

(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2016-136818

(P2016-136818A)

(43) 公開日 平成28年7月28日(2016.7.28)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
 H02K 5/10 (2006.01) H02K 5/10 B 5H605

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2015-11406 (P2015-11406)
 (22) 出願日 平成27年1月23日(2015.1.23)

(71) 出願人 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (71) 出願人 000101352
 アスモ株式会社
 静岡県湖西市梅田390番地
 (74) 代理人 100093779
 弁理士 服部 雅紀
 (72) 発明者 立石 祐介
 静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式
 会社内
 Fターム(参考) 5H605 AA02 AA07 BB05 BB10 CC02
 DD16 DD33 GG04 GG06

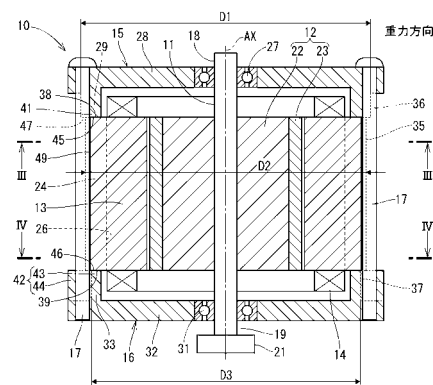
(54) 【発明の名称】 モーター

(57) 【要約】

【課題】構造が簡単であり且つ内部への浸水量を低減可能なモータを提供する。

【解決手段】モータ10は、車両用パワーステアリング装置97の駆動源であり、回転軸11の他端部19が一端部18に対して重力方向で下方に位置するように車両に搭載され、ステータコア13の外壁面35が外部に露出する。第2当接端部42は、ステータコア13の軸方向一端面38に当接している内側筒部43と、内側筒部43から径方向外側へ突き出すとともに軸方向一端面38に当接し、且つ、スルーボルト17がねじ込まれている締結部44と、を有する。軸方向一端面38の最大外径D2は対向面45の最大外径D1よりも小さい。対向面46の最大外径D3は軸方向他端面39の最大外径D2よりも小さい。ステータコア13のヨーク24は、径方向内側へ凹む逃がし溝49を有する。スルーボルト17は、一部が逃がし溝49に嵌まり込むように設けられている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転軸（11）と、
 前記回転軸に固定されているロータ（12）と、
 前記ロータの外側に設けられている筒状のステータコア（13）と、
 前記ステータコアの内周部のスロット（26）に設けられているコイル（14）と、
 前記ステータコアに対して軸方向の一方に設けられ、前記ステータコアの外周部（24）の軸方向一端面（38）に当接し、前記回転軸の一端部（18）を回転可能に支持している第1フレームエンド（15）と、

前記ステータコアに対して軸方向の他方に設けられ、前記ステータコアの前記外周部の軸方向他端面（39）に当接し、前記第1フレームエンドとの間に前記ステータコアを挟んで保持し、前記回転軸の他端部（19）を回転可能に支持している第2フレームエンド（16）と、

前記第1フレームエンドと前記第2フレームエンドとを締結している締結具（17）と

、
 を備え、車両用パワーステアリング装置（97）の駆動源であり、前記回転軸の前記他端部が前記一端部に対して重力方向で下方へ位置するように車両に搭載され、前記ステータコアの径方向外側の外壁面（35）が外部に露出するモータであって、

前記第1フレームエンドのうち、前記軸方向一端面に当接している方の端部を第1当接端部（41）とし、

前記第2フレームエンドのうち、前記軸方向他端面に当接している方の端部を第2当接端部（42、61）とすると、

前記第2当接端部は、前記軸方向一端面に当接している内側筒部（43、55）と、前記内側筒部から径方向外側へ突き出すとともに前記軸方向一端面に当接し、且つ、前記締結具が係合している締結部（44）と、を有し、

前記軸方向一端面の最大外径（D2）は、前記第1当接端部の前記ステータコアとの対向面である第1対向面（45）の最大外径（D1）よりも小さく、

前記内側筒部の前記ステータコアとの対向面である第2対向面（46）の最大外径（D3）は、前記軸方向他端面の最大外径（D2）よりも小さく、

前記ステータコアの前記外周部は、径方向内側へ凹む逃がし溝（49）を有し、

前記締結具は、少なくとも前記ステータコア側の一部が前記逃がし溝に嵌まり込むように設けられていることを特徴とするモータ。

【請求項 2】

前記軸方向一端面は、全周に亘って前記第1対向面よりも径方向内側に位置し、

前記第2対向面は、全周に亘って前記軸方向他端面よりも径方向内側に位置していることを特徴とする請求項1に記載のモータ。

【請求項 3】

前記第2当接端部は、

前記ステータコアの外側に嵌合している外側壁部（62）と、

前記内側筒部と前記外側壁部との間にある周方向溝（63）と、

前記周方向溝と外部空間とを接続するように前記周方向溝から径方向外側へ延びている排出孔（64、65）と、

をさらに有することを特徴とする請求項1または2に記載のモータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用パワーステアリング装置の駆動源として用いられるモータに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば特許文献1に開示されたモータのように、ステータコアを軸方向の両側から2つ

