

(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2017-128281  
(P2017-128281A)

(43) 公開日 平成29年7月27日(2017.7.27)

|                         |                     |             |
|-------------------------|---------------------|-------------|
| (51) Int.Cl.            | F 1                 | テーマコード (参考) |
| B 6 O W 10/02 (2006.01) | B 6 O K 6/20 3 6 O  | 3 D 2 O 2   |
| B 6 O W 20/00 (2016.01) | B 6 O K 6/48 Z H V  | 3 D 2 4 1   |
| B 6 O K 6/48 (2007.10)  | B 6 O K 6/547       |             |
| B 6 O K 6/547 (2007.10) | B 6 O W 10/00 1 O 2 |             |
| B 6 O W 10/04 (2006.01) | B 6 O W 10/02       |             |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

|           |                            |          |                             |
|-----------|----------------------------|----------|-----------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2016-10153 (P2016-10153) | (71) 出願人 | 000005463                   |
| (22) 出願日  | 平成28年1月21日 (2016.1.21)     |          | 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 | 100072604                   |
|           |                            |          | 弁理士 有我 軍一郎                  |
|           |                            | (74) 代理人 | 100140501                   |
|           |                            |          | 弁理士 有我 栄一郎                  |
|           |                            | (72) 発明者 | 加部 賢志                       |
|           |                            |          | 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 | 山根 敬之                       |
|           |                            |          | 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 |

最終頁に続く

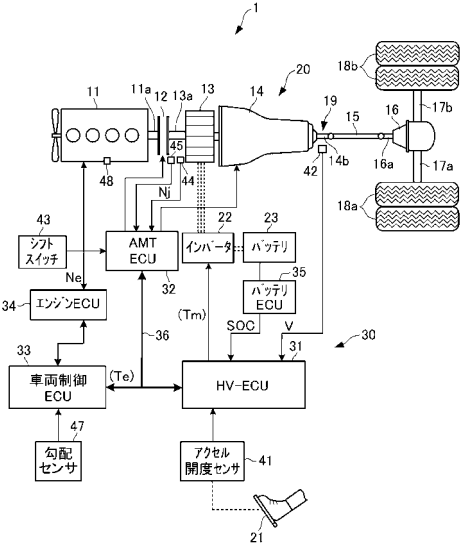
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両の制御装置

(57) 【要約】

【課題】クラッチの断接を好適に制御することにより、燃費の向上を図ることができ、しかも再加速時の車両の応答性を向上させることができるハイブリッド車両の制御装置を提供する。

【解決手段】エンジン11の出力軸11aと電動機13の入出力軸13aとの間にクラッチ12が設けられ、電動機13の駆動力を車両1の駆動輪側に伝達可能であるとともに、クラッチ12の接続により電動機13の駆動力に加えてエンジン11の駆動力を駆動輪側に伝達可能なハイブリッド車両の制御装置であって、アクセル開度に基づく減速開始指示が検出されたことを条件にクラッチ12を切断するか否かの判定を実行し、手動変速モードが検出されているとともに、減速開始指示が検出されたときのエンジン11の回転数が所定回転閾値以上であることを条件に、クラッチ12を切断した状態での電動機13による回生を禁止するよう制御する制御装置30と、を備える。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

エンジンの出力軸と電動機の回転軸との間にクラッチが設けられ、前記電動機の駆動力を車両の駆動輪側に伝達可能であるとともに、前記クラッチの接続により前記電動機の駆動力に加えて前記エンジンの駆動力を前記駆動輪側に伝達可能なハイブリッド車両の制御装置であって、

前記エンジンの回転数を検出する回転数検出手段と、

アクセル開度を検出するアクセル開度検出手段と、

自動変速モードと手動変速モードのうち何れのモードが選択されているかを検出するモード検出手段と、

前記アクセル開度に基づく減速開始指示が検出されたことを条件に前記クラッチを切断するか否かの判定を実行し、

前記モード検出手段によって前記手動変速モードが検出されているとともに、前記減速開始指示が検出されたときの前記エンジンの回転数が所定回転閾値以上であることを条件に、前記クラッチの切断を禁止し、一方、前記モード検出手段によって前記手動変速モードが検出されているとともに、前記減速開始指示が検出されたときの前記エンジンの回転数が所定回転閾値未満であることを条件に、前記クラッチの切断を許可して前記電動機による回生を実行するよう制御する制御手段と、を備えたことを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

**【請求項 2】**

前記車両が走行する路面の勾配を基に坂路であるか否かを判定する坂路判定手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記坂路判定手段によって判定された前記坂路の勾配の絶対値が、所定の勾配判定閾値以上であることを条件に、前記クラッチの切断を禁止することを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

**【請求項 3】**

前記車両が走行する路面の勾配を検出する勾配検出手段と、

前記勾配の絶対値が大きくなるときに前記所定回転閾値が小さくなるよう前記所定回転閾値を設定する設定手段と、をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

**【請求項 4】**

前記アクセル開度の単位時間当たりの変化量を検出する変化量検出手段と、

前記変化量が大きくなるときに前記所定回転閾値が小さくなるよう前記所定回転閾値を設定する設定手段と、をさらに備えることを特徴とする請求項 1 または請求項 3 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、ハイブリッド車両の制御装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

近時、内燃エンジンおよび電動モータをそれぞれ走行駆動用の動力源として併用するパラレル式のハイブリッド車両が普及拡大してきている。

**【0003】**

このようなハイブリッド車両としては、例えばエンジンの出力軸と電動モータの回転軸との間にクラッチを設け、電動モータの駆動力を車両の駆動輪側に伝達可能であるとともに、クラッチの接続により電動モータの駆動力に加えてエンジンの駆動力を駆動輪側に伝達可能なハイブリッド車両が知られている。

**【0004】**

このハイブリッド車両においては、低燃費になるように、ドライバの操作入力に対応す

10

20

30

40

50

る要求パワーやバッテリーの充電状態を示すSOC (State Of Charge) 等に基づいて、モータ出力のみで車両を走行駆動するEV走行モードとエンジン出力を用いて車両を走行駆動する他の走行モードとをクラッチの断接によって切換え制御する制御装置が搭載されている。

【0005】

従来のハイブリッド車両の制御装置としては、降坂路において急勾配と判定したときに、クラッチを接続してエンジンブレーキによる減速抵抗を駆動輪に作用させるとともに、要求トルクに対する不足分を電動モータの回生トルクにより補い、緩勾配と判定したときには、クラッチを切断した上で電動モータを作動させて回生トルクにより要求トルクを達成するものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

10

【0006】

さらに、近年、ハイブリッド車両は、ドライバの加速要求と車速に応じて定められた変速マップに基づいて変速を行う自動変速モード（Dレンジ）の他に、ドライバのシフトレバー操作に応じて自由に変速することができる手動変速モード（Sレンジ）が搭載されつつある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2011-88595号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、従来のハイブリッド車両の制御装置にあっては、例えば燃費を向上させるため、減速時にクラッチを切断してエンジンのフリクション分のエネルギーを回生エネルギーとして回収できるようにするとともに燃費悪化防止のためにエンジン回転数をアイドル回転数まで低下させると、再加速するためにドライバによってアクセルペダルが踏み込まれた場合に、変速機側のクラッチと同程度の回転数までエンジン回転数を上昇させてクラッチを接続する必要があることから、ドライバにとっては回転上昇時間分の応答遅れが生じてしまい応答性が悪いという問題があった。

【0009】

30

例えば、ドライバのシフトレバー操作に応じて変速するフィンガシフトあるいはシーケンシャルシフト等の手動変速モードが選択されているような場合、登坂路等において駆動トルクを必要とする状況下では、エンジンの回転数が高回転域を継続した走行となり、減速毎にクラッチの切断によりエンジン回転数がアイドル回転数程度まで低下し、再加速時に中高回転域のエンジン回転数まで引き上げる必要から、応答性が悪くなるという問題があった。これは、降坂路において制動トルクを必要とする状況下でも同様の問題があった。

