

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3574121号

(P3574121)

(45) 発行日 平成16年10月6日(2004.10.6)

(24) 登録日 平成16年7月9日(2004.7.9)

(51) Int. Cl.⁷

F I

| | | |
|------------|------------|------|
| FO2D 29/02 | FO2D 29/02 | 321A |
| B60K 6/04 | B60K 6/04 | 310 |
| B60K 41/00 | B60K 6/04 | 380 |
| B60K 41/06 | B60K 6/04 | 531 |
| FO2D 17/00 | B60K 6/04 | 730 |

請求項の数 3 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-230520 (P2002-230520)
 (22) 出願日 平成14年8月7日(2002.8.7)
 (65) 公開番号 特開2004-68732 (P2004-68732A)
 (43) 公開日 平成16年3月4日(2004.3.4)
 審査請求日 平成15年6月26日(2003.6.26)

(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
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 詔男
 (74) 代理人 100101465
 弁理士 青山 正和
 (74) 代理人 100094400
 弁理士 鈴木 三義
 (74) 代理人 100107836
 弁理士 西 和哉
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両のエンジン停止始動制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の駆動力源としてのエンジンおよびモータと、前記エンジンと前記モータの動力を車両の出力軸に伝達する変速機と、所定の条件下で前記エンジンを自動停止始動するエンジン自動停止始動手段と、前記エンジンと前記モータの少なくともいずれか一方の駆動力により作動せしめられ油圧回路を介して前記変速機に油圧を供給する機械式オイルポンプと、前記エンジンの自動停止条件が満たされたときに作動せしめられ前記油圧回路を介して前記変速機に油圧を供給する電動オイルポンプと、を備えたハイブリッド車両のエンジン停止始動制御装置において、

前記エンジンの自動停止中に、前記電動オイルポンプの駆動モータに流れる電流の電流値が所定範囲から外れた場合には、前記エンジンを再始動することを特徴とするハイブリッド車両のエンジン停止始動制御装置。

10

【請求項2】

車両の駆動力源としてのエンジンおよびモータと、前記エンジンと前記モータの動力を車両の出力軸に伝達する変速機と、所定の条件下で前記エンジンを自動停止始動するエンジン自動停止始動手段と、前記エンジンと前記モータの少なくともいずれか一方の駆動力により作動せしめられ油圧回路を介して前記変速機に油圧を供給する機械式オイルポンプと、前記エンジンの自動停止条件が満たされたときに作動せしめられ前記油圧回路を介して前記変速機に油圧を供給する電動オイルポンプと、を備えたハイブリッド車両のエンジン停止始動制御装置において、

20

前記電動オイルポンプに対して、前記電動オイルポンプから前記変速機に油圧を供給する前記油圧回路のライン圧または前記電動オイルポンプの駆動モータに流れる電流の電流値が所定の指令値となるように前記電動オイルポンプの駆動モータの駆動電圧制御またはパルス幅変調のデューティ制御が行われ、

前記エンジンの自動停止中に、前記電動オイルポンプの駆動モータの駆動電圧値またはパルス幅変調のデューティ値が所定値以上となった場合には、前記エンジンを再始動することを特徴とするハイブリッド車両のエンジン停止始動制御装置。

【請求項3】

車両の駆動力源としてのエンジンおよびモータと、前記エンジンと前記モータの動力を車両の出力軸に伝達する変速機と、所定の条件下で前記エンジンを自動停止始動するエンジン自動停止始動手段と、前記エンジンと前記モータの少なくともいずれか一方の駆動力により作動せしめられ油圧回路を介して前記変速機に油圧を供給する機械式オイルポンプと、前記エンジンの自動停止条件が満たされたときに作動せしめられ前記油圧回路を介して前記変速機に油圧を供給する電動オイルポンプと、を備えたハイブリッド車両のエンジン停止始動制御装置において、

前記エンジンの自動停止状態からの車両の発進時に、エンジンの再始動後所定時間内に前記変速機における発進シフト段のクラッチ滑り率が所定範囲から外れた場合には、エンジンの自動停止を禁止することを特徴とするハイブリッド車両のエンジン停止始動制御装置

。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、エンジンとモータを駆動源とするハイブリッド車両のエンジン停止始動制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、エンジンを駆動させる燃料の節約や、燃料の燃焼により発生する排気ガスの低減等を目的として、車両の駆動輪に連結される動力伝達機構にエンジンと発電可能なモータ（以下、モータ・ジェネレータという）とを連結し、走行時に必要に応じてモータ・ジェネレータによる駆動アシストを行うとともに、減速時に駆動輪から入力される動力を前記モータ・ジェネレータに伝達し、該モータ・ジェネレータにより回生動作を行って減速エネルギーを回生エネルギーに変換し電気エネルギーとして蓄電装置に充電するハイブリッド車両が開発されている。

【0003】

このようなハイブリッド車両に油圧作動式の自動変速機を採用した場合、エンジンに駆動される油圧ポンプによって自動変速機における変速機構の作動油圧を確保するが、例えば、信号待ちなどにおける車両停止時にエンジンが停止すると、これに伴い前記油圧ポンプも停止するため変速機構の作動油圧を確保することができなくなる。

そこで、エンジン停止時にも変速機構の作動油圧を確保することができるように、エンジンで駆動される前記油圧ポンプ（以下、機械式オイルポンプという）とは別に電動オイルポンプを備えたハイブリッド車両が開発されている。このように、エンジン停止中も電動オイルポンプで作動油圧を確保しておくこと、発進時の油圧供給の遅れを防ぐことができる。

。

【0004】

このように機械式オイルポンプと電動オイルポンプを備えた車両においては、その目的からして、エンジンの停止時には電動オイルポンプによって所定の作動油圧が確保されていなければならない。もしも、電動オイルポンプの作動中、何らかの理由により所定の作動油圧が確保されないと、この後でエンジンを再始動した時にエンジン回転の上昇後に機械式オイルポンプの作動により前記所定の作動油圧が確保される結果、自動変速機のクラッチにおいて締結ショックが発生する可能性がある。そこで、自動変速機の油圧系に異常が