10

20

30

40

50

のフレームエンドで挟むとともに、2つのフレームエンドをボルト等の締結具で締結して固定し、ステータコアの外側を覆うケースを廃止したモータが知られている。ケースを廃止した分、部品点数の低減および組み付け工数の低減を図っている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2014-107916号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述のようなモータを車両用パワーステアリング装置の駆動源として用いる場合、搭載場所によっては、完全な防水機能は要らず、この防水機能を省く分だけ構成を簡単にして安価に製作することが望まれる。しかし、防水機能が要らないとはいえ、例えば結露により生じた水などが付着した場合にモータ内部への浸水を抑えるための防滴機能は必要である。

【0005】

特許文献1に開示されたモータでは、フレームエンドに開いている孔を単純に塞げば、モータ内部への浸水をかなり抑えることができる。ところが、フレームエンドは、ステータコアの外側に嵌合している。そのため、回転軸が鉛直あるいはそれに近いように搭載されることを考えたとき、下方に位置するフレームエンドの嵌合部とステータコアとの隅に水が溜まりやすい。したがって、すぐには浸水しなくても、温度変化によって膨張および収縮を繰り返すうちに2つの部材の境界を通じて水が吸い込まれてモータ内部に浸水する問題があった。

【0006】

そこで、発明者は、車両設置時に下方に位置するフレームエンドにステータコアと当接する筒部を設け、この筒部の最大外径をステータコアの最大外径よりも小さくする対策を考えている。これにより、上方よりステータコアの外壁面を伝って下方へ流れる水は、ステータコアと上記筒部との隅に溜まりにくくなる。しかし、上記対策を行うのみでは、車両搭載時に下方に位置するフレームエンドのボルト締結位置に対して、当該フレームエンドとステータコアとの当接位置(筒部)が径方向内側へ離れてしまう。これにより、フレームエンドがボルトの軸力を受けて撓み、フレームエンドとステータコアとの間に隙間が生じてしまい、モータ内部に浸水するおそれがあった。

【0007】

本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、その目的は、構造が簡単であり、かつ内部への浸水量を低減可能な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】

【0008】

本発明によるモータは、回転軸、ロータ、ステータコア、コイル、第1フレームエンド、第2フレームエンドおよび締結具を備える。ロータは回転軸に固定されている。ステータコアはロータの外側に設けられている。コイルは、ステータコアの内周部のスロットに設けられている。第1フレームエンドは、ステータコアに対して軸方向の一方に設けられ、ステータコアの外周部の軸方向一端面に当接し、回転軸の一端部を回転可能に支持している。第2フレームエンドは、ステータコアに対して軸方向の他方に設けられ、ステータコアの外周部の軸方向他端面に当接し、第1フレームエンドとの間にステータコアを挟んで保持し、回転軸の他端部を回転可能に支持している。締結具は、第1フレームエンドと第2フレームエンドとを締結している。

【0009】

また、モータは、車両用パワーステアリング装置の駆動源であり、回転軸のうち第2フレームエンド側の端部が第1フレームエンド側の端部に対して重力方向で下方に位置するように車両に搭載され、ステータコアの外壁面が外部に露出する。

10

20

30

40

50

ここで、第1当接端部および第2当接端部について定義する。第1当接端部は、第1フレームエンドのうち、ステータコアの軸方向一端面に当接している方の端部である。第2当接端部は、第2フレームエンドのうち、ステータコアの軸方向他端面に当接している方の端部である。

【0010】

第2当接端部は、ステータコアの軸方向一端面に当接している内側筒部と、内側筒部から径方向外側へ突き出すとともに軸方向一端面に当接し、且つ、締結具が係合している締結部と、を有する。軸方向一端面の最大外径は、第1当接端部のステータコアとの対向面である第1対向面の最大外径よりも小さい。内側筒部のステータコアとの対向面である第2対向面の最大外径は、軸方向他端面の最大外径よりも小さい。ステータコアの外周部は、径方向内側へ凹む逃がし溝を有する。締結具は、少なくともステータコア側の一部が逃がし溝に嵌まり込むように設けられている。

