

(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2007-224887  
(P2007-224887A)

(43) 公開日 平成19年9月6日(2007.9.6)

(51) Int. Cl.			F I			テーマコード (参考)
<b>FO4B</b>	<b>49/00</b>	<b>(2006.01)</b>	FO4B	49/02	311	3G092
<b>FO4B</b>	<b>49/06</b>	<b>(2006.01)</b>	FO4B	49/06	311	3G093
<b>FO2D</b>	<b>29/02</b>	<b>(2006.01)</b>	FO2D	29/02	ZHVD	3H045
<b>FO2D</b>	<b>17/00</b>	<b>(2006.01)</b>	FO2D	17/00	Q	
<b>FO2D</b>	<b>29/04</b>	<b>(2006.01)</b>	FO2D	29/04	G	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2006-50316 (P2006-50316)  
(22) 出願日 平成18年2月27日 (2006.2.27)

(71) 出願人 000003207  
トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地  
(74) 代理人 100064746  
弁理士 深見 久郎  
(74) 代理人 100085132  
弁理士 森田 俊雄  
(74) 代理人 100112852  
弁理士 武藤 正  
(72) 発明者 峯川 秀人  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
Fターム(参考) 3G092 AC02 AC03 AC07 EA09 FA24  
FA30 GA10 HE08Z

最終頁に続く

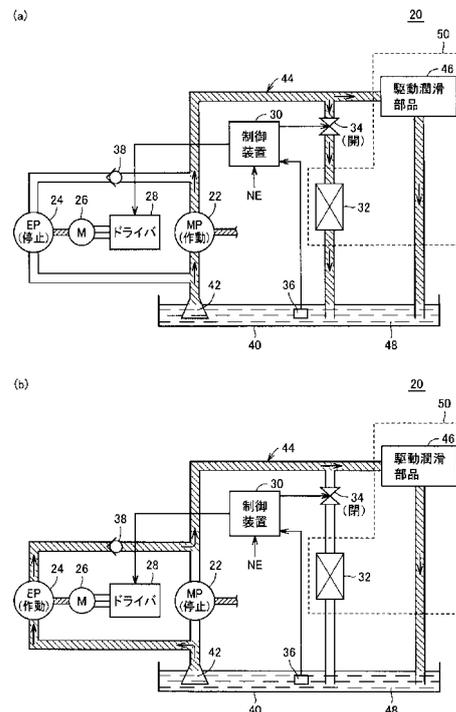
(54) 【発明の名称】 油圧システム

(57) 【要約】

【課題】 エンジン停止中における消費電力の低減およびオイルポンプの小型化が可能な油圧システムを提供する。

【解決手段】 エンジン 2 が作動中であれば、制御装置 30 は、ポンプ駆動モータ 26 を停止するとともに、止め弁 34 を開にして、エンジン 2 により駆動される機械式オイルポンプ 22 とラジエタ部 32 との間で作動油 48 を循環させる。また、機械式オイルポンプ 22 が発生する油圧は、駆動潤滑部品 46 にも供給される。エンジン 2 が停止中であれば、制御装置 30 は、止め弁 34 を閉にして電動オイルポンプ 24 とラジエタ部 32 との間での循環量を制限するとともに、ポンプ駆動モータ 26 を作動させて電動オイルポンプ 24 が発生する油圧を駆動潤滑部品 46 に供給する。

【選択図】 図 3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

エンジンが間欠的に作動される車両に搭載される油圧システムであって、  
 電力により作動する電動機と、  
 前記エンジンおよび前記電動機のうち少なくとも一方の駆動力により油圧を発生可能に構成された油圧発生部と、  
 前記油圧発生部から吐出される作動油を配送する配管部と、  
 前記配管部と接続され、前記油圧発生部との間で少なくとも 1 つの前記作動油の循環経路を形成する油圧部品群と、  
 前記油圧発生部と前記油圧部品群のうちエンジン停止に伴い要求される動作性能が低下するエンジン依存部品との間における前記作動油の循環量を制限可能に構成された制限手段と、  
 エンジン停止中において、前記エンジン依存部品との間における前記循環量を制限するように前記制限手段を与えるとともに、前記電動機を作動させて油圧を発生する制御部とを備える、油圧システム。

10

## 【請求項 2】

前記エンジン依存部品は、前記作動油を放熱させて冷却するためのラジエタ部を含む、請求項 1 に記載の油圧システム。

## 【請求項 3】

前記制御部は、  
 前記作動油の油温を判定する油温判定手段と、  
 前記制限手段による前記循環量の制限中において、前記油温が第 1 の判定値以上であると判定されたときに、前記制限手段による前記循環量の制限を緩和するとともに、前記エンジンを始動して油圧を発生する作動油冷却手段とを含む、請求項 2 に記載の油圧システム。

20

## 【請求項 4】

前記制御部は、  
 前記作動油の油温を判定する油温判定手段と、  
 前記エンジンによる油圧の発生中において、前記油温が第 2 の判定値以下であると判定されたときに、前記制限手段により前記循環量を制限する作動油昇温手段とを含む、請求項 2 に記載の油圧システム。

30

## 【請求項 5】

前記制御部は、前記エンジンの作動中において前記電動機を停止する、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の油圧システム。

## 【請求項 6】

前記車両は、さらに前記エンジンに比較して低出力のモータジェネレータが発生する駆動力により走行可能に構成されており、  
 前記油圧部品群は、前記エンジン依存部品に加えて、前記エンジンおよび前記モータジェネレータが発生する駆動力を受けて車輪に伝達する動力伝達機構を含む、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の油圧システム。