10

20

30

40

50

ないか否かの確認、および、万が一異常があった場合の対応が極めて重要である。

【0005】

この種の従来技術としては、所定の停止条件でエンジンを停止し、所定の再始動条件でエンジンを再始動する車両であって、エンジン自動停止の際に電動オイルポンプを駆動して自動変速機に対する作動流体の供給を継続して行うようにした車両のエンジン停止制御装置において、現在の状態が電動オイルポンプの作動条件を満足しているか否かを判断し、満足していないと判断したとき、前記所定の停止条件の成立によるエンジンの自動停止制御を禁止するものがある（例えば、特開2000-45807号）。なお、前記電動オイルポンプの作動条件は、電動オイルポンプが正常であること、電動オイルポンプを駆動するためのバッテリーの蓄電量が所定値以上であること、電動式ポンプのモータ駆動系が正

10

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来技術では、自動変速機の油圧系において電動オイルポンプ以外の要素（例えば、機械式オイルポンプやバルブ類のクリアランス増加、シール部材の劣化など）に起因して所定の作動油圧が確保できない場合には、エンジンの自動停止制御が実行されてしまうので、エンジンを再始動した時に前述の如く自動変速機のクラッチにおいて締結ショックが発生する可能性が残る。そこで、この発明は、電動オイルポンプに異常がない場合であっても、他の要因により電動オイルポンプでは所定の油圧が確保できない虞がある場合には、機械式オイルポンプの作動により前記所定の油圧を確保できるように

20

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1に係る発明は、車両の駆動力源としてのエンジン（例えば、後述する実施の形態におけるエンジン2）およびモータ（例えば、後述する実施の形態におけるモータ・ジェネレータ3）と、前記エンジンと前記モータの動力を車両の出力軸（例えば、後述する実施の形態における出力軸6a）に伝達する変速機（例えば、後述する実施の形態における変速機6）と、所定の条件下で前記エンジンを自動停止始動するエンジン自動停止始動手段（例えば、後述する実施の形態における燃料噴射・点火制御装置7）と、前記エンジンと前記モータの少なくともいずれか一方の駆動力により作動

30

せしめられ油圧回路（例えば、後述する実施の形態における油圧回路30）を介して前記変速機に油圧を供給する機械式オイルポンプ（例えば、後述する実施の形態における機械式オイルポンプ11）と、前記エンジンの自動停止条件が満たされたときに作動せしめられ前記油圧回路を介して前記変速機に油圧を供給する電動オイルポンプ（例えば、後述する実施の形態における電動オイルポンプ12）と、を備えたハイブリッド車両（例えば、後述する実施の形態におけるハイブリッド車両1）のエンジン停止始動制御装置において、前記エンジンの自動停止中に、前記電動オイルポンプの駆動モータ（例えば、後述する実施の形態における電気モータ13）に流れる電流の電流値が所定範囲から外れた場合には、前記エンジンを再始動することを特徴とする。

エンジンの自動停止中に、電動オイルポンプの駆動モータに流れる電流の電流値が高くなると、前記駆動モータの回転数が低下し、電動オイルポンプの吐出流量が低下するので、ライン圧を正常値に確保することができなくなり、変速機の発進シフト段のクラッチにおいて必要な圧力を確保できなくなる虞がある。また、電動オイルポンプの駆動モータに流れる電流の電流値が低い時には電動オイルポンプの吐出圧が低下していることが推定され、自動変速機内部において漏れ量が増加していると考えられ、この場合も変速機の発進シフト段のクラッチにおいて必要な圧力を確保できなくなる虞がある。これらの時に、前述のように構成することにより、エンジンを再始動して機械式オイルポンプを作動するので、ライン圧を正常値に復帰させることができる。

40

【0011】

請求項2に係る発明は、車両の駆動力源としてのエンジン（例えば、後述する実施の形態

50

におけるエンジン 2) およびモータ (例えば、後述する実施の形態におけるモータ・ジェネレータ 3) と、前記エンジンと前記モータの動力を車両の出力軸 (例えば、後述する実施の形態における出力軸 6 a) に伝達する変速機 (例えば、後述する実施の形態における変速機 6) と、所定の条件下で前記エンジンを自動停止始動するエンジン自動停止始動手手段 (例えば、後述する実施の形態における燃料噴射・点火制御装置 7) と、前記エンジンと前記モータの少なくともいずれか一方の駆動力により作動せしめられ油圧回路 (例えば、後述する実施の形態における油圧回路 3 0) を介して前記変速機に油圧を供給する機械式オイルポンプ (例えば、後述する実施の形態における機械式オイルポンプ 1 1) と、前記エンジンの自動停止条件が満たされたときに作動せしめられ前記油圧回路を介して前記変速機に油圧を供給する電動オイルポンプ (例えば、後述する実施の形態における電動オイルポンプ 1 2) と、を備えたハイブリッド車両 (例えば、後述する実施の形態におけるハイブリッド車両 1) のエンジン停止始動制御装置において、前記電動オイルポンプに対して、前記電動オイルポンプから前記変速機に油圧を供給する前記油圧回路 (例えば、後述する実施の形態における油圧回路 3 0) のライン圧または前記電動オイルポンプの駆動モータ (例えば、後述する実施の形態における電気モータ 1 3) に流れる電流の電流値が所定の指令値となるように前記電動オイルポンプの駆動モータの駆動電圧制御またはパルス幅変調のデューティ制御が行われ、前記エンジンの自動停止中に、前記電動オイルポンプの駆動モータの駆動電圧値またはパルス幅変調のデューティ値が所定値以上となった場合には、前記エンジンを再始動することを特徴とする。

10

エンジンの自動停止中に、電動オイルポンプの駆動電圧あるいはパルス幅変調のデューティ値が正常値よりも高くなった場合には、変速機の油圧回路部で作動油の漏れ流量が多くなることが予測されるが、前述のように構成することにより、エンジンを再始動して機械式オイルポンプを作動するので、作動油の供給流量を増大させて、ライン圧を正常値に復帰させることができる。

