

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4144570号
(P4144570)

(45) 発行日 平成20年9月3日 (2008.9.3)

(24) 登録日 平成20年6月27日 (2008.6.27)

(51) Int.Cl.	F 1
B 6 0 W 20/00 (2006.01)	B 6 0 K 6/20 4 0 0
B 6 0 W 10/06 (2006.01)	B 6 0 K 6/20 3 1 0
B 6 0 W 10/08 (2006.01)	B 6 0 K 6/20 3 2 0
B 6 0 W 10/26 (2006.01)	B 6 0 K 6/20 3 3 0
B 6 0 W 10/10 (2006.01)	B 6 0 K 6/20 3 5 0

請求項の数 1 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-172870 (P2004-172870)	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成16年6月10日 (2004.6.10)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2005-351381 (P2005-351381A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43) 公開日	平成17年12月22日 (2005.12.22)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	平成19年5月8日 (2007.5.8)		弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	米田 修
			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	橋本 佳宜
			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	村田 宏樹
			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】 ハイブリッド車両の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンと、有段自動変速機と、前記エンジンと前記有段自動変速機間の動力伝達の接離を行うクラッチと、前記エンジンの出力による発電またはバッテリーの電力による前記エンジン出力のアシストを行うモータジェネレータと、排気ガス中のNO_xを浄化するNO_x触媒と、当該NO_x触媒に還元剤を供給する還元剤供給手段と、前記エンジンによって駆動され前記バッテリーを充電する発電手段とを備え、前記エンジンと前記モータジェネレータのいずれか一方または双方を走行駆動源として走行可能に構成されたハイブリッド車両の制御方法において、

前記モータジェネレータは、同期装置またはクラッチ手段を介して前記有段自動変速機のギヤと噛み合って同期回転可能に構成されているとともに、当該モータジェネレータの振動を検出する振動検出手段を備え、

前記振動検出手段により前記モータジェネレータの振動が検出された場合は、前記同期装置または前記クラッチ手段を切り離すとともに、

前記NO_x触媒を還元する際に前記エンジンの動作点を過剰酸素の低い動作点に移行させ、

前記NO_x触媒の還元時には、走行負荷と前記バッテリーの充電量と前記NO_x触媒の温度とに基づいて複数の走行モードから選択された一の走行モードにて運転され、

前記複数の走行モードは、下記(1)～(4)の走行モードであることを特徴とするハイブリッド車両の制御方法。

(1) 前記走行負荷が軽負荷であり、かつ前記 $\text{NO} \times$ 触媒の温度が所定の閾値よりも高い場合は、前記エンジンをアイドル運転するとともに、前記クラッチを切断し前記モータジェネレータのみを駆動してEV走行する。

(2) 前記バッテリーの充電量が所定の閾値よりも大きく、かつ前記 $\text{NO} \times$ 触媒の温度が所定の閾値よりも高い場合は、前記有段自動変速機のシフトアップを実施する。

(3) 前記バッテリーの充電量が所定の下限値よりも小さく、かつ前記 $\text{NO} \times$ 触媒の温度が所定の閾値よりも低い場合は、前記有段自動変速機のシフトダウンを実施する。

(4) 前記バッテリーの充電量が所定の下限値よりも小さく、かつ前記走行負荷が軽負荷である場合は、前記クラッチを切断し前記エンジンの駆動により前記発電手段にて発電するとともに、前記モータジェネレータを駆動して走行する。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、ハイブリッド車両の制御方法に関し、更に詳しくは、小型のモータジェネレータを備えたハイブリッド車両であっても、良好なドライバビリティを確保することができ、しかも $\text{NO} \times$ 触媒に吸蔵された $\text{NO} \times$ を放出・還元（以下、「 $\text{NO} \times$ 触媒を還元」という）する際の燃費悪化を抑制することができるハイブリッド車両の制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

20

近年、地球環境の保全や省資源の観点から、ハイブリッド車両の開発が行われている。たとえば、このハイブリッド車両は、エンジンと、有段自動変速機と、エンジンと有段自動変速機間の動力伝達の接離を行うクラッチと、エンジンの出力による発電またはバッテリーの電力によるエンジン出力のアシストを行うモータジェネレータとを備え、エンジンとモータジェネレータのいずれか一方または双方を走行駆動源とすることにより走行可能に構成されたものが公知である。

【0003】

上記モータジェネレータを上記有段自動変速機の出力軸に付設する場合、ギヤを介在させると発進トルクを確保し易いものの、高速回転時のモータジェネレータの制御安定性、引きずり損失、機械強度等の面で不利である。

30

【0004】

そこで、上記モータジェネレータを上記有段自動変速機の入力軸に付設し、当該有段自動変速機の変速機能を転用して変速する技術も提供されているが、変速時（クラッチ切断時）に生じるトルクショックを抑制できないという問題があった。

【0005】

また、このような変速ショックをダブルクラッチにより回避し、モータジェネレータに変速機能を持たせたハイブリッド車両用の伝動装置（たとえば、特許文献1参照）が提案されているが、構造が複雑でありコスト高となってしまうという問題があった。

【0006】

そこで、本願出願人は、小型のモータジェネレータをギヤを介して上記有段自動変速機の出力軸に付設して構成することで、走行状態に応じて必要なトルクを確保でき、比較的安価かつ簡易に構成できるハイブリッド車両を開発するに至った。

40

【0007】

このハイブリッド車両は、トルクコンバータを備えていないので、坂道ストール時にはクラッチ接続時に車両が下がらないように、モータジェネレータによりトルクアシストを実施して車両をホールドする必要がある。このとき、インバータの特定の相が過熱し、回路保護のために自己遮断してしまう虞がある。このような問題に対処すべく、発熱が集中する素子の温度低減を図る技術が提案されている（たとえば、非特許文献1参照）。

【0008】

また、排気浄化のため、吸蔵還元型 $\text{NO} \times$ 触媒を備えた排気浄化装置と還元剤供給手段

50

(いわゆるポスト噴射あるいは排気系燃料添加)とを組み合わせた上記ハイブリッド車両について、吸気絞りや排気ガス再循環装置(EGR装置)により新気量を抑制することで燃費悪化を抑制する技術が提案されている(たとえば、非特許文献2参照)。

【0009】

【特許文献1】特開2002-89594号公報

【非特許文献1】2003年 社団法人 自動車技術会 学術講演会前刷集No. 80-03 P. 13~16

【非特許文献2】2002年 社団法人 自動車技術会 学術講演会前刷集No. 22-02 P. 1~4

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、上記ハイブリッド車両にあつては、エンジンのトルク変動とモータジェネレータのロータ慣性によって有段自動変速機のギヤとモータジェネレータのギヤの噛み合い部がバックラッシュの範囲内で相対変位して歯当たりを生じ、いわゆる歯打ち音が発生する場合があるため、ドライバビリティを損なう虞があるという課題があつた。

【0011】

また、上記非特許文献1に係る従来技術にあつては、坂道ストール時には、車両静止摩擦分と推察される無効トルク分をドライバ要求トルクから減算することにより、モータジェネレータによるトルクアシスト量を決定しているため、急発進要求時にトルクアシストの実施に遅れが生じてしまい、ドライバビリティを損なう虞があるという課題があつた。

20

【0012】

また、上記非特許文献2に係る従来技術にあつては、新気量の制御ではポンピング損失が増加して機械損失が悪化し、制御応答性も悪くなるので高負荷運転域では使えないという課題があつた。このような場合、過渡応答や不足負荷をモータジェネレータのトルクアシストで対処することも考えられるが、単にトルクアシスト制御のみで対処しようとすると、モータジェネレータの体格やバッテリー容量を大型化する必要があり、本願出願人が目指す小型のモータジェネレータ等を搭載したハイブリッド車両では、これに十分に対処し得ない。

【0013】

30

したがって、小型のモータジェネレータを備えたハイブリッド車両であっても、単にモータジェネレータによるトルクアシスト制御のみで対処するのではなく、走行状態に応じてエンジンおよびモータジェネレータを総合的に、かつ、きめ細かく制御することにより、NOx触媒を還元する際の燃費悪化を抑制することができる制御方法の提供が望まれていた。

