

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6187528号
(P6187528)

(45) 発行日 平成29年8月30日 (2017. 8. 30)

(24) 登録日 平成29年8月10日 (2017. 8. 10)

(51) Int. Cl.

F 1

B 6 0 W 10/08 (2006. 01)**B 6 0 K** 6/48 (2007. 10)**B 6 0 K** 6/547 (2007. 10)**B 6 0 W** 10/06 (2006. 01)**B 6 0 W** 20/17 (2016. 01)**B 6 0 W** 10/08 9 0 0**B 6 0 K** 6/48**B 6 0 K** 6/547**B 6 0 W** 10/06 9 0 0**B 6 0 W** 20/17

請求項の数 4 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-80723 (P2015-80723)
 (22) 出願日 平成27年4月10日 (2015. 4. 10)
 (65) 公開番号 特開2016-199155 (P2016-199155A)
 (43) 公開日 平成28年12月1日 (2016. 12. 1)
 審査請求日 平成28年8月22日 (2016. 8. 22)

(73) 特許権者 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 110001195
 特許業務法人深見特許事務所
 (72) 発明者 佐藤 俊
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
 車株式会社内
 (72) 発明者 堤 貴彦
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
 車株式会社内
 (72) 発明者 杉村 敏夫
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
 車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動輪へ動力伝達可能に配置されたエンジンと、
 前記駆動輪へ動力伝達可能に配置されたモータジェネレータと、
 クリープトルクを前記モータジェネレータによって発生するモータクリープモード中に
 所定条件が成立した場合、前記モータジェネレータのトルクを低下させるモータクリープ
 カットを行なう制御装置とを備え、

前記制御装置は、前記モータクリープカット中にエンジン始動要求がある場合、前記モ
 ータジェネレータのトルクを目標クリープトルクに向けて予め定められた増加速度で増加
 させ、前記モータジェネレータのトルクが前記目標クリープトルクに達した後に前記エン
 ジンを始動させ、前記エンジンのトルクの増加に応じて前記モータジェネレータのトルク
が低下するように前記エンジンおよび前記モータジェネレータを制御し、

前記予め定められた増加速度は、前記エンジンの始動時の前記エンジンのトルクの増加
 速度よりも遅い速度に設定される、車両。

【請求項 2】

前記モータジェネレータは、前記エンジンの動力を用いて発電可能であり、
 前記車両は、前記モータジェネレータとの間で電力を授受可能なバッテリーをさらに備え
 、
 前記制御装置は、前記バッテリーの蓄電量が所定値未満に低下した場合に、前記エンジン
 始動要求があると判定する、請求項 1 に記載の車両。

【請求項 3】

前記車両は、
前記エンジンと前記駆動輪との間に設けられた自動変速機と、
前記エンジンと前記自動変速機との間に設けられた回転軸と、
前記回転軸と前記エンジンとの間に設けられた第 1 クラッチと、
前記回転軸と前記モータとの間に設けられた第 2 クラッチとをさらに備え、
前記モータジェネレータは、前記エンジンから前記第 1 クラッチ、前記回転軸および前記第 2 クラッチを介して伝達される動力を用いて発電可能である、請求項 1 または 2 に記載の車両。

【請求項 4】

前記制御装置は、前記モータクリープカット中に前記エンジンを始動させた場合は、前記エンジンのトルクの増加に応じて前記モータジェネレータのトルクを 0 に低下させる、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、駆動輪へ動力伝達可能に配置されたエンジンおよびモータジェネレータを備えた車両に関する。

【背景技術】

【0002】

特開 2013 - 91466 号公報（特許文献 1）には、エンジンと、ロックアップクラッチ付の自動変速機と、エンジンと自動変速機とを結ぶ回転軸に接続されるモータジェネレータ（MG）と、制御装置とを備えた車両が開示されている。この車両は、ユーザがアクセル操作を行っていない状態であっても微速で車両を走行させるためのトルク（以下「クリープトルク」ともいう）を MG によって発生するモータクリープモードを備えている。制御装置は、モータクリープモード中に停車状態となると、バッテリーの消耗を抑制するために、MG トルクを 0 とするモータクリープカットを行なう。さらに、制御装置は、モータクリープカット中にエンジン始動要求があった場合、ロックアップクラッチを解放するとともに、MG トルクによってエンジンをクランキングしてエンジンを始動させる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2013 - 91466 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 227373 号公報

