

(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2016-201945

(P2016-201945A)

(43) 公開日 平成28年12月1日(2016.12.1)

(51) Int. Cl.		F 1		テーマコード (参考)	
H02K	7/116	(2006.01)	H02K	7/116	3D235
H02K	5/173	(2006.01)	H02K	5/173	A 3J027
F16H	1/28	(2006.01)	F16H	1/28	5H605
B60K	1/00	(2006.01)	B60K	1/00	5H607

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2015-81855 (P2015-81855)
 (22) 出願日 平成27年4月13日 (2015.4.13)

(71) 出願人 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 (74) 代理人 100082670
 弁理士 西脇 民雄
 (74) 代理人 100180068
 弁理士 西脇 怜史
 (72) 発明者 瀬尾 崇志
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内
 Fターム(参考) 3D235 BB25 CC12 FF32
 3J027 FA13 FA37 FB02 GA03 GB03
 GC13 GC22 GD04 GD08 GD12
 GE14 GE29

最終頁に続く

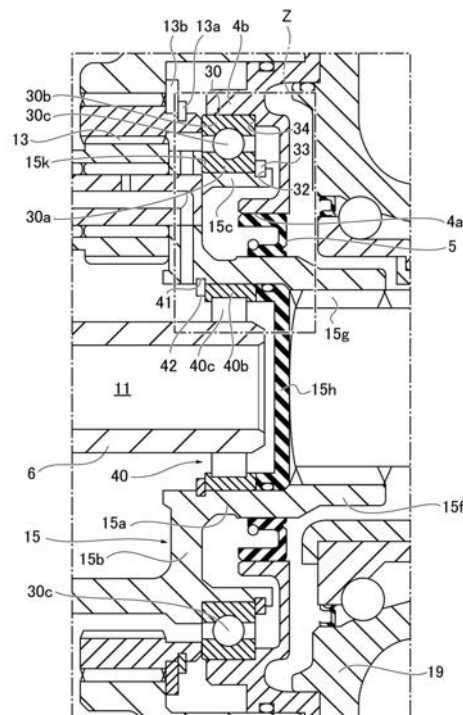
(54) 【発明の名称】 モータ駆動装置

(57) 【要約】

【課題】ギヤトレインGTにモーメント力がかかることを防止できるモータ駆動装置を提供すること。

【解決手段】モータケースCaseに設けられてモータ/ジェネレータMGによって回転駆動されるモータシャフト6を回転可能に支持する入力側軸受20と、モータケースCaseに設けられてギヤトレインGTのキャリア15を回転可能に支持する出力側軸受30と、モータシャフト6とキャリア15の間に介装されて互いに相対回転可能に支持する中間軸受40と、を備え、ギヤトレインGTの軸方向における出力側軸受30の配置領域W1と、ギヤトレインGTの軸方向における中間軸受40の配置領域W2とを、ギヤトレインGTの軸方向に対して垂直な方向から見て互いに重複する位置に設定する構成とした。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

入力シャフトを回転駆動するモータ機構と、

前記入力シャフトに連結する入力側回転部材と、前記入力側回転部材の回転を変速する変速部と、前記変速部によって変速した回転を出力する出力側回転部材と、を有する変速機構と、

前記モータ機構及び前記変速機構を内蔵するユニットケースと、

前記ユニットケースに設けられ、前記入力シャフトを回転可能に支持する入力側軸受と

、
前記ユニットケースに設けられ、前記変速機構の出力側回転部材を回転可能に支持する出力側軸受と、

前記入力シャフトと前記出力側回転部材の間に設けられ、前記入力シャフトと前記出力側回転部材を互いに相対回転可能に支持する中間軸受と、を備え、

前記変速機構の軸方向における前記出力側軸受の配置領域と、前記変速機構の軸方向における前記中間軸受の配置領域とを、前記変速機構の軸方向に対して垂直な方向から見て互いに重複する位置に設定する

ことを特徴とするモータ駆動装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載されたモータ駆動装置において、

前記ユニットケースと前記出力側回転部材との間に、前記ユニットケースの内部に封入されたオイルの漏れを防止するオイルシールを介装し、

前記オイルシールの軸方向における配置領域と、前記入力側軸受の軸方向における配置領域又は前記出力側軸受の軸方向における配置領域のいずれか一方とを、前記変速機構の軸方向に対して垂直な方向から見て互いに重複する位置に設定する

ことを特徴とするモータ駆動装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載されたモータ駆動装置において、

前記ユニットケースに対する前記モータ機構の軸方向両側への移動を、前記入力側軸受を介して規制し、前記ユニットケースに対する前記変速機構の軸方向両側への移動を、前記出力側軸受を介して規制する

ことを特徴とするモータ駆動装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載されたモータ駆動装置において、

前記変速機構を、サンギヤと、リングギヤと、前記サンギヤに噛み合う第 1 ピニオン及び該第 1 ピニオンとは異なる径を有すると共に前記リングギヤに噛み合う第 2 ピニオンを有するステップドピニオンと、を備えた遊星歯車から構成し、

前記ステップドピニオンをヘリカルギヤとすると共に、前記第 1 ピニオンのギヤねじれ方向と前記第 2 ピニオンのギヤねじれ方向を互いに逆向きに設定し、且つ、前記第 1 ピニオンと前記第 2 ピニオンとのねじれ角比と、前記第 1 ピニオンと前記第 2 ピニオンのピッチ円径比とを近似値に設定する

ことを特徴とするモータ駆動装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、モータ機構と変速機構を内蔵したユニットケースに設けられた軸受を介して、入力シャフト及び変速機構の出力側回転部材を回転可能に支持するモータ駆動装置に関する発明である。

【背景技術】**【0002】**

従来、モータ機構と変速機構をユニットケース内に同軸に配置し、入力シャフトをユニ

10

20

30

40

50

ットケースに回転可能に支持する入力側軸受と、変速機構の出力側回転部材をユニットケースに回転可能に支持する出力側軸受と、入力シャフトと変速機構の出力側回転部材の間に介装された中間軸受とを軸方向に並べて配置したモータ駆動装置が知られている（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２００９－１９０４４０号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【０００４】

しかしながら、従来のモータ駆動装置にあっては、出力側軸受と中間軸受とが軸方向にずれた位置に配置されている。このため、入力シャフトに径方向の力が作用した際、変速機構の出力側回転部材にモーメント力がかかり、入力シャフトとの間に相対的な倒れ（軸ずれ）が生じる。

これにより、変速機構内のギヤのかみ合い不良による音や振動の発生、ギヤ歯面の損傷といった問題が発生する。

【０００５】

本発明は、上記問題に着目してなされたもので、変速機構にモーメント力がかかることを防止できるモータ駆動装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上記目的を達成するため、本発明のモータ駆動装置は、モータ機構と、変速機構と、ユニットケースと、入力側軸受と、出力側軸受と、中間軸受と、を備えている。

前記モータ機構は、入力シャフトを回転駆動する。

前記変速機構は、入力シャフトに連結する入力側回転部材と、入力側回転部材の回転を変速する変速部と、変速部によって変速した回転を出力する出力側回転部材と、を有する。

前記ユニットケースは、モータ機構及び変速機構を内蔵する。

前記入力側軸受は、ユニットケースに設けられ、入力シャフトを回転可能に支持する。

30

前記出力側軸受は、ユニットケースに設けられ、変速機構の出力側回転部材を回転可能に支持する。

前記中間軸受は、入力シャフトと出力側回転部材の間に設けられ、入力シャフトと出力側回転部材を互いに相対回転可能に支持する。

そして、変速機構の軸方向における出力側軸受の配置領域と、変速機構の軸方向における中間軸受の配置領域とを、前記変速機構の軸方向に対して垂直な方向から見て互いに重複させる。