【0010】

本発明は、このような未解決の課題を解決すべくなされたものであり、クラッチの断接を好適に制御することにより、燃費の向上を図ることができ、しかも再加速時の車両の応答性を向上させることができるハイブリッド車両の制御装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明に係るハイブリッド車両の制御装置は、上記目的達成のため、エンジンの出力軸と電動機の回転軸との間にクラッチが設けられ、前記電動機の駆動力を車両の駆動輪側に伝達可能であるとともに、前記クラッチの接続により前記電動機の駆動力に加えて前記エンジンの駆動力を前記駆動輪側に伝達可能なハイブリッド車両の制御装置であって、前記エンジンの回転数を検出する回転数検出手段と、アクセル開度を検出するアクセル開度検出手段と、自動変速モードと手動変速モードのうち何れのモードが選択されているかを検

50

出するモード検出手段と、前記アクセル開度に基づく減速開始指示が検出されたことを条件に前記クラッチを切断するか否かの判定を実行し、前記モード検出手段によって前記手動変速モードが検出されているとともに、前記減速開始指示が検出されたときの前記エンジンの回転数が所定回転閾値以上であることを条件に、前記クラッチの切断を禁止し、一方、前記モード検出手段によって前記手動変速モードが検出されているとともに、前記減速開始指示が検出されたときの前記エンジンの回転数が所定回転閾値未満であることを条件に、前記クラッチの切断を許可して前記電動機による回生を実行するよう制御する制御手段と、を備えたことを特徴とするものである。

【0012】

この構成により、手動変速モードの下で、アクセルペダルをオフする減速開始要求が発生したとき、エンジンの回転数が所定回転閾値以上となる高負荷時等には、クラッチの切断を禁止するようにしたので、クラッチの切断によってエンジンの回転数がアイドル回転数程度まで大きく低下することがなく、再加速時の車両の応答性を向上させることができる。しかも、自動変速モードが検出されている場合や、手動変速モードが検出されており、アクセルペダルをオフしたときのエンジンの回転数が所定回転閾値未満の場合には、アクセルペダルをオフする減速開始要求が検出されたことを条件に、クラッチを切断するよう制御することで、再加速時の車両の応答性に影響を与えない範囲内で、燃費を向上させることができる。したがって、クラッチの断接を好適に制御することにより、燃費の向上を図ることができ、しかも再加速時の車両の応答性を向上させることができる。

【0013】

本発明のハイブリッド車両の制御装置は、前記車両が走行する路面の勾配を基に坂路であるか否かを判定する坂路判定手段をさらに備え、前記制御手段は、前記坂路判定手段によって判定された前記坂路の勾配の絶対値が、所定の勾配判定閾値以上であることを条件に、前記クラッチの切断を禁止する構成とすることができる。

【0014】

本発明のハイブリッド車両の制御装置は、前記車両が走行する路面の勾配を検出する勾配検出手段と、前記勾配の絶対値が大きくなるときに前記所定回転閾値が小さくなるよう前記所定回転閾値を設定する設定手段と、をさらに備える構成とすることができる。

【0015】

本発明のハイブリッド車両の制御装置は、前記アクセル開度の単位時間当たりの変化量を検出する変化量検出手段と、前記変化量が大きくなるときに前記所定回転閾値が小さくなるよう前記所定回転閾値を設定する設定手段と、をさらに備える構成とすることができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、クラッチの断接を好適に制御することにより、燃費の向上を図ることができ、しかも再加速時の車両の応答性を向上させることができるハイブリッド車両の制御装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るハイブリッド車両の制御装置の概略構成図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係るハイブリッド車両の制御装置におけるクラッチ制御処理の手順を示すフローチャートである。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係るハイブリッド車両の制御装置における車速の変化と、エンジンの出力軸とモータジェネレータの入出力軸と回転数変化と、を表したもので、(a)は、本実施の形態におけるクラッチの制御処理を実行しない場合のものを表し、(b)は、本実施の形態におけるクラッチの制御処理を実行した場合のものを表す。

【図4】本発明の第2の実施の形態に係るハイブリッド車両の制御装置におけるクラッチ制御処理の手順を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 5】本発明の第 2 の実施の形態に係るハイブリッド車両の制御装置におけるクラッチを切断した回生を禁止するか否かを判定するクラッチ切断回生禁止閾値を求めるためのマップを説明する図である。

【図 6】本発明の第 2 の実施の形態に係るハイブリッド車両におけるクラッチの断接を説明するタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明を実施するための形態について図面を参照して説明する。

【0019】

(第 1 の実施の形態)

10

図 1 ないし図 3 は、本発明の第 1 の実施の形態に係るハイブリッド車両の制御装置を備えたハイブリッド車両の走行駆動制御システムを示している。本実施形態は、本発明をパラレル方式のハイブリッド車両に適用するものであるが、勿論、本発明は、プラグインハイブリッドタイプの車両にも適用できる。

【0020】

図 1 に示すように、本実施形態の車両 1 においては、エンジン 11、オートクラッチ 12 (クラッチ)、モータジェネレータ 13、AMT (Automated Manual Transmission) 14、推進軸 15、ディファレンシャル装置 16 が車両 1 の前後方向に順次配設されている。そして、エンジン 11 およびモータジェネレータ 13 のうち少なくとも一方からの動力を、AMT 14、推進軸 15、ディファレンシャル装置 16 および左右の駆動軸 17 a、17 b を介して左右の駆動車輪 18 a、18 b に動力伝達する動力伝達経路 19 が構成されている。

20

【0021】

車両 1 には、また、インバータ 22 および高圧バッテリー 23 が搭載されており、これらインバータ 22 および高圧バッテリー 23 と、エンジン 11、オートクラッチ 12、モータジェネレータ 13、AMT 14 および推進軸 15 とによって、車両 1 を走行駆動するハイブリッド式の走行駆動システム 20 が構成されている。

【0022】

エンジン 11 は、多気筒の内燃機関、例えば 4 サイクルディーゼルエンジンである。また、オートクラッチ 12 は、エンジン 11 のクランク軸である出力軸 11 a とモータジェネレータ 13 の入出力軸 13 a とを動力伝達可能に接続したりその接続を遮断したりする機能を有している。

30

【0023】

このオートクラッチ 12 は、摩擦式のクラッチディスクのストロークを可変操作する油圧操作シリンダへの油圧の給排を制御することで、断接の切り換えが可能になっている。ここにいう油圧操作シリンダへの油圧は、例えば後述する AMT-ECU 32 からの油圧制御コマンドに応動する図外の電気油圧アクチュエータ (クラッチマスタシリンダでもよい) により生成されたものである。

【0024】

モータジェネレータ 13 は、供給される電力を回転動力に変換して出力する電動モータ (電動機) の機能と、入力された回転動力を電力に変換し出力する発電機の機能とを併有する電動発電機である。

40

【0025】

このモータジェネレータ 13 は、電動モータとして機能するとき、エンジン 11 のアイドル運転状態で車両 1 を走行駆動可能な回転動力を出力したり、エンジン 11 を燃費効率の高い運転領域で運転するためにエンジン 11 の出力をアシストする回転動力を出力したりすることができる。また、モータジェネレータ 13 は、車両 1 の回生ブレーキ作動時にインバータ 22 と協働して駆動車輪 18 a、18 b 側に制動トルクを出力するとともに発電機として作動し、高圧バッテリー 23 に充電できるようになっている。

【0026】

50

A M T 1 4 は、エンジン 1 1 と共に車両 1 の図示しない本体フレームにマウントされた公知の変速機で、手動変速機と同様な多段変速可能な歯車変速機構を内蔵するとともに、その変速操作を自動制御可能にした半自動変速機として構成されている。この A M T 1 4 は、オートクラッチ 1 2 と協働して多段の円滑な変速動作、例えば 1 速から 6 速までの変速動作を行うことができるようになっている。

【 0 0 2 7 】

推進軸 1 5 は、A M T 1 4 の出力軸 1 4 b およびディファレンシャル装置 1 6 の入力軸 1 6 a に対しそれぞれユニバーサルジョイント等を介して連結され、A M T 1 4 およびディファレンシャル装置 1 6 の間を動力伝達可能に連結している。

【 0 0 2 8 】

ディファレンシャル装置 1 6 は、推進軸 1 5 からの入力される回転動力を、左右の駆動軸 1 7 a、1 7 b に対し差動を許容しつつ分配できる公知の差動装置である。

