

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4875593号  
(P4875593)

(45) 発行日 平成24年2月15日(2012.2.15)

(24) 登録日 平成23年12月2日(2011.12.2)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>F 1 6 H 63/34</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 H 63/34	
<b>B 6 0 K 17/16</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 0 K 17/16	E
<b>B 6 0 T 1/06</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 0 T 1/06	G
<b>H 0 2 K 7/116</b>	<b>(2006.01)</b>	H 0 2 K 7/116	

請求項の数 2 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2007-294537 (P2007-294537)	(73) 特許権者	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
(22) 出願日	平成19年11月13日(2007.11.13)	(74) 代理人	100071870 弁理士 落合 健
(65) 公開番号	特開2009-121552 (P2009-121552A)	(74) 代理人	100097618 弁理士 仁木 一明
(43) 公開日	平成21年6月4日(2009.6.4)	(74) 代理人	100152227 弁理士 ▲ぬで▼島 慎二
審査請求日	平成21年11月27日(2009.11.27)	(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
		審査官	竹下 和志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モータ式動力装置

(57) 【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、

前記減速機(12)および前記ディファレンシャルギヤ(13)を収納するミッションケースを、前記電動モータ(11)を収納するモータケース(18, 20)に結合される第1ケース(16)と、前記第1ケース(16)に結合される第2ケース(14)とで構成し、前記ディファレンシャルギヤ(13)の一端部を前記第2ケース(14)に支持するとともに、他端部を前記第2ケース(14)の内面に結合される第3ケース(24)に支持し、前記ディファレンシャルギヤ(13)が前記減速機(12)から受ける荷重の作用する方向において、パーキング機構(89)のパーキングボール(91)を枢支する支軸(90)の両端を前記第1ケース(16)および前記第3ケース(24)に支持したことを特徴とするモータ式動力装置。

【請求項2】

前記パーキングボール(91)の支軸(90)は大径部(90a)および小径部(90b)を有する段付き軸であり、前記大径部(90a)を前記第1ケース(16)に支持して前記小径部(90b)を前記第3ケース(24)に支持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。

## 【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ハウジングは、右から左に右サイドハウジング、モータハウジング、ギヤハウジングおよび左サイドハウジングを結合して構成されており、右サイドハウジングおよびモータハウジングの右半部内に電動モータが収納され、モータハウジングの左半部、ギヤハウジングおよび左サイドハウジング内に減速機およびディファレンシャルギヤが収納されている。そしてディファレンシャルギヤの左右両端部は、左サイドハウジングおよびギヤハウジングにそれぞれ支持される。

10

【特許文献1】特開2005-278319号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

ところで、減速機およびディファレンシャルギヤを収納するモータハウジングの左半部、ギヤハウジングおよび左サイドハウジングのうち、中央のギヤハウジングを、モータハウジングの左半部および左サイドハウジングの間に挟むことなく、左サイドハウジングの内面に固定したインターミディエイトケースとし、このインターミディエイトケースにディファレンシャルギヤの右端を支持することで、モータ式動力装置の小型化を図ることができる。

20

## 【0004】

しかしながら、このように構成すると、モータハウジングの左半部および左サイドハウジングの間に挟まれたギヤハウジングに比べて、左サイドハウジングの内面に固定されたインターミディエイトケースの剛性が低くなるため、そこに右端を支持されたディファレンシャルギヤの支持剛性も低くなり、減速機からディファレンシャルギヤへの動力伝達がスムーズに行われなくなる可能性がある。

30

## 【0005】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、モータ式動力装置において、重量の増加を伴う特別な補強を行うことなく、ディファレンシャルギヤの両端部を支持するケースの剛性を高めることを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

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、前記減速機および前記ディファレンシャルギヤを収納するミッションケースを、前記電動モータを収納するモータケースに結合される第1ケースと、前記第1ケースに結合される第2ケースとで構成し、前記ディファレンシャルギヤの一端部を前記第2ケースに支持するとともに、他端部を前記第2ケースの内面に結合される第3ケースに支持し、前記ディファレンシャルギヤが前記減速機から受ける荷重の作用する方向において、パーキング機構のパーキングポールを枢支する支軸の両端を前記第1ケースおよび前記第3ケースに支持したことを特徴とするモータ式動力装置が提案される。

40

## 【0007】

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、前記パーキングポールの支軸は大径部および小径部を有する段付き軸であり、前記大径部を前記第1ケース

50

に支持して前記小径部を前記第3ケースに支持したことを特徴とするモータ式動力装置が提案される。

【0009】

尚、実施の形態のミッションケース14は本発明の第2ケースに対応し、実施の形態のモータ/ミッションケース16は本発明の第1ケースに対応し、実施の形態のモータセンターケース18およびモータサイドケース20は本発明のモータケースに対応し、実施の形態のインターミディエイトケース24は本発明の第3ケースに対応し、実施の形態の左ドライブシャフト48およびセンターシャフト49は本発明の出力軸に対応する。

【発明の効果】

【0010】

請求項1の構成によれば、モータ式動力装置の減速機およびディファレンシャルギヤを収納するミッションケースを、電動モータを収納するモータケースに結合される第1ケースと、第1ケースに結合される第2ケースとで構成し、ディファレンシャルギヤの一端部を第2ケースに支持するとともに、他端部を第2ケースの内面に結合される第3ケースに支持したものである。ディファレンシャルギヤが減速機から受ける荷重の作用する方向において、パーキング機構のパーキングボールを枢支する支軸の両端を第1ケースおよび第3ケースに支持したので、前記支軸により第1ケースおよび第3ケースを一体に連結して該第3ケースの剛性を高めることができる。これにより、第2、第3ケースによるディファレンシャルギヤの両端の支持が強固なものとなり、減速機からディファレンシャルギヤへの動力伝達をスムーズに行うことができる。

