

(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2009-121550
(P2009-121550A)

(43) 公開日 平成21年6月4日(2009.6.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F16H 57/02 (2006.01)	F16H 57/02 311	3J017
F16C 35/063 (2006.01)	F16C 35/063	3J063
HO2K 7/116 (2006.01)	F16H 57/02 301A	3J117
	F16H 57/02 301G	5H607
	HO2K 7/116	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2007-294535 (P2007-294535)
(22) 出願日 平成19年11月13日 (2007.11.13)

(71) 出願人 000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号
(74) 代理人 100071870
弁理士 落合 健
(74) 代理人 100097618
弁理士 仁木 一明
(74) 代理人 100152227
弁理士 ▲ぬで▼島 慎二
(72) 発明者 茂木 誠一
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内
(72) 発明者 木村 清
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

最終頁に続く

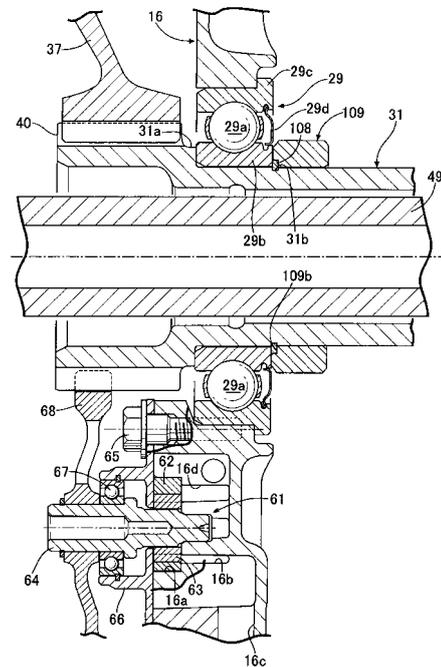
(54) 【発明の名称】 モータ式動力装置

(57) 【要約】

【課題】 モータ式動力装置の電動モータの中空のロータシャフトをベアリングを介してケースに支持する際に、ロータシャフトの雄ねじ加工を不要にして加工コストを削減する。

【解決手段】 中空のロータシャフト31は高い剛性が要求されるために高硬度の材質で構成する必要がある、よって外周にボールベアリング29を保持するナットを螺合する雄ねじを加工することが困難である。しかしながら、ロータシャフト31の大径部31aの端面とロータシャフト31に圧入したストップリング109との間にボールベアリング29を挟んで固定することで、ロータシャフト31に雄ねじを加工する必要をなくし、ロータシャフト31にねじ加工が難しい高強度の材料を使用しながら加工コストを削減することができる。またボールベアリング29およびストップリング109間にサークリップ108を装着するので、ストップリング109が万一緩んだ場合でもボールベアリング29を所定位置に保持することができる。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電動モータ(11)のロータシャフト(31)の回転を減速機(12)を介してディファレンシャルギヤ(13)に伝達し、前記ディファレンシャルギヤ(13)の一对の出力軸(48, 49)の一方を前記ロータシャフト(31)の内部に配置したモータ式動力装置において、

前記電動モータ(11)および前記ディファレンシャルギヤ(13)を収納するケースを仕切る隔壁(16)に、前記ロータシャフト(31)の回転を前記減速機(12)に伝達する減速ギヤ(40)が設けられる大径部(31a)を形成し、前記ロータシャフト(31)を前記隔壁(16)に支持するベアリング(29)を前記大径部(31a)と該ロータシャフト(31)の外周に圧入されるストッパリング(109)との間に挟んで固定したことを特徴とするモータ式動力装置。

10

【請求項 2】

前記ベアリング(29)および前記ストッパリング(109)間の前記ロータシャフト(31)に円周溝(31b)を形成し、前記円周溝(31b)にサークリップ(108)を装着したことを特徴とする、請求項 1 に記載のモータ式動力装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動モータのロータシャフトの回転を減速機を介してディファレンシャルギヤに伝達し、前記ディファレンシャルギヤの一对の出力軸の一方を前記ロータシャフトの内部に配置したモータ式動力装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

かかるモータ式動力装置は、下記特許文献 1 により公知である。このモータ式動力装置の電動モータの中空のロータシャフトは、その一端がミッション収納室および電動モータ収納室を区画する隔壁にボールベアリングを介して支持されるとともに、その他端が電動モータ収納室のミッション収納室から遠い側の壁部にボールベアリングを介して支持されている。

【特許文献 1】特開 2005 - 278319 号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、一般的に支持部材にボールベアリングを介してシャフトを支持する場合、支持部材に形成した支持孔に OUTER レースを圧入したボールベアリングの INNER レースにシャフトを挿入し、INNER レースの一側面をシャフトの段部やサークリップに当接させた状態で、INNER レースの他側面をシャフトに形成した雄ねじに螺合するナットで締結して固定している。

【0004】

しかしながら、モータ式動力装置のロータシャフトは中空で肉厚が薄いため、強度を確保するために高硬度の材料で構成する必要がある、そのために INNER レースを締結するナットを螺合する雄ねじを加工するのが難しいという問題があった。これを回避するために、ロータシャフトに雄ねじを加工した後に浸炭処理を施して硬度を高めることが考えられるが、薄肉のロータシャフトは浸炭処理時に割れや欠けが発生する可能性が高いという問題が発生してしまう。

40

【0005】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、モータ式動力装置の電動モータの中空のロータシャフトをベアリングを介してケースに支持する際に、ロータシャフトの雄ねじ加工を不要にして加工コストを削減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 6 】

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載された発明によれば、電動モータのロータシャフトの回転を減速機を介してディファレンシャルギヤに伝達し、前記ディファレンシャルギヤの一对の出力軸の一方を前記ロータシャフトの内部に配置したモータ式動力装置において、前記電動モータおよび前記ディファレンシャルギヤを収納するケースを仕切る隔壁に、前記ロータシャフトの回転を前記減速機に伝達する減速ギヤが設けられる大径部を形成し、前記ロータシャフトを前記隔壁に支持するベアリングを前記大径部の端面と該ロータシャフトの外周に圧入されるストッパリングとの間に挟んで固定したことを特徴とするモータ式動力装置が提案される。

【 0 0 0 7 】

また請求項 2 に記載された発明によれば、請求項 1 の構成に加えて、前記ベアリングおよび前記ストッパリング間の前記ロータシャフトに円周溝を形成し、前記円周溝にサークリップを装着したことを特徴とするモータ式動力装置が提案される。

【 0 0 0 8 】

尚、実施の形態のモータ/ミッションケース 1 6 は本発明の隔壁に対応し、実施の形態のボールベアリング 2 9 は本発明のベアリングに対応し、実施の形態の第 1 減速ギヤ 4 0 は本発明の減速ギヤに対応し、実施の形態の左ドライブシャフト 4 8 およびセンターシャフト 4 9 は本発明の出力軸に対応する。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 9 】

請求項 1 の構成によれば、内部に出力軸を収納する中空のロータシャフトは高い剛性が要求されるために高硬度の材質で構成する必要があるため、よって外周にベアリングを保持するナットを螺合する雄ねじを加工することが困難である。しかしながら、ロータシャフトの大径部とロータシャフトに圧入したストッパリングとの間にベアリングを挟んで固定することで、ロータシャフトに雄ねじを加工する必要をなくし、ロータシャフトにねじ加工が難しい高強度の材料を使用することを可能にしながら加工コストを削減することができる。しかも、ストッパリングを圧入したことでロータシャフトの剛性が高まるため、ベアリングによるロータシャフトの支持を確実なものにすることができる。

【 0 0 1 0 】

また請求項 2 の構成によれば、ベアリングおよびストッパリング間のロータシャフトに形成した円周溝にサークリップを装着したので、ロータシャフトに圧入したストッパリングが万一緩んだ場合でも、サークリップによってベアリングを所定位置に保持することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 1 】

