

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5692405号  
(P5692405)

(45) 発行日 平成27年4月1日(2015.4.1)

(24) 登録日 平成27年2月13日(2015.2.13)

(51) Int. Cl.	F 1	
<b>B60L 11/18 (2006.01)</b>	B60L 11/18	ZHVA
<b>B60L 15/20 (2006.01)</b>	B60L 15/20	J
<b>B60L 11/14 (2006.01)</b>	B60L 11/14	
<b>B60W 10/08 (2006.01)</b>	B60K 6/20	320
<b>B60W 20/00 (2006.01)</b>	B60K 6/20	310
請求項の数 9 (全 21 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2013-541558 (P2013-541558)  
 (86) (22) 出願日 平成23年11月4日(2011.11.4)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2011/075407  
 (87) 国際公開番号 W02013/065168  
 (87) 国際公開日 平成25年5月10日(2013.5.10)  
 審査請求日 平成26年3月27日(2014.3.27)

(73) 特許権者 000003207  
 トヨタ自動車株式会社  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 (74) 代理人 110001195  
 特許業務法人深見特許事務所  
 (72) 発明者 天野 貴士  
 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 上野 力

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両および車両の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両であって、  
 蓄電装置と、  
 前記蓄電装置からの電力を用いて前記車両の走行駆動力を発生する回転電機と、  
 前記回転電機を制御するための制御装置と、  
 路面の斜度を検出するための斜度検出部とを備え、  
 前記制御装置は、前記回転電機について、第1のレベルの駆動力を発生させる第1の状態と、前記第1の状態よりも駆動力を小さくした第2の状態とを切換えながら前記車両を走行させる駆動力変更運転を実行し、  
 前記制御装置は、前記斜度検出部により検出された斜度に基づいて、前記車両が勾配のある路面を走行していることを認識した場合には、前記蓄電装置の充放電の許可範囲を定める充電状態の上限値および下限値の少なくとも一方を緩和し、  
 前記制御装置は、前記車両が下り坂を走行している場合には、前記第2の状態において前記回転電機を回生運転して前記車両に制動力を与えるとともに、前記回転電機で発生した発電電力を用いて前記蓄電装置を充電し、さらに、前記車両が平坦路を走行している場合よりも前記蓄電装置の充電状態の上限値を大きくする、車両。

【請求項2】

前記制御装置は、前記車両が登り坂を走行している場合には、前記車両が平坦路を走行している場合よりも、前記第2の状態における駆動力を大きくし、

前記制御装置は、前記車両が登り坂を走行している場合には、前記車両が平坦路を走行している場合よりも前記蓄電装置の充電状態の下限値を小さくする、請求項 1 に記載の車両。

【請求項 3】

前記制御装置は、ユーザからの要求駆動力の変化が所定範囲内の場合に、駆動力変更運転を実行する、請求項 1 に記載の車両。

【請求項 4】

前記制御装置は、駆動力変更運転の実行中は、前記車両の速度が許容範囲内に維持されるように、前記第 1 および第 2 の状態を切換える、請求項 1 に記載の車両。

【請求項 5】

前記制御装置は、前記車両の速度が前記許容範囲の下限値まで低下したことに応答して前記第 1 の状態に切換え、前記車両の速度が前記許容範囲の上限値まで上昇したことに応答して前記第 2 の状態に切換える、請求項 4 に記載の車両。

【請求項 6】

前記車両の走行駆動力を発生する他の駆動源をさらに備え、

前記制御装置は、前記他の駆動源について、第 2 のレベルの駆動力を発生させる第 3 の状態と、前記第 3 の状態よりも駆動力を小さくした第 4 の状態とを切換える駆動力変更運転を実行する、請求項 1 に記載の車両。

【請求項 7】

前記他の駆動源は、エンジンである、請求項 6 に記載の車両。

【請求項 8】

前記他の駆動源は、前記回転電機とは異なる他の回転電機である、請求項 6 に記載の車両。

【請求項 9】

蓄電装置と、前記蓄電装置からの電力を用いて車両の走行駆動力を発生する回転電機と、路面の斜度を検出するための斜度検出部とを有する車両の制御方法であって、

前記回転電機を、所定のレベルの駆動力を発生する第 1 の状態にするステップと、

前記回転電機を、前記第 1 の状態よりも駆動力を小さくした第 2 の状態にするステップと、

前記第 1 および第 2 の状態を切換えながら前記車両を走行させる駆動力変更運転を実行するステップと、

前記斜度検出部により検出された斜度に基づいて、前記車両が勾配のある路面を走行していることを認識した場合には、前記蓄電装置の充放電の許可範囲を定める充電状態の上限値および下限値の少なくとも一方を緩和するステップと、

前記車両が下り坂を走行している場合には、前記第 2 の状態において前記回転電機を回生運転して前記車両に制動力を与えるとともに、前記回転電機で発生した発電電力を用いて前記蓄電装置を充電し、さらに、前記車両が平坦路を走行している場合よりも前記蓄電装置の充電状態の上限値を大きくするステップとを備える、車両の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両および車両の制御方法に関し、より特定的には、車両の慣性力を利用して走行する車両の走行制御に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、環境に配慮した車両として、蓄電装置（たとえば二次電池やキャパシタなど）を搭載し、蓄電装置に蓄えられた電力から生じる駆動力を用いて走行する車両が注目されている。このような車両には、たとえば電気自動車、ハイブリッド自動車、燃料電池車などが含まれる。

【0003】

10

20

30

40

50

そして、これらの車両において、さらなる環境負荷の削減のために、燃費，電費を低減することによってエネルギー効率を向上することが求められている。

【0004】

特表2008-520485号公報(特許文献1)は、内燃機関とモータジェネレータとを備えたハイブリッド車両において、モータジェネレータが発電機モードの際に、車両電気系統の実消費電力よりも大きい高出力で動作するようにモータジェネレータを駆動する第1のインターバルと、モータジェネレータをスイッチオフする第2のインターバルとを交互に繰り返すように、モータジェネレータを制御する構成を開示する。

【0005】

特表2008-520485号公報(特許文献1)によれば、モータジェネレータが発電機として動作する際に、第1のインターバルにおいては効率の高い動作点でモータジェネレータを駆動し、第2のインターバルにおいてはモータジェネレータが停止される。これによって、発電動作時に効率の低い状態でモータジェネレータの運転が継続されることが抑制されるので、発電動作における車両のエネルギー効率を向上することができる。

10

【0006】

また、特開2010-6309号公報(特許文献2)は、内燃機関とモータジェネレータとを備えたハイブリッド車両において、内燃機関の発生する駆動力を用いた走行と、内燃機関を停止した惰性状態での走行とを交互に繰り返す構成を開示する。これにより、内燃機関を高効率の動作点で駆動することができるので、燃費を向上させることができる。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特表2008-520485号公報

【特許文献2】特開2010-6309号公報

【特許文献3】特開2001-020771号公報

【特許文献4】特開2009-292424号公報

【特許文献5】特開2009-298232号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

30

しかしながら、上記の特表2008-520485号公報(特許文献1)においては、モータジェネレータで発電を行なう場合に、モータジェネレータの駆動と停止とを繰り返す構成であり、車両の走行のための駆動力を変化させるものではなかった。

【0009】

また、特開2010-6309号公報(特許文献2)は、ハイブリッド車両において、内燃機関であるエンジンの駆動と停止とを繰り返して加速惰性走行制御を行なう構成を開示するものであり、モータジェネレータの運転については考慮されていなかった。

【0010】

特開2010-6309号公報(特許文献2)のような加速惰性走行を行なう場合、車両が走行する路面の斜度が変化した場合、車両に作用する重力によって車両の加減速が影響される。そのため、車速を維持するためには、路面の斜度変化に対して、駆動源の出力を制御することが必要となるが、特開2010-6309号公報(特許文献2)においては、車両が走行する路面の斜度変化がある場合の具体的な制御については言及されていなかった。