【0011】

また請求項2の構成によれば、パーキングボールの支軸を大径部および小径部を有する段付き軸で構成し、その大径部を第1ケースに支持して小径部を第3ケースに支持したので、強固なモータケースに結合されて高い剛性を有する第1ケースに支軸の大径部を支持することで、支軸による第3ケースの補強効果を一層高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

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。

【0014】

図1～図14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10は図9の10-10線断面図、図11は図3の11-11線矢視図、図12は図3の12-12線矢視図、図13は図3に対応する車両の旋回時の作用説明図、図14は図1に対応する車両の旋回時の作用説明図である。

【0015】

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11と減速機12とディファレンシャルギヤ13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14と、ミッションケース14の右端にボルト15...で結合されるモータ/ミッションケース16と、モータ/ミッションケース16の右端にボルト17...で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。

## 【 0 0 1 6 】

電動モータ 1 1 は、モータセンターケース 1 8 の内周面に固定されたステータ 2 5 と、ステータ 2 5 の内部に回転自在に配置されたロータ 2 6 とで構成される。ステータ 2 5 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 2 7 ... と、それらのステータコア 2 7 ... の外周にそれぞれ巻回された複数のコイル 2 8 ... とで構成される。またロータ 2 6 は、モータ / ミッションケース 1 6 およびモータサイドケース 2 0 にそれぞれボールベアリング 2 9 , 3 0 で回転自在に支持されたロータシャフト 3 1 と、ロータシャフト 3 1 に固定された積層鋼板よりなるロータコア 3 2 と、ロータコア 3 2 の外周部に埋設された複数の永久磁石 3 3 ... とで構成される。ロータコア 3 2 には、それを軸方向に貫通する複数の貫通孔 3 2 a ... が形成される。

10

## 【 0 0 1 7 】

減速機 1 2 は、ミッションケース 1 4 およびモータ / ミッションケース 1 6 にそれぞれローラベアリング 3 4 およびボールベアリング 3 5 で支持された減速機シャフト 3 6 を備えており、減速機シャフト 3 6 には第 2 減速ギヤ 3 7、パーキングギヤ 3 8 およびファイナルドライブギヤ 3 9 が設けられる。そしてロータシャフト 3 1 の左端に設けた第 1 減速ギヤ 4 0 が減速機シャフト 3 6 の第 2 減速ギヤ 3 7 に噛合し、減速機シャフト 3 6 のファイナルドライブギヤ 3 9 がディファレンシャルギヤ 1 3 のファイナルドリブンギヤ 4 1 に噛合する。

## 【 0 0 1 8 】

ディファレンシャルギヤ 1 3 は、ミッションケース 1 4 およびインターミディエイトケース 2 4 にそれぞれテーパローラベアリング 4 2 , 4 3 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 4 4 と、ディファレンシャルケース 4 4 にピニオンピン 4 5 を介して回転自在に支持された一对のディファレンシャルピニオン 4 6 , 4 6 と、これらのディファレンシャルピニオン 4 6 , 4 6 の両方に同時に噛合する一对のディファレンシャルサイドギヤ 4 7 , 4 7 とを備えており、ディファレンシャルケース 4 4 の外周に前記ファイナルドリブンギヤ 4 1 が固定される。

20

## 【 0 0 1 9 】

左側のディファレンシャルサイドギヤ 4 7 に右端をスプライン結合された左ドライブシャフト 4 8 が、ディファレンシャルケース 4 4 およびミッションケース 1 4 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 4 7 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 ) 4 9 が、ディファレンシャルケース 4 4、ミッションケース 1 4 および中空のロータシャフト 3 1 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 2 2 にボールベアリング 5 0 を介して右端を支持された前記センターシャフト 4 9 に、右ドライブシャフト 5 1 がスプライン結合される。

30

## 【 0 0 2 0 】

従って、電動モータ 1 1 を駆動すると、そのロータシャフト 3 1 のトルクが第 1 減速ギヤ 4 0 第 2 減速ギヤ 3 7 減速機シャフト 3 6 ファイナルドライブギヤ 3 9 ファイナルドリブンギヤ 4 1 ディファレンシャルケース 4 4 ディファレンシャルピニオン 4 6 , 4 6 ディファレンシャルサイドギヤ 4 7 , 4 7 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 4 8 とセンターシャフト 4 9 および右ドライブシャフト 5 1 とに所定の比率で配分される。

40

## 【 0 0 2 1 】

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 2 】

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

50

ロータ63と、インナーロータ63を回転自在に支持するポンプシャフト64と、モータ/ミッションケース16の左側面にボルト65で固定されてポンプ室16aを閉塞するポンプカバー66とを備えており、右端がモータ/ミッションケース16に支持されたポンプシャフト64はポンプカバー66に設けたボールベアリング67を貫通し、その左端に設けられたポンプ駆動ギヤ68が前記第1減速ギヤ40に噛合する。

