

(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2007-55291

(P2007-55291A)

(43) 公開日 平成19年3月8日(2007.3.8)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60W 10/06 (2006.01)	B60K 6/04 310	3G093
B60W 20/00 (2006.01)	B60K 6/04 380	3J053
B60W 10/30 (2006.01)	B60K 6/04 350	3J552
B60W 10/10 (2006.01)	B60K 6/04 553	
B60K 6/04 (2006.01)	FO2D 29/02 ZHVD	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2005-239828 (P2005-239828)	(71) 出願人	000237592 富士通テン株式会社 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号
(22) 出願日	平成17年8月22日 (2005.8.22)	(74) 代理人	100099759 弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100092624 弁理士 鶴田 準一
		(74) 代理人	100102819 弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100108383 弁理士 下道 晶久
		(74) 代理人	100113826 弁理士 倉地 保幸

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始動制御装置、及び始動制御方法

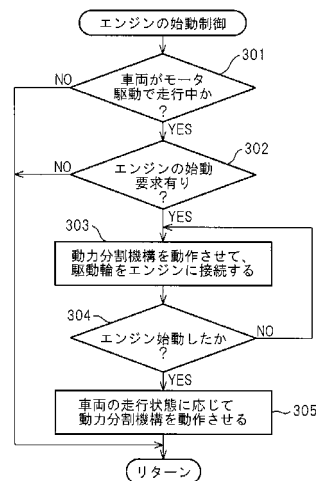
(57) 【要約】

【課題】 ハイブリッド車両において、モータ駆動による走行時にエンジンを始動させる場合に、スタータを使用せずにエンジンを始動して燃費の向上を図る。

【解決手段】 モータとエンジンの2種類の動力発生源と、主にエンジンの出力によって発電を行う発電機と、エンジンの出力を車両の駆動輪への駆動力と発電機の駆動力に分割する動力分割機構とを有するハイブリッド車両において、モータのみによる車両の走行中にエンジンの始動要求があった場合に、動力分割機構によって車両の駆動輪からの駆動力をエンジンに伝達してエンジンを始動するようにしたものである。発電機にエンジン始動のスタータの機能がなかった場合や、エンジンの始動を行うスタータが設けられている場合に、スタータ機能やスタータの故障が検出された場合でもエンジンの始動を行うことができるので、ハイブリッド車両のエンジン始動の信頼性が増す。

【選択図】 図3

図3 モータ駆動による車両走行中のエンジン始動制御



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気モータとエンジンの 2 種類の動力発生源と、
前記エンジンの出力によって発電を行う発電機と、
前記エンジンの出力を車両の駆動輪への駆動力と前記発電機の駆動力に分割する動力分割機構と、を有するハイブリッド車両において、
前記電気モータのみによる車両の走行中にエンジンの始動要求があった場合に、前記動力分割機構によって前記車両の駆動輪からの駆動力をエンジンに伝達して、前記エンジンを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始動制御装置。

10

【請求項 2】

電気モータとエンジンの 2 種類の動力発生源と、
前記エンジンの出力によって発電を行うと共に、前記エンジン始動のスタータの機能を備える発電機と、
前記エンジンの出力を車両の駆動輪への駆動力と前記発電機の駆動力に分割する動力分割機構と、を有するハイブリッド車両において、
前記発電機の前記スタータ機能の故障の有無を検出する機能を備え、
前記発電機のスタータの機能の故障が検出され、且つ電気モータ駆動による車両の走行中にエンジンの始動要求があった場合に、前記動力分割機構によって前記車両の駆動輪からの駆動力をエンジンに伝達して前記エンジンを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始動制御装置。

20

【請求項 3】

電気モータとエンジンの 2 種類の動力発生源と、
前記エンジンの出力によって発電を行う発電機と、
前記エンジンの出力を車両の駆動輪への駆動力と前記発電機の駆動力に分割する動力分割機構と、
前記エンジンの始動を行うスタータと、を有するハイブリッド車両において、
前記スタータの故障を検出する機能を備え、
前記スタータの故障が検出され、且つ電気モータ駆動による車両の走行中にエンジンの始動要求があった場合に、前記動力分割機構によって前記車両の駆動輪からの駆動力をエンジンに伝達して前記エンジンを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始動制御装置。

30

【請求項 4】

請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載のハイブリッド車両のエンジン始動制御装置において、
前記動力分割機構による前記車両の駆動輪からの駆動力をエンジンに伝達する動作を、前記車両に設けられた電動オイルポンプからの加圧オイルの吐出によって行わせることを特徴とするハイブリッド車両のエンジン始動制御装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のハイブリッド車両のエンジン始動制御装置において、
前記エンジンから前記車両の駆動輪までの間の動力伝達機構に、前記エンジンの出力を変速する変速機が設けられており、
前記電動オイルポンプからの加圧オイルの吐出を、車両走行中の前記変速機のギヤが所定段より高いギヤ段の時に実行させることを特徴とするハイブリッド車両のエンジン始動制御装置。

40

【請求項 6】

請求項 5 に記載のハイブリッド車両のエンジン始動制御装置において、
前記エンジンの始動開始から一定時間の間、前記変速機のギヤ段を高速段側に固定し、低速段側への変速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始動制御装置。

【請求項 7】

50

請求項 5 に記載のハイブリッド車両のエンジン始動制御装置において、

前記エンジンの始動開始から完全にエンジンが駆動されるまでの間、前記変速機のギヤ段を高速段側に固定し、低速段側への変速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始動制御装置。

【請求項 8】

請求項 5 から 7 の何れか 1 項に記載のハイブリッド車両のエンジン始動制御装置において、

前記変速機と前記エンジンとの間に、ロックアップ機構付のトルクコンバータが設けられており、

前記エンジンの始動要求があった場合に、前記トルクコンバータがロックアップ状態であった場合には、エンジン始動開始時にロックアップの解除、若しくはフレックスロックアップに切り換えることを特徴とするハイブリッド車両のエンジン始動制御装置。

10

【請求項 9】

請求項 8 に記載のハイブリッド車両のエンジン始動制御装置において、

前記エンジンの始動完了後に、前記トルクコンバータのロックアップ条件が成立した時は、前記トルクコンバータをロックアップ状態に復帰させることを特徴とするハイブリッド車両のエンジン始動制御装置。

【請求項 10】

電気モータとエンジンの 2 種類の動力発生源と、前記エンジンの出力によって発電を行う発電機と、前記エンジンの出力を車両の駆動輪への駆動力と前記発電機の駆動力に分割する動力分割機構とを有するハイブリッド車両におけるエンジン始動制御方法であって、

20

前記電気モータのみによる車両の走行中を判定するステップと、

前記電気モータのみによる車両の走行中にエンジンの始動要求があったか否かを判定するステップと、

前記電気モータのみによる車両の走行中にエンジンの始動要求があった場合に、前記動力分割機構によって前記車両の駆動輪からの駆動力をエンジンに伝達して、前記エンジンを始動するステップとを備えることを特徴とするハイブリッド車両のエンジン始動制御方法。