【 0 0 2 9 】

高圧バッテリー 2 3 は、モータジェネレータ 1 3 に電力を供給可能で、かつ、モータジェネレータ 1 3 で発生される電力を蓄えることができる二次電池である。また、インバータ 2 2 は、高圧バッテリー 2 3 の電圧を昇圧させるとともにモータジェネレータ 1 3 用の三相交流に変換する機能を有している。

【 0 0 3 0 】

このように、ハイブリッド式の走行駆動システム 2 0 は、エンジン 1 1 の出力軸 1 1 a とモータジェネレータ 1 3 の入出力軸 1 3 a との間にオートクラッチ 1 2 が設けられているので、モータジェネレータ 1 3 の駆動力を車両 1 の駆動車輪 1 8 a、1 8 b 側に伝達可能であるとともに、オートクラッチ 1 2 の接続によりモータジェネレータ 1 3 の駆動力に加えてエンジン 1 1 の駆動力を駆動車輪 1 8 a、1 8 b に伝達可能になっている。

【 0 0 3 1 】

このような走行駆動システム 2 0 は、以下に述べる制御装置 3 0 によって制御される。

【 0 0 3 2 】

制御装置 3 0 は、複数の電子制御ユニット ( E C U )、例えばハイブリッド駆動制御ユニットである H V - E C U 3 1 と、オートクラッチ 1 2 のクラッチ操作および A M T 1 4 の変速操作を制御する A M T - E C U 3 2 と、車両制御 E C U 3 3、エンジン E C U 3 4 およびバッテリー E C U 3 5 とを含んで構成されている。

【 0 0 3 3 】

H V - E C U 3 1 は、C P U、R A M、R O M、バックアップメモリ、入力インターフェース回路、出力インターフェース回路および C A N ( Controller Area Network ) 通信用の通信インターフェース回路を含んで構成されるものである。この H V - E C U 3 1 の入力インターフェース回路には、車両 1 の走行状態を検出するセンサ群として、例えばアクセルペダル 2 1 の開度を検出するアクセル開度センサ 4 1 および車両 1 の速度を検出する車速センサ 4 2 が接続されている。ここで、本実施の形態におけるアクセル開度センサ 4 1 は、本発明に係るアクセル開度を検出するアクセル開度検出手段を構成している。

【 0 0 3 4 】

H V - E C U 3 1 は、R O M に予め格納されたハイブリッド制御プログラムに従って、C P U により、R A M との間でデータを授受しながら、例えばアクセル開度に対応する要求パワーとして走行駆動システム 2 0 のトータルの出力値を算出し、さらに、現在の車速 V やエンジン 1 1 およびモータジェネレータ 1 3 の回転速度 N j 等のセンサ情報と、エンジン 1 1 の機関性能やモータジェネレータ 1 3 の特性に関するバックアップメモリ内のマップ情報等を基に、走行駆動システム 2 0 のエネルギー効率が高い動作条件となるよう、エンジン 1 1 に要求されるトルク T e およびモータジェネレータ 1 3 に要求されるトルク T m の指令値等を逐次算出する。そして、そのトルク T e を指令値として C A N バス 3 6 を介してエンジン E C U 3 4 に出力するとともに、トルク T m を指令値として後述する内蔵の M G 制御部に取り込ませるようになっている。

【 0 0 3 5 】

10

20

30

40

50

HV - ECU 31のバックアップメモリは、CPUの停止時にも記憶情報を保持可能なメモリで、例えばEEPROMにより構成されている。また、HV - ECU 31の通信インターフェース回路には、CANバス36を介してAMT - ECU 32および車両制御ECU 33が接続されており、ゲートウェイ機能を有する車両制御ECU 33を介して、例えばHV - ECU 31からエンジンECU 34にトルク指令値Teが出力される。

【0036】

バッテリーECU 35は、高圧バッテリー23の充放電量を常時監視し、高圧バッテリー23の全電池容量に対する充電量の比率、すなわち、充電率に相当するSOC(State Of Charge) [%]を算出して、そのSOCをHV - ECU 31に送信できるようになっている。バッテリーECU 35とHV - ECU 31がCAN通信可能に接続され得るのは勿論である。

10

【0037】

そして、HV - ECU 31は、このSOCの変動範囲を高圧バッテリー23の寿命や信頼性等の面で好適な範囲内に維持するように、モータジェネレータ13による駆動出力や回生ブレーキ作動の制御を実行することで、高圧バッテリー23のSOCを予め設定した上限値(例えば80%)と下限値(例えば40%)の間に制御できるようになっている。なお、一時的にSOCの上限値が増加したり、回生電力の充電が見込まれるときに一時的にSOCが下限値を下回ったりしてもよい。

【0038】

AMT - ECU 32は、CPU、RAM、ROM、バックアップメモリ、入力インターフェース回路、出力インターフェース回路およびCAN(Controller Area Network)通信の通信インターフェース回路を含んで構成されるものである。AMT - ECU 32の入力インターフェース回路には、ドライバのシフトレバー操作入力を検出するシフトスイッチ43と、オートクラッチ12の変速機側のディスク回転速度でもあるモータジェネレータ13の回転速度Njを検出するレゾルバ等の回転速度センサ44と、オートクラッチ12の操作位置であるディスクストロークを検出するクラッチストロークセンサ45とが接続されている。そして、これらセンサ群43ないし45からの検出情報が、AMT - ECU 32に取り込まれるようになっている。

20

【0039】

ここで、シフトスイッチ43は、シフトレバーが、パーキング(P)、リバーズ(R)、ニュートラル(N)、ドライブ(D)、スポーツ(S)等の各種シフトポジションのうちいずれのシフトポジションにあるのかを検出するシフトポジションセンサにより構成されている。Pポジションは駐車レンジに対応し、Rポジションは後進レンジに対応し、Nポジションは中立レンジに対応する。Dポジションは前進レンジに対応し、Sポジションは、スポーツレンジに対応している。シフトレバーが、Dレンジで保持された状態で、後述する走行駆動パワーや現在の車速Vに応じて最適変速段を設定する自動変速モードとなり、Sレンジで保持された状態で、上下方向のシフトレバー操作に応じてシフトアップおよびシフトダウンを自由に選択可能な手動変速モードとなる。

30

【0040】

このように、シフトスイッチ43は、自動変速モードと手動変速モードのうち何れのモードが選択されているかを検出できるようになっている。また、シフトスイッチ43は、Sレンジにおいて上下方向のシフトレバー操作を検出できるようになっている。シフトスイッチ43は、シフトレバーのシフトポジションを検出して信号に変換し、その信号をAMT - ECU 32に出力できるようになっている。なお、本実施の形態に係るシフトスイッチ43は、本発明に係るモード検出手段を構成している。

40

【0041】

AMT - ECU 32は、自動変速モードにおいて、HV - ECU 31および車両制御ECU 33からの制御情報およびセンサ群43ないし45からの検出情報に基づいて、要求される走行駆動パワーや現在の車速Vに対応するAMT 14の最適なギヤ位置(最適な変速段)を設定するとともに、オートクラッチ12の接続の度合いを制御することができる。

50

ようになっている。そして、そのような制御を実行するために、HV-ECU31、車両制御ECU33およびAMT-ECU32の間で、相互に必要な制御値や検出値に関する情報の双方向通信がなされる。

【0042】

一方、AMT-ECU32の出力インターフェース回路には、オートクラッチ12が接続されており、AMT-ECU32は、HV-ECU31および車両制御ECU33からの制御要求と、クラッチストロークセンサ45の検出位置とに基づいてオートクラッチ12の断接およびディスクストロークを制御することができるようになっている。

【0043】

車両制御ECU33の入力インターフェース回路には、Gセンサ等で構成される勾配センサ47と、エンジン11の運転状態および車両1の状況に関連する情報を取得する図示しない他のセンサ群と、が接続されている。そして、これらセンサ群47等からの検出情報が車両制御ECU33に取り込まれることで、車両制御ECU33は、他のECUと協働して、車両走行性能に関する車両制御プログラムを実行できるようになっている。また、車両制御ECU33は、アクセル開度センサ41の出力信号からアクセル開度Accを算出するようになっている。