以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 2 】

図 1 ~ 図 1 4 は本発明の実施の形態を示すもので、図 1 はモータ式動力装置の縦断面図（図 2 の 1 - 1 線断面図）、図 2 は図 1 および図 3 の 2 - 2 線矢視図、図 3 は図 2 の 3 - 3 線断面図、図 4 は図 1 および図 3 の 4 - 4 線矢視図、図 5 は図 1 および図 3 の 5 - 5 線矢視図、図 6 は図 1 および図 3 の 6 - 6 線矢視図、図 7 は図 1 の 7 部拡大図、図 8 は図 1 の 8 部拡大図、図 9 は図 2 の 9 部拡大図。図 1 0 は図 9 の 1 0 - 1 0 線断面図、図 1 1 は図 3 の 1 1 - 1 1 線矢視図、図 1 2 は図 3 の 1 2 - 1 2 線矢視図、図 1 3 は図 3 に対応する車両の旋回時の作用説明図、図 1 4 は図 1 に対応する車両の旋回時の作用説明図である。

【 0 0 1 3 】

図 1 および図 3 に示すように、電機自動車のパワーユニットとして使用されるモータ式動力装置は、電動モータ 1 1 と減速機 1 2 とディファレンシャルギヤ 1 3 とを一体に備えるもので、その外郭は車幅方向左端に位置するミッションケース 1 4 と、ミッションケース 1 4 の右端にボルト 1 5 ... で結合されるモータ/ミッションケース 1 6 と、モータ/ミ

10

20

30

40

50

ミッションケース 16 の右端にボルト 17 ... 結合されるモータセンターケース 18 と、モータセンターケース 18 の右端にボルト 19 ... で結合されるモータサイドケース 20 と、モータサイドケース 20 の右端にボルト 21 ... で結合されるセンターシャフトベアリングサポート 22 と、ミッションケース 14 の内面にボルト 23 ... で結合されるインターミディエイトケース 24 とで構成される。電動モータ 11 はモータ/ミッションケース 16、モータセンターケース 18 およびモータサイドケース 20 の内部に収納され、減速機 12 およびディファレンシャルギヤ 13 は、ミッションケース 14 およびモータ/ミッションケース 16 の内部に収納される。

【0014】

電動モータ 11 は、モータセンターケース 18 の内周面に固定されたステータ 25 と、ステータ 25 の内部に回転自在に配置されたロータ 26 とで構成される。ステータ 25 は、円周方向に配置された積層鋼板よりなる複数のステータコア 27 ... と、それらのステータコア 27 ... の外周にそれぞれ巻回された複数のコイル 28 ... とで構成される。またロータ 26 は、モータ/ミッションケース 16 およびモータサイドケース 20 にそれぞれボールベアリング 29, 30 で回転自在に支持されたロータシャフト 31 と、ロータシャフト 31 に固定された積層鋼板よりなるロータコア 32 と、ロータコア 32 の外周部に埋設された複数の永久磁石 33 ... とで構成される。ロータコア 32 には、それを軸方向に貫通する複数の貫通孔 32 a ... が形成される。

10

【0015】

減速機 12 は、ミッションケース 14 およびモータ/ミッションケース 16 にそれぞれローラベアリング 34 およびボールベアリング 35 で支持された減速機シャフト 36 を備えており、減速機シャフト 36 には第 2 減速ギヤ 37、パーキングギヤ 38 およびファイナルドライブギヤ 39 が設けられる。そしてロータシャフト 31 の左端に設けた第 1 減速ギヤ 40 が減速機シャフト 36 の第 2 減速ギヤ 37 に噛み合し、減速機シャフト 36 のファイナルドライブギヤ 39 がディファレンシャルギヤ 13 のファイナルドリブンギヤ 41 に噛み合する。

20

【0016】

ディファレンシャルギヤ 13 は、ミッションケース 14 およびインターミディエイトケース 24 にそれぞれテーパローラベアリング 42, 43 を介して回転自在に支持されたディファレンシャルケース 44 と、ディファレンシャルケース 44 にピニオンピン 45 を介して回転自在に支持された一対のディファレンシャルピニオン 46, 46 と、これらのディファレンシャルピニオン 46, 46 の両方に同時に噛み合う一対のディファレンシャルサイドギヤ 47, 47 とを備えており、ディファレンシャルケース 44 の外周に前記ファイナルドリブンギヤ 41 が固定される。

30

【0017】

左側のディファレンシャルサイドギヤ 47 に右端をスプライン結合された左ドライブシャフト 48 が、ディファレンシャルケース 44 およびミッションケース 14 を貫通して車幅方向左側に延出する。また右側のディファレンシャルサイドギヤ 47 に左端をスプライン結合されたセンターシャフト (ハーフシャフト) 49 が、ディファレンシャルケース 44、ミッションケース 14 および中空のロータシャフト 31 の内部を貫通して車幅方向右側に延出する。またセンターシャフトベアリングサポート 22 にボールベアリング 50 を介して右端を支持された前記センターシャフト 49 に、右ドライブシャフト 51 がスプライン結合される。

40

【0018】

従って、電動モータ 11 を駆動すると、そのロータシャフト 31 のトルクが第 1 減速ギヤ 40 第 2 減速ギヤ 37 減速機シャフト 36 ファイナルドライブギヤ 39 ファイナルドリブンギヤ 41 ディファレンシャルケース 44 ディファレンシャルピニオン 46, 46 ディファレンシャルサイドギヤ 47, 47 に伝達され、車両の旋回状態等に応じて、左ドライブシャフト 48 とセンターシャフト 49 および右ドライブシャフト 51 とに所定の比率で配分される。

50

【 0 0 1 9 】

次に、電動モータ 1 1、減速機 1 2 およびディファレンシャルギヤ 1 3 の潤滑系を説明する。

【 0 0 2 0 】

図 1 ~ 図 3 および図 7 に示すように、電動モータ 1 1、減速機 1 2 およびディファレンシャルギヤ 1 3 にオイルを供給するオイルポンプ 6 1 はトロコイドポンプよりなり、モータ/ミッションケース 1 6 の左側面に形成した円形のポンプ室 1 6 a に回転自在に支持されるアウターロータ 6 2 と、アウターロータ 6 2 の内歯に噛合する外歯を有するインナーロータ 6 3 と、インナーロータ 6 3 を回転自在に支持するポンプシャフト 6 4 と、モータ/ミッションケース 1 6 の左側面にボルト 6 5 で固定されてポンプ室 1 6 a を閉塞するポンプカバー 6 6 とを備えており、右端がモータ/ミッションケース 1 6 に支持されたポンプシャフト 6 4 はポンプカバー 6 6 に設けたボールベアリング 6 7 を貫通し、その左端に設けられたポンプ駆動ギヤ 6 8 が前記第 1 減速ギヤ 4 0 に噛合する。

10

【 0 0 2 1 】

オイルポンプ 6 1 の吸入ポート 1 6 b は、モータ/ミッションケース 1 6 に設けたオイル吸入通路 1 6 c およびストレナ 6 9 を介して、モータ/ミッションケース 1 6 およびミッションケース 1 4 の底部のオイル貯留室 7 1 に連通する。オイルポンプ 6 1 の吐出ポート 1 6 d は、モータ/ミッションケース 1 6 に設けたオイル吐出通路 1 6 e と、リリーフバルブ 7 0 (図 3 参照) とを介してモータ/ミッションケース 1 6 およびミッションケース 1 4 の底部のオイル貯留室 7 1 に連通するとともに、パイプ材よりなるオイル通路 7 2 (図 3 参照) およびインターミディエイトケース 2 4 に形成したオイル供給通路 2 4 a を介してディファレンシャルケース 4 4 の右端を支持するテーパローラベアリング 4 3 に連通する。

20

【 0 0 2 2 】

またオイルポンプ 6 1 の吐出ポート 1 6 d からモータ/ミッションケース 1 6 の内部を上方に延びる高圧オイル供給通路 1 6 f (図 1 および図 3 に鎖線で、図 5 に破線で図示) は、中空の減速機シャフト 3 6 の内部に形成したオイル供給通路 3 6 a を通過して、ミッションケース 1 4 のオイル供給通路 1 4 a , 1 4 b に連通する。オイル供給通路 1 4 a に分岐したオイルはオイル供給パイプ 7 3 から吐出され、ファイナルドライブギヤ 3 9 およびファイナルドリブンギヤ 4 1 の噛合部、ボールベアリング 3 5 およびボールベアリング 2 9 を潤滑してオイル貯留室 7 1 に戻される。またオイル供給通路 1 4 b に分岐したオイルは、ローラベアリング 3 4 およびディファレンシャルギヤ 1 3 を潤滑した後にオイル貯留室 7 1 に戻され、またオイル供給通路 1 4 b からオイル供給通路 1 4 c に分岐したオイルは左側のテーパローラベアリング 4 3 を潤滑してオイル貯留室 7 1 に戻される。