**【0023】**

オイルポンプ61の吸入ポート16bは、モータ/ミッションケース16に設けたオイル吸入通路16cおよびストレーナ69を介して、モータ/ミッションケース16およびミッションケース14の底部のオイル貯留室71に連通する。オイルポンプ61の吐出ポート16dは、モータ/ミッションケース16に設けたオイル吐出通路16eと、リリースバルブ70(図3参照)とを介してモータ/ミッションケース16およびミッションケース14の底部のオイル貯留室71に連通するとともに、パイプ材よりなるオイル通路72(図3参照)およびインターミディエイトケース24に形成したオイル供給通路24aを介してディファレンシャルケース44の右端を支持するテーパローラベアリング43に連通する。

10

**【0024】**

またオイルポンプ61の吐出ポート16dからモータ/ミッションケース16の内部を上方に延びる高圧オイル供給通路16f(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に連通する。オイル供給通路14aに分岐したオイルはオイル供給パイプ73から吐出され、ファイナルドライブギヤ39およびファイナルドリブンギヤ41の噛合部、ボールベアリング35およびボールベアリング29を潤滑してオイル貯留室71に戻される。またオイル供給通路14bに分岐したオイルは、ローラベアリング34およびディファレンシャルギヤ13を潤滑した後にオイル貯留室71に戻され、またオイル供給通路14bからオイル供給通路14cに分岐したオイルは左側のテーパローラベアリング43を潤滑してオイル貯留室71に戻される。

20

**【0025】**

モータ/ミッションケース16の高圧オイル供給通路16fの上端から分岐するオイル供給通路16gは、モータセンターケース18の壁部内に形成したオイル供給通路18aから、モータサイドケース20の壁部内に形成したオイル供給通路20a, 20b, 20cへ経て、ロータシャフト31の右端を支持するボールベアリング30を潤滑した後、モータサイドケース20の壁部内に形成したオイル戻し通路20d, 20e、モータセンターケース18の壁部内に形成したオイル戻し通路18b、モータ/ミッションケース16の壁部内に形成したオイル戻し通路16i、ミッションケース14の壁部内に形成したオイル戻し通路14fおよび開口14gを介してオイル貯留室71に戻される。またモータサイドケース20のオイル供給通路20cから分岐したオイル供給通路20fは、センターシャフトベアリングサポート22に形成したオイル供給通路22aを経てセンターシャフト49の右端を支持するボールベアリング50を潤滑した後、前記オイル戻し通路20dに合流してオイル貯留室71に戻される。

30

**【0026】**

図3から明らかのように、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で区画された電動モータ収納室74は、電動モータ11のステータ25およびロータ26によって右室74aおよび左室74bに仕切られる。ロータコア32に形成された貫通孔32a...によって右室74aおよび左室74b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32a...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18cにより、右室74aおよび左室74b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18c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16h

40

50

、14dおよび開口14eを介して連通する。

【0027】

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77a...および凹部77b...が交互に形成されており、それら凸部77a...および凹部77b...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。

【0028】

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80aが、前記ボルト78...でモータサイドケース20に共締め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。

【0029】

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30a...を支持するインナーレース30bおよびアウターレース30cを備えており、インナーレース30bおよびアウターレース30c間にオイルの流通を阻止するシールド30d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20c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30dと、ストッパ80のフランジ80a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。

【0030】

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22aから供給されたオイルは、ストッパ80のフランジ80a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。

【0031】

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。

【0032】

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20g、20hに連通し、前記電動モータ収納室74の右室74aはブリーザ通路20iを介して前記ブリーザ通路20hに連通し、更に前記ブリーザ通路20hはモータセンターケース18のブリーザ通路18dおよびモータ/ミッションケース16のブリーザ通路16j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は連通孔16mで連通し、第2ブリーザ室87はブリーザパイプ88を介して外気に連通する。また電動モータ収納室74の左室74bとミッション収納室75とは、モータ/ミッションケース16に形成した連通孔16k(図2、図3および図5参照)を介して連通する。

【0033】

図6から明らかなように、オイル供給通路18a、オイル戻し通路18b、オイル連通路18cおよびブリーザ通路18dは、モータセンターハウジング18の壁部内に円周方向に離間して形成されている。

【0034】

10

20

30

40

50

次に、電動モータ 11 のロータシャフト 31 の回転を拘束するパーキング機構 89 の構造を説明する。

【0035】

図 2、図 3、図 9 および図 10 から明らかなように、前記パーキングギヤ 38 を拘束して電動モータ 11 のロータシャフト 31 の回転を阻止するパーキング機構 89 は、モータ / ミッションケース 16 およびインターミディエイトケース 24 間に架設された支軸 90 に一端を枢支されたパーキングボール 91 を備えており、そのパーキングボール 91 は先端の係止爪 91a がパーキングギヤ 38 の係止凹部 38a ... から離反する方向に捺じりばね 92 で付勢される。

【0036】

モータ / ミッションケース 16 およびミッションケース 14 間に駆動軸 93 およびストッパ軸 94 が架設されており、ミッションケース 14 から外部に突出する駆動軸 93 に固定した操作レバー 95 が図示せぬ車室内のシフトレバーに連結される。駆動軸 93 にはディテントプレート 96 が固定されるとともに、一对の駆動レバー 97, 97 が相対回転自在に支持されており、駆動レバー 97, 97 の先端に、パーキングボール 91 の被押圧部 91b に当接可能な駆動ピン 98 が固定される。ディテントプレート 96 の外周面には前記ストッパ軸 94 が係合する溝 96a と、波状に連なる複数の凹部 96b ... とが形成される。駆動レバー 97, 97 は駆動軸 93 に対して捺じりばね 99 で図 9 の反時計方向に、つまり駆動ピン 98 がパーキングボール 91 の被押圧部 91b に当接する方向に付勢される。

