

明 細 書

発明の名称：軸受組立体およびモータ

技術分野

[0001] 本発明は、軸受組立体およびモータに関する。

背景技術

[0002] 従来から、ロータ部とステータ部との間に、転がり軸受を含む軸受組立体が配置されたモータが知られている。このようなモータでは、軸受の内輪と外輪の共回りを抑制するために、軸受を取り囲むようにスリーブを設け、スリーブと軸受が接着剤で固定された軸受組立体が用いられている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-44435号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、接着剤の特性は温度の影響を受けやすい。そのため、例えば車載用モータなど、100℃以上の高温環境下での使用を想定したモータに上述の軸受組立体を用いた場合、モータ自身の発熱も影響し、スリーブと軸受との接着強度が低下することがある。その結果、軸受の内輪と外輪の共回りを抑制することが困難になり、高温環境下で安定した回転を実現することが難しいという問題があった。さらに、上述した軸受組立体を備えたモータは、振動や音などの発生によってモータの安定した回転を維持することが困難になり、モータの寿命が短くなるという問題があった。

[0005] そこで、上記問題点を鑑みて、本発明の課題は、高温環境下でも安定した回転を維持することが可能な軸受組立体を提供することである。また、本発明の課題は、かかる軸受組立体を備えた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

- [0006] 上記の課題を解決するため、本発明の軸受組立体は、円筒部材からなる外側ホルダと、円筒部材からなり、外側ホルダの内周に挿入された内側ホルダと、内側ホルダの内周に固定され、軸部材が挿入されて固定される転がり軸受と、を有し、外側ホルダには、軸方向端面にホルダ溝部が形成され、内側ホルダには、外周面から径方向に延びるアーム部が形成され、ホルダ溝部とアーム部が、周方向に係合して外側ホルダと内側ホルダとの相対回転を規制することを特徴とする。
- [0007] 本発明の軸受組立体では、接着剤を用いることなく、外側ホルダに対する軸部材の相対回転に伴って転がり軸受すなわち内側ホルダが共回りすることを抑制することが可能になる。その結果、高温環境下でも安定した回転を維持することが可能になる。
- [0008] 本発明において、外側ホルダが、複数のホルダ溝部を有し、複数のホルダ溝部のうちの1つとアーム部が係合することが好ましく、あるいは、外側ホルダが、複数のホルダ溝部を有し、内側ホルダが、複数のアーム部を有し、複数のホルダ溝部と複数のアーム部がそれぞれ個別に係合することが好ましい。このような構成により、周方向において特定の位置関係でアーム部とホルダ溝部を係合させる必要がなく、軸受組立体の組立性の低下を抑制することが可能になる。
- [0009] 本発明において、複数のホルダ溝部と複数のアーム部がそれぞれ個別に係合する場合、複数のホルダ溝部の数が複数のアーム部の数の整数倍であり、複数のホルダ溝部と複数のアーム部が、それぞれ周方向に等間隔で配置されていることが好ましい。このような構成により、成形が容易になるとともに、製品寿命を延ばすことが可能になる。
- [0010] 本発明において、軸受組立体は、外側ホルダの底面と内側ホルダとの間に配置され、転がり軸受に予圧を付与する予圧付与手段を有していることが好ましい。
- [0011] また、本発明において、転がり軸受が、内側ホルダの内周に圧入されていることが好ましい。このような構成により、接着剤を用いることなく、転が

り軸受と内側ホルダを固定することが可能になる。

[0012] また、本発明のモータは、上述した軸受組立体と、外側ホルダと軸部材の一方に固定されたロータと、外側ホルダと軸部材の他方に固定されたステータとを備えたことを特徴とする。本発明のモータでは、高温環境下でも安定した回転を維持することが可能になり、ひいてはモータの長寿命化を実現することが可能になる。

[0013] 本発明において、モータは、円筒部材からなり、外側ホルダを内周に固定するハウジングを有し、ハウジングには、内周面に軸方向に延びるハウジング溝部が形成され、アーム部が、外側ホルダの軸方向端面の外周縁を越えて延び、ハウジング溝部が、一方の端部で、外側ホルダの軸方向端面と同じ方向を向いたハウジングの軸方向端面に開口し、他方の端部で、ホルダ溝部に連通していることが好ましい。このような構成により、軸受組立体を組み立てる際に、アーム部をハウジング溝部に沿って案内させることで、アーム部とホルダ溝部を容易に係合させることが可能になる。さらに、ハウジング溝部は、一方の端部から他方の端部に向かうにつれて幅が狭くなるテーパ状に形成されていることが好ましい。このような構成により、アーム部のハウジング溝部に沿った案内が容易になる。

