方向に対向させる構成とし、回転体が軸方向においてステータとの反対側に移動した際に、シャフトのみが筐体に接触するようにすれば、回転体の回転中においてモータの姿勢が変わったりモータに軸方向の振動、衝撃が加わった場合等でも、回転体が筐体に接触することを阻止でき、回転体の回転を阻害することが無く、良好な回転状態を維持することができる。

[0026] 本発明の振動モータにおいて、軸受部を、軸方向両端が開口した筒部と、この筒部の一方の開口を閉塞するように設けられたスラストプレートとを用いて構成し、回転体のシャフトをその先端部より筒部の他方の開口より挿通し、シャフトの先端部をスラストプレートに当接することによりシャフトの軸方向の支持を行うようにし、且つ、スラストプレートを、ステータ及び回転体を收容する筐体の一部を構成するようにすることができる。

[0027] これによると、シャフトを軸方向に回転支持するスラストプレートが筐体の一部を構成するため、スラストプレートがシャフトから受ける振動を筐体の外部に良好に伝達することができる。

[0028] この場合、スラストプレートを板状に形成し、スラストプレートの外周部に応力をかけることにより軸方向に変形させる構成とすれば、スラストプレートはシャフトに対して軸方向にバネ性を有することとなり、シャフトを軸方向に移動させやすくなり、スラストプレートは軸方向の振動を筐体に良好に伝達することができる。

[0029] また、前記軸受部において、筒部に連続してこの筒部より大径の環状ショルダー部

を形成し、ショルダー部の内側に一方の開口に通じる凹部を設け、この凹部にスラストプレートを収容するようにしてもよい。

[0030] 従って、スラストプレートを収容凹部に収容することができるので、スラストプレート分の厚さだけ振動モータは軸方向に薄型化を図ることができる。

[0031] このように構成された振動モータは、携帯機器に搭載することができる。この振動モータは振動を良好に外部に伝達することができるので、例えば、携帯電話機においては無音報知機能を得る場合において、良好に使用者に注意喚起することができる。

[0032] ここで、特に携帯電話機においては、その製造過程で、携帯電話機内に収容される回路基板に振動モータを搭載した状態で、携帯電話機の回路構成部品としての電子部品を回路基板に実装することによって工程削減を図ることが行われている。そして電子部品を実装する工程では、通常、リフローにて半田付け作業を行うので回路基板は振動モータを搭載した状態で加熱されることになる。そのため、従来の振動モータでは、軸受部に潤滑油を浸した焼結材料や樹脂材料を使用していることから、半田付け作業時に振動モータが加熱され、潤滑油が温度上昇して膨張し、軸受部より潤滑油が流出したり蒸発してしまう可能性があった。その結果、軸受寿命を大幅に低下させてしまう問題が発生していた。しかしながら、上述した本発明の振動モータでは、軸受部の筒部によりシャフトを支持する構成であるため、従来と同様の電子部品の実装作業を行っても、軸受寿命を低下させることが全くなく、信頼性の高い振動モータとすることができる。

発明の効果

[0033] 本発明の軸受構造によれば、軸受部の径方向の薄型化を図ることができ、シャフトの振動を軸受部へ速やかに伝えることができる。

[0034] 本発明の振動モータによれば、軸受寿命が長く、且つ径方向及び軸方向に小型化を達成し、モータ全体の小型化を図ることができる。加えて、回転体のアンバランスによる振動を軸受部を通して固定体に伝えやすくすることができる。

図面の簡単な説明

[0035] [図1]本発明の一実施形態による振動モータの断面図である。

[図2]図1の振動モータのステータを示す平面図である。

[図3]本発明の他の実施形態による振動モータの断面図である。

[図4]本発明のさらに他の実施形態による振動モータの断面図である。

[図5]本発明の別の実施形態による振動モータの断面図である。

[図6]従来の振動モータを示した断面図である。

符号の説明

[0036] 10、200、300、400 軸受部

11、210、301、401 筒部

11c 収容凹部

11d、213 フランジ

20、220 スラストプレート

30 シャフト

40 ブッシュ

41 円盤部

42 環状突部

50 ロータホルダ

60 ロータマグネット

70 ウェイト

80、310、410 筐体

81 カバー部

100 ステータ

311、411 底板

発明を実施するための最良の形態

[0037] <振動モータの全体構造>

本発明の一実施形態による軸受構造及び振動モータについて図1及び図2を参照して説明する。図1は、振動モータを軸方向に切断した断面図である。図2は、図1の振動モータのステータを示した平面図である。尚、図2において、フレキシブル回路基板90は省略している。