【特許文献 3】特開平 11 - 299006 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述のように特許文献 1 に開示された車両においては、モータクリープカット中にエンジン始動要求があった場合、エンジンが始動される。この際、クリープトルクがカットされた状態から、エンジンの始動によってエンジン出力が駆動輪に伝達されてクリープトルクが出力される状態に突然切り替わるため、ショックが発生することが懸念される。

【0005】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであって、その目的は、モータクリープカット中にエンジン始動要求があった場合に、ショックを発生させることなくエンジンを始動することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係る車両は、駆動輪へ動力伝達可能に配置されたエンジンと、駆動輪へ動力伝達可能に配置されたモータジェネレータと、クリープトルクをモータジェネレータによ

10

20

30

40

50

って発生するモータクリーブモード中に所定条件が成立した場合、モータジェネレータのトルクを低下させるモータクリーブカットを行なう制御装置とを備える。制御装置は、モータクリーブカット中にエンジン始動要求がある場合、モータジェネレータのトルクを目標クリーブトルクに向けて予め定められた増加速度で増加させ、モータジェネレータのトルクが目標クリーブトルクに達した後にエンジンを始動させ、エンジンを始動させた後はエンジンのトルクとモータジェネレータのトルクとの合計が目標クリーブトルクとなるようにエンジンおよびモータジェネレータを制御する。予め定められた増加速度は、エンジンの始動時のエンジンのトルクの増加速度よりも遅い速度に設定される。

【 0 0 0 7 】

このような構成によれば、モータクリーブカット中にエンジン始動要求がある場合、モータジェネレータのトルクを目標クリーブトルクまで予め定められた増加速度で増加させた後にエンジンが始動され、エンジンが始動させた後はエンジンのトルクとモータジェネレータのトルクとの合計が目標クリーブトルクとなるようにエンジンおよびモータジェネレータが制御される。ここで、予め定められた増加速度は、エンジン始動時のエンジントルクの増加速度よりも遅い速度に設定される。そのため、モータジェネレータのトルクを予め定められた増加速度で増加させることを行なわずにいきなりエンジンを始動する場合に比べて、出力トルクの急増が抑制される。その結果、モータクリーブカット中にエンジン始動要求があった場合に、ショックを発生させることなくエンジンを始動することができる。

10

【 0 0 0 8 】

好ましくは、モータジェネレータは、エンジンの動力を用いて発電可能である。車両は、モータジェネレータとの間で電力を授受可能なバッテリーをさらに備える。制御装置は、バッテリーの蓄電量が所定値未満に低下した場合に、エンジン始動要求があると判定する。

20

【 0 0 0 9 】

このような構成によれば、モータクリーブカット中にバッテリーの蓄電量が所定値未満に低下した場合、ショックを発生させることなくエンジンを始動してバッテリーを充電するための電力をモータジェネレータで発生させることができる。

【 0 0 1 0 】

好ましくは、車両は、エンジンと駆動輪との間に設けられた自動変速機と、エンジンと自動変速機との間に設けられた回転軸と、回転軸とエンジンとの間に設けられた第1クラッチと、回転軸とモータとの間に設けられた第2クラッチとをさらに備える。モータジェネレータは、エンジンから第1クラッチ、回転軸および第2クラッチを介して伝達される動力を用いて発電可能である。

30

【 0 0 1 1 】

このような構成によれば、モータクリーブカット中にバッテリーの蓄電量が所定値未満に低下した場合、エンジンを始動するとともに、第1クラッチおよび第2クラッチをそれぞれ係合状態にすることによって、エンジンの動力を用いてモータジェネレータで発電することができる。

【 0 0 1 2 】

好ましくは、制御装置は、モータクリーブカット中にエンジンを始動させた後は、モータジェネレータのトルクを0に低下させる。

40

【 0 0 1 3 】

このような構成によれば、エンジンを始動させた後は、モータジェネレータのトルクを0に低下させて無駄な電力消費を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図1】車両の全体構成図である。

【図2】本実施の形態に対する比較例を示す図である。

【図3】ECUの処理手順を示すフローチャート(その1)である。

【図4】車両の出力トルクの変化を模式的に示す図である。

50

【図 5】E C U の処理手順を示すフローチャート（その 2）である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本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、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰返さない。