【発明の効果】

【０００７】

よって、本発明のモータ駆動装置では、変速機構の出力側回転部材をユニットケースに回転可能に支持する出力側軸受の変速機構の軸方向における配置領域と、入力シャフトと出力側回転部材を互いに相対回転可能に支持する中間軸受の変速機構の軸方向における配置領域が、変速機構の軸方向に対して垂直な方向から見たときに重複する位置に設定される。

40

ここで、入力シャフトに径方向の力が作用したことで生じる径方向荷重は、中間軸受を介して変速機構の出力側回転部材に伝わる。一方、変速機構の径方向変位は、ユニットケースに対して出力側回転部材を支持する出力側軸受の配置領域で最も小さくなる。

そのため、出力側軸受の配置領域と中間軸受の配置領域とを変速機構の軸方向に重複させることで、入力シャフトから径方向荷重が伝わる領域を、変速機構の径方向変位が最も小さくなる領域内に設けることができる。この結果、変速機構の出力側回転部材にモ

50

ーメント力がかかることを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施例1のモータ駆動装置の全体構成を示す全体断面図である。

【図2】実施例1のステッブドピニオンを示す平面図である。

【図3】図1におけるX部の拡大図である。

【図4】図1におけるY部の拡大図である。

【図5】図4におけるZ部の拡大図である。

【図6】モータ/ジェネレータの力行時にステッブドピニオンに生じる噛み合い反力を示す説明図である。

10

【図7】モータ/ジェネレータの回生時にステッブドピニオンに生じる噛み合い反力を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明のモータ駆動装置を実施するための形態を、図面に示す実施例1に基づいて説明する。

【0010】

(実施例1)

まず、構成を説明する。

実施例1におけるモータ駆動装置の構成を、「モータ駆動装置の全体構成」、「入力側軸受の詳細構成」、「出力側軸受の詳細構成」、「中間軸受の詳細構成」に分けて説明する。

20

【0011】

[モータ駆動装置の全体構成]

図1は、実施例1のモータ駆動装置を示す全体断面図である。以下、図1に基づき、実施例1のモータ駆動装置の全体構成を説明する。

【0012】

実施例1のモータ駆動装置は、例えば、電気自動車の左右後輪等に設けられるインホイールモータに適用される。このモータ駆動装置は、図1に示すように、駆動ユニット本体Aと、変位吸収機構Bと、を備えている。

30

【0013】

前記駆動ユニット本体Aは、走行駆動源としての機能を持ち、モータケースCase(ユニットケース)に、三相交流の埋込磁石同期モータ構造によるモータ/ジェネレータMG(モータ機構)と、遊星歯車からなるギヤトレインGT(変速機構)と、を内蔵することで構成される。

この駆動ユニット本体Aは、モータ/ジェネレータMGの力行時には、三相交流の電流をステータ8に巻き付けたステータコイル8bに印加することで、ロータ7を一体に有するモータシャフト6(入力シャフト)を回転し、モータシャフト6の回転をギヤトレインGTにより減速(変速)してキャリア15(出力側回転部材)から出力する。モータ/ジェネレータMGの回生時には、キャリア15から入力される回転を、ギヤトレインGTにより増速してモータシャフト6及びロータ7を回転することで、ロータ7にエアギャップを介して配置されたステータ8のステータコイル8bに三相交流の電流を発生させる。

40

【0014】

前記モータケースCaseは、ケース本体1と、入力側カバー2と、蓋部材3と、出力側カバー4と、を有して構成される。

前記ケース本体1は、両端が開放した中空円筒部材であり、内側面にステータコイル8bと、ギヤトレインGTのリングギヤ13が固定される。

前記入力側カバー2は、ケース本体1の一端側の開口を塞ぐように、ケース本体1にボルト固定される。この入力側カバー2は、モータシャフト6の一端が挿入される開口2aを有している。この開口2aの内側には、モータシャフト6の一端を回転可能に支持する入

50

力側軸受 20 が設けられている。

前記蓋部材 3 は、入力側カバー 2 の開口 2 a を塞ぐように、入力側カバー 2 にボルト固定される。

前記出力側カバー 4 は、ケース本体 1 の他端側の開口を塞ぐように、ケース本体 1 にボルト固定される。この出力側カバー 4 は、キャリア 15 の小径円筒部 15 a が突出する開口 4 a を有している。この開口 4 a の内側には、オイルシール 5 が装着されている。このオイルシール 5 は、内径部が小径円筒部 15 a の外周面に対して所定のシール圧にて接触し、モータケースCaseに封入されたオイルの漏れを阻止する。また、この出力側カバー 4 のケース本体 1 側の面（内側面）には、ケース本体 1 に向かって突出した円筒壁部 4 b が形成されている。この円筒壁部 4 b は、開口 4 a を取り囲む。また、円筒壁部 4 b の内側には、キャリア 15 の大径円筒部 15 c を回転可能に支持する出力側軸受 30 が設けられている。

10

【0015】

前記モータ/ジェネレータMGは、モータシャフト 6（入力シャフト）と、ロータ 7 と、ステータ 8 と、を有して構成される。

前記モータシャフト 6 は、一端部がモータケースCaseの入力側カバー 2 の開口 2 a に差し込まれ、入力側軸受 20 を介してこの開口 2 a の内周面に回転可能に支持されている。また、他端部は、ギヤトレインGTのキャリア 15 の小径円筒部 15 a の内側に差し込まれ、この小径円筒部 15 a との間に介装された中間軸受 40 によって、互いに相対回転可能に支持されている。

20

前記ロータ 7 は、モータシャフト 6 の中間部から径方向に延びるロータフランジ 9 の外周に嵌装され、モータシャフト 6 と一体的に回転可能となっている。このロータ 7 は、図外の永久磁石を埋設した積層鋼板により構成される。

前記ステータ 8 は、ケース本体 1 の内側面に固定され、ロータ 7 に対しエアギャップを介して配置される。このステータ 8 は、打ち抜き積層鋼板によるステータティース 8 a のそれぞれにステータコイル 8 b を巻き付けることで構成される。

なお、ステータコイル 8 b には、U 相・V 相・W 相に分けた接続端子 10 を介して不図示のハーネスが接続される。また、モータシャフト 6 の中心部には、ギヤトレインGTのギヤ噛み合い部分や軸受等の必要部位を潤滑及び冷却するオイルが流れる軸芯油路 11 が形成される。オイルは、入力側カバー 2 に設けたオイルポンプO/Pから供給される。

30

【0016】

前記ギヤトレインGTは、ロータフランジ 9 と出力側カバー 4 の間のスペースに配置され、サンギヤ 12 と、リングギヤ 13 と、ステップドピニオン 14 と、キャリア 15 と、を有する。そして、サンギヤ入力・リングギヤ固定・キャリア出力とすることにより、モータシャフト 6 からの入力回転を減速して出力する。

【0017】

前記サンギヤ 12 は、モータシャフト 6 の外周面に一体的に形成され、モータシャフト 6 と一体に回転する。すなわち、このサンギヤ 12 は、モータシャフト 6 に連結する入力側回転部材に相当する。

【0018】

前記リングギヤ 13 は、ケース本体 1 の内側面に、セレーション結合により回転不能に固定されている。さらに、このリングギヤ 13 は、外周面に装着された止め輪 13 a がスペーサ 13 b を介してケース本体 1 に突き当たると共に、変位吸収機構 B 側の端面が出力側軸受 30 を介して出力側カバー 4 に突き当たることで、軸方向に移動不能となっている。