【0044】

勾配センサ47は、例えば車両前後方向と車両上下方向の加速度を検出する2軸の加速度センサの出力比を基に、走行路面の車両前後方向の傾斜角を検出するものである。車両制御ECU33は、車両が走行する路面の勾配を検出する勾配センサ47の検出情報を基に坂路であるか否かを判定するようになっている。車両制御ECU33のROMには、車両1の諸元値に基づいて予め実験により定められた所定の勾配判定値が記憶され、車両制御ECU33は、勾配センサ47の検出情報と所定勾配判定値とを比較して坂路であるか否かを判定するようになっている。したがって、本実施の形態に係る勾配センサ47および車両制御ECU33は、本発明に係る坂路判定手段を構成している。

【0045】

エンジンECU34の入力インターフェース回路にはクランク角センサ48が接続されており、クランク角センサ48で検出されるエンジン回転数 $N_e$  [rpm]は、エンジンECU34に取り込まれ、ゲートウェイ機能を有する車両制御ECU33によってHV-ECU31およびAMT-ECU32等の他のECUに送信される。ここで、本実施の形態におけるクランク角センサ48は、本発明に係るエンジン回転数を検出する回転数検出手段を構成している。

【0046】

エンジンECU34は、要求されるトルク $T_e$ を基にエンジン11の出力を制御する各種のプログラムやマップを内蔵している。このエンジンECU34は、トルク $T_e$ の指令値を入力すると、その指令値に対応する燃料噴射量や噴射時期等を算出し、エンジン11を制御するようになっている。

【0047】

制御装置30のこれらHV-ECU31、AMT-ECU32、車両制御ECU33およびエンジンECU34のROMやバックアップメモリには、ハイブリッド制御プログラム、変速制御プログラム、車両制御プログラムおよびエンジン制御プログラムと、これらの制御プログラムと協働する他の複数の制御プログラム（以下、これらを総称して複数の制御プログラムという）、例えばクラッチ制御を含む制御プログラムが格納されるとともに、複数の制御プログラムで使用される各種の設定値やマップ等が記憶されている。また、AMT-ECU32には、オートクラッチ12を切断した回生制御を禁止するか否かを判定するプログラムが格納されている。

【0048】

制御装置30は、本発明に係る制御手段を構成しており、HV-ECU31、AMT-ECU32、車両制御ECU33およびエンジンECU34を協働させて、これら複数の制御プログラムを実行することで、以下に述べるような機能を発揮するように構成されて

10

20

30

40

50

いる。

【 0 0 4 9 】

A M T - E C U 3 2 は、アクセル開度に基づく減速開始指示が検出されたことを条件にオートクラッチ 1 2 を切断するか否かの判定を実行するようになっており、手動変速モードが検出されているとともに、減速開始指示が検出されたときのエンジンの回転数が所定回転閾値 X 以上であることを条件（以下禁止条件ともいう）に、オートクラッチ 1 2 の切断を禁止するようになっている。また、A M T - E C U 3 2 には、車両 1 の諸元値に基づいて予め実験により定められた後述する所定回転閾値が予め R O M に記憶されている。

【 0 0 5 0 】

具体的には、A M T - E C U 3 2 は、アクセル開度が所定値未満を表す情報を受信した場合に、アクセルペダル 2 1 がオフ（単にアクセルオフともいう）である減速開始指示が検出されたとして、オートクラッチ 1 2 を切断するか否かの判定を実行するようになっている。また、A M T - E C U 3 2 は、前述した減速開始指示が検出された際のエンジン回転数を表す情報を車両制御 E C U 3 3 を介して受信するようになっている。このように、A M T - E C U 3 2 は、手動変速モードが検出されているとともに、減速開始指示が検出されたときのエンジンの回転数が所定回転閾値 X 以上であることを条件（禁止条件）に、オートクラッチ 1 2 の切断を禁止するようになっている。

【 0 0 5 1 】

一方、A M T - E C U 3 2 は、前述のようにアクセル開度に基づく減速開始指示が検出されたことを条件にオートクラッチ 1 2 を切断するか否かの判定を実行するようになっているが、自動変速モードが検出されている場合には、オートクラッチ 1 2 の切断を許可するようになっている。

【 0 0 5 2 】

さらに、A M T - E C U 3 2 は、手動変速モードが検出されているとともに、減速開始指示が検出されたときのエンジンの回転数が所定回転閾値 X 未満であっても、次の禁止条件が成立した場合、オートクラッチ 1 2 の切断を禁止するようになっている。すなわち、A M T - E C U 3 2 は、車両制御 E C U 3 3 によって判定された坂路の勾配の絶対値が、所定の勾配判定閾値以上であることを条件（禁止条件）に、オートクラッチ 1 2 の切断を禁止するようになっている。なお、車両制御 E C U 3 3 によって判定された坂路の勾配の絶対値は、前述した減速開始指示が検出されたときの勾配の絶対値を意味する。

【 0 0 5 3 】

一方、A M T - E C U 3 2 は、手動変速モードが検出されているとともに、減速開始指示が検出されたときのエンジンの回転数が所定回転閾値 X 未満であっても、前述した禁止条件が成立しない場合、オートクラッチ 1 2 の切断を許可するようになっている。

【 0 0 5 4 】

次に、作用を説明する。

【 0 0 5 5 】

上述のように構成された本実施の形態のハイブリッド車両の制御装置 3 0 においては、スタートスイッチオンを条件に図 2 に示すようなクラッチ制御処理が所定時間間隔で実行される。

【 0 0 5 6 】

まず、A M T - E C U 3 2 は、H V - E C U 3 1 を介して取得されたアクセル開度を表す情報に基づいて、アクセルオフである減速開始指示が検出された否かを判定する（ステップ S 1 1）、そして、A M T - E C U 3 2 は、ステップ S 1 1 において減速開始要求であると判定した場合には、手動変速モードか自動変速モードであるかを判定し（ステップ S 1 2）、一方、ステップ S 1 1 において減速開始要求でないと判定した場合には、終了する。

【 0 0 5 7 】

次いで、A M T - E C U 3 2 は、ステップ S 1 2 において手動変速モードであると判定した場合（ステップ S 1 2 で Y E S の場合）、ステップ S 1 3 に進み、一方、ステップ S

10

20

30

40

50

12において手動変速モードでないと判定した場合（ステップS12でNOの場合）、終了する。

【0058】

次いで、AMT-ECU32は、車両制御ECU33を介して取得された減速開始指示が検出されたときのエンジン回転数が所定の回転閾値X以上であるか否かを判定する（ステップS13）。そして、ステップS13においてエンジン回転数が所定の回転閾値X以上であると判定した場合には、オートクラッチ12の切断が禁止され（ステップS14）、一方、ステップS13において減速開始指示が検出されたときのエンジン回転数が所定の回転閾値X未満であると判定した場合には、ステップS15に進む。

【0059】

次いで、AMT-ECU32は、ステップS15において車両制御ECU33を介して取得した坂路の勾配の絶対値が、所定の勾配判定閾値G以上であるか否かを判定する（ステップS15）。そして、AMT-ECU32は、ステップS15において車両制御ECU33を介して取得した坂路の勾配の絶対値が、所定の勾配判定閾値G以上であると判定した場合には、オートクラッチ12の切断が禁止され（ステップS14）、一方、ステップS15において車両制御ECU33を介して取得した坂路の勾配の絶対値が、所定の勾配判定閾値G未満であると判定した場合には、オートクラッチ12の切断が許可される（ステップS16）。

【0060】

ここで、従来の技術では、図3（a）の実線71で示すように、時刻T1の時点においてドライバのアクセルオフが操作入力されたことにより減速開始されるとともに回生制御が実行され、車速が低下する。このとき、車速の低下に伴って実線72で示すオートクラッチ12の出力側の回転数が低下するが、エンジンのフリクション分のエネルギーを回生エネルギーとして回収できるようオートクラッチ12を切断するので、点線73で示すようにエンジン回転数がアイドル回転数相当の回転数まで低下する。このため、再加速するためにドライバによってアクセルペダル21が踏み込まれた場合に、オートクラッチ12を接続するために実線72で示すオートクラッチ12の出力側の回転数に同期する同期回転数まで実線73で示すエンジン回転数を上昇させる必要が生じる。したがって、ドライバにとっては回転上昇時間分の応答遅れが生じてしまい応答性が悪い印象を与えていた。