【0014】

この発明は、上記に鑑みてなされたものであつて、小型のモータジェネレータを備えたハイブリッド車両であっても、良好なドライバビリティを確保することができるハイブリッド車両の制御方法を提供することを目的とする。

【0015】

40

また、この発明は、小型のモータジェネレータを備えたハイブリッド車両であっても、NOx触媒を還元する際の燃費悪化を抑制することができるハイブリッド車両の制御方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0016】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、この発明に係るハイブリッド車両の制御方法は、エンジンと、有段自動変速機と、前記エンジンと前記有段自動変速機間の動力伝達の接離を行うクラッチと、前記エンジンの出力による発電またはバッテリーの電力による前記エンジン出力のアシストを行うモータジェネレータとを備え、前記エンジンと前記モータジェネレータのいずれか一方または双方を走行駆動源として走行可能に構成された

50

ハイブリッド車両の制御方法において、前記モータジェネレータは、同期装置またはクラッチ手段を介して前記有段自動変速機のギヤと噛み合って同期回転可能に構成されているとともに、当該モータジェネレータの振動を検出する振動検出手段を備え、前記振動検出手段により前記モータジェネレータの振動が検出された場合は、前記同期装置または前記クラッチ手段を切り離すことを特徴とするものである。

【 0 0 1 7 】

また、この発明に係るハイブリッド車両の制御方法は、請求項 1 に記載の発明において、回生運転または力行運転が想定される中車速時または低車速時には、前記モータジェネレータが前記有段自動変速機と常に同期回転するように前記同期装置または前記クラッチ手段を接続しておくことを特徴とするものである。

10

【 0 0 1 8 】

また、この発明に係るハイブリッド車両の制御方法は、請求項 1 に記載の発明において、坂道ストール時には、前記同期装置または前記クラッチ手段を滑らせることを特徴とするものである。

【 0 0 1 9 】

また、この発明に係るハイブリッド車両の制御方法は、請求項 1 に記載の発明において、前記ハイブリッド車両は、排気ガス中の NO_x を浄化する NO_x 触媒と、当該 NO_x 触媒に還元剤を供給する還元剤供給手段とを更に備え、前記 NO_x 触媒を還元する際に前記エンジンの動作点を過剰酸素の低い動作点に移行させることを特徴とするものである。

【 0 0 2 0 】

20

また、この発明に係るハイブリッド車両の制御方法は、請求項 4 に記載の発明において、前記ハイブリッド車両は、前記 NO_x 触媒の還元時には、走行負荷と前記バッテリーの充電量と前記 NO_x 触媒の温度とに基づいて複数の走行モードから選択された一の走行モードにて運転されることを特徴とするものである。

【 0 0 2 1 】

また、この発明に係るハイブリッド車両の制御方法は、請求項 5 に記載の発明において、前記ハイブリッド車両は、前記エンジンによって駆動され前記バッテリーを充電する発電手段を更に備え、前記複数の走行モードは、下記 (1) ~ (4) の走行モードであることを特徴とするものである。

(1) 前記走行負荷が軽負荷であり、かつ前記 NO_x 触媒の温度が所定の閾値よりも高い場合は、前記エンジンをアイドル運転するとともに、前記クラッチを切断し前記モータジェネレータのみを駆動して EV 走行する。

30

(2) 前記バッテリーの充電量が所定の閾値よりも大きく、かつ前記 NO_x 触媒の温度が所定の閾値よりも高い場合は、前記有段自動変速機のシフトアップを実施する。

(3) 前記バッテリーの充電量が所定の下限値よりも小さく、かつ前記 NO_x 触媒の温度が所定の閾値よりも低い場合は、前記有段自動変速機のシフトダウンを実施する。

(4) 前記バッテリーの充電量が所定の下限値よりも小さく、かつ前記走行負荷が軽負荷である場合は、前記クラッチを切断し前記エンジンの駆動により前記発電手段にて発電するとともに、前記モータジェネレータを駆動して走行する。

【発明の効果】

40

【 0 0 2 2 】

この発明に係るハイブリッド車両の制御方法によれば、小型のモータジェネレータを備えたハイブリッド車両であっても、当該モータジェネレータに所定の振動が検出された場合に同期装置またはクラッチ手段を切り離すことにより、モータジェネレータのトルク変動に基づく歯打ち音の発生を抑制することができ、良好なドライバビリティを確保することができる。

【 0 0 2 3 】

また、この発明に係るハイブリッド車両の制御方法によれば、回生運転または力行運転の開始時にクラッチ手段の接続に伴うトルクショックの発生を抑制することができ、早期に駆動力を伝達することができる。

50

【 0 0 2 4 】

また、この発明に係るハイブリッド車両の制御方法によれば、坂道ストール時に同期装置またはクラッチ手段を滑らせることにより、モータジェネレータの駆動回路における特定の相に電流が集中して過熱し自己遮断機能が働くのを回避することができるので、ドライバビリティを損なうことなく円滑に発進することができる。

【 0 0 2 5 】

また、この発明に係るハイブリッド車両の制御方法によれば、モータジェネレータの体格やバッテリーの容量を大型化しなくても、NOx触媒を還元する際にエンジンの動作点を過剰酸素の低い動作点に移行させることができるので、還元剤供給手段から供給する燃料（還元剤）を減らすことができ、燃費悪化を抑制することができる。

10

【 0 0 2 6 】

また、この発明に係るハイブリッド車両の制御方法によれば、NOx触媒を還元する際に、走行負荷とバッテリー充電量とNOx触媒の温度に応じて複数の走行モードから最適な走行モードを選択することにより、NOx触媒を還元する際の燃料（還元剤）を更に効果的に減らすことができる。

【 0 0 2 7 】

また、この発明に係るハイブリッド車両の制御方法によれば、NOx触媒を還元する際の燃料を減らすことができるとともに、つぎの効果を奏する。

（１）の走行モードでは、エンジンの負荷を更に減らしてNOx触媒の温度を下げ、NOx触媒の過熱を抑制することができる。

20

（２）の走行モードでは、エンジンの回転数および出力を下げ、NOx触媒の温度を下げ、NOx触媒の過熱を抑制することができる。

（３）の走行モードでは、エンジンの回転数および出力を上げ、余剰出力を発電電力として回収し、バッテリー充電量を回復することができる。

（４）の走行モードでは、エンジン駆動により発電しながらモータジェネレータにより走行しているので、バッテリー充電量の急激な低下を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 8 】

以下に、この発明に係るハイブリッド車両の制御方法の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この発明をディーゼルハイブリッド車両に適用した例について説明するが、この実施例によりこの発明が限定されるものではない。

30

【実施例１】

【 0 0 2 9 】

まず、ディーゼルハイブリッド車両の概略構成について図２に基づいて説明する。ここで、図２は、ディーゼルハイブリッド車両の概略構成を示す模式図である。図２に示すように、ディーゼルハイブリッド車両（ハイブリッド車両）１０には、走行駆動源としてのディーゼルエンジン（以下、単にエンジンと記す）１１が設けられている。このエンジン１１は、図示を省略するが、コモンレール方式の燃料噴射システム、排気ガス圧力を利用して吸気量を増大させるターボ過給機、吸排気バルブの開閉動作タイミングを可変制御する可変バルブタイミング機構等を備えている。

40

【 0 0 3 0 】

また、エンジン１１の排気通路３０には、排気ガス中の粒子状物質（PM）および窒素酸化物（NOx）を浄化するために、吸蔵還元型NOx触媒（以下、NOx触媒と記す）を担持したパティキュレートフィルタ３３を備えている。また、排気通路３０には、パティキュレートフィルタ３３に燃料（還元剤）を添加する還元剤供給手段（図示せず）や排気ガスの一部を吸気系に還流させる排気ガス再循環装置（図示せず）を備えている。

【 0 0 3 1 】

また、排気通路３０におけるパティキュレートフィルタ３３の上流側と下流側には、それぞれ圧力センサ（図示せず）が設けられ、その差圧を検出することにより、パティキュレートフィルタ３３のPM堆積量を検出できるように構成されている。また、排気通路３