30

【 0 0 2 3 】

モータ/ミッションケース 1 6 の高圧オイル供給通路 1 6 f の上端から分岐するオイル供給通路 1 6 g は、モータセンターケース 1 8 の壁部内に形成したオイル供給通路 1 8 a から、モータサイドケース 2 0 の壁部内に形成したオイル供給通路 2 0 a , 2 0 b , 2 0 c へ経て、ロータシャフト 3 1 の右端を支持するボールベアリング 3 0 を潤滑した後、モータサイドケース 2 0 の壁部内に形成したオイル戻し通路 2 0 d , 2 0 e、モータセンターケース 1 8 の壁部内に形成したオイル戻し通路 1 8 b、モータ/ミッションケース 1 6 の壁部内に形成したオイル戻し通路 1 6 i、ミッションケース 1 4 の壁部内に形成したオイル戻し通路 1 4 f および開口 1 4 g を介してオイル貯留室 7 1 に戻される。またモータサイドケース 2 0 のオイル供給通路 2 0 c から分岐したオイル供給通路 2 0 f は、センターシャフトベアリングサポート 2 2 に形成したオイル供給通路 2 2 a を経てセンターシャフト 4 9 の右端を支持するボールベアリング 5 0 を潤滑した後、前記オイル戻し通路 2 0 d に合流してオイル貯留室 7 1 に戻される。

40

【 0 0 2 4 】

図 3 から明らかなように、モータ/ミッションケース 1 6、モータセンターケース 1 8 およびモータサイドケース 2 0 で区画された電動モータ収納室 7 4 は、電動モータ 1 1 の

50

ステータ 25 およびロータ 26 によって右室 74 a および左室 74 b に仕切られる。ロータコア 32 に形成された貫通孔 32 a ... によって右室 74 a および左室 74 b は相互に連通するが、ロータ 26 が高速回転する運転中には前記貫通孔 32 a ... をオイルが実質的に通過できなくなる。そこで、モータセンターケース 18 の壁部内に形成したオイル連通路 18 c により、右室 74 a および左室 74 b が相互に連通する。またモータセンターケース 18 のオイル連通路 18 c の左端は、モータ/ミッションケース 16 およびミッションケース 14 で区画されたミッション収納室 75 の下部（つまりオイル貯留室 71）に、モータ/ミッションケース 16 およびミッションケース 14 に形成したオイル連通路 16 h , 14 d および開口 14 e を介して連通する。

【0025】

図 8 および図 11 から明らかなように、電動モータ 11 のレゾルバ 76 は、ロータシャフト 31 の右端に設けられた円板状のレゾルバロータ 77 と、その外周を囲むようにボルト 78 ... でモータサイドケース 20 に固定された複数のレゾルバコイル 79 ... とで構成される。レゾルバロータ 77 の外周には複数の凸部 77 a ... および凹部 77 b ... が交互に形成されており、それら凸部 77 a ... および凹部 77 b ... とレゾルバコイル 79 ... との間のエアギャップの大きさを磁氣的に検出することで、電動モータ 11 の回転位置を検出することができる。

【0026】

ロータシャフト 31 の外周に嵌合するレゾルバロータ 77 は、その軸方向両側に圧入された一对のストッパ 80 , 81 に挟まれて固定されており、その左側のストッパ 80 の外周に突設した円形のフランジ 80 a が、前記ボルト 78 ... でモータサイドケース 20 に締結された円環状の磁気シールド 82 の内周に僅かな隙間を存して対向する。磁気シールド 82 は、電動モータ 11 が発生する磁気がレゾルバコイル 79 ... に作用して検出精度に影響を与えるのを防止するためのもので、電動モータ 11 およびレゾルバコイル 79 ... 間を遮るように配置される。

【0027】

ロータシャフト 31 の右端をモータサイドケース 24 に支持するボールベアリング 30 は、複数のボール 30 a ... を支持するインナーレース 30 b およびアウターレース 30 c を備えており、インナーレース 30 b およびアウターレース 30 c 間にオイルの流通を阻止するシールド 30 d が設けられる。従って、モータサイドケース 20 のオイル供給通路 20 c から供給されたオイルは、ボールベアリング 30 のシールド 30 d と、ストッパ 80 のフランジ 80 a と、磁気シールド 82 とによって区画された第 1 油室 83 に保持されてボールベアリング 30 を効果的に潤滑することができる。

【0028】

またセンターシャフトベアリングサポート 22 のオイル供給通路 22 a から供給されたオイルは、ストッパ 80 のフランジ 80 a と、磁気シールド 82 と、センターシャフト 49 およびセンターシャフトベアリングサポート 22 間に配置されたシールド部材 84 とによって区画された第 2 油室 85 に保持され、ボールベアリング 50 を効果的に潤滑することができる。

【0029】

次に、電動モータ収納室 74 およびミッション収納室 75 のブリージングについて説明する。

【0030】

図 3 に示すように、前記第 2 油室 85 はモータサイドケース 20 のブリーザ通路 20 g , 20 h に連通し、前記電動モータ収納室 74 の右室 74 a はブリーザ通路 20 i を介して前記ブリーザ通路 20 h に連通し、更に前記ブリーザ通路 20 h はモータセンターケース 18 のブリーザ通路 18 d およびモータ/ミッションケース 16 のブリーザ通路 16 j を介してミッション収納室 75 の上部である第 1 ブリーザ室 86 に連通する。第 1 ブリーザ室 86 の上方には小容積の第 2 ブリーザ室 87 が形成され、第 1、第 2 ブリーザ室 86 , 87 は連通路 16 m で連通し、第 2 ブリーザ室 87 はブリーザパイプ 88 を介して外気

10

20

30

40

50

に連通する。また電動モータ収納室 7 4 の左室 7 4 b とミッション収納室 7 5 とは、モータ / ミッションケース 1 6 に形成した連通孔 1 6 k (図 2、図 3 および図 5 参照) を介して連通する。

【 0 0 3 1 】

図 6 から明らかなように、オイル供給通路 1 8 a、オイル戻し通路 1 8 b、オイル連通路 1 8 c およびブリーザ通路 1 8 d は、モータセンターハウジング 1 8 の壁部内に円周方向に離間して形成されている。

【 0 0 3 2 】

次に、電動モータ 1 1 のロータシャフト 3 1 の回転を拘束するパーキング機構 8 9 の構造を説明する。

【 0 0 3 3 】

図 2、図 3、図 9 および図 1 0 から明らかなように、前記パーキングギヤ 3 8 を拘束して電動モータ 1 1 のロータシャフト 3 1 の回転を阻止するパーキング機構 8 9 は、モータ / ミッションケース 1 6 およびインターメディアイトケース 2 4 間に架設された支軸 9 0 に一端を枢支されたパーキングポール 9 1 を備えており、そのパーキングポール 9 1 は先端の係止爪 9 1 a がパーキングギヤ 3 8 の係止凹部 3 8 a ... から離反する方向に捺じりばね 9 2 で付勢される。

【 0 0 3 4 】

モータ / ミッションケース 1 6 およびミッションケース 1 4 間に駆動軸 9 3 およびストッパ軸 9 4 が架設されており、ミッションケース 1 4 から外部に突出する駆動軸 9 3 に固定した操作レバー 9 5 が図示せぬ車室内のシフトレバーに連結される。駆動軸 9 3 にはディテントプレート 9 6 が固定されるとともに、一对の駆動レバー 9 7、9 7 が相対回転自在に支持されており、駆動レバー 9 7、9 7 の先端に、パーキングポール 9 1 の被押圧部 9 1 b に当接可能な駆動ピン 9 8 が固定される。ディテントプレート 9 6 の外周面には前記ストッパ軸 9 4 が係合する溝 9 6 a と、波状に連なる複数の凹部 9 6 b ... とが形成される。駆動レバー 9 7、9 7 は駆動軸 9 3 に対して捺じりばね 9 9 で図 9 の反時計方向に、つまり駆動ピン 9 8 がパーキングポール 9 1 の被押圧部 9 1 b に当接する方向に付勢される。