【0016】

〔車両の全体構成〕

図 1 は、本実施の形態による車両 1 の全体構成図である。車両 1 は、エンジン 10 と、モータジェネレータ（以下「M G」ともいう）20 と、電力制御回路（以下「P C U（Power Control Unit）」という）21 と、バッテリー 22 と、トルクコンバータ 30 と、自動変速機 40 と、油圧回路 45 と、駆動輪 50 と、エンジン切り離し用クラッチ K 0（以下、単に「クラッチ K 0」ともいう）と、M G 切り離し用クラッチ K 2（以下、単に「クラッチ K 2」ともいう）と、E C U（Electronic Control Unit）100 とを備える。

10

【0017】

車両 1 は、エンジン 10 および M G 20 の少なくとも一方の動力を用いて走行するハイブリッド車両である。

【0018】

エンジン 10 のクランク軸 12 は、クラッチ K 0 を介して回転軸 35 に接続される。M G 20 のロータは、クラッチ K 2 を介して回転軸 35 に接続される。回転軸 35 は、トルクコンバータ 30 を介して自動変速機 40 の入力軸 41 に接続される。自動変速機 40 の出力軸 42 は駆動輪 50 に接続される。

20

【0019】

エンジン 10 は、ガソリンエンジンあるいはディーゼルエンジン等の内燃機関である。M G 20 は、バッテリー 22 から P C U 21 を経由して供給される高電圧の電力によって駆動される。また、M G 20 は、回転軸 35 から伝達される動力（エンジン 10 あるいは駆動輪 50 から伝達される動力）によって回転されることによって発電する。

【0020】

以下では、クラッチ K 0 およびクラッチ K 2 をそれぞれ係合状態にし、エンジン 10 からクラッチ K 0、回転軸 35 およびクラッチ K 2 を介して M G 20 に伝達される動力を用いて M G 20 が発電することを「エンジン発電」ともいう。

30

【0021】

バッテリー 22 は、M G 20 に供給するための電力を蓄える。P C U 21 は、M G 20 とバッテリー 22 との間で電力変換を行なう。

【0022】

トルクコンバータ 30 は、ポンプインペラ 31 と、タービンランナ 32 と、ステータ 33 と、ロックアップクラッチ 34 とを備える。ロックアップクラッチ 34 は、E C U 100 からの制御信号に基づいて、係合状態（ロックアップオン制御状態）、解放状態（ロックアップオフ制御状態）、半係合状態（フレックス制御状態）のいずれかに制御される。

【0023】

ロックアップクラッチ 34 が係合状態であると、ポンプインペラ 31 とタービンランナ 32 とが一体的に回転する。ロックアップクラッチ 34 が解放状態であると、ポンプインペラ 31 とタービンランナ 32 との間の動力伝達が作動油によって行なわれるため、ポンプインペラ 31 とタービンランナ 32 との間の回転速度差（トルクコンバータ 30 の滑り）が生じ得る状態となる。

40

【0024】

ロックアップクラッチ 34 が半係合状態であると、ポンプインペラ 31 とタービンランナ 32 との間の動力伝達が作動油およびロックアップクラッチ 34 によって行なわれる。そのため、ポンプインペラ 31 とタービンランナ 32 との間の回転速度差が生じ得るが、その差はロックアップクラッチ 34 が係合状態である場合よりも小さくなる。

【0025】

50

自動変速機 40 は、変速比（出力軸 42 の回転速度に対する入力軸 41 の回転速度の比）が異なる複数のギヤ段を選択的に形成可能な有段式の自動変速機である。

【0026】

機械式オイルポンプ MOP は、回転軸 35 に接続され、回転軸 35 の動力によって作動されるとオイルパン（図示せず）に貯留される作動油を吸入して油圧回路 45 に吐出する。油圧回路 45 は、機械式オイルポンプ MOP および図示しない電動オイルポンプから供給される油圧を元圧として、クラッチ K0 の制御油圧（K0 圧）、クラッチ K2 の制御油圧（K2 圧）、ロックアップクラッチ 34 の制御油圧（LU 圧）を、ECU100 からの制御信号によってそれぞれ調圧する。