40

## 【請求項 7】

前記油圧発生部は、  
 前記エンジンにより駆動される第 1 のオイルポンプと、  
 前記電動機により駆動され、前記第 1 のオイルポンプに比較して吐出能力の低い第 2 のオイルポンプとを含む、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の油圧システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、エンジンが間欠的に作動される車両に搭載される油圧システムに関し、特にエンジンおよび電動機のうち少なくとも一方の回転力により油圧を発生可能に構成され

50

た油圧システムに関する。

【背景技術】

【0002】

地球温暖化の防止や省資源化の観点から、赤信号などにより停車するとエンジンを自動的に停止させる一方、再び走行を始めるために運転者による操作（たとえばアクセルペダルの踏み込み、ブレーキペダルの踏み込み終了、およびシフトレバーの走行段への切替えなど）が行なわれるとエンジンを再始動させるエコノミーランニングシステムが実用化されている。なお、エコノミーランニングシステムは、アイドルリングストップシステム、もしくはエンジンオートマチックストップアンドスタートシステムとも称される。

【0003】

また、エンジンを停止させてモータのみで走行可能なハイブリッドシステムについても実用化されている。

【0004】

エコノミーランニングシステムやハイブリッドシステムを搭載し、走行状況に応じて、エンジンが間欠的に作動される車両は、停車中における補機類（オイルポンプ、エアコンディショナ、ヘッドランプ、オーディオなど）への電力供給のために、鉛蓄電池やリチウム電池などの二次電池を搭載する。

【0005】

ところで、エンジンが間欠的に作動されない、すなわちエンジンが連続的に作動する従来の車両においては、エンジンの回転力を用いて作動油を吐出する機械式オイルポンプが設けられ、自動変速機などの油圧部品群に作動油（油圧）を供給するように構成されている。一方、走行状況に応じて、エンジンが間欠的に作動されるエコノミーランニング車（以下、「エコラン車」とも称す）やハイブリッド車においては、エンジン停止中においても作動油供給を継続するために、電氣的にオイルポンプを駆動可能に構成される。

【0006】

たとえば、特開2004-100580号公報（特許文献1）には、エンジン出力軸の回転トルクでオイルポンプを作動させる潤滑機構を備えたハイブリッド車両において、不必要なバッテリー消費を抑制しつつ、オイルポンプを適切なタイミングで作動させるハイブリッド車両が開示されている。このハイブリッド車両は、エンジン出力軸と直結され、動力伝達機構に潤滑油を供給するオイルポンプと、エンジン出力軸を強制回転できるように構成されたモータジェネレータとを備える。

【0007】

また、特開2002-371969号公報（特許文献2）には、電動オイルポンプを作動させる必要のあるときに作動開始でき、電動オイルポンプに過大な負荷をかけることのない自動変速機のオイルポンプ制御装置が開示されている。このオイルポンプ制御装置は、エンジンの駆動力により自動変速機に供給する油圧を発生する機械式オイルポンプと、自動変速機に油圧を供給するための電氣的に駆動される電動オイルポンプとを備える。

【特許文献1】特開2004-100580号公報

【特許文献2】特開2002-371969号公報

【特許文献3】特開2002-213590号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献1および特許文献2に開示される構成は、エンジンにより駆動されるオイルポンプと同程度の機能（吐出圧力および吐出量など）をエンジン停止中にも発揮することを目的としている。しかしながら、オイルポンプで発生した油圧の供給先については考慮されておらず、エンジン作動中および停止中のいずれであっても同程度の量の作動油を供給していた。そのため、エンジン停止中におけるオイルポンプの駆動電力が増大したり、オイルポンプ自体が大型化するといった問題があった。

【0009】

10

20

30

40

50

この発明は、このような問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、エンジン停止中における消費電力の低減およびオイルポンプの小型化が可能な油圧システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

この発明によれば、エンジンが間欠的に作動される車両に搭載される油圧システムである。この発明に係る油圧システムは、電力により作動する電動機と、エンジンおよび電動機のうち少なくとも一方の駆動力により油圧を発生可能に構成された油圧発生部と、油圧発生部から吐出される作動油を配送する配管部と、配管部と接続され、油圧発生部との間で少なくとも1つの作動油の循環経路を形成する油圧部品群と、油圧発生部と油圧部品群のうちエンジン停止に伴い要求される動作性能が低下するエンジン依存部品との間における作動油の循環量を制限可能に構成された制限手段と、エンジン停止中において、エンジン依存部品との間における循環量を制限するように制限手段を与えるとともに、電動機を作動させて油圧を発生する制御部とを備える。

10

【0011】

この発明によれば、エンジン停止中において、油圧部品群のうちエンジン停止に伴い要求される動作性能が減少するエンジン依存部品に対する作動油の循環量が制限される。これにより、油圧発生部から吐出されて油圧部品群との間を循環する作動油の量を抑制できる。したがって、電動機の駆動力を用いて、エンジンの駆動力により発生される油圧と同程度の油圧を発生させる場合であっても、油圧発生部の吐出量が抑制されるので、電動機の駆動負荷を低減できる。また、油圧発生部に対して要求される吐出量も低減できる。

20

【0012】

好ましくは、エンジン依存部品は、作動油を放熱させて冷却するためのラジエタ部を含む。

【0013】

好ましくは、制御部は、作動油の油温を判定する油温判定手段と、制限手段による循環量の制限中において、油温が第1の判定値以上であると判定されたときに、制限手段による循環量の制限を緩和するとともに、エンジンを始動して油圧を発生する作動油冷却手段とを含む。

【0014】

好ましくは、制御部は、作動油の油温を判定する油温判定手段と、エンジンによる油圧の発生中において、油温が第2の判定値以下であると判定されたときに、制限手段により循環量を制限する作動油昇温手段とを含む。