20

【 0 0 1 3 】

請求項 3 に係る発明は、車両の駆動力源としてのエンジン (例えば、後述する実施の形態におけるエンジン 2) およびモータ (例えば、後述する実施の形態におけるモータ・ジェネレータ 3) と、前記エンジンと前記モータの動力を車両の出力軸 (例えば、後述する実施の形態における出力軸 6 a) に伝達する変速機 (例えば、後述する実施の形態における変速機 6) と、所定の条件下で前記エンジンを自動停止始動するエンジン自動停止始動手手段 (例えば、後述する実施の形態における燃料噴射・点火制御装置 7) と、前記エンジンと前記モータの少なくともいずれか一方の駆動力により作動せしめられ油圧回路 (例えば、後述する実施の形態における油圧回路 3 0) を介して前記変速機に油圧を供給する機械式オイルポンプ (例えば、後述する実施の形態における機械式オイルポンプ 1 1) と、前記エンジンの自動停止条件が満たされたときに作動せしめられ前記油圧回路を介して前記変速機に油圧を供給する電動オイルポンプ (例えば、後述する実施の形態における電動オイルポンプ 1 2) と、を備えたハイブリッド車両 (例えば、後述する実施の形態におけるハイブリッド車両 1) のエンジン停止始動制御装置において、前記エンジンの自動停止状態からの車両の発進時に、エンジンの再始動後所定時間内に前記変速機における発進シフト段のクラッチ滑り率が所定範囲から外れた場合には、エンジンの自動停止を禁止することを特徴とする。

30

40

電動オイルポンプにより変速機に作動油を供給している時に、発進に必要なトルクを伝達することができない状態となっている場合には、エンジンの自動停止後の発進時に、発進シフト段のクラッチに滑りが生じ、クラッチの摩耗をさらに進行させたり、締結ショックを生じる虞がある。そこで、エンジンの自動停止状態からの車両の発進時に、エンジンの再始動後所定時間内に変速機における発進シフト段のクラッチ滑り率が所定範囲から外れた場合に、エンジンの自動停止を禁止することにより、以後、電動オイルポンプを作動させないようにすることができる。

【 0 0 1 4 】

【 発明の実施の形態 】

50

以下、この発明に係るハイブリッド車両のエンジン停止始動制御装置の実施の形態を図 1 から図 5 の図面を参照して説明する。

図 1 は、本発明に係るエンジン停止始動制御装置を備えたハイブリッド車両 1 の動力伝達系の概略構成図である。

このハイブリッド車両 1 では、エンジン 2 と発電可能なモータ（以下、モータ・ジェネレータという）3 が直結されており、エンジン 2 とモータ・ジェネレータ 3 の少なくとも一方の動力が、ロックアップクラッチ 4 を備えたトルクコンバータ 5 および多段自動変速機 6 を介して出力軸 6 a に伝達され、出力軸 6 a からディファレンシャル機構（図示せず）等を介して車両の駆動輪 W に伝達されるように構成されている。

【 0 0 1 5 】

エンジン 2 は多気筒レシプロタイプエンジンであり、各気筒に対する燃料噴射制御および噴射燃料の点火制御を行う燃料噴射・点火制御装置 7 を有している。なお、この実施の形態においては電子制御スロットルシステム（いわゆるドライブ・バイ・ワイヤ・システム、略して D B W システム）が採用されており、エンジン 2 のスロットルバルブ（図示せず）の作動は、アクセルペダルの踏み込み量に基づいて E C U 8 により電子制御される。

【 0 0 1 6 】

また、燃料噴射・点火制御装置 7 はその作動を E C U 8 によって制御され、所定の条件によりエンジン 2 の自動停止始動制御（いわゆる、アイドル停止制御）が行われる。そのため、E C U 8 には、車速を検出する車速センサ、エンジン回転数を検出するエンジン回転数センサ、変速機 6 のシフトポジションを検出するシフトポジションセンサ、ブレーキペ
20
ダルが踏み込まれたか否かを検出するブレーキスイッチ、アクセルペダルの踏み込み量を検出するアクセルペダルセンサ、後述するバッテリー 1 0 の残容量を検出する残容量センサ（いずれも図示せず）などからの出力信号が入力される。

なお、この実施の形態において、燃料噴射・点火制御装置 7 とこれを制御する E C U 8 は、エンジン自動停止始動手段を構成する。

【 0 0 1 7 】

トルクコンバータ 5 は、ロックアップクラッチ 4 を解放した状態において、モータ・ジェネレータ 3 の出力軸と変速機 6 の入力軸との間のトルク伝達を流体を介して行うものであり、ロックアップクラッチ 4 を係合させると、モータ・ジェネレータ 3 の出力軸と変速機 6 の入力軸は実質的に直結された状態となり、前記流体によらず前記出力軸と前記入力軸
30
の間で直接的にトルク伝達が行われる。ロックアップクラッチ 4 の係合 / 解放および変速機 6 の変速は、車両の運転状態に応じて油圧制御回路 2 0 における油圧制御により行われる。

【 0 0 1 8 】

このハイブリッド車両 1 の減速時に駆動輪 W 側からモータ・ジェネレータ 3 側に駆動力が伝達されると、モータ・ジェネレータ 3 は発電機として機能していわゆる回生制動力を発生し、車体の運動エネルギーを電気エネルギーとして回収し、パワードライブユニット（P D U）9 を介してバッテリー 1 0 に充電する。この時の回生出力は E C U 8 によって P D U 9 を介して制御される。

そして、モータ・ジェネレータ 3 は、バッテリー 1 0 に充電された電気エネルギーを消費
40
して駆動されるとともに、E C U 8 によって P D U 9 を介して制御される。なお、バッテリー 1 0 に代えてキャパシタを用いることも可能である。

【 0 0 1 9 】

また、このハイブリッド車両 1 は、油圧制御回路 2 0 への油圧供給源として、機械式オイルポンプ 1 1 と、この機械式オイルポンプ 1 1 よりも容量の小さい電動オイルポンプ 1 2 を備えている。機械式オイルポンプ 1 1 はエンジン 2 の出力軸に連結されており、エンジン 2 またはモータ・ジェネレータ 3 の駆動力によって作動する。

【 0 0 2 0 】

一方、電動オイルポンプ 1 2 は電気モータ（駆動モータ）1 3 によって作動し、ポンプド
ライバ 1 4 は 1 2 ボルトバッテリー 1 5 の電力を電気モータ 1 3 に給電する。そして、電
50