【0027】

車両 1 には、アクセル開度、車速、エンジン 10 の回転速度 Ne、MG20 の回転速度 Nm、回転軸 35 の回転速度、タービンランナ 32 の回転速度 Nt、シフトポジションなど、車両 1 を制御するために必要な物理量を検出するための複数のセンサ（いずれも図示せず）が設けられる。これらのセンサは、検出結果を ECU100 に送信する。

【0028】

ECU100 は、図示しない CPU（Central Processing Unit）およびメモリを備える。ECU100 は、各センサからの情報およびメモリに記憶された情報に基づいて所定の演算処理を実行し、演算結果に基づいて車両 1 の各機器を制御する。

【0029】

ECU100 は、モータ走行モード、ハイブリッド走行モード、エンジン走行モードのうち、いずれかの走行モードで車両 1 を走行させる。モータ走行モードでは、ECU100 は、クラッチ K2 を係合しかつクラッチ K0 を解放して、MG20 の動力で回転軸 35 を回転させる。ハイブリッド走行モードでは、ECU100 は、クラッチ K2 を係合しかつクラッチ K0 を係合して、エンジン 10 および MG20 の少なくとも一方の動力で回転軸 35 を回転させる。エンジン走行モードでは、ECU100 は、クラッチ K2 を解放しかつクラッチ K0 を係合して、エンジン 10 の動力で回転軸 35 を回転する。

【0030】

ECU100 は、シフトポジションが走行ポジション（前進ポジションあるいは後進ポジション）である場合、ユーザがアクセル操作を行っていない状態であっても微速で車両 1 を走行させるためのトルク（以下「クリープトルク」という）を発生させる。

【0031】

以下では、MG20 によるクリープトルクを「モータクリープトルク」という。また、モータ走行モード中あるいはハイブリッド走行モード中（すなわち少なくともクラッチ K2 を係合状態にして MG20 を回転軸 35 に接続している状態）において、エンジン 10 を停止してモータクリープトルクを発生させるモードを「モータクリープモード」という。

【0032】

ECU100 は、モータクリープモード中にクリープカット条件が成立した場合、MG20 のトルク（以下「MGトルク」という）を 0 に低下させるモータクリープカットを行なう。なお、モータクリープカットは、MGトルクを低下させるものであればよく、必ずしも「0」に低下させることには限定されない。

【0033】

本実施の形態において、クリープカット条件は、ユーザがブレーキペダルを踏んでいる状態で、かつ車速が 0 であるという条件に設定される。すなわち、ユーザによるブレーキ操作によってブレーキトルクが作用している状態で停車している場合には、MGトルクを 0 とすることによってバッテリー 22 の無駄な電力消費を抑制している。なお、クリープカット条件は、必ずしも上記の条件に限定されない。たとえば、車速が完全に 0 であるという条件を緩和して、車速が微小速度（たとえば数 km/h）未満であるという条件にしてもよい。モータクリープカット中は、次の発進に備えて、クラッチ K2 は係合状態に維持される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

〔モータクリープカット中にエンジン始動要求がある場合の制御〕

上述のように、モータクリープモード中にクリープカット条件が成立した場合、モータクリープカットが行なわれ、MGトルクが0となる。そのため、モータクリープカット中は、基本的には、バッテリー22の蓄電量（以下「SOC」という）がMG20によって消費されることはない。

【 0 0 3 5 】

しかしながら、モータクリープカット中においても、図示しない空調装置等の補機の作動によってバッテリー22の電力が消費され得る。この影響でSOCが下限値Smin未満に低下した場合には、バッテリー22を充電するために、エンジン10を始動するとともにクラッチK0を係合状態にしてエンジン発電を行なう必要がある。

10

【 0 0 3 6 】

ところが、モータクリープカット中にいきなりエンジン10を始動すると、ショックが発生することが懸念される。

【 0 0 3 7 】

図2は、本実施の形態に対する比較例として、モータクリープカット中にいきなりエンジン10を始動させた場合の車両1の出力トルクの変化を模式的に示す図である。

【 0 0 3 8 】

時刻t0よりも前は、モータクリープカット中であるため、エンジン10は停止され、MGトルクも0である。しかしながら、補機の作動によってSOCが徐々に低下している。

20

【 0 0 3 9 】

時刻t0にて、SOCが下限値Sminに低下し、エンジン始動要求がなされる。ところが、エンジン始動要求に応じていきなりエンジン10を始動すると、クリープトルクがカットされた状態から、エンジントルクに相当する大きさのクリープトルクが出力される状態に突然切り替わる。エンジン始動時においては、燃料の燃焼によってエンジントルクが急増するため、駆動輪50に出力されるトルク（以下「出力トルク」という）も急増し、ショックが発生してしまうことが懸念される。