30

【0015】

好ましくは、制御部は、エンジンの作動中において電動機を停止する。

好ましくは、車両は、さらにエンジンに比較して低出力のモータジェネレータが発生する駆動力により走行可能に構成されており、油圧部品群は、エンジン依存部品に加えて、エンジンおよびモータジェネレータが発生する駆動力を受けて車輪に伝達する動力伝達機構を含む。

【0016】

好ましくは、油圧発生部は、エンジンにより駆動される第1のオイルポンプと、電動機により駆動され、第1のオイルポンプに比較して吐出能力の少ない第2のオイルポンプとを含む。

40

【発明の効果】

【0017】

この発明によれば、エンジン停止中における消費電力の低減およびオイルポンプの小型化が可能な油圧システムを実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

この発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中の同

50

—または相当部分については、同一符号を付してその説明は繰返さない。

【0019】

図1は、この発明の実施の形態に従う油圧システムを備えたエコラン車100の概略構成図である。なお、一例として、本発明の油圧システムをFF(Front engine Front drive)車両に適用した場合について説明するが、本発明の油圧システムは、FF以外の車両に対しても適用できる。

【0020】

図1を参照して、エコラン車100は、エンジン2と、自動変速機4と、駆動輪6と、オルタネータ(ALT)14と、ベルト12と、バッテリー(BAT)16と、油圧システム20とを備える。そして、エコラン車100は、走行状況に応じて、エンジン2を間欠的に作動させる。具体的には、図示しないECU(Electrical Control Unit)が、運転者の操作によるアクセルペダルの踏込量、ブレーキペダルの踏込量およびシフトレバーの選択ポジションなどに応じて、エンジン2を自動的に停止(アイドリングストップ)し、もしくはエンジン2を再始動する。

10

【0021】

エンジン2は、たとえば、ガソリン、軽油およびLPGなどの燃料を燃焼させて作動する内燃機関であり、発生した駆動力を出力軸を介して自動変速機4、油圧システム20およびオルタネータ14へ与える。

【0022】

自動変速機4は、エンジン2の出力軸および駆動輪6と機械的に接続され、エンジン2から入力された駆動力を駆動輪6へ伝達するとともに、エンジン2からの入力回転数に対する駆動輪6への出力回転数の比率(変速比)を図示しない外部指令に応じて変化させる。一例として、自動変速機4は、変速比を無段階(連続的)に変化させることのできるベルト式無段階変速機(CVT:Continuously Variable Transmission)で構成される。そして、自動変速機4は、摩擦締結要素8と、変速機構10を含む。

20

【0023】

摩擦締結要素8は、エンジン2から駆動輪6へ伝達される駆動力を制御するための装置であり、作動油を介して入力側の部材と出力側の部材との間でトルクを伝達するように構成される。一例として、摩擦締結要素8は、トルクコンバータからなる。

【0024】

変速機構10は、V溝状のプリー溝を備えた駆動側プリーおよび従動側プリーと、各プリーに巻掛けられたベルトとを含み、一方のプリーのプリー溝の溝幅を拡大すると同時に、他方のプリーのプリー溝の溝幅を狭くすることにより、それぞれのプリーに対するベルトの巻掛け半径(有効径)を連続的に変化させて変速比を無段階に変化するように構成される。

30

【0025】

オルタネータ14は、エンジン2の出力軸との間に巻掛けられたベルト12を介して、エンジン2の駆動力を受けて、電力を発生する発電手段である。一例として、オルタネータ14は、永久磁石型直流モータであり、エンジン2の駆動力により回転し、その回転数に応じた電圧を発生する。そして、オルタネータ14は、発生した直流電力をバッテリー16へ供給する。

40

【0026】

バッテリー16は、オルタネータ14から供給される直流電力を充電可能に構成される一方、蓄えた電気エネルギーを油圧システム20へ供給可能に構成される。一例として、バッテリー16は、鉛蓄電池やリチウムイオン電池などからなる。

【0027】

油圧システム20は、エンジン2の駆動力およびバッテリー16からの電力のうち少なくとも一方を動力源として油圧を発生し、その作動油を自動変速機4などへ供給する。たとえば、油圧システム20は、運転者の操作によりイグニッションキーがオンに維持されている期間中において、エンジン2の駆動力またはバッテリー16からの電力のいずれかを用

50

いて、所定油圧の供給を維持する。そして、油圧システム 20 は、機械式オイルポンプ (MP) 22 と、電動オイルポンプ (EP) 24 と、ポンプ駆動モータ 26 と、ドライバ 28 と、制御装置 30 とを含んで構成される。

【0028】

機械式オイルポンプ 22 は、エンジン 2 の出力軸と機械的に結合され、エンジン 2 の回転駆動力により油圧を発生する。一方、電動オイルポンプ 24 は、ポンプ駆動モータ 26 と機械的に結合され、ポンプ駆動モータ 26 の回転駆動力により油圧を発生する。そして、電動オイルポンプ 24 は、その吐出能力 (吐出量や吐出圧) が機械式オイルポンプ 22 の吐出能力に比較して低くなるように選定される。

【0029】

一例として、機械式オイルポンプ 22 および電動オイルポンプ 24 は、インペラおよびベーンなどがそれぞれエンジン 2 およびポンプ駆動モータ 26 により回転されて、油圧を発生する。

【0030】

ポンプ駆動モータ 26 は、ドライバ 28 から供給される電力を受けて回転駆動する。一例として、ポンプ駆動モータ 26 は、DC センサレスブラシレスモータである。