【0037】

モータ / ミッションケース 16 およびミッションケース 14 間に架設した支軸 100 にディテントアーム 101 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 102, 102 間に設けた係止ピン 103 がディテントプレート 96 の凹部 96b ... の何れかに係合するように、ディテントアーム 101 が駆動軸 93 との間に設けたコイルばね 104 で付勢される。

【0038】

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 95 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 93 がディテントプレート 96 および駆動レバー 97, 97 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 96 の揺動可能範囲は、溝 96a とストッパ軸 94 との係合により規制される。そして駆動レバー 97, 97 の揺動により、その先端に設けた駆動ピン 98 がパーキングボール 91 の被押圧部 91b を押圧することで、パーキングボール 91 が支軸 90 まわりに時計方向に揺動し、その係止爪 91a がパーキングギヤ 38 の一つの係合凹部 38a に係合しようとするが、係止爪 91a に対してパーキングギヤ 38 の係合凹部 38a の位相が一致していないときには、駆動レバー 97, 97 は捺じりばね 99 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 91a に対してパーキングギヤ 38 の係合凹部 38a の位相が一致した瞬間、捺じりばね 99 の弾発力で駆動レバー 97, 97 が実線位置へと揺動し、その駆動ピン 98 がパーキングボール 91 の被押圧部 91b を押圧することで係止爪 91a がパーキングギヤ 38 の係合凹部 38a に係合し、パーキングギヤ 38 の回転が拘束される。

【0039】

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 96b ... 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。

【0040】

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ンギヤ 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

10

20

30

40

50

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、ファイナルドリブンギヤ 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。

【0041】

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 とがパーキングポール 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。

10

【0042】

図 3 および図 10 から明らかなように、前記支軸 90 は右側の大径部 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。

【0043】

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。

20

【0044】

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）で閉塞される開口 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。

30

【0045】

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。

40

【0046】

しかしながら、本実施の形態によれば、予めボルト 107 を緩めてセンターシャフトベアリングサポート 22 からカブラ 106 を分離しないと、モータサイドケース 20 に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 21 (1) が露出しないので、必ずカブラ 106 をセンターシャフトベアリングサポート 22 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 22 をモータサイドケース 20 から取り外すことになり、カブラ 106 のハーネス 106 a の損傷を確実に防止することができる。

50

## 【 0 0 4 7 】

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。

## 【 0 0 4 8 】

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。

## 【 0 0 4 9 】

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。

## 【 0 0 5 0 】

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。

## 【 0 0 5 1 】

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 2 】

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、吐出ポート 1 6 d からモータ/ミッションケース 1 6 の内部に形成された高圧オイル供給油路 1 6 f に吐出される。高圧オイル供給油路 1 6 f 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 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 に供給され、減速機 1 2 やディファレンシャルギヤ 1 3 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 1 6 g , 1 8 a , 2 0 a , 2 0 b , 2 0 c を経て、ロータシャフト 3 1 の右端部やセンターシャフト 4 9 の右端部を潤滑する。

## 【 0 0 5 3 】

10

20

30

40

50

このように、オイルポンプ 6 1 に連なる高圧オイル供給油路 1 6 f 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 1 6 f 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 6 1 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 1 6 f 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 7 4 側およびミッション収納部 7 5 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 7 4 側およびミッション収納部 7 5 側の被潤滑部を均等に潤滑することができる。

#### 【 0 0 5 4 】

電動モータ 1 1 により駆動されるオイルポンプ 6 1 から吐出されたオイルの一部は、ミッション収納室 7 5 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 1 4 およびモータ/ミッションケース 1 6 の底部のオイル貯留室 7 1 に戻される。またオイルポンプ 6 1 から吐出されたオイルの他の一部は、電動モータ収納室 7 4 に供給されて各ベアリングや電動モータ 1 1 を潤滑・冷却した後、電動モータ収納室 7 4 の底部に戻される。このとき、電動モータ収納室 7 4 の右室 7 4 a および左室 7 4 b はオイル連通路 1 8 c ( 図 3 参照 ) を介して連通しているので、右室 7 4 a および左室 7 4 b のオイルレベルは同じになる。また電動モータ収納室 7 4 の底部とミッション収納室 7 5 のオイル貯留室 7 1 とはオイル連通路 1 6 h , 1 4 d および開口 1 4 e ( 図 3 参照 ) を介して連通しているので、電動モータ収納室 7 4 のオイルレベルとミッション収納室 7 5 のオイル貯留室 7 1 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 ) 。

#### 【 0 0 5 5 】

ところで、車両が左旋回すると、車幅方向右向きの遠心力が作用するため、図 1 3 に示すように、ミッション収納室 7 5 のオイルが前記開口 1 4 e およびオイル連通路 1 4 d , 1 6 h を通過して電動モータ収納室 7 4 に流入する。このとき、仮に電動モータ収納室 7 4 およびミッション収納室 7 5 の隔壁を構成するモータ/ミッションケース 1 6 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 7 5 のオイルの殆ど全量が電動モータ収納室 7 4 に流入してしまうため、ミッション収納室 7 5 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 1 3 等の潤滑に支障を来すだけでなく、電動モータ収納室 7 4 のオイル量が過剰になり、ロータ 2 6 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。