10

【0011】

このように、車両搭載時に上方から下方へ向かって並ぶ順に外径を小さくすることで、上方に位置する部材と下方に位置する部材との隅に水が溜まりにくくなる。具体的には、第1対向面、軸方向一端面の順に最大外径を小さくすることで、第1当接端部とステータコアとの隅に水が溜まりにくくなる。また、軸方向他端面、第2対向面の順に最大外径を小さくすることで、ステータコアと内側筒部との隅に水が溜まりにくくなる。

【0012】

また、内側筒部の外径が小さくなると第2フレームエンドとステータコアとの当接位置が径方向内側へ寄ることになるが、本発明では、ステータコアに逃がし溝が設けられるとともに締結具の一部が逃がし溝に嵌まり込むように設けられているので、第2フレームエンドの締結位置を、第2フレームエンドとステータコアとの当接位置（内側筒部）に径方向で近づけることができる。そのため、第2フレームエンドが締結具の軸力を受けて撓むことに起因して内側筒部とステータコアとの間に隙間が生じることを抑制可能である。

20

【0013】

また、フレームエンドとステータコアとの間に特別なシール構造は設けられていない。したがって、本発明によれば、構造が簡単であり、かつモータ内部への浸水量を低減可能である。

【図面の簡単な説明】

30

【0014】

【図1】本発明の第1実施形態によるモータを駆動源として用いる車両用パワーステアリング装置の模式図である。

【図2】図1のモータの縦断面を模式的に示す断面図である。

【図3】図2のIII-III線断面図である。

【図4】図2のIV-IV線断面図である。

【図5】図4のV-V線断面図である。

【図6】図5のVI部分の拡大図である。

【図7】本発明の第2実施形態によるモータの縦断面を模式的に示す断面図である。

【図8】本発明の第3実施形態によるモータの縦断面を模式的に示す断面図である。

40

【図9】本発明の第4実施形態によるモータの縦断面を模式的に示す断面図である。

【図10】図9のX-X線断面図である。

【図11】図10のXI-XI線断面図である。

【図12】図11のXII部分の拡大図である。

【図13】本発明の他の実施形態によるモータの縦断面を模式的に示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の複数の実施形態を図面に基づき説明する。実施形態同士で実質的に同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

[第1実施形態]

50

本発明の第1実施形態によるモータは、図1に示す車両用パワーステアリング装置97の駆動源として用いられる。パワーステアリング装置97は、ステアリングシステム90に設けられている。ステアリングシステム90は、車両の進行方向を変えるために車輪91を操作するものであり、ハンドル92、ステアリング軸93、ラックピニオン機構94、および、タイロッド95を備えている。ハンドル92からステアリング軸93に伝わる回転運動は、ラックピニオン機構94により直線運動に変換されて、タイロッド95を介して車輪91に伝わることによって、車輪91の向きを変える。パワーステアリング装置97は、運転者によるハンドル操作をアシストするためのものである。

【0016】

パワーステアリング装置97は、モータ10と、モータ10の回転を減速してステアリング軸93に伝達する減速機98と、モータ10の駆動制御に係るコントローラとしての電子制御ユニット99とを備える。モータ10は、ステータコア13を軸方向の両側から2つのフレームエンド15、16で挟んで保持し、ステータコア13の外側を覆うケースを廃止したモータである。

【0017】

(基本構成)

先ず、モータ10の基本構成について図2、図3を参照して説明する。図2では、モータ10が車両搭載時の姿勢で示されている。

図2、図3に示すように、モータ10は、回転軸11、ロータ12、ステータコア13、コイル14、第1フレームエンド15、第2フレームエンド16、および、「締結具」としてのスリーブ17を備える。

【0018】

回転軸11は、第1フレームエンド15側の一端部18に対して第2フレームエンド16側の他端部19が重力方向で下方に位置している。本実施形態では、回転軸11の軸心AXは重力方向と平行である。他端部19にはジョイント21が設けられている。

【0019】

ロータ12は、回転軸11に例えば圧入により固定されているロータコア22と、ロータコア22の外側で周方向へ並ぶ複数の磁極23とを有する。回転軸11はロータ12と一体に回転する。ロータ12はいわゆるインナーロータである。

【0020】

ステータコア13は、筒状であり、ロータ12の外側に設けられている。ステータコア13の外周部は、筒状のヨーク24を形成している。ステータコア13の内周部は、ヨーク24から径方向内側へ突き出す複数のティース25を形成している。各ティース25間にはスロット26が設けられている。ステータコア13の径方向外側の外壁面35は外部に露出している。本実施形態では、ステータコア13は、複数の金属板が軸方向へ積層されることにより作られている。図2では、便宜上、ステータコア13が一部材で示されている。

【0021】

コイル14は、ステータコア13の内周部のスロット26に設けられている。本実施形態では、コイル14は、3相のコイル、すなわち、U相コイル、V相コイルおよびW相コイルから構成されている。図3では、便宜上、コイル14が示されず、U相コイルの電流が流れる方向のみが示されている。