【 0 0 4 0 】

このような問題に鑑み、本実施の形態によるECU100は、モータクリープカット中にエンジン始動要求がある場合、MGトルクを0から目標クリープトルクまで予め定められた増加速度で増加させるMGトルクアップを行ない、MGトルクが目標クリープトルクに達した後にエンジン10を始動させるとともにMGトルクを再び0に戻す。

30

【 0 0 4 1 】

ここで、MGトルクアップの際に用いられる「予め定められた増加速度」は、エンジン始動時におけるエンジントルクの増加速度よりも遅い速度に設定される。そのため、MGトルクアップを行なわずにいきなりエンジン10を始動する場合に比べて、出力トルクの急増が抑制される。その結果、モータクリープカット中にエンジン始動要求があった場合に、ショックを発生させることなくエンジン10を始動することができる。

【 0 0 4 2 】

また、MGトルクアップの際に用いられる「目標クリープトルク」は、エンジン始動後のエンジントルクに相当する値に設定される。そのため、エンジン始動後にエンジントルクの増加に応じてMGトルクを再び0に戻すことによって、エンジン始動時の出力トルクの変動が抑制される。また、MGによる無駄な電力消費も抑制される。

40

【 0 0 4 3 】

なお、本実施の形態において、「エンジン始動要求がある場合」とは、実際にエンジン始動要求がなされた場合だけでなく、エンジン始動要求があると予測される場合をも含む。エンジン始動要求があると予測される場合にMGトルクアップを開始することによって、その後に実際にエンジン始動要求がなされてからエンジン10を始動させるまでのタイムラグを極力少なくすることができる。

50

【 0 0 4 4 】

以下では、モータクリープカット中にエンジン始動要求があると予測される場合にMGトルクアップを開始する場合について説明する。

【 0 0 4 5 】

図3は、本実施の形態によるECU100が行なう処理手順を示すフローチャートである。このフローチャートは、所定周期で繰り返し実行される。

【 0 0 4 6 】

ステップ(以下、ステップを「S」と略す)10にて、ECU100は、モータクリープカット中であるか否かを判定する。ECU100は、モータクリープモード中にクリープカット条件(本実施の形態においては、上述したようにユーザがブレーキペダルを踏んでいる状態で、かつ車速が0であるという条件)が成立している場合に、モータクリープカット中であると判定する。モータクリープカット中でない場合(S10にてNO)、ECU100は処理を終了させる。

10

【 0 0 4 7 】

モータクリープカット中である場合(S10にてYES)、ECU100は、S11にて、エンジン始動要求があると予測されるか否かを判定する。ECU100は、たとえば、バッテリー22の充電が必要な下限値 S_{min} よりも所定値だけ大きいしきい値 S_1 とSOCとを比較し、SOCがしきい値 S_1 未満である場合に、間もなくSOCが下限値 S_{min} まで低下する、すなわちエンジン始動要求があると予測する。エンジン始動要求があると予測されない場合(S11にてNO)、ECU100は処理を終了させる。

20

【 0 0 4 8 】

エンジン始動要求があると予測される場合(S11にてYES)、ECU100は、S12にて、上述のMGトルクアップを行なう。すなわち、ECU100は、今後のエンジン始動要求に備えて、MGトルクを目標クリープトルクに向けて予め定められた増加速度で徐々に増加させる。

【 0 0 4 9 】

S13にて、ECU100は、MGトルクが目標クリープトルクに達したか否かを判定する。MGトルクが目標クリープトルクに達していない場合(S13にてNO)、ECU100は、処理をS12に戻し、MGトルクアップを継続する。

【 0 0 5 0 】

MGトルクが目標クリープトルクに達した場合(S13にてYES)、ECU100は、S14にて、実際にエンジン始動要求がなされたか否かを判定する。たとえば、ECU100は、SOCが下限値 S_{min} 未満に低下した場合に実際にエンジン始動要求がなされたと判定する。