[0014] 本発明において、ステータが、ハウジングの内部に周方向に間隔を置いて配置された複数のステータコアを有し、ハウジング溝部が、ハウジングの上記間隔に対応する位置に形成されていることが好ましい。このような構成により、ハウジングを樹脂で形成する場合、ハウジング溝部をいわゆる肉盗みとして機能させることが可能になる。

発明の効果

[0015] 以上のように、本発明の軸受組立体およびモータでは、高温環境下でも転がり軸受の共回りを抑制して安定した回転を維持することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の一実施形態に係る軸受組立体を備えたモータの概略断面図である。

[図2]本実施形態の軸受組立体のハウジングに対する概略分解斜視図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。本明細書では、本発明の軸受組立体について、モータに適用される場合を例に挙げて説明する。ただし、本発明はこれに限定されるものではなく、ポンプやコンプレッサなどにも適用可能である。また、本発明が適用されるモータとしては、本明細書で示すように、シャフト（軸部材）にロータが固定され、外側ホルダにステータが固定されたものだけでなく、外側ホルダにロータが固定され、シャフトにステータが固定されたものでもよいことは言うまでもない。

[0018] （モータの全体構成）

図1を参照して、本発明の一実施形態に係る軸受組立体を備えたモータの構成について説明する。図1（a）は、本実施形態の軸受組立体を備えたモータの概略断面図であり、モータの回転軸に平行な断面を示している。図1（b）は、図1（a）の円Aで囲まれた領域の拡大図である。ここでは、モータ1の回転軸Rの方向を上下方向とした場合を示しているが、これは、本発明によるモータ1の使用時における姿勢を限定するものではない。また、以下では、説明の便宜上、モータ1の回転軸Rの方向を「軸方向」と呼び、その回転軸Rを中心とする径方向および周方向をそれぞれ単に「径方向」および「周方向」と呼ぶことにする。

[0019] モータ1は、ロータ部2と、ステータ部3と、シャフト4と、ハウジング5と、ハウジングカバー6と、軸受組立体7とを有している。モータ1は、固定子（ステータ部3）をモールド樹脂によって一体成形してモータフレーム（ハウジング5）を形成したモールドモータである。さらに、モータ1は、モータフレーム内部に固定子が配され、この固定子の内周に回転子（ロータ部2）が配されたインナーロータ型のモールドモータである。

[0020] （ロータ部）

ロータ部2は、金属製の円柱部材であるシャフト4に固定され、シャフト

4と共に回転する回転子であり、ロータマグネット2 aと、マグネットカバー2 bと、プレート2 cとを有している。

[0021] ロータマグネット2 aは、フェライトからなる永久磁石であり、シャフト4の周囲で周方向に沿って配置されている。ロータマグネット2 aの外周側には、径方向でステータ部3と対向する磁極面が形成され、この磁極面には、N極とS極とが周方向に交互に着磁されている。マグネットカバー2 bは、ロータマグネット2 aを覆うように設けられ、フェライトからなるロータマグネット2 aの飛散を防止している。その軸方向の両側には、ステンレスなどの非磁性材料からなるプレート2 cが設けられている。プレート2 cのマグネットカバー2 bと対向する面には、皿ばねなどの弾性部（詳細には図示せず）が形成されている。マグネットカバー2 bがプレート2 cに押し付けられることにより、ロータマグネット2 aは、弾性部の付勢力によって確実に締結されるようになっている。また、プレート2 cは、ロータ部2を組み立てた後、モータ1のロータバランスを調整する機能を備えている。具体的には、ロータバランスを測定し、バランス調整のためにプレート2 cに孔が形成される。

[0022] （ステータ部）

ステータ部3は、ロータ部2の周囲に円筒状に配置され、モータ1の電機子として機能する固定子である。本形態では、ステータ部3は、ステータコア3 aと、コイル3 bと、インシュレータ3 cとを有している。ステータ部3は、内周面がロータマグネット2 aの外周面と間隔を置いて対向するように、その内周面が露出した状態で、ポリフェニレンサルファイド（PPS）などの耐熱性の高い絶縁性樹脂からなるハウジング5の内部に埋め込まれている。