【0022】

第1フレームエンド15は、ステータコア13に対して軸方向の一方に設けられており、ステータコア13のヨーク24の軸方向一端面38に当接している。また、第1フレームエンド15は、軸受27を介して回転軸11の一端部18を回転可能に支持している。本実施形態では、第1フレームエンド15は、中央部に軸受27が取り付けられている円板状のベース部28と、ベース部28からステータコア13側に突き出す筒状の突出部29とを形成している。突出部29の先端部は軸方向一端面38に当接している。

【0023】

10

20

30

40

50

第2フレームエンド16は、ステータコア13に対して軸方向の他方に設けられており、ステータコア13のヨーク24の軸方向他端面39に当接している。また、第2フレームエンド16は、第1フレームエンド15との間にステータコア13を挟んで保持している。また、第2フレームエンド16は、軸受31を介して回転軸11の他端部19を回転可能に支持している。本実施形態では、第2フレームエンド16は、中央部に軸受31が取り付けられている円板状のベース部32と、ベース部32からステータコア13側に突き出す筒状の突出部33とを形成している。突出部33の先端部は軸方向他端面39に当接している。

【0024】

スルーボルト17は、第1フレームエンド15と第2フレームエンド16とを締結している。スルーボルト17は、例えば周方向の2箇所設けられる。

このように構成されたモータ10では、コイル14の各相コイルを順に通電すると回転磁界が生じる。ロータ12は、上記回転磁界に吸引されて回転する。

【0025】

(特徴構成)

次に、モータ10の特徴構成について図2～図6を参照して説明する。以下、第1フレームエンド15のうち、ステータコア13の軸方向一端面38に当接している方の端部、すなわち突出部29の先端部のことを「第1当接端部41」と記載する。また、第2フレームエンド16のうち、ステータコア13の軸方向他端面39に当接している方の端部、すなわち突出部33の先端部のことを「第2当接端部42」と記載する。

【0026】

図2に示すように、第2当接端部42は、軸方向一端面38に当接している内側筒部43と、内側筒部43から径方向外側へ突き出すとともに軸方向一端面38に当接し、且つ、スルーボルト17がねじ込まれている締結部44と、を有する。

【0027】

図2、図5に示すように、軸方向一端面38の最大外径、および、軸方向一端面39の最大外径は、ステータコア13の最大外径D2と同じである。軸方向一端面38の最大外径D2は、第1当接端部41のステータコア13との対向面45の最大外径D1よりも小さい。対向面45は、特許請求の範囲に記載の「第1対向面」に相当する。これにより、車両搭載時に重力方向の下方へ向かって並ぶ順に第1当接端部41およびステータコア13の外径が小さくなる。

【0028】

また、内側筒部43のステータコア13との対向面46の最大外径D3は、軸方向他端面39の最大外径D2よりも小さい。対向面46は、特許請求の範囲に記載の「第2対向面」に相当する。これにより、車両搭載時に重力方向の下方へ向かって並ぶ順にステータコア13および内側筒部43の外径が小さくなる。

【0029】

図3、図5、図6に示すように、軸方向一端面38は、全周に亘って対向面45よりも径方向内側に位置している。これにより、対向面45のうち外部に露出する部分、すなわち第1当接端部41とステータコア13との段差面47は、全周に亘って車両搭載時に重力方向の下方に向く。

【0030】

図4、図5、図6に示すように、対向面46は、全周に亘って軸方向他端面39よりも径方向内側に位置している。これにより、対向面46のうち外部に露出する部分、すなわちステータコア13と内側筒部43との段差面48は、全周に亘って車両搭載時に重力方向の下方に向く。

【0031】

本実施形態では、ステータコア13の外壁面35は円筒面である。そして、第1当接端部41の径方向外側の外壁面36および内側筒部43の径方向外側の外壁面37も円筒面である。各外壁面35、36、37は、互いに同心である。

10

20

30

40

50

【0032】

図2、図4に示すように、ステータコア13のヨーク24は、径方向内側へ凹む逃がし溝49を有する。逃がし溝49は、ステータコア13の軸方向の一端面から他端面まで直線状に延びる溝である。スルーボルト17は、ステータコア13側の一部が逃がし溝49に嵌まり込むように設けられている。

【0033】

(効果)