50

0 には、排気ガスの空燃比を検出する空燃比（ A/F ）センサ（図示せず）や排気ガス温度を検出する排気温センサ（図示せず）等が設けられている。パティキュレートフィルタ 33 のフィルタ温度および NO_x 触媒温度は、上記排気温センサにより検出された排気ガス温度から推定できるようになっている。

【0032】

このように構成されたパティキュレートフィルタ 33 の NO_x 触媒は、流入排気ガスの空燃比がリーンの時には NO_x を吸蔵し、流入排気ガス中の酸素濃度が低下した時には吸蔵していた NO_x を放出させるとともに、その放出された NO_x を還元剤によって還元することとなる。

【0033】

このようなパティキュレートフィルタ 33 を備えたエンジン 11 は、走行時に触媒の NO_x 吸蔵量が飽和する前にその NO_x を還元するため、触媒に流入する排気ガスに還元剤（燃料）を供給する（以下、「リッチスパイク制御」という）ように構成されている。なお、この還元剤（燃料）を供給する手段としては、エンジン出力を発生させるための主たる燃料噴射の実行後に少量の燃料を燃焼室内に副噴射する、いわゆるポスト噴射であってもよい。

【0034】

また、エンジン 11 で発生する駆動力は、自動変速可能な有段変速機（以下、MMT（マルチモードマニュアルトランスミッション）と記す）12、ディファレンシャルギヤ 15 およびドライブシャフト 14 を介して駆動輪 13 に伝達されるようになっている。この MMT 12 は、走行状態に応じてギヤ段の変速操作をアクチュエータで電氣的に自動制御するものである。ここで、図中の符号 22 は MMT 12 の入力軸を示し、符号 23 は MMT 12 の出力軸を示している。また、符号 25, 26, 27 は、走行状態に応じて変速に必要なギヤを選択し同期回転するように噛み合わせるシンクロ装置を示している。

【0035】

また、エンジン 11 と MMT 12 間には、動力伝達の接離を行うクラッチ 12a が備えられており、走行状態に応じて接離操作をアクチュエータで電氣的に自動制御されるようになっている。なお、トルクコンバータは備えていない。また、エンジン 11 によって駆動される発電機（発電手段）35 は、インバータ 36 を介し、充放電可能な二次電池であるバッテリー 20 と接続されている。

【0036】

また、エンジン 11 は、上記 MMT 12 から指令される要求エンジントルクを出力するために、その燃料噴射量や吸入空気量等が制御されるように構成されている。エンジン 11 の要求燃料噴射量は、たとえばエンジンの回転数（回転速度）およびアクセル開度からマップ等に基づいて決定され、上記燃料噴射システムにより噴射されるようになっている。

【0037】

また、駆動系歯車装置（ギヤトレイン）を一体化した三相の IPM モータ（Interior Permanent Magnet）であるモータジェネレータ（MG）17 は、MMT 12 の出力軸 23 との動力伝達の接離を行う MG クラッチ（クラッチ手段）17a を備えており、走行状態に応じて接離操作をアクチュエータで電氣的に自動制御されるようになっている。

【0038】

そして、このモータジェネレータ 17 は、インバータ 19 を介してバッテリー 20 と接続され、走行駆動源であるモータとして機能する力行運転モードと、発電機として機能する回生運転モードとの 2 つの運転状態をとり得るように構成されている。

【0039】

たとえば、このモータジェネレータ 17 は、力行運転モードではバッテリー 20 からの電力供給を受けて、ドライブシャフト 14 を駆動するための動力を発生する。これにより、変速時には変速アシストを行うことができ、加速時には加速アシストを行うことができる

10

20

30

40

50

。また、回生運転モードでは、モータジェネレータ１７は、エンジン１１あるいはドライブシャフト１４から伝達される駆動力を電力に変換し、バッテリー２０を充電する。

【００４０】

なお、モータジェネレータ１７が力行運転モードあるいは回生運転モードのいずれかで運転されるかは、バッテリー２０の充電量ＳＯＣ（Ｓｔａｔｅ ｏｆ Ｃｈａｒｇｅ）を勘案して決定され、たとえば図３に示すようなマップに基づいてモータジェネレータ１７の出力量や発電量が決定される。ここで、図３は、モータジェネレータの出力量や発電量とバッテリー充電量ＳＯＣとの関係を示すマップである。なお、このバッテリー充電量ＳＯＣは、所定のバッテリー状態モニタコンピュータで演算されるようになっている。

【００４１】

また、モータジェネレータ１７は、当該モータジェネレータ１７の振動（角加速度）を検出するための図示しない角加速度センサ（振動検出手段）を備えている。この角加速度センサを備えた理由は、つぎのとおりである。

【００４２】

すなわち、モータジェネレータ１７の駆動力は、ＭＭＴ１２、ディファレンシャルギヤ１５およびドライブシャフト１４を介して駆動輪１３に伝達されるようになっている。したがって、エンジン１１にトルク脈動が発生した時にモータジェネレータ１７にトルクが印加されていないと、ギヤ１７ｂの歯面を抑える力が不足し、その振動によりＭＭＴ１２のギヤ２３ａとモータジェネレータ１７のギヤ１７ｂの噛み合い部がバックラッシュの範囲内で相対変位して歯当たりを生じ、歯打ち音を発生させる。

【００４３】

そこで、モータジェネレータ１７の角加速度を上記角加速度センサによって検出可能に構成し、後述するように所定の角加速度が検出された時には、上記ＭＧクラッチ１７ａを切断し、モータジェネレータ１７をＭＭＴ１２と同期回転させることにより歯打ち音の発生を抑制するようにした。

【００４４】

以上のように構成されたディーゼルハイブリッド車両１０は、図示しない電子制御ユニット（ＥＣＵ）によって、図示しない車速センサやアクセル開度センサ等、各種センサからの出力情報に基づいて以下のように基本制御され、種々の状態で走行することができる。

【００４５】

すなわち、ディーゼルハイブリッド車両１０が走行負荷の小さい低速定常走行の状態では、エンジン１１を停止したまま、モータジェネレータ１７を力行することにより走行（ＥＶ走行）する。そして、走行開始後にディーゼルハイブリッド車両１０が所定の速度もしくは負荷に達すると、モータジェネレータ１７を用いてエンジン１１をクランキングして始動し、当該エンジン１１を用いた運転に移行する。

【００４６】

また、加速等の走行負荷の大きい運転時には、通常は、エンジン１１がドライブシャフト１４の要求動力とほぼ等しい出力を発生するように運転される。このとき、エンジン１１の出力のほぼすべてがドライブシャフト１４に伝えられる。

【００４７】

バッテリー２０の充電量ＳＯＣが予め定められた基準値以下に低下している場合には、エンジン１１がドライブシャフト１４の要求出力以上の出力で運転され、その余剰動力の一部はモータジェネレータ１７によって電力として回生され、バッテリー２０の充電に利用される。そして、エンジン１１の出力トルクが不足する場合には、バッテリー２０の充電量ＳＯＣに応じてモータジェネレータ１７によって不足分のトルクがアシストされ、必要トルクが確保される。

【００４８】

なお、上記ディーゼルハイブリッド車両１０は、燃料の節約と排気エミッションの低減を図るために、いわゆるエコラン（エコノミー＆エコロジーランニング）制御もなされる

10

20

30

40

50

。たとえば、交差点における信号待ち等でディーゼルハイブリッド車両 10 が停車した場合に、所定の停止条件下でエンジン 11 を自動停止させ、その後、所定の再始動条件下（たとえば、アクセルペダルを踏み込んだとき）でエンジン 11 を再始動させる制御もなされる。

【0049】

以上が本発明に係るディーゼルハイブリッド車両 10 の基本構成および基本制御動作である。

【0050】

つぎに、モータジェネレータ 17 の歯打ち音の発生を抑制する制御方法について図 1 に基づいて図 2 を参照しつつ説明する。ここで、図 1 は、この発明の実施例 1 に係るモータジェネレータの歯打ち音発生を抑制する制御方法を示すフローチャートである。なお、図中においてモータジェネレータ 17 を MG と記してある。以下の制御は、上記 ECU によって実行される。