【請求項 11】

電気モータとエンジンの 2 種類の動力発生源と、前記エンジンの出力によって発電を行うと共に、前記エンジン始動のスタータの機能を備える発電機と、前記エンジンの出力を車両の駆動輪への駆動力と前記発電機の駆動力に分割する動力分割機構とを有するハイブリッド車両におけるエンジン始動制御方法であって、

30

前記電気モータのみによる車両の走行中を判定するステップと、

前記電気モータのみによる車両の走行中にエンジンの始動要求があったか否かを判定するステップと、

前記発電機の前記スタータ機能の故障の有無を検出するステップと、

前記発電機のスタータの機能の故障が検出され、且つ電気モータ駆動による車両の走行中にエンジンの始動要求があった場合に、前記動力分割機構によって前記車両の駆動輪からの駆動力をエンジンに伝達して前記エンジンを始動するステップを備えることを特徴とするハイブリッド車両のエンジン始動制御方法。

40

【請求項 12】

電気モータとエンジンの 2 種類の動力発生源と、前記エンジンの出力によって発電を行う発電機と、前記エンジンの出力を車両の駆動輪への駆動力と前記発電機の駆動力に分割する動力分割機構と、前記エンジンの始動を行うスタータとを有するハイブリッド車両におけるエンジン始動制御方法であって、

前記電気モータのみによる車両の走行中を判定するステップと、

前記電気モータのみによる車両の走行中にエンジンの始動要求があったか否かを判定するステップと、

前記スタータの故障を検出するステップと、

50

前記スタータの故障が検出され、且つ電気モータ駆動による車両の走行中にエンジンの始動要求があった場合に、前記動力分割機構によって前記車両の駆動輪からの駆動力をエンジンに伝達して前記エンジンを始動するステップを備えることを特徴とするハイブリッド車両のエンジン始動制御方法。

【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エンジン始動制御装置、及び始動制御方法に関し、特に、電気モータとエンジンの2つの動力源を搭載するハイブリッド車両において、電気モータのみによる車両の走行中にエンジンの始動要求があった場合に、効率良く確実にエンジンを駆動することができるハイブリッド車両のエンジン始動制御装置、及び始動制御方法に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

従来、自動車と言えばエンジンを搭載したものが主流であったが、近年、電気モータ（以後単にモータという）で走る電気自動車や、2種類の動力源を自動車の走行状況に応じて使い分けるハイブリッドシステムを搭載した自動車（以後ハイブリッド車両という）が実用化され、普及しつつある。2種類の動力源は一般に、自動車に搭載される高出力バッテリーで駆動されるモータと、ガソリンで駆動されるエンジンである。更に、エンジンには内燃機関と外燃機関が含まれる。内燃機関には、ガソリンエンジンのほか、水素やメタノール、LPGで駆動されるエンジン、及びディーゼルエンジンも含まれる。また、外燃機関には、スターリングエンジンなどが含まれる。

20

【0003】

このようなモータとエンジンを搭載するハイブリッド車両におけるハイブリッドシステムの動作は以下のようになっている。

[システム起動] 冷間時にエンジンを始動し、冷却水温度が一定値以上でエンジンを自動的に停止する。

[発進時・低速走行時] 燃料をカットしてエンジンを停止し、モータにより走行する。

[通常走行時] エンジン動力を動力分割機構で2経路に分割し、一方は車輪を直接駆動し、他方は発電機を駆動して発電させ、発生した電力によってモータを駆動して車輪の駆動力を補助する。動力配分は最大効率となるように制御される。

30

【0004】

[高負荷時（急加速時）] 通常走行時の経路で、更にモータには車両に搭載されたバッテリーからも電力が供給され、車輪の駆動力が向上する。

[減速時・制動時] 車輪がモータを駆動して発電機として作動させ、発電した電力をバッテリーに充電する。

[停止時] エンジンを自動的に停止する。

[バッテリー充電時] バッテリー電圧が低くなると、通常走行時にエンジン出力を増大させ、発電機による発電量を増やしてバッテリーを充電する。

【0005】

40

このように動作するハイブリッド車両の駆動装置は、例えば特許文献1に記載されている。特許文献1に記載のハイブリッド車両の制御装置は、モータ走行モードからエンジン走行モードへの移行時における制御が適切に行われるようにしたものである。特許文献1に記載のハイブリッド車両の駆動装置には、エンジンにスタータが設けられており、モータ走行モードからエンジン走行モードへの移行時には、スタータが駆動されてエンジンが始動されるようになっている。

【0006】

【特許文献1】特開2001-112118

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0007】

しかしながら、特許文献1に記載のハイブリッド車両のように、モータ走行モードからエンジン走行モードへの移行時にスタータが駆動されてエンジンが始動されるようになっていると、スタータが故障した場合、エンジンが始動できなくなる問題点があった。ハイブリッド車両では、エンジン稼働時に発電機で発電した電力によってバッテリーの充電を行うために、エンジンが始動されなければモータを動かす電力がなくなり、いずれ車両が停止してしまう。

【0008】

更に、ハイブリッド車両が低速走行と通常走行とを頻繁に繰り返すような走行を行うと、スタータによってエンジンが始動される回数が多くなり、頻繁なスタータ駆動によってバッテリー電圧が低下してしまい、バッテリー充電のためにエンジン回転数を上げなければならなくなり、燃費が悪化するという問題点があった。

10

【0009】

そこで、本発明は、ハイブリッド車両において、モータ走行モードからエンジン走行モードへの移行時にエンジンが始動される場合に、スタータが故障した場合であっても、エンジンの始動が行えるようにすることができるハイブリッド車両のエンジン始動制御装置、及び始動制御方法を提供することを目的としている。また、頻繁なスタータ駆動によってバッテリー電圧が低下してしまう場合に備えて、必要時にスタータを駆動することなく、エンジンを始動させることができるハイブリッド車両のエンジン始動制御装置、及び始動制御方法を提供することを目的としている。更に、スタータを使用しないエンジンの始動時に、ショックを低減することを目的としている。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

前記目的を達成する本発明のハイブリッド車両のエンジン始動制御装置、及び始動制御方法には、以下の6つの形態が可能である。

第1の形態は、モータとエンジンの2種類の動力発生源と、エンジンの出力によって発電を行う発電機と、エンジンの出力を車両の駆動輪への駆動力と発電機の駆動力に分割する動力分割機構とを有するハイブリッド車両のエンジン始動制御装置であって、モータのみによる車両の走行中にエンジンの始動要求があった場合に、動力分割機構によって車両の駆動輪からの駆動力をエンジンに伝達して、エンジンを始動することを特徴としている。