以上説明したように、第1実施形態では、モータ10は、車両用パワーステアリング装置97の駆動源であり、回転軸11の他端部19が一端部18に対して重力方向で下方に位置するように車両に搭載され、ステータコア13の外壁面35が外部に露出する。第2当接端部42は、ステータコア13の軸方向一端面38に当接している内側筒部43と、内側筒部43から径方向外側へ突き出すとともに軸方向一端面38に当接し、且つ、スルーボルト17がねじ込まれている締結部44と、を有する。軸方向一端面38の最大外径D2は対向面45の最大外径D1よりも小さい。対向面46の最大外径D3は軸方向他端面39の最大外径D2よりも小さい。ステータコア13のヨーク24は、径方向内側へ凹む逃がし溝49を有する。スルーボルト17は、ステータコア13側の一部が逃がし溝49に嵌まり込むように設けられている。

10

【0034】

このように、車両搭載時に上方から下方へ向かって並ぶ順に外径を小さくすることで、上方に位置する部材と下方に位置する部材との隅に水が溜まりにくくなる。具体的には、対向面45、軸方向一端面38の順に最大外径を小さくすることで、第1当接端部41とステータコア13との隅に水が溜まりにくくなる。また、軸方向他端面39、対向面46の順に最大外径を小さくすることで、ステータコア13と内側筒部43との隅に水が溜まりにくくなる。図6に矢印A、Bで示すように水は下方へ落ちる。

20

【0035】

また、内側筒部43の外径が小さくなると第2フレームエンド16とステータコア13との当接位置が径方向内側へ寄ることになるが、本実施形態では、ステータコア13に逃がし溝49が設けられるとともにスルーボルト17の一部が逃がし溝49に嵌まり込むように設けられているので、第2フレームエンド16の締結位置を、第2フレームエンド16とステータコア13との当接位置(内側筒部43)に径方向で近づけることができる。そのため、第2フレームエンド16がスルーボルト17の軸力を受けて撓むことに起因して内側筒部43とステータコア13との間に隙間が生じることを抑制可能である。

30

【0036】

また、フレームエンド15、16とステータコア13との間に特別なシール構造は設けられていない。

したがって、第1実施形態によれば、構造が簡単であり、かつモータ10内部への浸水量を低減可能である。

【0037】

また、第1実施形態では、軸方向一端面38は、全周に亘って対向面45よりも径方向内側に位置している。これにより、第1当接端部41とステータコア13との段差面47は、全周に亘って車両搭載時に重力方向の下方に向く。そのため、第1当接端部41とステータコア13と隅に水が溜まりにくくなり、モータ10内部への浸水量を一層低減可能である。

40

【0038】

また、第1実施形態では、対向面46は、全周に亘って軸方向他端面39よりも径方向内側に位置している。これにより、ステータコア13と内側筒部43との段差面48は、全周に亘って車両搭載時に重力方向の下方に向く。そのため、ステータコア13と第2当接端部42と隅に水が溜まりにくくなり、モータ10内部への浸水量を一層低減可能である。

【0039】

50

[第 2 実施形態]

本発明の第 2 実施形態では、図 7 に示すように、ヨーク 5 1 のうち、第 1 フレームエンド 1 5 側の一端部は、径方向外側が径方向内側よりも第 2 フレームエンド 1 6 側に位置するように形成された段付き部 5 2 を有する。第 1 当接端部 4 1 は段付き部 5 2 に嵌合している。このように、第 1 当接端部 4 1 を段付き部 5 2 に嵌合させることによって、第 1 フレームエンド 1 5 とステータコア 1 3 との径方向の位置決めを行うことができる。

【 0 0 4 0 】

ヨーク 5 1 のうち、第 2 フレームエンド 1 6 側の他端部は、径方向外側が径方向内側よりも第 1 フレームエンド 1 5 側に位置するように形成された段付き部 5 3 を有する。第 2 当接端部 4 2 は段付き部 5 3 に嵌合している。このように、第 2 当接端部 4 2 を段付き部 5 3 に嵌合させることによって、内側筒部 4 3 をステータコア 1 3 よりも小さくしつつ、第 2 フレームエンド 1 6 とステータコア 1 3 との径方向の位置決めを行うことができる。

【 0 0 4 1 】

[第 3 実施形態]

本発明の第 3 実施形態では、図 8 に示すように、内側筒部 5 5 の外壁面 5 6 はテーパ面である。つまり、第 2 フレームエンド 1 6 の突出部 5 7 は、先端部から基端部に向かって肉厚になるよう形成されている。そのため、突出部 5 7 の剛性を確保することができる。

【 0 0 4 2 】

[第 4 実施形態]

本発明の第 4 実施形態では、図 9 ~ 図 1 2 に示すように、第 2 当接端部 6 1 は、内側筒部 4 3 と、締結部 4 4 と、ステータコア 1 3 の外側に嵌合している外側壁部 6 2 と、内側筒部 4 3 と外側壁部 6 2 との間にある周方向溝 6 3 と、周方向溝 6 3 と外部空間とを接続するように周方向溝 6 3 から径方向外側へ延びている排出孔 6 4、6 5 と、を有する。排出孔 6 4 は、周方向で締結部 4 4 に隣接する位置に設けられている。排出孔 6 5 は、周方向で 2 つの締結部 4 4 の中間付近に設けられている。