- [0038] 図1を参照して、軸受部10は、両端が開口した筒部11を有し、筒部11の中心と回転軸心J1とが一致するように筒部11が配置されている。筒部11は鋼板をプレス加工等の塑性加工することにより形成される。材料としては、例えばステンレス鋼が用いられる。本実施形態では、ステンレス鋼を絞り加工することにより、円筒状の筒部11を形成している。筒部11の軸方向下側には、径方向外側に広がる径方向延長部11a及びその外周縁に軸方向下側に延びる軸方向延長部11bが連続して形成され、これらが環状ショルダー部を構成する。この径方向延長部11aの下面及び軸方向延長部11bの内周面にて収容凹部11cが形成される。軸方向延長部11bの下端縁には径方向外側に広がるフランジ11dが形成される。このフランジ11dは、後述する筐体80の下面を構成する。
- [0039] 収容凹部11cには、筒部11の下側の開口を塞ぐようにスラストプレート20が収容され、軸方向延長部11bに固定される。スラストプレート20は、略円板状であり、ばね性を有する材料、例えば、バネ鋼にて形成される。本実施形態では、スラストプレート20の軸方向延長部11bへの固定は溶接(具体的にはレーザー溶接)にて行われる。このスラストプレート20も筐体80の一部を構成する。
- [0040] 回転軸心J1を回転中心として回転するシャフト30は、筒部11にその上面開口から挿通され、シャフト30の外周面が筒部11の内周面により支持され、シャフト30が径方向に回転可能になっている。また、シャフト30の下端はスラストプレート20の上面に当接し、それによりシャフト30は軸方向に回転可能に支持される。本実施形態では、シャフト30はセラミック材料にて形成される。セラミック材料は、一般的に焼結材料や樹脂材料と比較して比重が大きいため、シャフト30がセラミック材料にて形成されることにより、シャフト30は振動を大きく発生させることが可能となる。このシャフト30には、軸受部10に挿通される部分の外周面に、耐摩擦特性の優れた材料、例えばフッ素系樹脂がコーティングされている。これにより、軸受部10に対するシャフト30の耐摩耗性を良好に保つことができる。
- [0041] ここで、シャフト30をセラミック材料以外の材料から形成する場合、例えばステンレス鋼で構成する場合、シャフト30の外周面をフッ素系樹脂等の樹脂材料でコーティングすることにより、シャフト30と軸受部10との直接的な金属接触を防ぐことができる

。シャフト30にフッ素系樹脂をコーティングする場合は、数十 μ mの厚さのコーティング膜を形成するのがよい。

[0042] シャフト30の上部、つまり軸受部10より上側に突出した部分には、環状のブッシュ40が固定されている。好ましくは、ブッシュ40は、真鍮等の銅系材料にて形成される。このブッシュ40は、中心に貫通孔を有する円盤部41とこの円盤部41の外周部を軸方向下側に延長させて形成した環状突部42とから形成されている。円盤部41の貫通孔を規定する内周面に接着剤を塗布し、この円盤部41の貫通孔にシャフト30の上部を挿通することにより、ブッシュ40がシャフト30に固定される。円盤部41の内周面には内周接着溝41aが形成されており、これに接着剤を保持させることにより接着強度を高めている。

[0043] シャフト30が軸受部10に挿通され且つブッシュ40がシャフト30に固定された状態では、ブッシュ40の環状突部42の一部と筒部11の上部とは径方向に重なるようになっている。すなわち、円盤部41の下面と環状突部42の内周面との間に形成された下側に開口している凹部に筒部11の上部が収容される。これにより、シャフト30の軸方向寸法が小さくても筒部11の軸方向の長さを比較的大きくとることができる。したがって軸受部10に径方向に過剰な負荷が加わることを防ぐことができる。その結果、軸受部10の軸受寿命を延ばすことができる。

[0044] ブッシュ40の外周面である環状突部42の外周面には、ロータホルダ50が固定されている。ロータホルダ50は、環状突部42の径方向外側の面に対向する円筒状ブッシュ固定部51とこのブッシュ固定部51から径方向外側に延びる天板部52とから構成される。好ましくは、ロータホルダ50は、薄板鋼板にプレス加工等の塑性加工を行うことにより形成される。環状突部42の外周面とブッシュ固定部51の内周面との一方に接着剤を塗布し、環状突部42をブッシュ固定部51に嵌合するかたちで両者が接着固定される。環状突部42の外周面には、ブッシュ固定部51との間に接着剤を充填するための外周接着溝42aが形成される。天板部52の外周部の一部には、後述するウェイト70を固定するためのウェイト固定部52aが連続して形成されている。

[0045] 天板部52の下面には、円盤状かつ環状のロータマグネット60が固定されている。またロータマグネット60の径方向外側におけるウェイト固定部52aに対応する位置に

は、回転アンバランスを発生させるウェイト70が固定されている。ウェイト70は図2に示すように弧状に形成されている。本実施形態の振動モータでは、シャフト30、ブッシュ40、ロータホルダ50、ロータマグネット60、及びウェイト70にて回転体を構成し、それ以外は、固定体を構成する。