【 0 0 3 5 】

モータ / ミッションケース 1 6 およびミッションケース 1 4 間に架設した支軸 1 0 0 にディテントアーム 1 0 1 の一端が枢支されており、その他端に固定した一对の支持板 1 0 2、1 0 2 間に設けた係止ピン 1 0 3 がディテントプレート 9 6 の凹部 9 6 b ... の何れかに係合するように、ディテントアーム 1 0 1 が駆動軸 9 3 との間に設けたコイルばね 1 0 4 で付勢される。

【 0 0 3 6 】

従って、シフトレバーをパーキング位置に操作すると、操作レバー 9 5 が図 9 の鎖線位置から実線位置へと反時計方向に揺動し、駆動軸 9 3 がディテントプレート 9 6 および駆動レバー 9 7、9 7 と共に鎖線位置から実線位置へと反時計方向に揺動する。このとき、ディテントプレート 9 6 の揺動可能範囲は、溝 9 6 a とストッパ軸 9 4 との係合により規制される。そして駆動レバー 9 7、9 7 の揺動により、その先端に設けた駆動ピン 9 8 がパーキングポール 9 1 の被押圧部 9 1 b を押圧することで、パーキングポール 9 1 が支軸 9 0 まわりに時計方向に揺動し、その係止爪 9 1 a がパーキングギヤ 3 8 の一つの係合凹部 3 8 a に係合しようとするが、係止爪 9 1 a に対してパーキングギヤ 3 8 の係合凹部 3 8 a の位相が一致していないときには、駆動レバー 9 7、9 7 は捺じりばね 9 9 を圧縮しながら図 9 の鎖線位置に留まって待機する。そして係止爪 9 1 a に対してパーキングギヤ 3 8 の係合凹部 3 8 a の位相が一致した瞬間、捺じりばね 9 9 の弾発力で駆動レバー 9 7、9 7 が実線位置へと揺動し、その駆動ピン 9 8 がパーキングポール 9 1 の被押圧部 9 1 b を押圧することで係止爪 9 1 a がパーキングギヤ 3 8 の係合凹部 3 8 a に係合し、パーキングギヤ 3 8 の回転が拘束される。

【 0 0 3 7 】

10

20

30

40

50

このとき、コイルばね 104 で付勢されたディテントアーム 101 の係止ピン 103 がディテントプレート 96 の凹部 96 b ... の一つに係合することで、ディテントプレート 96 の戻りが規制される。シフトレバーをパーキング位置から移動させると、パーキング機構 89 の各構成要素が図 9 の実線位置から鎖線位置へと移動することで、パーキングブレーキが解除される。

【0038】

ところで、ディファレンシャルギヤ 13 のファイナルドリブギヤ 41 は減速機 12 のファイナルドライブギヤ 39 から、図 4 に矢印 A で示す噛合反力を受け、その噛合反力はディファレンシャルギヤ 13 の両端を支持するミッションケース 14 およびインターミディエイトケース 24 により受け止められる。このとき、インターミディエイトケース 24 の剛性が不足しているとディファレンシャルギヤ 13 の支持が不安定になり、ファイナルドリブギヤ 41 およびファイナルドライブギヤ 39 の噛合状態が悪化してスムーズな動力伝達が行われなくなる可能性がある。

10

【0039】

しかしながら、前記噛合反力が作用する方向（図 4 の矢印 A 参照）において、剛性の高いモータ/ミッションケース 16 とインターミディエイトケース 24 とがパーキングボール 91 の支軸 90 で一体に連結されているので、この支軸 90 によってインターミディエイトケース 24 の剛性を高めることができ、よってディファレンシャルギヤ 13 の支持剛性を高めて動力伝達をスムーズに行わせることができる。

20

【0040】

図 3 および図 10 から明らかなように、前記支軸 90 は右側の径部 90 a と左側の小径部 90 b とを有する段付き軸で構成されており、大径部 90 a が比較的剛性の高いモータ/ミッションケース 16 に支持され、かつ小径部 90 b が比較的剛性の低いインターミディエイトケース 24 に支持されているため、支軸 90 によるインターミディエイトケース 24 の補強効果を一層高めることができる。

【0041】

更に、図 4 から明らかなように、ミッションケース 14 の内面に 6 本のボルト 23 ... で固定されたインターミディエイトケース 24 は、図中左上部分と右下部分とに上部開口 24 b および下部開口 24 c を備えており、それら上部開口 24 b および下部開口 24 c の部分でミッションケース 14 およびインターミディエイトケース 24 は接触せずに離れている。しかしながら、噛合反力が作用する矢印 A の方向において、ミッションケース 14 およびインターミディエイトケース 24 は 3 本のボルト 23 ... で結合されているため、上部開口 24 b および下部開口 24 c を設けたことによるインターミディエイトケース 24 の剛性低下を最小限に抑え、ディファレンシャルギヤ 13 の支持剛性を確保することができる。

30

【0042】

図 3、図 11 および図 12 から明らかなように、モータサイドケース 20 にはセンターシャフトベアリングサポート 22 で閉塞される開口 20 j が形成されており、その開口 20 j を通して前記レゾルバ 76 にアクセス可能である。モータサイドケース 20 に 5 本のボルト 21 ... で結合されるセンターシャフトベアリングサポート 22 には、蓋部材 105 （図 3 参照）で開閉される開口 22 b が形成されており、レゾルバ 76 に結線するためのカブラ 106 が前記開口 22 b に臨むように 1 本のボルト 107 で固定される。センターシャフトベアリングサポート 22 を固定する 5 本のボルト 21 ... のうちの 1 本のボルト 21 (1) は、その一部がカブラ 106 の後ろ側に隠れている。

40

【0043】

ところで、レゾルバ 76 のメンテナンスのためにモータサイドケース 20 からセンターシャフトベアリングサポート 22 を分離するとき、センターシャフトベアリングサポート 22 から予めカブラ 106 を取り外しておかないと、モータサイドケース 20 側に固定されたレゾルバ 76 とカブラ 106 とを接続するハーネス 106 a が引っ張られて損傷する可能性がある。

50

【 0 0 4 4 】

しかしながら、本実施の形態によれば、予めボルト 1 0 7 を緩めてセンターシャフトベアリングサポート 2 2 からカブラ 1 0 6 を分離しないと、モータサイドケース 2 0 にセンターシャフトベアリングサポート 2 2 を固定する 5 本のボルト 2 1 ... のうちの 1 本 2 1 (1) が露出しないので、必ずカブラ 1 0 6 をセンターシャフトベアリングサポート 2 2 から取り外した後に、センターシャフトベアリングサポート 2 2 をモータサイドケース 2 0 から取り外すことになり、カブラ 1 0 6 のハーネス 1 0 6 a の損傷を確実に防止することができる。

【 0 0 4 5 】

また電動モータ 1 1 のロータシャフト 3 1 の回転位置を検出するレゾルバ 7 6 を、ディファレンシャルギヤ 1 3 および電動モータ 1 1 間に配置することなく、電動モータ 1 1 の反ディファレンシャルギヤ 1 3 側、つまりモータサイドケース 2 0 とセンターシャフトベアリングサポート 2 2 との間に配置したので、センターシャフトベアリングサポート 2 2 をモータサイドケース 2 0 から分離するだけでレゾルバ 7 6 を完全に露出させ、そのメンテナンスを容易に行うことができる。

10

【 0 0 4 6 】

図 1 および図 7 に示すように、モータ / ミッションケース 1 6 にロータシャフト 3 1 の左端を支持するボールベアリング 2 9 は、複数のボール 2 9 a ... を支持するインナーレース 2 9 b およびアウターレース 2 9 c を備えており、インナーレース 2 9 b およびアウターレース 2 9 c 間にオイルの流通を阻止するシールド 2 9 d が設けられる。ボールベアリング 2 9 は、インナーレース 2 9 b の左端がロータシャフト 3 1 の第 1 減速ギヤ 4 0 側に設けた大径部 3 1 a の端面に当接した状態で、右端がロータシャフト 3 1 の外周に形成した円周溝 3 1 b に嵌合するサークリップ 1 0 8 により係止され、更にその右側に環状のストッパリング 1 0 9 が圧入により固定される。このとき、ストッパリング 1 0 9 の左側面には前記サークリップ 1 0 8 が嵌合する凹部 1 0 9 a が形成される。

