

(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2013-119918

(P2013-119918A)

(43) 公開日 平成25年6月17日(2013.6.17)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 H 57/04 (2010.01)	F 1 6 H 57/04 P	3 J 0 6 3
H O 2 K 7/116 (2006.01)	F 1 6 H 57/04 J	5 H 6 0 7
	H O 2 K 7/116	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2011-268487 (P2011-268487)
 (22) 出願日 平成23年12月8日 (2011.12.8)

(71) 出願人 000000011
 アイシン精機株式会社
 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
 (74) 代理人 100089082
 弁理士 小林 脩
 (72) 発明者 中村 忍
 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
 (72) 発明者 野中 典昭
 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
 (72) 発明者 木村 豪
 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

最終頁に続く

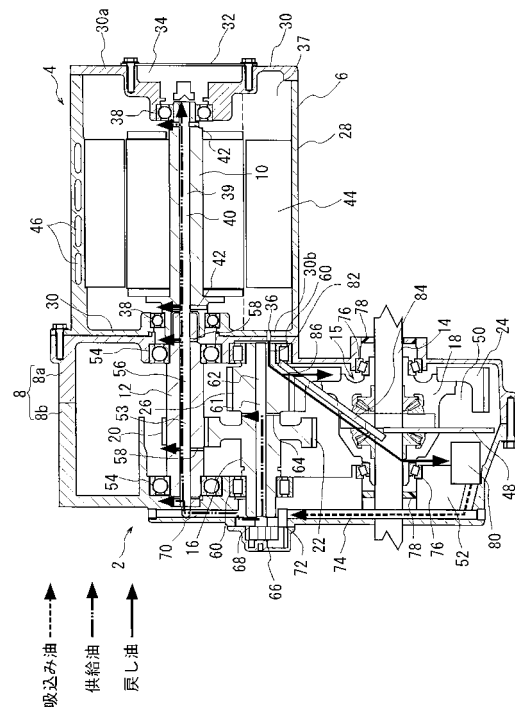
(54) 【発明の名称】 動力伝達装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 モータが高出力で駆動された場合にも、確実に冷却及び潤滑を行うことができるとともに、キャピテーション不良の発生を防止することができる動力伝達装置を提供する。

【解決手段】 ファイナルギヤ24が收容される第1油溜まり部50と、ファイナルギヤ24が收容されない側の第2油溜まり部52と、に油溜まり部を仕切る仕切り壁48と、少なくとも、ロータ軸10の軸受部38、入力軸12の軸受部54及び減速機構に潤滑油を供給する給油路70と、吐出ポート68が給油路70に連結され、吸込みポート72が第2油溜まり部52に連通されたオイルポンプ66と、を備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ハウジングに設けられた車両駆動用モータのロータ軸に回転連結された入力軸と、前記ハウジングの下方に配置され潤滑油を貯留する前記ハウジング底部の油溜まり部に浸漬されるファイナルギヤが外周に設けられ駆動車輪側に連結される出力軸と、前記入力軸と前記出力軸との間に設けられ、前記入力ギヤの回転を減速して前記ファイナルギヤに伝達する減速機構と、を備えた動力伝達装置であって、

前記ファイナルギヤが収容される第 1 油溜まり部と、前記ファイナルギヤが収容されない側の第 2 油溜まり部と、に前記油溜まり部を仕切る仕切り壁と、

少なくとも前記ロータ軸の軸受部、前記入力軸の軸受部及び前記減速機構に潤滑油を供給する給油路と、

吐出ポートが前記給油路に連結され、吸込みポートが前記第 2 油溜まり部に連通されたオイルポンプと、

を備えている動力伝達装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記ハウジングには、前記ロータ軸の下方に、前記第 2 油溜まり部よりも上方で潤滑油を貯留する第 3 油溜まり部が設けられ、

上端が前記第 3 油溜まり部に連通し、下端が前記第 2 油溜まり部に連通する樋部材が、前記仕切り壁に交差して傾斜配置される動力伝達装置。

【請求項 3】

請求項 2 において、前記樋部材の前記上端と前記下端との間には、前記ハウジング内に戻される潤滑油の一部を、前記ハウジング内の前記第 1 油溜まり部に流出させる分岐油路が設けられている動力伝達装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項において、前記給油路は、前記ロータ軸に前記ロータ軸の軸心に沿って中空状に形成された中空部と、該中空部に連通し前記ロータ軸の外周部に前記軸受部に対向して開口する複数の給油孔とを有する動力伝達装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電気モータを使用した車両用の動力伝達装置に係り、特に動力伝達装置の各部に潤滑油を良好に供給する潤滑構造に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、自動車の動力を伝達する動力伝達装置には各構成部品相互の潤滑が必要であるとともに、動力の伝達過程で生じる摩擦熱や電気モータで生じるジュール熱などの発熱を冷却するため、潤滑油の供給が必要とされる。

【0003】

例えば特許文献 1 には、駆動源たる電気モータのロータ軸に直結する入力軸が上方に、車両の車軸に連結される出力軸が下方に、副軸たるカウンタ軸（減速装置）がロータ軸と出力軸との間に配された直立型で、これら 3 軸の何れかに固定されて前記電気モータの駆動力を前記車軸に伝達する歯車群をギヤハウジング内に備える動力伝達装置が記載されている。