40

【0011】

本発明は、このような課題を解決するためになされたものであって、その目的は、モータジェネレータからの駆動力を用いて走行が可能な車両において、路面の斜度変化を考慮して適切に車両走行時のエネルギー効率を向上させることである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

50

本発明による車両は、蓄電装置と、蓄電装置からの電力を用いて車両の走行駆動力を発生する回転電機と、回転電機を制御するための制御装置と、路面の斜度を検出するための斜度検出部とを備える。制御装置は、回転電機について、第1のレベルの駆動力を発生させる第1の状態と、第1の状態よりも駆動力を小さくした第2の状態とを切換えながら車両を走行させる駆動力変更運転を実行する。制御装置は、斜度検出部により検出された斜度に基づいて、車両が勾配のある路面を走行していることを認識した場合には、蓄電装置の充放電の許可範囲を定める充電状態の上限値および下限値の少なくとも一方を緩和する。

【0013】

好ましくは、制御装置は、車両が下り坂を走行している場合には、第2の状態において回転電機を回生運転して車両に制動力を与えるとともに、回転電機で発生した発電電力を用いて蓄電装置を充電する。制御装置は、車両が下り坂を走行している場合には、車両が平坦路を走行している場合よりも蓄電装置の充電状態の上限値を大きくする。

10

【0014】

好ましくは、制御装置は、車両が登り坂を走行している場合には、車両が平坦路を走行している場合よりも、第2の状態における駆動力を大きくする。制御装置は、車両が登り坂を走行している場合には、車両が平坦路を走行している場合よりも蓄電装置の充電状態の下限値を小さくする。

【0015】

好ましくは、制御装置は、ユーザからの要求駆動力の変化が所定範囲内の場合に、駆動力変更運転を実行する。

20

【0016】

好ましくは、制御装置は、駆動力変更運転の実行中は、車両の速度が許容範囲内に維持されるように、第1および第2の状態を切換える。

【0017】

好ましくは、制御装置は、車両の速度が許容範囲の下限値まで低下したことに応答して第1の状態に切換え、車両の速度が許容範囲の上限値まで上昇したことに応答して第2の状態に切換える。

【0018】

好ましくは、車両は、車両の走行駆動力を発生する他の駆動源をさらに備える。制御装置は、他の駆動源について、第2のレベルの駆動力を発生させる第3の状態と、第3の状態よりも駆動力を小さくした第4の状態とを切換える駆動力変更運転を実行する。

30

【0019】

好ましくは、他の駆動源はエンジンである。

好ましくは、他の駆動源は、上記回転電機とは異なる他の回転電機である。

【0020】

本発明による車両の制御方法は、蓄電装置と、蓄電装置からの電力を用いて車両の走行駆動力を発生する回転電機と、路面の斜度を検出するための斜度検出部とを有する車両についての制御方法である。制御方法は、回転電機を所定のレベルの駆動力を発生する第1の状態にするステップと、回転電機を第1の状態よりも駆動力を小さくした第2の状態にするステップと、第1および第2の状態を切換えながら車両を走行させる駆動力変更運転を実行するステップと、斜度検出部により検出された斜度に基づいて、車両が勾配のある路面を走行していることを認識した場合には、蓄電装置の充放電の許可範囲を定める充電状態の上限値および下限値の少なくとも一方を緩和するステップとを備える。

40

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、モータジェネレータからの駆動力を用いて走行が可能な車両において、路面の斜度変化を考慮して適切に車両走行時のエネルギー効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

50

## 【 0 0 2 2 】

【図 1】実施の形態 1 に従う車両の全体ブロック図である。

【図 2】実施の形態 1 において、下り坂を走行する場合の慣性走行制御の概要を説明するためのタイムチャートである。

【図 3】下り坂を走行する場合に、E C U で実行される慣性走行制御処理を説明するためのフローチャートである。

【図 4】実施の形態 1 において、登り坂を走行する場合の慣性走行制御の概要を説明するためのタイムチャートである。

【図 5】登り坂を走行する場合に、E C U で実行される慣性走行制御処理を説明するためのフローチャートである。

10

【図 6】実施の形態 2 に従うハイブリッド車両の全体ブロック図である。

【図 7】実施の形態 2 において、下り坂を走行する場合の慣性走行制御の概要を説明するためのタイムチャートである。

【図 8】実施の形態 2 において、下り坂を走行する場合に E C U で実行される慣性走行制御処理を説明するためのフローチャートである。

【図 9】2つのモータジェネレータを駆動源とする実施の形態 3 に従う車両の全体ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 2 3 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。

20

## 【 0 0 2 4 】

[ 実施の形態 1 ]

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に従う車両 1 0 0 の全体ブロック図である。以下で詳細に説明されるように、車両 1 0 0 は、駆動源として回転電機を用いる電気自動車あるいは燃料電池車である。

## 【 0 0 2 5 】

図 1 を参照して、車両 1 0 0 は、蓄電装置 1 1 0 と、システムメインリレー (System Main Relay : S M R ) 1 1 5 と、駆動装置である P C U (Power Control Unit) 1 2 0 と、モータジェネレータ 1 3 0 と、動力伝達ギヤ 1 4 0 と、駆動輪 1 5 0 と、斜度検出部 2 0 0 と、制御装置である E C U (Electronic Control Unit) 3 0 0 とを備える。P C U 1 2 0 は、コンバータ 1 2 1 と、インバータ 1 2 2 と、電圧センサ 1 8 0 , 1 8 5 と、コンデンサ C 1 , C 2 とを含む。

30

## 【 0 0 2 6 】

蓄電装置 1 1 0 は、充放電可能に構成された電力貯蔵要素である。蓄電装置 1 1 0 は、たとえば、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池または鉛蓄電池などの二次電池、あるいは電気二重層キャパシタなどの蓄電素子を含んで構成される。

## 【 0 0 2 7 】

蓄電装置 1 1 0 は、電力線 P L 1 および N L 1 を介して P C U 1 2 0 に接続される。そして、蓄電装置 1 1 0 は、車両 1 0 0 の駆動力を発生させるための電力を P C U 1 2 0 に供給する。また、蓄電装置 1 1 0 は、モータジェネレータ 1 3 0 で発電された電力を蓄電する。蓄電装置 1 1 0 の出力はたとえば 2 0 0 V 程度である。

40

## 【 0 0 2 8 】

蓄電装置 1 1 0 には、電圧センサ 1 7 0 および電流センサ 1 7 5 が設けられる。電圧センサ 1 7 0 は、蓄電装置 1 1 0 の電圧 V B を検出し、その検出結果を E C U 3 0 0 へ出力する。電流センサ 1 7 5 は、蓄電装置に入出力される電流 I B を検出し、その検出値を E C U 3 0 0 へ出力する。

## 【 0 0 2 9 】

S M R 1 1 5 に含まれるリレーは、その一方端が蓄電装置 1 1 0 の正極端子および負極端子に接続され、他方端が P C U 1 2 0 に接続される電力線 P L 1 , N L 1 に接続される

50

。そして、SMR 115は、ECU 300からの制御信号SE 1に基づいて、蓄電装置110とPCU 120との間における電力の供給と遮断とを切替える。

【0030】

コンバータ121は、ECU 300からの制御信号PWCに基づいて、電力線PL 1, NL 1と電力線PL 2, NL 1との間で電圧変換を行なう。

【0031】

インバータ122は、電力線PL 2, NL 1に接続される。インバータ122は、ECU 300からの制御信号PWIに基づいて、コンバータ121から供給される直流電力を交流電力に変換し、モータジェネレータ130を駆動する。