【 0 0 4 3 】

ステータコア 1 3 の外壁面 3 5 を伝って下方へ流れる水は、ステータコア 1 3 と外側筒部 4 3 との隙間を通して周方向溝 6 3 に水が入り込む。しかし、搭載時に上方から下方へ向かって並ぶ順に軸方向他端面 3 9 および対向面 4 6 の外径を小さくすることによって、ステータコア 1 3 と内側筒部 4 3 との隅に水が溜まりにくくなる。また、周方向溝 6 3 に入り込んだ水は、図 1 2 に矢印 C で示すように排出孔 6 4、6 5 から外部空間へ排出される。したがって、第 4 実施形態によれば、ステータコア 1 3 と外側筒部 4 3 との嵌合によってステータコア 1 3 と第 2 フレームエンド 1 6 との径方向の位置決めを行いつつ、モータ 1 0 内部への浸水量を低減可能である。

【 0 0 4 4 】

[他の実施形態]

本発明の他の実施形態では、モータは、必ずしも、回転軸が重力方向と平行になるように設けられる必要はない。モータは、回転軸のうち第 2 フレームエンド側の端部が第 1 フレームエンド側の端部に対して重力方向で下方に位置するように、回転軸の軸心が水平線と交差する状態で車両に搭載されればよい。例えば、図 1 3 に示すように斜めに搭載されてもよい。それでも、各当接端部とステータコアとの隅に水が溜まりにくくなる効果を得ることができる。

【 0 0 4 5 】

本発明の他の実施形態では、ロータは、磁極の全部または一部とロータコアとが同一部材からなるものであってもよい。

本発明の他の実施形態では、スルーボルトは、周方向の 3 箇所以上に設けられてもよい。

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の形態で実施可能である。

【 符号の説明 】

10

20

30

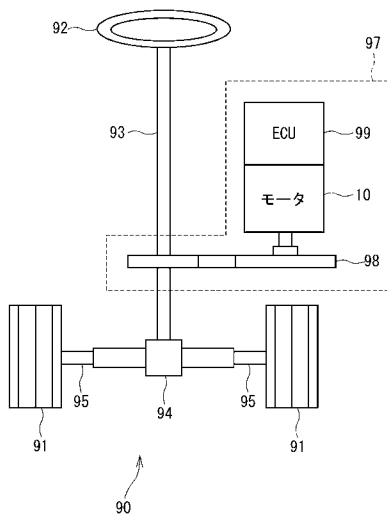
40

50

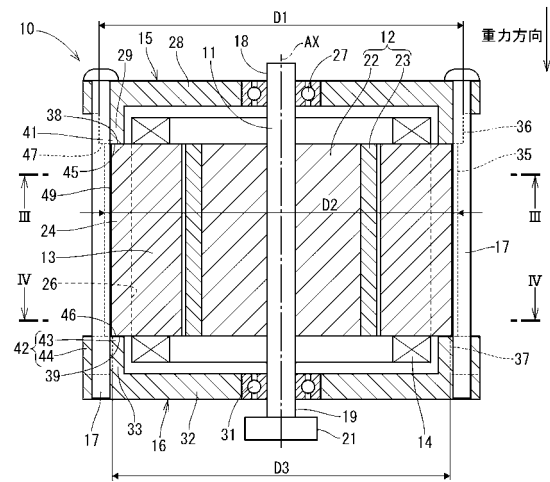
【 0 0 4 6 】

- 1 1 . . . 回転軸
- 1 3 . . . ステータコア
- 1 5 . . . 第 1 フレームエンド
- 1 7 . . . スルーボルト (締結具)
- 1 9 . . . 他端部
- 2 6 . . . スロット
- 3 8 . . . 軸方向一端面
- 4 1 . . . 第 1 当接端部
- 4 3、5 5 . . . 内側筒部
- 4 5 . . . 対向面 (第 1 対向面)
- 4 9 . . . 逃がし溝
- D 2 . . . 軸方向一端面の最大外径、軸方向他端面の最大外径
- D 3 . . . 第 2 対向面の最大外径
- 1 2 . . . ロータ
- 1 4 . . . コイル
- 1 6 . . . 第 2 フレームエンド
- 1 8 . . . 一端部
- 2 4 . . . ヨーク (外周部)
- 3 5 . . . 外壁面
- 3 9 . . . 軸方向他端面
- 4 2、6 1 . . . 第 2 当接端部
- 4 4 . . . 締結部
- 4 6 . . . 対向面 (第 2 対向面)
- D 1 . . . 第 1 対向面の最大外径