【0004】

この動力伝達装置では、出力軸のギヤケースに取り付けたファイナルギヤ（デファレンシャル伝達ギヤ）が、出力軸の配されたギヤハウジング内に溜まる潤滑油を掻き揚げている。掻き揚げられた潤滑油は、第 1 オイルガイドによってファイナルギヤと第 2 減速ギヤとの噛合部に導かれ、両ギヤから飛散される潤滑油はパーキングギヤ（カウンタ軸に形成）側に囲うように設けられた第 2 オイルガイドによって捕集される。第 2 オイルガイドからパーキングギヤによって掻き揚げられた潤滑油は、第 3 オイルガイドによって捕集され

10

20

30

40

50

、捕集された潤滑油は樋状に設けられた第4オイルガイドから、給油孔を介して入力軸内の中空部に形成された給油路に供給される。

【0005】

ここで、入力軸の給油路から、さらにモータのロータ軸の中空部に形成された給油路に供給される潤滑油と入力軸の軸受に供給される潤滑油とに流路が分かれる。そして、入力軸の一端側の軸受に供給された潤滑油は、給油孔を介してカウンタ軸の一端側の軸受に供給され、カウンタ軸の一端側の軸受に供給された潤滑油は給油孔を介して出力軸の一端側の軸受に供給され出力軸が配されたケーシング部内に溜まる。

【0006】

一方、ロータ軸の給油路に供給された潤滑油はロータ軸の一端側の軸受に供給されるとともに、ロータ軸の他端側の軸受に供給される。ロータ軸の一端側に供給された潤滑油は、給油孔を介してカウンタ軸の他端側の軸受に供給され、カウンタ軸の他端側に供給された潤滑油は、給油孔を介して出力軸の他端側の軸受に供給される。

10

【0007】

また、ロータ軸の他端側に供給された潤滑油は、モータハウジングの端壁部内部に形成された油通路を通り、さらに給油孔を介して出力軸の他端側の軸受に供給される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2001-190042号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかし、特許文献1のような、ファイナルギヤやパーキングギヤによる掻き揚げ方式では、潤滑油を溜めている出力軸が配されたギヤハウジング内とモータのロータ軸（入力軸）との軸間距離が大きくなるにつれ、モータの高出力化を想定すると潤滑油が不足し、各摺動部品の焼き付き・破損を生じるおそれがある。また、モータ（ステータ）の冷却を油冷で行うことを考慮すると、掻き揚げ方式では十分な油量の確保が困難となり、モータ発熱量大によるモータ駆動力の低下などの性能不良を生じる可能性があるという問題があった。

30

【0010】

そのため、ギヤによる掻き揚げ方式ではなく、オイルポンプを使用し、減速装置及びモータ周辺の摺動部品の潤滑、モータステータ部の冷却について、水冷と併用して潤滑油を使用することを考えた。

【0011】

しかし、部品点数の減少化やコンパクト化を図るため、オイルパン等の専用の油溜まり部をデフレンシャルギヤと離れた位置に別途設けることなく、デフレンシャルギヤの下部に潤滑油が溜まるようにすると、デフレンシャルギヤのギヤケースに設けられたファイナルギヤの回転によって掻き揚げられた潤滑油をオイルポンプがそのまま吸込むこととなる。この場合、ファイナルギヤの掻き揚げによって、溜まった潤滑油は多量の気泡を含んでしまう。そして、この気泡を含んだ潤滑油をオイルポンプが吸い込むことにより、キャビテーション不良が発生し、オイルポンプの揚程の低下や動作不良を生じるという問題があった。

40

【0012】

本発明は係る従来の問題点を鑑みてなされたものであり、モータが高出力で駆動された場合にも、確実に冷却及び潤滑を行うことができるとともに、キャビテーション不良の発生を防止することができる動力伝達装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上述した課題を解決するために、請求項1に係る発明の構成上の特徴は、ハウジングに

50

設けられた車両駆動用モータのロータ軸に回転連結された入力軸と、前記ハウジングの下方に配置され潤滑油を貯留する前記ハウジング底部の油溜まり部に浸漬されるファイナルギヤが外周に設けられ駆動車輪側に連結される出力軸と、前記入力軸と前記出力軸との間に設けられ、前記入力ギヤの回転を減速して前記ファイナルギヤに伝達する減速機構と、を備えた動力伝達装置であって、前記ファイナルギヤが収容される第1油溜まり部と、前記ファイナルギヤが収容されない側の第2油溜まり部と、に前記油溜まり部を仕切る仕切り壁と、少なくとも前記ロータ軸の軸受部、前記入力軸の軸受部及び前記減速機構に潤滑油を供給する給油路と、吐出ポートが前記給油路に連結され、吸込みポートが前記第2油溜まり部に連通されたオイルポンプと、を備えていることである。