【0032】

コンデンサC 1は、電力線PL 1およびNL 1の間に設けられ、電力線PL 1およびNL 1間の電圧変動を減少させる。また、コンデンサC 2は、電力線PL 2およびNL 1の間に設けられ、電力線PL 2およびNL 1間の電圧変動を減少させる。

【0033】

電圧センサ180および185は、それぞれコンデンサC 1およびC 2の両端にかかる電圧VLおよびVHを検出し、その検出値をECU 300へ出力する。

【0034】

モータジェネレータ130は交流回転電機であり、たとえば、永久磁石が埋設されたロータを備える永久磁石型同期電動機である。

【0035】

モータジェネレータ130の出力トルクは、減速機や動力分割機構を含んで構成される動力伝達ギヤ140を介して駆動輪150に伝達されて、車両100を走行させる。モータジェネレータ130は、車両100の回生制動動作時には、駆動輪150の回転によって発電することができる。そして、その発電電力は、PCU 120によって蓄電装置110の充電電力に変換される。

【0036】

車両100の速度(車速)を検出するために、速度センサ190が駆動輪150の近傍に設けられる。速度センサ190は、駆動輪150の回転速度に基づいて車速SPDを検出し、その検出値をECU 300に出力する。また、速度センサとして、モータジェネレータ130の回転角を検出するための回転角センサ(図示せず)を用いてもよい。この場合

【0037】

には、ECU 300は、モータジェネレータ130の回転角の時間的变化および減速比などに基づいて、間接的に車速SPDを演算する。

【0038】

斜度検出部200は、車両100が走行している路面の斜度を検出する。そして、斜度検出部200は、検出した斜度の検出値SLPをECU 300へ出力する。斜度検出部200としては、たとえば、傾斜センサやGセンサなどを用いることができる。

【0039】

ECU 300は、いずれも図1には図示しないがCPU (Central Processing Unit)、記憶装置および入出力バッファを含み、各センサ等からの信号の入力や各機器への制御信号の出力を行なうとともに、蓄電装置110および車両100の各機器の制御を行なう。なお、これらの制御については、ソフトウェアによる処理に限られず、専用のハードウェア(電子回路)で処理することも可能である。

【0040】

ECU 300は、蓄電装置110に備えられる電圧センサ170, 電流センサ175からの電圧VBおよび電流IBの検出値に基づいて、蓄電装置110の充電状態SOC (St

10

20

30

40

50

ate of Charge) を演算する。

【0041】

ECU300は、ユーザによるアクセルペダル(図示せず)の操作に基づいて定められる要求トルクTRを、上位ECU(図示せず)から受ける。ECU300は、ユーザからの要求トルクTRに基づいて、コンバータ121およびインバータ122の制御信号PWC, PWIをそれぞれ生成し、モータジェネレータ130を駆動する。

【0042】

また、ECU300は、ユーザにより設定されるモード信号MODを受ける。このモード信号MODは、以下に後述する慣性走行制御を実行するか否かを指示するための信号である。モード信号MODは、特定のスイッチや操作画面における設定などによって切換えられる。あるいは、特定の条件が成立したことに応答して、モード信号MODが自動的に設定されるようにしてもよい。

10

【0043】

ECU300は、たとえば、モード信号MODがオンに設定されている場合には、慣性走行制御を行なうように動作し、モード信号MODがオフに設定されている場合には、慣性走行制御を行わない通常の走行を行なうように動作する。

【0044】

このような車両においては、モータジェネレータ130から駆動力が発生されると、蓄電装置の電力が消費される。蓄電装置110の容量は予め定められているので、蓄電装置に蓄えられた電力で、できるだけ長距離を走行するためには、走行中のエネルギー効率を向上させて電力消費を抑制することが必要となる。

20

【0045】

車両の走行中には車両には慣性力がはたらいっているため、走行中にモータジェネレータによる駆動力を、車速を維持するために必要な駆動力よりも低くした場合は、徐々に車速は低下するものの、しばらくの間は車両の慣性力を用いて走行(以下、「慣性走行」とも称する。)が継続される。

【0046】

この慣性走行中は、モータジェネレータにより出力される駆動力が小さいので、蓄電装置からの電力消費が少なくなる。そのため、慣性走行を活用して走行を行なうことができれば、車両走行時のエネルギー効率を改善することが可能となり得る。

30

【0047】

そこで、実施の形態1においては、図1に示した車両において、ユーザからの要求トルクがほぼ一定であり、それによって車速がほぼ一定に維持されるような走行がされている場合に、モータジェネレータからの駆動力が高出力状態である加速走行を行なう場合と、モータジェネレータの駆動力が低出力状態(駆動力がゼロの場合も含む)である慣性走行を行なう場合とを繰り返して走行する運転(以下、「駆動力変更運転」とも称する。)を行なう慣性走行制御を実行し、走行中におけるエネルギー効率の向上を図る。

【0048】

また、実施の形態1においては、上記の慣性走行制御は、下り坂および登り坂のような斜度を有する路面を走行する際にも適用される。ところが、このような斜度を有する路面の場合には、慣性走行を行なっている際に、車両に作用する重力の影響のために、平坦路を走行している場合に比べて減速度が増減し得る。そうすると、駆動力変更運転中に斜度が変化した場合に、減速度の変化によって運転手にトルクショックを与えてしまうおそれがある。

40

【0049】

このような減速度の変動に対応するために、慣性走行中にモータジェネレータによって、重力の影響による減速度変動を相殺するようなトルクを発生させて、平坦路を走行する場合の減速度と、下り坂または登り坂を走行する場合の減速度をほぼ同じレベルとするように制御される場合がある。

【0050】

50

(下り坂の場合)

下り坂の場合には、重力により減速度が低減され、車速が減速しにくくなるため、慣性走行中に、モータジェネレータにより回生トルクを発生させることによって、重力により低減される減速度を補償する。

【0051】

このとき、下り坂で回生制動を行なった場合には、モータジェネレータは回生制動により発電し、その発電電力が蓄電装置に蓄えられる。しかしながら、この場合に、蓄電装置におけるSOCが使用許可範囲の上限値に到達すると、それ以降は蓄電装置を充電することができないので、慣性走行時の回生動作ができなくなる。そのため、たとえば、長い下り坂を走行するような場合には、下り坂の途中で回生動作が停止されてしまい、慣性走行時の減速度が変化し、運転者のフィーリングに影響を与える可能性がある。

10

【0052】

そこで、実施の形態1においては、下り坂において慣性走行制御を実行する場合は、蓄電装置のSOCの使用許可範囲を定める上限値を一時的に緩和させて大きい値に変更する。これによって、できるだけ長い期間、慣性走行時の回生制動を継続させて、ドライバリティを向上させる。

【0053】

なお、SOCの使用許可範囲の上限値は、直ちに蓄電装置の故障につながる限界値に対して、一定のマージンが設けられるのが一般的である。さらに、下り坂の継続する期間は比較的短い。そのため、下り坂が継続する短い期間に上限値を緩和させても、直ちに蓄電装置の劣化や故障に至る可能性は非常に低い。

20

【0054】

図2は、実施の形態1において、車両100が下り坂を走行する場合の、慣性走行制御を説明するための図である。図2においては、横軸には時間が示され、縦軸には、路面の斜度、車速SPD、モータジェネレータの出力、ユーザからの要求パワー、蓄電装置(バッテリー)の充放電電力、および蓄電装置のSOCが示される。なお、蓄電装置の充放電電力については、放電電力が正值で表わされ、充電電力が負値で表わされている。