[0046] 本実施形態の振動モータでは、シャフト30とロータホルダ50とを連結するブッシュ40として、外周部に環状突部42を形成して内周面の軸方向寸法に比して外周面の軸方向寸法を大きくしたものを採用し、しかも、環状突部42が軸受部10の筒部11の上部と径方向に重なるように配置している。これにより、振動モータの小型化を図りつつも、ブッシュ40及びロータホルダ50の締結強度を向上させることのできる振動モータを提供することができる。さらに外周接着溝42aを設けているので、ブッシュ40及びロータホルダ50の締結強度をより向上させることができる。したがって信頼性の高い振動モータを提供することができる。またシャフト30とブッシュ40の円盤部41との締結においても、内周接着溝41aが形成されていることより、シャフト30とブッシュ40との締結強度を向上させることができる。したがって、シャフト30とブッシュ40との締結長が短くても十分な締結強度を得ることができる。

[0047] 振動モータの外筐を構成する筐体80は、軸受部10のフランジ11dにて構成される下面と、この下面に固定され、回転体を収容する筒部81aおよび上壁部81bを有するカバー部81と、から構成される。特に本実施形態では、筐体80は縦横それぞれ10mm程度、および軸方向高さ2mm程度の中空の直方体である。勿論、筐体80は中空の直方体に限ることなく、例えば、中空円筒形状であってもよい。

[0048] 筐体80における軸受部10のフランジ11dの上面には、フレキシブル回路基板90が例えば粘着剤にて固定されている。フレキシブル回路基板90は、外部接続部91を有し、筐体80におけるカバー部81とフランジ11dとの接合部の一部には開口部82が設けられており、その開口部82より外部接続部91は外部に延出する。

[0049] フレキシブル回路基板90の上面には、ステータ100が例えば接着剤にて固定される。ステータ100は、ロータマグネット60と軸方向に小さな間隙を介して対向して配置される。またステータ100はコイル線を長軸が短軸に対して2倍となる楕円形状にて巻回されてなる3個のコイル101にて形成される。特に本実施形態では、これらコイル

101が120度等配にて配置されている(図2参照)。

[0050] 本実施形態の振動モータでは、シャフト30と軸受部10とが直接接触し、軸受部10は薄板の鋼板にて形成されているので、シャフト30が回転する際の振動が直接軸受部10に伝えられる。また、軸受部10はそのフランジ11dが筐体80の一部を構成するため、軸受部10がシャフト30から受けた振動をそのまま筐体80の外部に伝達することができる。加えて、スラストプレート20も同様に筐体80の下面の一部を構成するため、スラストプレート20がシャフト30から受けた振動をそのまま筐体80に伝達することができる。

[0051] シャフト30には、ブッシュ40の円盤部41の上面およびロータホルダ50の天板部52の上面より軸方向に高くなる突出部31が形成されている。外部衝撃等により回転体が軸方向上側に移動したとしても、突出部31が筐体80のカバー部81に当接することにより、それ以上の軸方向上側への移動が阻止され、ロータホルダ50が上壁部81bに接触することがない。したがって、回転体が回転している最中における外部衝撃に対しても、シャフト30とカバー部81とが接触するのみであるので、回転数を大幅に低下させることなく安定した振動を提供することができる。

[0052] <他の実施形態>

次に本発明の他の好ましい実施形態による振動モータについて図3～図5を参照して説明する。図3～図5はそれぞれ、振動モータを軸心線に沿って切断した断面図である。図3～図5において、前記した符号と同一符号のものは同一若しくは相当するものを示すものとし、以下の説明では、異なる点についてのみ詳述する。

[0053] まず、図3に示す実施形態を説明する。軸受部200は、回転軸心J1と中心が一致する筒部210、この筒部210の軸方向下側から径方向外側に延びるように形成される径方向延長部211、径方向延長部211の外周縁から軸方向下側に延びるように形成される軸方向延長部212、及び軸方向延長部212の下端部から径方向外側に延びるフランジ213を備える。軸方向延長部212及び径方向延長部211がショルダー部を構成し、軸方向延長部212の内周面及び径方向延長部211の下面が収容凹部214を構成する。

[0054] フランジ213には、軸方向延長部212に近接した位置に複数の開口孔213aが形

成されている。この各開口孔213aに対応して軸方向延長部212の下端部を下側に延出してカシメ歯212aが形成されている。本実施形態では、フランジ213にコ字状の切り込みを入れ、切り込みを入れた内側の部分を下側に折り曲げることにより開口孔213aを形成しており、折り曲げた部分がカシメ歯212aを構成する。各開口孔213a及びカシメ歯212aは、軸方向延長部212の周りにほぼ等間隔に配置される。

[0055] 収容凹部214にはスラストプレート220が筒部210の下側開口を塞ぐように収容され、各カシメ歯212aを径方向内側に塑性変形させることによって、スラストプレート220の外周側が径方向延長部211の下面とカシメ歯212aによって軸方向に挟持され、これによりスラストプレート220が軸受部200に固定される。