10

【0051】

まず、モータジェネレータ 17 へのトルク要求があるか否かを判断する（ステップ S10）。モータジェネレータ 17 へのトルク要求があるならば（ステップ S10 肯定）、MG クラッチ 17a を接続し（ステップ S11）、モータジェネレータ 17 のトルク制御を実施する（ステップ S12）。これにより、モータジェネレータ 17 によるエンジン出力のアシストを実施でき、または EV 走行を実施できる。このとき、モータジェネレータ 17 のトルクによってギヤ 17b、23a の歯面を押さえる力が発生しており、歯打ち現象は発生しない。

20

【0052】

一方、モータジェネレータ 17 へのトルク要求がないならば（ステップ S10 否定）、上記角加速度センサによってモータジェネレータ 17 の角加速度を検出し、当該角加速度が所定値を超えているか否かを判断する（ステップ S13）。すなわち、モータジェネレータ 17 の上記歯面を押さえる力が不足していることによって歯打ち現象が発生しているか否かを判断する。

【0053】

検出された角加速度が所定値を超えている場合には（ステップ S13 肯定）、MG クラッチ 17a を切断する（ステップ S14）。モータジェネレータ 17 を MMT12 と同期回転させる（ステップ S15）。これにより、ギヤ 17b の慣性質量が小さくなり、共振点移動と併せて歯打ち時の衝撃エネルギーを低下させ、音と振動を抑制することができる。

30

【0054】

一方、検出された角加速度が所定値を超えていない場合には（ステップ S13 否定）、歯打ちも発生しないので、MG クラッチ 17a の接続をそのまま維持すればよい（ステップ S16）。

【0055】

また、回生運転または力行運転が想定される中車速時または低車速時には、モータジェネレータ 17 が MMT12 と常に同期回転するように、モータジェネレータ 17 を同期回転運転しておく（ステップ S15）。これにより、回生運転または力行運転の開始時に MG クラッチ 17a の接続に伴うトルクショック（慣性トルク）を抑制することができ、早期に駆動力を伝達することができる。

40

【0056】

以上のように、この実施例 1 に係るディーゼルハイブリッド車両 10 の制御方法によれば、小型のモータジェネレータ 17 を備えたディーゼルハイブリッド車両 10 であっても、エンジン 11 のトルク脈動に基づく歯打ち音の発生を抑制することができ、良好なドライバビリティを確保することができる。

【0057】

なお、上記実施例 1 においては、図 2 に示した MG クラッチ 17a を有するモータジェ

50

ネレータ 17 を備えた構成について本発明を適用して説明したが、図 4 に示したシンクロ装置（同期装置）28 を有するモータジェネレータ 17 を備えた構成に適用しても、上記実施例 1 で示した効果と同様の効果を期待できる。ここで、図 4 は、シンクロ装置を有するモータジェネレータを備えたディーゼルハイブリッド車両の概略構成を示す模式図である。

【0058】

図 4 に示すように、シンクロ装置 28 は、対向するモータジェネレータ 17 のギヤ 17b, 17c と MMT 12 のギヤ 23a, 23b とを適宜選択して噛み合わせ、同期回転させることができるように構成されている。

【0059】

このように構成されたディーゼルハイブリッド車両 10 に上記制御方法を適用する場合は、図 1 に示すフローチャートにおいて、モータジェネレータ 17 の MG クラッチ 17a に係る制御ステップ S11, 14, 16 を、シンクロ装置 28 に係る制御ステップに置き換えればよい。すなわち、ステップ S11 においては、「シンクロ装置 28 を最適なギヤ位置を選択して接続させこれを維持する」とし、ステップ S14 においては、「シンクロ装置 28 をニュートラル位置に設定する」とし、ステップ S16 においては、「シンクロ装置 28 の接続を維持する」とすればよい。

【0060】

また、上記実施例 1 においては、ディーゼルエンジン 11 を走行駆動源とするハイブリッド車両について本発明を適用して説明したが、これに限定されず、ガソリンエンジンを走行駆動源とするハイブリッド車両に適用してもよい。

【実施例 2】

【0061】

本実施例 2 は、坂道ストール時にモータジェネレータ 17 のトルクをホールドする場合の制御方法を示すものである。ディーゼルハイブリッド車両 10 の構成は、上記実施例 1 で示した図 2 あるいは図 4 の構成と同様であるが、図 2 に示した構成を用いて図 5 に基づいて説明する。図 5 は、この発明の実施例 2 に係る坂道ストール時におけるモータジェネレータの制御方法を示すフローチャートである。

【0062】

ここで、モータジェネレータ 17 に Y 型結線を想定した場合、モータジェネレータ 17 を駆動するために、たとえばインバータ 19 の U 相に 300 (A)、V 相および W 相に 150 (A) 通電したと仮定する。一般に、インバータ 19 におけるスイッチング素子の熱損失は電流の 2 乗に比例する。

【0063】

したがって、上記 U 相には他の相に比べて 4 倍の熱が発生して過熱するので、回路保護機能が働いて自己遮断してしまう。もし仮にモータジェネレータ 17 が回転していれば、同一トルクを発生する場合の電流の実効値は $300 / \sqrt{2}$ (A) であり、平均熱損失は上記例の半分に相当する。つまり坂道ストール時には、モータジェネレータ 17 は、その電気角により回転時の $1 / \sqrt{2}$ 倍（約 70%）のトルクしか出せないこととなる。

【0064】

そこで、回路保護を行いつつ上記自己遮断を回避し円滑な発進をするため、図 5 に示す制御を行う。すなわち、図 5 に示すように、先ずモータジェネレータ 17 のロータの停止角度（電気角）を計測する（ステップ S20）。つぎに、停止時におけるモータジェネレータ 17 のトルク限界値（拘束トルクの限界値）を図示しないマップに基づいて計算する（ステップ S21）。

【0065】

そして、モータジェネレータ 17 への要求トルクが、上記ステップ S21 で算出された停止時トルク（拘束トルク）の限界値（たとえば、回転時の定格トルクの約 70%）を超えているか否かを判断する（ステップ S22）。モータジェネレータ 17 への要求トルクが、停止時トルクの限界値を超えていない場合は（ステップ S22 否定）、上記自己遮断

10

20

30

40

50

は生じないので、モータジェネレータ 17 に当該要求トルクを出力させる（ステップ S 2 5）。

【 0 0 6 6 】

一方、モータジェネレータ 17 への要求トルクが、停止時トルクの限界値を超えている場合は（ステップ S 2 2 肯定）、当該要求トルクを下回るように M G クラッチ 17 a のトルク容量を低減して半クラッチ状態で滑らせ（ステップ S 2 3）、電流のバランスが良い電気角（たとえば、電気角が 4 5 度）の倍数近傍になる位置にモータジェネレータ 17 のロータを停止させる。そして、そのロータを回転させ、上記要求トルクを出力させる（ステップ S 2 4）。

【 0 0 6 7 】

10

このように、坂道ストール時に、要求トルクを下回るように M G クラッチ 17 a のトルク容量を低減して半クラッチ状態で滑らせているので、従来のように無効トルク分をドライバ要求トルクから減算してモータジェネレータによるトルクアシスト量を決定する必要がなく、急発進要求時であってもトルクアシストの実施に遅れが生じず、円滑に発進することができる。また、インバータ 19 の特定の相に電流が集中しないように制御することができるので、上記自己遮断機能が働くのを回避することができる。

【 0 0 6 8 】

また、坂道ストール時の急発進のように、インバータ 19 の特定の相に大電流が通電される場合もあり得る。たとえば、モータジェネレータ 17 へのトルク要求が回転時の定格トルクの約 8 5 % を超えるような場合は、特定の相に大電流が集中し、上記自己遮断が起