【0061】

これに対して、本実施の形態のハイブリッド車両では、図3（b）の実線74で示すように、時刻T1の時点においてドライバのアクセルオフが操作入力されたことにより減速開始され車速が低下する。このとき、車速の低下に伴って実線75で示すオートクラッチ12の出力側の回転数が低下するが、上述した禁止条件が成立するような場合には、オートクラッチ12の切断が禁止される。このため、点線76で示すエンジン回転数が実線75で示すオートクラッチ12の出力側の回転数と同期しているので、従来の技術のように再加速時に実線72で示すオートクラッチ12の出力側の回転数に同期する同期回転数まで実線73で示すエンジン回転数を上昇させる必要が生じ得ない。

【0062】

以上のように、本実施の形態のハイブリッド車両にあっては、手動変速モードの下で、アクセルオフする減速開始要求が発生したとき、エンジンの回転数が所定回転閾値X以上となる高負荷時等には、オートクラッチ12の切断を禁止するようにしたので、オートクラッチ12の切断によってエンジンの回転数がアイドル回転数程度まで大きく低下することがなく、再加速時の車両の応答性を向上させることができる。しかも、自動変速モードが検出されている場合や、手動変速モードが検出されており、アクセルオフしたときのエンジンの回転数が所定回転閾値未満の場合には、アクセルオフする減速開始要求が検出されたことを条件に、オートクラッチ12を切断するよう制御することで、燃費を向上させることができる。

【0063】

したがって、オートクラッチ12の断接を好適に制御することにより、燃費の向上を図

10

20

30

40

50

ることができ、しかも再加速時の車両の応答性を向上させることができる。

【0064】

また、本実施の形態のハイブリッド車両にあっては、車両1が走行する坂路の勾配の絶対値が所定の勾配判定閾値G以上の場合に、登坂路または降坂路において正の駆動力または負の駆動量が強くなるよう要求しているものと推定してオートクラッチ12の切断を禁止するので、車両の走行状態に応じてクラッチの断接を好適に制御することができる。

【0065】

なお、上述の第1の実施の形態においては、禁止条件としてエンジン回転数や勾配に基づいてオートクラッチ12の切断を禁止するようにしたが、以下に述べるように、禁止条件として用いられる上述した所定回転数閾値Xを車両の状態に応じて可変設定するようにしてもよい。

【0066】

(第2の実施の形態)

図6は、本発明の第2の実施の形態に係るハイブリッド車両の制御装置の制御プログラムを示すフローチャートである。なお、本実施形態は、上述の第1の実施の形態と類似する構成を有するので、各構成要素には類似の構成要素と同一の符号を付して説明することとし、構成図を省略する。

【0067】

制御装置30の各ECUには第1の実施の形態において説明した各プログラムが格納されるとともに、複数の制御プログラムで使用される各種の設定値やマップ等が記憶されていることに加え、AMT-ECU32には、オートクラッチ12を切断した回生制御を禁止するか否かを判定するプログラムおよび後述する所定回転数閾値Xを可変設定するプログラムが格納されている。

【0068】

具体的には、AMT-ECU32は、車両1の走行路面の勾配、アクセル開度の変化量、ディファレンシャル装置16のデフ比、タイヤの外径、AMT14のギヤ段に基づいて、オートクラッチ12を切断した回生を禁止するか否かを判定するクラッチ切断回生禁止閾値(所定回転数閾値)Xを算出するようになっている。ここで、車両1の走行路面の勾配、アクセル開度の変化量、ディファレンシャル装置16のデフ比、タイヤの外径のうち、車両1の走行路面の勾配、アクセル開度の変化量およびAMT14のギヤ段は、車両1の走行状態によって変化するものなので、ディファレンシャル装置16のデフ比およびタイヤの外径は、予め車両1の諸元値により定められている。そして、AMT-ECU32のROMには、取得したアクセル開度の変化量および勾配の絶対値に応じてクラッチ切断回生禁止閾値Xが得られるよう2次元マップが予め記憶されている。このマップは、前述したディファレンシャル装置16のデフ比およびタイヤの外径を考慮して後述する図5(a)、(b)に示すマップに基づいてAMT14のギヤ段毎に予め実験的に求められたものであり、ギヤ段毎にAMT-ECU32のROMに記憶されている。なお、本実施の形態におけるAMT-ECU32は、予め設定した算出式を記憶しておき、クラッチ切断回生禁止閾値Xを求めるようにしてもよい。

【0069】

また、本実施の形態におけるAMT-ECU32は、車両1の走行路面の勾配の絶対値とアクセル開度の変化量とに基づいて前述したマップによりクラッチ切断回生禁止閾値Xを求めるようにしたが、車両1の走行路面の勾配の絶対値とアクセル開度の変化量のうち何れか一方に基づいてクラッチ切断回生禁止閾値Xを求めるようにしてもよい。

【0070】

より詳細には、AMT-ECU32のROMには、車両1の走行路面の勾配に基づいてクラッチ切断回生禁止閾値Xを求める場合、図5(a)に示すように、ディファレンシャル装置16のデフ比およびタイヤの外径を考慮して予め実験的に求められたマップがAMT14のギヤ段毎にそれぞれ予め記憶されている。そして、AMT-ECU32は、HV-ECU31を介してクラッチ断回生モードの立ち上がり(アクセルオフである減速開始

10

20

30

40

50

指示)が検出されたときの車両1の勾配の絶対値に基づいて実線52上のクラッチ切断回生禁止閾値Xを求めるようになっている。このように、勾配に基づく閾値は、図5(a)に示すように、勾配の絶対値が大きくなるときエンジン回転数によって定められるクラッチ切断回生禁止閾値Xが小さくなるよう設定されている。

【0071】

また、AMT-ECU32のROMには、車両1のアクセル開度の変化量に基づいてクラッチ切断回生禁止閾値Xを求める場合、図5(b)に示すように、ディファレンシャル装置16のデフ比およびタイヤの外径を考慮して予め実験的に求められたマップがAMT14のギヤ段毎にそれぞれ予め記憶されている。そして、AMT-ECU32は、HV-ECU31を介してクラッチ断回生モードの立ち上がりが検出されたときの車両1のアクセル開度の変化量に基づいて実線53上のクラッチ切断回生禁止閾値Xを求めるようになっている。このように、アクセル開度変化量に基づく閾値は、図5(b)に示すように、アクセル開度変化量が大きくなるときエンジン回転数によって定められるクラッチ切断回生禁止閾値Xが小さくなるように設定されている。勾配とアクセル開度の双方に基に閾値Xを算出するマップをギヤ段毎に設定できることは言うまでもない。

【0072】

また、車両制御ECU33は、アクセル開度センサ41の出力信号からアクセル開度Accを検出するようになっており、検出されたアクセル開度AccをAMT-ECU32に送信するようになっている。AMT-ECU32は、取得したアクセル開度Accに基づいて単位時間当たりの後述する変化量を算出するようになっており、クラッチ切断回生禁止閾値Xを上記したマップにより求める際に当該算出結果を用いるようになっている。なお、AMT-ECU32は、アクセル開度の変化量としてクラッチ断回生モードの立ち上がりが検出されたときの直近の変化量を用いる。なお、本実施の形態に係るアクセル開度センサ41、車両制御ECU33およびAMT-ECU32は、本発明に係る変化量検出手段を構成している。

【0073】

AMT-ECU32は、車両1が走行する路面の勾配が大きくなるときクラッチ切断回生禁止閾値X(所定回転閾値)が小さくなるようクラッチ切断回生禁止閾値(所定回転閾値)Xを設定するようになっているので、本発明の設定手段を構成している。さらにAMT-ECU32は、アクセル開度の単位時間当たりの変化量が大きくなるとき上記したクラッチ切断回生禁止閾値(所定回転閾値)Xが小さくなるようクラッチ切断回生禁止閾値(所定回転閾値)Xを設定するようになっているので、本発明に係る設定手段を構成している。