[0023] ステータコア3 aは、ケイ素鋼板などの磁性鋼板が軸方向に複数積層された積層鋼板からなる。各磁性鋼板は、円環状部と、円環状部から径方向内側に突出する複数本の磁極歯とを有している。すなわち、ステータ部3の内周面は、磁極歯の端面により構成されている。コイル3 bは、インシュレータ

3cを介してステータコア3aの磁極歯に巻回された巻線からなる。インシュレータ3cは、PPSなどの絶縁性樹脂からなり、ステータコア3aとコイル3bとを電氣的に絶縁している。

[0024] このように、コイル3bに駆動電流を供給することで、磁芯である磁極歯に沿って径方向に磁束が発生する。それにより、磁極歯とロータマグネット2aとの間に周方向のトルクが発生し、シャフト4の中心軸を回転軸Rとしてロータ2部がシャフト4と共に回転する。

[0025] ハウジング5は、2つのモータ1の出力側に開口する有底の円筒形状を有し、その内部空間5aにロータ部2が収容されている。ハウジング5は、2つのモールド部51、52から構成され、各モールド部51、52は、いわゆるインサート成形により形成されている。すなわち、ステータ部3と後述する外側ホルダ10をそれぞれ別の金型内に挿入した後、各金型内に樹脂を注入し、ステータ部3と外側ホルダ10をそれぞれ樹脂と一体化させることで形成される。ハウジングカバー6は、ハウジング5の開口を覆うようにハウジング5に取り付けられ、第2の転がり軸受8を保持している。

[0026] (軸受組立体)

図1および図2を参照して、本実施形態の軸受組立体の構成について説明する。図2は、本実施形態の軸受組立体のハウジングに対する概略分解斜視図である。軸受組立体は、摺動運動あるいは回転運動を与えるために用いられており、典型的には、最小の摩擦で回転自在なシャフト要素を支持して回転させるために用いられている。

[0027] 軸受組立体7は、モータ1のロータ部2とステータ部3とを相対回転可能に支持するものであり、外側ホルダ10と、内側ホルダ20と、第1の転がり軸受(以下、単に「転がり軸受」という)30とを有している。

[0028] 外側ホルダ10は、軸方向に延びる有底の円筒部材であり、ハウジング5の内部空間5aの奥側(モータ1の反出力側)で、インサート成形によりハウジング5に一体的に固定されている。内側ホルダ20は、軸方向に延びる円筒部材であり、外側ホルダ10の内周に挿入されている。内側ホルダ20

の外周面21には、制振や吸音、シャフト4の軸合わせのために、2つのリング21, 22が設けられている。転がり軸受30は、内側ホルダ20の内周に圧入されて固定されている。

[0029] 転がり軸受30は、内輪30aと、2つ以上の転動体30bと、外輪30cとを備え、シャフト4を回転可能に支持する玉軸受である。内輪30aおよび外輪30cは、いずれも金属製の円環状部材であり、内輪30aの径方向外側に外輪30bが配置されている。転動体30bは、球状の部材であり、内輪30aの外周面と外輪30cの内周面との間に配置されている。転がり軸受30の内周に、シャフト4が圧入されて固定されている。

[0030] 外側ホルダ10の底面11と内側ホルダ20の間には、コイルばねである予圧ばね（予圧付与手段）40が配置されている。予圧ばね40は、シャフト4に固定された転がり軸受30の内輪30aに対して、内側ホルダ20の円環状の底面24を通じて外輪30cを軸方向に押圧することで、転がり軸受30に予圧を付与している。なお、内側ホルダ20には、外側ホルダ10の底面11に対向する側に、予圧ばね40の直径よりも小さい外径を有する小径部25が設けられている。これにより、内側ホルダ20を外側ホルダ10に挿入する際に、間に挟んだ予圧ばね40の周方向の位置決めを容易に行うことができる。

[0031] さらに、外側ホルダ10と内側ホルダ20にはそれぞれ、外側ホルダ10と内側ホルダ20の相対回転を規制する機構が設けられている。具体的には、外側ホルダ10には、モータ1の出力側の軸方向端面12に径方向に延びるホルダ溝部13が形成され、内側ホルダ20には、外周面21から径方向に延びるアーム部26が形成されている。これらホルダ溝部13とアーム部26が周方向に係合することで、外側ホルダ10と内側ホルダ20との相対回転が規制される。