【0014】

請求項2に係る発明の構成上の特徴は、請求項1において、前記ハウジングには、前記ロータ軸の下方に、前記第2油溜まり部よりも上方で潤滑油を貯留する第3油溜まり部が設けられ、上端が前記第3油溜まり部に連通し、下端が前記第2油溜まり部に連通する樋部材が、前記仕切り壁に交差して傾斜配置されることである。

【0015】

請求項3に係る発明の構成上の特徴は、請求項2において、前記樋部材の前記上端と前記下端との間には、前記ハウジング内に戻される潤滑油の一部を、前記ハウジング内の前記第1油溜まり部に流出させる分岐油路が設けられていることである。

【0016】

請求項4に係る発明の構成上の特徴は、請求項1乃至3のいずれか1項において、前記給油路は、前記ロータ軸に前記ロータ軸の軸心に沿って中空状に形成された中空部と、該中空部に連通し前記ロータ軸の外周部に前記軸受部に対向して開口する複数の給油孔とを有することである。

【発明の効果】

【0017】

請求項1に係る発明によると、ハウジング内の潤滑油は、仕切り壁によって第1油溜まり部と第2油溜まり部とに分かれて貯留される。第1油溜まり部に貯留された潤滑油には、ファイナルギヤの回転によって掻き揚げられ空中の空気が油に混じることによって気泡が発生するが、仕切り壁によって第1油溜まり部から第2油溜まり部への潤滑油の移動がせき止められ、第2油溜まり部は気泡を含まない潤滑油の状態が維持される。そのため、第2油溜まり部からオイルポンプの吸込みポートには気泡の生じていない潤滑油が吸い込まれる。

【0018】

従来、気泡が含まれた潤滑油をオイルポンプが吸込むと、例えばオイルポンプの動作不良や送り出す潤滑油の量の低減を生じさせるなどのキャビテーション不良が発生し、潤滑油の供給不良によりロータ軸の焼き付き等の問題を生じる。

【0019】

しかし、本件発明によると、気泡の含まれていない潤滑油がオイルポンプによって給油路に供給されるので、かかるキャビテーション不良を防止することができる。また、オイルポンプで、ロータ軸の軸受、入力軸の軸受部及び減速機構に潤滑油を供給するため、モータの高出力化に対応して油冷及び摺動部品の潤滑に十分な潤滑油の供給を図ることができる。

【0020】

請求項2に係る発明によると、ロータ軸の軸受の潤滑使用された潤滑油は第3油溜まり部に貯留され、貯留された潤滑油はステータの冷却に使用される。第3油溜まり部には樋部材の上端が連通され、樋部材は傾斜配置されて下端が第3油溜まり部より下方に位置する第2油溜まり部に連通されている。そのため、潤滑油は重力によって樋部材にガイドされて第2油溜まり部に流れ込み、第2油溜まり部に貯留される。潤滑油の流れを強制させる特別な駆動装置を使用することなく、このような簡素な構造で、使用された潤滑油を第2ハウジング内に戻して再び使用することが可能な潤滑油の循環システムを低コストで構

10

20

30

40

50

築することができる。

【0021】

請求項3に係る発明によると、ハウジング内に戻される潤滑油の一部が樋部材の途中に設けられた油通路によって、第1油溜まり部にも流通されるので、オイルポンプによる潤滑油の供給に加えて、第1油溜まり部に収容されているファイナルギヤを潤滑油に浸漬させて、ファイナルギヤによる掻き揚げにより、出力軸、入力軸及び減速装置に潤滑油を供給させることができる。

【0022】

請求項4に係る発明によると、ロータ軸には、ロータ軸の軸心に沿って中空部が形成され、ロータ軸の外周部には中空部に連通するとともに、ロータ軸の軸受部に対向して開口する給油孔が設けられている。そのため、ロータ軸の軸受部に潤滑油を供給する給油路を別途に設ける必要がない。そして、オイルポンプで給油路に供給された潤滑油を、ロータ軸の回転による遠心力で給油孔から吐出して軸受部に供給するので、高出力で駆動するモータの駆動状況に応じた潤滑油の供給を適切に行うことができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明に係る動力伝達装置を実施した状態を示す概要図。

【図2】ギヤハウジングの左半部を開放して入力軸、出力軸、減速装置及び樋部材の位置関係を示す斜視図。

20

【図3】図2における正面図。

【発明を実施するための形態】

【実施例】

【0024】

以下、本発明に係る動力伝達装置の実施形態について図面を参照して説明する。図1には電気モータ4と電気モータ4の動力を車両の左右の車輪（図示せず）に伝達する動力伝達装置2とが記載されている。

【0025】

動力伝達装置2は、電気モータ4のモータハウジング6の軸方向の一端（図1において左端）に連設されたギヤハウジング8内に、電気モータ4のロータ軸10の左端に連結された入力軸12と、入力軸12に対し平行に配置される出力軸14と、入力軸12と出力軸14とを連結するカウンタ軸（減速装置）16とを主に収容して構成される。モータハウジング6とギヤハウジング8とで請求項1におけるハウジングが構成される。

30

【0026】

出力軸14にはデファレンシャルギヤ15が形成され、デファレンスギヤ15は、ギヤハウジング8の下部に軸支されるギヤケース18内に、左右1対のサイドギヤと、両サイドギヤに噛合する複数のピニオンギヤとを軸支して構成される。