[0056] スラストプレート220の外周側には、カシメ歯212aがカシメによって当接するので、軸方向に応力が加わる。これによりスラストプレート220の外周部は軸方向に歪む。したがって、スラストプレート220は、軸方向に対してバネ性を有することとなる。その結果、スラストプレート220は、シャフト30に対して軸方向上側への反力を有することとなり、シャフト30を軸方向に移動させることができる。したがって、回転体の軸方向の振動を効率よく発生させることができる。

[0057] つぎに、図4に示す実施形態を説明する。シャフト30を支持する軸受部300は、筒部301とこの筒部301の下面を閉塞する底壁302とを有する有底筒形状とされる。好ましくは、軸受部300は、鋼板をプレス加工等の塑性加工することにより形成されている。回転体及びステータ100を収容する筐体310は、底板311とカバー部312とからなり、底板311の中央部には例えば絞り加工によりこの底板311より垂直に立ち上がった筒状固定部311aが一体に形成されている。筒部301の下部外周は固定部311aに嵌合されており、両者は例えばレーザー溶接することにより固定されている。これにより軸受部300は固定部311aに固定される。底板311の上面にはステータ100がフレキシブル回路基板90を介して配置されている。

[0058] この構成によれば、図1及び図3で説明した実施形態の場合と同様に、回転体の振動を軸受部300から底板311に円滑に伝えることができる。加えて、この実施形態では、筐体310の底板311を軸受部300とは独立して構成することができるため、底板311の板厚をより薄くすることが可能となる。つまり、筐体の下面を軸受部のフランジ

で構成する場合には、軸受部の筒部を塑性加工で形成する必要上、鋼板の板厚を0.2mm程度確保する必要があるが、筐体310の底板311を軸受部300と別部品にする構成であれば、底板311を例えば0.15mmの薄板で構成することが可能となる。したがって、より薄型の振動モータを得ることができることになる。

[0059] つぎに、図5に示す実施形態を説明する。シャフト30を支持する軸受部400は、筒部401とこの筒部401の下端縁より径方向外方に延出したフランジ402とからなる。好ましくは、軸受部400は、鋼板に対してプレス加工等の塑性加工を行うことにより形成されている。フランジ402は3つのコイル101の間に配置される3つの脚を構成している。回転体及びステータ100を収容する筐体410は、底板411とカバー部412とからなり、底板411の中央部上面に軸受部400が、フランジ402を底板411にレーザー溶接することにより固定されている。軸受部400の筒部401に挿通されたシャフト30は、先端部が筒部401の下面開口に位置する底板411によって軸方向に支持され、筒部401によって径方向に支持される。

[0060] この実施形態の構成によれば、回転体の振動を軸受部400から底板411に円滑に伝えることができる上、図4で示した実施形態の場合と同様に、筐体410の底板411を薄板で構成することが可能となり、モータの薄型化が実現できる利点がある。

[0061] 以上、本発明の好ましい実施形態について記載したが、本発明は上記実施形態に限定されることなく、特許請求の範囲の記載の範囲において種々変形が可能である。

産業上の利用可能性

[0062] 本発明の振動モータは、携帯電話機だけでなく、電動歯ブラシや玩具等の振動モータとしても利用することができ、無音報知機能を必要とする種々の機器に応用できるものである。

