

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4826657号
(P4826657)

(45) 発行日 平成23年11月30日 (2011.11.30)

(24) 登録日 平成23年9月22日 (2011.9.22)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 0 W 10/06 (2006.01)

B 6 0 K 6/20 3 1 0

B 6 0 W 20/00 (2006.01)

B 6 0 K 6/445

B 6 0 K 6/445 (2007.10)

B 6 0 K 6/20 3 2 0

B 6 0 W 10/08 (2006.01)

F 0 2 D 29/02 D

F 0 2 D 29/02 (2006.01)

B 6 0 L 11/14

請求項の数 2 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-138177 (P2009-138177)
 (22) 出願日 平成21年6月9日 (2009.6.9)
 (65) 公開番号 特開2010-284991 (P2010-284991A)
 (43) 公開日 平成22年12月24日 (2010.12.24)
 審査請求日 平成22年6月21日 (2010.6.21)

(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 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (72) 発明者 堀 哲雄
 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 横内 由充
 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】 車両の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジン回転速度が上昇されるようにエンジンの運転点を変更することでトランスアクスルに設けられたギアの歯打ち音を抑制する歯打ち音抑制制御を実施する車両の制御装置において、

前記歯打ち音抑制制御の実施に際して、エンジン出力が低下されるように前記運転点を変更する制御手段と、

アクセル操作量に基づき車両の要求駆動力を演算する手段であって、前記歯打ち音抑制制御の実施時には、その実施に伴うエンジントルクの低下分、前記要求駆動力を小さく演算する要求駆動力演算手段と

を備えることを特徴とする車両の制御装置。

【請求項 2】

エンジン回転速度が上昇されるようにエンジンの運転点を変更してトランスアクスルのギア歯打ち音を抑制する歯打ち音抑制制御を実施する車両の制御装置において、

前記歯打ち音抑制制御の実施に際して、その実施前の前記エンジンの等パワーラインよりも、エンジン出力が低下される側に前記運転点を変更する制御手段と、

アクセル操作量に基づき車両の要求駆動力を演算する手段であって、前記歯打ち音抑制制御の実施時には、その実施に伴うエンジントルクの低下分、前記要求駆動力を小さく演算する要求駆動力演算手段と

を備えることを特徴とする車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジン回転速度が上昇されるようにエンジンの運転点を変更してトランスアクスルのギア歯打ち音を抑制する歯打ち音抑制制御を実施する車両の制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、燃費向上やエミッションの改善等を目的として、エンジンと電動機との2つの駆動源を備えるハイブリッド車両が実用されている。ハイブリッド車両には、遊星歯車機構からなる動力分配機構を備えるものがある。こうした動力分配機構付きのハイブリッド車両では、エンジン出力を駆動軸と電動機とに分配してエンジン出力の一部を用いて車両走行中に発電を行ったり、エンジン出力と電動機出力とを合成して駆動軸に出力したり、車両の制動時に駆動軸の動力で電動機に回生発電を行わせることで制動力を付与したりすることができる。

10

【0003】

また上記のような動力分配機構付きのハイブリッド車両として、上記電動機（第1電動機）の他に、動力分配機構の駆動軸側にもう一つの電動機（第2電動機）を備え、2つの電動機の力行、回生を制御して車両を走行させるものが提案されてもいる。こうしたハイブリッド車両では、様々な運転モードでの車両走行が可能となる。例えば第1電動機で電力を回生し、この電力で第2電動機を駆動することで、駆動軸を低回転、高トルクで運転するオーバードライブモードや、両電動機を力行して高い加速性を実現する加速モード、一方又は双方の電動機で電力を回生することで、そのエネルギー分の制動力を駆動軸に付与する制動モードなどである。