【0027】

カウンタ軸16はギヤハウジング8内に左右両端の軸受を介して軸支されている。カウンタ軸16には、入力軸12に形成した入力ギヤ20に噛合する大径の第1減速ギヤ22と、デファレンシャルギヤ15のギヤケース18に取り付けられたファイナルギヤ24に噛合する小径の第2減速ギヤ26とが設けられて減速装置が構成されている。この減速装置により、入力軸12の回転を出力軸14に減速して伝達する。

40

【0028】

モータハウジング6は、電気モータ4を構成するロータ軸10及びステータ44の周囲に設けられた周壁部28と周壁部28の左右の端部に設けられた端壁部30とで構成されている。一方の端壁部（図1において右側）30aはロータ軸10を組付けるため蓋状に形成されている。この蓋状の端壁部30aの中央部には例えばボルトにより円板32で封止される作業口34が設けられている。他方の端壁部（隔壁）30bの下部の底部より所定高さ位置には後述するギヤハウジングの端壁（隔壁）とともに貫通する流出穴36が設けられている。モータハウジング6の底部は潤滑油が貯留される第3油溜まり部37が形

50

成され、この第3油溜まり部37に所定量の油が溜まると、潤滑油は流出穴36よりモータハウジング6に隣接するギヤハウジングの後述する樋部材84に流出する。

【0029】

モータハウジング6の各端壁部30a, 30bにはモータハウジング6の内側に向かって段状に突設された軸受装着穴が夫々設けられ、軸受装着穴にはロータ軸受(軸受部)38が装着される。ロータ軸受38によってロータ軸10の両端が回転自在に軸支される。ロータ軸10にはロータ軸10の軸心に沿って延在するようにロータ軸中空部39が形成されている。ロータ軸中空部39が請求項4における中空部に対応する。ロータ軸10には、ロータ軸中空部39に連通するとともに、両側のロータ軸受38に対応する部分(ロータ軸受38で軸支される位置より少し軸方向内側にずれた外周部分)に開口する複数のロータ軸給油孔42が設けられている。ロータ軸給油孔42が請求項4における給油孔に対応する。このロータ軸中空部39及びロータ軸給油孔42が潤滑油を流通させるロータ軸給油路40を構成する。ロータ軸10が軸心回りに回転すると遠心力によりロータ軸中空部39に供給された潤滑油の一部がロータ軸給油孔42より吐出されてロータ軸受38に供給される。

10

周壁部28の内面にはステータ44が配設され、ステータ44に対向する周壁部28の内部には冷水が流通する水冷ジャケット46が形成されている。

【0030】

ギヤハウジング8は、図1において左右に分割可能に構成され、ギヤハウジング8の右半部8aはモータハウジング6の左側の端壁部30bと例えばボルトで接合されて一体に組み付けられる。また、ギヤハウジング8の右半部8aと左半部8bとは例えばボルトにより一体に組み付けられている。ギヤハウジング8の下部にはギヤハウジング8の右半部8aと左半部8bとの接合面に沿って例えば鉄板製の仕切り壁48が立設され、仕切り壁48によってギヤハウジング8の底部の油溜まり部が仕切られて第1油溜まり部50と第2油溜まり部52とが形成されている。ギヤハウジング8の右半部8aに設けられた第1油溜まり部50にはデファレンシャルギヤ15のファイナルギヤ24が配置され、ファイナルギヤ24は、潤滑油が第1油溜まり部50に貯留したときに、その一部が油に浸漬する状態となる。

20

【0031】

一方、ギヤハウジング8の左半部8bに設けられた第2油溜まり部52は、仕切り壁48によって第1油溜まり部50とは仕切られ、ファイナルギヤ24から外れたところに配置され、第2油溜まり部52に潤滑油が貯留したときにも第2油溜まり部52に貯留した潤滑油はファイナルギヤ24の回転により掻き揚げられることはない。これにより、ファイナルギヤ24が回転して第1油溜まり部50においてファイナルギヤ24の掻き揚げによって気泡を含んだ潤滑油が生じて、仕切り壁48によって、そのような潤滑油が第2油溜まり部52に入らないようになっている。

30

【0032】

ギヤハウジング8の右半部8a及び左半部8bの端壁上部には、互いに対向する軸受装着穴が夫々設けられている。これらの軸受装着穴は、モータハウジング6に設けられた軸受装着穴と同軸に設けられ、入力軸12の両端が玉軸受からなる軸受部54を介して軸支されている。入力軸12は右端部において電気モータ4のロータ軸10の左端部にスプライン嵌合されている。入力軸12には軸心に沿って延在する入力軸中空部53が形成されている。入力軸12には、入力軸中空部53に連通するとともに、両側の前記軸受部54に対応する部分(軸受部54で軸支される位置よりも少し軸方向外側に寄った外周部分)及び入力ギヤ20に対応する部分に開口する複数の入力軸給油孔58が設けられている。入力軸12が回転すると遠心力により入力軸給油路56からの潤滑油の一部が入力軸給油孔58より吐出されて軸受部54及び入力ギヤ20の噛合部分に供給される。入力軸中空部53及び入力軸給油孔により入力軸給油路56が構成される。一方、この入力軸給油路56の入力軸中空部53から、ロータ軸給油路40に潤滑油の一部が供給される。