【0031】

ドライバ 28 は、制御装置 30 からの制御指令に応じて、バッテリー 16 から受けた直流電力を所定の電圧に変換して、ポンプ駆動モータ 26 へ供給する。

【0032】

制御装置 30 は、エンジン 2 の作動状態に応じて、機械式オイルポンプ 22 および電動オイルポンプ 24 の少なくとも一方から油圧が供給されるように制御する。具体的には、制御装置 30 は、エンジン 2 が停止中においてのみ、ドライバ 28 へ駆動指令を与えてポンプ駆動モータ 26 を回転駆動し、電動オイルポンプ 24 から油圧を発生させる一方、エンジン 2 が作動中においては、ポンプ駆動モータ 26 を停止する。以下、油圧システム 20 の構成および動作について詳述する。

【0033】

図 2 は、油圧システム 20 のより詳細な概略構成図である。

図 2 を参照して、油圧システム 20 は、オイルパン 40 と、ストレーナ 42 と、逆止弁 38 と、配管部 44 と、油圧部品群 50 と、温度検出部 36 とをさらに含む。

【0034】

オイルパン 40 は、作動油 48 を蓄える容器であり、機械式オイルポンプ 22 および電動オイルポンプ 24 に作動油 48 を供給する一方、油圧部品群 50 を循環して戻ってくる作動油 48 を受入れる。

【0035】

ストレーナ 42 は、作動油 48 に浸漬されるようにオイルパン 40 内に配置され、作動油 48 に含まれるダストやスラッジなどの異物をろ過して、ろ過後の作動油 48 を機械式オイルポンプ 22 および電動オイルポンプ 24 へ供給する。

【0036】

機械式オイルポンプ 22 は、ストレーナ 42 を介して作動油 48 を汲み上げて、所定の吐出圧 (油圧) を与えて配管部 44 へ供給する。同様に、電動オイルポンプ 24 も、ストレーナ 42 を介して作動油 48 を汲み上げて、所定の吐出圧 (油圧) を与えて配管部 44 へ供給する。なお、後述するように、エンジン 2 の停止中において、電動オイルポンプ 24 により汲み上げられる作動油 48 の循環量が制限されるので、電動オイルポンプ 24 の単位時間当たりの吐出量は、機械式オイルポンプ 22 に比較して低減できる。そのため、電動オイルポンプ 24 は、機械式オイルポンプ 22 に比較して小型化される。

【0037】

逆止弁 38 は、電動オイルポンプ 24 の吐出側と、配管部 44 との間に配置され、配管部 44 から電動オイルポンプ 24 へ作動油 48 が逆流するのを防止する。すなわち、エンジン 2 の停止直後には、配管部 44 における油圧が機械式オイルポンプ 22 の吐出圧まで

10

20

30

40

50

上昇しているため、逆止弁 3 8 が配管部 4 4 からの作動油 4 8 の逆流を防止して、電動オイルポンプ 2 4 の始動を容易にする。

【 0 0 3 8 】

配管部 4 4 は、機械式オイルポンプ 2 2 または電動オイルポンプ 2 4 により吐出される作動油 4 8 を油圧部品群 5 0 に配送する。

【 0 0 3 9 】

油圧部品群 5 0 は、配管部 4 4 と接続され、オイルパン 4 0 を介して機械式オイルポンプ 2 2 および電動オイルポンプ 2 4 との間で少なくとも 1 つの循環経路を形成する。そして、油圧部品群 5 0 は、駆動潤滑部品 4 6 と、ラジエタ部 3 2 と、止め弁 3 4 とを含む。

【 0 0 4 0 】

駆動潤滑部品 4 6 は、機械式オイルポンプ 2 2 または電動オイルポンプ 2 4 から吐出される作動油 4 8 を駆動源とする油圧駆動部品、および作動油 4 8 により潤滑される機械部材を含む。一例として、駆動潤滑部品 4 6 は、自動変速機 4 に含まれる摩擦締結要素 8 および変速機構 1 0 ( 図 1 ) の構成部品群を含む。油圧駆動部品の一例としては、摩擦締結要素 8 の一例であるトルクコンバータの油圧調整バルブ、変速機構 1 0 のプーリの駆動バルブ、およびブレーキ駆動機構などが挙げられる。また、潤滑される機械部材の一例としては、変速機構 1 0 を構成するギアおよびエンジン 2 の駆動軸に連結されるディファレンシャルギアやベアリング類などが挙げられる。

10

【 0 0 4 1 】

ラジエタ部 3 2 は、エコラン車 1 0 0 の前方部に配置されて、配管部 4 4 から流れ込む作動油 4 8 を放熱させて冷却する。すなわち、ラジエタ部 3 2 は、機械式オイルポンプ 2 2 および電動オイルポンプ 2 4 との間に形成される循環経路を流れる作動油 4 8 を大気との間で熱交換する。

20

【 0 0 4 2 】

止め弁 3 4 は、配管部 4 4 とラジエタ部 3 2 との間に配置され、制御装置 3 0 からの制御指令に応じて、配管部 4 4 から流れ込む作動油 4 8 の流量を制限する。すなわち、止め弁 3 4 は、機械式オイルポンプ 2 2 および電動オイルポンプ 2 4 とラジエタ部 3 2 との間における作動油 4 8 の循環量を制御指令に応じて制限する制限手段である。

【 0 0 4 3 】

温度検出部 3 6 は、オイルパン 4 0 内に作動油 4 8 に浸漬されて配置され、作動油 4 8 の油温を検出し、その検出結果を制御装置 3 0 へ送信する。

30

【 0 0 4 4 】

制御装置 3 0 は、回転数 NE に基づいてエンジン 2 の作動状態を判断する。そして、エンジン 2 が停止されると、制御装置 3 0 は、電動オイルポンプ 2 4 とエンジン 2 の停止に伴い要求される動作性能が低下するエンジン依存部品の一例であるラジエタ部 3 2 との間における作動油 4 8 の循環量を止め弁 3 4 により制限する。同時に、制御装置 3 0 は、ポンプ駆動モータ 2 6 を始動して電動オイルポンプ 2 4 から油圧を発生する。