#### 【 0 0 5 6 】

しかしながら、本実施の形態によれば、ミッション収納室 7 5 および電動モータ収納室 7 4 を連通させる開口 1 4 e ( 図 3 参照 ) が、隔壁を構成するモータ/ミッションケース 1 6 からミッション収納室 7 5 側にオイル連通路 1 6 h , 1 4 d の長さだけ離れた位置に形成されているため、図 1 3 に示すように、車両が左旋回した場合でも、前記開口 1 4 e とモータ/ミッションケース 1 6 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 7 5 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 1 3 等の潤滑性能を確保しながら、電動モータ収納室 7 4 に過剰のオイルが流入してロータ 2 6 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。

#### 【 0 0 5 7 】

また電動モータ収納室 7 4 およびミッション収納室 7 5 がオイル連通路 1 6 h , 1 4 d 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 7 4 をオイルサー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。

#### 【 0 0 5 8 】

また車両が左旋回すると、図 1 4 に示すように、ミッション収納室 7 5 のオイルが開口 1 4 g およびオイル戻し通路 1 4 f , 1 6 i , 1 8 b , 2 0 e , 2 0 d を通過して第 1、第 2 油室 8 3 , 8 5 に流入する。このとき、仮に電動モータ収納室 7 4 およびミッション収納室 7 5 の隔壁を構成するモータ/ミッションケース 1 6 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 7 5 のオイルの殆ど全量が第 1、第 2 油室 8 3 , 8 5 に流入してしまうため、ミッション収納室 7 5 に殆どオイルが残留しなくなってディファレ

10

20

30

40

50

ンシャルギヤ 13 等の潤滑に支障を来す問題がある。

【0059】

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。

【0060】

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 からミッション収納室 75 へのオイルの回収を安定させ、各部のオイルの配分を適正化することができる。

【0061】

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 を効果的に潤滑することができる。

【0062】

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。

【0063】

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。

【0064】

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。

【0065】

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。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 6 】

上述のようにして電動モータ収納室 7 4 から第 1 ブリーザ室 8 6 に供給されたブリージングエアは、ミッション収納室 7 5 において発生したブリージングエアと合流し、そこから連通路 1 6 m ( 図 2 および図 3 参照 ) を通過して第 2 ブリーザ室 8 7 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 7 1 に戻され、第 2 ブリーザ室 8 7 からエアだけブリーザパイプ 8 8 を介して大気に放出される。

## 【 0 0 6 7 】

以上のように、モータ/ミッションケース 1 6 で仕切られた電動モータ収納室 7 4 およびミッション収納室 7 5 のうち、電動モータ収納室 7 4 を電動モータ 1 1 のロータ 2 6 を挟んでミッション収納室 7 5 側の左室 7 5 b とミッション収納室 7 5 と反対側の右室 7 5 a とに区画し、左室 7 5 b をモータ/ミッションケース 1 6 に形成した連通路 1 6 k を介してミッション収納室 7 5 に連通させ、右室 7 5 b および第 1、第 2 油室 8 3, 8 5 をモータサイドケース 2 0、モータセンターケース 1 8 およびモータ/ミッションケース 1 6 の壁部内に形成したブリーザ通路 2 0 g, 2 0 h, 2 0 i, 1 8 d, 1 6 j を介してミッション収納室 7 5 の上部の第 1 ブリーザ室 8 6 に連通させ、第 1 ブリーザ室 8 6 を連通路 1 6 m を介して第 2 ブリーザ室 8 7 に連通させ、更に第 2 ブリーザ室 8 7 をブリーザパイプ 8 8 を介して大気に連通させたので、ミッション収納室 7 5 の一部である第 1、第 2 ブリーザ室 8 6, 8 7 で電動モータ収納室 7 4 およびミッション収納室 7 5 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 7 4 およびミッション収納室 7 5 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。

## 【 0 0 6 8 】

またモータ/ミッションケース 1 6 に形成した連通路 1 6 k はインターミディエイトケース 2 4 の背面に開口するので、電動モータ収納室 7 4 の左室 7 4 b から連通路 1 6 k を通過してミッション収納室 7 5 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 2 4 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 7 5 の内部には減速機 1 2 およびディファレンシャルギヤ 1 3 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 7 5 におけるオイルミストの分離効果が促進される。

## 【 0 0 6 9 】

また第 1、第 2 油室 8 3, 8 5 および電動モータ収納室 7 4 の右室 7 4 a を第 1 ブリーザ室 8 6 に連通させる全長の長いブリーザ通路 1 8 d, 1 6 j は小径 ( 8 mm ) に形成され、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 に連通させる全長の短い連通路 1 6 k は大径 ( 1 6 mm ) に形成されている。その理由は以下の通りである。

## 【 0 0 7 0 】

車両の左旋回や右傾斜により電動モータ収納室 7 4 の右室 7 4 a 側にオイルが偏ったとき、そのオイルは電動モータ 1 1 のロータ 2 6 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 7 4 の右室 7 4 a を第 1 ブリーザ室 8 6 に連通させるブリーザ通路 1 8 d, 1 6 j 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。

## 【 0 0 7 1 】

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 に連通させる連通路 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 2 】

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

10

20

30

40

50

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。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【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