40

【0033】

50

ギヤハウジング 8 の右半部 8 a 及び左半部 8 b の端壁中程の高さの位置には、互いに対向する軸受装着穴が夫々設けられている。これらの軸受装着穴には円筒ころ軸受からなる軸受部 6 0 を介してカウンタ軸 1 6 が回転自在に軸支されている。カウンタ軸 1 6 は軸心に沿って延在するカウンタ軸中空部 6 1 が形成されている。カウンタ軸 1 6 には第 1 減速ギヤ 2 2 及び第 2 減速ギヤ 2 6 に対応する部分（第 1 減速ギヤ 2 2 と第 2 減速ギヤ 2 6 との間の外周部分）に開口する複数のカウンタ軸給油孔 6 4 が設けられている。カウンタ軸中空部 6 1 とカウンタ軸給油孔 6 4 とによりカウンタ軸給油路 6 2 が構成される。カウンタ軸 1 6 が回転すると遠心力によりカウンタ軸中空部 6 1 に供給された潤滑油の一部がカウンタ軸給油孔 6 4 より吐出されて軸受部 6 0 に供給される。

【 0 0 3 4 】

図 1 におけるカウンタ軸 1 6 の左側の軸受装着穴の外側にはオイルポンプ 6 6 が設けられている。オイルポンプ 6 6 は例えば内接式ギヤポンプで、ギヤを回転させる駆動軸がカウンタ軸 1 6 に連動して回転するように連結されている。オイルポンプ 6 6 の吐出ポート 6 8 は、ギヤハウジング 8 の左半部 8 b の端壁内部に貫設された給油通路 7 0 に連結され、給油通路 7 0 は入力軸 1 2 の入力軸給油路 5 6 に連通するとともにカウンタ軸 1 6 のカウンタ軸給油路 6 2 に連通している。これらの給油通路 7 0、入力軸給油路 5 6、カウンタ軸給油路 6 2 及びロータ軸給油路 4 0 により請求項 1 における給油路が構成される。オイルポンプ 6 6 の吸込みポート 7 2 は、後述する油吸込み部 8 0 に連通する吸込み油路 7 4 に連結されている。

【 0 0 3 5 】

ギヤハウジング 8 の右半部 8 a 及び左半部 8 b の端壁下部には、互いに対向する軸受装着穴が夫々設けられている。これらの軸受装着穴には夫々円錐ころ軸受からなる軸受部 7 6 が配設され、この軸受部 7 6 によってデファレンシャルギヤ 1 5 の出力軸 1 4 が回転自在に軸支されている。出力軸 1 4 の両側には軸受部 7 6 より軸方向外方に離間させてオイルシール 7 8 が装着されている。

【 0 0 3 6 】

ギヤハウジング 8 内の第 2 油溜まり部 5 2 にはストレーナを備えた前記オイルポンプ 6 6 の油吸込み部 8 0 が配置され、吸込み部 8 0 からギヤハウジング 8 の左半部 8 b の端壁に沿ってオイルポンプ 8 8 の吸込みポート 7 2 に連通する吸込み油路 7 4 が設けられている。この吸込み油路 7 4 は、例えば金属製パイプで形成され、ギヤハウジング 8 の端壁の内面に例えばブラケット及びボルト等で固定される。

【 0 0 3 7 】

流出穴 3 6 は、ギヤハウジング 8 の右半部 8 a の端壁（隔壁）の中程に開口し、右半部 8 a の端壁に水平より僅かに傾斜させて油流通溝（図略）が設けられた戻し油路 8 2 に連通している。戻し油路 8 2 はさらに樋部材 8 4 に連通している。樋部材 8 4 は、例えば帯状の鉄板の短手方向の両端を直角に折り曲げて形成され、下端部が前記仕切り壁 4 8 の上方を経由して左半部 8 b の第 2 油溜まり部 5 2 に連通するよう傾斜配設されている。樋部材 8 4 の底壁の上部途中部分（上端と下端の間）には第 1 油溜まり部 5 0 に対向する貫通孔が形成されて分岐油路 8 6 を構成している。

【 0 0 3 8 】

これらの仕切り壁 4 8、油吸込み部 8 0、吸込み油路 7 4、ロータ軸受給油路 4 0、オイルポンプ 6 6、流出穴 3 6、樋部材 8 4 及び分岐油路 8 6 などによって主に動力伝達装置の潤滑構造が構成される。

【 0 0 3 9 】

上記動力伝達装置 2 において電気モータ 4 を駆動させると、電気モータ 4 のロータ軸 1 0 が回転し、ロータ軸 1 0 にスプライン嵌合された入力軸 1 2 が回転する。入力軸 1 2 の外周に設けられた入力ギヤ 2 0 は、カウンタ軸 1 6 に設けられた大径の第 1 減速ギヤ 2 2 に噛合してカウンタ軸 1 6 を減速して回転させる。カウンタ軸 1 6 には小径の第 2 減速ギヤ 2 6 が設けられ、第 2 減速ギヤ 2 6 がギヤケース 1 8 の大径のファイナルギヤ 2 4 に噛合してギヤケース 1 8 をさらに減速して回転させる。ギヤケース 1 8 の回転によりピニオ