20

【0004】

更に遊星歯車機構の一軸（例えばリングギア軸）にエンジン出力軸を、他の軸（例えばサンギア軸）に電動機を、残りの一軸（例えばキャリア軸）を駆動軸にそれぞれ結合した電気式トルクコンバーターを採用するハイブリッド車両も提案されている。こうした電気式トルクコンバーターでは、電動機の三相コイルに電気を全く流さない無負荷状態とすれば、キャリア軸が空転するようになり、エンジンが運転されていても動力は出力されないようになる。この状態から電動機の三相コイルに徐々に電流が流れるように電流の回生を始めると、回生電流に応じた制動力がサンギア軸に生じるようになり、エンジントルクが倍力されて駆動軸に出力されるようになる。

30

【0005】

ところで、こうした動力分配機構や電気式トルクコンバーターを備えるハイブリッド車両では、遊星歯車機構のようなトランスアクスルのギア機構から、ガラ音と呼ばれる歯打ち音が発生することがある。こうした歯打ち音は、ギア同士の噛み合わせには僅かな隙間があり、ギアを駆動する動力の変動により、ギアの歯同士が衝突と離間とを繰り返すことで発生する。

【0006】

40

そこで従来、特許文献1及び2に見られるように、トランスアクスルの歯打ち音が発生するような状況となったときに、エンジン回転速度を上昇させるようにエンジンの運転点（エンジン回転速度、エンジントルク）を変更して、歯打ち音を抑制する車両の制御装置が提案されている。図6は、こうした従来の車両の制御装置における歯打ち音抑制制御時のエンジン運転点の変更態様を示している。同図に示される通常動作ラインは、通常の運転状態において各エンジン出力におけるエンジン運転点をプロットしたラインとなっている。また同図の歯打ち音抑制ラインは、各エンジン出力においてギアの歯打ち音を抑制可能なエンジンの運転点をプロットしたラインとなっている。歯打ち音の抑制は、通常動作ライン上から歯打ち音抑制ライン上へとエンジンの運転点を変更することで達成される。そして上記従来の車両の制御装置では、歯打ち音抑制制御の実施に際してエンジン出力が

50

変化されないように、エンジン出力が一定となる等パワーラインに沿って通常動作ライン上の点から歯打ち音抑制ライン上の点へとエンジンの運転点を変更するようにしている。ちなみに同図に示される最適燃費ラインは、各エンジン出力において燃費が最善となるエンジンの運転点をプロットしたラインとなっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平11-0993725号公報

【特許文献2】特開2008-201351号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、上記のような歯打ち音抑制制御の実施にあたり、エンジン回転速度があまり大きく変更されると、エンジン音に変化して運転者に違和感を与えることがある。そのため、歯打ち音抑制制御を行う車両では、歯打ち音抑制ラインにある程度近いところにエンジンの通常動作ラインを設定せざるを得ないようになっており、その結果、エンジンの通常動作ラインが最適燃費ラインから離れてしまい、燃費が悪化してしまうようになっている。

【0009】

本発明は、こうした実状に鑑みてなされたものであって、その解決しようとする課題は、燃費の悪化を抑えつつ、トランスアクスルのギア歯打ち音を抑制することのできる車両の制御装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

以下、上記課題を解決するための手段、及びその作用効果を記載する。

本発明に係る車両の制御装置では、エンジン回転速度が上昇されるようにエンジンの運転点を変更してトランスアクスルに設けられたギアの歯打ち音を抑制する歯打ち音抑制制御を実施するようにしている。そして請求項1に記載の車両の制御装置では、このときの歯打ち音抑制制御の実施に際して、エンジン出力が低下されるようにエンジンの運転点を変更するようにしている。また請求項2に記載の車両の制御装置では、このときの歯打ち音抑制制御の実施に際して、その実施前のエンジンの等パワーラインよりも、エンジン出力が低下される側にエンジンの運転点を変更するようにしている。

30

【0011】

エンジン出力が低下するように、或いはその実施前のエンジンの等パワーラインよりもエンジン出力が低下される側に、エンジンの運転点を変更した場合には、エンジン出力を一定に維持しつつエンジン運転点を変更した場合に比して、上記歯打ち音抑制ライン上に至るまでのエンジン回転速度の変更量を少なくすることができる。換言すれば、歯打ち音抑制ラインからより離れたところに、すなわち最適燃費ラインにより近いところに通常動作ラインを設定することができるようになる。そのため、上記構成によれば、燃費の悪化を抑えつつ、トランスアクスルのギア歯打ち音を抑制することができるようになる。