20

【 0 0 6 9 】

これを回避するために、図 6 に示すような制御を行う。なお、図 6 に示す制御は、インバータ 19 の特定の相に電流が集中するのを回避するための制御であり、特定の相に集中する電流が必ずしも大電流でなくてもよい。ここで、図 6 は、坂道ストール時におけるモータジェネレータの制御方法を示すフローチャートである。

【 0 0 7 0 】

図 6 に示すように、モータジェネレータ 17 が停止しており、ブレーキが O N になっている状態において（ステップ S 3 0）、インバータ 19 の特定の相に電流が集中する位置で当該モータジェネレータ 17 が停止しているか否かを判断する（ステップ S 3 1）。この電流が集中する位置は、実験等により既知であり、マップ等により整理されているので、当該マップ等を参照して判断される。

30

【 0 0 7 1 】

モータジェネレータ 17 が上記特定の相に電流が集中する位置で停止しているならば（ステップ S 3 1 肯定）、M G クラッチ 17 a のトルク容量を低減し（ステップ S 3 2）、いわゆる半クラッチ状態でモータジェネレータ 17 を微速で連続回転させ、要求トルクを出力させる（ステップ S 3 3）。

【 0 0 7 2 】

このように、半クラッチ状態でモータジェネレータ 17 を微速回転させることにより、インバータ 19 の特定の相に電流が集中するのを抑制することができ、上記自己遮断機能が働くのを回避することができる。

40

【 0 0 7 3 】

モータジェネレータ 17 が上記特定の相に電流が集中する位置で停止していないならば（ステップ S 3 1 否定）、M G クラッチ 17 a の接続を維持し（ステップ S 3 4）、モータジェネレータ 17 に要求トルクを出力させる（ステップ S 3 5）。

【 0 0 7 4 】

また、インバータ 19 のスイッチング素子のばらつきや、冷却面で不可避免的な放熱のアンバランスが生じて特定の相の電流容量が低い場合がある。したがって、このような特定の相に大きな電流が流れる電気角位置を学習し、当該電気角位置にモータジェネレータ 17 を停止させないように上述の要領にて角度制御を行えば、上記自己遮断機能が働くのを

50

更に効率的に回避することができる。

【0075】

以上のように、この実施例2に係るディーゼルハイブリッド車両10の制御方法によれば、坂道ストール時の発進時であっても、インバータ19の特定の相に電流が集中しないようにモータジェネレータ17を制御してトルクアシストを実施できるので、自己遮断機能が働くのを回避することができ、ドライバビリティを損なうことなく円滑に発進することができる。

【0076】

なお、上記実施例2においては、ディーゼルエンジン11を走行駆動源とするハイブリッド車両について本発明を適用して説明したが、これに限定されず、ガソリンエンジンを走行駆動源とするハイブリッド車両に適用してもよい。

【実施例3】

【0077】

一般に、ディーゼルエンジンの通常燃焼はリーン燃焼であり、軽負荷時ほど、よりリーン状態であるため、ガソリンエンジンと異なり空気をスロットルで絞らない場合、NOx還元種である燃料を排気系に導入するには多くの燃料を必要とし、NOx還元効率が悪くなる。そこで、パティキュレートフィルタ33のNOx触媒を還元する際の燃費悪化を抑制するため、本実施例3は、NOx触媒を還元する際にエンジン11の動作点を過剰酸素の低い動作点に移行させるように制御し、走行負荷とバッテリー充電量SOCとNOx触媒の温度等に基づいて最適な走行モードで運転するようにしたものである。

【0078】

ディーゼルハイブリッド車両10の構成は、上記実施例1で示した図2あるいは図4の構成と同様であるが、モータジェネレータ17のMGクラッチ17aやシンクロ装置28は必ずしも備えてなくてもよい。以下、本実施例3に係る制御方法を図7に基づいて具体的に説明する。ここで、図7は、この発明の実施例3に係る制御方法を示すフローチャートである。

【0079】

図7に示すように、先ずリッチスパイク制御要求があるか否かを判断する(ステップS40)。リッチスパイク制御要求がないならば(ステップS40否定)、すなわちNOx触媒のNOx吸蔵量に余裕がありNOx浄化率が高い状態にあるならば、通常走行時における制御を行う。

【0080】

すなわち、図8～図11の特性図に示すように、低いNOx発生率(エンジンのNOx発生量の指標であり、1kwhの仕事時に発生するNOx量である)および低いBSFC(エンジン熱効率の指標であり、1kwhの仕事に必要な燃料量である)となるエンジン動作点P1を狙って制御する(ステップS41)。

【0081】

ここで、図8は、高速走行時におけるエンジンの動作点とBSFCとの関係を示す特性図であり、図中には等BSFC線とBSFCの高低を示してある。また、この図8および以下に示す図において、白丸印P1はリッチスパイク制御時以外(通常走行時)のエンジン11の動作点を示し、黒丸印P2はリッチスパイク制御時のエンジン11の動作点を示している。

【0082】

また、図9は、高速走行時におけるエンジンの動作点とNOx発生率との関係を示す特性図であり、図中には等NOx発生率線とNOx発生率の高低を示してある。図10は、高速走行時におけるエンジンの動作点と当量比との関係を示す特性図であり、図中には等当量比線と当量比の大小を示してある。また、図11は、高速走行時におけるエンジンの動作点と出力との関係を示す特性図であり、図中には等出力線と出力の高低を示してある。

【0083】

この当量比は、排気ガス中の過剰酸素量の指標であり、当量比が低い時はリーン側で排気ガス中の酸素量が多いことを意味し、当量比が高い時はリッチ側で排気ガス中の酸素量が少ないことを意味するものである。本実施例は、NO_x触媒を還元する際、エンジン11の動作点を過剰酸素の低い動作点に移行することにより還元に必要な燃料量を低減するものであるから、高い当量比を狙って制御する。

【0084】

一方、リッチスパイク制御要求があるならば（ステップS40肯定）、走行負荷が所定値よりも小さい（軽負荷）か否かを判断する（ステップS42）。走行負荷が軽負荷ならば（ステップS42肯定）、更にバッテリー充電量SOCが所定の下限值よりも小さいか否かを判断する（ステップS43）。

10

【0085】

なお、上記走行負荷の所定値およびバッテリー充電量SOCの下限值、後述するNO_x触媒の温度閾値（活性温度等の閾値）、当量比の所定値（閾値）は、予め実験等により求められた最適値である。

【0086】

バッテリー充電量SOCが所定の下限值よりも小さくないならば（ステップS43否定）、すなわちバッテリー充電量SOCに余裕があるならば、NO_x触媒の温度が所定の閾値よりも高いか否かを判断する（ステップS44）。

【0087】

上記NO_x触媒の温度が所定の閾値よりも高い場合は（ステップS44肯定）、図12および図13に示すように、排気ガス量が最小となるようにエンジン11の動作点P1をアイドル状態の動作点P2に移行して運転するとともに、クラッチ12aを切断し、モータジェネレータ17のみを走行駆動源とするEV走行を実施する（ステップS45）。これにより、エンジン11の負荷を更に減らしてNO_x触媒の温度を下げ、NO_x触媒の過熱を抑制するとともに、還元に必要な燃料量を低減することができる。

20

【0088】

ここで、図12は、走行負荷が軽負荷でありバッテリー充電量SOCが大きい場合におけるエンジンの動作点と当量比との関係を示す特性図であり、図中には等当量比線と当量比の高低を示してある。また、図13は、走行負荷が軽負荷でありバッテリー充電量SOCが大きい場合におけるエンジンの動作点と出力との関係を示す特性図であり、図中には、等出力線と出力の高低および選択可能なエンジン回転数（破線）を示してある。

30

【0089】

そして、上記ステップS45の後、現走行モードにおけるエンジン11の回転数およびトルク等に基づいて排気系に添加すべき燃料量を算出し、リッチスパイク制御を実施する（ステップS46）。なお、添加に必要とされる燃料量は、排出ガス中の過剰酸素を還元するための燃料とNO_x触媒に吸着したNO_xを還元するための燃料との総和である。