30

【0011】

第2の形態は、モータとエンジンの2種類の動力発生源と、エンジンの出力によって発電を行うと共に、エンジン始動のスタータの機能を備える発電機と、エンジンの出力を車両の駆動輪への駆動力と発電機の駆動力に分割する動力分割機構とを有するハイブリッド車両のエンジン始動制御装置であって、発電機のスタータ機能の故障の有無を検出する機能を備え、発電機のスタータの機能の故障が検出され、且つモータ駆動による車両の走行中にエンジンの始動要求があった場合に、動力分割機構によって車両の駆動輪からの駆動力をエンジンに伝達してエンジンを始動することを特徴としている。

40

【0012】

第3の形態は、モータとエンジンの2種類の動力発生源と、エンジンの出力によって発電を行う発電機と、エンジンの出力を車両の駆動輪への駆動力と発電機の駆動力に分割する動力分割機構と、エンジンの始動を行うスタータとを有するハイブリッド車両のエンジン始動制御装置であって、スタータの故障を検出する機能を備え、スタータの故障が検出され、且つモータ駆動による車両の走行中にエンジンの始動要求があった場合に、動力分割機構によって車両の駆動輪からの駆動力をエンジンに伝達してエンジンを始動することを特徴としている。

【0013】

第4の形態は、モータとエンジンの2種類の動力発生源と、エンジンの出力によって発電を行う発電機と、エンジンの出力を車両の駆動輪への駆動力と発電機の駆動力に分割す

50

る動力分割機構とを有するハイブリッド車両におけるエンジン始動制御方法であって、モータのみによる車両の走行中を判定するステップと、モータのみによる車両の走行中にエンジンの始動要求があったか否かを判定するステップと、モータのみによる車両の走行中にエンジンの始動要求があった場合に、動力分割機構によって車両の駆動輪からの駆動力をエンジンに伝達して、エンジンを始動するステップとを備えることを特徴としている。

【0014】

第5の形態は、モータとエンジンの2種類の動力発生源と、エンジンの出力によって発電を行うと共に、エンジン始動のスタータの機能を備える発電機と、エンジンの出力を車両の駆動輪への駆動力と発電機の駆動力に分割する動力分割機構とを有するハイブリッド車両におけるエンジン始動制御方法であって、モータのみによる車両の走行中を判定するステップと、モータのみによる車両の走行中にエンジンの始動要求があったか否かを判定するステップと、発電機のスタータ機能の故障の有無を検出するステップと、発電機のスタータの機能の故障が検出され、且つモータ駆動による車両の走行中にエンジンの始動要求があった場合に、動力分割機構によって車両の駆動輪からの駆動力をエンジンに伝達してエンジンを始動するステップを備えることを特徴としている。

10

【0015】

第6の形態は、モータとエンジンの2種類の動力発生源と、エンジンの出力によって発電を行う発電機と、エンジンの出力を車両の駆動輪への駆動力と発電機の駆動力に分割する動力分割機構と、エンジンの始動を行うスタータとを有するハイブリッド車両におけるエンジン始動制御方法であって、モータのみによる車両の走行中を判定するステップと、モータのみによる車両の走行中にエンジンの始動要求があったか否かを判定するステップと、スタータの故障を検出するステップと、スタータの故障が検出され、且つモータ駆動による車両の走行中にエンジンの始動要求があった場合に、動力分割機構によって車両の駆動輪からの駆動力をエンジンに伝達してエンジンを始動するステップを備えることを特徴としている。

20

【発明の効果】

【0016】

本発明のハイブリッド車両のエンジン始動制御装置、及び始動制御方法によれば、ハイブリッド車両において、モータ走行モードからエンジン走行モードへの移行時にエンジンが始動される場合に、頻繁なスタータ駆動によってバッテリー電圧が低下しないように、エンジン始動時にスタータモータを駆動することなく、エンジンを始動させることができるという効果がある。また、スタータが故障した場合であっても、エンジンの始動が行えるという効果がある。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、添付図面を用いて本発明の実施の形態を、具体的な実施例に基づいて詳細に説明する。まず、図1、図2を用いて本発明を適用するハイブリッドシステムの構成について説明し、次いで、このハイブリッドシステムのモータのみで車両が走行している時に、エンジンの始動要求があった場合の本発明のエンジンの始動制御について、いくつかの実施例の手順をフローチャートを用いて説明する。

40

【0018】

図1(a)はハイブリッド車両において本発明を適用するハイブリッドシステム10の一例を示すものであり、(b)は(a)のハイブリッドシステム10の構成をブロックで示すブロック構成図である。ハイブリッドシステム10は、バッテリー1で駆動されるモータ2とエンジン3の2種類の動力発生源と、発電機4と、エンジン3の出力を車両の駆動輪8の駆動力と発電機4の駆動力に分割する動力分割機構5と、バッテリー1の直流電流を交流電流に変換したり、交流電流を直流に変換するインバータ6、及びモータ2或いはエンジン3の回転を、駆動輪8の駆動軸18に伝達する減速機7を備えている。この減速機7には変速機が使用されることもある。9は従動輪である。

【0019】

50

バッテリー 1 は高出力バッテリーであり、例えばニッケル水素バッテリー等が使用される。バッテリー 1 は、車両の発進時、加速時、登坂時等にモータ 2 に電力を供給し、制動時等には充電される。モータ 2 には、小型で軽量、且つ高効率の交流同期電動機等が使用される。モータ 2 はエンジン 3 の出力を補助して駆動力を高めると共に、車両の制動時には発電を行い、バッテリーを充電する。発電機 4 は、主にエンジン 3 の出力によって高電圧の発電を行う。また、エンジン始動のスタータの機能を持つ。発電機 4 にはモータ 2 と同様に交流同期電動機が使用される。

【0020】

動力分割機構 5 には、エンジン 3 の動力軸 1 3、発電機 4 の回転軸 1 4、及び減速機 7 に接続する中継軸 1 7 が接続されている。動力分割機構 5 は、エンジン 3 の動力軸 1 3 の駆動力を、発電機の回転軸 1 4 の駆動力と中継軸 1 7 の駆動力に適切に分割する。即ち、動力分割機構 5 は、エンジン 3 の駆動力を、発電機 4 と駆動軸 1 8 に適切に分割して伝える。動力分割機構 5 はオイルポンプ P 1 から吐出される油圧によって動作する。尚、本発明にはオイルポンプ P 1 に加えて電動オイルポンプ P 2 が設けられており、電動オイルポンプ P 2 から吐出される油圧によっても動力分割機構 5 を動作させることができるようになっている。