40

【0013】

ところで、歯打ち音抑制制御の実施に伴う車両の駆動力の低下は、運転者がアクセルペダルを踏み増しすることで対応すれば良いとの考えもある。ただし、そうした場合にも、次のような問題が生じる。すなわち、車両では、運転者のアクセル操作量の検出結果に基づいて、車両の要求駆動力を推定し、その推定結果を変速制御などの車両制御に活用するようにしている。一方、エンジン出力が低下するように歯打ち音抑制制御を実施したときには、歯打ち音抑制制御の非実施時に比べ、アクセル操作量が同じでも、発生されるエンジントルクは小さくなる。そのため、歯打ち音抑制制御の実施時には、アクセル操作量から推定される車両の要求駆動力が実情と似わなくなってしまうようになる。そこで、請求項1及び請求項2に記載の車両の制御装置では、アクセル操作量に基づき車両の要求駆動

50

力を演算する手段であって、歯打ち音抑制制御の実施時には、その実施に伴うエンジントルクの低下分、前記要求駆動力を小さく演算するように要求駆動力演算手段を構成している。この構成によれば、歯打ち音抑制制御の実施時にも、車両の要求駆動力の推定結果を実情と一致させることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明に係る車両の制御装置の第1実施形態の適用対象となるハイブリッド車両の駆動系の構成を模式的に示す略図。

【図2】同実施形態における歯打ち音抑制制御時のエンジン運転点の設定態様を示すグラフ。

10

【図3】同実施形態におけるエンジンの通常動作ラインの設定態様を示すグラフ。

【図4】同実施形態に採用される歯打ち音抑制制御ルーチンの処理手順を示すフローチャート。

【図5】本発明に係る車両の制御装置の第2実施形態に採用される歯打ち音抑制制御ルーチンの処理手順を示すフローチャート。

【図6】従来の車両の制御装置における歯打ち音抑制制御時のエンジン運転点の変更態様を示すグラフ。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の車両の制御装置を具体化した一実施形態を、図1～図4を参照して詳細に説明する。

20

図1は、本実施形態に係る車両の制御装置の適用されるハイブリッド車両の駆動系の構成を示している。同図に示すように、このハイブリッド車両は、車両の駆動源としてエンジンENGと2つの電動機（第1電動機MG1及び第2電動機MG2）とを備えている。またこのハイブリッド車両のトランスアクスルには、動力分配機構や電気式トルクコンバーターとして機能する2つの遊星歯車機構、すなわちフロント遊星歯車機構P1及びリア遊星歯車機構P2が備えられている。

【0017】

同図に示すように、エンジンENGの出力軸は、フライホイールF/W及びダンパーDMPを介して、サンギアs1、キャリアc1、リングギアr1の3回転要素からなるフロント遊星歯車機構P1のキャリアc1に接続されている。こうしたフロント遊星歯車機構P1のサンギアs1は、上記第1電動機MG1の回転子に一体回転可能に接続されている。またフロント遊星歯車機構P1のリングギアr1は、リア遊星歯車機構P2のリングギアr2に一体回転可能に接続されている。リア遊星歯車機構P2は、トランスアクスルの出力軸OSに、ひいては当該ハイブリッド車両の駆動軸であるプロペラシャフトPSに一体回転可能に接続されたサンギアs2と、回転不能に固定されたキャリアc2とを備えている。そしてプロペラシャフトPSには、第2電動機MG2の回転子が一体回転可能に接続されている。

30

【0018】

こうしたハイブリッド車両のエンジンENG、第1電動機MG1及び第2電動機MG2は、電子制御ユニットECUにより制御されている。電子制御ユニットECUには、エンジン回転速度を検出するNEセンサーS1、車速を検出する車速センサS2、運転者のアクセル操作量を検出するアクセルセンサーS3を始めとする各種のセンサーが接続されている。そして電子制御ユニットECUは、それらセンサーにより検出されるハイブリッド車両の走行状況に基づいてエンジンENG、第1電動機MG1及び第2電動機MG2の制御を実施する。