動オイルポンプ 12 は、エンジン 2 およびモータ・ジェネレータ 3 が停止して機械式オイルポンプ 11 を作動できないときに作動するように制御される。すなわち、ポンプドライバ 14 が ECU 8 からエンジン停止指令信号を受けると、ポンプドライバ 14 は電動オイルポンプ 12 を始動し、その後、所定の条件で電動オイルポンプ 12 を停止する。なお、エンジン 2 の停止は、例えば、車速が所定速度（好ましくは 10 km/h）以下またはエンジン回転数が所定回転数以下、アクセルペダルの踏み込み量が「0」、ブレーキスイッチが「ON」、バッテリー 10 の残容量が所定値以上、変速機 6 のシフトポジション、変速機 6 の油圧制御状態等の条件を総て満たしたときに許可されて、ECU 8 からポンプドライバ 14 にエンジン停止指令信号を出力する。また、電動オイルポンプ 12 は、エンジン 2 が始動し、機械式オイルポンプ 11 の作動圧が加わり、ライン圧が閾値以上になった場合に停止する。 10

【0021】

次に、図 2 を参照して、変速機 6 に油圧を供給する油圧回路（油圧供給部）30 を説明する。機械式オイルポンプ 11 の吸込ポート 11a は、吸込管 33 によってオイルパン 31 に配置されたストレーナ 32 に接続され、機械式オイルポンプ 11 の吐出ポート 11b は吐出管 34 によって油圧制御回路 20 に接続されている。

【0022】

電動オイルポンプ 12 の吸込ポート 12a は吸込管 35 によって吸込管 33 に接続され、電動オイルポンプ 12 の吐出ポート 12b は吐出管 36 によって吐出管 34 に接続されている。吐出管 36 には、電動オイルポンプ 12 の吐出ポート 12b から吐出管 34 に向かう作動油の流通を許可し、吐出管 34 から吐出ポート 12b に向かう作動油の流通を阻止する逆止弁 37 が設けられている。 20

【0023】

油圧制御回路 20 は、周知のように、運転席のシフトレバーに連動して動かされ吐出管 34 から供給される作動油を前進、中立、後進の基本となる油路に切り替えるマニュアルバルブ（図示せず）や、吐出管 34 から供給される作動油の油路および油圧を制御する複数のシフトバルブ（図示せず）や、該シフトバルブのパイロット圧を制御する複数のソレノイドバルブ群 21 などから構成されており、車両の運転状態に応じてシフトバルブで油路および油圧を制御することにより変速機 6 のクラッチやブレーキ（いずれも図示せず）の作動を制御し、変速機 6 のギヤポジションを自動的に最適制御可能にするものである。 30

【0024】

このハイブリッド車両では、車両の発進時に、変速機 6 の発進シフト段（すなわち、1 速ギヤまたは 2 速ギヤ）のクラッチが締結されるようにシフトバルブが制御される。また、図 2 には、発進シフト段のクラッチ 22 と、このクラッチ 22 に油圧を供給する油路 23 の一部だけを図示しており、他のシフト段のクラッチおよびブレーキや他の油路については図示を省略している。以下の説明において、発進シフト段のクラッチ油圧という場合は、クラッチ 22 に供給される油圧を指すものとする。

【0025】

また、吐出管 36 との合流点よりも下流に位置する吐出管 34 には、この吐出管 34 を流れる作動油の油圧（すなわち、ライン圧）を検出する油圧センサ 38 と、作動油の温度を検出する油温センサ 39 が設けられている。このように油圧センサ 38 が前記合流点よりも下流に設置されているので、油圧センサ 38 は、機械式オイルポンプ 11 から変速機 6 に油圧を供給している時の油圧回路 30 のライン圧と、電動オイルポンプ 12 から変速機 6 に油圧を供給している時の油圧回路 30 のライン圧をいずれも検出することが可能である。油圧センサ 38、油温センサ 39 の出力信号はそれぞれ ECU 8 に入力される。なお、油温センサ 39 は、吐出管 34 に設ける代わりに、オイルパン 31 内に設けてもよい。 40

【0026】

また、電動オイルポンプ 12 の電気モータ 13 は、油圧センサ 38 で検出されるライン圧あるいは電気モータ 13 に流れる電流の電流値が所定の指令値となるように、ECU 8 によって制御される。この場合、電気モータ 13 の制御方法としては、バッテリー 15 から 50

ポンプドライバ14に供給される直流入力電圧(以下、駆動電圧という)を制御してもよいし、パルス幅変調(以下、PWMと略す)のデューティ制御によりポンプドライバ14の実効出力電圧を制御してもよい。

【0027】

次に、この実施の形態におけるハイブリッド車両1のエンジン停止始動制御について説明する。

このハイブリッド車両1においては、エンジン2の停止中は電動オイルポンプ12を作動させることによって変速機6の作動油圧をトルク伝達に必要な所定の油圧値に保持している。

ところで、変速機6のクラッチは油圧によりクラッチピストンを押し、クラッチディスクを押し付けることによってトルクを伝達しているため、油圧が不足するとクラッチに滑りが生じ、クラッチが劣化したり、その後の油圧の回復による再締結時にショックが生じるなどの不具合が生じる。そこで、このハイブリッド車両1では、これら不具合が生じないように以下に記載するような対策を講じている。

【0028】

<エンジン運転中>

油圧回路30のライン圧は、作動油の供給流量と油圧回路の30の条件(例えば、機械式オイルポンプ11、油圧制御回路20内のシフトバルブのクリアランス、シール部材の劣化度合い、作動油温度など)によって決定され、作動油の供給流量が大きい場合にはライン圧が上昇し、油圧制御回路20内での作動油漏れ量が多くなるとライン圧が低下する。

