

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6654408号
(P6654408)

(45) 発行日 令和2年2月26日(2020.2.26)

(24) 登録日 令和2年2月3日(2020.2.3)

(51) Int.Cl.	F 1	
HO2K 9/19 (2006.01)	HO2K	9/19 Z
F16H 57/04 (2010.01)	F16H	57/04 G
HO2K 7/14 (2006.01)	HO2K	7/14 B
B6OK 6/48 (2007.10)	B6OK	6/48 ZHV
B6OK 6/54 (2007.10)	B6OK	6/54

請求項の数 1 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-222672 (P2015-222672)
 (22) 出願日 平成27年11月13日(2015.11.13)
 (65) 公開番号 特開2017-93203 (P2017-93203A)
 (43) 公開日 平成29年5月25日(2017.5.25)
 審査請求日 平成30年9月18日(2018.9.18)

前置審査

(73) 特許権者 000005463
 日野自動車株式会社
 東京都日野市日野台3丁目1番地1
 (74) 代理人 110000512
 特許業務法人山田特許事務所
 (72) 発明者 伊藤 雄哉
 東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野
 自動車株式会社内
 (72) 発明者 濱井 抄太郎
 東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野
 自動車株式会社内

審査官 宮崎 賢司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッドシステム用油冷装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンのクランク軸に接続されるモータシャフトを出力軸としたモータを備え、該モータを冷却するためのオイルをオイルパンから汲み上げるギヤポンプを前記モータシャフトに外嵌装着し且つ該モータシャフトを前記ギヤポンプに内蔵の駆動ギヤとスプライン結合し、前記モータシャフトの回転により前記ギヤポンプを駆動し得るようにしたハイブリッドシステム用油冷装置であって、

前記ギヤポンプは、前記駆動ギヤに噛合する従動ギヤを備え、前記駆動ギヤと前記従動ギヤによりオイルを吐出口へ圧送するように構成され、

前記ギヤポンプ内には、オイルの吐出側の流路を前記駆動ギヤ及び前記モータシャフトのスプライン結合部に連通する潤滑用スリットを設け、

前記ギヤポンプのポンプケースは、モータシャフトの軸心方向における駆動ギヤのエンジン側端面位置を境界としてエンジン側のフロントケースとモータ側のリヤケースとに分割されていると共に、前記フロントケースにおける前記駆動ギヤの端面と摺接してスプライン結合部をオイルの流路から隔絶している壁部に溝部を形成し、該溝部と前記駆動ギヤの端面との間の隙間が潤滑用スリットを成し、

前記駆動ギヤと前記従動ギヤにより昇圧されたオイルの一部は、前記潤滑用スリットを介して前記駆動ギヤ及び前記モータシャフトのスプライン結合部へ送り込まれるように構成され、

前記駆動ギヤは、オイルを昇圧して吐出口へ送ると同時に、昇圧されたオイルにより前

記駆動ギヤ自身のスプライン結合部を潤滑するように構成されたことを特徴とするハイブリッドシステム用油冷装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハイブリッドシステム用油冷装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年では、トラック等の大型自動車において、エンジン及びモータを駆動動力源とするハイブリッドシステムを搭載した車両としてハイブリッド自動車が増えつつある。このような大型のハイブリッド自動車においては、例えば、モータがエンジンとトランスミッションとの間に配設されており、エンジンのクランク軸にクラッチを介して連結されたモータシャフトがモータの出力軸となっている。そして、モータが駆動されることにより、発進時、加速時、登坂時等にエンジンの出力を補ったり、モータの出力のみで走行したりすることができるようになっている。

10

【0003】

一方、大型のハイブリッド自動車では、一般的な乗用車に比べて大型のモータが必要となり、駆動時におけるモータの発熱量も大きくなるため、モータの冷却方式には、空冷式よりも冷却効率が高く且つ冷却媒体として絶縁性を有するオイルを用いた油冷式が採用されることになる。

20

【0004】

例えば、特許文献1に記載された油冷式のモータユニットの場合、モータが収容されるモータエリアが閉空間としてハウジングにより画成されており、該ハウジングの底部に貯留されたオイルをギヤポンプにより汲み上げて前記ハウジング上部の供給口から前記モータへと供給して冷却するようにしている。