【0090】

バッテリー充電量SOCが所定の下限值よりも小さいならば（ステップS43肯定）、すなわちバッテリー充電量SOCに余裕がないならば、クラッチ12aを切断し、エンジン11の駆動力で発電機35を回して発電するとともに、その発電電力を利用してモータジェネレータ17を駆動し走行する（ステップS47）。この場合、図14および図15に示すように、高い当量比を狙ってエンジン11の動作点P1を動作点P2に移行させる。これにより、バッテリー充電量SOCの急激な低下を抑制しつつ、NO_x触媒を還元する際の燃料を減らすことができる。

40

【0091】

ここで、図14は、走行負荷が軽負荷でありバッテリー充電量SOCが小さい場合におけるエンジンの動作点と当量比との関係を示す特性図であり、図中には等当量比線と当量比の高低を示してある。また、図15は、走行負荷が軽負荷でありバッテリー充電量SOCが小さい場合におけるエンジンの動作点と出力との関係を示す特性図であり、図中には、等出力線と出力の高低および選択可能なエンジン回転数（破線）を示してある。

50

【 0 0 9 2 】

そして、上記ステップ S 4 7 の後は、現走行モードにおけるエンジン 1 1 の回転数およびトルク等に基づいて排気系に添加すべき燃料量を算出し、リッチスパイク制御を実施する（ステップ S 4 6 ）。

【 0 0 9 3 】

一方、走行負荷が軽負荷でないならば（ステップ S 4 2 否定）、更に当量比が所定値よりも小さいか否かを判断する（ステップ S 4 8 ）。当量比が所定値よりも小さくないならば（ステップ S 4 8 否定）、すなわち高当量比であるならば、現走行状態を維持したままリッチスパイク制御を実施（ステップ S 4 6 ）すればよい。

【 0 0 9 4 】

当量比が所定値よりも小さいならば（ステップ S 4 8 肯定）、すなわち低当量比であるならば、更にバッテリー充電量 SOC が所定の閾値よりも大きいと判断する（ステップ S 4 9 ）。バッテリー充電量 SOC が所定の閾値よりも大きい場合は（ステップ S 4 9 肯定）、すなわちバッテリー充電量 SOC に余裕がある場合は、更に NOx 触媒の温度が所定の閾値よりも高いと判断する（ステップ S 5 0 ）。

【 0 0 9 5 】

NOx 触媒の温度が所定の閾値よりも高い場合は（ステップ S 5 0 肯定）、図 1 6 および図 1 7 に示すように、MMT 1 2 をシフトアップし、高い当量比を狙ってエンジン 1 1 の回転数および出力を下げ、エンジン 1 1 の動作点 P 1 を動作点 P 2 に移行させて最大トルクで運転する（ステップ S 5 1 ）。

【 0 0 9 6 】

これにより、NOx 触媒の温度を下げ、NOx 触媒の過熱を抑制しつつ、NOx 触媒を還元する際の燃料を減らすことができる。また、このエンジン 1 1 のトルクがドライバ要求トルクに対して不足する場合には、モータジェネレータ 1 7 によってトルクアシストを実施する（ステップ S 5 1 ）。

【 0 0 9 7 】

ここで、図 1 6 は、走行負荷が軽負荷でなくバッテリー充電量 SOC が大きい場合におけるエンジンの動作点と当量比との関係を示す特性図であり、図中には等当量比線と当量比の高低を示してある。また、図 1 7 は、走行負荷が軽負荷でなくバッテリー充電量 SOC が大きい場合におけるエンジンの動作点と出力との関係を示す特性図であり、図中には、等出力線と出力の高低および選択可能なエンジン回転数の範囲（破線）を示してある。

【 0 0 9 8 】

この図 1 7 において、点でハッチングされた丸印 P 4 は、シフトアップ時に等出力を確保した状態でのリッチスパイク制御時に目標となり得るエンジン 1 1 の動作点（動作点 P 1 と等出力の点であり、エンジン出力の範囲外となる）であり、参考にしたものである。なお、無段変速機（CVT）の場合は、等出力線の任意の点を取り得るため、容易に当量比を高くできるが、有段変速機では難しい。

【 0 0 9 9 】

そして、上記ステップ S 5 1 の後は、現走行モードにおけるエンジン 1 1 の回転数およびトルク等に基づいて排気系に添加すべき燃料量を算出し、リッチスパイク制御を実施する（ステップ S 4 6 ）。

【 0 1 0 0 】

バッテリー充電量 SOC が所定の閾値よりも大きくない場合は（ステップ S 4 9 否定）、すなわちバッテリー充電量 SOC に余裕がない場合は、更に NOx 触媒の温度が所定の閾値よりも低いと判断する（ステップ S 5 2 ）。

【 0 1 0 1 】

NOx 触媒の温度が所定の閾値よりも低い場合は（ステップ S 5 2 肯定）、エンジン 1 1 の出力トルクを増大し、余剰出力を発電電力として回収する（ステップ S 5 3 ）。これにより、バッテリー充電量 SOC を所定値まで回復することができる。そして、つぎに NOx 発生量が所定の閾値よりも大きいと判断する（ステップ S 5 4 ）。

【0102】

NO_x発生量が所定の閾値よりも大きいならば（ステップS54肯定）、MMT12をシフトダウンして（ステップS55）、エンジン11の回転数および出力を上げる。すなわち、図18および図19に示すように、エンジン11の動作点P1を、当量比が高くNO_x発生量の少ない動作点P2を狙って移行させる。これにより、NO_x発生量を低減しつつ、還元に必要な燃料量を低減することができる。

【0103】

ここで、図18は、走行負荷が軽負荷でなくバッテリー充電量SOCが小さい場合におけるエンジンの動作点と当量比との関係を示す特性図であり、図中には等当量比線と当量比の高低を示してある。また、図19は、走行負荷が軽負荷でなくバッテリー充電量SOCが小さい場合におけるエンジンの動作点と出力との関係を示す特性図であり、図中には、等出力線と出力の高低および選択可能なエンジン回転数の範囲（破線）を示してある。

10

【0104】

なお、図18および図19において、点でハッチングされた丸印P4は、シフトダウン時に等出力を確保した状態でのリッチスパイク制御時に目標となり得るエンジン11の動作点（動作点P1と等出力の点であり、エンジン出力の範囲外となる）であり、参考にしたものである。

【0105】

そして、上記ステップS55の後は、現走行モードにおけるエンジン11の回転数およびトルク等に基づいて排気系に添加すべき燃料量を算出し、リッチスパイク制御を実施する（ステップS46）。

20

【0106】

一方、NO_x発生量が所定の閾値よりも大きくないならば（ステップS54否定）、NO_x発生許容量に余裕があるので、図18および図19に示すように、現シフトポジション（同一のエンジン回転数）を維持し、NO_x発生量が若干大きくなる高い当量比を狙って、動作点P1を高出力側の動作点P3に移行する。

【0107】

そしてつぎに、現走行モードにおけるエンジン11の回転数およびトルク等に基づいて排気系に添加すべき燃料量を算出し、リッチスパイク制御を実施する（ステップS46）。

30

【0108】

以上のように、この実施例3に係るディーゼルハイブリッド車両10の制御方法によれば、NO_x触媒を還元する際に、走行負荷とバッテリー充電量SOCとNO_x触媒の温度等に応じて最適な走行モードを選択し、エンジン11の動作点を過剰酸素の低い動作点に移行させることができるので、モータジェネレータ17の体格やバッテリー20の容量を大型化しなくても、NO_x触媒を還元する際の燃料（還元剤）を減らすことができ、燃費悪化を抑制することができる。

【0109】

なお、上記実施例3においては、ディーゼルエンジン11を走行駆動源とするハイブリッド車両について本発明を適用して説明したが、これに限定されず、ガソリンエンジンを走行駆動源とするハイブリッド車両に適用してもよい。

40

【産業上の利用可能性】

【0110】

以上のように、この発明に係るハイブリッド車両の制御方法は、小型のモータジェネレータを有段自動変速機の出力軸に付設したハイブリッド車両に有用であり、特に、モータジェネレータのギヤの歯打ち音発生を抑制し、また坂道ストール時の円滑な発進を可能とし、更にNO_x触媒を還元する際の燃費悪化を抑制することを目指すハイブリッド車両の制御方法に適している。