[0032] ところで、外側ホルダ10は、内部空間5aの奥側（モータ1の反出力側）でハウジング5に一体的に固定されている。そのため、内側ホルダ20を外側ホルダ10に挿入する際に、アーム部26がホルダ溝部13に係合して

いるかどうかを確認することが難しく、軸受組立体7の組み立て時の作業性が低下するおそれがある。

[0033] そこで、本実施形態では、アーム部26が、外側ホルダ10の軸方向端面12の外周縁を越える長さを有し、これに加えて、ハウジング5が、内部空間5aを規定する内周面5bに、軸方向に沿って形成されたハウジング溝部5cを有している。ハウジング溝部5cは、外側ホルダ10のホルダ溝部13と周方向において同じ位置に設けられ、一方の端部（モータ1の反出力側）でホルダ溝部13に連通し、他方の端部（モータ1の出力側）でハウジング5の軸方向端面5dに開口している。これにより、内側ホルダ20を外側ホルダ10に挿入する際に、アーム部26をハウジング溝部5cに沿って案内させることで、アーム部26とホルダ溝部13を容易に係合させることができる。その結果、軸受組立体7の組み立て時の作業性を向上させることができる。ハウジング溝部5cは、アーム部26の案内が容易になる点で、ハウジング5の軸方向端面5dから離れるにつれて（すなわち、ホルダ溝部13に向かうにつれて）幅が狭くなるテーパ状に形成されていることが好ましい。

[0034] ハウジング5の内部には、複数のステータコア3aが周方向に間隔を置いて配置されているが、ハウジング溝部5cは、この間隔に対応する位置でハウジング5の内周面5bに形成されている。すなわち、ハウジング溝部5cは、樹脂からなるハウジング5の肉厚部分に形成されており、いわゆる肉盗みとして機能し、均等な肉厚に近づけることでヒケの発生を抑制することができる。

[0035] なお、ハウジング溝部5cは、アーム部26と周方向に係合して内側ホルダ20のハウジング5（すなわち外側ホルダ10）に対する相対回転を規制する係合部として機能させることもできる。その場合、外側ホルダ10のホルダ溝部13は省略されていてもよい。

[0036] （本実施形態の主な効果）

以上説明したように、本形態の軸受組立体7は、円筒部材からなる外側ホ

ホルダ10と、円筒部材からなり、外側ホルダ10の内周に挿入された内側ホルダ20と、内側ホルダ20の内周に固定され、シャフト4が挿入されて固定される転がり軸受30と、を有し、外側ホルダ10には、軸方向端面12にホルダ溝部13が形成され、内側ホルダ20には、外周面21から径方向に延びるアーム部26が形成され、ホルダ溝部13とアーム部26が、周方向に係合して外側ホルダ10と内側ホルダ20との相対回転を規制している。これにより、接着剤を用いることなく、外側ホルダ10に対するシャフト4の相対回転に伴って転がり軸受30すなわち内側ホルダ10が共回りすることを抑制することが可能になる。その結果、軸受組立体7は、高温環境下でも安定した回転を実現することが可能になる。

[0037] 本実施形態では、軸受組立体7は、外側ホルダ10の底面11と内側ホルダ20との間に配置され、転がり軸受30に予圧を付与する予圧ばね40を有している。このため、部品点数を減らすことが可能になる。

[0038] また、本実施形態では、転がり軸受30が、内側ホルダ20の内周に圧入されている。このような構成により、接着剤を用いることなく、転がり軸受30と内側ホルダ20を固定することが可能になる。

[0039] また、本実施形態のモータ1では、上述した軸受組立体7が設けられているため、高温環境下（たとえば、100℃以上）でも安定した回転を維持することが可能になり、ひいてはモータ1の長寿命化を実現することが可能になる。

[0040] 本実施形態では、モータ1は、円筒部材からなり、外側ホルダ10を内周に固定するハウジング5を有し、ハウジング5には、内周面5bに軸方向に延びるハウジング溝部5cが形成され、アーム部26が、外側ホルダ10の軸方向端面12の外周縁を越えて延び、ハウジング溝部5cが、一方の端部で、外側ホルダ10の軸方向端面12と同じ方向を向いたハウジング5の軸方向端面5dに開口し、他方の端部で、ホルダ溝部13に連通している。このような構成により、軸受組立体7を組み立てる際に、アーム部26をハウジング溝部5cに沿って案内させることで、アーム部26とホルダ溝部13