40

【0019】

さて、こうしたハイブリッド車両では、第2電動機MG2のトルクが「0」近傍となると、フロント遊星歯車機構P1及びリア遊星歯車機構P2を構成するギアの歯打ち音が発生し易くなる。こうしたギアの歯打ち音は、エンジン回転速度及びエンジントルクにより

50

規定されるエンジン E N G の運転点を、高回転、低トルク側に変更することで、その抑制が可能である。そこで電子制御ユニット E C U は、第 2 電動機 M G 2 のトルクが「0」近傍となるときには、エンジン回転速度が上昇されるようにエンジン E N G の運転点を変更してギアの歯打ち音の抑制を図るようにしている。

【0020】

このとき、従来の車両の制御装置では、歯打ち音抑制制御の実施に際して、エンジン出力が変化しないように、エンジン出力が一定となる等パワーラインに沿ってエンジン E N G の運転点を変更するようにしていた。すなわち、図 2 に実線で示すように、通常動作ライン上の点 A から歯打ち音抑制ライン上の点 B へと、等パワーラインに沿ってエンジン E N G の運転点を変化させるようにしていた。

10

【0021】

これに対して本実施形態の車両の制御装置では、このときの歯打ち音抑制制御の実施に際して、エンジン出力が低下されるようにエンジン E N G の運転点を変更するようにしている。すなわち、本実施形態では、図 2 に点線で示すように、通常動作ライン上の点 A から、その点 A を通るエンジン E N G の等パワーラインよりも、エンジン出力が低下される側の点 C へとエンジン E N G の運転点を変更するようにしている。

【0022】

こうした本実施形態の車両の制御装置によれば、燃費の悪化を抑えつつ、トランスアクスルのギア歯打ち音を抑制することができるようになる。以下、この理由について説明する。

20

【0023】

歯打ち音抑制制御に際してのエンジン E N G の変更先を、等パワーライン上の点 A からエンジン出力が低下する点 C へと変更すれば、図 2 に示されるように、歯打ち音抑制制御によるエンジン回転速度の変更量は小さくなる。なお上述したように、歯打ち音抑制制御に際してのエンジン回転速度の変更量には、限界がある。そのため、図 3 に実線にて示すように、エンジン E N G の通常動作ラインを歯打ち音抑制ラインにある程度近いところに設定せざるを得ず、その結果、エンジン E N G の通常動作ラインが最適燃費ラインから離れてしまい、燃費が悪化してしまうことがある。

【0024】

これに対して本実施形態の車両の制御装置では、上述したように同じ運転点を起点としてエンジン E N G の運転点を変更した場合、歯打ち音抑制制御に際してのエンジン回転速度の変更量は、従来の場合よりも少なくなる。換言すれば、歯打ち音抑制制御に際してのエンジン回転速度の変更量が同じであれば、従来の場合よりも、変更の起点を最適燃費ラインに近いところに設定することができるようになる。そのため、本実施形態によれば、図 3 に一点鎖線で示すように、エンジン E N G の通常動作ラインを従来の場合よりも最適燃費ラインの近くに設定することができ、歯打ち音抑制制御を実施可能とするための燃費の悪化を抑制することができるようになる。

30

【0025】

なお、こうして歯打ち音抑制制御を行った場合、その実施とともにエンジン出力が、ひいては車両の駆動力が低下してしまうようになる。そこで本実施形態では、そうした歯打ち音抑制制御の実施に伴うエンジントルクの低下分を第 2 電動機 M G 2 のトルクの増加を通じて補完することで、車両の駆動力を維持するようにしている。

40

【0026】

図 4 は、こうした本実施形態に採用される歯打ち音抑制制御ルーチンのフローチャートを示している。本ルーチンの処理は、電子制御ユニット E C U によって、車両の稼働中、周期的に繰り返し実施されるものとなっている。