40

【0019】

前記ステップドピニオン 14 は、サンギヤ 12 とリングギヤ 13 の間に複数配置され、双方に噛み合うと共に、キャリア 15 によって回転可能に支持されている。このステップドピニオン 14 は、サンギヤ 12 と噛み合う大ピニオン 14 a（第 1 ピニオン）と、大ピニオン 14 a よりも小さい径に設定されると共にリングギヤ 13 と噛み合う小ピニオン 1

50

4 b (第2ピニオン)と、を有している。ここで、前記サンギヤ12、リングギヤ13、ステップドピニオン14の大ピニオン14 a及び小ピニオン14 bは、いずれも歯が軸線に対して斜めに切られて螺旋状となったヘリカルギヤ(はすば歯車)である。

さらに、このステップドピニオン14では、図2に示すように、大ピニオン14 aの歯のねじれ方向と小ピニオン14 bの歯のねじれ方向が互いに逆向きに設定されている。また、大ピニオン14 aのねじれ角 $\theta 1$ と小ピニオン14 bのねじれ角 $\theta 2$ との比(ねじれ角比)と、大ピニオン14 aのピッチ円径 $R 1$ と小ピニオン14 bのピッチ円径 $R 2$ との比(ピッチ円径比)とが、同一値になるように設定されている。すなわち、下記式(1)が成立するように各値を設定する。

$$\theta 1 : \theta 2 = R 1 : R 2 \quad \cdots (1)$$

10

なお、このリングギヤ13及びステップドピニオン14は、サンギヤ12の回転を変速する変速部に相当する。

【0020】

前記キャリア15は、モータシャフト6の周りを回るステップドピニオン14の回転(公転)によって回転すると共に、変位吸収機構Bのギヤカップリング軸17が結合されている。このキャリア15は、リングギヤ13及びステップドピニオン14によって減速(変速)された回転を出力する出力側回転部材に相当する。

前記キャリア15は、小径円筒部15 aと、連結フランジ部15 bと、大径円筒部15 cと、支持円盤部15 dと、連結部15 eと、を有している。

【0021】

20

前記小径円筒部15 aは、両端が開放した円筒スリーブ部材であり、モータシャフト6と同軸に配置され、先端部15 fがモータケースCaseの出力側カバー4の開口4 aからモータケースCaseの外側に突出している。この小径円筒部15 aには、中間軸受40を介してモータシャフト6が差し込まれ、互いに相対回転可能に支持されている。また、小径円筒部15 aの先端部15 fの内周面には第1内歯部15 gが形成され、ギヤカップリング軸17の外周面に形成された第1外歯部17 bが噛み合い結合している。これにより、キャリア15とギヤカップリング軸17とは、一体的に回転可能になっている。なお、モータシャフト6とギヤカップリング軸17とを隔てる位置には、隔壁シール部材15 hが油密状態で配置されている。

【0022】

30

前記連結フランジ部15 bは、小径円筒部15 aのモータ/ジェネレータMG側端部から径方向に突出している。この連結フランジ部15 bの内部には、オイルが流れるオイル流路が形成されている。さらに、連結フランジ部15 bの周縁部には、変位吸収機構Bに向けて突出した大径円筒部15 cが形成されている。

【0023】

前記大径円筒部15 cは、小径円筒部15 aを取り囲む円筒スリーブ部材であり、出力側カバー4の円筒壁部4 bの内側に差し込まれている。そして、この大径円筒部15 cは、出力側軸受30を介して円筒壁部4 bの内周面に回転可能に支持されている。

【0024】

40

前記支持円盤部15 dは、モータシャフト6を取り囲むと共に、連結フランジ部15 bに対向するドーナツ状の円盤であり、連結フランジ部15 bからロータフランジ9に向けて延在された連結部15 eの先端に連結されている。

そして、この支持円盤部15 dと連結フランジ部15 bの間にステップドピニオン14が配置され、このステップドピニオン14は、連結フランジ部15 b及び支持円盤部15 dを貫通する回転軸15 jによって回転可能に支持されている。

【0025】

なお、ロータフランジ9と入力側カバー2との間のスペースには、ロータ7の回転角度を検出するレゾルバ16 aが配置されると共に、パーキングボール16 bが噛み合うことでモータシャフト6を固定するパークギヤ16 cがモータシャフト6にスプライン結合している。

50

【 0 0 2 6 】

前記変位吸収機構 B は、図示しないホイールに固定されるホイールハブ軸 1 8 の変位や傾きを駆動ユニット本体 A のモータ/ジェネレータ MG やギヤトレイン GT へ伝達することを防止或いは抑制する機能を持ち、ギヤカップリング軸 1 7 を有している。このギヤカップリング軸 1 7 は、駆動ユニット本体 A の小径円筒部 1 5 a とホイールハブ軸 1 8 との間を、変位吸収可能に連結する。

なお、ホイールハブ軸 1 8 は、モータケース Case の出力側カバー 4 の外側面に固定されたアクスルケース 1 9 に対し、ハブベアリング 1 9 a を介して回転可能に支持されている。

【 0 0 2 7 】

図 1 に示す変位吸収機構 B では、単独で交換可能なギヤカップリング軸 1 7 を、小径円筒部 1 5 a とホイールハブ軸 1 8 に対し、変位を吸収しつつ駆動伝達可能に嵌合することで構成される。

【 0 0 2 8 】

前記ギヤカップリング軸 1 7 は、ギヤ連結軸部 1 7 a の両側位置にそれぞれ、第 1 外歯部 1 7 b と第 2 外歯部 1 7 c を設けて構成される。第 1 外歯部 1 7 b は、小径円筒部 1 5 a の第 1 内歯部 1 5 g に対して変位吸収可能にセレーション嵌合されている。第 2 外歯部 1 7 c は、ホイールハブ軸 1 8 の内周面に形成された第 2 内歯部 1 8 a に対して変位吸収可能にセレーション嵌合されている。

なお、ギヤカップリング軸 1 7 の両端面は円弧状に湾曲し、それぞれ隔壁シール部材 1 5 h と、ホイールハブ軸 1 8 に設けられたエンドキャップシール部材 1 8 b に球面接触している。また、このギヤカップリング軸 1 7 は、全周がシールされたカップリング空間に、図外の潤滑グリースと共に装着される。

【 0 0 2 9 】

[入力側軸受の詳細構成]

図 3 は、図 1 における X 部の拡大図である。以下、図 3 に基づき、実施例 1 の入力側軸受の詳細構成を説明する。

【 0 0 3 0 】

前記入力側軸受 2 0 は、図 3 に示すように、モータシャフト 6 の一端部と、入力側カバー 2 の開口 2 a の間に介装され、モータシャフト 6 の外周面に接触する内輪 2 0 a と、入力側カバー 2 の開口 2 a の内周面に接触する外輪 2 0 b と、内輪 2 0 a と外輪 2 0 b の間に配置された転動体 2 0 c と、不図示の転動体保持器と、を有している。

【 0 0 3 1 】

ここで、この入力側軸受 2 0 の内輪 2 0 a は、変位吸収機構 B 側の軸方向端部が、モータシャフト 6 にスプライン結合したパークギヤ 1 6 c に接触し、このパークギヤ 1 6 c を介してモータシャフト 6 に形成された段差部 6 a に突き当てられている。また、モータシャフト 6 の外周面には第 1 環状溝 2 2 が形成され、欠円環状の第 1 止め輪 2 3 が装着されている。そして、内輪 2 0 a の蓋部材 3 側の軸方向端部は、第 1 環状溝 2 2 に装着された第 1 止め輪 2 3 に接触している。

このように、内輪 2 0 a は、パークギヤ 1 6 c と第 1 止め輪 2 3 に干渉することで、モータシャフト 6 に対して軸方向両側への移動が規制される。つまり、内輪 2 0 a とモータシャフト 6 とは、軸方向に一体的に移動可能となる。