を容易に係合させることが可能になる。さらに、ハウジング溝部5cは、一方の端部から他方の端部に向かうにつれて幅が狭くなるテーパ状に形成されている。このような構成により、アーム部26のハウジング溝部5cに沿った案内が容易になる。

[0041] 本実施形態では、ステータ3が、ハウジング5の内部に周方向に間隔を置いて配置された複数のステータコア3aを有し、ハウジング溝部5cが、ハウジング5の上記間隔に対応する位置に形成されていることが好ましい。このような構成により、ハウジング5を樹脂で形成する場合、ハウジング溝部5cをいわゆる肉盗みとして機能させることが可能になる。

[0042] (本実施形態の変形例)

上述した実施形態は、本発明の好適な形態の一例ではあるが、本発明はこれに限定されるものではなく、上述した実施形態に対して、本発明の要旨を変更しない範囲において様々な変形が可能である。

[0043] アーム部26とホルダ溝部13の構成は、それらが周方向に係合して外側ホルダ10と内側ホルダ20との相対回転を規制するものであれば、特定の構成に限定されるものではない。例えば、アーム部26の数は1つであっても3つ以上であってもよく、この場合、ホルダ溝部13の数は、必ずしもアーム部26よりも多くする必要はなく、アーム部26と同じであってもよい。ただし、周方向においてより多くの位置でアーム部26をホルダ溝部13に係合させることができる点で、アーム部26の数は複数であり、ホルダ溝部13の数は、アーム部26の数と同じか、それよりも多いことが好ましい。また、アーム部26とホルダ溝部13の数が共に複数の場合、成形の容易さや製品寿命を考慮すると、ホルダ溝部13の数がアーム部26の数の整数倍であり、ホルダ溝部13とアーム部26が、それぞれ周方向に等間隔で配置されていることが好ましい。また、アーム部26とホルダ溝部13の幅も、ホルダ溝部13がアーム部26を収容可能であれば特に制限はなく、周方向に多少の遊びがある状態であってもよく、あるいは、周方向に互いに密接する状態であってもよい。なお、ハウジング溝部5cの数は、アーム部26

をハウジング溝部 5 c まで案内するための案内部として機能させる観点から、ホルダ溝部 1 3 の数と同じであることが好ましい。

[0044] 本実施形態では、転がり軸受 3 0 として玉軸受を用いたが、玉軸受以外の転がり軸受、例えば、円錐ころ軸受を用いてもよい。また、シャフト 4 の固定は、圧入に限定されず、ボルト締めなど他の方法を用いて、転がり軸受 3 0 に挿入されたシャフト 4 を固定してもよい。

符号の説明

[0045] 1 モータ 2 ロータ部 2 a ロータマグネット 2 b マグネット
カバー
2 c プレート 3 ステータ部 3 a ステータコア 3 b コイル
3 c インシュレータ 4 シャフト 5 ハウジング 5 1, 5 2 モー
ルド部 6 ハウジングカバー 7 軸受組立体 8 第 2 の転がり軸受
1 0 外側ホルダ 1 1 底面 1 2 軸方向端面 1 3 ホルダ溝部 2
0 内側ホルダ 2 1 外周面 2 2, 2 3 Oリング 2 4 底面 2 5
小径部 2 6 アーム部 3 0 第 1 の転がり軸受 (転がり軸受)
3 0 a 内輪 3 0 b ボール 3 0 c 外輪 4 0 予圧ばね