【 0 0 4 5 】

上述したように、駆動潤滑部品 4 6 は、トルクコンバータの油圧調整バルブなどを含むが、エンジン 2 が停止中であれば、トルクコンバータに入力される駆動力はゼロであるため、トルクコンバータにおける損失熱は生じない。また、駆動潤滑部品 4 6 は、変速機構 1 0 を構成するギアおよびエンジン 2 の駆動軸に連結されるディファレンシャルギアやベアリング類などを含むが、エンジン 2 が停止中であれば、このような機械部材も静止状態を維持するため、潤滑に伴う発熱も生じない。そのため、ラジエタ部 3 2 に要求される動作性能、すなわち冷却性能はエンジン 2 の停止に伴い低下する。したがって、エンジン 2 が停止中であれば、ラジエタ部 3 2 との間に過剰な作動油 4 8 を循環させる必要はなく、このような循環量を制限することで、ポンプ駆動モータ 2 6 の消費電力低減および電動オイルポンプ 2 4 の小型化を実現できる。

40

【 0 0 4 6 】

図 3 は、油圧システム 2 0 における作動油 4 8 の経路を示す概略図である。

50

図 3 ( a ) は、エンジン 2 の作動中を示す。

【 0 0 4 7 】

図 3 ( b ) は、エンジン 2 の停止中を示す。

図 3 ( a ) を参照して、エンジン 2 が作動中であれば、制御装置 3 0 は、ポンプ駆動モータ 2 6 を停止するとともに、止め弁 3 4 を開にして、エンジン 2 により駆動される機械式オイルポンプ 2 2 とラジエタ部 3 2 との間で作動油 4 8 を循環させる。また、機械式オイルポンプ 2 2 が発生する油圧は、駆動潤滑部品 4 6 にも供給される。

【 0 0 4 8 】

図 3 ( b ) を参照して、エンジン 2 が停止中であれば、制御装置 3 0 は、止め弁 3 4 を閉にして電動オイルポンプ 2 4 とラジエタ部 3 2 との間の循環量を制限するとともに、ポンプ駆動モータ 2 6 を作動させて電動オイルポンプ 2 4 が発生する油圧を駆動潤滑部品 4 6 に供給する。

10

【 0 0 4 9 】

( 作動油冷却 )

上述したように、エンジン 2 の停止中においては、ラジエタ部 3 2 による作動油 4 8 の冷却が行なわれないので、作動油 4 8 の油温が過剰に上昇することも想定される。そこで、制御装置 3 0 は、作動油 4 8 の油温が上昇すると、作動油の冷却動作を実行する。

【 0 0 5 0 】

具体的には、制御装置 3 0 は、温度検出部 3 6 により検出された作動油 4 8 の油温を判定する。そして、止め弁 3 4 による電動オイルポンプ 2 4 とラジエタ部 3 2 との間の循環量の制限中において、作動油 4 8 の油温が第 1 の判定値以上であると判定されると、制御装置 3 0 は、止め弁 3 4 を開にして、循環量の制限を緩和するとともに、エンジン 2 を始動して機械式オイルポンプ 2 2 により油圧を発生する。たとえば、この第 1 の判定値は、作動油 4 8 の許容上限温度に設定することができ、制御装置 3 0 は、作動油 4 8 の油温が許容上限温度以上になると、機械式オイルポンプ 2 2 により作動油 4 8 をラジエタ部 3 2 に循環させて、作動油 4 8 の冷却を開始する。

20

【 0 0 5 1 】

すなわち、制御装置 3 0 は、エンジン 2 の停止中、すなわち電動オイルポンプ 2 4 による油圧供給中に作動油 4 8 の油温が第 1 の判定値以上になると、エンジン 2 を始動し、機械式オイルポンプ 2 2 とラジエタ部 3 2 との間で作動油 4 8 を循環させて、ラジエタ部 3 2 により作動油 4 8 を冷却する。このようにエンジン 2 が始動された後においては、制御装置 3 0 は、ポンプ駆動モータ 2 6 を停止し、電動オイルポンプ 2 4 からの油圧発生を中止する。

30

【 0 0 5 2 】

なお、上述したように、エンジン 2 が停止中であれば損失熱はほとんど生じないので、作動油 4 8 の冷却のみを目的としてエンジン 2 が始動される頻度は実用上少ない。

【 0 0 5 3 】

( 作動油昇温 )

冬季の深夜早朝や寒冷地においては、作動油 4 8 の油温が低下して粘度が過剰に高まる場合がある。このように作動油 4 8 の粘度が高まると、潤滑効果が低減してしまう。そこで、制御装置 3 0 は、最適な使用温度範囲となるように、作動油 4 8 を昇温することもできる。

40

【 0 0 5 4 】

具体的には、制御装置 3 0 は、温度検出部 3 6 により検出された作動油 4 8 の油温を判定する。そして、エンジン 2 による油圧の発生中、すなわち機械式オイルポンプ 2 2 による油圧発生中に、作動油 4 8 の油温が第 2 の判定値以下であると判定されると、制御装置 3 0 は、止め弁 3 4 を閉にして、電動オイルポンプ 2 4 とラジエタ部 3 2 との間の循環量を制限する。これにより、ラジエタ部 3 2 における作動油 4 8 の放熱量が低下するので、作動油 4 8 の油温が上昇する。たとえば、この第 2 の判定値は、作動油 4 8 の許容下限温度に設定することができ、制御装置 3 0 は、作動油 4 8 の油温が許容下限温度以上になる