20

【 0 0 4 7 】

内部にセンターシャフト 4 9 を収納する中空のロータシャフト 3 1 は必然的に薄肉なるため、必要な強度を確保するには高硬度の材質で構成する必要がある。そのため、ロータシャフト 3 1 の外周に雄ねじを加工することが困難であり、前記雄ねじに螺合するナットと大径部 3 1 a との間にボールベアリング 2 9 を挟んで固定することが不可能になる。しかしながら、本実施の形態では、ロータシャフト 3 1 に圧入したストッパリング 1 0 9 とロータシャフト 3 1 の大径部 3 1 a の端面との間にボールベアリング 2 9 のインナーレース 2 9 b を挟んで固定することで、ロータシャフト 3 1 に雄ねじを加工する必要をなくし、ロータシャフト 3 1 の強度および加工性を両立させながらボールベアリング 2 9 を確実に固定することができる。

30

【 0 0 4 8 】

しかも、ボールベアリング 2 9 およびストッパリング 1 0 9 間のロータシャフト 3 1 に形成した円周溝 3 1 b にサークリップ 1 0 8 を装着したので、ロータシャフト 3 1 に圧入したストッパリング 1 0 9 が万一緩んだ場合でも、サークリップ 1 0 8 によってボールベアリング 2 9 を所定位置に保持することができる。更に、ロータシャフト 3 1 にストッパリング 1 0 9 を圧入したことで、ロータシャフト 3 1 の剛性が高まってボールベアリング 2 9 による支持を確実なものにすることができる。

40

【 0 0 4 9 】

次に、上記構成を備えた本発明の実施の形態の潤滑作用およびブリージング作用について説明する。

【 0 0 5 0 】

電動モータ 1 1 のロータシャフト 3 1 に設けた第 1 減速ギヤ 4 0 に噛合するポンプ駆動ギヤ 6 8 によりオイルポンプ 6 1 のポンプシャフト 6 4 が回転すると、アウターロータ 6 2 およびインナーロータ 6 3 間に形成した作動室の容積が連続的に変化し、オイル貯留室 7 1 のオイルがオイル吸入通路 1 6 c および吸入ポート 1 6 b を介して吸入され、吐出ポ

50

ート16dからモータ/ミッションケース16の内部に形成された高圧オイル供給油路16fに吐出される。高圧オイル供給油路16fは上方に向かって略直線状に延びており、その上端付近で二股に分岐したオイルの一部は減速機シャフト36の内部に形成したオイル供給通路36aを通過してミッションケース14のオイル供給通路14a, 14bに供給され、減速機12やディファレンシャルギヤ13を潤滑するとともに、前記分岐したオイルの他の一部はオイル供給通路16g, 18a, 20a, 20b, 20cを経て、ロータシャフト31の右端部やセンターシャフト49の右端部を潤滑する。

【0051】

このように、オイルポンプ61に連なる高圧オイル供給油路16fを上方に向かって略直線状に延ばしたので、その高圧オイル供給通路16fを短くかつ単純な形状にしてオイルの流通抵抗を減少させ、オイルポンプ61の駆動負荷を低減することができる。しかも高圧オイル供給油路16fの上端近傍から二股に分岐させたオイルを電動モータ収納部74側およびミッション収納部75側の被潤滑部に重力で供給するので、貯留したオイルを撥ね上げて被潤滑部に供給する場合に比べてエネルギーロスを最小限に抑えることができるだけでなく、必要最小限の量のオイルで電動モータ収納部74側およびミッション収納部75側の被潤滑部を均等に潤滑することができる。

10

【0052】

電動モータ11により駆動されるオイルポンプ61から吐出されたオイルの一部は、ミッション収納室75に供給されて各ギヤや各ベアリングを潤滑・冷却した後、ミッションケース14およびモータ/ミッションケース16の底部のオイル貯留室71に戻される。またオイルポンプ61から吐出されたオイルの他の一部は、電動モータ収納室74に供給されて各ベアリングや電動モータ11を潤滑・冷却した後、電動モータ収納室74の底部に戻される。このとき、電動モータ収納室74の右室74aおよび左室74bはオイル連通路18c(図3参照)を介して連通しているので、右室74aおよび左室74bのオイルレベルは同じになる。また電動モータ収納室74の底部とミッション収納室75のオイル貯留室71とはオイル連通路16h, 14dおよび開口14e(図3参照)を介して連通しているので、電動モータ収納室74のオイルレベルとミッション収納室75のオイル貯留室71のオイルレベルとは同じになる(図1および図3のオイルレベルL参照)。

20

【0053】

ところで、車両が左旋回すると、車幅方向右向き遠心力が作用するため、図13に示すように、ミッション収納室75のオイルが前記開口14eおよびオイル連通路14d, 16hを通過して電動モータ収納室74に流入する。このとき、仮に電動モータ収納室74およびミッション収納室75の隔壁を構成するモータ/ミッションケース16に単純な開口よりなる連通路を形成すると、ミッション収納室75のオイルの殆ど全量が電動モータ収納室74に流入してしまうため、ミッション収納室75に殆どオイルが残留しなくなってディファレンシャルギヤ13等の潤滑に支障を来すだけでなく、電動モータ収納室74のオイル量が過剰になり、ロータ26によるオイルの攪拌抵抗が大きくなって駆動力の損失が増加する問題がある。

30

【0054】

しかしながら、本実施の形態によれば、ミッション収納室75および電動モータ収納室74を連通させる開口14e(図3参照)が、隔壁を構成するモータ/ミッションケース16からミッション収納室75側にオイル連通路16h, 14dの長さだけ離れた位置に形成されているため、図13に示すように、車両が左旋回した場合でも、前記開口14eとモータ/ミッションケース16との間にオイルを保持することができる。これにより、ミッション収納室75に必要最小限のオイルを保持してディファレンシャルギヤ13等の潤滑性能を確保しながら、電動モータ収納室74に過剰のオイルが流入してロータ26によるオイルの攪拌抵抗が増加するのを防止することができる。

40

【0055】

また電動モータ収納室74およびミッション収納室75がオイル連通路16h, 14dで相互に連通するのでオイルの行き来が可能になり、電動モータ収納室74をオイルサー

50

バとして利用することで油面管理を安定させることができる。

【0056】

また車両が左旋回すると、図14に示すように、ミッション収納室75のオイルが開口14gおよびオイル戻し通路14f, 16i, 18b, 20e, 20dを通過して第1、第2油室83, 85に流入する。このとき、仮に電動モータ収納室74およびミッション収納室75の隔壁を構成するモータ/ミッションケース16に単純な開口よりなる連通路を形成すると、ミッション収納室75のオイルの殆ど全量が第1、第2油室83, 85に流入してしまうため、ミッション収納室75に殆どオイルが残留しなくなってディファレンシャルギヤ13等の潤滑に支障を来す問題がある。

【0057】

しかしながら、本実施の形態によれば、ミッション収納室75および第1、第2油室83, 85を連通させる開口14g(図1参照)が、隔壁を構成するモータ/ミッションケース16からミッション収納室75側にオイル戻し通路16i, 14fの長さだけ離れた位置に形成されているため、図14に示すように、車両が左旋回した場合でも、前記開口14gとモータ/ミッションケース16との間にオイルを保持することができる。これにより、ミッション収納室75に必要な最小限のオイルを保持してディファレンシャルギヤ13等の潤滑性能を確保することができる。

【0058】

しかも、第1、第2油室83, 85とミッション収納室75とがオイル戻し通路20d, 20e, 18b, 16i, 14fで連通するので、第1、第2油室83, 85からミ

10

20

【0059】

またレゾルバ76の電動モータ11側に磁気シールド82を配置したので、電動モータ11が発生する磁気を磁気シールド82で遮蔽することで、レゾルバ76の検出精度を高めることができる。そして前記磁気シールド82を挟んで、その左側にシールド30d付きのボールベアリング30によって第1油室83を区画し、その右側にシールド部材84を介して第2油室85を区画したので、第1油室83に保持したオイルでロータシャフト31を支持するボールベアリング30を効果的に潤滑するとともに、第2油室85に保持したオイルでセンターシャフト49を支持するボールベアリング50を効果的に潤滑