請求の範囲

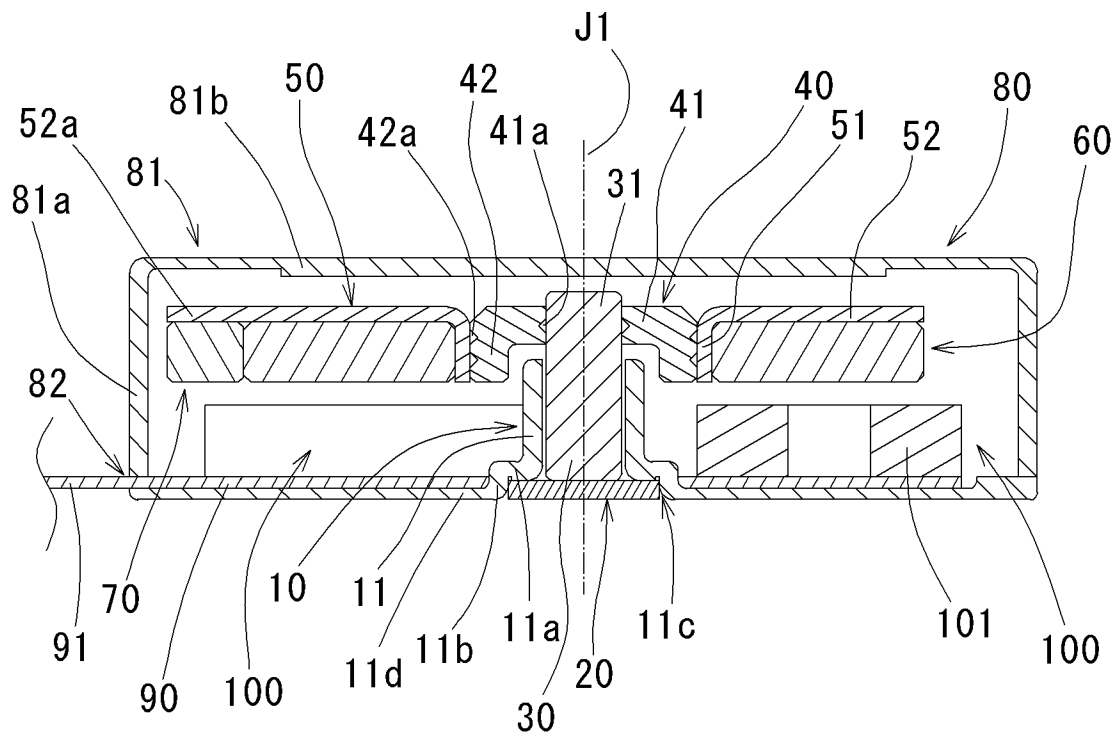
- [1] 回転中心軸に同軸に配置されたシャフトと、
該シャフトを回転自在に支持する軸受部と、
を有する軸受構造であって、
前記軸受部は、鋼板を塑性加工することにより形成された筒部を有し、
前記シャフトは前記筒部の内側に挿通され、前記シャフトの外周面が前記筒部の
内周面にて支持されていることを特徴とする軸受構造。
- [2] 前記シャフトは、セラミック材料にて形成されていることを特徴とする請求項1に記載
の軸受構造。
- [3] 前記シャフトにおける前記筒部に挿通される外周面は、樹脂材料にてコーティング
されていることを特徴とする請求項1に記載の軸受構造。
- [4] 前記樹脂材料はフッ素系の材料であることを特徴とする請求項3に記載の軸受構
造。
- [5] ロータマグネットを有し回転中心軸の回りを回転する回転体と、
前記ロータマグネットと対向するよう配置されたステータを有する固定体と、を有し、
前記回転体には、該回転体の回転バランスを不均一にするためのウェイトが備えら
れ、該回転体の回転アンバランスに起因する振動を前記固定体に伝達する振動モ
ータであって、
前記回転体は、前記回転中心軸と同軸に配置された回転シャフトを有し、
前記固定体は、前記シャフトを回転自在に支持する軸受部を有し、
前記軸受部は、鋼板を塑性加工することにより形成された筒部を有し、
前記シャフトがその先端部から前記筒部の内側に挿通され、前記シャフトの外周面
が前記筒部の内周面にて回転自在に支持されていることを特徴とする振動モータ。
- [6] 前記シャフトは、セラミック材料にて形成されていることを特徴とする請求項5に記載
の振動モータ。
- [7] 前記シャフトの前記軸受部に挿通される外周面は、樹脂材料にてコーティングされ
ていることを特徴とする請求項5に記載の振動モータ。
- [8] 前記樹脂材料はフッ素系の材料であることを特徴とする請求項7に記載の振動モー