【 0 0 3 2 】

一方、入力側軸受 2 0 の外輪 2 0 b には第 2 環状溝 2 4 が形成され、この第 2 環状溝 2 4 に第 2 止め輪 2 5 が装着されている。この第 2 止め輪 2 5 は、入力側カバー 2 の開口 2 a の内周面に形成された切欠部 2 b に干渉し、外輪 2 0 b の変位吸収機構 B 側への移動を規制する。また、この外輪 2 0 b の蓋部材 3 側の軸方向端部は、環状プレート 2 6 及び整流プレート 2 7 を介して蓋部材 3 に接触している。ここで、蓋部材 3 はネジ N 1 によって入力側カバー 2 に固定されており、入力側カバー 2 と一体化している。つまり、外輪 2 0 b は、第 2 止め輪 2 5 と蓋部材 3 によって、モータケース Case に対して軸方向両側への移動が規制される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

さらに、内輪 2 0 a と外輪 2 0 b とは、転動体 2 0 c を挟持しており、軸方向に位置ずれすることはない。そのため、モータケースCaseに対して外輪 2 0 b の軸方向両側への移動を規制したことで、モータケースCaseに対する内輪 2 0 a の軸方向両側への移動が規制される。さらに、内輪 2 0 a と軸方向に一体的に移動可能なモータシャフト 6 も、モータケースCaseに対して軸方向両側への移動が規制されることになる。

このように、モータシャフト 6 は、入力側軸受 2 0 を介して、モータケースCaseに対する軸方向両側への移動が規制される。

【 0 0 3 4 】

[出力側軸受の詳細構成]

図 4 は、図 1 における Y 部の拡大図である。以下、図 4 に基づき、実施例 1 の出力側軸受の詳細構成を説明する。

【 0 0 3 5 】

前記出力側軸受 3 0 は、図 4 に示すように、ギヤトレインGTのキャリア 1 5 の大径円筒部 1 5 c と、出力側カバー 4 の円筒壁部 4 b の間に介装され、キャリア 1 5 の大径円筒部 1 5 c の外周面に接触する内輪 3 0 a と、円筒壁部 4 b の内周面に接触する外輪 3 0 b と、内輪 3 0 a と外輪 3 0 b の間に配置された転動体 3 0 c と、不図示の転動体保持器と、を有している。

【 0 0 3 6 】

ここで、大径円筒部 1 5 c の外周面には第 3 環状溝 3 2 が形成され、欠円環状の第 3 止め輪 3 3 が装着されている。そして、出力側軸受 3 0 の内輪 3 0 a は、変位吸収機構 B 側の軸方向端部が、第 3 環状溝 3 2 に装着された第 3 止め輪 3 3 に接触している。また、この内輪 3 0 a の蓋部材 3 側の軸方向端部は、大径円筒部 1 5 c から径方向に突出した段差部 1 5 k に接触している。

このように、内輪 3 0 a は、第 3 止め輪 3 3 と段差部 1 5 k とにそれぞれ干渉することで、キャリア 1 5 に対して軸方向両側への移動が規制される。つまり、内輪 3 0 a とキャリア 1 5 とは、軸方向に一体的に移動可能となる。

【 0 0 3 7 】

一方、出力側軸受 3 0 の外輪 3 0 b は、変位吸収機構 B 側の軸方向端面が、円筒壁部 4 b の根元位置に形成された段差部 3 4 に接触している。また、この外輪 3 0 b の蓋部材 3 側の軸方向端部は、リングギヤ 1 3 に接触している。ここで、リングギヤ 1 3 は、外周面に装着された止め輪 1 3 a がスペーサ 1 3 b を介してケース本体 1 に突き当たることで、蓋部材 3 側への軸方向移動が規制されている。つまり、外輪 3 0 b は、リングギヤ 1 3、止め輪 1 3 a、スペーサ 1 3 b を介して蓋部材 3 側への軸方向移動が規制される。

このように、外輪 3 0 b は、段差部 3 4 とリングギヤ 1 3 とにそれぞれ干渉することで、モータケースCaseに対して軸方向両側への移動が規制される。

【 0 0 3 8 】

さらに、内輪 3 0 a と外輪 3 0 b とは、転動体 3 0 c を挟持しており、軸方向に位置ずれすることはない。そのため、モータケースCaseに対して外輪 3 0 b の軸方向両側への移動を規制したことで、モータケースCaseに対する内輪 3 0 a の軸方向両側への移動が規制される。さらに、内輪 3 0 a と軸方向に一体的に移動可能なキャリア 1 5 も、モータケースCaseに対して軸方向両側への移動が規制されることになる。

このように、ギヤトレインGTのキャリア 1 5 は、出力側軸受 3 0 を介して、モータケースCaseに対する軸方向両側への移動が規制される。

【 0 0 3 9 】

[中間軸受の詳細構成]

図 5 は、図 4 における Z 部の拡大図である。以下、図 4 及び図 5 に基づき、実施例 1 の中間軸受の詳細構成を説明する。

【 0 0 4 0 】

前記中間軸受 4 0 は、図 4 に示すように、モータシャフト 6 の端部と、ギヤトレインGT

10

20

30

40

50

のキャリア 15 の小径円筒部 15 a と間に介装され、キャリア 15 に接触する外輪 40 b と、モータシャフト 6 と外輪 40 b の間に配置された転動体 40 c と、不図示の転動体保持器と、を有している。

【0041】

前記外輪 40 b は、キャリア 15 の小径円筒部 15 a の内周に嵌着している。この外輪 40 b は、変位吸収機構 B 側の軸方向一端部が、小径円筒部 15 a の内部に配置された隔壁シール部材 15 h に接触し、蓋部材 3 側の軸方向他端部が、キャリア 15 の小径円筒部 15 a の内周面に形成された第 4 環状溝 41 に装着された欠円環状の第 4 止め輪 42 に接触する。これにより、外輪 40 b は、キャリア 15 に対して軸方向両側への移動が規制される。つまり、外輪 40 b とキャリア 15 とは、軸方向に一体的に移動可能となる。

10

【0042】

一方、転動体 40 c は、モータシャフト 6 の外周に接触している。ここで、この転動体 40 c とモータシャフト 6 とは直接接触しており、モータシャフト 6 が軌道面として使用される。また、転動体 40 c は、軸方向位置が規制されておらず、モータシャフト 6 に対して軸方向に相対的に移動可能になっている。

一方、外輪 40 b と転動体 40 c とは、軸方向に位置ずれすることはない。そのため、モータシャフト 6 に対し、転動体 40 c の軸方向位置を規制していないことで、モータシャフト 6 に対して外輪 40 b も軸方向位置が規制されない。さらに、外輪 40 b と軸方向に一体的に移動可能なキャリア 15 も、モータシャフト 6 に対して軸方向位置が規制されない。

20

すなわち、中間軸受 40 は、モータシャフト 6 とキャリア 15 を互いに相対回転可能に支持する際、軸方向に自由な支持としている。

【0043】

そして、図 5 に示すように、この中間軸受 40 のギヤトレイン軸方向における配置領域 W2 は、出力側軸受 30 のギヤトレイン軸方向における配置領域 W1 に対し、ギヤトレイン GT の軸方向に対して垂直な方向から見たときに少なくとも一部が重複している。

さらに、図 5 に示すように、出力側軸受 30 のギヤトレイン軸方向における配置領域 W1、及び、中間軸受 40 のギヤトレイン軸方向における配置領域 W2 は、いずれもオイルシール 5 のギヤトレイン軸方向における配置領域 W3 に対し、ギヤトレイン GT の軸方向に対して垂直な方向から見たときに少なくとも一部が重複している。