30

【0060】

回転数が高いロータシャフト31を支持するボールベアリング30は第1油室83に貯留したオイルによる潤滑が必要であるが、回転数が低いセンターシャフト49を支持するボールベアリング50は第2油室85を通過するオイルによる潤滑で充分である。よって、第2油室85の空間を利用してオイルバッファリング機能を持たせ、オイルおよびエアの分離と、オイルの早期リターンとを可能にすることができる。

【0061】

前記ボールベアリング30, 50を潤滑したオイルが電動モータ収納室74に流入するとロータ26によるオイルの攪拌抵抗が増加する問題があるが、第1油室83と電動モータ収納室74との間をボールベアリング30で仕切り、かつそのボールベアリング30にオイルの流通を低減するシールド30dを設けたので、第1油室83から電動モータ収納室74へのオイルの流入を確実に低減することができる。しかも第2油室85と第1油室83との間をレゾルバ76の磁気シールド82を利用して遮蔽したので、第2油室85から第1油室83を経て電動モータ収納室74に流入するオイルの量も減少させることができ、ロータ26によるオイルの攪拌抵抗を一層効果的に減少させることができる。

40

【0062】

更に、第2油室85の上部はブリーザ通路20gに連通しているので、第2油室85においてオイルとエアとを効果的に分離することができる。

【0063】

50

図3において、相互に連通する第1、第2油室83, 85のブリージングエアは、ブリーザ通路20g ブリーザ通路20h ブリーザ通路18d ブリーザ通路16jの経路でミッション収納室75の上部の第1ブリーザ室86に連通する。また電動モータ収納室74の右室74aのブリージングエアは、ブリーザ通路20i ブリーザ通路18d ブリーザ通路16jの経路でミッション収納室75の上部の第1ブリーザ室86に連通する。また電動モータ収納室74の左室74bのブリージングエアは、モータ/ミッションケース16を貫通する連通孔16k(図2、図3および図5参照)を通過してミッション収納室75の上部の第1ブリーザ室86に連通する。

【0064】

上述のようにして電動モータ収納室74から第1ブリーザ室86に供給されたブリージングエアは、ミッション収納室75において発生したブリージングエアと合流し、そこから連通孔16m(図2および図3参照)を通過して第2ブリーザ室87に供給され、そこでブリージングエアに含まれるオイルミストが最終的に分離されて重力でオイル貯留室71に戻され、第2ブリーザ室87からエアだけブリーザパイプ88を介して大気に放出される。

10

【0065】

以上のように、モータ/ミッションケース16で仕切られた電動モータ収納室74およびミッション収納室75のうち、電動モータ収納室74を電動モータ11のロータ26を挟んでミッション収納室75側の左室75bとミッション収納室75と反対側の右室75aとに区画し、左室75bをモータ/ミッションケース16に形成した連通孔16kを介してミッション収納室75に連通させ、右室75bおよび第1、第2油室83, 85をモータサイドケース20、モータセンターケース18およびモータ/ミッションケース16の壁部内に形成したブリーザ通路20g, 20h, 20i, 18d, 16jを介してミッション収納室75の上部の第1ブリーザ室86に連通させ、第1ブリーザ室86を連通孔16mを介して第2ブリーザ室87に連通させ、更に第2ブリーザ室87をブリーザパイプ88を介して大気に連通させたので、ミッション収納室75の一部である第1、第2ブリーザ室86, 87で電動モータ収納室74およびミッション収納室75の両方において発生したブリージングエアからオイルミストを分離することができ、電動モータ収納室74およびミッション収納室75にそれぞれブリーザ装置を設ける場合に比べて、ブリーザ装置の構造を簡素化することができる。

20

30

【0066】

またモータ/ミッションケース16に形成した連通孔16kはインターミディエイトケース24の背面に開口するので、電動モータ収納室74の左室74bから連通孔16kを通過してミッション収納室75に流入したブリージングエアをインターミディエイトケース24の背面に衝突させ、オイルミストを効果的に分離することができる。しかも、ミッション収納室75の内部には減速機12およびディファレンシャルギヤ13が収納されているため、それらの部品によってラビリンスが構成され、ミッション収納室75におけるオイルミストの分離効果が促進される。

【0067】

また第1、第2油室83, 85および電動モータ収納室74の右室74aを第1ブリーザ室86に連通させる全長の長いブリーザ通路18d, 16jは小径(8mm)に形成され、電動モータ収納室74の左室74bを第1ブリーザ室86に連通させる全長の短い連通孔16kは大径(16mm)に形成されている。その理由は以下の通りである。

40

【0068】

車両の左旋回や右傾斜により電動モータ収納室74の右室74a側にオイルが偏ったとき、そのオイルは電動モータ11のロータ26に攪拌されてオイルミストが発生し易くなる。従って、電動モータ収納室74の右室74aを第1ブリーザ室86に連通させるブリーザ通路18d, 16jを、長くかつ小径に形成することで、エアに含まれるオイルミストが通過し難くしてオイルミストの分離効果を高めている。

【0069】

50

一方、車両の右旋回時や左傾斜時には、左側に偏ったオイルはミッション収納室 7 5 に流入するため、電動モータ収納室 7 4 の左室 7 4 b に溜まるオイルの量は少なくなり、左室 7 4 b において電動モータ 1 1 のロータ 2 6 に攪拌されて発生するオイルミストの量は少なくなる。従って、電動モータ収納室 7 4 の左室 7 4 b を第 1 ブリーザ室 8 6 に連通させる連通孔 1 6 k を、短くかつ大径に形成しても、第 1 ブリーザ室 8 6 に流入するオイルミストの量は少量に抑えられる。

【 0 0 7 0 】

以上、本発明の実施の形態を説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することなく種々の設計変更を行うことが可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 1 】