50

と、作動油 4 8 の油温を上昇させる、いわゆる暖機動作を実行する。

【 0 0 5 5 】

図 4 は、暖機動作時における油圧システム 2 0 における作動油 4 8 の経路を示す概略図である。

【 0 0 5 6 】

図 4 を参照して、暖機動作中において、制御装置 3 0 は、止め弁 3 4 を閉にして機械式オイルポンプ 2 2 とラジエタ部 3 2 との間の循環量を制限するとともに、エンジン 2 により駆動される機械式オイルポンプ 2 2 が発生する油圧を駆動潤滑部品 4 6 に供給する。

【 0 0 5 7 】

以下、制御装置 3 0 で実行されるプログラムの制御構造について説明する。

図 5 は、制御装置 3 0 で実行されるプログラムの制御構造を示すフローチャートである。制御装置 3 0 は、図 5 に示すフローチャートを所定周期（たとえば 1 0 0 m s e c ）で繰り返し実行する。

【 0 0 5 8 】

図 5 を参照して、制御装置 3 0 は、エンジン 2 の回転数 N E を取得する（ステップ S 1 0 0 ）。そして、制御装置 3 0 は、エンジン 2 の回転数 N E に基づいて、エンジン 2 が作動中か否かを判断する（ステップ S 1 0 2 ）。

【 0 0 5 9 】

エンジン 2 が作動中でないと判断された場合（ステップ S 1 0 2 において N O の場合）において、制御装置 3 0 は、止め弁 3 4 を「閉」にするための制御指令を与える（ステップ S 1 0 4 ）。そして、制御装置 3 0 は、ドライバ 2 8 へ駆動指令を与えて、ポンプ駆動モータ 2 6 を作動させる（ステップ S 1 0 6 ）。

【 0 0 6 0 】

さらに、制御装置 3 0 は、温度検出部 3 6 から作動油 4 8 の油温を取得し（ステップ S 1 0 8 ）、当該油温が第 1 の判定値以上であるか否かを判定する（ステップ S 1 1 0 ）。

【 0 0 6 1 】

作動油 4 8 の油温が第 1 の判定値以上である場合（ステップ S 1 1 0 において Y E S の場合）には、制御装置 3 0 は、エンジン 2 を始動させる（ステップ S 1 1 2 ）。なお、エンジン 2 の始動は、制御装置 3 0 が図示しないエンジン E C U などに対して、エンジン 2 の始動要求を出力することなどで実現される。そして、制御装置 3 0 は、止め弁 3 4 を「開」にするための制御指令を与え（ステップ S 1 1 4 ）、作動油 4 8 の冷却を行なう。さらに、制御装置 3 0 は、ドライバ 2 8 へ停止指令を与えて、ポンプ駆動モータ 2 6 を停止させる（ステップ S 1 1 6 ）。

【 0 0 6 2 】

ポンプ駆動モータ 2 6 の停止後（ステップ S 1 1 6 の後）、もしくは作動油 4 8 の油温が第 1 の判定値以上でない場合（ステップ S 1 1 0 において N O の場合）には、制御装置 3 0 は、最初の処理に戻る。

【 0 0 6 3 】

エンジン 2 が作動中であると判断された場合（ステップ S 1 0 2 において Y E S の場合）において、制御装置 3 0 は、ドライバ 2 8 へ駆動指令を与えて、ポンプ駆動モータ 2 6 を停止する（ステップ S 1 1 8 ）。そして、制御装置 3 0 は、止め弁 3 4 を「開」にするための制御指令を与える（ステップ S 1 2 0 ）。

【 0 0 6 4 】

さらに、制御装置 3 0 は、温度検出部 3 6 から作動油 4 8 の油温を取得し（ステップ S 1 2 2 ）、当該油温が第 2 の判定値以下であるか否かを判定する（ステップ S 1 2 4 ）。

【 0 0 6 5 】

作動油 4 8 の油温が第 2 の判定値以下である場合（ステップ S 1 2 4 において Y E S の場合）には、制御装置 3 0 は、止め弁 3 4 を「閉」にするための制御指令を与え（ステップ S 1 2 6 ）、作動油 4 8 を昇温する。

【 0 0 6 6 】

10

20

30

40

50

止め弁 34 を「閉」にするための制御指令を与えた後（ステップ S 1 2 6 の後）、もしくは作動油 48 の油温が第 2 の判定値以下でない場合（ステップ S 1 2 4 において N O の場合）には、制御装置 30 は、最初の処理に戻る。

**【0067】**

この発明の実施の形態においては、ポンプ駆動モータ 26 が「電動機」に相当し、機械式オイルポンプ 22 および電動オイルポンプ 24 とが「油圧発生部」に相当し、機械式オイルポンプ 22 が「第 1 のオイルポンプ」に相当し、電動オイルポンプ 24 が「第 2 のオイルポンプ」に相当し、止め弁 34 とが「制限手段」に相当し、制御装置 30 が「制御部」に相当する。そして、制御装置 30 が「油温判定手段」、「作動油冷却手段」および「作動油昇温手段」を実現する。

10

**【0068】**

## [ 変形例 ]

上述の実施の形態においては、本発明の油圧システムを搭載したエコラン車について例示したが、本発明の油圧システムは、ハイブリッド車にも適用することが可能である。

**【0069】**

図 6 は、この発明の実施の形態の変形例に従う油圧システムを備えたハイブリッド車 200 の概略構成図である。

**【0070】**

図 6 を参照して、ハイブリッド車 200 は、図 1 に示すエコラン車 100 において、自動変速機 4 に代えて動力伝達機構 4 # を設け、ベルト 12、オルタネータ 14 およびバッテリ 16 を、モータジェネレータ ( M G ) 3、パワーコントロールユニット ( P C U ) 5 およびバッテリ 7 に代えたものと等価である。そして、ハイブリッド車 200 は、エンジン 2 およびモータジェネレータ 3 が発生する駆動力の少なくとも一方により走行可能に構成される。