10

【図7】図1の7部拡大図

【図8】図1の8部拡大図

【図9】図2の9部拡大図

【図10】図9の10-10線断面図

【図11】図3の11-11線矢視図

【図12】図3の12-12線矢視図

【図13】図3に対応する車両の旋回時の作用説明図

【図14】図1に対応する車両の旋回時の作用説明図

【符号の説明】

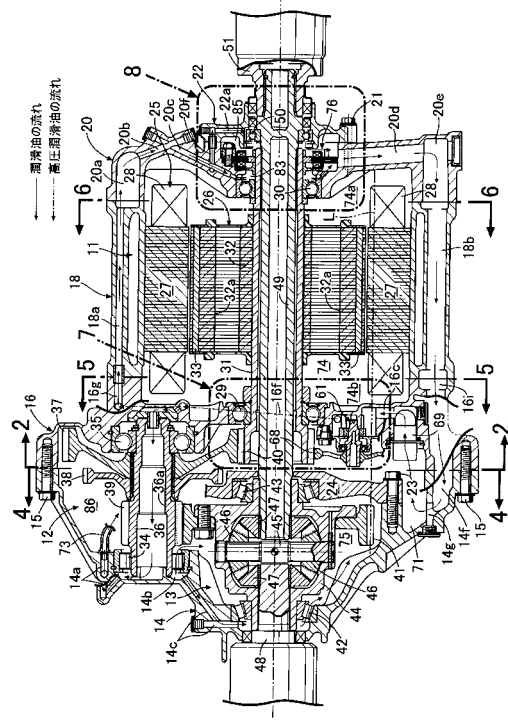
【0074】

20

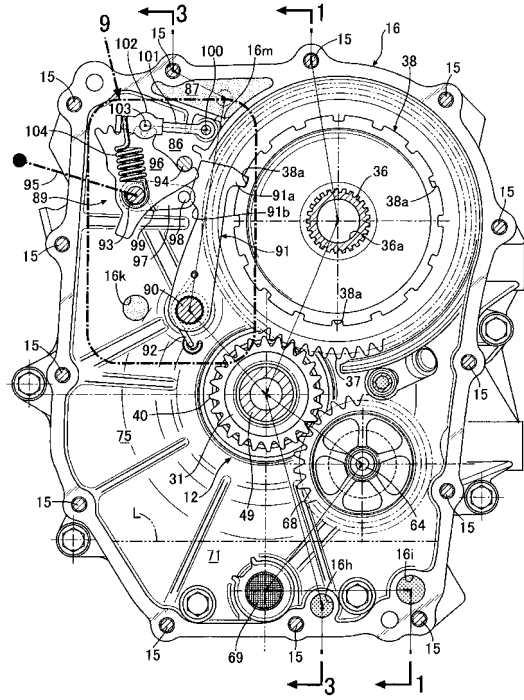
- 1 1 電動モータ
- 1 2 減速機
- 1 3 ディファレンシャルギヤ
- 1 4 ミッションケース（第2ケース）
- 1 6 モータ/ミッションケース（第1ケース）
- 1 8 モータセンターケース（モータケース）
- 2 0 モータサイドケース（モータケース）
- 2 4 インターミディエイトケース（第3ケース）
- 3 1 ロータシャフト
- 4 8 左ドライブシャフト（出力軸）
- 4 9 センターシャフト（出力軸）
- 8 9 パーキング機構
- 9 0 支軸
- 9 0 a 大径部
- 9 0 b 小径部
- 9 1 パーキングボール