【図面の簡単な説明】

【0111】

50

【図 1】この発明の実施例 1 に係るモータジェネレータの歯打ち音発生を抑制する制御方法を示すフローチャートである。

【図 2】ディーゼルハイブリッド車両の概略構成を示す模式図である。

【図 3】モータジェネレータの出力量や発電量とバッテリー充電量 SOC との関係を示すマップである。

【図 4】シンクロ装置を有するモータジェネレータを備えたディーゼルハイブリッド車両の概略構成を示す模式図である。

【図 5】この発明の実施例 2 に係る坂道ストール時におけるモータジェネレータの制御方法を示すフローチャートである。

【図 6】坂道ストール時におけるモータジェネレータの制御方法を示すフローチャートである。

10

【図 7】この発明の実施例 3 に係る制御方法を示すフローチャートである。

【図 8】高速走行時におけるエンジンの動作点と B S F C との関係を示す特性図である。

【図 9】高速走行時におけるエンジンの動作点と NOx 発生率との関係を示す特性図である。

【図 10】高速走行時におけるエンジンの動作点と当量比との関係を示す特性図である。

【図 11】高速走行時におけるエンジンの動作点と出力との関係を示す特性図である。

【図 12】走行負荷が軽負荷でありバッテリー充電量 SOC が大きい場合におけるエンジンの動作点と当量比との関係を示す特性図である。

【図 13】走行負荷が軽負荷でありバッテリー充電量 SOC が大きい場合におけるエンジンの動作点と出力との関係を示す特性図である。

20

【図 14】走行負荷が軽負荷でありバッテリー充電量 SOC が小さい場合におけるエンジンの動作点と当量比との関係を示す特性図である。

【図 15】走行負荷が軽負荷でありバッテリー充電量 SOC が小さい場合におけるエンジンの動作点と出力との関係を示す特性図である。

【図 16】走行負荷が軽負荷でなくバッテリー充電量 SOC が大きい場合におけるエンジンの動作点と当量比との関係を示す特性図である。

【図 17】走行負荷が軽負荷でなくバッテリー充電量 SOC が大きい場合におけるエンジンの動作点と出力との関係を示す特性図である。

【図 18】走行負荷が軽負荷でなくバッテリー充電量 SOC が小さい場合におけるエンジンの動作点と当量比との関係を示す特性図である。

30

【図 19】走行負荷が軽負荷でなくバッテリー充電量 SOC が小さい場合におけるエンジンの動作点と出力との関係を示す特性図である。

【符号の説明】

【 0 1 1 2 】

1 0 ディーゼルハイブリッド車両 (ハイブリッド車両)

1 1 ディーゼルエンジン (エンジン)

1 2 M M T (有段自動変速機)

1 2 a クラッチ

1 7 モータジェネレータ

40

1 7 a M G クラッチ (クラッチ手段)

1 7 b 、 1 7 c ギヤ

1 9 、 3 6 インバータ

2 0 バッテリ

2 3 a 、 2 3 b ギヤ

2 8 シンクロ装置 (同期装置)

3 0 排気通路

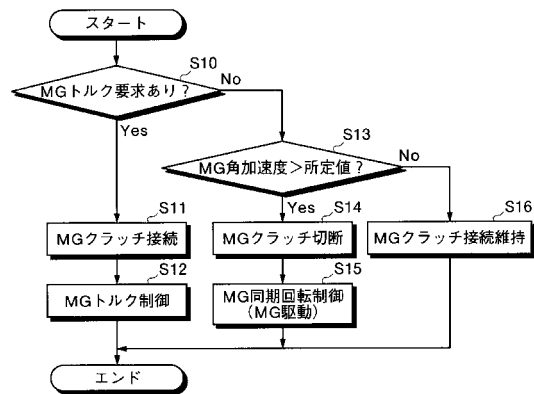
3 3 パティキュレートフィルタ (NOx 触媒)

3 5 発電機 (発電手段)