タ。

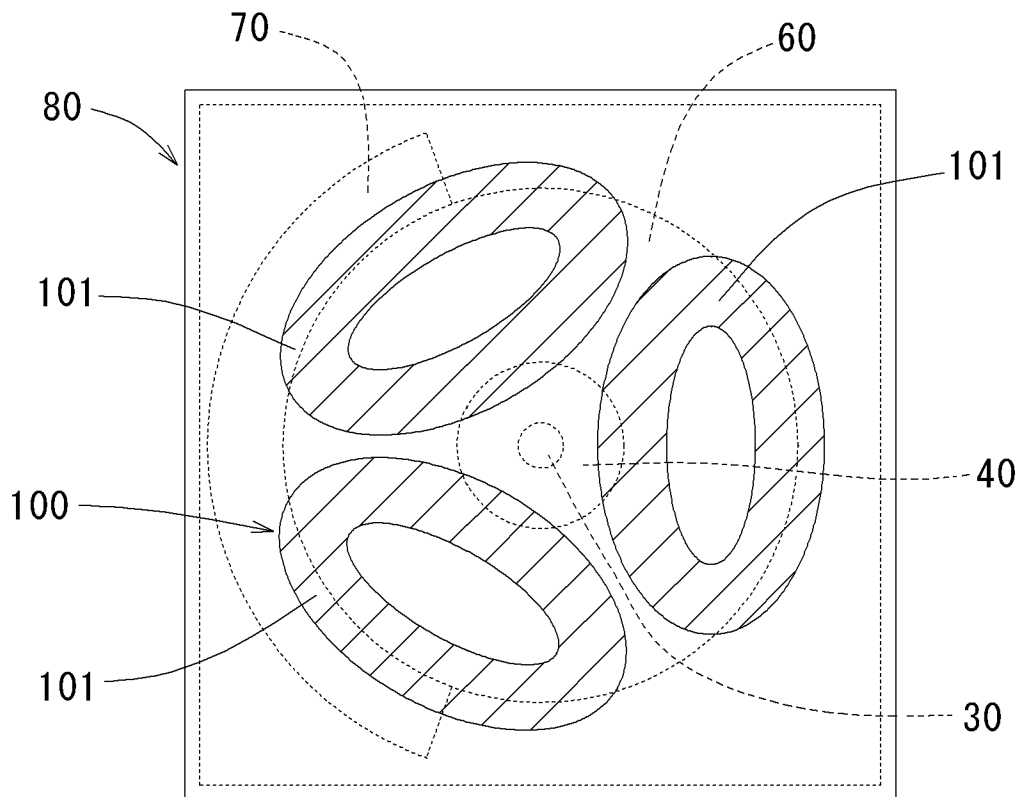
- [9] 前記ステータ及び前記回転体を収容する筐体を備え、
前記筒部には、軸方向における前記ステータ側に径方向に広がるフランジが形成され、
前記フランジが前記筐体の一部を構成することを特徴とする請求項5に記載の振動モータ。
- [10] 前記シャフトにおける前記先端部との反対側の基部には、環状のブッシュが固定されており、該ブッシュは円盤部とその外周部を軸方向に延長して形成された環状突部とを有し、該ブッシュの外周面となる前記環状突部の外周面の軸方向寸法が、ブッシュの内周面となる前記円盤部の内周面の軸方向寸法より大きく形成されており、
該ブッシュの前記内周面に前記シャフトの前記基部が固定され、前記ブッシュの前記外周面に前記ロータマグネットを固定したロータホルダが固定されていることを特徴とする請求項5に記載の振動モータ。
- [11] 前記軸受部の前記筒部は、前記環状突部より径方向内側に配置され、且つ、前記筒部の一部が前記環状突部の一部と径方向に重なっていることを特徴とする請求項10に記載の振動モータ。
- [12] 前記シャフトの基部は、前記先端部との反対側が前記回転体より突出しており、
当該シャフトの基部の端面が、前記ステータおよび前記回転体を収容する筐体の一部に軸方向に対向しており、前記回転体が軸方向において前記ステータとの反対側に移動した際に、前記シャフトのみが前記筐体に接触することを特徴とする請求項10に記載の振動モータ。
- [13] 前記軸受部は、軸方向両端が開口した前記筒部と、該筒部の一方の開口を閉塞するように設けられたスラストプレートとを有してなり、
前記回転体のシャフトがその先端部より前記筒部の他方の開口より挿通され、該シャフトの先端部が前記スラストプレートに当接することにより該シャフトの軸方向の支持を行い、
且つ、前記スラストプレートは、前記ステータおよび前記回転体を収容する筐体の一部を構成することを特徴とする請求項5に記載の振動モータ。

- [14] 前記スラストプレートは、円板状に形成され、
前記スラストプレートの外周部に応力をかけることにより該スラストプレートを軸方向に変形させることを特徴とする請求項13に記載の振動モータ。
- [15] 前記軸受部には、前記筒部に連続して該筒部より大径の環状ショルダー部が形成されており、該ショルダー部の内側には前記一方の開口に通じる凹部が設けられ、当該凹部に前記スラストプレートが収容されていることを特徴とする請求項13に記載の振動モータ。

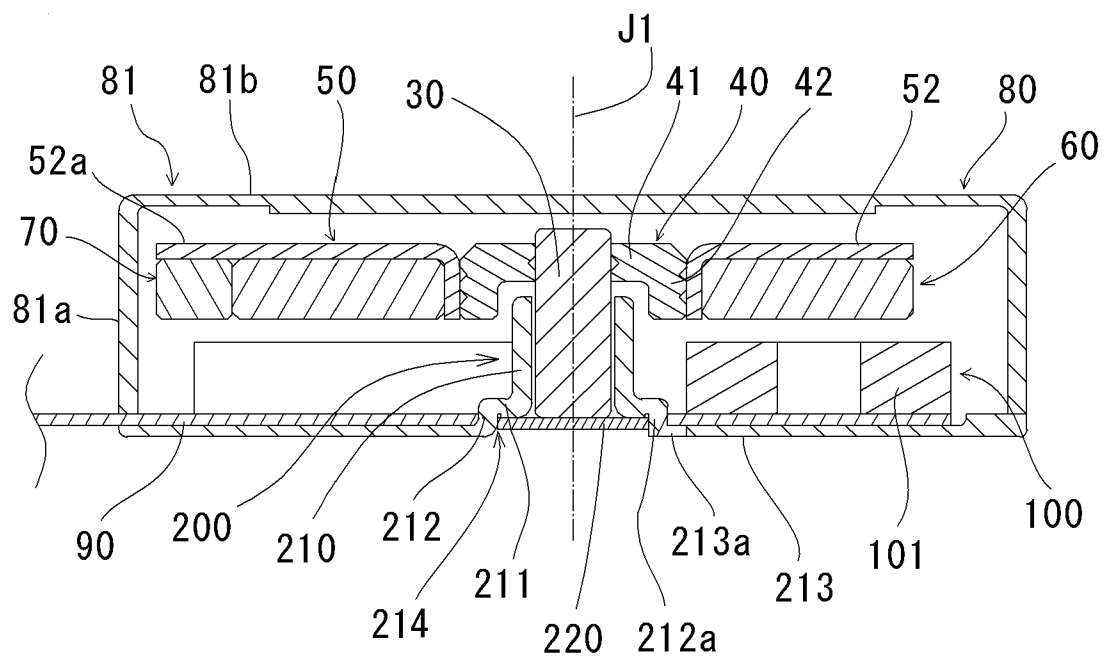
[図1]