請求の範囲

- [請求項1] 円筒部材からなる外側ホルダと、
円筒部材からなり、前記外側ホルダの内周に挿入された内側ホルダと、
前記内側ホルダの内周に固定され、軸部材が挿入されて固定される
転がり軸受と、を有し、
前記外側ホルダには、軸方向端面にホルダ溝部が形成され、前記内
側ホルダには、外周面から径方向に延びるアーム部が形成され、
前記ホルダ溝部と前記アーム部が、周方向に係合して前記外側ホル
ダと前記内側ホルダとの相対回転を規制することを特徴とする軸受組
立体。
- [請求項2] 前記外側ホルダが、複数の前記ホルダ溝部を有し、前記複数のホル
ダ溝部のうちの1つと前記アーム部が係合することを特徴とする、請
求項1に記載の軸受組立体。
- [請求項3] 前記外側ホルダが、複数の前記ホルダ溝部を有し、前記内側ホルダ
が、複数の前記アーム部を有し、前記複数のホルダ溝部と前記複数の
アーム部がそれぞれ個別に係合することを特徴とする、請求項1に記
載の軸受組立体。
- [請求項4] 前記複数のホルダ溝部の数が前記複数のアーム部の数の整数倍であ
り、前記複数のホルダ溝部と前記複数のアーム部が、それぞれ周方向
に等間隔で配置されていることを特徴とする、請求項3に記載の軸受
組立体。
- [請求項5] 前記外側ホルダの底面と前記内側ホルダとの間に配置され、前記転
がり軸受に予圧を付与する予圧付与手段を有することを特徴とする、
請求項1から4のいずれか1項に記載の軸受組立体。
- [請求項6] 前記転がり軸受が、前記内側ホルダの内周に圧入されていることを
特徴とする、請求項1から5のいずれか1項に記載の軸受組立体。
- [請求項7] 請求項1から6のいずれか1項に記載の軸受組立体と、前記外側ホ

ルダと前記軸部材の一方に固定されたロータと、前記外側ホルダと前記軸部材の他方に固定されたステータとを備えたことを特徴とするモータ。

[請求項8] 円筒部材からなり、前記外側ホルダが内周に固定されたハウジングを有し、

前記ハウジングには、内周面に軸方向に延びるハウジング溝部が形成され、

前記アーム部が、前記外側ホルダの前記軸方向端面の外周縁を越えて延び、

前記ハウジング溝部が、一方の端部で、前記外側ホルダの前記軸方向端面と同じ方向を向いた前記ハウジングの軸方向端面に開口し、他方の端部で、前記ホルダ溝部に連通していることを特徴とする、請求項7に記載のモータ。

[請求項9] 前記ハウジング溝部は、前記一方の端部から前記他方の端部に向かうにつれて幅が狭くなるテーパ状に形成されていることを特徴とする、請求項8に記載のモータ。