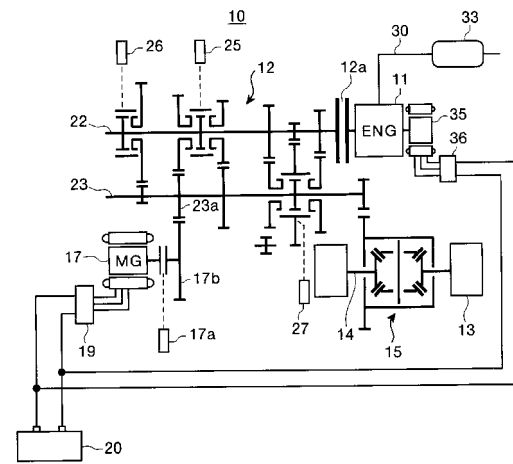
S O C バッテリ充電量

50

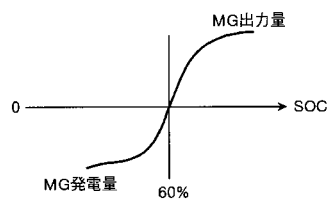
【図 1】



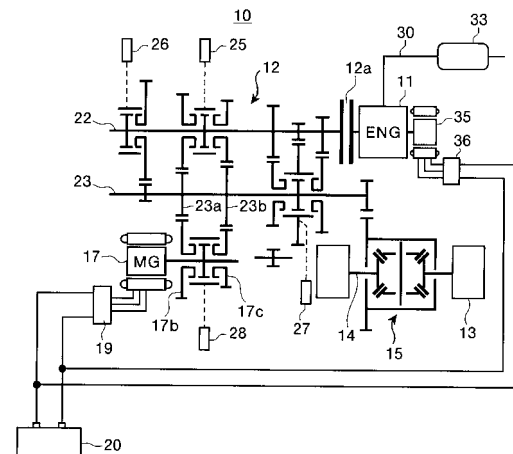
【図 2】



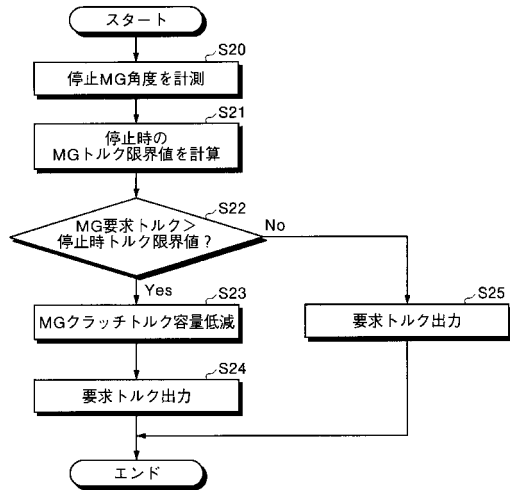
【図 3】



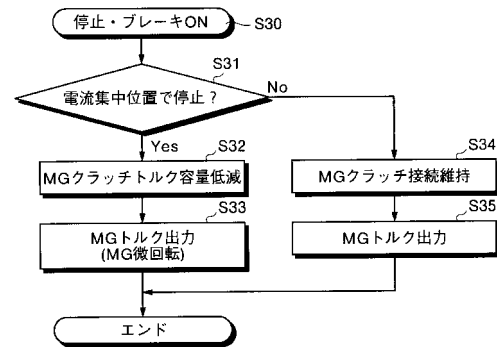
【図 4】



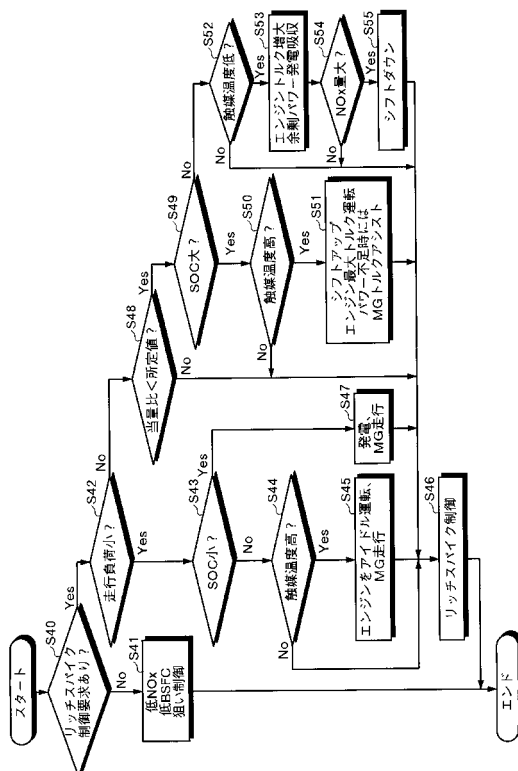
【図5】



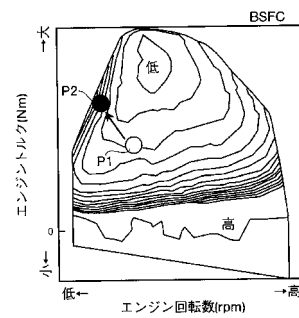
【図6】



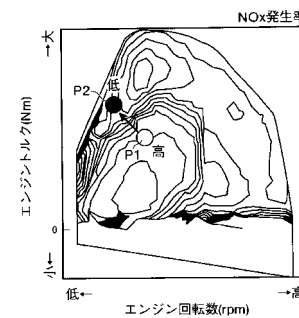
【図7】



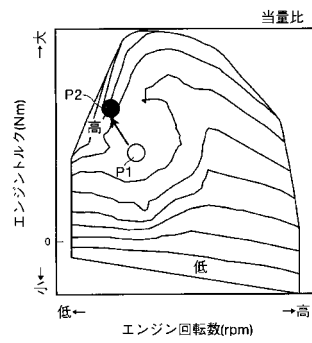
【図8】



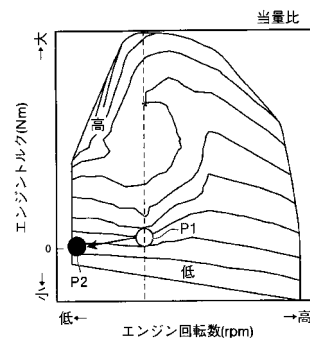
【図9】



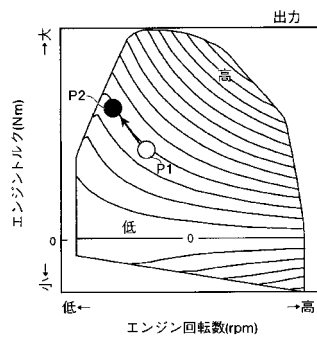
【図 10】



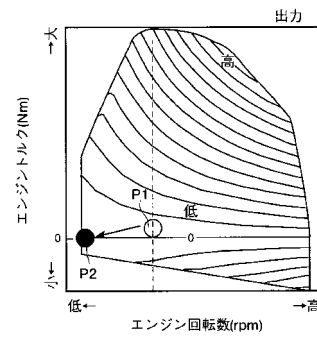
【図 12】



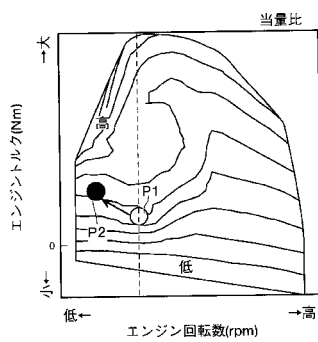
【図 11】



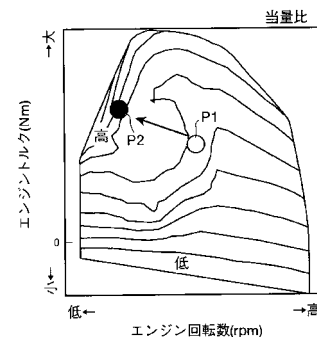
【図 13】



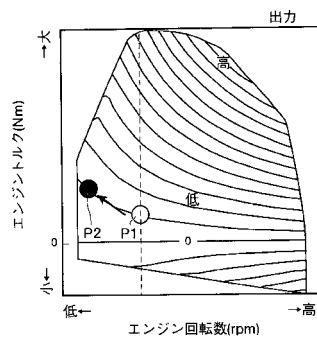
【図 14】



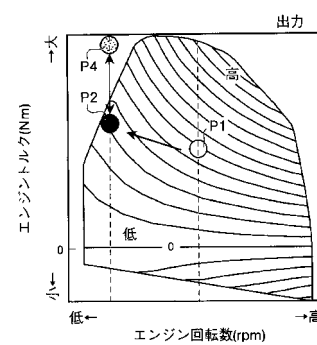
【図 16】



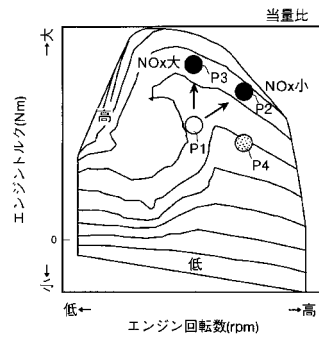
【図 15】



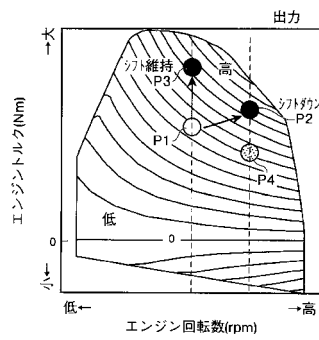
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

B 6 0 W 10/02 (2006.01)
B 6 0 K 6/36 (2007.10)
B 6 0 K 6/387 (2007.10)
B 6 0 K 6/442 (2007.10)
B 6 0 K 6/547 (2007.10)
B 6 0 K 17/04 (2006.01)
B 6 0 W 10/00 (2006.01)
B 6 0 W 10/04 (2006.01)
B 6 0 W 10/24 (2006.01)
B 6 0 L 11/14 (2006.01)
F 0 1 N 3/08 (2006.01)
F 0 1 N 3/24 (2006.01)
F 0 1 N 3/28 (2006.01)
F 0 2 D 29/02 (2006.01)
F 0 2 D 43/00 (2006.01)
F 1 6 D 48/02 (2006.01)
F 1 6 H 61/02 (2006.01)
F 1 6 H 59/74 (2006.01)
F 1 6 H 61/682 (2006.01)

F I

B 6 0 K 6/20 3 6 0
 B 6 0 K 6/36 Z H V
 B 6 0 K 6/387
 B 6 0 K 6/442
 B 6 0 K 6/547
 B 6 0 K 17/04 G
 B 6 0 K 41/28
 B 6 0 K 41/00 3 0 1 A
 B 6 0 K 41/00 3 0 1 B
 B 6 0 K 41/00 3 0 1 C
 B 6 0 K 41/00 3 0 1 D
 B 6 0 K 41/00 3 0 1 J
 B 6 0 L 11/14
 F 0 1 N 3/08 A
 F 0 1 N 3/08 G
 F 0 1 N 3/24 R
 F 0 1 N 3/28 3 0 1 C
 F 0 2 D 29/02 D
 F 0 2 D 43/00 3 0 1 E
 F 0 2 D 43/00 3 0 1 T
 F 1 6 D 25/14 6 4 0 Q
 F 1 6 H 61/02
 F 1 6 H 59:74
 F 1 6 H 103:02

審査官 津田 真吾

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 1 8 8 7 1 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 0 - 2 1 7 2 0 9 (J P , A)
 特開 2 0 0 0 - 2 0 9 7 0 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 4 - 1 6 9 8 4 2 (J P , A)
 特開 2 0 0 0 - 1 4 2 1 3 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 6 0 K 6 / 2 0 - 6 / 5 4 7
 B 6 0 W 1 0 / 0 0 - 2 0 / 0 0
 F 1 6 D 4 8 / 0 0 - 4 8 / 1 2
 F 1 6 H 5 9 / 0 0 - 6 1 / 1 2
 6 1 / 1 6 - 6 1 / 2 4
 6 3 / 4 0 - 6 3 / 5 0