30

すなわち、出力側軸受 30 の内側にオイルシール 5 が配置され、さらにこのオイルシール 5 の内側に中間軸受 40 が配置されている。

【0044】

次に、作用を説明する。

実施例 1 のモータ駆動装置における作用を「径方向荷重入力時の荷重支持作用」、「その他の特徴的作用」に分けて説明する。

【0045】

「径方向荷重入力時の荷重支持作用」

実施例 1 のモータ駆動装置において、モータ/ジェネレータ MG が回転駆動した際、モータシャフト 6 に作用するアンバランス力や、ロータ 7 等の自重により作用する荷重、加振力、部品の寸法誤差に起因するサンギヤ 12 と大ピニオン 14 a との間に生じるギヤ噛み合い分力、各軸受で生じるスキュー等の影響により、モータ/ジェネレータ MG のモータシャフト 6 に径方向の力が作用することがある。

40

【0046】

ここで、モータシャフト 6 は、一端部が入力側軸受 20 を介してモータケース Case に支持されている。また、このモータシャフト 6 の他端部は、中間軸受 40 を介してギヤトレイン GT のキャリア 15 に支持されている。

すなわち、モータシャフト 6 に作用した径方向の力（径方向荷重）は、入力側軸受 20 を介してモータケース Case に支持されると共に、中間軸受 40 を介してギヤトレイン GT のキャリア 15 に入力する。

50

【 0 0 4 7 】

一方、ギヤトレインGTのキャリア 1 5 は、出力側軸受 3 0 を介してモータケースCaseに支持されている。つまり、ギヤトレインGTのキャリア 1 5 の径方向変位は、モータケースCaseに対してキャリア 1 5 を回転可能に支持する出力側軸受 3 0 の配置領域 W 1 で最も小さくなる。

【 0 0 4 8 】

そしてこの実施例 1 では、出力側軸受 3 0 の内側に中間軸受 4 0 が配置されており、出力側軸受 3 0 のギヤトレイン軸方向における配置領域 W 1 と、中間軸受 4 0 のギヤトレイン軸方向における配置領域 W 2 とが、ギヤトレインGTの軸方向に垂直な方向から見て互いに重複する位置に設定されている。

これにより、モータシャフト 6 に作用した径方向の力がギヤトレインGTのキャリア 1 5 に入力する位置を、このキャリア 1 5 の径方向変位が最も小さくなる領域内に配置することができる。

【 0 0 4 9 】

これにより、モータシャフト 6 に径方向の力が作用した際に、ギヤトレインGTのキャリア 1 5 にモーメント力がかかることを防止できる。そして、キャリア 1 5 にモーメント力がかかることを防止することで、キャリア 1 5 の径方向の傾きを抑えることができる。そして、このキャリア 1 5 によって支持されているステップドピニオン 1 4 の傾きを抑え、ギヤトレインGTにおける各ギヤ（サンギヤ 1 2、リングギヤ 1 3、ステップドピニオン 1 4）でのギヤの噛み合い不良やギヤ歯面の損傷を抑制することができる。

【 0 0 5 0 】

さらに、出力側軸受 3 0 と中間軸受 4 0 とを、ギヤトレインGTの軸方向に重複させて配置するので、モータケースCase内のスペース効率を向上させることができ、モータケースCaseの小型化を図ることができる。つまり、モータ駆動ユニットの軸長さを短縮化し、いわゆる扁平形状にしやすい。特に、このモータ駆動ユニットを車両のホイール内に配置する場合は、扁平形状の方が車両レイアウト上有利であり、インホイールモータに適した形状にすることができる。

【 0 0 5 1 】

[その他の特徴的作用]

この実施例 1 では、図 5 に示すように、出力側軸受 3 0 の配置領域 W 1 及び中間軸受 4 0 の配置領域 W 2 が、いずれもオイルシール 5 の配置領域 W 3 とギヤトレインGTの軸方向において重複するように設定されている。

そのため、モータケースCase内のスペース効率をさらに向上させることができ、モータケースCaseの軸方向長さを短縮して一層の小型化を図ることができる。

【 0 0 5 2 】

さらに、この実施例 1 では、入力側軸受 2 0 を介して、モータシャフト 6 のモータケースCaseに対する軸方向両側への移動が規制される。また、出力側軸受 3 0 を介して、ギヤトレインGTのモータケースCaseに対する軸方向両側への移動が規制される。

【 0 0 5 3 】

すなわち、実施例 1 のモータ駆動装置において、モータ/ジェネレータMGが回転駆動した際、駆動反力の分力荷重や、各軸受で生じるスキュー、振動等の影響により、モータ/ジェネレータMGに、蓋部材 3 に向かう軸方向の力（図 1 において左側に向かう力）が加わった場合を考える。このとき、モータシャフト 6 は、パークギヤ 1 6 c を介して入力側軸受 2 0 の内輪 2 0 a を蓋部材 3 側に押圧する。そして、この内輪 2 0 a に作用した軸方向の力によって外輪 2 0 b が蓋部材 3 側に移動し、この外輪 2 0 b は、環状プレート 2 6 及び整流プレート 2 7 を介して蓋部材 3 に突き当たって軸方向への移動が規制される。そして、外輪 2 0 b の軸方向移動が規制されることで、内輪 2 0 a の軸方向移動も規制され、この内輪 2 0 a にパークギヤ 1 6 c を介して突き当たるモータシャフト 6 の軸方向移動も規制される。

【 0 0 5 4 】

そのため、モータシャフト 6 は、モータ/ジェネレータ MG に蓋部材 3 に向かう軸方向の力が加わった際、このモータシャフト 6 と入力側軸受 20 との間の公差と、入力側軸受 20 と蓋部材 3 との間の公差の分だけ、蓋部材 3 側に移動することになる。

【0055】

一方、ギヤトレイン GT に蓋部材 3 に向かう軸方向の力が加わると、キャリア 15 に設けた第 3 止め輪 33 が出力側軸受 30 の内輪 30a に干渉し、この内輪 30a を蓋部材 3 側に押圧する。そして、この内輪 30a に作用した軸方向の力によって、外輪 30b が蓋部材 3 側に移動する。このとき、外輪 30b は、リングギヤ 13 に突き当たるが、このリングギヤ 13 は、止め輪 13a 及びスペーサ 13b を介してケース本体 1 に突き当たることで蓋部材 3 側へ軸方向移動が規制されている。つまり、外輪 30b は、リングギヤ 13、
10
止め輪 13a、スペーサ 13b を介して蓋部材 3 側への軸方向移動が規制される。そして、外輪 30b の軸方向移動が規制されることで、内輪 30a の軸方向移動も規制され、この内輪 30a に対し、周面に設けた第 3 止め輪 33 が干渉するキャリア 15 の軸方向移動も規制される。

【0056】

そのため、キャリア 15 は、ギヤトレイン GT に蓋部材 3 に向かう軸方向の力が加わった際、このキャリア 15 と出力側軸受 30 との間の公差と、出力側軸受 30 とケース本体 1 との間の公差の分だけ、蓋部材 3 側に移動することになる。

【0057】

また、モータ/ジェネレータ MG に変位吸収機構 B に向かう軸方向の力（図 1 において右側に向かう力）が加わると、モータシャフト 6 に設けた第 1 止め輪 23 が入力側軸受 20 の内輪 20a に干渉し、この内輪 20a を変位吸収機構 B 側に押圧する。そして、この内輪 20a に作用した軸方向の力によって、外輪 20b が変位吸収機構 B 側に移動する。このとき、外輪 20b に設けられた第 2 止め輪 25 が入力側カバー 2 に形成された切欠部 2b に干渉し、外輪 20b の変位吸収機構 B 側への移動が規制される。そして、外輪 20b の軸方向移動が規制されることで、内輪 20a の軸方向移動も規制され、この内輪 20a に対し、周面に設けた第 1 止め輪 23 が干渉するモータシャフト 6 の軸方向移動も規制される。
20