20

**【0071】**

動力伝達機構 4 # は、図 1 に示す自動変速機 4 において、摩擦締結要素 8 を動力分割機構 9 に代えたものと等価である。そして、動力伝達機構 4 # は、エンジン 2 の出力軸、モータジェネレータ 3 の回転軸および駆動輪 6 と機械的に接続され、エンジン 2 およびモータジェネレータ 3 の少なくとも一方から駆動力を受けて駆動輪 6 へ伝達可能である。

**【0072】**

動力分割機構 9 は、一例として、サンギヤ、キャリアおよびリングギヤの 3 つの回転要素を含むシングルピニオン型の遊星歯車装置で構成される。そして、サンギヤ、キャリアおよびリングギヤは、それぞれエンジン 2、モータジェネレータ 3 および変速機構 10 と連結される。

30

**【0073】**

変速機構 10 については、図 1 と同様であるので、詳細な説明は繰返さない。

モータジェネレータ 3 は、パワーコントロールユニット 5 から三相交流電力を受けて駆動力を発揮する同期電動機であり、特に永久磁石が埋め込まれたロータからなる永久磁石型同期電動機からなる。

**【0074】**

パワーコントロールユニット 5 は、バッテリ 7 から直流電力を受けて、図示しない E C U から受ける回転数指令およびトルク指令などに従い交流電力を生成し、モータジェネレータ 3 へ供給する。また、パワーコントロールユニット 5 は、モータジェネレータ 3 から供給される交流電力を直流電力に変換してバッテリ 7 へ供給する。

40

**【0075】**

バッテリ 7 は、パワーコントロールユニット 5 から供給される直流電力を充電可能に構成される一方、蓄えた電気エネルギーをパワーコントロールユニット 5 および油圧システム 20 へ供給可能に構成される。一例として、バッテリ 7 は、ニッケル水素やリチウムイオン電池などからなる。なお、バッテリ 7 は、モータジェネレータ 3 が回転に伴い発生する逆起電圧に対応するため、図 1 に示すバッテリ 16 に比較して高電圧（たとえば、30

50

0 V 程度) を発生可能である。

【0076】

その他の構成については、図1に示すエコラン車100と同様であるので、詳細な説明は繰返さない。

【0077】

図6に示すハイブリッド車200では、運転状況に応じて、エンジン2およびモータジェネレータ3での駆動力分担割合が最適に選択される。具体的には、発進時、低速走行時および緩やかな坂を下るなどの軽負荷時においては、エンジン2の低効率燃焼域を避けるためにエンジン2が停止され、ハイブリッド車200は、モータジェネレータ3からの駆動力のみで走行する(以下、「EV走行」とも称す)。通常走行時においては、エンジン2が始動されて、ハイブリッド車200は、エンジン2の駆動力で走行する。加速時においては、ハイブリッド車200は、エンジン2の駆動力に加えてモータジェネレータ3からの駆動力により走行する。減速時および制動時においては、モータジェネレータ3により車両の運動エネルギーが電気エネルギーに変換されてバッテリー7へ回収されるとともに、エンジン2が停止されて、不要な燃料消費が抑制される。このように、ハイブリッド車200においては、走行中であってもエンジン2が断続的に停止され得る。

10

【0078】

ところで、通常のハイブリッド車においては、総合的な燃焼効率(燃費)を向上させるために、軽負荷時の走行を担当するモータジェネレータ3が搭載される。そのため、パラレル型またはパラレル/シリーズ型のハイブリッド車においては、モータジェネレータ3は、エンジン2に比較して低出力に選定される。また、エンジン2の停止中においては、モータジェネレータ3は、バッテリー7に蓄えられた電気エネルギーを使用して駆動力を発生する(EV走行)が、バッテリー7に蓄えられている電気エネルギーによる作動持続時間は比較的短い。

20

【0079】

したがって、エンジン2の停止中においては、たとえモータジェネレータ3の駆動力のみによりハイブリッド車200が走行(EV走行)可能であっても、動力伝達機構4#を介して駆動輪6へ伝達される駆動力は比較的小さいため、発生する単位時間あたりの熱損失も小さい。さらに、エンジン2が停止中において、モータジェネレータ3の作動持続時間は比較的短いため、モータジェネレータ3の作動に伴い動力伝達機構4#で発生する熱損失量も小さい。

30

【0080】

よって、図2に示すのと同様に、本発明に係る油圧システム20は、エンジン2が停止中であれば、車両停止中およびEV走行中のいずれの場合であっても、止め弁34を閉にして電動オイルポンプ24とラジエタ部32との間の循環量を制限するとともに、ポンプ駆動モータ26を作動させて電動オイルポンプ24が発生する油圧を駆動潤滑部品46に供給する。

【0081】

このように、本発明に係る油圧システム20は、ハイブリッド車200にも適用できるので、消費電力の低減およびオイルポンプの小型化を実現できる。

40

【0082】

この発明の実施の形態の変形例に係るプログラムの制御構造は、図5と同様であるので、詳細な説明は繰返さない。

【0083】

なお、この発明の実施の形態の変形例においては、機械式オイルポンプ22および電動オイルポンプ24を含む油圧システム20について例示したが、エンジン停止中においては、モータジェネレータ3が発生する駆動力により機械式オイルポンプ22を作動させるように構成してもよい。このような構成によれば、エンジン停止中における機械式オイルポンプ22とラジエタ部32との間の循環量を制限することで消費電力を低減でき、かつ、電動オイルポンプ24が不要になるためオイルポンプの占める総合的な容積を小型化で