【0005】

この際、ハイブリッド自動車のエンジンとトランスミッションとの間には新たにモータが配設されることになるため、ハウジングの占有する容積、特にエンジンのクランク軸に接続されるモータシャフトの軸方向の容積についてコンパクト化が求められており、例えば、本発明と同じ出願人により、パワーライン上のクラッチエリアにギヤポンプをコンパクトに配置することが特許文献2として既に提案されている。

30

【0006】

即ち、この特許文献2における提案では、前記モータシャフトのクラッチエリアを通過している部分にギヤポンプを外嵌装着し、該ギヤポンプの内部にて前記モータシャフトにスプライン結合された駆動ギヤをエンジンやモータの動力を利用して駆動すると共に、前記駆動ギヤに噛合する従動ギヤを従動せしめ、前記駆動ギヤと前記従動ギヤがポンプケースに対し内接している部分でギヤ歯の溝部分によりオイルを圧送する構造としている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2011-91956号公報

【特許文献2】特開2013-177102号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、ギヤポンプの内部で駆動ギヤとスプライン結合されるモータシャフトは、エンジン側とモータ側との間で長いスパンを隔てて軸支されるようになっているため、夫々の軸支部分における部品のバラツキ等によりスプライン結合部における噛み合い精度を高くすることが難しく、前記スプライン結合部にてフレットニング（接触する二物体間に微小な往復滑りが繰返し作用したときに生じる表面損傷のこと）による歯面剥離を起

50

す懸念があった。

【0009】

本発明は上述の実情に鑑みてなしたもので、ギヤポンプとモータシャフトとのスプライン結合部における歯面剥離を大幅に抑制し得るハイブリッドシステム用油冷装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、エンジンのクランク軸に接続されるモータシャフトを出力軸としたモータを備え、該モータを冷却するためのオイルをオイルパンから汲み上げるギヤポンプを前記モータシャフトに外嵌装着し且つ該モータシャフトを前記ギヤポンプに内蔵の駆動ギヤとスプライン結合し、前記モータシャフトの回転により前記ギヤポンプを駆動し得るようにしたハイブリッドシステム用油冷装置であって、

前記ギヤポンプは、前記駆動ギヤに噛合する従動ギヤを備え、前記駆動ギヤと前記従動ギヤによりオイルを吐出口へ圧送するように構成され、

前記ギヤポンプ内には、オイルの吐出側の流路を前記駆動ギヤ及び前記モータシャフトのスプライン結合部に連通する潤滑用スリットを設け、

前記ギヤポンプのポンプケースは、モータシャフトの軸心方向における駆動ギヤのエンジン側端面位置を境界としてエンジン側のフロントケースとモータ側のリヤケースとに分割されていると共に、前記フロントケースにおける前記駆動ギヤの端面と摺接してスプライン結合部をオイルの流路から隔絶している壁部に溝部を形成し、該溝部と前記駆動ギヤの端面との間の隙間が潤滑用スリットを成し、

前記駆動ギヤと前記従動ギヤにより昇圧されたオイルの一部は、前記潤滑用スリットを介して前記駆動ギヤ及び前記モータシャフトのスプライン結合部へ送り込まれるように構成され、

前記駆動ギヤは、オイルを昇圧して吐出口へ送ると同時に、昇圧されたオイルにより前記駆動ギヤ自身のスプライン結合部を潤滑するように構成されたことを特徴とするハイブリッドシステム用油冷装置。

【0011】

而して、このようにすれば、ギヤポンプ内の吐出側で昇圧されたオイルの一部が潤滑用スリットから駆動ギヤ及びモータシャフトのスプライン結合部へと積極的に送り込まれて十分な潤滑が成され、該スプライン結合部でのフレットングによる歯面剥離が大幅に抑制される。

【0012】

この結果、ギヤポンプをモータシャフトに外嵌装着して該モータシャフトの回転により駆動し得るようにしたコンパクトで部品点数の少ない油冷装置の実用化へ向けた懸念、即ち、スプライン結合部でのフレットングによる歯面剥離が起こる懸念が解消される。

【0013】

また、本発明は、ギヤポンプのポンプケースがモータシャフトの軸心方向における駆動ギヤのエンジン側端面位置を境界としてエンジン側のフロントケースとモータ側のリヤケースとに分割されていると共に、前記フロントケースにおける前記駆動ギヤの端面と摺接してスプライン結合部をオイルの流路から隔絶している壁部に溝部が形成されており、該溝部と前記駆動ギヤの端面との間の隙間が潤滑用スリットを成している。