【0027】

さて本ルーチンが開始されると、電子制御ユニット E C U はまずステップ S 1 0 1 において、歯打ち音発生条件が成立しているか否かを、すなわちトランスアクスルに設けられたギアの歯打ち音が発生し得る状況にあるか否かを判定する。具体的には、本実施形態で

50

は、第2電動機MG2の発生トルク T_m が規定の判定値 T_{m1} 以下であれば、ギアの歯打ち音が発生し得る状況にあると判定するようにしている。ここで歯打ち音が発生し得る状況にないと判定されれば(S101:NO)、電子制御ユニットECUはそのまま今回の本ルーチンの処理を終了する。

【0028】

一方、歯打ち音の発生懸念があれば(S101:YES)、電子制御ユニットECUはステップS102、S103において、歯打ち音を抑制可能なエンジン回転速度 N_e 及びエンジントルク T_e を、すなわち歯打ち音を抑制可能なエンジンENGの運転点を演算する。このときのエンジン回転速度 N_e は、車速 spd とエンジン出力 P_e との2次元マップを用いて演算され、エンジントルク T_e は、車速 spd と、ここで演算したエンジン回転速度 N_e との2次元マップを用いて演算される。なお、このときの制御目標となるエンジンENGの運転点(N_e , T_e)は、上述したようにエンジン出力が低下するように設定されるようになっている。

10

【0029】

続いて電子制御ユニットECUは、ステップS104において、上記運転点の変更に伴うプロペラシャフトPSの減少量を演算し、その減少分を補完可能な第2電動機MG2の発生トルク(補完トルク T_m)を演算する。ここでは、この補完トルク T_m を、下式を用いて演算するようにしている。なお下式において、「 p_r 」はリア遊星歯車機構P2のプラネタリギア比を、「 p_f 」はフロント遊星歯車機構P1のプラネタリギア比をそれぞれ示している。また「 T_{pc} 」は、プロペラシャフトPSの要求トルク(要求ペラ軸トルク)を示している。

20

【0030】

$$T_m = -1 / p_r \times \{ T_{pc} - 1 / (1 + p_f) \times T_e \}$$

こうして第2電動機MG2の発生トルク T_m を演算した後、電子制御ユニットECUは、今回の本ルーチンの処理を終了する。なおその後、電子制御ユニットECUは、先のステップS102、S103にて演算したエンジン回転速度 N_e 及びエンジントルク T_e により示される運転点へとエンジンENGを制御するとともに、ステップS104にて演算した補完トルク T_m が得られるように第2電動機MG2を制御する。

30

【0031】

以上説明した本実施形態の車両の制御装置によれば、次の効果を奏することができる。

(1) 本実施形態では、車両のトランスアクスルに設けられたギアの歯打ち音を抑制すべく、エンジン回転速度が上昇されるようにエンジンENGの運転点を変更する歯打ち音抑制制御を実施するようにしている。そして本実施形態では、このときの歯打ち音抑制制御の実施に際して、エンジン出力が低下されるようにエンジンENGの運転点を変更するようにしている。すなわち、本実施形態では、このときの歯打ち音抑制制御の実施に際して、その実施前のエンジンENGの等パワーラインよりも、エンジン出力が低下される側にエンジンENGの運転点を変更するようにしている。こうしてエンジン出力が低下するように、或いはその実施前のエンジンENGの等パワーラインよりもエンジン出力が低下される側に、エンジンENGの運転点を変更した場合には、エンジン出力を一定に維持しつつエンジン運転点を変更した場合に比して、上記歯打ち音抑制ライン上に至るまでのエンジン回転速度の変更量を少なくすることができる。換言すれば、歯打ち音抑制ラインからより離れたところに、すなわち最適燃費ラインにより近いところに通常動作ラインを設定することができるようになる。そのため、本実施形態によれば、燃費の悪化を抑えつつ、トランスアクスルのギア歯打ち音を抑制することができるようになる。