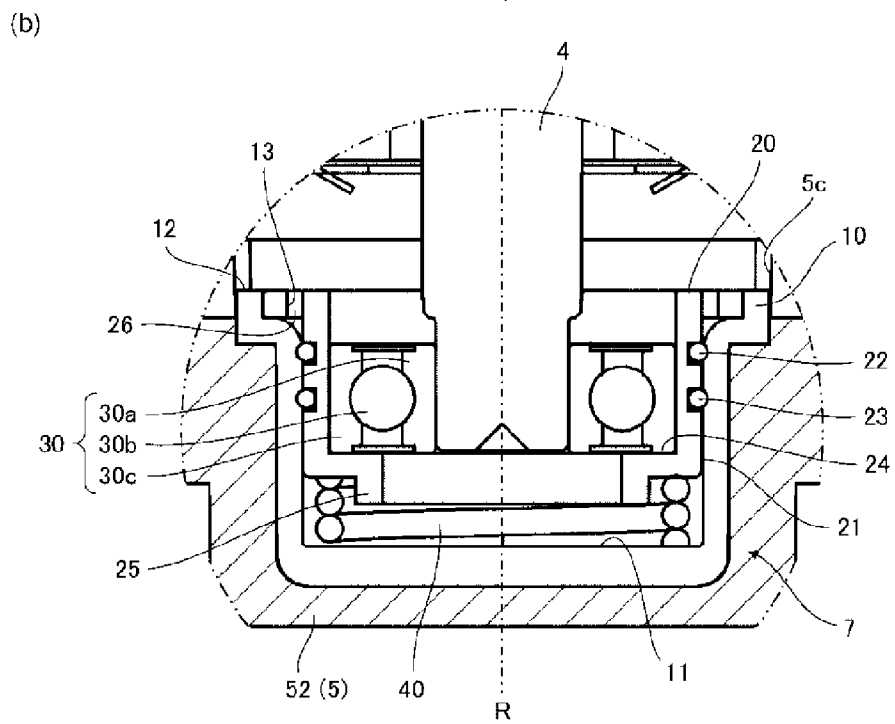
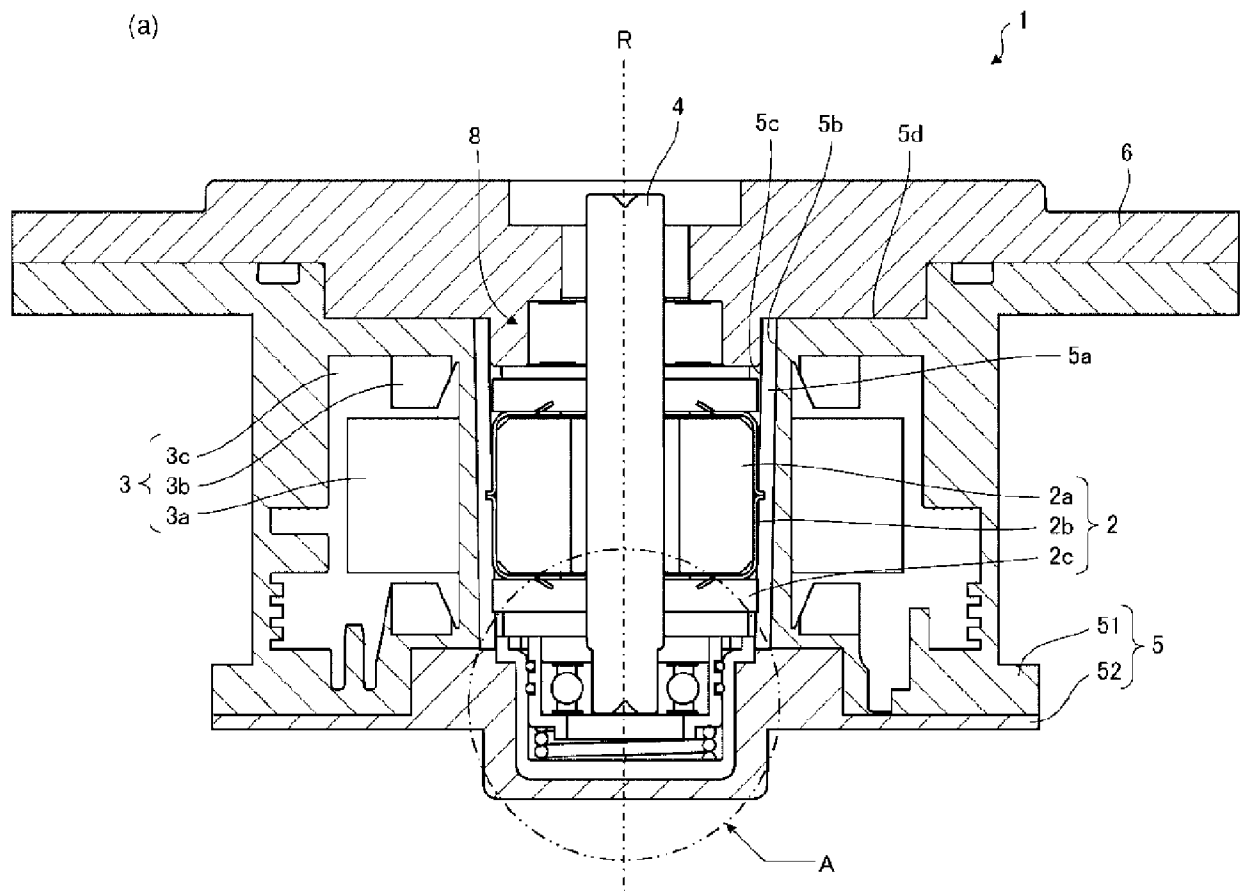
[請求項10] 前記ステータが、前記ハウジングの内部に周方向に間隔を置いて配置された複数のステータコアを有し、

前記ハウジング溝部が、前記ハウジングの前記間隔に対応する位置に形成されていることを特徴とする、請求項8または9に記載のモータ。

要 約 書

本願は、高温環境下でも安定した回転を実現する軸受組立体を提供する。具体的には、軸受組立体7は、円筒部材からなる外側ホルダ10と、円筒部材からなり、外側ホルダ10の内周に挿入された内側ホルダ20と、内側ホルダ20の内周に固定され、軸部材が挿入されて固定される転がり軸受30と、を有し、外側ホルダ10には、軸方向端面12にホルダ溝部13が形成され、内側ホルダ20には、外周面21から径方向に延びるアーム部26が形成され、ホルダ溝部13とアーム部26が、周方向に係合して外側ホルダ10と内側ホルダ20との相対回転を規制する。

[図1]



[圖2]