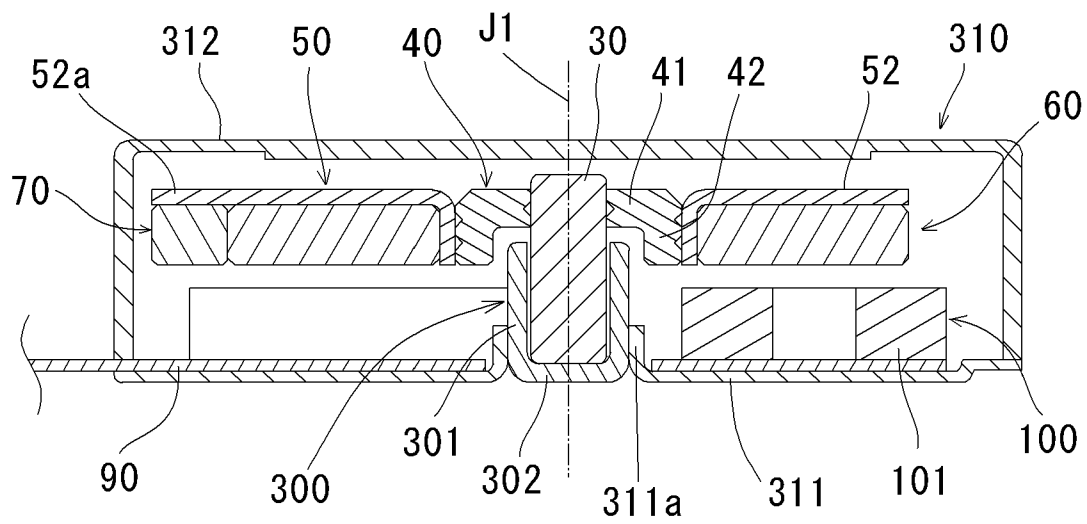
[図2]



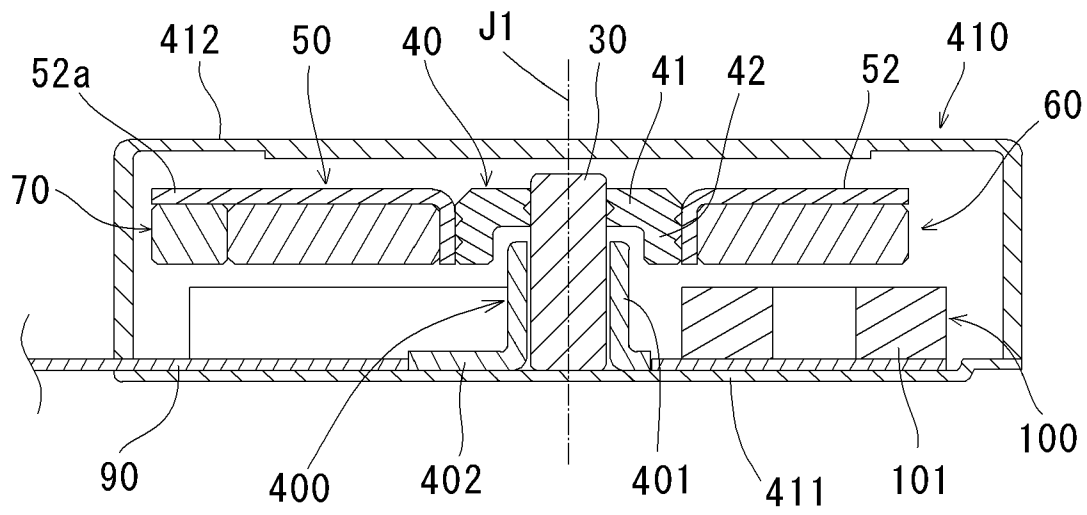
[図3]