40

【0032】

(2) 本実施形態では、歯打ち音抑制制御の実施に伴うエンジントルクの低下分を第2電動機MG2の発生トルク T_m の増加を通じて補完するようにしている。そのため、歯打ち音抑制制御の実施によるエンジン出力の低下に拘らず、車両の駆動力を維持することが

50

できるようになる。

【0033】

(第2の実施形態)

続いて、本発明の車両の制御装置を具体化した第2実施形態を、図5を併せ参照して、上記実施形態と異なる点を中心に説明する。

【0034】

第1の実施形態では、歯打ち音抑制制御の実施に伴うエンジントルクの低下分を第2電動機MG2の発生トルク T_m の増加を通じて補完することで、車両の駆動力を維持するようにしていた。もっとも、歯打ち音抑制制御の実施に伴う車両の駆動力の低下は、運転者がアクセルペダルを踏み増しすることで対応すれば良いとの考えもある。この場合、歯打ち音抑制制御の実施時には、運転者がアクセルペダルを踏み増ししない限り、車両の駆動力は成り行きにまかせて減少するようになる。

10

【0035】

ただし、そうした場合には、次のような問題が生じる。すなわち、車両では、運転者のアクセル操作量 $A_{cc\theta}$ の検出結果に基づいて車両の要求駆動力を推定し、その推定結果を変速制御などの車両制御に活用するようにしている。一方、エンジン出力が低下するように歯打ち音抑制制御を実施したときには、そうでないときに比して、アクセル操作量 $A_{cc\theta}$ が同じでも、発生されるエンジントルクは小さくなる。そのため、歯打ち音抑制制御の実施時には、アクセル操作量 $A_{cc\theta}$ から推定される車両の要求駆動力が実情と似わなくなってしまうようになる。

20

【0036】

そこで本実施形態では、電子制御ユニットECUは、アクセル操作量 $A_{cc\theta}$ に基づき車両の要求駆動力を演算するとともに、歯打ち音抑制制御の実施時には、その実施に伴うエンジントルクの低下分、上記要求駆動力を小さく演算するようにしている。そしてこれにより、アクセル操作量 $A_{cc\theta}$ から推定される車両の要求駆動力と、その実情との乖離を回避するようにしている。

【0037】

図5は、こうした本実施形態に採用される歯打ち音抑制制御のフローチャートを示している。本ルーチンの処理もまた、電子制御ユニットECUによって、車両の稼働中、周期的に繰り返し実施されるものとなっている。

30

【0038】

さて本ルーチンが開始されると、電子制御ユニットECUはまずステップS201において、トランスアクスルに設けられたギアの歯打ち音が発生し得る状況にあるか否かを判定する。具体的には、本実施形態では、第2電動機MG2の発生トルク T_m が規定の判定値 T_{m1} 以下であれば、ギアの歯打ち音が発生し得る状況にあると判定するようにしている。ここで歯打ち音が発生し得る状況にないと判定されれば(S201:NO)、電子制御ユニットECUはそのまま今回の本ルーチンの処理を終了する。

【0039】

一方、歯打ち音の発生の懸念があれば(S201:YES)、電子制御ユニットECUはステップS202、S203において、歯打ち音を抑制可能なエンジン回転速度 N_e 及びエンジントルク T_e を、すなわち歯打ち音を抑制可能なエンジンENGの運転点を演算する。このときのエンジン回転速度 N_e は、車速 spd とエンジン出力 P_e との2次元マップを用いて演算され、エンジントルク T_e は、車速 spd と、ここで演算したエンジン回転速度 N_e との2次元マップを用いて演算される。なお、このときの制御目標となるエンジンENGの運転点(N_e , T_e)は、上述したようにエンジン出力が低下するように設定されるようになっている。

40

【0040】

そして電子制御ユニットECUは続くステップS204において、歯打ち音抑制制御の実施に伴うエンジントルクの低下分、通常よりもその値が小さくなるように、車両の要求駆動力 T_{dc} を演算する。このときの要求駆動力 T_{dc} は、車速 spd とアクセル操作量