【0029】

エンジン2の運転中、すなわち機械式オイルポンプ11の作動中に、ライン圧が所定値よりも下回った場合には、油圧制御回路20内での作動油漏れ量が多くなっていることが予測される。このようなときにエンジン2を自動停止させて機械式オイルポンプ11よりも容量の小さい電動オイルポンプ12を作動させると、ライン圧が低下することが予測され、発進シフト段のクラッチ22の作動油圧が不足してクラッチ22に滑りが生じ、クラッチ22が劣化したり、この後でエンジン2を再始動させて機械式オイルポンプ11を作動させたときにクラッチ22の作動油圧が回復して締結ショックが発生したりする虞がある。そこで、これら不具合が生じないように、この実施の形態のエンジン停止始動制御装置では、エンジン2の運転中に油圧センサ38で検出されるライン圧が所定値以下の場合には、エンジン2の自動停止を禁止することにした。

【0030】

ここで、機械式オイルポンプ11の吐出流量はエンジン2の回転数にほぼ比例して変化するので、エンジン2の回転数と油圧センサ38で検出されるライン圧から油圧制御回路20内での作動油の漏れ流量を推測することが可能である。そこで、図5に示されるように、予めエンジン2の回転数に応じてライン圧の閾値を設定しておき、エンジン運転状態に応じてライン圧閾値を検索し、そのライン圧閾値よりも油圧センサ38で検出されるライン圧の方が低い場合にエンジン2の自動停止を禁止することで、エンジン2の自動停止禁止をより適正に実行することができる。

【0031】

<エンジン自動停止中>

また、エンジン2の自動停止中、すなわち機械式オイルポンプ11を停止して電動オイルポンプ12を作動している時に、油圧センサ38で検出されたライン圧が所定値以下となった場合も、油圧制御回路20内での作動油の漏れ流量が多くなることが予測され、このまま電動オイルポンプ12の作動だけによる作動油の供給を継続すると、ライン圧がさらに低下していく虞がある。ここで、エンジン自動停止前の状態、すなわちエンジン2を運転中で機械式オイルポンプ11の作動により作動油を供給していたときにライン圧の低下がなかったのであれば、ライン圧の低下がこれ以上進む前に、エンジン2を再始動して機械式オイルポンプ11を作動し、ライン圧を正常値に早く復帰させておく方が、前述した変速機6におけるクラッチ22の劣化や締結ショックの発生を防止することができる。そ

10

20

30

40

50

ここで、エンジン 2 の自動停止中に油圧センサ 3 8 で検出されたライン圧が所定値以下となった場合には、エンジン 2 を再始動してアイドル状態にすることにした。

【 0 0 3 2 】

また、エンジン 2 の自動停止中に、電動オイルポンプ 1 2 の電気モータ 1 3 に流れる電流の電流値が所定範囲から外れた場合にも、エンジン 2 を再始動することにした。これは次の理由による。

電気モータ 1 3 は電流によってトルクを発生し、このトルクで電動オイルポンプ 1 2 の駆動軸を回転し、作動油を吐出する。このとき、作動油の吐出圧が高いほど大きなトルクが必要である。つまり、吐出圧が高いほど電気モータ 1 3 の電流が大きくなる。一方、油圧回路 3 0 には、逆止弁 3 7 や各種バルブ、フィルタ、屈曲部（いずれも図示せず）など様々な要素が存在するため、これら要素のどこかにおいて不具合（目詰まりなど）が生じ圧力損失が増大すると、電動オイルポンプ 1 2 の吐出圧が上昇することとなる。このように吐出圧が上昇して大きな電流で電気モータ 1 3 を運転し続けると、電気モータ 1 3 のブラシ摩耗が進行するという問題がある。また、電気モータ 1 3 のトルクが大きくなると電気モータ 1 3 の回転数は低下するため電動オイルポンプ 1 2 の吐出流量が減少し、変速機 6 の発進シフト段のクラッチ 2 2 において必要な圧力を確保できなくなり、前述した変速機 6 におけるクラッチの劣化や締結ショックが生じる虞もある。そこで、これら不具合が生じないように、エンジン 2 の自動停止中に電気モータ 1 3 に流れる電流の電流値が所定値以上となった場合には、直ぐにエンジン 2 を再始動してアイドル状態にすることにした。

【 0 0 3 3 】

また、変速機 6 の内部において漏れ量が増加すると、電動オイルポンプ 1 2 の吐出圧が低下し、電動オイルポンプ 1 2 の電気モータ 1 3 に流れる電流の電流値が低くなる。この場合も変速機 6 の発進シフト段のクラッチ 2 2 において必要な圧力を確保できなくなり、変速機 6 におけるクラッチの劣化や締結ショックが生じる虞もある。そこで、これら不具合が生じないように、エンジン 2 の自動停止中に電気モータ 1 3 に流れる電流の電流値が所定値以下となった場合には、直ぐにエンジン 2 を再始動してアイドル状態にすることにした。

【 0 0 3 4 】

また、電動オイルポンプ 1 2 の電気モータ 1 3 に対する負荷トルクが一定の場合、電気モータ 1 3 の回転数は駆動電圧あるいは P W M 制御のデューティ値の増大に伴って上昇する。したがって、この実施の形態のように、油圧センサ 3 8 で検出されるライン圧あるいは電気モータ 1 3 に流れる電流の電流値が所定の指令値となるように、電気モータ 1 3 の駆動電圧制御あるいは P W M 制御を実行している場合には、油圧制御回路 2 0 内における作動油の漏れ流量が増大すると、電動オイルポンプ 1 2 の回転数を上げて吐出流量を増大させるために、駆動電圧あるいはデューティ値を増大させる制御が行われることとなる。しかしながら、作動油の漏れ流量があまりに多くなると、電動オイルポンプ 1 2 の吐出流量では追い付けず、ライン圧が低下する虞がある。

そこで、エンジン 2 の自動停止中に、電動オイルポンプ 1 2 の駆動電圧（すなわち、電気モータ 1 3 の駆動電圧）あるいはデューティ値が所定値以上となった場合には、油圧制御回路 2 0 内での作動油の漏れ流量が多くなることが予測されるので、直ぐにエンジン 2 を再始動してアイドル状態にし、前述した変速機 6 におけるクラッチの劣化や締結ショックの発生を未然に防止することにした。