【0055】

図1および図2を参照して、まず、車両100が、平坦な道路を一定の車速V1で走行している場合(～時刻t6)を考える。この場合、図2のように、ユーザから要求されるパワーは、ほぼ一定の値として与えられる。なお、「ユーザから要求されるパワーがほぼ一定の値である」とは、多少の変動はあるものの、ある所定時間内において、ユーザ要求パワーが予め定められた所定範囲内(たとえば、±3%)に維持される状態を意味する。

30

【0056】

実施の形態1の慣性走行制御を適用しない場合においては、モータジェネレータ130の出力は、図2中の破線W13のように、ほぼ一定の大きさと連続して出力される。これにより、車速SPDは、図2中の破線W11のように、ほぼ一定に維持される。

【0057】

このとき、蓄電装置110からは、図2中の破線W15のように一定の電力が連続して出力されるために、蓄電装置110のSOCは、図2中の破線W18のように、直線的に減少する。

40

【0058】

そして、時刻t6において路面の斜度が変化し、車両100が下り坂にさしかかると、車両100に作用する重力の影響によって車両進行方向に作用する駆動力が実質的に増加され、減速度が低下し逆に加速度が増加してしまう。これによって、車速が上昇してしまい、車速を許容範囲内に維持することができなくなる場合がある。そうすると、先行車の車間距離が徐々に短くなり、衝突などの原因になる可能性がある。

【0059】

一方、実施の形態1の慣性走行制御を適用した場合には、基本的には、モータジェネレータ130を所定の駆動力で走行する加速走行と、加速走行時の駆動力よりも小さい駆動

50

力で走行する慣性走行とが交互に繰り返される。なお、慣性走行時においては、モータジェネレータ130からの駆動力がゼロ、すなわちモータジェネレータ130が停止状態の場合も含まれる。図2においては、平坦路の場合の慣性走行時にはモータジェネレータ130を停止状態とする場合を例として説明する。

【0060】

具体的には、時刻 $t_1$ までは、実施の形態1の慣性走行制御が適用されていない状態であり、モータ出力 $PM_0$ が連続的に出力されている。

【0061】

時刻 $t_1$ において、ユーザにより慣性走行制御の実行が指示されると、まずモータジェネレータ130が停止される(図2中の実線 $W_{12}$ )。そうすると、モータジェネレータ130からの駆動力がなくなるので、図2中の実線 $W_{10}$ のように、慣性力による走行が開始されて徐々に車速 $SPD$ が低下する。

【0062】

このとき、蓄電装置110からの充放電電力がゼロとなるので、SOCの低下が抑制される。

【0063】

そして、車速 $SPD$ が、目標とする車速 $V_1$ に対して予め定められた許容範囲の下限値 $LL$ まで低下すると(図2中の時刻 $t_2$ )、モータジェネレータ130の駆動が再開される。このときのモータ出力は、車速 $V_1$ を維持するために必要とされる出力 $PM_0$ よりも大きい $PM_1$ に設定される。これによって、車両100が加速する。このとき、駆動力発生中は、慣性走行を行わない場合に比べるとSOCの減少量は大きくなるが、時刻 $t_1$ から $t_2$ までの慣性走行により電力が消費されていないため、トータルのSOCは高い状態が維持される(図2中の実線 $W_{16}$ )。

【0064】

そして、車速 $SPD$ が予め定められた上記の許容範囲の上限値 $UL$ まで上昇すると、再びモータジェネレータ130が停止され(図2中の時刻 $t_3$ )、慣性走行が実行される。

【0065】

その後、同様に、車速 $SPD$ が下限値 $LL$ まで低下するとモータジェネレータ130が駆動され、さらに車速 $SPD$ が上限値 $UL$ まで上昇するとモータジェネレータ130が停止される。

【0066】

このような駆動力変更運転を繰り返すことによって、車速 $SPD$ は上記の許容範囲内では変動するものの、平均速度をほぼ $V_1$ に維持しながら、蓄電装置のSOCの減少を抑制することができる。その結果、全体としてエネルギー効率が向上され、蓄電装置に蓄えられた電力による走行可能距離を拡大することができる。

【0067】

そして、時刻 $t_6$ において路面の斜度が変化し、車両100が下り坂にさしかかると、斜度変化に対応して、加速走行時のモータジェネレータ130の駆動力が $PM_2$ ( $< PM_1$ )に低減される。このように、モータジェネレータ130の駆動力を低下することによって、車両に作用する重力に相当する駆動力が低減できるので、結果として車速の上昇を抑制することが可能となる。

【0068】

また、下り坂を走行している間の慣性走行時には、モータジェネレータ130は負のトルク(回生トルク)が発生するような出力 $PM_R$ となるように制御される。これによって、重力の作用による加速度を相殺して、平坦路を走行する場合の慣性走行中の減速度を維持することができる。

【0069】

モータジェネレータ130が回生動作を行なっている間は、モータジェネレータ130によって発電が行なわれる。そして、慣性走行時の回生動作による制動力 $PM_R$ が加速走行時の駆動力 $PM_2$ より大きい場合には、図2の実線 $W_{16}$ のように、下り坂を走行して

10

20

30

40

50

いる間に、徐々にSOCが増加する。

【0070】

さらに、下り坂を走行している間には、SOCの使用許可範囲を定める上限値SHLが、平坦路走行の場合のS1よりも大きいS2 ( $S1 < S2$ ) に拡大される(図2の実線W17)。これによって、慣性走行制御を実行しながら下り坂を走行している間に、SOCが拡大された上限値S2に到達するまでは、慣性走行中の回生動作が許可される(図2中の時刻t12~t13)。

【0071】

そして、時刻t14において平坦路に復帰すると、SOCの上限値が通常のS1に戻される。

10

【0072】

なお、下り坂を走行する際のモータ出力の設定については、たとえば、重力による影響を相殺して平坦路を走行しているときの加速度と同等の加速度が得られるように設定してもよいし、加速走行の時間と慣性走行の時間との和が平坦路と下り坂とで同等となるように設定してもよい。さらに、モータ出力は、斜度の大きさに応じて変化するようにすることが望ましく、下り坂の斜度がさらに増加したような場合には、それに対応してモータ出力をさらに低下するようにしてもよい。

【0073】

また、図2においては、斜度の変化がステップ状に変化する場合を例として説明したが、斜度が連続的に増加するような場合には、それに対応して、モータ出力も連続的に増加させるようにしてもよい。

20

【0074】

実施の形態1の慣性走行制御においては、上述のように、ユーザからの要求パワーがほぼ一定である場合に、図2で示したような駆動力変更運転が実行される。一方で、ユーザからの要求パワーが変動する加速時および減速時には、駆動力変更運転は実行されない。ユーザ要求パワーが増加する加速時においては、モータジェネレータ130から連続的に駆動力が出力されて車両を加速する。また、ユーザ要求パワーが減少する減速時においては、モータジェネレータ130からの駆動力が停止または低下されて、所望の車速まで減速される。

【0075】

30

図3は、実施の形態1において、下り坂を走行する場合に、ECU300で実行される慣性走行制御処理を説明するためのフローチャートである。図3および後述する図5, 8に示されるフローチャート中の各ステップについては、ECU300に予め格納されたプログラムを所定期間で実行することによって実現される。あるいは、一部のステップについては、専用のハードウェア(電子回路)を構築して処理を実現することも可能である。

【0076】

図1および図3を参照して、ECU300は、ステップ(以下、ステップをSと略す。)100にて、ユーザによって設定されるモード信号MODに基づいて、慣性走行制御が選択されているか否かを判定する。

【0077】

40

モード信号MODがオフに設定されており、慣性走行制御が選択されていない場合(S100にてNO)は、以降の処理がスキップされ、ECU300は処理をメインルーチンに戻す。