50

A c c θ との2次元マップT d c _mapを用いて演算されるようになっている。ここで演算された要求駆動力T d cは、車両の駆動力についての運転者の要求を示すパラメーターとして、変速制御を始めとする各種の車両制御に用いられる。そして電子制御ユニットE C Uは、こうして要求駆動力T d cを演算した後、今回の本ルーチンの処理を終了する。なお、こうした本実施形態では、電子制御ユニットE C Uが上記要求駆動力演算手段に相当する構成となっている。

【0041】

以上説明した本実施形態の車両の制御装置によれば、上記(1)に記載の効果に加え、更に次の効果を奏することができるようになる。

(3) 本実施形態では、電子制御ユニットE C Uは、アクセル操作量A c c θ に基づき車両の要求駆動力T d cを演算するに際して、歯打ち音抑制制御の実施時には、その実施に伴うエンジントルクの低下分、要求駆動力T d cを小さく演算するようにしている。そのため、本実施形態によれば、歯打ち音抑制制御の実施に伴うエンジン出力の低下に拘らず、車両の要求駆動力の推定結果を実情と一致させることができるようになる。

【0042】

なお、上記の各実施形態は以下のように変更してもよい。

・第2実施形態では、電子制御ユニットE C Uは、歯打ち音抑制制御の実施時には、その実施に伴うエンジントルクの低下分、要求駆動力T d cを小さく演算するようにしていた。もっとも、歯打ち音抑制制御の実施時におけるアクセル操作量A c c θ から推定される車両の要求駆動力とその実情との乖離が十分に無視し得る程度のものである場合には、こうした演算処理を割愛するようにしても良い。

【0043】

・上記実施形態では、トランスアクスルの出力軸O Sに直結された第2電動機M G 2を備え、同第2電動機M G 2の発生トルクが「0」近傍となるとときに歯打ち音抑制制御を実施するようにしていた。こうした条件以外のときにも、トランスアクスルのギアの歯打ち音が発生し得る場合には、第2電動機M G 2の発生トルクが「0」近傍となるととき以外に歯打ち音抑制制御を実施するようにしても良い。その場合にも、歯打ち音抑制制御の実施に際して、エンジン出力が低下されるように、或いはその実施前のエンジンE N Gの等パワーラインよりもエンジン出力が低下される側に、エンジンE N Gの運転点を変更するようにすれば、燃費の悪化を抑えつつ、トランスアクスルのギア歯打ち音を抑制することができるようになる。

【0044】

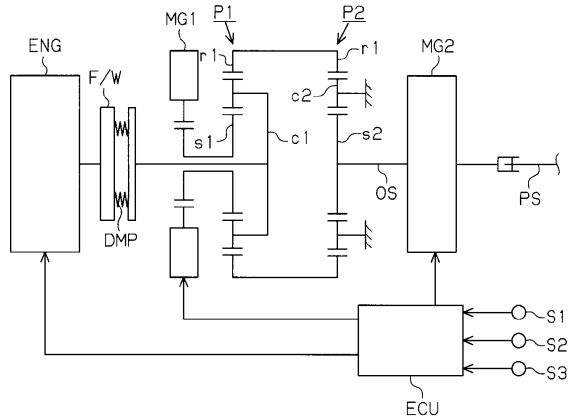
・上記実施形態では、駆動源としてエンジンE N G及び2つの電動機(M G 1, M G 2)を備え、トランスアクスルに2つの遊星歯車機構(P 1, P 2)を備えるハイブリッド車両に本発明を適用した場合について述べたが、本発明は、非ハイブリッド車両も含めて、これ以外の構成の駆動系を備える車両にも同様に適用することが可能である。