10

【0021】

以上のように構成されたハイブリッドシステム 1 0 には、図示はしないが、制御装置として、ハイブリッド ECU (電子制御ユニット)、モータ ECU、エンジン ECU、バッテリー ECU や、ブレーキコンピュータが設けられている。ハイブリッド ECU は、アクセル開度、シフトポジションから必要なエンジン出力、モータトルク、発電機のトルクを求め、各 ECU に要求値を出力し、駆動力を制御する。モータ ECU はハイブリッド ECU と一体になっており、ハイブリッド ECU からの駆動要求値に従い、インバータ 6 を通じてモータ 2、発電機 4 を制御する。エンジン ECU は、ハイブリッド ECU からの指令に従い、エンジンを制御する。バッテリー ECU は、バッテリーは 1 の充電状態の監視を行う。また、ブレーキコンピュータは、全制動力が一般の油圧ブレーキだけの車両と同等になるように、モータ 2 が行う回生ブレーキと油圧ブレーキの協調制御を行う。

20

【0022】

図 2 (a) は本発明を適用する別の構成のハイブリッドシステム 2 0 を示している。ハイブリッドシステム 2 0 が図 1 で説明したハイブリッドシステム 1 0 と異なる点は、エンジン 3 の始動を行うスタータ 2 1 が、エンジン 3 に設けられている点のみである。よって図 2 (a) に示すハイブリッドシステム 2 0 の、図 1 に示したハイブリッドシステム 1 0 と同じ構成部材には同じ符号を付してその説明を省略する。

30

【0023】

図 2 (b) は本発明を適用する更に別の構成のハイブリッドシステム 3 0 を示すものである。ハイブリッドシステム 3 0 が図 1 で説明したハイブリッドシステム 1 0 と異なる点は、エンジン 3 と動力分割機構 5 の間に、ロックアップクラッチ付のトルクコンバータ 3 1 を備えた変速機 3 2 が設けられている点のみである。よって図 2 (b) に示すハイブリッドシステム 3 0 の、図 1 に示したハイブリッドシステム 1 0 と同じ構成部材には同じ符号を付してその説明を省略する。

40

【0024】

ここで、ハイブリッドシステム 1 0 のモータ 2 のみで車両が走行している時に、エンジン 3 の始動要求があった場合の本発明のエンジンの始動制御の手順について、図 3 から図 8 に示すフローチャートを用いて説明する。これらの手順は、例えば、所定時間毎に実行されるものとする。

【0025】

図 3 は、本発明の第 1 の実施例を示すものであり、ハイブリッド車両がモータのみで走行している時にエンジン始動要求がされた場合に、スタータを使用せずにエンジンを始動する本発明の基本的な制御の手順を示すものである。ステップ 3 0 1 では車両がモータ駆動で走行中か否かが判定される。車両が走行中でない場合、或いはエンジンとモータの併

50

用で走行している場合はこのルーチンを終了する。

【0026】

ステップ301で車両がモータ駆動で走行中であると判定された場合はステップ302に進み、エンジンの始動要求があったか否かが判定される。エンジンの始動要求がない場合にはこのルーチンを終了するが、始動要求があった場合はステップ303に進む。

【0027】

ステップ303では、動力分割機構を動作させて、駆動輪をエンジンに接続させる動作が行われる。通常のハイブリッド車両では、車両がモータ駆動で走行中にエンジンの始動要求があった場合は、図1に示す発電機4が駆動され、この発電機4がスタータとなってエンジンが始動される。一方、第1の実施例では、発電機4は駆動されず、電動オイルポンプP2が駆動されて加圧オイルが動力分割機構5に供給され、エンジン3の動力軸13が、動力分割機構5、中継軸17、及び減速機7を通じて駆動輪8の駆動軸18に接続される。この結果、走行中の車両の駆動軸18の回転がエンジン3に伝えられて、エンジン3がクランキングされる。

10

【0028】

ステップ303でエンジン3がクランキングされると、ステップ304でエンジン3が始動したか否かが判定される。エンジン3が始動していない時はステップ303の動作が継続され、エンジン3の始動が検出されるとステップ305に進む。ステップ305では車両の走行状態に応じて動力分割機構5がオイルポンプP1によって動作し、エンジン3の駆動力が中継軸17と減速機7を介して駆動軸18に伝えられる。このように、モータ駆動で車両が走行している時にエンジンの始動要求があった場合、スタータを極力使用しないでエンジンを始動することにより、燃費の向上が図れる。

20

【0029】

図4は本発明の第2の実施例を示すものであり、図1に示した発電機4がスタータとして動作する場合、或いは図2(a)に示したようにエンジン3にスタータ21が搭載されているハイブリッド車両が、モータのみの駆動によって走行している時にエンジン始動要求がされた場合に、発電機4のスタータ機能、或いはスタータ21を使用せずにエンジンを始動する本発明の制御の手順を示すものである。なお、ここでは説明を分かりやすくするために、図2(a)に示したようにエンジン3にスタータ21が搭載されているハイブリッド車両における制御を説明する。

30

【0030】

ステップ401では車両がモータ駆動で走行中か否かが判定される。車両が走行中でない場合、或いはエンジンとモータの併用で走行している場合はこのルーチンを終了する。ステップ401で車両がモータ駆動で走行中であると判定された場合はステップ402に進み、エンジンの始動要求があったか否かが判定される。エンジンの始動要求がない場合にはこのルーチンを終了するが、始動要求があった場合はステップ403に進む。

【0031】

ステップ403では、図2(a)に示したスタータ21が故障か否かが判定される。スタータ21が故障していない場合にはステップ404に進み、スタータ21によってエンジン3がクランキングされる。ステップ404でエンジン3がクランキングされると、ステップ405でエンジン3が始動したか否かが判定される。エンジン3が始動していない時はステップ404の動作が継続され、エンジン3の始動が検出されるとステップ406に進む。ステップ406ではスタータ21の動作を停止し、ステップ410に進む。

40

【0032】

一方、ステップ403でスタータ21が故障であると判定された場合はステップ407に進む。ステップ407では電動オイルポンプP2を駆動し、加圧オイルを動力分割機構5に供給し、動力分割機構5を動作させて、駆動輪18をエンジン3の動力軸13に接続させる動作が行われ、エンジン3の動力軸13が、動力分割機構5、中継軸17、及び減速機7を通じて駆動輪8の駆動軸18に接続される。この結果、走行中の車両の駆動軸18の回転がエンジン3に伝えられて、エンジン3がクランキングされる。

50

【0033】

ステップ407でエンジン3がクランキングされると、ステップ408でエンジン3が始動したか否かが判定される。エンジン3が始動していない時はステップ407の動作が継続され、エンジン3の始動が検出されるとステップ409に進む。ステップ409では、電動オイルポンプP2の駆動が停止され、駆動輪18がエンジン3の動力軸13から切り離される。

【0034】

ステップ406におけるスタータ21の動作停止後、又はステップ409の電動オイルポンプP2の駆動停止後に進むステップ410では、車両の走行状態に応じて動力分割機構5がオイルポンプP1によって動作し、エンジン3の駆動力が中継軸17と減速機7を介して駆動軸18に伝えられる。