【0078】

モード信号MODがオンに設定されており、慣性走行制御が選択されている場合(S100にてYES)は、処理がS110に進められ、ECU300は、次に、要求トルクTRに基づいて、ユーザからの要求パワーがほぼ一定であるか否かを判定する。

【0079】

ユーザ要求パワーがほぼ一定である場合(S110にてYES)は、処理がS120に進められて、ECU300は、駆動力変更運転を実行するように選択する。なお、図3に

50

は示されていないが、駆動力変更運転の開始直後は、図2に示されるように、まず、モータジェネレータ130が停止されて慣性走行が実行される。

【0080】

ECU300は、次に、S130にて、斜度検出部200からの信号SLPに基づいて、下り坂が検出されたか否かを判定する。

【0081】

下り坂が検出されない場合(S130にてNO)は、S140に処理が進められ、ECU300は、加速走行時のモータ駆動力として平坦路を走行する際の駆動力を設定するとともに、蓄電装置110のSOCの上限値SHLをS1に設定する。その後、処理がS150に進められる。

10

【0082】

一方、下り坂が検出された場合(S130にてYES)は、処理がS145に進められ、ECU300は、斜度に応じて平坦路の場合よりも低減された駆動力を、加速走行時のモータ駆動力として設定するとともに、SOCの上限値SHLをS2(>S1)に設定する。そして、ECU300は処理をS150へ進める。

【0083】

その後、ECU300は、S150にて、車速SPDが速度許容範囲の上限値ULまで上昇したか否かを判定する。

【0084】

上記のように、駆動力変更運転の開始直後は、まずモータジェネレータ130が停止されて慣性走行が実行されるので、車速SPDは上限値ULよりも低く、かつ徐々に車速SPDは低下する。

20

【0085】

すなわち、車速SPDが速度許容範囲の上限値ULまで上昇していないので(S150にてNO)、処理がS155に進められて、次に、ECU300は、車速SPDが速度許容範囲の下限値LLまで低下したか否かを判定する。

【0086】

車速SPDが速度許容範囲内で低下中(LL<SPD<UL)の場合、すなわち、車速SPDが速度許容範囲の下限値LLまで低下していない場合(S155にてNO)は、処理がS174に進められ、ECU300は、現在のモータジェネレータ130の状態を保持し、慣性走行を継続する。その後、メインルーチンに処理が戻され、次の制御周期において再びS100から処理が実行される。

30

【0087】

慣性走行が継続されている間に、車速SPDが速度許容範囲の下限値LLまで低下した場合(SP<LL)(S155にてYES)は、処理がS172に進められ、ECU300は、S140またはS145で設定された駆動力を用いてモータジェネレータ130を駆動して加速走行を実行する。これにより、車速SPDが上昇する。

【0088】

この加速走行が実行されて速度許容範囲内で車速が上昇している間は、S150およびS155でNOが選択されて、ECU300は、S174にて、車速SPDが速度許容範囲の上限値ULに到達するまで加速走行を継続する。

40

【0089】

なお、加速走行が実行されている間に、下り坂から平坦路へ復帰した場合には、S130およびS140によって、モータ駆動力が平坦路の場合の駆動力に戻される。

【0090】

そして、車速SPDが速度許容範囲の上限値ULまで上昇すると(S150にてYES)、ECU300は加速走行から慣性走行に切替え、処理をS160に進めて、現在車両100が下り坂を走行中であり、かつ蓄電装置110のSOCがS145で設定された上限値S2より小さいか否かを判定する。

【0091】

50

車両100が下り坂を走行中であり、かつ蓄電装置110のSOCがS145で設定された上限値S2より小さい場合(S160にてYES)には、処理がS171に進められて、ECU300は、モータジェネレータ130の回生運転を行なって、平坦路走行時の減速度が維持されるようにしつつ、慣性走行を実行する。

【0092】

一方、車両100が下り坂を走行中でない場合、あるいは、下り坂を走行中であってもSOCが上限値S2以上となった場合(S160にてNO)には、処理がS170に進められて、ECU300はモータジェネレータ130を停止した慣性走行を実行する。

【0093】

ユーザ要求パワーがほぼ一定に保持されている間は、車速SPDが速度許容範囲内に維持されるように、上記のような駆動力変更運転が実行される。

10

【0094】

一方、加速または減速のために、ユーザからの要求パワーが変動した場合(S110にてNO)は、処理がS125に進められて、ECU300は、駆動力変更運転を中断する。

【0095】

そして、ECU300は、ユーザ要求パワーによって加速が指示されている場合(S127にてYES)は、モータジェネレータ130を力行状態で駆動して、車両100を加速する(S176)。

【0096】

20

一方、ユーザから減速が指示されている場合(S127にてNO)は、処理がS148に進められ、ECU300は、モータジェネレータ130を停止した慣性走行による減速を実行する(S178)。または、より迅速に減速することが必要な場合には、モータジェネレータ130を回生状態で駆動することによる回生制動を伴う減速を実行する。あるいは、慣性走行による減速と回生制動を伴う減速とを切換えながら減速するようにしてもよい。

【0097】

その後、ユーザによる加速または減速動作が終了して、ユーザ要求パワーがほぼ一定である状態になると(S110にてYES)、駆動力変更運転が再開される。

【0098】

30

以上のような処理に従って制御を行なうことによって、ユーザからの要求パワーがほぼ一定である状態において、慣性走行と加速走行とが繰り返される駆動力変更運転が実行できる。そして、路面の斜度が変化して下り坂を走行する場合には、下り方向の斜度の増加に応じてモータジェネレータの駆動力が低減される。さらに、下り坂走行時に、蓄電装置のSOCの上限値を緩和することによって、慣性走行時にモータジェネレータによる回生動作をより長く継続することができるので、できるだけ長い間、平坦路走行時と同じレベルの減速度を維持することが可能となる。これによって、下り坂において重力の影響によって車速が上昇することを抑制しつつ、車両走行時のエネルギー効率を向上させることができるとともに、下り坂走行時のドライバビリティを向上させることができる。

【0099】

40

(登り坂の場合)

登り坂の場合には、重力により増加される減速度を補償するために、慣性走行中に増加される減速度に対応する駆動力がモータジェネレータから発生される。

【0100】

このとき、登り坂の慣性走行時に駆動力を発生すると、さらなる電力が蓄電装置から出力される。しかしながら、この場合に、蓄電装置におけるSOCの使用許可範囲の下限値に到達すると、それ以降は蓄電装置から電力を出力することができなくなるため、慣性走行制御が継続できなくなってしまう。

【0101】

そこで、実施の形態1においては、登り坂において慣性走行制御を実行する場合は、蓄

50

電装置のSOCの使用許可範囲を定める下限値を一時的に緩和させてより小さい値に変更する。これによって、少なくとも登り坂を登りきるまで慣性走行制御を継続させ、登り坂を走行中の速度が低下されることに起因して生じ得る交通渋滞や追突事故を防止する。

【0102】

なお、SOCが下限値を下回ると、一般的には蓄電装置からの電力の出力が禁止されるが、下り坂の場合と同様に、通常、蓄電装置内の電力が完全に枯渇する状態までには多少のマージンが設けられる。そのため、たとえば、緊急時対応として、スイッチ等を用いてより低いSOCまで蓄電装置の電力を使用できるようにすることで、たとえSOCが下限値を下回った場合でも、短時間であれば蓄電装置に残存する電力を用いることができるようにしてもよい。これにより、少なくとも直近の充電ステーションまでは走行可能とすることができる。

10

【0103】

図4は、実施の形態1において、車両100が登り坂を走行する場合の、慣性走行制御を説明するための図である。

【0104】

図1および図4を参照して、時刻t26までは、図2で示した下り坂の場合と同様に、車両100は、モータジェネレータ130の駆動と停止とを繰り返しながら走行する慣性走行制御を実行しながら、平坦路を走行している。