【符号の説明】

【0045】

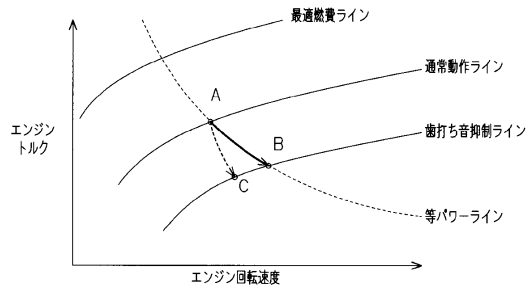
E N G…エンジン、M G 1…第1電動機、M G 2…第2電動機、P 1…フロント遊星歯車機構(s 1…サンギア、c 1…キャリア、r 1…リングギア)、P 2…リア遊星歯車機構(s 2…サンギア、c 2…キャリア、r 2…リングギア)、F/W…フライホイール、D M P…ダンパー、O S…トランスアクスルの出力軸、P S…プロペラシャフト、E C U…電子制御ユニット(要求駆動力演算手段)、S 1…N Eセンサー、S 2…車速センサー、S 3…アクセルセンサー。

【図 1】

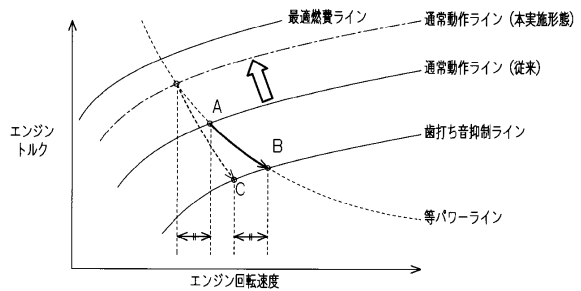


ENG:エンジン
 MG1:第1電動機
 MG2:第2電動機
 P1:フロント遊星歯車機構 (s1:サンギア, c1:キャリア, r1:リングギア)
 P2:リア遊星歯車機構 (s2:サンギア, c2:キャリア, r2:リングギア)
 F/W:フライホイール
 DMP:ダンパー
 OS:トランスアクセルの出力軸
 PS:プロペラシャフト
 ECU:電子制御ユニット (要求駆動力演算手段)
 S1:NEセンサー
 S2:車速センサー
 S3:アクセルセンサー

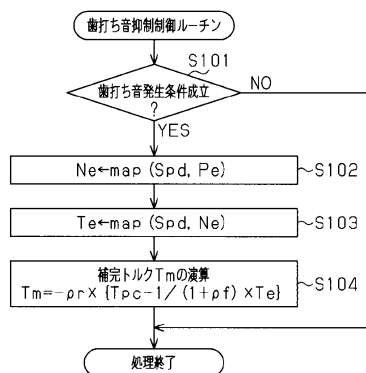
【図 2】



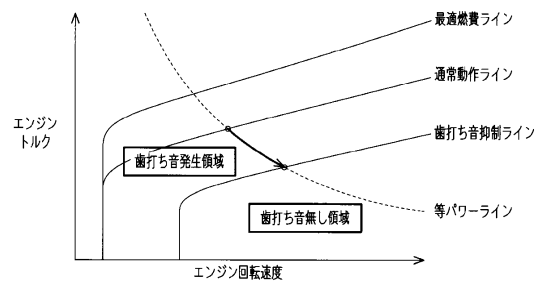
【図 3】



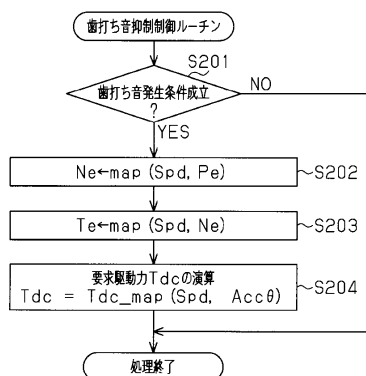
【図 4】



【図 6】



【図 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I

B 6 0 L 11/14 (2006.01)

(72)発明者 渡邊 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

審査官 鹿角 剛二

(56)参考文献 特開2004-328824 (JP, A)

特開2008-162397 (JP, A)

特開2008-201351 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 W 1 0 / 0 6

B 6 0 K 6 / 4 4 5

B 6 0 L 1 1 / 1 4

B 6 0 W 1 0 / 0 8

B 6 0 W 2 0 / 0 0

F 0 2 D 2 9 / 0 2