【0014】

このようにすれば、ギヤポンプのポンプケースをエンジン側のフロントケースとモータ側のリヤケースとに分割した構成を採用した上、フロントケースの壁部に溝部を形成するという簡単な加工を施すだけで、該溝部と前記駆動ギヤの端面との間の隙間を潤滑用スリットとして利用することが可能となり、スプライン結合部での十分な潤滑を実施するのに必要なコストを大幅に低減することが可能となる。

【発明の効果】

【0015】

前記した本発明のハイブリッドシステム用油冷装置によれば、下記の如き種々の優れた効果を奏し得る。

【0016】

(I)本発明によれば、ギヤポンプ内の吐出側で昇圧されたオイルの一部を潤滑用スリットから駆動ギヤ及びモータシャフトのスプライン結合部へと積極的に送り込んで十分な潤滑を図ることができ、該スプライン結合部でのフレットングによる歯面剥離を防止することができるので、コンパクトで部品点数の少ない油冷装置の実用化へ向けた懸念を解消することができ、延いては、ハイブリッドシステム全体のコンパクト化やコストダウンを実現することができる。

【0017】

(II)本発明によれば、ギヤポンプのポンプケースをエンジン側のフロントケースとモータ側のリヤケースとに分割した構成を採用した上、フロントケースの壁部に溝部を形成するという簡単な加工を施すだけで、該溝部と前記駆動ギヤの端面との間の隙間を潤滑用スリットとして利用することができ、スプライン結合部での十分な潤滑を実施するのに必要なコストを大幅に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明を実施する形態の一例を示す断面図である。

【図2】図1のギヤポンプをモータシャフトの軸心方向から見た断面図である。

【図3】図2のIII-III矢視の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

【0020】

図1～図3は本発明を実施する形態の一例を示すものであるが、本形態例に係るハイブリッドシステム用の油冷装置1に関する詳細な説明に移行する前に、大型のハイブリッド自動車の場合を例にしてハイブリッドシステムの概要を図1に基づき以下に説明する。

【0021】

図1に示されているハイブリッド自動車の動力伝達機構は、エンジン2のクランク軸3が連結されたフライホイール4にベアリング(図示せず)を介して一端部が嵌入されるモータシャフト5と、フライホイール4に対して前記モータシャフト5を断接するクラッチ6と、前記モータシャフト5を出力軸とする油冷式のモータ7と、前記モータシャフト5の基端部に入力軸8が連結されるトランスミッション9とを備えており、エンジン2及びモータ7の少なくとも一方がモータシャフト5に与えた回転トルクをトランスミッション9を介して図示されない駆動輪へと伝達するようになっている。

【0022】

また、斯かる動力伝達機構にあつては、クラッチ6が収容されるクラッチエリア10と、モータ7が収容されるモータエリア11とを夫々画成するハウジング12を有しており、前記クラッチエリア10とモータエリア11との間は、前記モータシャフト5が内挿される仕切壁13により仕切られている。

【0023】

ここで、前記ハウジング12におけるトランスミッション9側の端部には、モータエリア11を閉空間として塞ぐリアリテーナ14が連結されており、トランスミッション9が配置されるトランスミッションエリア15と前記モータエリア11との間が前記リアリテーナ14により仕切られている。

【0024】

そして、このリアリテーナ14にも前記モータシャフト5が内挿されていて、該モータシャフト5におけるトランスミッション9側の端部が、前記リアリテーナ14と前記ハウジング12の仕切壁13とによりベアリング16,17を介して回動自在に軸支されており、このベアリング16,17の相互間にて前記モータ7のロータ18が前記モータシャ

10

20

30

40

50

フト5に対し一体的に外嵌装着されている。

【0025】

また、前記モータエリア11における前記ロータ18の周囲には、該ロータ18を取り囲むようにステータ19が固定設置されており、前記モータ7が電動機として機能する時には、図示しないバッテリーに蓄電された電力がインバータにより三相交流に変換され、その三相交流がステータ19に供給されることでロータ18を介しモータシャフト5に回転トルクが与えられるようになっている。