【0105】

そして、時刻t26において平坦路から登り坂にさしかかると、加速走行における駆動力を、車両に作用する重力の影響により増加する減速度を補償するために、平坦路の駆動力PM1AからPM2Aに増加される。

20

【0106】

また、慣性走行においても、車両に作用する重力の影響により増加する減速度を補償するための低出力の駆動力PMLがモータジェネレータ130から出力される。これによって、登り坂走行における慣性走行時の減速度を平坦路走行における慣性走行時の減速度と同じレベルに維持することができる。

【0107】

さらに、登り坂を走行中の図4の時刻t26～t34までは、SOCの使用許可範囲を定める下限値SLLが、平坦路走行時の下限値S3よりも低いS4 (< S3) に設定される(図4中の実線W23)。

30

【0108】

これによって、図4中の時刻t32付近から時刻t34までのように、SOCが通常の下限値S3を下回った場合でも、登り坂を登りきるまでは、蓄電装置110からの電力を用いて慣性走行制御を継続することができる。

【0109】

図5は、登り坂を走行する場合に、ECU300で実行される慣性走行制御処理を説明するためのフローチャートである。図5は、下り坂の場合に図3で示したフローチャートにおけるステップS130, S140, S145, S160, S171, S172が、それぞれS130A, S140A, S145A, S160A, S171A, S172Aに置き換わったものとなっている。図5において、図3と重複するステップの説明は繰り返さない。

40

【0110】

図1および図5を参照して、慣性走行制御が選択され(S100にてYES)、かつユーザ要求パワーがほぼ一定であると判定されて(S110にてYES)、駆動力変更運転の実行が開始されると(S120)、処理がS130Aに進められて、ECU300は、斜度検出部200からの信号SLPに基づいて、車両100が現在登り坂を走行中であるか否かを判定する。

【0111】

登り坂が検出されない場合(S130AにてNO)は、S140Aに処理が進められ、

50

ECU300は、加速走行時のモータ駆動力として平坦路を走行する際の駆動力を設定するとともに、蓄電装置110のSOCの下限值SLLをS3に設定する。

【0112】

一方、登り坂が検出された場合(S130AにてYES)は、処理がS145Aに進められ、ECU300は、斜度に応じて平坦路の場合よりも増加された駆動力を、加速走行時のモータ駆動力として設定するとともに、SOCの下限值SLLをS4(<S3)に設定する。

【0113】

ECU300は、慣性走行において車速SPDが下限値LLまで低下すると(S155にてYES)、S140AまたはS145Aで設定された高出力の駆動力を用いてモータジェネレータ130を駆動し、加速走行を実行する(S172A)。

10

【0114】

そして、加速走行実行中に、車速SPDが上限値ULまで上昇した場合(S150にてYES)は、ECU300は、処理をS160Aに進めて、車両100が現在登り坂を走行中であり、かつ蓄電装置110のSOCが下限値SLLよりも大きいかが否かを判定する。

【0115】

登り坂走行中ではなく、またはSOCが下限値SLL以下の場合(S160AにてNO)は、ECU300は、モータジェネレータ130を停止して慣性走行を実行する(S170)。

20

【0116】

一方、登り坂走行中、かつSOCが下限値SLLより大きい場合(S160AにてYES)は、ECU300は、重力の影響による減速度の増加を補償する程度の低駆動力で、モータジェネレータ130を運転しながら慣性走行を実行する(S171A)。

【0117】

ユーザ要求パワーが変動し(S110にてNO)駆動力変更運転が中断される場合(S125)には、ECU300は、加速中であれば(S127にてYES)、モータジェネレータ130を駆動して加速する(S176)。また、減速中であれば(S127にてNO)、ECU300は、モータジェネレータ130を停止した慣性走行による減速または、より迅速に減速することが必要な場合には、モータジェネレータ130を回生状態で駆動することによる回生制動を伴う減速を実行する(S178)。あるいは、慣性走行による減速と回生制動を伴う減速とを切換えながら減速するようにしてもよい。

30

【0118】

以上のような処理に従って制御を行なうことによって、ユーザからの要求パワーがほぼ一定である状態において、慣性走行と加速走行とが繰り返される駆動力変更運転が実行できる。そして、路面の斜度が変化して登り坂を走行する場合には、登り方向の斜度の増加に応じてモータジェネレータの駆動力が増加される。さらに、登り坂走行時に、蓄電装置のSOCの下限値を緩和することによって、少なくとも登り坂を登りきるまでは慣性走行を継続することができる。これによって、登り坂において重力の影響によって車速が低下することを抑制しつつ、車両走行時のエネルギー効率を向上させることができる。

40

【0119】

[実施の形態2]

実施の形態1では、駆動源としてモータジェネレータが単独で設けられる場合における慣性走行制御について説明した。

【0120】

実施の形態2においては、モータジェネレータに加えてエンジンを搭載したハイブリッド車両について慣性走行制御を適用する場合について説明する。

【0121】

図6は、実施の形態2に従うハイブリッド車両100Aの全体ブロック図である。図6においては、図1におけるPCU120がPCU120Aに置き換えられ、駆動源として

50

、モータジェネレータ130に代えて、モータジェネレータ130A, 130Bおよびエンジン160が備えられる構成となっている。図6において、図1と重複する要素の説明は繰り返さない。

【0122】

図6を参照して、PCU120Aは、コンバータ121と、インバータ122A, 122Bと、コンデンサC1, C2と、電圧センサ180, 185とを含む。

【0123】

インバータ122A, 122Bは、電力線PL2, NL1を介して、コンバータ121に並列に接続される。

【0124】

インバータ122Aは、ECU300からの制御信号PWI1により制御され、コンバータ121からの直流電力を交流電力に変換して、モータジェネレータ130A(以下、「MG1」とも称する。)を駆動する。また、インバータ122Aは、モータジェネレータ130Aで発電された交流電力を直流電力に変換し、コンバータ121を介して蓄電装置110を充電する。

【0125】

インバータ122Bは、ECU300からの制御信号PWI2により制御され、コンバータ121からの直流電力を交流電力に変換して、モータジェネレータ130B(以下、「MG2」とも称する。)を駆動する。また、インバータ122Bは、モータジェネレータ130Bで発電された交流電力を直流電力に変換し、コンバータ121を介して蓄電装置110を充電する。

【0126】

モータジェネレータ130A, 130Bの各出力軸は、たとえばプラネタリギヤのような動力分割機構を含んで構成される動力伝達ギヤ140Aに結合される。そして、モータジェネレータ130A, 130Bからの駆動力が駆動輪150に伝達される。

【0127】

また、モータジェネレータ130A, 130Bは、動力伝達ギヤ140Aを介して、エンジン160とも結合される。エンジン160は、ECU300からの制御信号DRVによって制御される。エンジン160から発生される駆動力は、動力伝達ギヤ140Aを介して駆動輪150およびモータジェネレータ130Aに伝達される。ECU300は、モータジェネレータ130A, 130Bおよびエンジン160で発生される駆動力を協調的に制御して、車両を走行させる。

【0128】

なお、実施の形態2においては、モータジェネレータ130Aは、エンジン160を始動する際のスタータモータとして用いられるとともに、エンジン160により駆動されて発電を行なう発電機として専ら用いられるものとする。また、モータジェネレータ130Bは、蓄電装置110からの電力を用いて駆動輪150を駆動するための電動機として専ら用いられるものとする。

【0129】

また、図6においては、2台のモータジェネレータと1台のエンジンが備えられる構成の例が示されるが、モータジェネレータの数はこれに限定されず、たとえば、モータジェネレータが1台であってもよい。あるいは、2台より多くのモータジェネレータが備えられる場合であってもよい。