30

【 0 0 5 1 】

実際にエンジン始動要求がなされていない場合(S14にてNO)、ECU100は、S15にて、MGトルクを目標クリープトルクに維持する。その後、ECU100は、処理をS14に戻し、実際にエンジン始動要求がなされるまで待つ。なお、MGトルクを目標クリープトルクに維持している状態が所定時間継続しているにも関わらず実際にエンジン始動要求がなされない場合には、無駄な消費電力を抑えるために、本制御ルーチンを強制的に終了するようにしてもよい。

40

【 0 0 5 2 】

実際にエンジン始動要求がなされた場合(S14にてYES)、ECU100は、S16にてエンジン10を始動する。この際、クラッチK0が解放状態である場合には、ECU100は、クラッチK0を係合状態に切り替える。これにより、クラッチK0およびクラッチK2がそれぞれ係合状態となり、エンジン10の動力をクラッチK0、回転軸35およびクラッチK2を介してMG20に伝達可能な状態(エンジン発電可能な状態)となる。

【 0 0 5 3 】

その後、ECU100は、S17にて、エンジントルクの増加に応じてMGトルクを0

50

に戻す。

【 0 0 5 4 】

図 4 は、本実施の形態による E C U 1 0 0 によって制御される車両 1 の出力トルクの変化を模式的に示す図である。

【 0 0 5 5 】

時刻 t_1 よりも前は、モータクリーブカット中であるため、エンジン 1 0 は停止され、M G トルクも 0 である。しかしながら、補機の作動によって S O C が徐々に低下している。

【 0 0 5 6 】

時刻 t_1 にて S O C がしきい値 S_1 未満に低下すると、E C U 1 0 0 は、エンジン始動要求があると予測し、M G トルクアップを開始する。この際、E C U 1 0 0 は、出力トルクの急増を回避するために、M G トルクを予め定められた増加速度で徐々に増加させる。これにより、M G トルクアップを行なわずにいきなりエンジンを始動する場合よりも出力トルクの増加速度は緩やかになり、ショックを回避できる。また、出力トルクの増加に気が付いたユーザがブレーキペダルを踏み増すなどによって車両 1 を停止状態に維持することも可能である。

【 0 0 5 7 】

時刻 t_2 にて、M G トルクが目標クリープトルクに達すると、E C U 1 0 0 は、実際にエンジン始動要求があるか否かを判定する。図 3 に示す例では、時刻 t_2 にて S O C が下限値 S_{min} まで低下しているため、E C U 1 0 0 は、実際にエンジン始動要求があると判定し、エンジン 1 0 を始動するとともに、エンジントルクの増加に応じて M G トルクを 0 に戻す。これにより、エンジン始動による出力トルクの急増を回避しつつ、目標クリープトルクをエンジントルクによって実現することができる。また、M G 2 0 による無駄な電力消費も解消できる。

【 0 0 5 8 】

なお、図 4 には示されていないが、その後、エンジン発電が開始されてバッテリー 2 2 が充電され始めると、S O C は徐々に下限値 S_{min} 以上の値まで回復される。

【 0 0 5 9 】

以上のように、本発明の実施の形態による E C U 1 0 0 は、モータクリーブカット中にエンジン始動要求があると予測される場合、M G トルクを 0 から目標クリープトルクまで予め定められた増加速度で増加させる M G トルクアップを行ない、M G トルクが目標クリープトルクに達した後にエンジン 1 0 を始動させ、エンジントルクの増加に応じて M G トルクを低下させる。

【 0 0 6 0 】

M G トルクアップの際に用いられる「予め定められた増加速度」は、エンジン始動時におけるエンジントルクの増加速度よりも遅い速度に設定される。これにより、M G トルクアップを行なうことなくいきなりエンジン 1 0 を始動する場合に比べて、出力トルクの急増が抑制される。その結果、モータクリーブカット中にエンジン始動要求があった場合に、ショックを発生させることなくエンジン 1 0 を始動することができる。

【 0 0 6 1 】

< 変形例 >

(1) 上述の実施の形態では、モータクリーブカット中にエンジン始動要求があると予測される場合に M G トルクアップを開始したが、実際にエンジン始動要求がなされた場合に M G トルクアップを開始するようにしてもよい。