【0026】

尚、前記モータ7が発電機として機能する時には、前記モータシャフト5の回転にともなうロータ18の回転によりステータ19に発生する三相交流をインバータで直流電流に変換してバッテリーに供給するようにしてある。

10

【0027】

次いで、前述の如きモータ7をオイルを用いて冷却する油冷装置1について以下に詳述すると、この油冷装置1は、前記ハウジング12の仕切壁13と前記リアリテーナ14とに挟まれたモータエリア11の底部をオイルパン20として貯められたオイルを、前記仕切壁13のエンジン2側に形成されたポンプ収容部21内のギヤポンプ22により汲み上げて前記ハウジング12頂部の供給槽23へと送り、該供給槽23の供給口24からモータエリア11内へと供給するようになっている。

【0028】

ここで、前記モータエリア11に供給されたオイルは、再びオイルパン20に戻されるまでの過程において、モータ7を構成するロータ18及びステータ19を冷却すると共に、ベアリング16, 17へと給油されて該ベアリング16, 17を潤滑するようになっている。

20

【0029】

図1のギヤポンプ22をモータシャフト5の軸心方向から見た断面図として図2に示すと、前記ギヤポンプ22はクラッチエリア10にて前記モータシャフト5に外嵌装着されており、該モータシャフト5と前記ギヤポンプ22に内蔵の駆動ギヤ25とがスプライン結合され、前記モータシャフト5の回転により前記ギヤポンプ22が駆動されるようになっている。

【0030】

即ち、前記ギヤポンプ22の外殻を成すポンプケース26内において、モータシャフト5の外周面におけるスプライン突条27と、リング状の駆動ギヤ25の内周面に形成されたスプライン凹条28とが相互に嵌まり合うスプライン結合部29を構成しており、モータシャフト5と駆動ギヤ25とが一体的に回転するようになっている。

30

【0031】

そして、前記駆動ギヤ25には、従動ギヤ30が噛合して従動するようになっており、これら駆動ギヤ25と従動ギヤ30がポンプケース26に対し内接している部分でギヤ歯の溝部分によりオイルを圧送するようになっており、より具体的には、図2中に矢印で示している通り、駆動ギヤ25と従動ギヤ30とにおける互いに離反する側の円弧部分にて吸込口31からのオイルがギヤ歯の溝部分により外側を回って吐出口32へ向け圧送されるようになっている。

40

【0032】

ここで、図3に図2のIII-III矢視の断面図を示す如く、前記ギヤポンプ22のポンプケース26は、モータシャフト5の軸心方向における駆動ギヤ25のエンジン2側(図1参照:図3中の左側)端面位置を境界としてエンジン2側(図1参照:図3中の左側)のフロントケース26Aとモータ7側(図1参照:図3中の右側)のリヤケース26Bとに分割され、前記フロントケース26Aには、前記駆動ギヤ25の端面と摺接してスプライン結合部29をオイルの流路33から隔絶する壁部34が形成されているが、この壁部34におけるオイルの吐出側の流路33に臨む位置に溝部が形成され、該溝部と前記駆動ギヤ25の端面との間の隙間が、前記吐出側の流路33を前記スプライン結合部29

50

に連通する潤滑用スリット 3 5 を成すようにしてある。

【 0 0 3 3 】

而して、このようにすれば、ギヤポンプ 2 2 内の吐出側で昇圧されたオイルの一部が潤滑用スリット 3 5 から駆動ギヤ 2 5 及びモータシャフト 5 のスプライン結合部 2 9 へと積極的に送り込まれて十分な潤滑が成され、該スプライン結合部 2 9 でのフレットングによる歯面剥離が大幅に抑制される。

【 0 0 3 4 】

この結果、ギヤポンプ 2 2 をクラッチエリア 1 0 にてモータシャフト 5 に外嵌装着して該モータシャフト 5 の回転により駆動し得るようにしたコンパクトで部品点数の少ない油冷装置 1 の実用化へ向けた懸念、即ち、スプライン結合部 2 9 でのフレットングによる歯面剥離が起こり易くなる懸念が解消される。