【0130】

次に、図7および図8を用いて、実施の形態2における慣性走行制御を説明する。図7は、実施の形態2における慣性走行制御の概要を説明するためのタイムチャートであり、横軸には時間が示され、縦軸には、路面の斜度、車速SPD、モータジェネレータ(MG2)の出力、エンジンの出力、ユーザからの要求パワー、および蓄電装置の充放電電力が示される。なお、図7および図8においては、車両が下り坂を走行する場合を例として説明するが、車両が登り坂を走行する場合についても実施の形態1と同様に適用可能である

10

20

30

40

50

## 【 0 1 3 1 】

図7を参照して、実施の形態2においては、慣性走行制御における加速走行時の駆動力を、モータジェネレータ130Bからの駆動力およびエンジン160からの駆動力によって生成する。具体的には、図7において平坦路を走行している時刻 $t_{41}$ ～ $t_{46}$ においては、モータジェネレータ130Bからの駆動力 $PM1C$ とエンジン160からの駆動力 $PE1C$ との和が、車速を維持するために必要な駆動力 $PM0C$ よりも大きくなるように設定される。また、下り坂を走行している時刻 $t_{46}$ 以降においては、モータジェネレータ130Bからの駆動力 $PM2C$ とエンジン160からの駆動力 $PE2C$ との和が、平坦路走行時のトータル駆動力よりも小さくなるように設定される。

10

## 【 0 1 3 2 】

なお、加速走行時における、モータジェネレータ130Bからの駆動力とエンジン160からの駆動力の比率については、モータジェネレータ130Bおよびエンジン160のエネルギー効率を考慮して、トータルのエネルギー効率が高くなるように適宜設定される。

## 【 0 1 3 3 】

また、図7においては、加速走行のたびにエンジン160が始動されるので、加速走行が実行される直前において、モータジェネレータ130A(MG1)によってエンジン160がクランキングされる。

## 【 0 1 3 4 】

図8は、実施の形態2において、ECU300で実行される慣性走行制御処理を説明するためのフローチャートである。図8は、実施の形態1の図3で説明したフローチャートにおけるステップS140, S145, S170, S172, S174, S176, S178が、それぞれS140B, S145B, S170B, S172B, S174B, S176B, S178Bに置き換えられたものとなっている。図8において、図3と重複するステップの説明は繰り返さない。

20

## 【 0 1 3 5 】

図6および図8を参照して、図8におけるS140B, S145B, S170B, S172B, S174B, S176B, S178Bは、図3におけるS140, S145, S170, S172, S174, S176, S178において、モータジェネレータ130B(MG2)に加えてエンジン160についての駆動条件が追加されたものである。

30

## 【 0 1 3 6 】

ユーザ要求パワーが一定であり(S110にてYES)駆動力変更運転が実行される場合(S120)には、ECU300は、路面が下り坂であるか否かに応じて、加速走行時のモータジェネレータ130Bおよびエンジン160の駆動力を設定するとともに、SOCの上限値SHLを設定する。具体的には、ECU300は、下り坂ではない場合(S130にてNO)は平坦路を走行する場合の駆動力を選択するとともに、SOCの上限値SHLをS1に設定する(S140B)。また、下り坂である場合(S130にてYES)は重力の影響を考慮して平坦路のときよりも小さな駆動力となるようにモータジェネレータ130Bおよびエンジン160の駆動力を設定する(S145B)。

## 【 0 1 3 7 】

ECU300は、車速SPDが下限値LLまで低下すると(S155にてYES)、S140BまたはS145Bで設定された駆動力を用いてMG2およびエンジン160を駆動し、加速走行を実行する(S172B)。

40

## 【 0 1 3 8 】

そして、ECU300は、車速SPDが上限値ULまで上昇し(S150にてYES)、下り坂走行中ではなく、またはSOCが上限値SHL以上場合(S160にてNO)は、MG2およびエンジン160を停止して慣性走行を実行する(S170B)。

## 【 0 1 3 9 】

一方、下り坂走行中、かつSOCが上限値SHLより小さい場合(S160にてYES)は、エンジン160が停止されるとともに、モータジェネレータ130Bを回生運転す

50

る ( S 1 7 1 B )。

【 0 1 4 0 】

また、ユーザ要求パワーが変動し ( S 1 1 0 にて N O ) 駆動力変更運転が中断される場合 ( S 1 2 5 ) には、 E C U 3 0 0 は、加速中であれば ( S 1 2 7 にて Y E S )、 M G 2 あるいは、 M G 2 およびエンジン 1 6 0 を併用して加速する ( S 1 7 6 B )。また、減速中であれば ( S 1 2 7 にて N O )、 E C U 3 0 0 は、エンジン 1 6 0 を停止するとともに、 M G 2 を停止または低出力状態に切換えて減速する ( S 1 7 8 B )。なお、減速の際には、 M G 2 の回生動作を実行して減速するようにしてもよい。

【 0 1 4 1 】

以上のような処理に従って制御を行なうことによって、エンジンおよびモータジェネレータを駆動源とするハイブリッド車両において、下り坂を考慮した慣性走行制御を行なうことによってエネルギー効率の向上およびドライバビリティの向上を行なうことができる。

10

【 0 1 4 2 】

なお、上記の説明においては、下り坂を走行する場合には、加速走行における M G 2 およびエンジン 1 6 0 の双方の駆動力を、平坦路に比べて小さくする場合を例として説明したが、 M G 2 およびエンジン 1 6 0 のエネルギー効率および駆動力の応答性等を考慮して、 M G 2 およびエンジン 1 6 0 のいずれか一方の駆動力を小さくするようにしてもよい。そして、特定の場合または特定のタイミングにおいては、 M G 2 およびエンジン 1 6 0 のいずれか一方によって、トータル駆動力が出力されるようにしてもよい。

【 0 1 4 3 】

20

また、図 7 および図 8 には示されないが、 M G 2 については平坦路における慣性走行時、エンジン 1 6 0 については、平坦路および / または下り坂における慣性走行時において低駆動力で運転するようにしてもよい。

【 0 1 4 4 】

[ 実施の形態 3 ]

上記の実施の形態 2 においては、複数の駆動源としてエンジンとモータジェネレータとが備えられるハイブリッド車両を例として説明したが、本発明は、複数の駆動源として、たとえば、図 9 に示されるような、2つのモータジェネレータからの駆動力を用いて走行することが可能なツインモータ構成の電気自動車などの、他の構成を有する車両にも適用可能である。

30

【 0 1 4 5 】

図 9 の車両 1 0 0 B は、図 6 の車両 1 0 0 A においてエンジン 1 6 0 が装備されていない構成であり、車両 1 0 0 B は、モータジェネレータ 1 3 0 A ( M G 1 ) およびモータジェネレータ 1 3 0 B ( M G 2 ) の両方の駆動力を用いて走行する。

【 0 1 4 6 】

この場合には、実施の形態 2 のように、モータジェネレータ 1 3 0 A ( M G 1 ) を用いて蓄電装置 1 1 0 を充電することはできないが、実施の形態 2 における図 7 において、エンジン 1 6 0 の駆動力を M G 1 で出力するように置き換えることで、駆動力変更運転を行なうことが可能である。

【 0 1 4 7 】

40

また、実施の形態 2 の図 6 の構成において、 M G 1 についても発電機ではなく電動機として用い、 M G 1 , M G 2 およびエンジン 1 6 0 の3つの駆動源で発生される駆動力を用いて走行する場合においても、本発明の適用が可能である。