【 0 0 6 2 】

図 5 は、本変形例による E C U 1 0 0 が行なう処理手順を示すフローチャートである。なお、図 5 に示したステップのうち、前述の図 3 に示したステップと同じ番号を付しているステップについては、既に説明したため詳細な説明は繰り返さない。

【 0 0 6 3 】

モータクリーブカット中である場合 (S_1 0 にて Y E S)、E C U 1 0 0 は、 S_2 0 に

10

20

30

40

50

て、実際にエンジン始動要求がなされたか否かを判定する。たとえば、E C U 1 0 0 は、S O C が下限値 S m i n 未満に低下した場合に実際にエンジン始動要求がなされたと判定する。

【 0 0 6 4 】

実際にエンジン始動要求がなされた場合 (S 2 0 にて Y E S)、E C U 1 0 0 は、S 1 2 にて M G トルクアップを開始し、S 1 3 にて M G トルクが目標クリープトルクに達したか否かを判定する。

【 0 0 6 5 】

M G トルクが目標クリープトルクに達していない場合 (S 1 3 にて N O)、E C U 1 0 0 は、処理を S 1 2 に戻し、M G トルクアップを継続する。M G トルクが目標クリープトルクに達した場合 (S 1 3 にて Y E S)、E C U 1 0 0 は、S 1 6 にてエンジン 1 0 を始動し、S 1 7 にてエンジントルクの増加に応じて M G トルクを 0 に戻す。

【 0 0 6 6 】

このようにすれば、実際にエンジン始動要求がなされてからエンジン 1 0 を始動させるまでに多少のタイムラグが生じるが、上述の実施の形態と同様、ショックを発生させることなくエンジン 1 0 を始動することができる。さらに、M G トルクが目標クリープトルクに達した後に直ぐにエンジン 1 0 を始動させるため、M G トルクアップからエンジン始動までの制御をスムーズに行なうことができる。

【 0 0 6 7 】

(2) 上述の実施の形態では、M G トルクアップの際に用いられる「目標クリープトルク」を、エンジン始動後のエンジントルクに相当する値に設定したが、目標クリープトルクをエンジン始動後のエンジントルクに相当する値とは異なる値にしてもよい。たとえば、目標クリープトルクを、バッテリー 2 2 の充電に必要な電力に基づいて設定するようにしてもよい。

【 0 0 6 8 】

また、目標クリープトルクがエンジン始動後のエンジントルクに相当する値とは異なる値である場合、エンジン始動後に、エンジントルクと M G トルクとの合計が目標クリープトルクとなるようにエンジン 1 0 および M G 2 0 を制御するようにすればよい。これにより、目標クリープトルクをエンジントルクおよび M G トルクによって実現することができる。

【 0 0 6 9 】

(3) 上述の実施の形態では、モータクリープカット中にエンジン始動要求がなされる要因として、S O C の低下によってエンジン発電が必要となる場合を説明したが、エンジン始動要求がなされる要因はこれに限定されない。

【 0 0 7 0 】

たとえば、エンジンの吸入負圧を利用してユーザによるブレーキ操作力を低減するための補助を行うブレーキブースターを備える場合には、ブレーキブースターの作動が必要となった場合にもエンジン始動要求がなされ得る。

【 0 0 7 1 】

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て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。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 2 】

1 車両、1 0 エンジン、1 2 クランク軸、2 1 P C U、2 2 バッテリー、3 0 トルクコンバータ、3 1 ポンプインペラ、3 2 タービンランナ、3 3 ステータ、3 4 ロックアップクラッチ、3 5 回転軸、4 0 自動変速機、4 1 入力軸、4 2 出力軸、4 5 油圧回路、5 0 駆動輪、1 0 0 E C U、K 0 エンジン切り離し用クラッチ、K 2 M G 切り離し用クラッチ、M O P 機械式オイルポンプ。