【図 1】モータ式動力装置の縦断面図（図 2 の 1 - 1 線断面図）

【図 2】図 1 および図 3 の 2 - 2 線矢視図

【図 3】図 2 の 3 - 3 線断面図

【図 4】図 1 および図 3 の 4 - 4 線矢視図

【図 5】図 1 および図 3 の 5 - 5 線矢視図

【図 6】図 1 および図 3 の 6 - 6 線矢視図

【図 7】図 1 の 7 部拡大図

【図 8】図 1 の 8 部拡大図

20

【図 9】図 2 の 9 部拡大図

【図 1 0】図 9 の 1 0 - 1 0 線断面図

【図 1 1】図 3 の 1 1 - 1 1 線矢視図

【図 1 2】図 3 の 1 2 - 1 2 線矢視図

【図 1 3】図 3 に対応する車両の旋回時の作用説明図

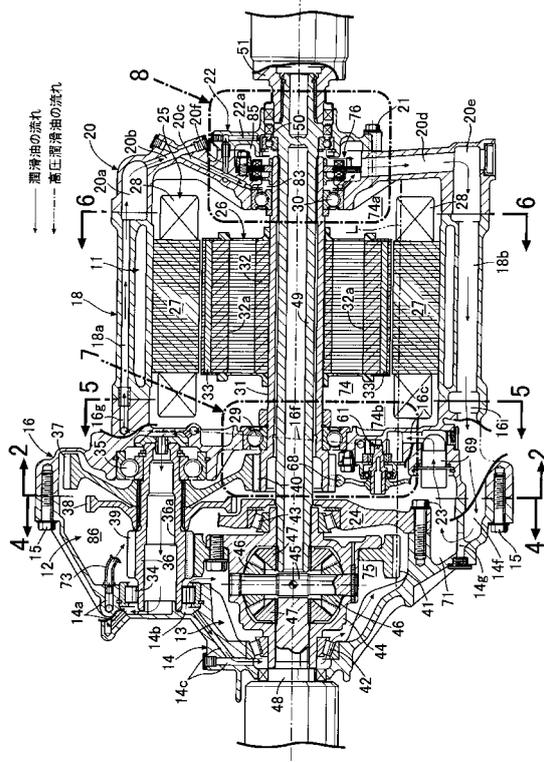
【図 1 4】図 1 に対応する車両の旋回時の作用説明図

【符号の説明】

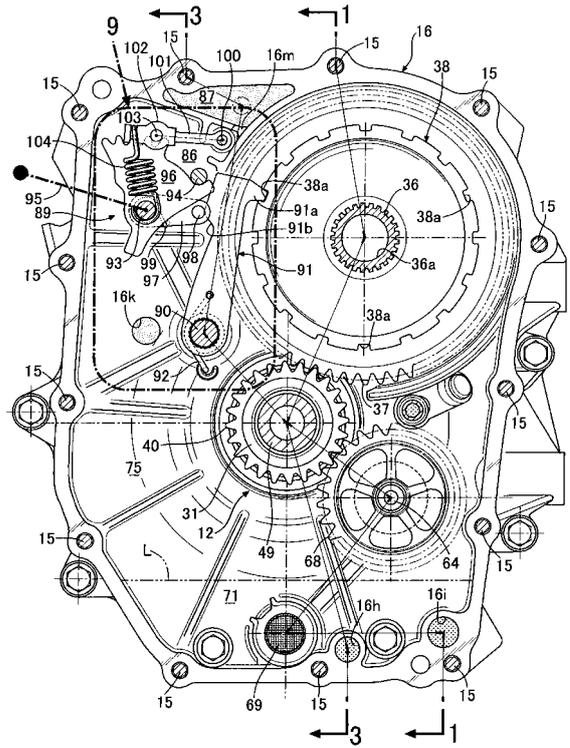
【 0 0 7 2 】

1 1	電動モータ	
1 2	減速機	30
1 3	ディファレンシャルギヤ	
1 6	モータ/ミッションケース（隔壁）	
2 9	ボールベアリング（ベアリング）	
3 1	ロータシャフト	
3 1 a	大径部	
3 1 b	円周溝	
4 0	第 1 減速ギヤ（減速ギヤ）	
4 8	左ドライブシャフト（出力軸）	
4 9	センターシャフト（出力軸）	
1 0 8	サークリップ	40
1 0 9	ストッパリング	