【0058】

そのため、モータシャフト 6 は、モータ/ジェネレータ MG に変位吸収機構 B に向かう軸方向の力が加わった際、このモータシャフト 6 と入力側軸受 20 との間の公差と、入力側軸受 20 と入力側カバー 2 との間の公差の分だけ、変位吸収機構 B 側に移動することになる。
30

【0059】

一方、ギヤトレイン GT に変位吸収機構 B に向かう軸方向の力が加わると、キャリア 15 に形成した段差部 15k が出力側軸受 30 の内輪 30a に突き当たり、この内輪 30a を変位吸収機構 B 側に押圧する。そして、この内輪 30a に作用した軸方向の力によって、外輪 30b が変位吸収機構 B 側に移動する。このとき、外輪 30b は、円筒壁部 4b の根元位置に形成された段差部 34 に突き当たり、変位吸収機構 B 側への軸方向移動が規制される。そして、外輪 30b の軸方向移動が規制されることで、内輪 30a の軸方向移動も
40
規制され、この内輪 30a に対し、段差部 15k が突き当たるキャリア 15 の軸方向移動も規制される。

【0060】

そのため、キャリア 15 は、ギヤトレイン GT に変位吸収機構 B に向かう軸方向の力が加わった際、このキャリア 15 と出力側軸受 30 との間の公差と、出力側軸受 30 と出力側カバー 4 との間の公差の分だけ、変位吸収機構 B 側に移動することになる。

【0061】

このように、モータシャフト 6 とキャリア 15 において、それぞれが独立して蓋部材 3 側への軸方向移動及び変位吸収機構 B 側への軸方向移動を規制されることになり、中間軸受 40 に対しギヤトレイン GT にて発生する軸方向噛み合い反力が入力することがない。ま
50

た、軸方向に移動する際のモータ/ジェネレータMGの荷重や、軸方向に移動する際のギヤトレインGTの荷重も中間軸受40に入力することがない。

そのため、中間軸受40を小型化することができ、モータ駆動ユニットのさらなる小型化が可能となる。

【0062】

また、ギヤトレインGTにおける軸方向駆動反力がモータシャフト6に入力しても、モータシャフト6とキャリア15において、それぞれが独立して軸方向移動を規制されていることで、部品間ガタの累積が生じない。そのため、特に駆動力の方向反転時に大きくなるモータ/ジェネレータMGやギヤトレインGTの軸方向への移動ガタ量を抑制することができ、ガタが詰まる際の音や振動を低減することができる。

10

【0063】

さらに、この実施例1では、ギヤトレインGTが、サンギヤ12に噛み合う大ピニオン14aと、リングギヤ13に噛み合う小ピニオン14bとを有するステップドピニオン14を備えた遊星歯車から構成されている。そして、図2に示すように、このステップドピニオン14をヘリカルギヤとすると共に、大ピニオン14aのギヤねじれ方向と小ピニオン14bのギヤねじれ方向を互いに逆向きに設定する。さらに、大ピニオン14aと小ピニオン14bのねじれ角比と、大ピニオン14aと小ピニオン14bのピッチ円径比と、を同一の値に設定している。

【0064】

そのため、図6に示すように、モータ/ジェネレータMGとギヤトレインGTの間で駆動力伝達が行われる際、大ピニオン14aとサンギヤ12との噛み合い部分で発生する軸方向分力荷重F1と、小ピニオン14bとリングギヤ13との噛み合い部分で発生する軸方向分力荷重F2とは、同じ大きさの逆向きの力になる。すなわち、これらの軸方向分力荷重F1、F2は、ステップドピニオン14内で互いに相殺され、外部に作用する軸方向荷重を発生させることがない。

20

【0065】

さらに、図7に示すように、モータ/ジェネレータMGの回生時（キャリア15から駆動トルクが入力される場合）であっても、大ピニオン14aとサンギヤ12との噛み合い部分で発生する軸方向分力荷重F1と、小ピニオン14bとリングギヤ13との噛み合い部分で発生する軸方向分力荷重F2とは、同じ大きさの逆向きの力となり、ステップドピニオン14内で互いに相殺される。

30

なお、図6及び図7において、F3はサンギヤ12に作用する軸方向噛み合い反力であり、F4はリングギヤ13に作用する軸方向噛み合い反力である。

【0066】

そしてこのようにステップドピニオン14の噛み合い部分で生じる軸方向分力荷重F1、F2がステップドピニオン14内で相殺されることで、キャリア15に対して軸方向荷重が積極的に入力されてしまうことを防止でき、キャリア15の軸方向の移動を抑制することができる。

そして、キャリア15を支持する出力側軸受30に対して入力される軸方向のギヤ噛み合い反力も抑制されるため、出力側軸受30の小型化を図ることができ、さらにモータ駆動ユニットの小型化を図ることができる。

40

しかも、キャリア15を軸方向に移動させる力が抑制されるので、ギヤトレインGTのガタが詰まる際の音や振動をさらに低減することができる。

【0067】

次に、効果を説明する。

実施例1のモータ駆動装置にあっては、下記に列挙する効果を得ることができる。

【0068】

(1) 入力シャフト（モータシャフト6）を回転駆動するモータ機構（モータ/ジェネレータMG）と、

前記入力シャフト（モータシャフト6）に連結する入力側回転部材（サンギヤ12）と

50

、前記入力側回転部材（サンギヤ１２）の回転を変速（減速）する変速部（リングギヤ１３、ステップドピニオン１４）と、前記変速部（リングギヤ１３、ステップドピニオン１４）によって変速（減速）した回転を出力する出力側回転部材（キャリア１５）と、を有する変速機構（ギヤトレインGT）と、

前記モータ機構（モータ/ジェネレータMG）及び前記変速機構（ギヤトレインGT）を内蔵するユニットケース（モータケースCase）と、

前記ユニットケース（モータケースCase）に設けられ、前記入力シャフト（モータシャフト６）を回転可能に支持する入力側軸受２０と、

前記ユニットケース（モータケースCase）に設けられ、前記変速機構（ギヤトレインGT）の出力側回転部材（キャリア１５）を回転可能に支持する出力側軸受３０と、

前記入力シャフト（モータシャフト６）と前記出力側回転部材（キャリア１５）の間に設けられ、前記入力シャフト（モータシャフト６）と前記出力側回転部材（キャリア１５）を互いに相対回転可能に支持する中間軸受４０と、を備え、

前記変速機構（ギヤトレインGT）の軸方向における前記出力側軸受３０の配置領域W１と、前記変速機構（ギヤトレインGT）の軸方向における前記中間軸受４０の配置領域W２とを、前記変速機構（ギヤトレインGT）の軸方向に対して垂直な方向から見て互いに重複する位置に設定する構成とした。

これにより、変速機構（ギヤトレインGT）にモーメント力がかかることを防止できる。

【００６９】

(2) 前記ユニットケース（モータケースCase）と前記出力側回転部材（キャリア１５）との間に、前記ユニットケース（モータケースCase）の内部に封入されたオイルの漏れを防止するオイルシール５を介装し、

前記オイルシール５の軸方向における配置領域W３と、前記出力側軸受３０の軸方向における配置領域W１とを、前記変速機構（ギヤトレインGT）の軸方向に対して垂直な方向から見て互いに重複する位置に設定する構成とした。

これにより、(1)の効果に加え、ユニットケース（モータケースCase）内のスペース効率を向上させ、ユニットケース（モータケースCase）の小型化を図ることができる。