10

【0035】

図5は本発明の第3の実施例を示すものであり、変速機を搭載したハイブリッド車両が、モータのみの駆動によって走行している時にエンジン始動要求がされた場合の、エンジン始動制御の手順を示すものである。この変速機は、図1(b)と図2(a)に符号7で示すブロックが減速機ではなく変速機である場合、図1(b)と図2(a)に符号7で示すブロックが減速機で動力分割機構5に変速機が内蔵されている場合、或いは図2(b)に示すようにエンジン3と動力分割機構5の間に変速機32が設けられている場合等、色々な場合が考えられるが、第3の実施例における変速機はこれらのどの変速機であっても良い。

20

【0036】

また、第3の実施例では、図1と図2(b)に示した発電機4がスタータとして動作する場合、或いは図2(a)に示したようにエンジン3にスタータ21が搭載されている場合のように、ハイブリッド車両に発電機4のスタータ機能、或いはスタータ21が装備されているものとする。第3の実施例でも説明を分かりやすくするために、図2(a)に示したようにエンジン3にスタータ21が搭載されているハイブリッド車両における制御を説明する。また、第3の実施例の制御手順で第2の実施例と同じ制御手順には同じステップ番号を付して説明する。

【0037】

ステップ401では車両がモータ駆動で走行中か否かが判定される。車両が走行中でない場合、或いはエンジンとモータの併用で走行している場合はこのルーチンを終了する。ステップ401で車両がモータ駆動で走行中であると判定された場合はステップ402に進み、エンジンの始動要求があったか否かが判定される。エンジンの始動要求がない場合にはこのルーチンを終了するが、始動要求があった場合はステップ501に進む。

30

【0038】

ステップ501では、変速機のギヤ段が高速段か低速段かが判定される。変速機のギヤ段が低速段の場合にはステップ404に進み、スタータ21によってエンジン3がクランキングされる。ステップ404でエンジン3がクランキングされると、ステップ405でエンジン3が始動したか否かが判定される。エンジン3が始動していない時はステップ404の動作が継続され、エンジン3の始動が検出されるとステップ406に進む。ステップ406ではスタータ21の動作を停止し、ステップ410に進む。

40

【0039】

一方、ステップ501で変速機のギヤ段が高速段であると判定された場合はステップ407に進む。ステップ407では電動オイルポンプP2を駆動し、加圧オイルを動力分割機構5に供給し、動力分割機構5を動作させて、駆動輪18をエンジン3の動力軸13に接続させる動作が行われ、エンジン3の動力軸13が、動力分割機構5、中継軸17、及び減速機7を通じて駆動輪8の駆動軸18に接続される。この結果、走行中の車両の駆動軸18の回転がエンジン3に伝えられて、エンジン3がクランキングされる。

【0040】

ステップ407でエンジン3がクランキングされると、ステップ408でエンジン3が

50

始動したか否かが判定される。エンジン 3 が始動していない時はステップ 407 の動作が継続され、エンジン 3 の始動が検出されるとステップ 409 に進む。ステップ 409 では、電動オイルポンプ P2 の駆動が停止され、駆動輪 18 がエンジン 3 の動力軸 13 から切り離される。

【0041】

ステップ 406 におけるスタータ 21 の動作停止後、又はステップ 409 の電動オイルポンプ P2 の駆動停止後に進むステップ 410 では、車両の走行状態に応じて動力分割機構 5 がオイルポンプ P1 によって動作し、エンジン 3 の駆動力が中継軸 17 と減速機 7 を介して駆動軸 18 に伝えられる。

【0042】

図 6 は本発明の第 4 の実施例を示すものであり、スタータと変速機を搭載したハイブリッド車両が、モータのみの駆動によって走行している時にエンジン始動要求がされた場合の、エンジン始動制御の手順を示すものであって、前述の第 2 の実施例の変形例である。変速機は、第 3 の実施例で説明したように、ハイブリッドシステムのどこに設けられていても良い。又、第 4 の実施例でも、スタータは第 2 の実施例同様に、図 2 (a) に示したエンジン 3 に搭載されるスタータ 21 を例にとって説明する。更に、第 4 の実施例の制御手順では、前述の第 2 の実施例と同じ制御手順には同じステップ番号を付してその説明を省略する。

【0043】

第 4 の実施例の制御手順が第 2 の実施例の制御手順と異なる点は、第 2 の実施例のステップ 403 からステップ 407 に進む手順の間に、ステップ 601 とステップ 602 が挿入されただけである。第 2 の実施例ではステップ 403 でスタータの故障が判定された時は直ちにステップ 407 に進んでいたが、第 4 の実施例では、ステップ 403 でスタータの故障が判定された時はステップ 601 に進み、変速機のギヤ段が高速段か低速段かが判定される。

【0044】

ステップ 601 の判定において、変速機のギヤ段が高速段と判定された場合にはそのままステップ 407 に進み、変速機のギヤ段が低速段と判定された場合にはステップ 602 に進み、変速機のギヤ段が高速段に変更されてステップ 407 に進む。ステップ 407 では、電動オイルポンプ P2 を駆動し、加圧オイルを動力分割機構 5 に供給し、動力分割機構 5 を動作させて、駆動輪 18 をエンジン 3 の動力軸 13 に接続させる動作が行われる。この後の動作は第 2 の実施例と同じであるので、その説明を省略する。

【0045】

図 7 は本発明の第 5 の実施例を示すものであり、スタータと変速機を搭載したハイブリッド車両が、モータのみの駆動によって走行している時にエンジン始動要求がされた場合の、エンジン始動制御の別の手順を示すものであって、前述の第 4 の実施例の変形例である。変速機は、第 3 の実施例で説明したように、ハイブリッドシステムのどこに設けられていても良い。又、第 5 の実施例でも、スタータは第 2 の実施例同様に、図 2 (a) に示したエンジン 3 に搭載されるスタータ 21 を例にとって説明する。更に、第 5 の実施例の制御手順では、前述の第 4 の実施例と同じ制御手順には同じステップ番号を付してその説明を省略する。

【0046】

第 5 の実施例の制御手順が第 4 の実施例の制御手順と異なる点は、第 4 の実施例のステップ 407 からステップ 408 に進む手順の間に、ステップ 701 とステップ 702 が挿入されただけである。第 4 の実施例ではステップ 407 で電動オイルポンプ P2 が駆動され、加圧オイルが動力分割機構 5 に供給され、動力分割機構 5 が動作して、駆動輪 18 がエンジン 3 の動力軸 13 に接続された後は直ちにステップ 408 に進んでいた。

【0047】

一方、第 5 の実施例では、ステップ 407 が終了すると、ステップ 701 で一定時間が経過したか否かが判定される。そして、一定時間が経過していない時にはステップ 408