50

きる。

【 0 0 8 4 】

なお、上述のこの発明の実施の形態およびその変形例においては、「エンジン依存部品」の一例としてラジエタ部 3 2 に対する作動油の循環量を制限する構成について例示したが、ラジエタ部 3 2 以外にもさまざまなエンジン依存部品に適用可能である。たとえば、エンジン 2 を構成するギアやクランクシャフトといった、エンジン 2 の停止に伴い潤滑する必要がない部品などに対する作動油の循環量を制限するように構成してもよい。

【 0 0 8 5 】

また、上述のこの発明の実施の形態およびその変形例においては、ラジエタ部 3 2 への流路を開または閉にする止め弁 3 4 を用いる構成について説明したが、複数の段数または無段階で流量を制限するように構成してもよい。すなわち、止め弁 3 4 に代えて、流調弁などを用いて本発明に係る油圧システムを構成することもできる。

【 0 0 8 6 】

この発明の実施の形態およびその変形例によれば、エンジン停止中において、エンジン停止に伴い要求される冷却性能が減少するラジエタ部との間の作動油の循環量が制限される。これにより、エンジン停止中において油圧を発生する電動オイルポンプに要求される吐出量が抑制できる。そのため、電動機の駆動力を用いて、エンジンの駆動力により発生される油圧と同程度の油圧を発生させる場合であっても、オイルポンプの吐出量が抑制されるので、ポンプ駆動モータの駆動負荷を低減できる。よって、エンジン停止中における油圧発生に係る消費電力の低減を実現でき、かつ、電動オイルポンプの小型化も同時に実現できる。

【 0 0 8 7 】

また、この発明の実施の形態およびその変形例によれば、電動オイルポンプによる油圧発生中において、作動油の油温が上昇すると、エンジンを始動して作動油の冷却を行なう。よって、作動油を最適な油温に保つことができる。

【 0 0 8 8 】

さらに、この発明の実施の形態およびその変形例によれば、エンジンによる油圧発生中において、作動油の油温が過剰に低い場合には、ラジエタ部に対する作動油の流入を制限して作動油を昇温する。よって、作動油を最適な油温に保つことができる。

【 0 0 8 9 】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した説明ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 0 】

【 図 1 】 この発明の実施の形態に従う油圧システムを備えたエコラン車の概略構成図である。

【 図 2 】 油圧システムのより詳細な概略構成図である。

【 図 3 】 油圧システムにおける作動油の経路を示す概略図である。

【 図 4 】 暖機動作時における油圧システムにおける作動油の経路を示す概略図である。

【 図 5 】 制御装置で実行されるプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【 図 6 】 この発明の実施の形態の変形例に従う油圧システムを備えたハイブリッド車の概略構成図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 1 】

2 エンジン、3 モータジェネレータ ( M G )、4 自動変速機、4 # 動力伝達機構、5 パワーコントロールユニット ( P C U )、6 駆動輪、7, 16 バッテリ ( B A T )、8 摩擦締結要素、9 動力分割機構、10 変速機構、12 ベルト、14 オルタネータ ( A L T )、20 油圧システム、22 機械式オイルポンプ ( M P )、2

10

20

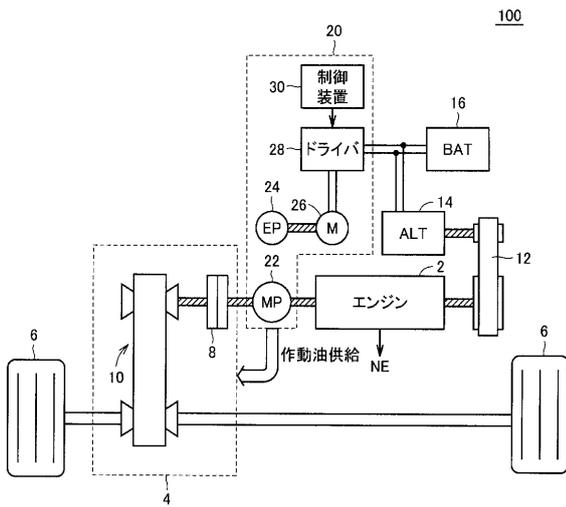
30

40

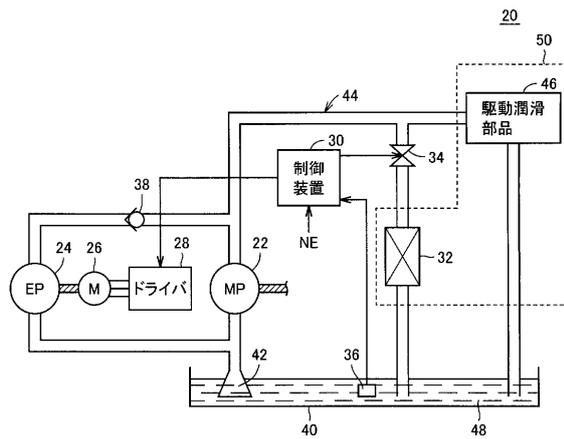
50

4 電動オイルポンプ (EP)、26 ポンプ駆動モータ、28 ドライバ、30 制御装置、32 ラジエタ部、34 止め弁、36 温度検出部、38 逆止弁、40 オイルパン、42 ストレーナ、44 配管部、46 駆動潤滑部品、48 作動油、50 油圧部品群、100 エコラン車、200 ハイブリッド車。

【図1】



【図2】





---

フロントページの続き

Fターム(参考) 3G093 AA06 AA07 AA14 AA16 BA19 BA21 BA22 CA00 DA04 EB00  
EC01 FA11 FB05  
3H045 AA05 AA24 BA03 BA07 BA32 CA08 EA04 EA17 EA38