【0074】

また、車両制御ECU33は、勾配センサ47によって検出された勾配の絶対値を検出するようになっており、検出された勾配の絶対値をAMT-ECU32に送信するようになっている。AMT-ECU32は、クラッチ切断回生禁止閾値Xを上記した各マップにより求める際に取得した勾配の絶対値を用いるようになっている。なお、本実施の形態に係る勾配センサ47および車両制御ECU33は、本発明に係る勾配検出手段を構成している。

【0075】

また、車両制御ECU33は、車両1の速度を検出する車速センサ42から車速情報を取得するようになっており、検出された車速情報をAMT-ECU32に送信するようになっている。AMT-ECU32は、取得した車速情報に基づいて車両1が停止したか否かを判定するようになっている。また、AMT-ECU32は、車両制御ECU33から取得したアクセル開度に基づいて再加速要求があったか否かを判定するようになっている。このように、AMT-ECU32は、(1)車両1の車速がゼロになった場合、または(2)アクセルオフされたのちのアクセルオン(アクセル開度が所定値を超えた)された場合、後述する同一減速中でないと判定するようになっている。

【0076】

制御装置 30 は、HV - ECU 31、AMT - ECU 32、車両制御 ECU 33 およびエンジン ECU 34 を協働させて、上述した複数の制御プログラムを実行することで、以下に述べるような機能を発揮するように構成されている。なお、本実施の形態における説明では、説明の便宜上、アクセルオフである減速開始指示が検出された場合に、クラッチ断回生モードの立ち上がりが検出されたとして説明し、また、同一減速中でないと判定した場合に、クラッチ断回生モードの立ち下がりが検出されたとして説明するが、オートクラッチ 12 を切断したクラッチ断回生モードに移行する条件として、例えばバッテリー 23 の充電率やその温度等を条件とし得ることは勿論である。

【0077】

AMT - ECU 32 は、クラッチ断回生モードの立ち上がりが検出された、すなわちアクセル開度に基づく減速開始指示が検出されたことを条件にオートクラッチ 12 を切断するか否かの判定を実行する。そして、AMT - ECU 32 は、手動変速モードが検出されているとともに、クラッチ断回生モードの立ち上がりが検出されたときのエンジンの回転数が前述のように算出されたクラッチ切断回生禁止閾値 X 以上であることを条件（禁止条件）に、オートクラッチ 12 の切断を禁止するようになっている。

【0078】

具体的には、AMT - ECU 32 は、アクセル開度が所定値未満を表す情報を HV - ECU 31 から受信した場合に、アクセルオフである減速開始指示（クラッチ断回生モードの立ち上がり）が検出されたとして、オートクラッチ 12 を切断するか否かの判定を実行するようになっている。また、AMT - ECU 32 は、前述した減速開始指示（クラッチ断回生モードの立ち上がり）が検出された際のエンジン回転数を表す情報を車両制御 ECU 33 を介して受信するようになっている。そして、AMT - ECU 32 は、手動変速モードが検出されているとともに、減速開始指示（クラッチ断回生モードの立ち上がり）が検出されたときのエンジンの回転数が前述のように算出されたクラッチ切断回生禁止閾値 X 以上であることを条件（禁止条件）に、オートクラッチ 12 の切断を禁止するようになっている。

【0079】

一方、AMT - ECU 32 は、前述のようにアクセル開度に基づく減速開始指示（クラッチ断回生モードの立ち上がり）が検出されたことを条件にオートクラッチ 12 を切断するか否かの判定を実行するようになっているが、自動変速モードが検出されている場合には、オートクラッチ 12 の切断を許可するようになっている。

【0080】

さらに、AMT - ECU 32 は、オートクラッチ 12 の切断を禁止するように制御した後、同一減速中か否かを判定するようになっている。AMT - ECU 32 は、同一減速中でないと判定した場合には、クラッチ断回生許可判定結果をリセット、つまりオートクラッチ 12 の切断を禁止する状態を解除するようになっている。

【0081】

具体的には、AMT - ECU 32 は、HV - ECU 31 から取得したアクセル開度に基づいてアクセルオフされてからアクセル開度が所定値を超えた場合に、同一減速中でないと判定し、オートクラッチ 12 の切断を禁止する状態を解除するようになっている。また、AMT - ECU 32 は、HV - ECU 31 から取得した車速 V に基づいて車速 V がゼロになった場合に、同一減速中でないと判定し、オートクラッチ 12 の切断を禁止する状態を解除するようになっている。

【0082】

一方、AMT - ECU 32 は、手動変速モードが検出されているとともに、減速開始指示が検出されたときのエンジンの回転数が算出されたクラッチ切断回生禁止閾値 X 未満であることを条件に、オートクラッチ 12 の切断を許可するようになっている。

【0083】

また、AMT - ECU 32 は、手動変速モードが検出されているとともに、減速開始指示（クラッチ断回生モードの立ち上がり）が検出されたときのエンジンの回転数が前述の

10

20

30

40

50

ように算出されたクラッチ切断回生禁止閾値 X 以上であることを条件（禁止条件）に、オートクラッチ 1 2 の切断を禁止することに加え、減速開始指示（クラッチ断回生モードの立ち上がり）が検出されたときのエンジンの回転数が前述のように算出されたクラッチ切断回生禁止閾値 X 未満であっても、次の禁止条件が成立したときは、オートクラッチ 1 2 の切断を禁止する。すなわち、A M T - E C U 3 2 は、手動変速モードが検出されているとともに、減速開始指示（クラッチ断回生モードの立ち上がり）が検出されクラッチ断回生を開始した後に、同一減速中でないと判定する前であっても、クラッチ断回生制御を実行中のエンジン回転数がクラッチ切断回生禁止閾値 X に達したことを条件（禁止条件）に、オートクラッチ 1 2 の切断を禁止するようになっている。

【 0 0 8 4 】

次に、作用を説明する。

【 0 0 8 5 】

上述のように構成された本実施の形態のハイブリッド車両の制御装置 3 0 においては、スタートスイッチオンを条件に図 4 に示すようなクラッチ制御処理が所定時間間隔で実行される。

【 0 0 8 6 】

まず、A M T - E C U 3 2 は、H V - E C U 3 1 を介して取得されたクラッチ断回生モードの立ち上がり検出がされたか否か、すなわち、アクセルオフである減速開始指示が検出された否かを判定する（ステップ S 2 1）。そして、A M T - E C U 3 2 は、ステップ S 2 1 においてクラッチ断回生モードの立ち上がり検出がされたと判定した場合には、手動変速モードか自動変速モードであるかを判定し（ステップ S 2 2）、一方、ステップ S 2 1 においてクラッチ断回生モードの立ち上がり検出がされていないと判定した場合には、終了する。

【 0 0 8 7 】

次いで、A M T - E C U 3 2 は、ステップ S 2 2 において手動変速モードであると判定した場合（ステップ S 2 2 で Y E S の場合）、ステップ S 2 3 に進み、一方、ステップ S 2 2 において手動変速モードでないと判定した場合（ステップ S 2 2 で N O の場合）、終了する。

【 0 0 8 8 】

次いで、A M T - E C U 3 2 は、オートクラッチ 1 2 を切断した回生制御を禁止するクラッチ切断回生禁止閾値 X を算出する（ステップ S 2 3）。そして、A M T - E C U 3 2 は、車両制御 E C U 3 3 を介して取得されたクラッチ断回生モードの立ち上がり検出がされたときのエンジン回転数がクラッチ切断回生禁止閾値 X 以上であるか否かを判定するようになっている（ステップ S 2 4）。そして、ステップ S 2 4 においてクラッチ断回生モードの立ち上がり検出がされたときのエンジン回転数（クラッチ断回生制御を実行中のエンジン回転数を含む）がクラッチ切断回生禁止閾値 X 以上であると判定した場合には、オートクラッチ 1 2 の切断が禁止され（ステップ S 2 5）、ステップ S 2 6 に進む。一方、ステップ S 2 4 においてクラッチ断回生モードの立ち上がり検出がされたときのエンジン回転数がクラッチ切断回生禁止閾値 X 未満であると判定した場合には、オートクラッチ 1 2 の切断が許可され（ステップ S 2 8）、ステップ S 2 7 に進む。

【 0 0 8 9 】

次いで、A M T - E C U 3 2 は、ステップ S 2 6 において、車両 1 が同一減速中であると判定した場合は、ステップ S 2 4 に戻り、車両 1 が同一減速中でないと判定しない場合は、クラッチ断回生許可判定結果をリセット、すなわちオートクラッチ 1 2 の切断を禁止する状態を解除して（ステップ S 2 7）終了する。