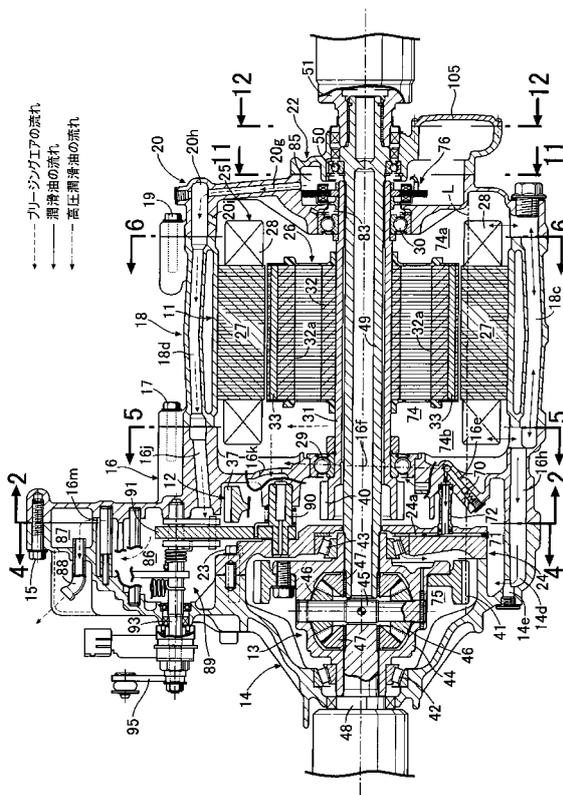
【図 1】



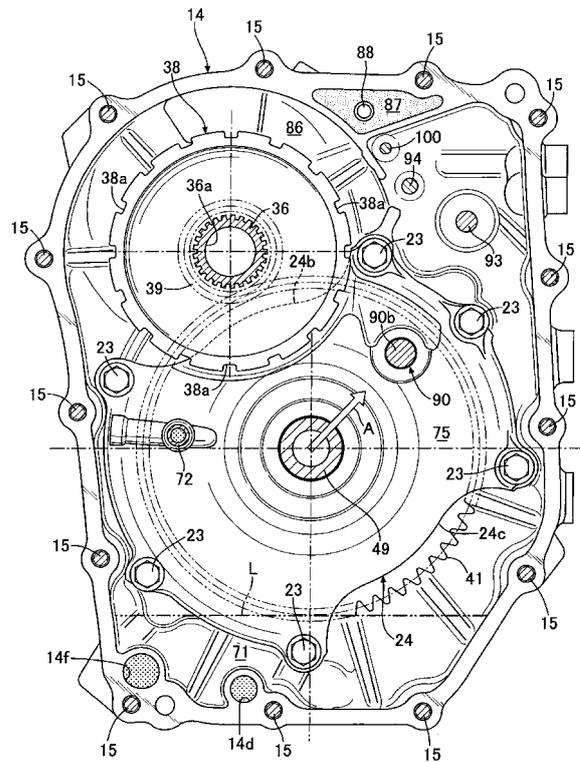
【図 2】



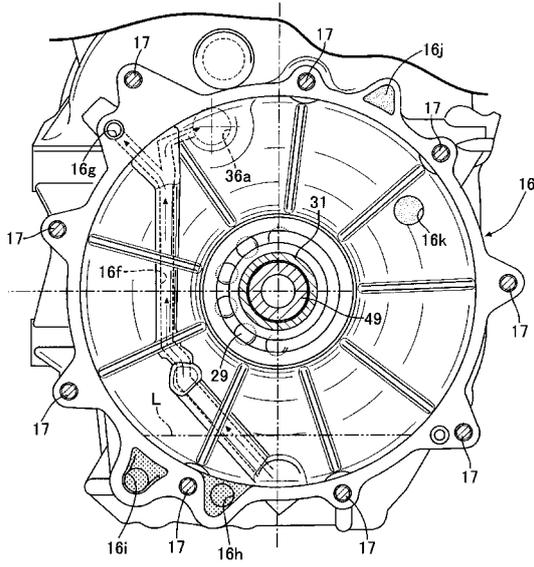
【図 3】



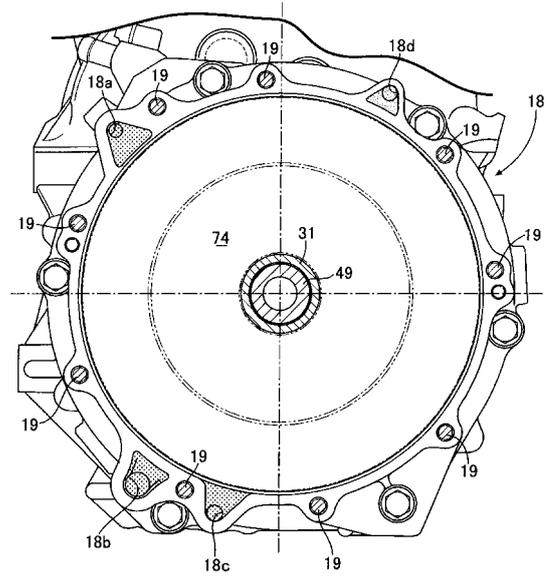
【図 4】



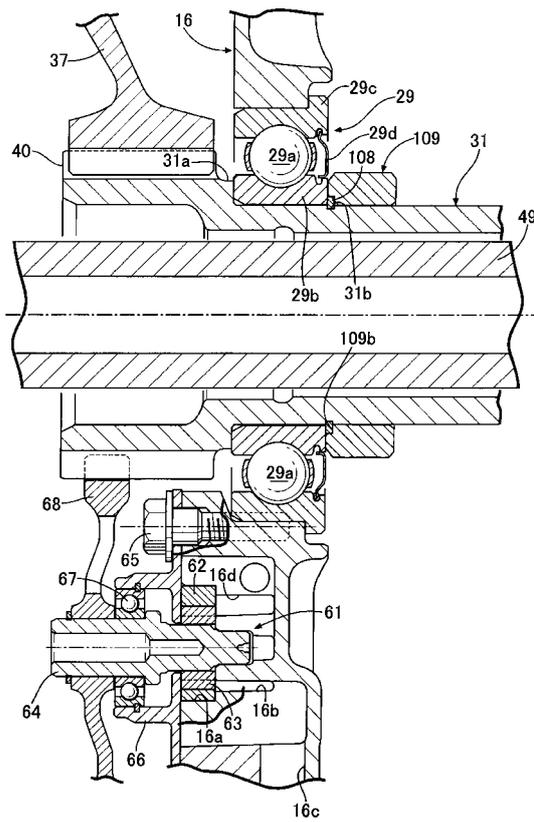
【 図 5 】



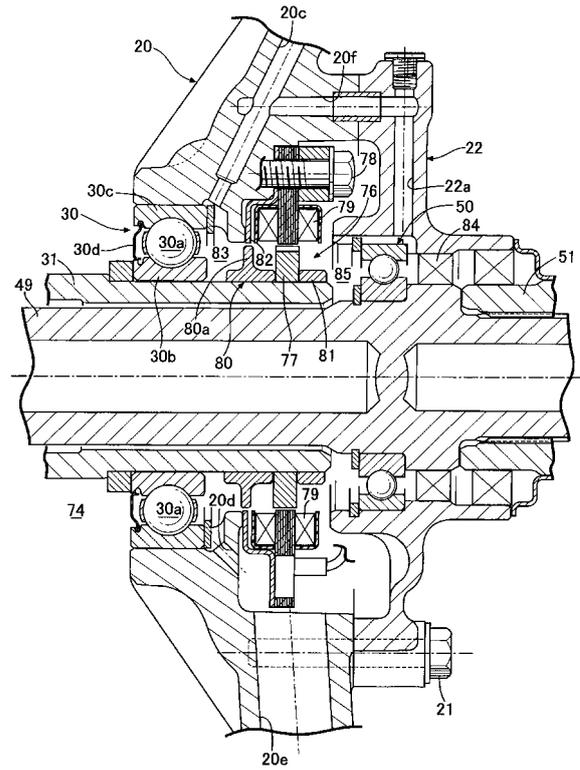
【 図 6 】



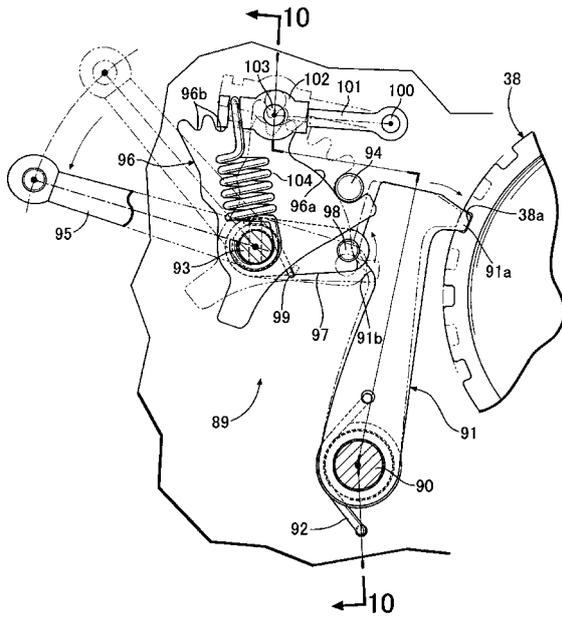
【 図 7 】



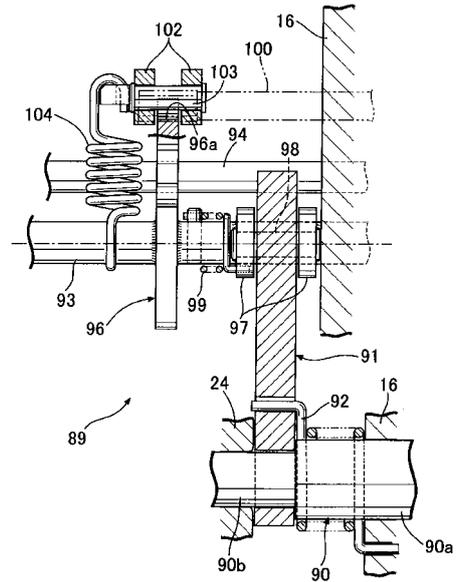
【 図 8 】



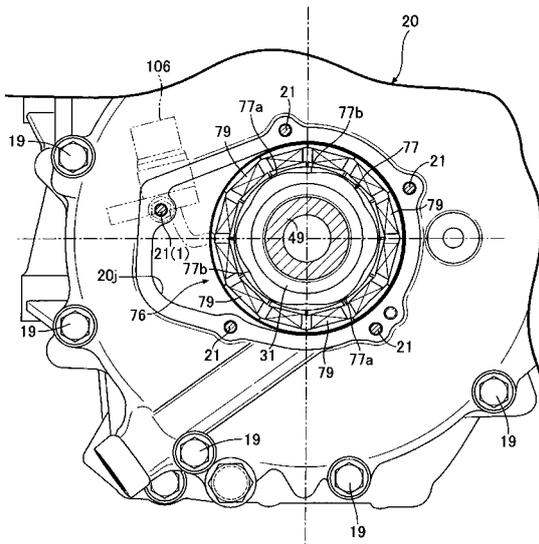
【 図 9 】



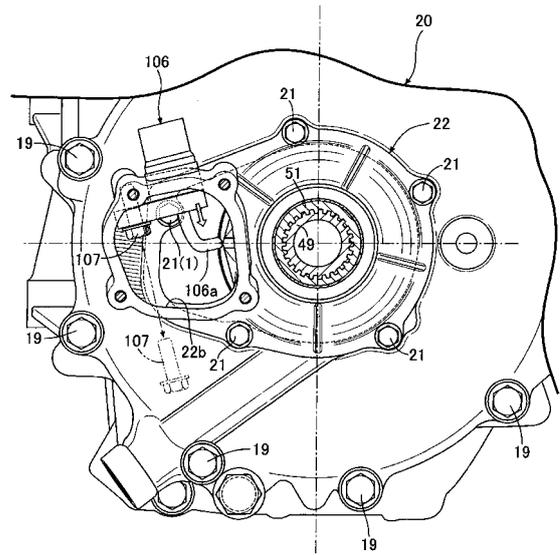
【 図 10 】



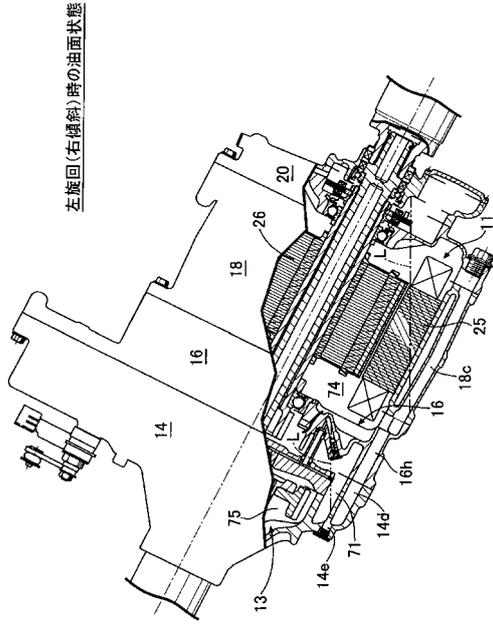
【 図 11 】



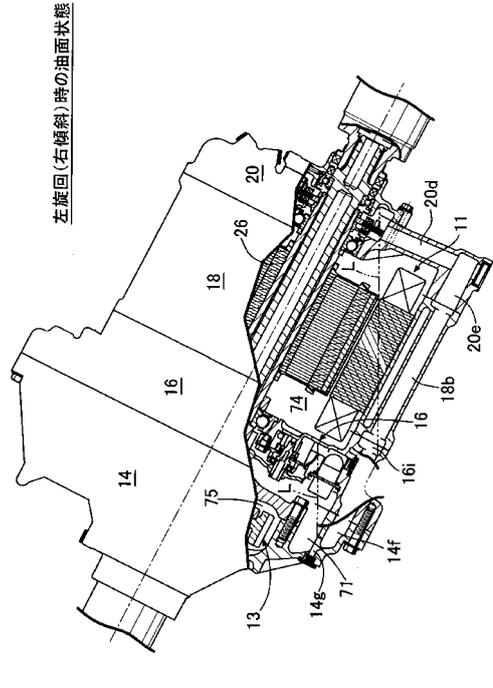
【 図 12 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3J017 AA02 DA01
3J063 AA04 AB13 AC11 BA03 BA04 BA05 CB41 CB57 CC23 CD01
CD06 CD42 CD56
3J117 AA02 DA01
5H607 AA12 BB01 BB07 BB14 CC03 DD04 DD19 EE34 EE36 GG01
GG08