【 0 0 3 5 】

また、作動油温度が上昇すると粘性が低下するため、油圧制御回路 2 0 内における漏れ流量が増大する。このように作動油温度が高温なときにエンジン 2 を自動停止し、電動オイルポンプ 1 2 の作動だけで油圧制御回路 2 0 への作動油供給を行うと、容量の小さい電動オイルポンプ 1 2 の吐出流量ではライン圧を正常値にまで昇圧することができない虞があり、その結果、発進シフト段のクラッチ 2 2 に必要な油圧を確保できず、クラッチ 2 2 に滑りが生じる虞がある。

そこで、エンジン 2 の自動停止中に、油温センサ 3 9 で検出された作動油温度が所定値以上となった場合には、直ぐにエンジン 2 を再始動してアイドル状態にし、エンジン 2 により発生するトルクをクリーブトルク相当にすることにより、発進シフト段のクラッチ 2 2 で滑りが生じないようにし、発進時にもクラッチ 2 2 の締結ショックが発生しないようにする。

【 0 0 3 6 】

< 発進時 >

電動オイルポンプ 1 2 により油圧制御回路 2 0 に作動油を供給している時に、変速機 6 の発進シフト段のクラッチ 2 2 がクラッチの摩耗や油路の異常により発進に必要なトルクを伝達することができない状態となっている場合には、エンジン 2 の自動停止後の発進時に、発進シフト段のクラッチ 2 2 に滑りが生じる。このとき、エンジン 2 にかかる負荷トルクが小さいため、エンジン 2 の出力軸回転数が通常の発進時よりも高くなり、発進シフト段のクラッチ 2 2 の摩耗をさらに進行させる虞がある。また、エンジン回転数の上昇に伴って機械式オイルポンプ 1 1 の吐出量が増加し、油圧が高まるため、発進シフト段のクラッチ 2 2 の伝達トルクが増大し、これにより発進シフト段のクラッチ 2 2 に締結ショックが生じる虞もある。

そこで、このような不具合が生じることがないように、エンジン 2 の自動停止後の発進時に、エンジン 2 の再始動後所定時間内に発進シフト段のクラッチ 2 2 の滑り率が所定範囲から外れた場合には、エンジン 2 の自動停止を禁止して、以後、電動オイルポンプ 1 2 を作動させないようにする。ここで、クラッチ 2 2 の滑り率とは、入出力回転数の差と入力回転数との比をいう。

【 0 0 3 7 】

次に、ハイブリッド車両 1 のエンジン停止始動制御を図 3 および図 4 のフローチャートに従って説明する。

図 3 および図 4 に示すフローチャートは、エンジン停止始動制御ルーチンを示すものであり、このエンジン停止始動制御ルーチンは、ECU 8 によって実行される。

いま、このエンジン停止始動制御ルーチンをスタートする時点において、ハイブリッド車両 1 はエンジン 2 を運転しているものとし、したがって、機械式オイルポンプ 1 1 が作動されているものとする。

【 0 0 3 8 】

まず、ステップ S 1 0 1 において、図 5 に示すようなライン圧閾値テーブルを参照して、現在のエンジン 2 の回転数に応じたライン圧閾値を検索する。

次に、ステップ S 1 0 2 に進み、油圧センサ 3 8 で検出されたライン圧検出値が、ステップ S 1 0 1 で検索したライン圧閾値よりも大きいか否かを判定する。

【 0 0 3 9 】

ステップ S 1 0 2 における判定結果が「NO」(ライン圧検出値 < ライン圧閾値)である場合は、ステップ S 1 0 3 に進み、ライン圧閾値以下の状態の継続時間を計測するライン圧判定タイマがタイムアップしたか否か、すなわち、予め設定された所定時間が経過したか否かを判定する。

ステップ S 1 0 3 の判定結果が「NO」(タイムアップしていない)である場合はステップ S 1 0 2 に戻り、判定結果が「YES」(タイムアップした)である場合は、ステップ S 1 0 4 に進んでエンジン 2 の自動停止を禁止し、本ルーチンの実行を一旦終了する。すなわち、エンジン運転中にライン圧閾値以下の状態が所定時間継続した場合にはエンジン 2 の自動停止を禁止する。

【 0 0 4 0 】

一方、ステップ S 1 0 2 における判定結果が「YES」(ライン圧検出値 > ライン圧閾値)である場合は、ステップ S 1 0 5 に進み、エンジン 2 の自動停止条件が成立したか否かを判定する。ここで、エンジン 2 の自動停止条件は、車速が所定速度(好ましくは 1 0 k m / h) 以下、アクセルペダルの踏み込み量が「0」、ブレーキスイッチが「ON」、バッテリー 1 0 の残容量が所定値以上等である。

10

20

30

40

50

ステップS105における判定結果が「NO」（停止条件不成立）である場合はステップS101に戻り、判定結果が「YES」（停止条件成立）である場合は、エンジン2を自動停止し（ステップS106）、電動オイルポンプ12を作動する（ステップS107）。

【0041】

次に、ステップS108に進み、油圧センサ38で検出されたライン圧検出値が所定値よりも大きいかなかを判定する。

ステップS108における判定結果が「NO」（ライン圧検出値 所定値）である場合は、ステップS109に進み、ライン圧検出値が所定値以下の状態の継続時間を計測するライン圧判定タイマがタイムアップしたか否か、すなわち、予め設定された所定時間が経過したか否かを判定する。

10

ステップS109の判定結果が「NO」（タイムアップしていない）である場合はステップS108に戻り、判定結果が「YES」（タイムアップした）である場合は、ステップS110に進んでエンジン2を再始動し、本ルーチンの実行を一旦終了する。すなわち、エンジン停止中にライン圧が所定値以下の状態が所定時間継続した場合にはエンジン2を再始動する。

【0042】

一方、ステップS108における判定結果が「YES」（ライン圧検出値 > 所定値）である場合は、ステップS111に進み、電動オイルポンプ12の電気モータ13の電流値（EOP電流値）が所定範囲内かなかを判定する。

20

ステップS111における判定結果が「NO」（所定範囲外）である場合は、ステップS112に進み、電気モータ13の電流値が所定範囲外の状態の継続時間を計測する電流値判定タイマがタイムアップしたか否か、すなわち、予め設定された所定時間が経過したか否かを判定する。