10

20

30

40

50

に進むが、一定時間が経過した後はステップ702に進み、ギヤ段を高速段から低速段に変更することを許可してステップ408に進む。ギヤ段を高速段から低速段に変更することを許可するとは、ギヤ段を直ちに高速段から低速段に切り換えるのではなく、ギヤ段を高速段から低速段に切り換える状況になったら低速段に切り換えても良いという意味である。言い換えれば、第5の実施例は、ステップ601で変速機のギヤ段を低速段から高速段に切り換えた後は、一定時間の間、変速機のギヤ段の高速段から低速段への切り換えを禁止するという意味である。ステップ408以降の動作は第4の実施例、即ち第2の実施例と同じであるので、その説明を省略する。

【0048】

なお、第5の実施例では、動力分割機構5を動作させて駆動輪18の回転をエンジン3の動力軸13に伝えることによってエンジン3のクランキングを開始してから、一定時間の間は変速機のギヤ段の高速段から低速段への切り換えを禁止するようにしているが、変速機のギヤ段の高速段から低速段への切り換えを禁止する期間は、駆動輪18の回転をエンジン3の動力軸13に伝えることによってエンジン3のクランキングを開始してから、エンジン3が始動するまでの間としても良い。即ち、図7で説明したステップ701は削除し、ステップ702をステップ408とステップ409の間で実行させるようにしても良い。

【0049】

図8は本発明の第6の実施例を示すものであり、図2(b)に示したスタータ(実際には発電機4のスタータ機能)とロックアップ付トルクコンバータ31を備えた変速機32を搭載したハイブリッド車両が、モータのみの駆動によって走行している時にエンジン始動要求がされた場合の、エンジン始動制御の手順を示すものである。第6の実施例は、第5の実施例の手順にトルクコンバータ31の制御手順が加わったものである。よって、第5の実施例と同じ手順には同じステップ番号を付してその説明を簡略化する。

【0050】

ステップ401では車両がモータ駆動で走行中か否かが判定され、車両がモータ駆動で走行中であると判定された場合のみステップ402に進み、エンジンの始動要求があったか否かが判定される。エンジンの始動要求がない場合にはこのルーチンを終了するが、エンジンの始動要求があった場合はステップ801に進む。

【0051】

ステップ801ではトルクコンバータ(図8にはトルコンと記す)のロックアップクラッチがロックアップ状態か否かが判定される。ロックアップクラッチがロックアップ状態でない場合はステップ403に進むが、ロックアップクラッチがロックアップ状態の時はステップ802でロックアップを解除してからステップ403に進む。

【0052】

ステップ403では、スタータ(実際には発電機4のスタータ機能)が故障か否かが判定され、スタータが故障していない場合にはステップ404からステップ406の処理が行われ、スタータによってエンジンがクランキングされ、エンジンがするとスタータの動作を停止してステップ410に進む。

【0053】

一方、ステップ403でスタータが故障であると判定された場合はステップ601に進み、第5の実施例同様に、変速機のギヤ段が高速段と判定された場合にはそのままステップ407に進み、変速機のギヤ段が低速段と判定された場合はステップ602で変速機のギヤ段が高速段に変更されてステップ407に進む。ステップ407では、電動オイルポンプP2が駆動され、加圧オイルが動力分割機構5に供給され、動力分割機構5が動作して、駆動輪18をエンジン3の動力軸13に接続させ、エンジンをクランキングする動作が行われる。

【0054】

次のステップ408でエンジン3が始動したか否かが判定され、エンジン3が始動していない時はステップ407の動作が継続され、エンジン3の始動が判定されるとステップ

10

20

30

40

50

702で変速機のギヤ段の低速段への移行を許可した後にステップ409に進む。ステップ409では、電動オイルポンプP2の駆動が停止され、駆動輪18がエンジン3の動力軸13から切り離される。

【0055】

ステップ409の手順が終了するとステップ803に進み、ロックアップ機構のロックアップ条件が成立したか否かが判定される。ロックアップ条件が成立していない時にはそのままステップ410に進むが、ロックアップ条件が成立している時にはステップ804においてトルクコンバータのロックアップ機構がロックアップ状態されてからステップ410に進む。このようにエンジンが始動してから直ちにトルクコンバータのロックアップ機構をロックアップ状態にすることにより、走行フィーリングの悪化防止、及び燃費の向上を図ることができる。

10

【0056】

ステップ410では、車両の走行状態に応じて動力分割機構5がオイルポンプP1によって動作し、エンジン3の駆動力が中継軸17と減速機7を介して駆動軸18に伝えられる。第6の実施例では、動力分割機構5を動作させて駆動輪18の回転をエンジン3の動力軸13に伝えることによってエンジン3のクランキングを開始してから、変速機のギヤ段の高速段から低速段への切り換えを禁止するようにする期間を、エンジンが始動するまでの間としている。

【0057】

また、第6の実施例で、エンジンの始動中はトルクコンバータのロックアップ機能を解除するのは、エンジン始動時のショックを低減するためである。なお、トルクコンバータに完全なロックアップではないフレックスロックアップ機構が装備されている車両においては、エンジンの始動中にトルクコンバータのロックアップ機能を解除せずに、フレックスロックアップに切り換えるようにしても良い。

20

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】(a)は本発明を適用するハイブリッド車両のハイブリッドシステムの一例を示す斜視図、(b)は(a)のハイブリッドシステムの構成をブロックで示すブロック構成図である。

【図2】(a)は本発明を適用するハイブリッド車両のハイブリッドシステムの別の構成を示すブロック構成図、(b)は本発明を適用するハイブリッド車両のハイブリッドシステムの更に別の構成を示すブロック構成図である。

30

【図3】本発明の第1の実施例を示すものであり、ハイブリッド車両がモータのみの駆動によって走行している時に、エンジン始動要求がされた場合のエンジン始動制御の手順を示すフローチャートである。

【図4】本発明の第2の実施例を示すものであり、スタータを搭載したハイブリッド車両が、モータのみの駆動によって走行している時にエンジン始動要求がされた場合の、エンジン始動制御の手順を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第3の実施例を示すものであり、変速機を搭載したハイブリッド車両が、モータのみの駆動によって走行している時にエンジン始動要求がされた場合の、エンジン始動制御の手順を示すフローチャートである。

40

【図6】本発明の第4の実施例を示すものであり、スタータと変速機を搭載したハイブリッド車両が、モータのみの駆動によって走行している時にエンジン始動要求がされた場合の、エンジン始動制御の手順を示すフローチャートである。

【図7】本発明の第5の実施例を示すものであり、スタータと変速機を搭載したハイブリッド車両が、モータのみの駆動によって走行している時にエンジン始動要求がされた場合の、エンジン始動制御の別の手順を示すフローチャートである。