10

20

30

40

50

ンギヤが公転し、ピニオンギヤに噛合する左右のサイドギヤが噛合った状態で自転することで駆動輪に回転トルク（動力）を伝達する。

【 0 0 4 0 】

上記電気モータ 4 の駆動に基づいてカウンタ軸 1 6 が回転すると、オイルポンプ 6 6 の駆動軸が連動して回転し、吸込み油路 7 4 が開口する第 2 油溜まり部 5 2 において貯留された潤滑油（吸込み油）を吸込む。この吸込まれる潤滑油は、第 1 油溜まり部 5 0 からの流入が仕切り壁 4 8 によって遮断されているので、気泡を含まない潤滑油である。吸込まれた潤滑油はオイルポンプ 6 6 の吸込みポート 7 2 に至り、オイルポンプ 6 6 によって潤滑油（供給油）は加圧されて吐出ポート 6 8 よりカウンタ軸給油路 6 2 と給油通路 7 0 とに分けられて供給される。カウンタ軸給油路 6 2 に供給された潤滑油はカウンタ軸 1 6 が回転する遠心力によってカウンタ軸給油孔 6 4 より吐出され、吐出された潤滑油は第 1 減速ギヤ 2 2 と入力ギヤ 2 0 との噛合部、第 2 減速ギヤ 2 6 とファイナルギヤ 2 4 との噛合部に供給される。

10

【 0 0 4 1 】

第 1 減速ギヤ 2 2 と入力ギヤ 2 0 との噛合部、第 2 減速ギヤ 2 6 とファイナルギヤ 2 4 との噛合部に供給されて余剰となった潤滑油やカウンタ軸給油孔 6 4 から空中へ飛散した潤滑油は、重力によりギヤハウジング 8 の下部に落下して第 1 油溜まり部 5 0 及び第 2 油溜まり部 5 2 に貯留される。

【 0 0 4 2 】

給油通路 7 0 に供給された潤滑油は入力軸給油路 5 6 に供給され、入力軸給油路 5 6 に供給された潤滑油は入力軸 1 2 の回転による遠心力によって入力軸給油孔 5 8 より吐出される。吐出された潤滑油は、入力軸 1 2 の軸受部 5 4、入力ギヤ 2 0 と第 1 減速ギヤ 2 2 との噛合部に供給される。

20

【 0 0 4 3 】

入力軸 1 2 の軸受部 5 4、入力ギヤ 2 0 と第 1 減速ギヤ 2 2 との噛合部に供給されて余剰となった潤滑油や入力軸給油孔 5 8 より飛散した潤滑油は、重力によりギヤハウジング 8 の下部に落下し、第 1 油溜まり部 5 0 及び第 2 油溜まり部 5 2 に貯留される。

【 0 0 4 4 】

入力軸給油路 5 6 に供給された潤滑油は、入力軸給油路 5 6 に連通するロータ軸給油路 4 0 に供給される。ロータ軸給油路 4 0 に供給された潤滑油は、ロータ軸 1 0 の回転による遠心力によってロータ軸給油孔 4 2 より吐出される。吐出された潤滑油はロータ軸 1 0 のロータ軸受 3 8 及びストッパ部に供給される。これによってロータ軸受 3 8 及びストッパ部における潤滑が図られる。

30

【 0 0 4 5 】

ロータ軸受 3 8 及びストッパ部に供給されて余剰となった潤滑油やロータ軸給油孔 4 2 より飛散した潤滑油は、重力によってモータハウジング 6 の底部の第 3 油溜まり部 3 7 に貯留される。この第 3 油溜まり部 3 7 に貯留された潤滑油によってステータ 4 4 の冷却が図られる。

【 0 0 4 6 】

第 3 油溜まり部 3 7 に貯留された潤滑油は、所定量溜まることで潤滑油の油面がモータハウジング 6 の端壁に設けられた流出穴 3 6 の高さ以上となると、流出穴 3 6 を通ってギヤハウジング 8 側に流出する。流出した潤滑油（戻し油）はギヤハウジング 8 に設けられた戻し油路 8 2 で受けられ、戻し油路 8 2 からさらに樋部材 8 4 によって第 2 油溜まり部 5 2 に送られて貯留される。潤滑油は樋部材 8 4 で送られる際に、一部が分岐油路 8 6 により第 1 油溜まり部 5 0 に流入して貯留される。

40

【 0 0 4 7 】

一方、第 1 油溜まり部 5 0 に貯留された潤滑油は、ファイナルギヤ 2 4 の回転により掻き揚げられて第 2 減速ギヤ 2 6 とファイナルギヤ 2 4 との噛合部、カウンタ軸 1 6 の図 1 における右側の軸受部 6 0 等に供給される。これは、上記オイルポンプ 6 6 による潤滑油の供給に追加される作業として別に行なわれる。余剰となった潤滑油は重力により第 1 油