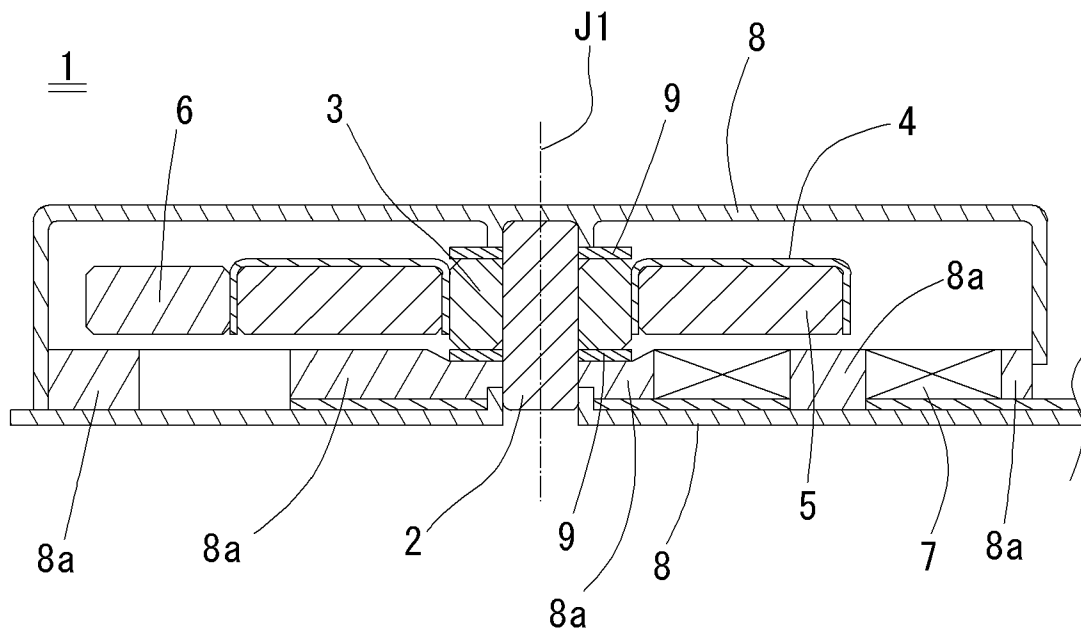
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/062583

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C33/14(2006.01)i, B06B1/04(2006.01)i, F16C17/10(2006.01)i, F16C33/12(2006.01)i, F16C33/24(2006.01)i, H02K7/065(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16C33/14, B06B1/04, F16C17/10, F16C33/12, F16C33/24, H02K7/065

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 10-137881 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 26 May, 1998 (26.05.98), Par. Nos. [0005] to [0008]; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1 2-13, 15 14
Y	JP 2002-276666 A (NTN Corp.), 25 September, 2002 (25.09.02), Par. Nos. [0030] to [0031], [0035] (Family: none)	2-4, 6-8
Y	JP 10-246233 A (Kubota Corp.), 14 September, 1998 (14.09.98), Par. Nos. [0008] to [0011] (Family: none)	3-4, 7-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
18 September, 2007 (18.09.07)

Date of mailing of the international search report
02 October, 2007 (02.10.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/062583

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2003-180050 A (Nidec Copal Corp.), 27 June, 2003 (27.06.03), Par. Nos. [0010] to [0022]; Fig. 2 & CN 1424802 A	5-13, 15 14
Y	JP 2003-262217 A (NIDEC Corp.), 19 September, 2003 (19.09.03), Par. Nos. [0026] to [0030]; Fig. 2 (Family: none)	10-12
Y A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 23743/1992 (Laid-open No. 83448/1993) (Koyo Seiko Co., Ltd.), 12 November, 1993 (12.11.93), Par. Nos. [0018], [0020]; Fig. 1 (Family: none)	13, 15 14
A	JP 2006-132708 A (NTN Corp.), 25 May, 2006 (25.05.06), Full text; all drawings (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16C33/14(2006.01)i, B06B1/04(2006.01)i, F16C17/10(2006.01)i, F16C33/12(2006.01)i, F16C33/24(2006.01)i, H02K7/065(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16C33/14, B06B1/04, F16C17/10, F16C33/12, F16C33/24, H02K7/065

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 7 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A Y	JP 10-137881 A（松下電器産業株式会社）1998.05.26, 段落【0005】－【0008】、【図1】－【図2】（ファミリーなし）	1 2-13, 15 14
Y	JP 2002-276666 A（エヌティエヌ株式会社）2002.09.25, 段落【0030】－【0031】、【0035】（ファミリーなし）	2-4, 6-8
Y	JP 10-246233 A（株式会社クボタ）1998.09.14, 段落【0008】－【0011】（ファミリーなし）	3-4, 7-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 8 . 0 9 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

0 2 . 1 0 . 2 0 0 7

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

岡▲さき▼ 潤

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

3 J

3 3 3 0

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 2003-180050 A (日本電産コパル株式会社) 2003. 06. 27, 段落【0010】－【0022】, 【図2】 & CN 1424802 A	5-13, 15 14
Y	JP 2003-262217 A (日本電産株式会社) 2003. 09. 19, 段落【0026】－【0030】, 【図2】 (ファミリーなし)	10-12
Y A	日本国実用新案登録出願 4-23743 号(日本国実用新案登録出願公開 5-83448 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (光洋精工株式会社), 1993. 11. 12, 段落【0018】, 【0020】, 【図1】 (ファミリーなし)	13, 15 14
A	JP 2006-132708 A (NTN株式会社) 2006. 05. 25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1