【図8】本発明の第6の実施例を示すものであり、スタータとロックアップ付トルクコンバータを備えた変速機を搭載したハイブリッド車両が、モータのみの駆動によって走行している時にエンジン始動要求がされた場合の、エンジン始動制御の手順を示すフローチャ

50

ートである。

【符号の説明】

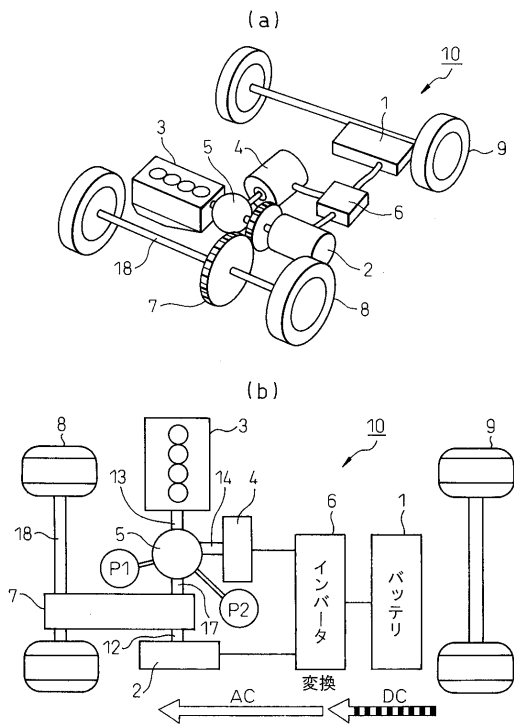
【0059】

- 1 バッテリ
- 2 電気モータ（モータ）
- 3 エンジン
- 4 発電機
- 5 動力分割機構
- 6 インバータ
- 7 減速機又は変速機
- 10, 20, 30 ハイブリッドシステム
- 12 電動オイルポンプ
- 21 スタータ
- 31 ロックアップ付トルクコンバータ
- 32 変速機