50

溜まり部 5 0 又は第 2 油溜まり部 5 2 に貯留される。

【 0 0 4 8 】

上記のように構成された動力伝達装置 2 によると、モータハウジング 6 及びギヤハウジング 8 内の潤滑油は、仕切り壁 4 8 によって第 1 油溜まり部 5 0 と第 2 油溜まり部 5 2 とに分かれて貯留される。第 1 油溜まり部 5 0 に貯留された潤滑油は、ファイナルギヤ 2 4 の回転によって掻き揚げられ空中の空気が油に混じることによって気泡が発生するが、第 2 油溜まり部 5 2 に貯留された潤滑油は、仕切り壁 4 8 によって第 1 油溜まり部 5 0 の潤滑油が流れ込まないので、ファイナルギヤ 2 4 の掻き揚げによる影響を受けずに気泡を含まない潤滑油の状態が維持される。そのため、第 2 油溜まり部 5 2 からオイルポンプ 6 6 の吸込みポート 7 2 には気泡の生じていない潤滑油が吸い込まれる。

10

【 0 0 4 9 】

従来、気泡が含まれた潤滑油をオイルポンプが吸込むと、例えばオイルポンプの動作不良や送り出す潤滑油の量の低減を生じさせるなどのキャビテーション不良が発生し、潤滑油の供給不良によりロータ軸の焼き付き等の問題を生じる。

【 0 0 5 0 】

しかし、本実施形態によると、気泡の含まれていない潤滑油がオイルポンプ 6 6 に吸い込まれ、給油路 4 0 , 5 6 , 7 0 等に供給されるので、かかるキャビテーション不良を防止することができる。また、オイルポンプ 6 6 で、ロータ軸のロータ軸受 3 8、入力軸 1 2 の軸受部 5 4 及び減速機構 1 6 に潤滑油を供給するため、従来の掻き揚げ方式に比べて、モータの高出力化に対応して油冷及び摺動部品の潤滑に十分な潤滑油の供給を図ることができる。

20

【 0 0 5 1 】

また、ロータ軸 1 0 のロータ軸受 3 8 の潤滑に使用された潤滑油は第 3 油溜まり部 3 7 に貯留される。貯留された潤滑油は電気モータ 4 のステータ 4 4 の冷却に使用される。第 3 油溜まり部 3 7 は、戻し油路 8 2 を介して樋部材 8 4 の上端が連通され、樋部材 8 4 は傾斜配置されて下端が第 3 油溜まり部 3 7 より下方に位置する第 2 溜まり部 5 2 に連通されている。そのため、潤滑油は重力によって樋部材 8 4 を伝って第 2 油溜まり部 5 2 に流れ込み、第 2 油溜まり部 5 2 に貯留される。使用された潤滑油（戻し油）を、潤滑油の流れを強制させる特別な駆動装置を使用することなく、このような簡素な構造でハウジング内に戻して再び使用することが可能な潤滑油の循環システムを構築することができる。

30

【 0 0 5 2 】

また、ギヤハウジング 8 内に戻される潤滑油の一部が樋部材 8 4 の途中に設けられた分岐油路 8 6 によって、第 1 油溜まり部 5 0 に流出されるので、オイルポンプ 6 6 による潤滑油の供給に加えて、第 1 油溜まり部 5 0 に収容されているファイナルギヤ 2 4 を潤滑油に浸漬させて、ファイナルギヤ 2 4 による掻き揚げにより、出力軸 1 4、入力軸 1 2 及び減速装置 1 6 に潤滑油をさらに供給させることができる。

【 0 0 5 3 】

また、ロータ軸 1 0 には、ロータ軸 1 0 の軸心に沿ってロータ軸中空部 3 9 が形成され、ロータ軸 1 0 の外周部にはロータ軸中空部 3 9 に連通するとともに、ロータ軸 1 0 のロータ軸受 3 8 に対向して開口するロータ軸給油孔 4 2 が設けられている。そのため、ロータ軸受 3 8 に潤滑油を供給する給油路を別途に設ける必要がない。そして、オイルポンプ 6 6 でロータ軸給油路 4 0 に供給された潤滑油を、ロータ軸 1 0 の回転による遠心力で給油孔 4 2 から吐出してロータ軸受 3 8 に供給するので、電気モータ 4 の駆動状況に応じた潤滑油の供給を適切に行うことができる。

40

【 0 0 5 4 】

なお、上記実施形態においては、オイルポンプ 6 6 を、カウンタ軸 1 6 に駆動軸が連動して駆動するものとしたが、これに限定されず、例えば、入力軸に駆動軸が連動するものでもよく、電気などの別の動力源で駆動されるものでもよい。

【 0 0 5 5 】

また、歯車式ポンプに限定されず、例えばベーンポンプ、ピストンポンプなど既知のポ

50

ンプを選択して使用できる。電気ポンプなど別な駆動源で駆動されるオイルポンプの場合、上記実施形態における吸い込み油路は必ずしも必要とせず、例えば、オイルポンプ自体を第2油溜まり部の中、或いは第2油溜まり部の直近に配置することで、吸い込みポートから吸い込んだ潤滑油を、吐出ポートから吐出して給油路に流すことができる。