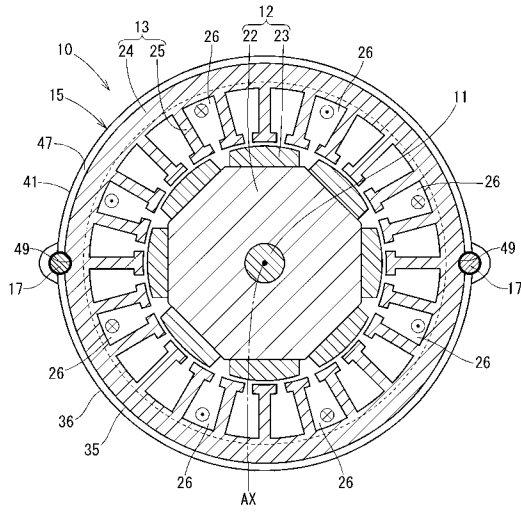
【 図 1 】



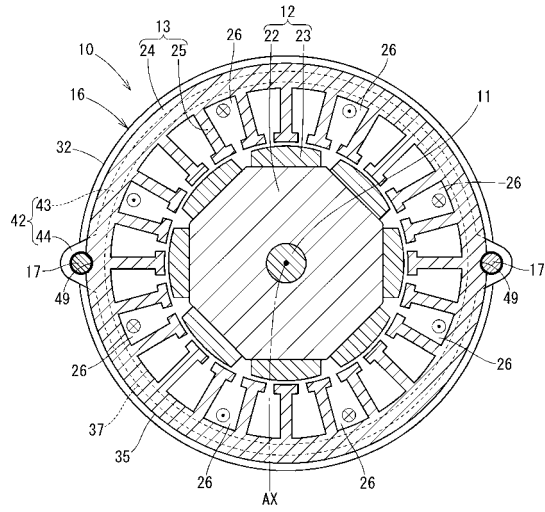
【 図 2 】



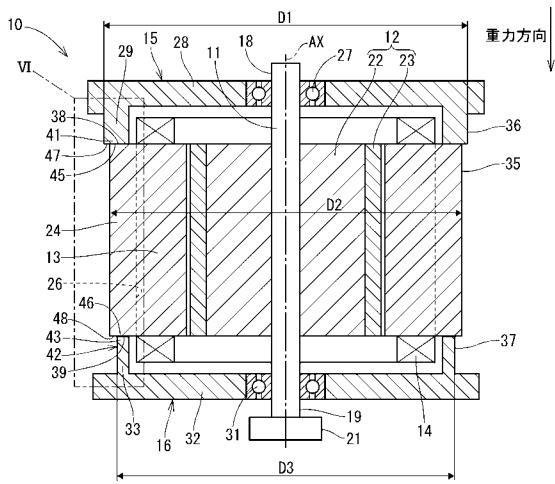
【 図 3 】



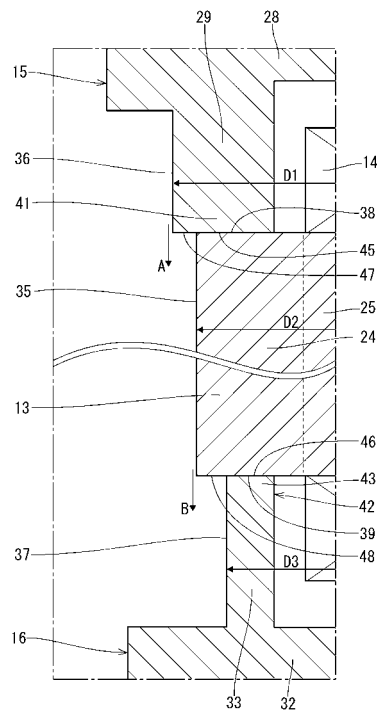
【 図 4 】



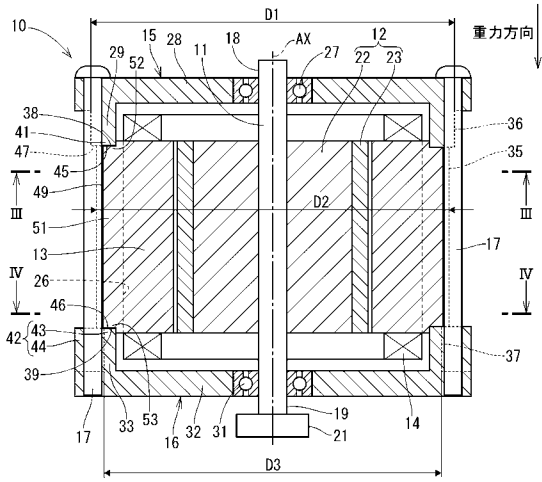
【 図 5 】



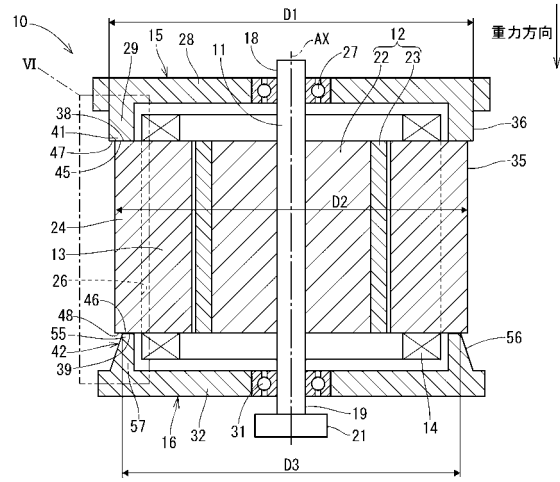