【 0 0 9 0 】

図 6 は、本実施の形態に係るハイブリッド車両におけるオートクラッチの断接を説明するタイミングチャートである。（ a ）は、エンジン回転数の変化を実線 8 1 で示し、（ b ）は、クラッチ切断のクラッチ断回生モードの立ち上がりが検出されたか否かを実線 8 2 で示し、（ c ）は、クラッチの断接状態を実線 8 3 で示し、（ d ）は、クラッチの切断を

10

20

30

40

50

禁止しているか否かを実線 8 4 で示している。なお、( a ) におけるである X の値は、車両の走行状態に応じて変化するものであるが、ここでは説明の便宜上一定値として説明している。

#### 【 0 0 9 1 】

まず、図 6 に示すように、時刻 T 1 の時点において、A M T - E C U 3 2 は、アクセルオフとして減速開始指示により回生制御実行条件が成立しているので、実線 8 2 で示すように H V - E C U 3 1 を介してクラッチ断回生モードの立ち上がりを検出している。このとき、時刻 T 1 の時点では、実線 8 1 で示すように、エンジン回転数がクラッチ切断回生禁止閾値 X 以上であるので、実線 8 4 で示すように、オートクラッチ 1 2 を切断した回生を禁止する禁止条件が成立しており、オートクラッチ 1 2 は接続状態となる。その後、時刻 T 2 の時点において、走行状態によりエンジン回転数が徐々に低下し始めるが、時刻 T 2 の時点では、実線 8 1 で示すように、同一減速中であるので、実線 8 4 で示すように、オートクラッチ 1 2 を切断した回生を禁止する禁止条件の成立が継続している。したがって、時刻 T 2 の時点では、実線 8 3 で示すように、オートクラッチ 1 2 は接続状態となる。

10

20

30

40

50

#### 【 0 0 9 2 】

その後、時刻 T 3 の時点において、同一減速中でなくなったためオートクラッチ 1 2 の切断禁止がリセットされ、A M T - E C U 3 2 は、回生制御実行条件が不成立となったので、実線 8 2 で示すように H V - E C U 3 1 を介してクラッチ断回生モードの立ち下がりを検出し、実線 8 3 で示すように、オートクラッチ 1 2 は接続状態となる。そして、時刻 T 4 の時点において、A M T - E C U 3 2 は、アクセルオフとして減速開始指示により回生制御実行条件が成立しているので、実線 8 2 で示すように H V - E C U 3 1 を介してクラッチ断回生モードの立ち上がりを検出する。したがって、エンジン回転数がクラッチ切断回生禁止閾値 X 未満であるので、オートクラッチ 1 2 を切断した回生を許可し、時刻 T 4 の時点では、実線 8 3 で示すように、オートクラッチ 1 2 は切断状態となる。

#### 【 0 0 9 3 】

その後、時刻 T 5 の時点において、エンジン回転数がクラッチ切断回生禁止閾値 X 以上となり、実線 8 4 で示すように禁止条件が成立する。したがって、時刻 T 5 の時点では、実線 8 3 で示すように、オートクラッチ 1 2 は接続状態となる。その後、時刻 T 6 の時点において、同一減速中でなくなったためオートクラッチ 1 2 の切断回生の禁止がリセットされる。このように時刻 T 6 の時点において、クラッチ断回生制御の実行条件が不成立となるので、実線 8 2 で示すように H V - E C U 3 1 を介してクラッチ断回生モードの立ち下がりを検出し、実線 8 3 で示すように、オートクラッチ 1 2 は接続状態となる。

#### 【 0 0 9 4 】

このように、本実施の形態のハイブリッド車両では、A M T - E C U 3 2 が、時刻 T 1 から時刻 T 2 の間で H V - E C U 3 1 を介してクラッチ断回生モードの立ち上がりを検出しているとしても、エンジン回転数がクラッチ切断回生禁止閾値 X 以上であるので、オートクラッチ 1 2 を切断した回生を禁止するので、同一減速中でないと判定されるまでオートクラッチ 1 2 が接続状態となっている。また、A M T - E C U 3 2 は、時刻 T 4 から減速開始指示（クラッチ断回生モードの立ち上がり）が検出されクラッチ断回生制御を開始した後に、時刻 T 6 において同一減速中でないと判定する前であっても、クラッチ断回生制御を実行中のエンジン回転数がクラッチ切断回生禁止閾値 X に達したことで、オートクラッチ 1 2 を切断した回生を禁止するので、時刻 T 5 のからオートクラッチ 1 2 が接続状態となる。

#### 【 0 0 9 5 】

以上のように、本実施の形態のハイブリッド車両では、手動変速モードの下で、回生モードの立ち上がりを検出している状態で、エンジンの回転数がクラッチ切断回生禁止閾値 X 以上となる高負荷時等には、オートクラッチ 1 2 の切断を禁止するようにしたので、オートクラッチ 1 2 の切断によってエンジンの回転数がアイドル回転数程度まで大きく低下することがなく、再加速時の車両の応答性を向上させることができる。しかも、本実施の

形態のハイブリッド車両 1 では、自動変速モードが検出されている場合や、手動変速モードが検出されており、クラッチ断回生モードの立ち上がりを検出している状態で、エンジンの回転数がクラッチ切断回生禁止閾値 X 未満の場合には、オートクラッチ 1 2 を切断するように制御することで、再加速時の車両 1 の応答性に影響を与えない範囲内で、燃費を向上させることができる。

#### 【 0 0 9 6 】

したがって、本実施の形態のハイブリッド車両では、オートクラッチ 1 2 の断接を好適に制御することにより、燃費の向上を図ることができ、しかも再加速時の車両の応答性を向上させることができる。

#### 【 0 0 9 7 】

しかも、本実施の形態のハイブリッド車両では、オートクラッチ 1 2 の切断を伴う回生を禁止するか否かの判定に用いられるクラッチ切断回生禁止閾値 X が、ディファレンシャル装置 1 6 のデフ比、タイヤの外径およびギヤ段の他に、車両の走行状態、すなわち車両 1 の走行路面の勾配とアクセル開度の変化量とを考慮して設定されるので、ドライバの駆動力要求の強さを識別できる。すなわち、勾配の絶対値および変化量が大きくなるとき登坂路または降坂路において一時的なアクセルオフ状態となっても正の駆動力（トルク）または負の駆動力（トルク）が強くなるよう要求される可能性が高いものと推定してクラッチの切断を禁止するので、車両の走行状態に応じてクラッチの断接を好適に制御することができる。

#### 【 0 0 9 8 】

上述した各実施の形態において、制御装置 3 0 を構成する E C U のうち、A M T - E C U 3 2 が、クラッチ切断回生モードにおけるフォートクラッチ 1 2 の切断の禁止する制御を実行したが、これに限定されず、制御装置 3 0 を構成する E C U のうち A M T - E C U 3 2 を除くその他の E C U に当該制御を実行させてもよいし、各 E C U が協働して当該制御を実行させてもよい。

#### 【 0 0 9 9 】

上述した各実施の形態において、ハイブリッド式の走行駆動システム 2 0 は、エンジン 1 1 の出力軸 1 1 a とモータジェネレータ 1 3 の入出力軸 1 3 a との間にオートクラッチ 1 2 が設けられているが、これに限定されない。

#### 【 0 1 0 0 】

以上説明したように、本発明は、クラッチの断接を好適に制御することにより、燃費の向上を図ることができ、しかも再加速時の車両の応答性を向上させることができるハイブリッド車両の制御装置を提供することができ、内燃エンジンおよび電動モータをそれぞれ走行駆動用の動力源として併用するパラレル式のハイブリッド車両でクラッチ断状態での減速回生を実行する制御装置全般に有用である。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 1 0 1 】