【 0 1 4 8 】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【 符号の説明 】

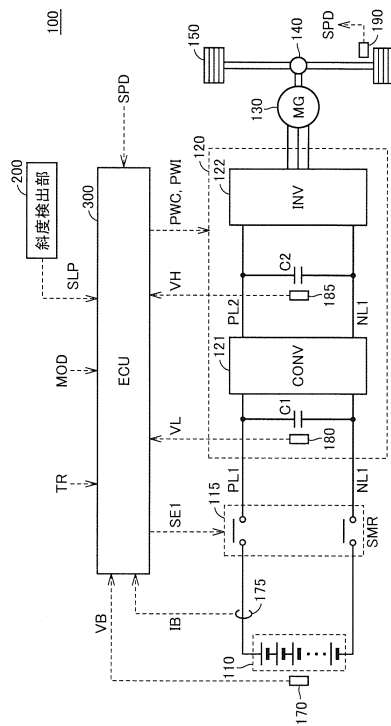
【 0 1 4 9 】

1 0 0 , 1 0 0 A , 1 0 0 B 車両、 1 1 0 蓄電装置、 1 1 5 S M R、 1 2 0 P

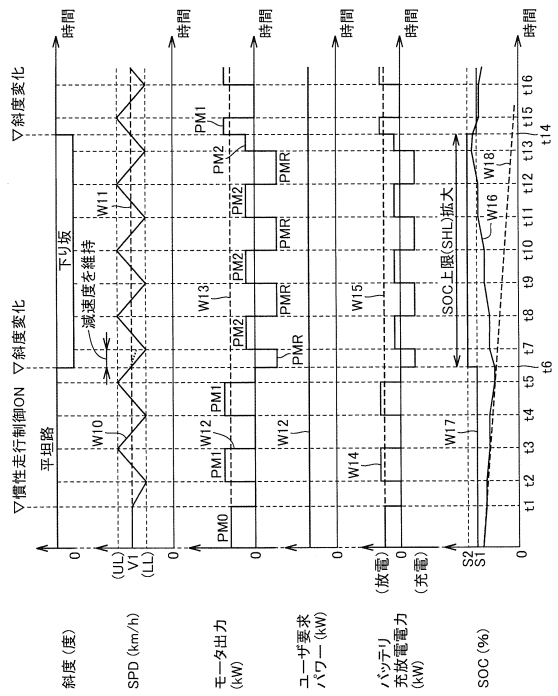
50

C U、1 2 1 コンバータ、1 2 2, 1 2 2 A, 1 2 2 B インバータ、1 3 0, 1 3 0 A, 1 3 0 B モータジェネレータ、1 4 0, 1 4 0 A 動力伝達ギヤ、1 5 0 駆動輪、1 6 0 エンジン、1 7 0, 1 8 0, 1 8 5 電圧センサ、1 7 5 電流センサ、1 9 0 速度センサ、2 0 0 斜度検出部、3 0 0 ECU、C 1, C 2 コンデンサ、P L 1, P L 2, N L 1 電力線。

【 図 1 】

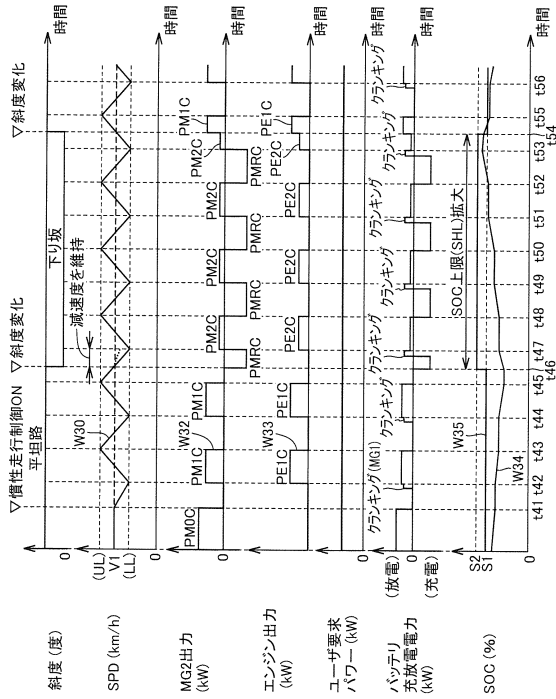


【 図 2 】

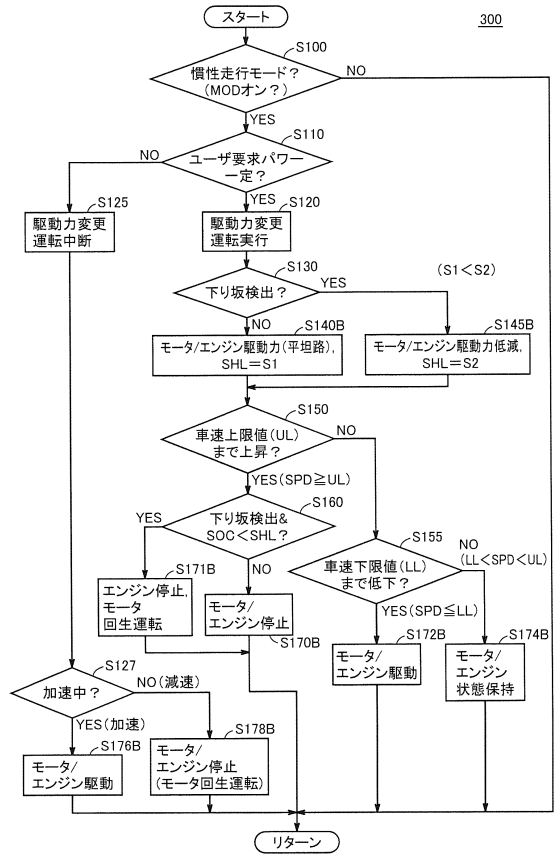




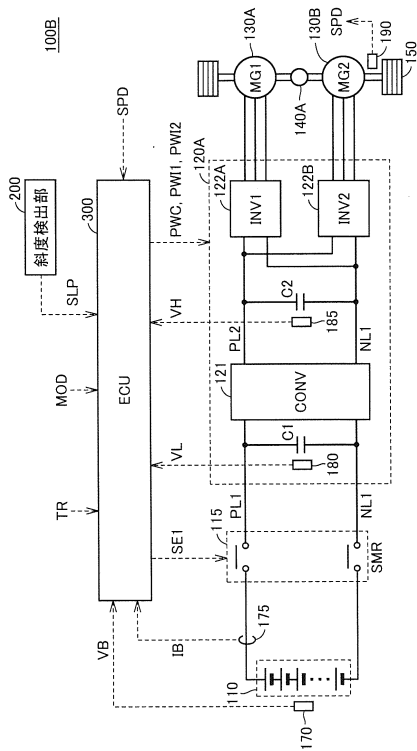
【図7】



【図8】



【図9】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
<b>B 6 0 W</b>	<b>10/06</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B 6 0 K</b>	<b>6/20</b>	<b>3 3 0</b>
<b>B 6 0 W</b>	<b>10/26</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B 6 0 K</b>	<b>6/445</b>	
<b>B 6 0 K</b>	<b>6/445</b>	<b>(2007.10)</b>			

- (56)参考文献 特開2011-67043(JP,A)  
 特開2010-6309(JP,A)  
 特開2002-51405(JP,A)  
 特開2011-46272(JP,A)  
 特開2008-235160(JP,A)  
 特開平9-242579(JP,A)  
 特開2011-11648(JP,A)  
 特開2004-127747(JP,A)  
 特開2007-168502(JP,A)  
 特表2005-512498(JP,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 L 1 1 / 1 8  
 B 6 0 K 6 / 4 4 5  
 B 6 0 L 1 1 / 1 4  
 B 6 0 L 1 5 / 2 0  
 B 6 0 W 1 0 / 0 6  
 B 6 0 W 1 0 / 0 8  
 B 6 0 W 1 0 / 2 6  
 B 6 0 W 2 0 / 0 0