【 図 6 】



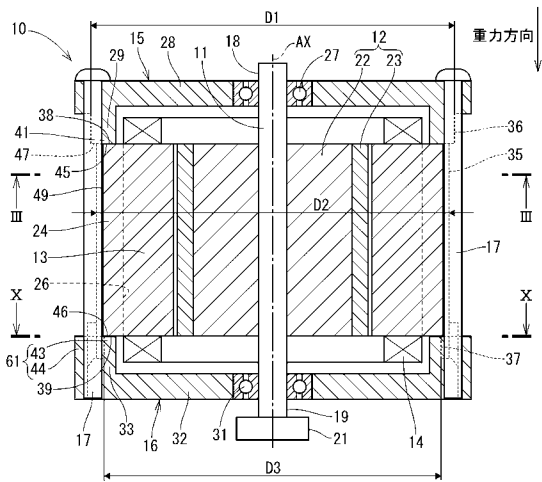
【 図 7 】



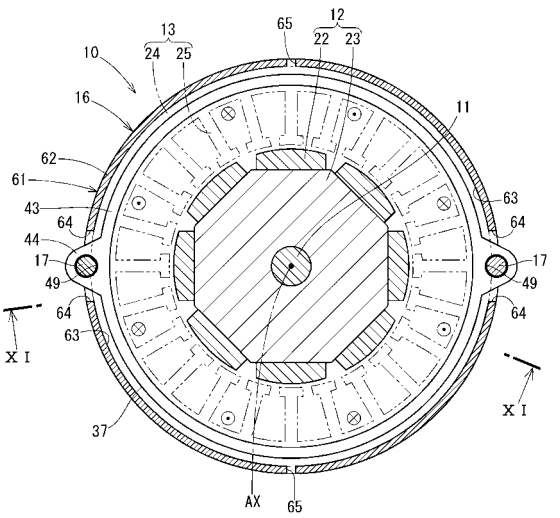
【 図 8 】



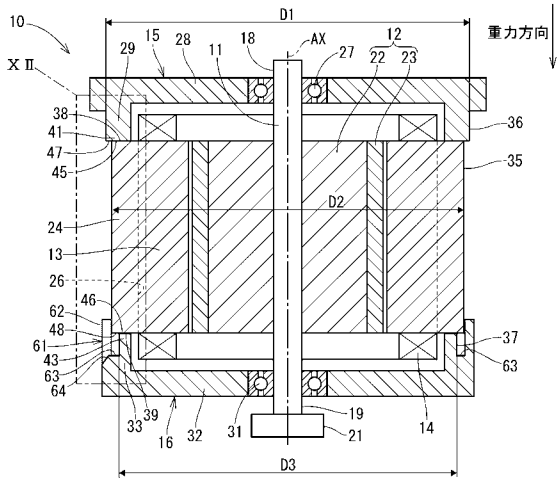
【 図 9 】



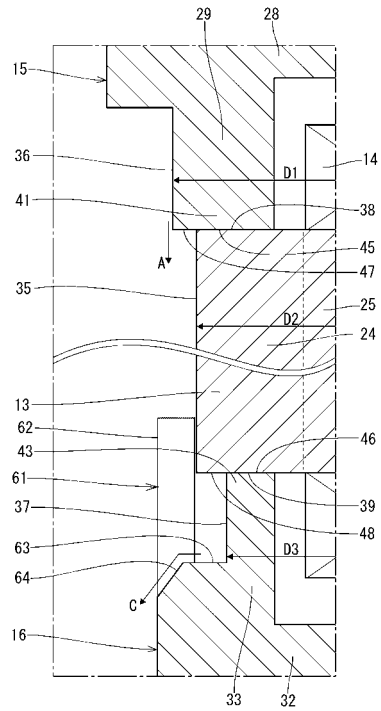
【 図 10 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】