- 1 車両
- 1 1 エンジン
- 1 2 オートクラッチ（クラッチ）
- 1 3 モータジェネレータ（電動機）
- 1 4 A M T（変速機）
- 3 0 制御装置（制御手段）
- 3 1 H V - E C U
- 3 2 A M T - E C U（制御手段、変化量検出手段、設定手段）
- 3 3 車両制御 E C U（坂路判定手段、勾配検出手段、変化量検出手段）
- 3 4 エンジン E C U
- 4 1 アクセル開度センサ（アクセル開度検出手段、変化量検出手段）
- 4 2 車速センサ
- 4 3 シフトスイッチ（モード検出手段）

10

20

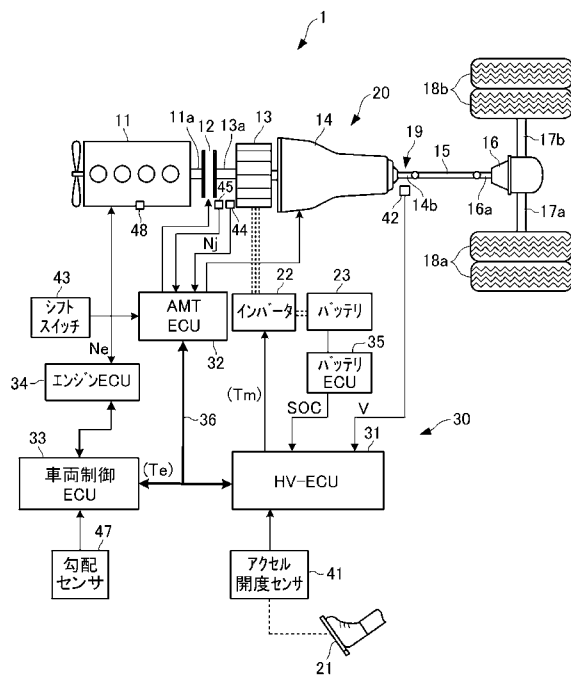
30

40

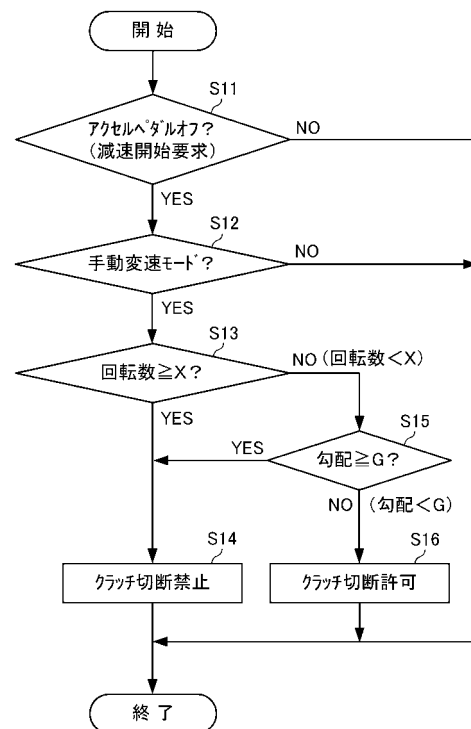
50

- 4 7 勾配センサ（坂路判定手段、勾配検出手段）  
 4 8 クランク角センサ（回転数検出手段）

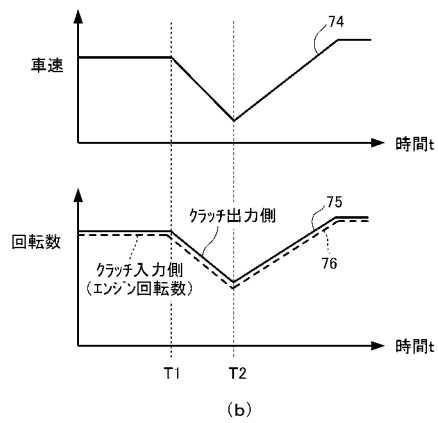
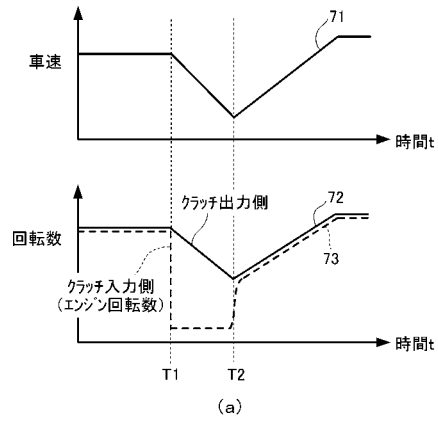
【図 1】



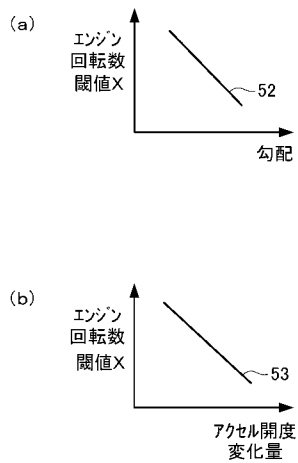
【図 2】



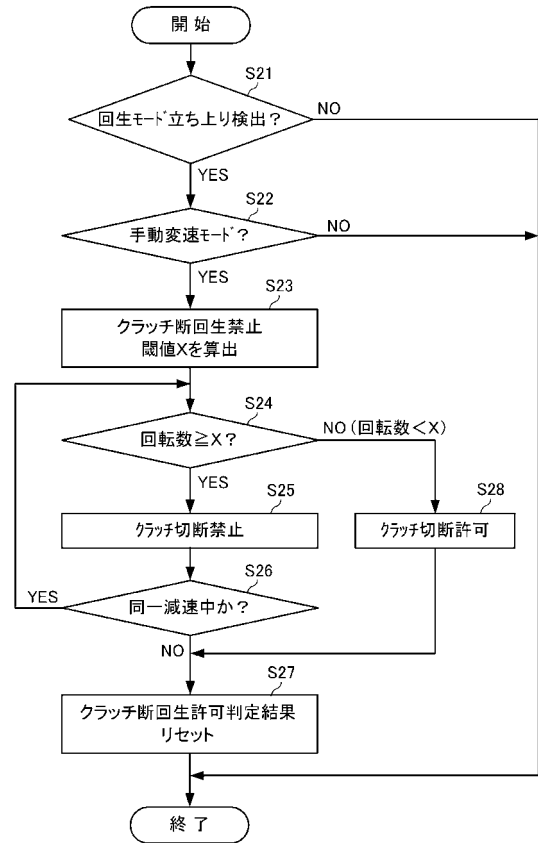
【図 3】



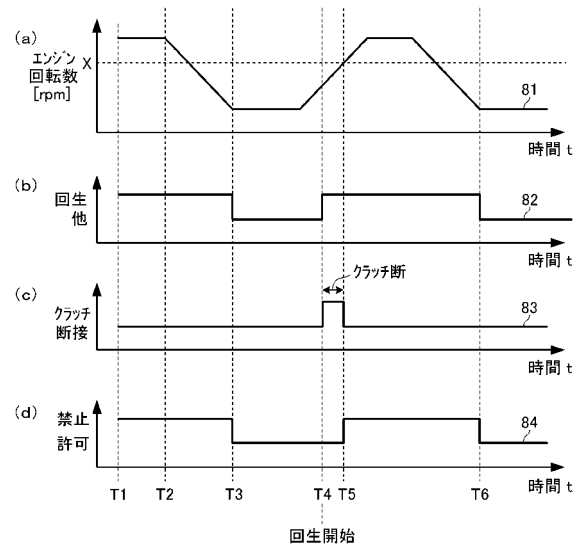
【図 5】



【図 4】



【図 6】



## フロントページの続き

| (51) Int.Cl.                   | F I           | テーマコード (参考) |
|--------------------------------|---------------|-------------|
| <b>B 6 0 W 10/06 (2006.01)</b> | B 6 0 W 10/06 |             |
| <b>B 6 0 W 10/08 (2006.01)</b> | B 6 0 W 10/08 |             |

(72)発明者 征矢 竜一

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

F ターム(参考) 3D202 AA08 BB00 BB37 BB63 BB65 CC04 CC15 CC16 CC41 CC52  
DD00 DD05 DD07 DD18 FF06 FF13  
3D241 AA21 AA32 AA66 AB01 AC01 AC02 AC06 AC07 AC17 AC18  
AD02 AD10 AD20 AD31 AD32 AD33 AD39 AD47 AD50 AD51  
AE14 AE31 AF09