ステップS112の判定結果が「NO」（タイムアップしていない）である場合はステップS111に戻り、判定結果が「YES」（タイムアップした）である場合は、ステップS110に進んでエンジン2を再始動し、本ルーチンの実行を一旦終了する。すなわち、エンジン停止中に電動オイルポンプ12の電気モータ13の電流値が所定範囲から外れた状態が所定時間継続した場合にはエンジン2を再始動する。

【0043】

30

ステップS111における判定結果が「YES」（所定範囲内）である場合は、ステップS113に進み、電気モータ13の駆動電圧値あるいはデューティ値が所定値よりも小さいかなかを判定する。

ステップS113における判定結果が「NO」（駆動電圧あるいはデューティ値 所定値）である場合は、ステップS114に進み、電気モータ13の駆動電圧あるいはデューティ値が所定値以上の状態の継続時間を計測する電圧もしくはデューティ値判定タイマがタイムアップしたか否か、すなわち、予め設定された所定時間が経過したか否かを判定する。

【0044】

ステップS114の判定結果が「NO」（タイムアップしていない）である場合はステップS113に戻り、判定結果が「YES」（タイムアップした）である場合は、ステップS110に進んでエンジン2を再始動し、本ルーチンの実行を一旦終了する。すなわち、エンジン停止中に電動オイルポンプ12の電気モータ13の駆動電圧あるいはデューティ値が所定値以上の状態が所定時間継続した場合にはエンジン2を再始動する。

40

【0045】

ステップS113における判定結果が「YES」（駆動電圧あるいはデューティ値 < 所定値）である場合は、ステップS115に進み、油圧センサ38で検出された作動油温度（AT油温）が所定値よりも低いかなかを判定する。

ステップS115の判定結果が「NO」（AT油温 所定値）である場合は、ステップS110に進んでエンジン2を再始動し、本ルーチンの実行を一旦終了する。すなわち、エ

50

ンジン停止中に作動油の温度が所定値以上の場合にはエンジン2を再始動する。

【0046】

ステップS115における判定結果が「YES」(AT油温<所定値)である場合は、ステップS116に進み、発進条件が成立したか否かを判定する。ここで、発進条件はブレーキスイッチが「OFF」等である。

ステップS116における判定結果が「NO」(発進条件不成立)である場合はステップS108に戻り、判定結果が「YES」(発進条件成立)である場合は、エンジン2を再始動する(ステップS117)。

【0047】

次に、ステップS118に進み、変速機6の発進シフト段のクラッチの滑り率が所定範囲内か否かを判定する。ステップS118における判定結果が「NO」(所定範囲外)である場合は、ステップS104に進み、エンジン2の自動停止を禁止して、本ルーチンの実行を一旦終了する。一方、ステップS118における判定結果が「YES」(所定範囲内)である場合は、ステップS119に進み、発進後所定時間を経過したか否かを判定し、ステップS119における判定結果が「NO」(経過していない)である場合はステップS118に戻り、判定結果が「YES」(経過した)である場合は本ルーチンの実行を一旦終了する。すなわち、エンジン2の再始動後所定時間内に発進シフト段のクラッチの滑り率が所定範囲から外れた場合には、エンジン2の自動停止を禁止する。

10

【0048】

このように、この実施の形態のエンジン停止始動制御装置においては、変速機6の油圧回路30のライン圧が低下したり、あるいは、ライン圧の低下が予測される場合には、エンジン2の運転継続あるいは再始動によって機械式オイルポンプ11を作動させることにより、ライン圧の低下の抑制あるいは未然防止を図っており、これにより変速機6の発進シフト段のクラッチ22の劣化を防止することができ、発進時におけるクラッチ22の締結ショックを防止することができる。

20

【0049】

〔他の実施の形態〕

尚、この発明は前述した実施の形態に限られるものではない。

例えば、前述した実施の形態ではエンジンとモータ・ジェネレータを直結したハイブリッド車両の場合で説明したが、エンジンとモータ・ジェネレータを並列的に接続し、いずれか一方の駆動力あるいは両方の駆動力で車両を駆動するハイブリッド車両にも本発明を適用することができる。

30

【0052】

【発明の効果】

以上説明するように、請求項1に係る発明によれば、エンジンの自動停止中、電動オイルポンプの駆動モータに流れる電流の電流値が所定範囲から外れた場合に、エンジンを再始動して機械式オイルポンプを作動することで、ライン圧を正常値に復帰させることができるので、変速機におけるクラッチの劣化や締結ショックの発生を未然に防止することができるという優れた効果が奏される。

【0053】

請求項2に係る発明によれば、エンジンの自動停止中、電動オイルポンプの駆動モータの駆動電圧値またはパルス幅変調のデューティ値が所定値以上となった場合に、エンジンを再始動して機械式オイルポンプを作動することで、ライン圧を正常値に復帰させることができるので、変速機におけるクラッチの劣化や締結ショックの発生を未然に防止することができるという優れた効果が奏される。

40

【0055】

請求項3に係る発明によれば、エンジンの自動停止状態からの車両の発進時に、エンジンの再始動後所定時間内に変速機における発進シフト段のクラッチ滑り率が所定範囲から外れた場合に、エンジンの自動停止を禁止することにより、以後、電動オイルポンプを作動させないようにすることができるので、発進時の前記クラッチの滑りを防止することがで

50

き、変速機におけるクラッチの劣化や締結ショックの発生を防止することができるという優れた効果が奏される。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係るエンジン停止始動制御装置を備えたハイブリッド車両の一実施の形態の概略構成図である。