【0056】

また、第1油溜まり部50及び第2油溜まり部52は、オイルパンのような油を貯留する専用の器具・部品に限定されず、例えばギヤハウジングの底部にあって、油をギヤハウジングの外に漏らさない収容部であればよい。

【0057】

また、減速装置を、入力軸12の入力ギヤ20に噛合する第1減速ギヤ22と、出力軸14のファイナルギヤ24に噛合する第2減速ギヤ26と、を外周に備えた1つのカウンタ軸16としたが、これに限定されず、例えば、カウンタ軸からの回転を出力軸に伝達する従動軸をさらに設けるものでもよい。

10

【0058】

また、仕切り壁48を、出力軸14の中心の高さまで立設するものとしたが、これに限定されず、例えばファイナルギヤの上端の高さまで立設するものでもよい。

【0059】

また、樋部材84は、帯状の鉄板の短手方向の両端を上方に直角に折り曲げて形成するものとしたが、これに限定されず、例えば断面が円形や四角形の管部材でもよい。

【0060】

斯様に、上記した実施の形態で述べた具体的構成は、本発明の一例を示したものにすぎず、本発明はそのような具体的構成に限定されることなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の態様を採り得るものである。

20

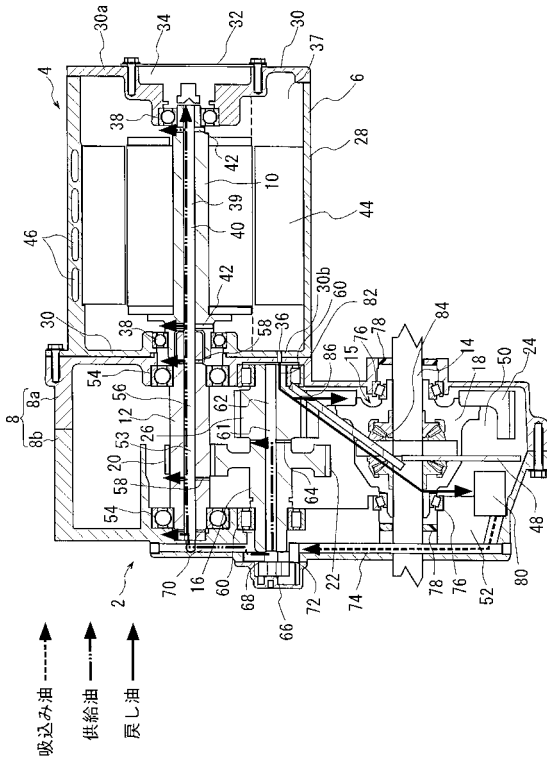
【符号の説明】

【0061】

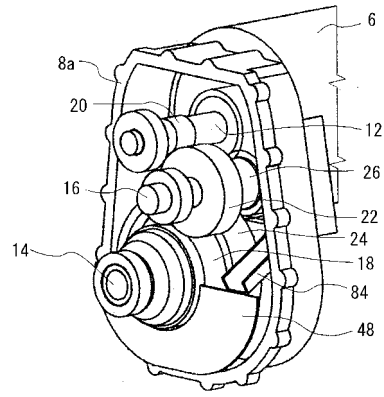
2...動力伝達装置、4...電気モータ、6...ハウジング(モータハウジング)、8...ハウジング(ギヤハウジング)、10...ロータ軸、12...入力軸、14...出力軸、16...減速装置(カウンタ軸)、24...ファイナルギヤ、37...第3油溜まり部、38...軸受部(ロータ軸受)、39...中空部(ロータ軸中空部)40...給油路(ロータ軸給油路)42...給油孔(ロータ軸給油孔)、48...仕切り壁、50...第1油溜まり部、52...第2油溜まり部、54...軸受部、56...給油路(入力軸給油路)、62...給油路(カウンタ軸給油路)、66...オイルポンプ、68...吐出ポート、70...給油路(給油通路)、72...吸込みポート、76...軸受部、84...樋部材、86...分岐油路。

30

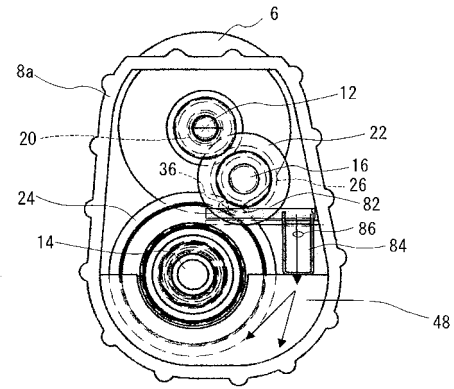
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 三上 淳

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

Fターム(参考) 3J063 AA04 AB02 AC01 BA11 CA01 CD46 XD03 XD17 XD26 XD34
XD43 XD47 XD53 XD62 XD72 XD73 XE38 XF12
5H607 AA02 BB01 BB05 BB14 CC05 DD03 DD19 EE31 EE36 GG01
GG08 GG25