30

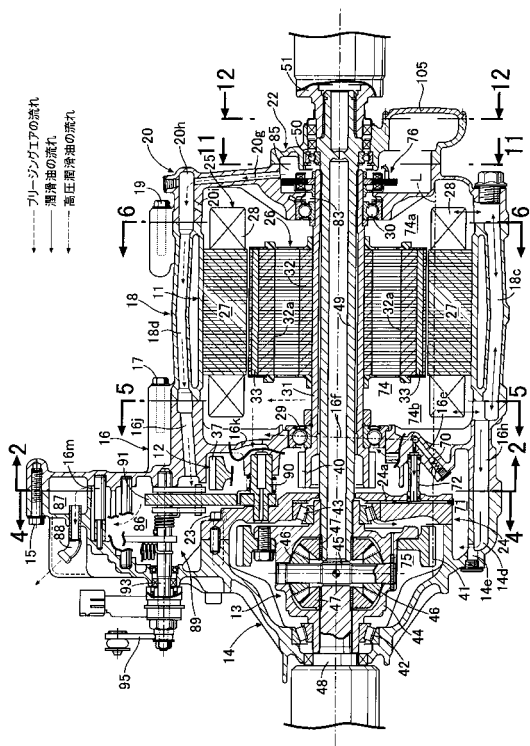
【図1】



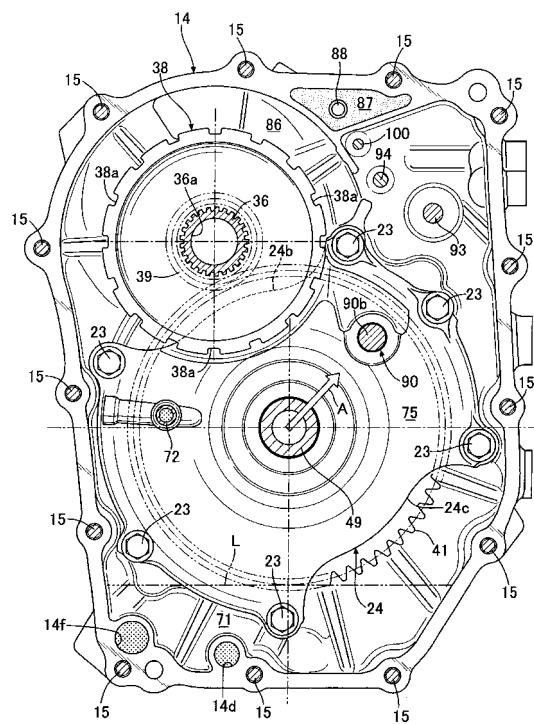
【図2】



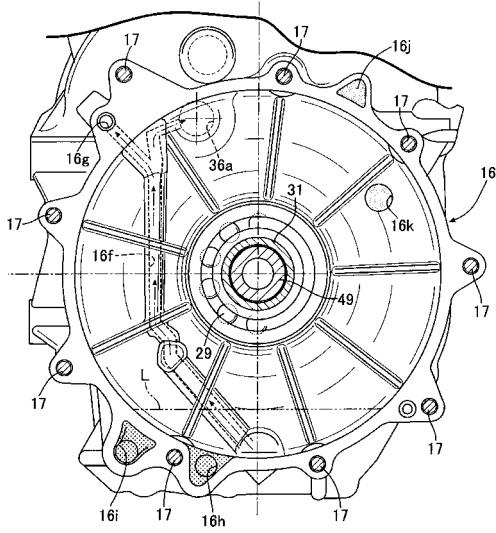
【図3】



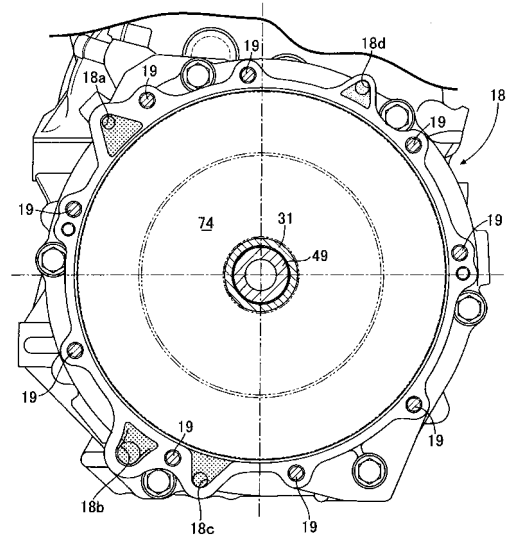
【図4】



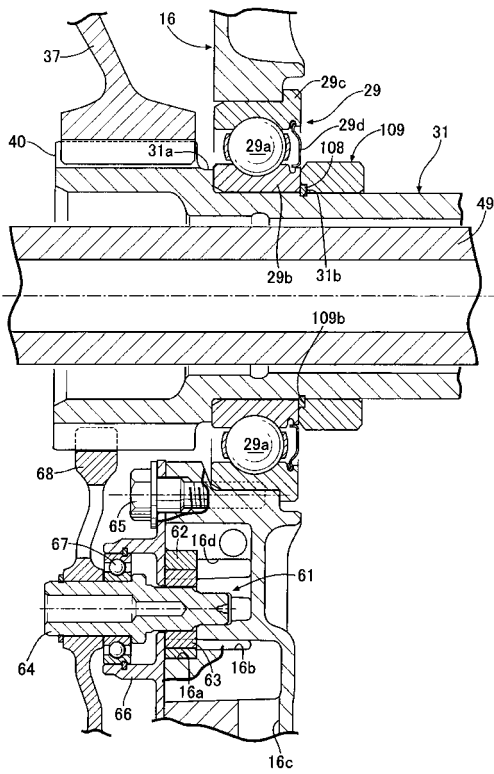
【図5】



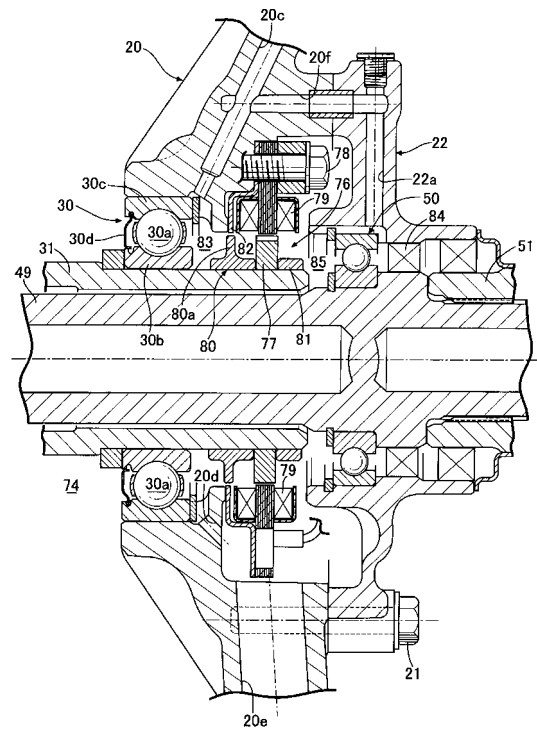
【図6】



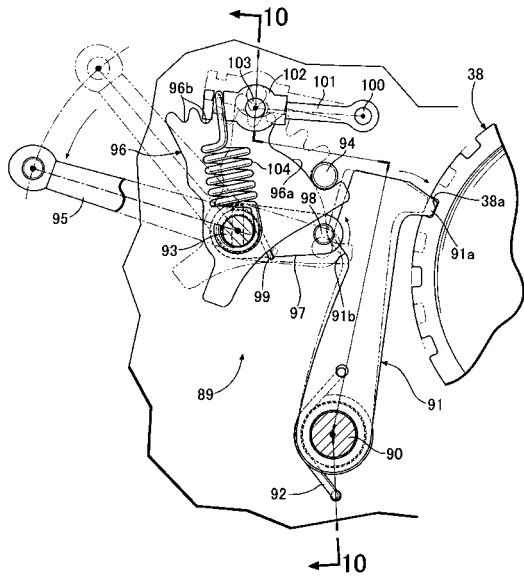
【図7】



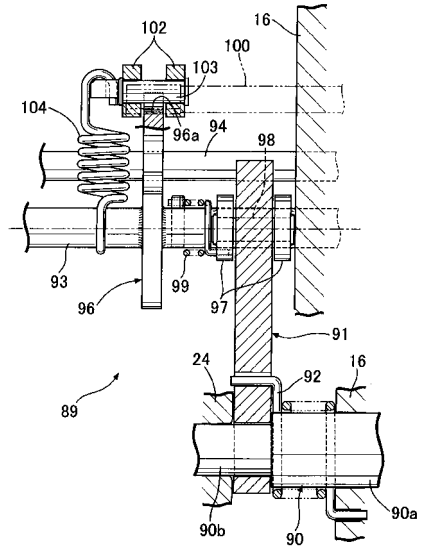
【図8】



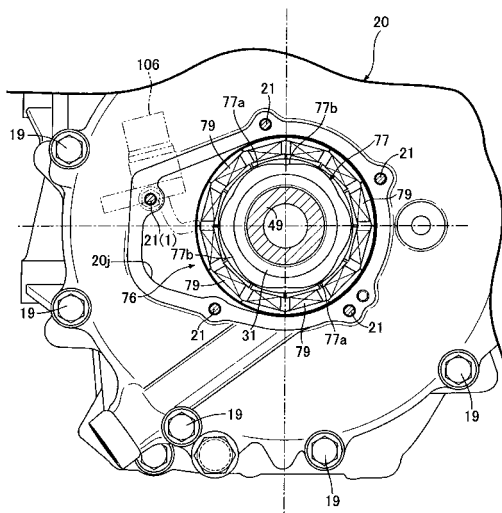