【００７０】

(3) 前記ユニットケース（モータケースCase）に対する前記モータ機構（モータ/ジェネレータMG）の軸方向両側への移動を、前記入力側軸受２０を介して規制し、前記ユニットケース（モータケースCase）に対する前記変速機構（ギヤトレインGT）の軸方向両側への移動を、前記出力側軸受３０を介して規制する構成とした。

これにより、(1)又は(2)の効果に加え、中間軸受４０を小型化でき、ユニットケース（モータケースCase）のさらなる小型化を図ることができると共に、駆動力の方向反転時等のモータ機構（モータ/ジェネレータMG）や変速機構（ギヤトレインGT）の軸方向の移動ガタ量を低減することができる。

【００７１】

(4) 前記変速機構（ギヤトレインGT）を、サンギヤ１２と、リングギヤ１３と、前記サンギヤ１２に噛み合う第１ピニオン（大ピニオン１４a）及び該第１ピニオン（大ピニオン１４a）とは異なる径を有すると共に前記リングギヤ１３に噛み合う第２ピニオン（小ピニオン１４b）を有するステップドピニオン１４と、を備えた遊星歯車から構成し、

前記ステップドピニオン１４をヘリカルギヤとすると共に、前記第１ピニオン（大ピニオン１４a）のギヤねじれ方向と前記第２ピニオン（小ピニオン１４b）のギヤねじれ方向を互いに逆向きに設定し、且つ、前記第１ピニオン（大ピニオン１４a）と前記第２ピニオン（小ピニオン１４b）とのねじれ角比と、前記第１ピニオン（大ピニオン１４a）と前記第２ピニオン（小ピニオン１４b）のピッチ円径比とを同一の値に設定する構成とした。

これにより、(1)から(3)のいずれかの効果に加え、第１ピニオン（大ピニオン１４a）と第２ピニオン（小ピニオン１４b）の噛み合い部分で生じる軸方向分力荷重F１、F２を相殺させ、キャリア１５に対して積極的に軸方向荷重が入力されることを防止できる。

また、ステップドピニオン 14 の軸方向移動に伴う音や振動の発生と、バックラッシの増加に伴う制御性の悪化を防止することができる。

【0072】

以上、本発明のモータ駆動装置を実施例 1 に基づき説明してきたが、具体的な構成については、この実施例 1 に限られるものではなく、特許請求の範囲の各請求項に係る発明の要旨を逸脱しない限り、設計の変更や追加等は許容される。

【0073】

実施例 1 では、出力側軸受 30 の配置領域 W1 とオイルシール 5 の配置領域 W3 とが、ギヤトレイン GT の軸方向対して垂直な方向から見て重複する位置に設定されている例を示したが、これに限らない。例えば、オイルシール 5 をモータシャフト 6 とモータケース Case の間に介装し、このオイルシール 5 の配置領域 W3 と入力側軸受 20 の配置領域との軸方向位置を重複する位置に設定してもよい。さらに、オイルシール 5 を、モータシャフト 6 とモータケース Case の間、及び、キャリア 15 とモータケース Case の間のそれぞれに介装する。そして、一方のオイルシール 5 の配置領域と入力側軸受 20 の配置領域との軸方向位置を重複させると共に、他方のオイルシール 5 の配置領域と出力側軸受 30 の配置領域との軸方向位置を重複させてもよい。

【0074】

また、実施例 1 では、出力側軸受 30 の軸方向の荷重中心位置（軸方向中央位置）と、中間軸受 40 の軸方向の荷重中心位置（軸方向中央位置）との位置関係については言及していない。しかしながら、この出力側軸受 30 の軸方向の荷重中心位置と、中間軸受 40 の軸方向の荷重中心位置とを一致させることで、ギヤトレイン GT にモーメント力がかかることを防止するといった効果を最大限に得ることができる。すなわち、両軸受けの荷重中心位置を軸方向に一致させることが望ましい。

【0075】

さらに、出力側軸受 30 の軸方向の荷重中心位置と、オイルシール 5 の軸方向の荷重中心位置とを一致させることで、この出力側軸受 30 の配置領域 W1 と、オイルシール 5 の配置領域 W3 との軸方向位置を重複させた場合の、モータケース Case 内のスペース効率の向上といった効果を最大限得ることができる。

【0076】

また、この実施例 1 では、ステップドピニオン 14 において、大ピニオン 14a と小ピニオン 14b のねじれ角比と、大ピニオン 14a と小ピニオン 14b のピッチ円径比とが、同一値になるように設定し、上述の式（1）が成立するように各値を設定する例を示したが、ねじれ角比とピッチ円径比とが完全に同一値でなくてもよい。このねじれ角比の値とピッチ円径比の値を同一の値に近づけるほど、大ピニオン 14a とサンギヤ 12 との噛み合い部分で発生する軸方向分力荷重 F1 と、小ピニオン 14b とリングギヤ 13 との噛み合い部分で発生する軸方向分力荷重 F2 とが、同じ大きさの力となる。このため、ねじれ角比とピッチ円径比とを近似値に設定することで、上記軸方向分力荷重 F1 と軸方向分力荷重 F2 とを近い値にすることができ、ステップドピニオン 14 の外部に作用する軸方向荷重を抑制することができる。すなわち、ねじれ角比とピッチ円径比とを近似値に設定すればよい。

【0077】

さらに、この実施例 1 では、本発明のモータ駆動装置を電気自動車のインホイールモータに適用した例を示したが、これに限らない。車両前部等に形成されたモータルームに配置されたモータ駆動ユニットに適用してもよい。

また、変速機構としてのギヤトレイン GT は、モータシャフト 6 の回転を一段減速して出力する例を示したが、複数段階変速するものであってもよいし、増速するものであってもよい。