【図2】前記実施の形態における自動変速機の油圧回路図である。

【図3】前記実施の形態におけるエンジン停止始動制御を示すフローチャート（その1）である。

【図4】前記実施の形態におけるエンジン停止始動制御を示すフローチャート（その2）である。

【図5】前記実施の形態におけるライン圧閾値テーブルを示す図である。

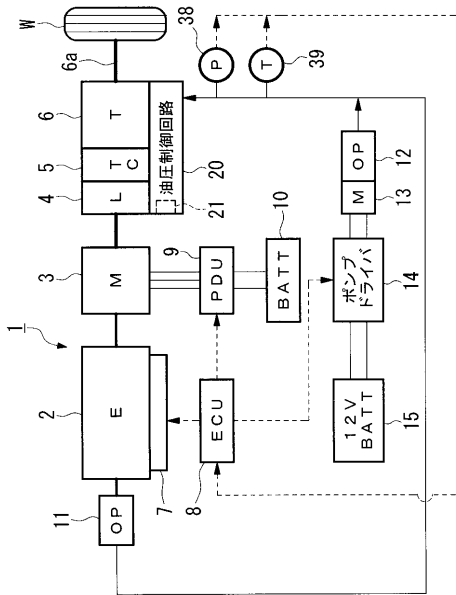
【符号の説明】

- 1 ハイブリッド車両
- 2 エンジン
- 3 モータ・ジェネレータ
- 6 自動変速機
- 7 燃料噴射・点火制御装置（エンジン自動停止始動手段）
- 11 機械式オイルポンプ
- 12 電動オイルポンプ
- 13 電気モータ（駆動モータ）
- 30 油圧回路（油圧供給部）

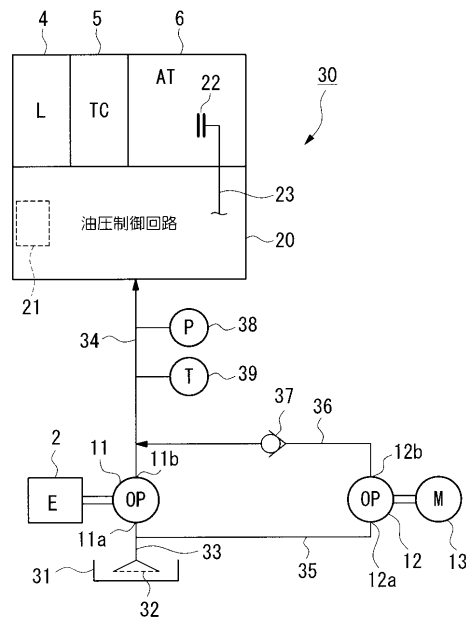
10

20

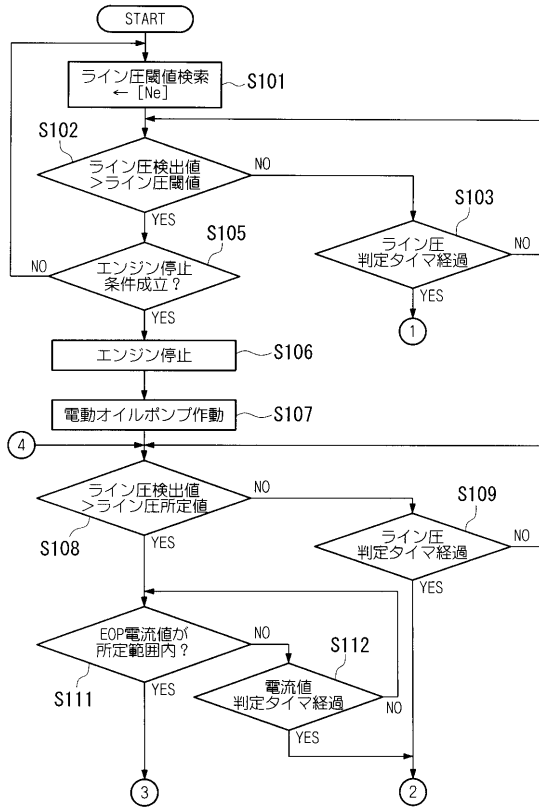
【図1】



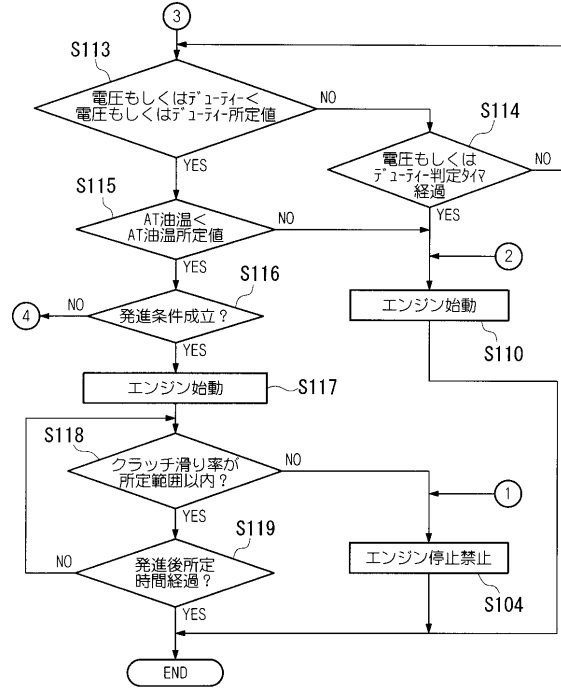
【図2】



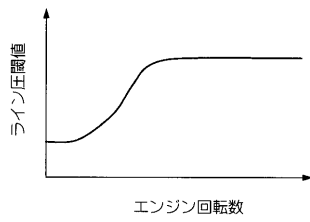
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

| | | | |
|---------------------------|---------------|---------|--|
| (51) Int.Cl. ⁷ | F I | | |
| F 0 2 D 29/00 | B 6 0 K 41/00 | 3 0 1 A | |
| F 0 2 D 29/06 | B 6 0 K 41/00 | 3 0 1 D | |
| F 1 6 H 61/00 | B 6 0 K 41/06 | Z H V | |
| // F 1 6 H 59:42 | F 0 2 D 17/00 | Q | |
| | F 0 2 D 29/00 | C | |
| | F 0 2 D 29/06 | D | |
| | F 1 6 H 61/00 | | |
| | F 1 6 H 59:42 | | |

- (72)発明者 森 隆一
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 喜多野 和彦
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 伏見 宏一
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 岡島 宏之
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 稲葉 大紀

- (56)参考文献 特開2002-206630(JP,A)
特開2002-130450(JP,A)
特開2001-208177(JP,A)
特開2001-041067(JP,A)
特開2000-230442(JP,A)
特開2000-104587(JP,A)
特開2000-213389(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B6K 6/02- 6/04
B6L11/00-11/18
F02D29/00-29/06