10

【 0 0 3 5 】

従って、前記形態例によれば、ギヤポンプ 2 2 内の吐出側で昇圧されたオイルの一部を潤滑用スリット 3 5 から駆動ギヤ 2 5 及びモータシャフト 5 のスプライン結合部 2 9 へと積極的に送り込んで十分な潤滑を図ることができ、該スプライン結合部 2 9 でのフレットングによる歯面剥離を防止することができるので、コンパクトで部品点数の少ない油冷装置の実用化へ向けた懸念を解消することができ、延いては、ハイブリッドシステム全体のコンパクト化やコストダウンを実現することができる。

【 0 0 3 6 】

また、ギヤポンプ 2 2 のポンプケース 2 6 をエンジン 2 側のフロントケース 2 6 A とモータ 7 側のリヤケース 2 6 B とに分割した構成を採用した上、フロントケース 2 6 A の壁部 3 4 に溝部を形成するという簡単な加工を施すだけで、該溝部と前記駆動ギヤ 2 5 の端面との間の隙間を潤滑用スリット 3 5 として利用することができ、スプライン結合部 2 9 での十分な潤滑を実施するのに必要なコストを大幅に低減することができる。

20

【 0 0 3 7 】

尚、本発明のハイブリッドシステム用油冷装置は、上述の形態例にのみ限定されるものではなく、ハイブリッド自動車以外に建設機械や船舶等に用いられるハイブリッドシステム用の油冷装置としても良いこと、その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【 符号の説明 】

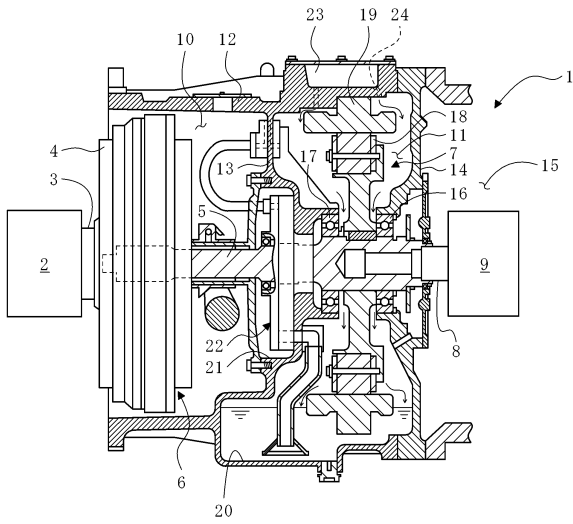
30

【 0 0 3 8 】

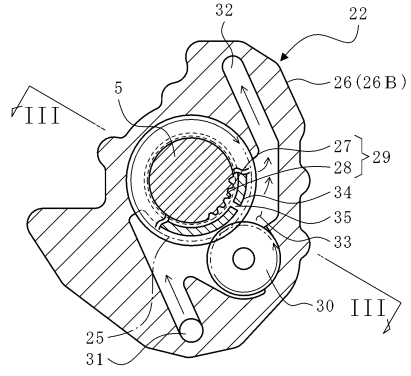
- 1 油冷装置
- 2 エンジン
- 3 クランク軸
- 5 モータシャフト
- 7 モータ
- 2 2 ギヤポンプ
- 2 5 駆動ギヤ
- 2 6 ポンプケース
- 2 6 A フロントケース
- 2 6 B リヤケース
- 2 9 スプライン結合部
- 3 0 従動ギヤ
- 3 3 流路
- 3 4 壁部
- 3 5 潤滑用スリット

40

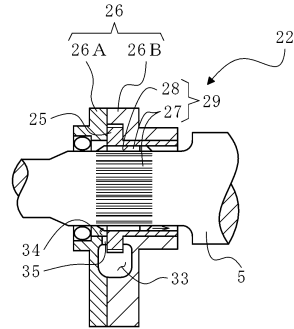
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 K 6/22 (2007.10) B 6 0 K 6/22

(56)参考文献 特開2013-177102(JP,A)
特開2010-180911(JP,A)
特開平08-074975(JP,A)
特開2003-254416(JP,A)
特開2013-172555(JP,A)
特開2008-045482(JP,A)
特開2015-140669(JP,A)
特開2012-001102(JP,A)
米国特許出願公開第2013/0292209(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 2 K 9 / 1 9
B 6 0 K 6 / 2 2
B 6 0 K 6 / 4 8
B 6 0 K 6 / 5 4
F 1 6 H 5 7 / 0 4
H 0 2 K 7 / 1 4