【図1】

図1

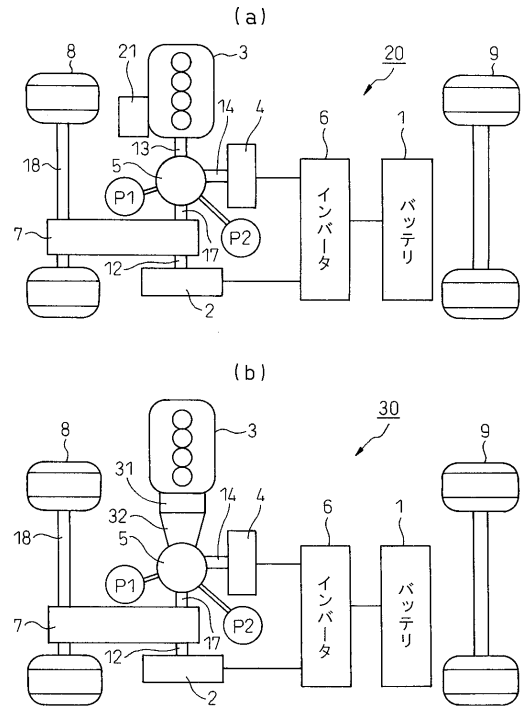
ハイブリッド車両の構成



【図2】

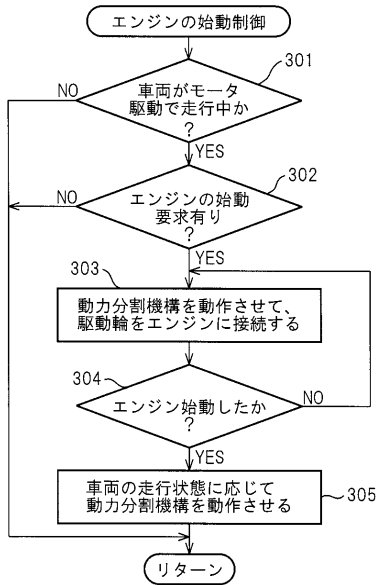
図2

ハイブリッド車両の他の構成



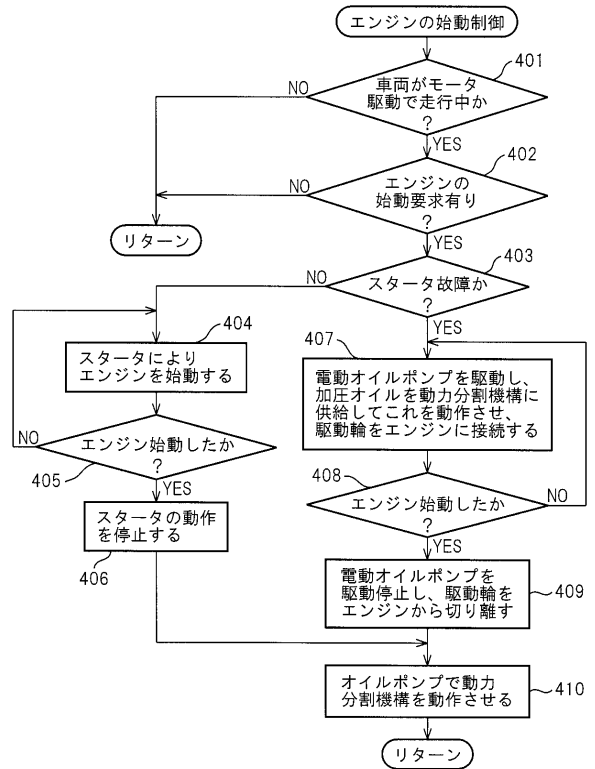
【 図 3 】

図3 モータ駆動による車両走行中のエンジン始動制御



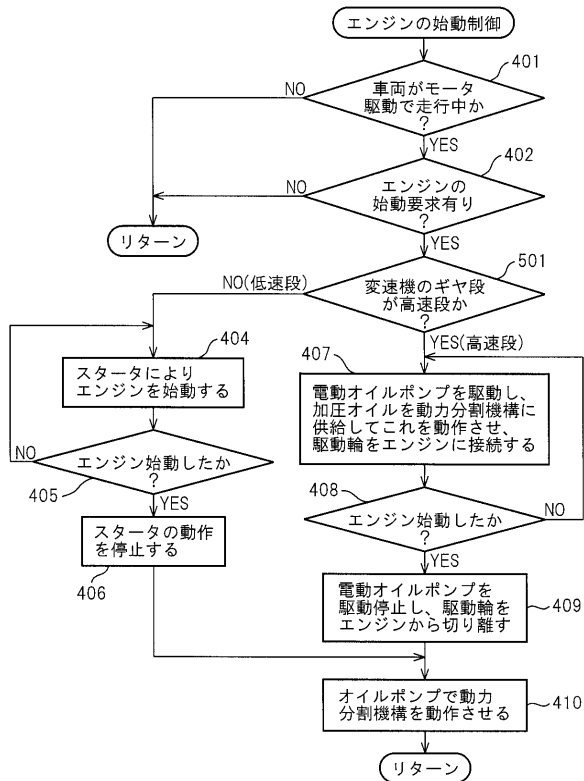
【 図 4 】

図4 モータ駆動による車両走行中にスタータが故障した時のエンジン始動制御



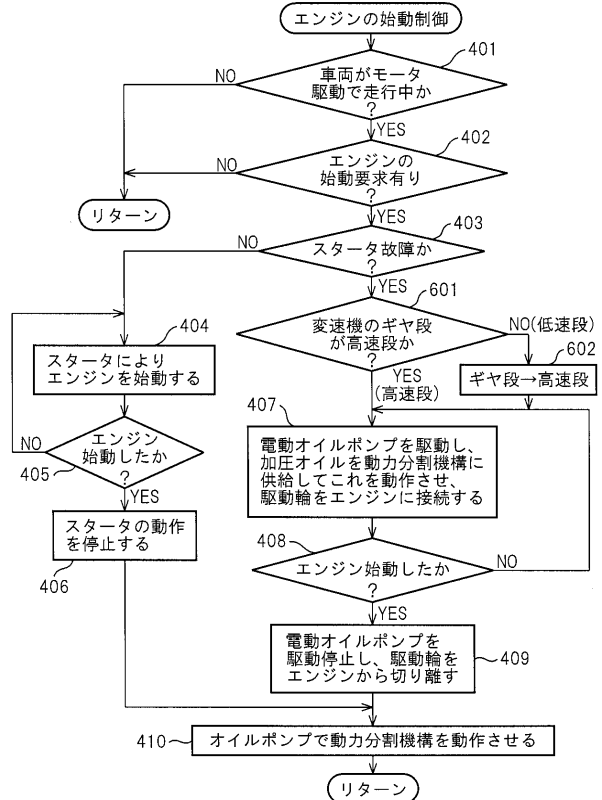
【 図 5 】

図5 変速機のギヤ比に応じたエンジン始動制御



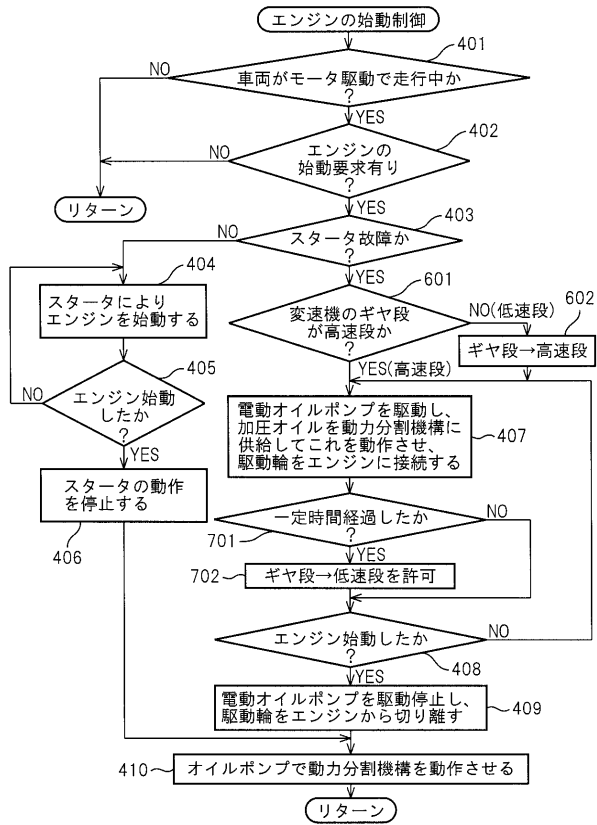
【 図 6 】

図6 モータ駆動による車両走行中にスタータが故障した時のエンジン始動制御



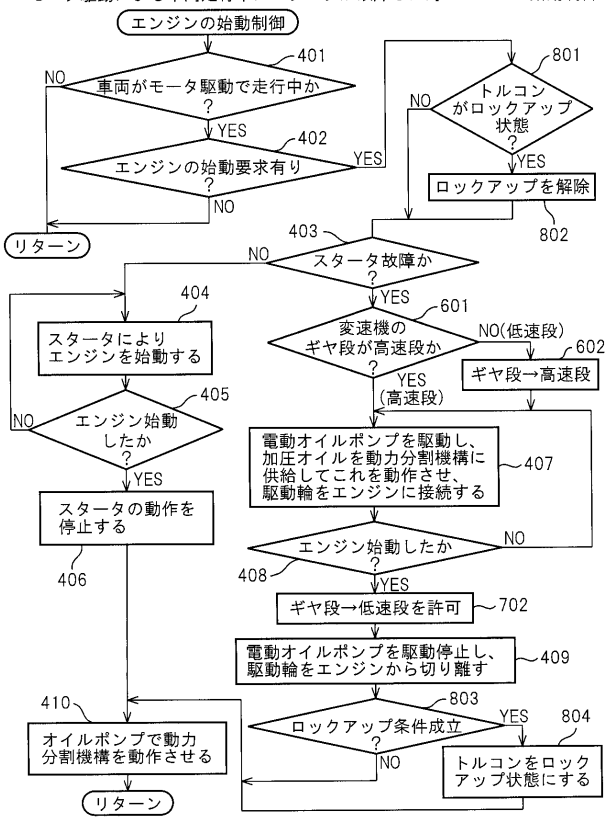
【 図 7 】

図7 モータ駆動による車両走行中にスタータが故障した時のエンジン始動制御



【 図 8 】

図8 モータ駆動による車両走行中にスタータが故障した時のエンジン始動制御



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
F 0 2 D	29/02	(2006.01)	F 0 2 D 29/02	3 2 1 B
F 0 2 N	11/08	(2006.01)	F 0 2 D 29/02	K
F 0 2 N	17/00	(2006.01)	F 0 2 N 11/08	X
F 1 6 H	61/16	(2006.01)	F 0 2 N 17/00	Z
F 1 6 H	61/14	(2006.01)	F 1 6 H 61/16	
F 1 6 H	59/74	(2006.01)	F 1 6 H 61/14	6 0 1 Z
F 1 6 H	61/68	(2006.01)	F 1 6 H 59:74	
			F 1 6 H 103:00	

(74)代理人 100082898

弁理士 西山 雅也

(72)発明者 但井 隆明

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内

(72)発明者 萩谷 孝

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内

(72)発明者 松田 真吾

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内

Fターム(参考) 3G093 AA05 AA07 BA12 CA01 CA02 CA12 DA12

3J053 CA02 CA03 CB08 CB14 CB23 CB25 DA24 EA01

3J552 MA01 MA12 NA01 NB01 PA21 PA59 QB07 RC01 SB13 UA02