【図 9】



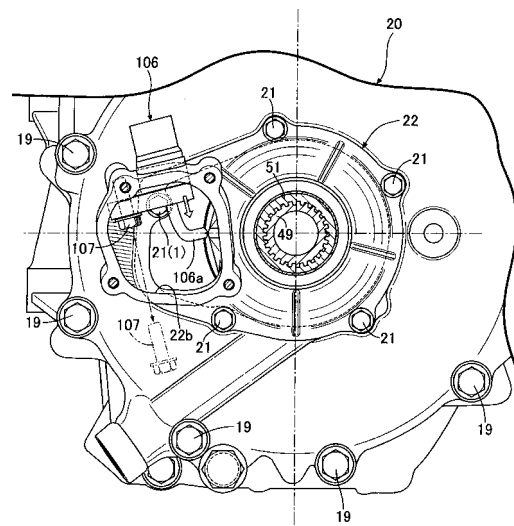
【図 10】



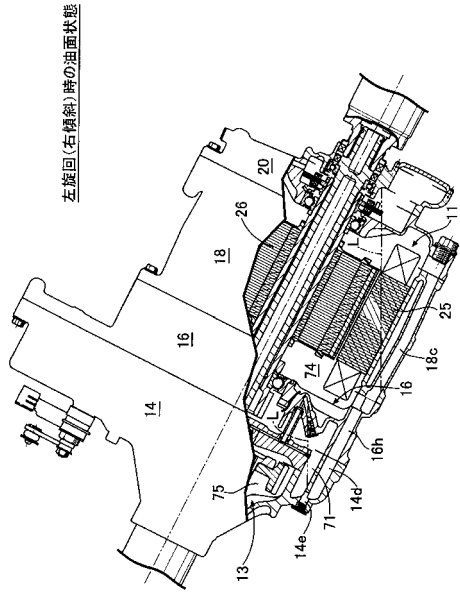
【図 11】



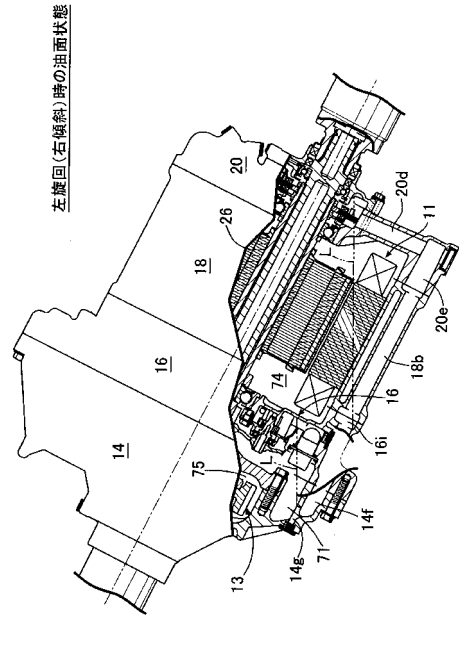
【図 12】



【図13】



【図14】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-264520(JP,A)  
特開2005-278319(JP,A)  
実開昭60-065125(JP,U)  
特開2001-121980(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 57/00 - 57/12

F16H 61/26 - 61/36 ; 63/00 - 63/38

H02K 7/00 - 7/20

B60K 17/10 - 17/26