10

20

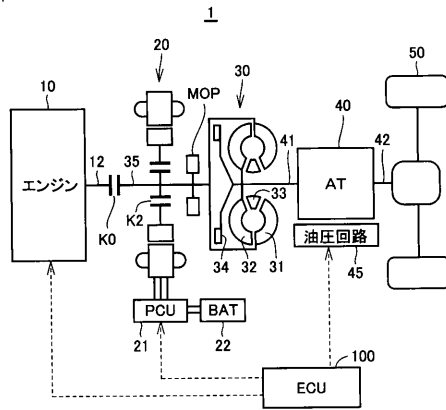
30

40

50

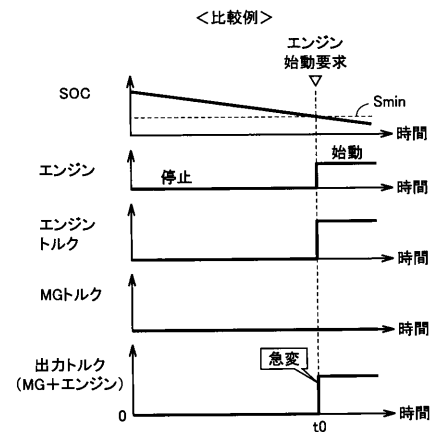
【図 1】

図1



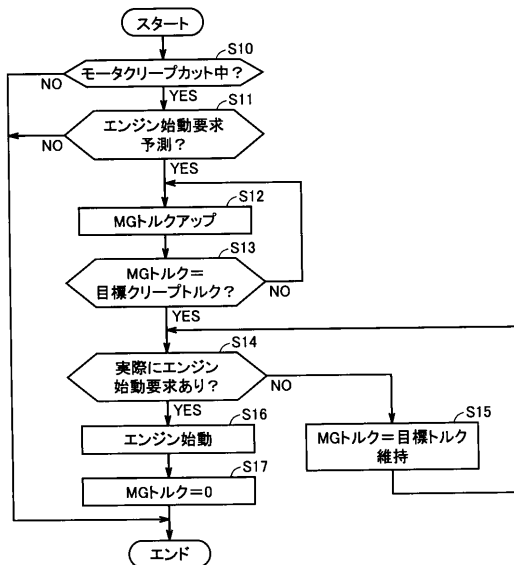
【図 2】

図2



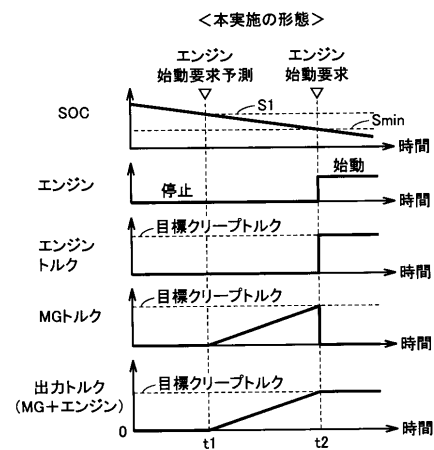
【図 3】

図3



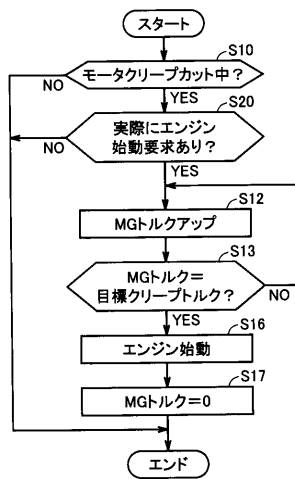
【図 4】

図4



【図 5】

図5



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
B 6 0 W	10/02	(2006.01)	B 6 0 W	10/00	1 0 2
B 6 0 W	10/04	(2006.01)	B 6 0 W	10/06	
F 0 2 D	29/02	(2006.01)	F 0 2 D	29/02	Z
B 6 0 L	11/14	(2006.01)	B 6 0 L	11/14	Z H V

審査官 増子 真

- (56)参考文献 特開2000-274273(JP,A)
 米国特許第06275759(US,B1)
 特開平11-299006(JP,A)
 特開2009-273325(JP,A)
 特開2003-235107(JP,A)
 特開2011-105039(JP,A)
 特開2003-237383(JP,A)
 実開平06-014445(JP,U)
 特開2013-091466(JP,A)
 特開2001-227373(JP,A)
 米国特許出願公開第2001/0013701(US,A1)
 米国特許出願公開第2013/0012355(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 K 6 / 2 0 - 6 / 5 4 7
 B 6 0 W 1 0 / 0 0 - 2 0 / 5 0