【符号の説明】

【0078】

A 駆動ユニット本体

10

20

30

40

50

B 変位吸収機構

Case モータケース（ユニットケース）

MG モータ/ジェネレータ（モータ機構）

GT ギヤトレイン（変速機構）

1 ケース本体

2 入力側カバー

2 a 開口

3 蓋部材

4 出力側カバー

4 a 開口

5 オイルシール

6 モータシャフト（入力シャフト）

7 ロータ

8 ステータ

1 2 サンギヤ（入力側回転部材）

1 3 リングギヤ（変速部）

1 4 ステップドピニオン（変速部）

1 4 a 大ピニオン（第 1 ピニオン）

1 4 b 小ピニオン（第 2 ピニオン）

1 5 キャリア（出力側回転部材）

2 0 入力側軸受

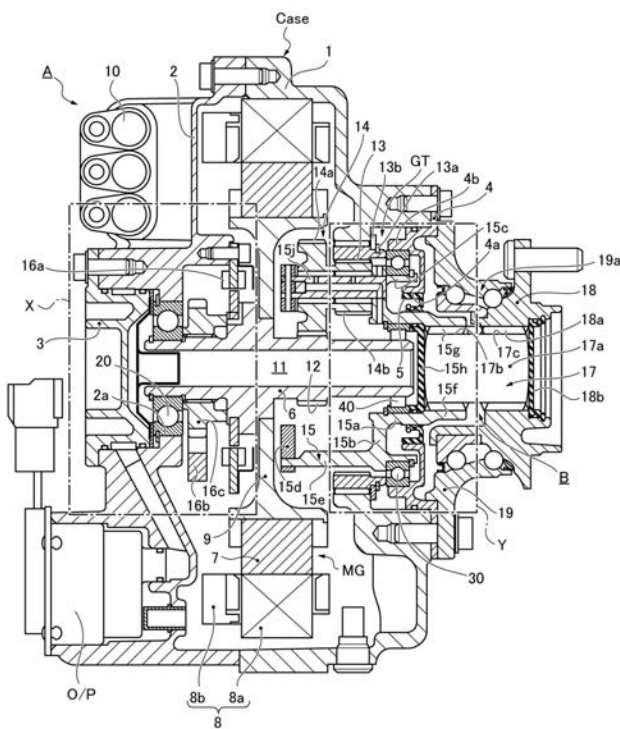
3 0 出力側軸受

4 0 中間軸受

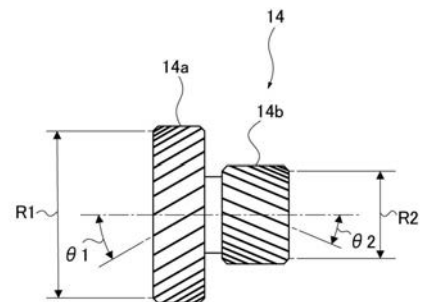
10

20

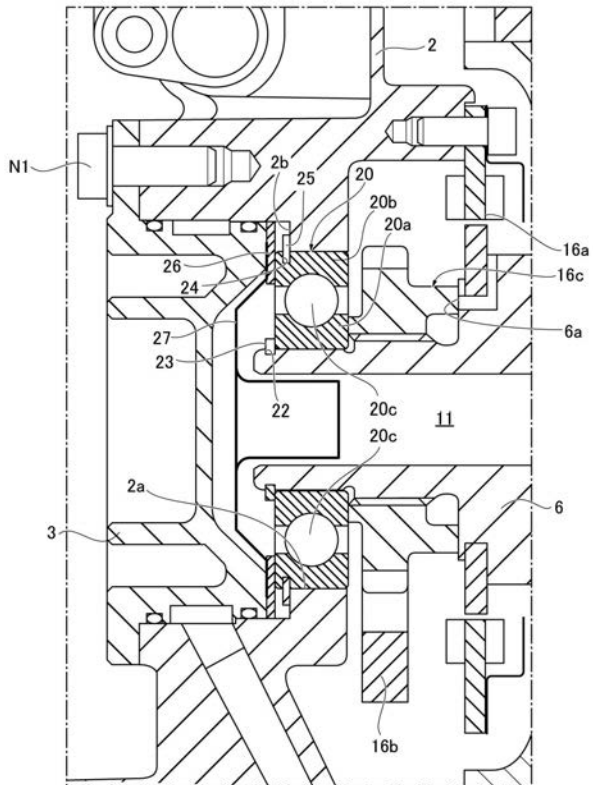
【図 1】



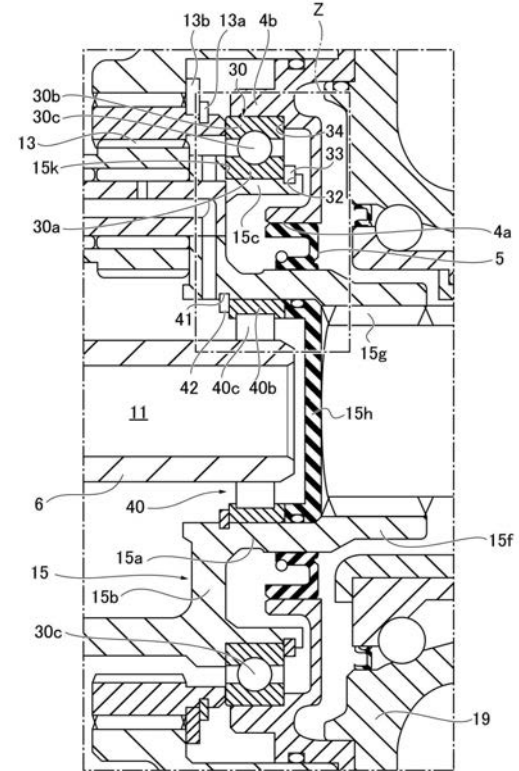
【図 2】



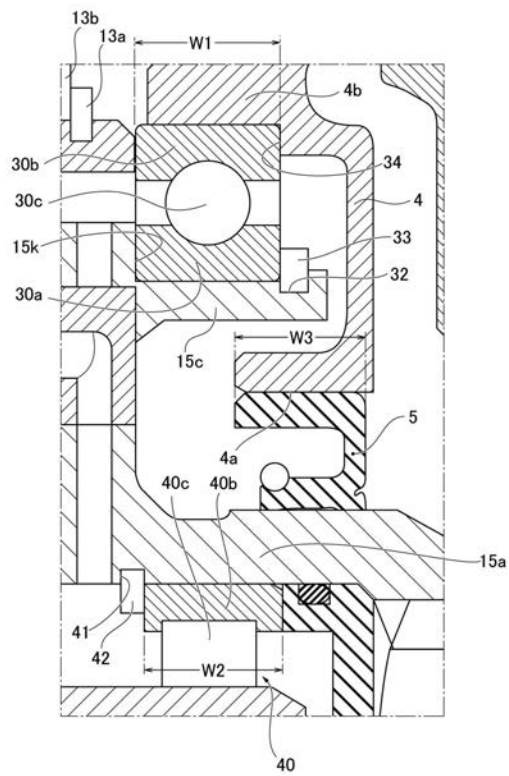
【図 3】



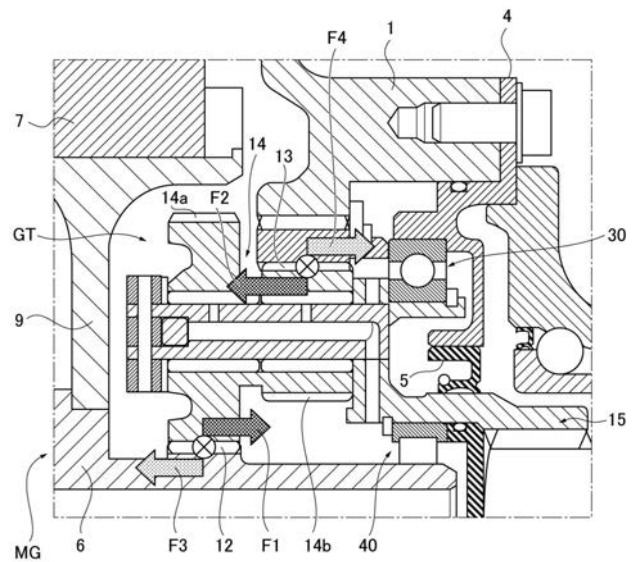
【図 4】



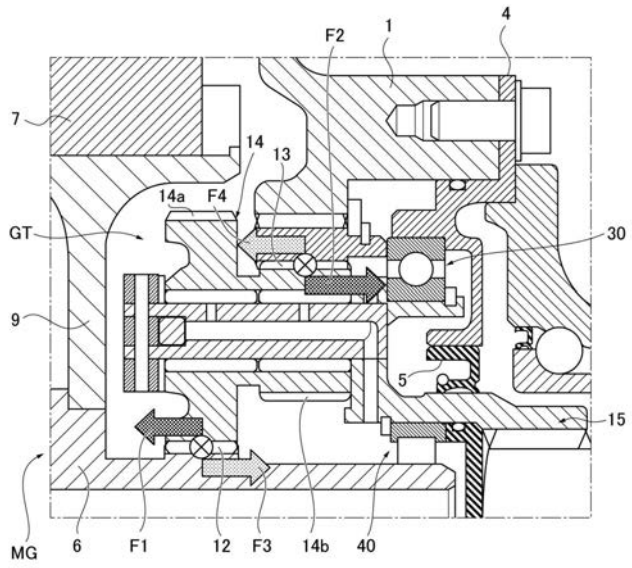
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5H605 AA04 BB01 BB05 BB10 BB17 CC04 CC05 CC08 DD09 DD32
EB10 EB16 EB17 EB34 EB38
5H607 AA04 BB01 BB02 BB07 BB14 CC03 DD03 DD16 EE33 EE36
FF24 GG01 GG07