

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6167922号
(P6167922)

(45) 発行日 平成29年7月26日(2017.7.26)

(24) 登録日 平成29年7月7日(2017.7.7)

(51) Int.Cl.	F 1			
B60W 10/08	(2006.01)	B60W	10/08	900
B60W 10/06	(2006.01)	B60W	10/06	900
B60K 6/445	(2007.10)	B60K	6/445	ZHV
B60K 6/547	(2007.10)	B60K	6/547	
B60W 20/00	(2016.01)	B60W	20/00	900

請求項の数 1 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2014-19276 (P2014-19276)	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成26年2月4日(2014.2.4)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2015-145201 (P2015-145201A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43) 公開日	平成27年8月13日(2015.8.13)	(74) 代理人	100104765
審査請求日	平成28年3月23日(2016.3.23)		弁理士 江上 達夫
		(74) 代理人	100099645
			弁理士 山本 晃司
		(74) 代理人	100107331
			弁理士 中村 聰延
		(72) 発明者	田川 洋輔
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
		(72) 発明者	車株式会社内
			加藤 春哉
			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】車両制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

リーン燃焼可能なエンジンと、電動機と、遊星歯車を有する動力分配機構と、を備え、前記動力分配機構の第1回転要素は前記エンジンに連結され、前記動力分配機構の第2回転要素は前記電動機に連結され、前記動力分配機構の第3回転要素は駆動輪に連結されたハイブリッド車両の車両制御装置であって、

前記エンジンに係る空燃比及び前記ハイブリッド車両の変速機に係るシフトポジションに応じて、前記電動機の上限回転数を設定すると共に、前記エンジンに係る出力変化が大きいほど、前記設定された上限回転数が低くなるように、及び、前記エンジンに係る空燃比変化が大きいほど、前記設定された上限回転数が低くなるように、前記設定された上限回転数を補正する変更手段を備える

ことを特徴とする車両制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハイブリッド車両の車両制御装置に関し、特に、リーン燃焼可能なエンジンを搭載するハイブリッド車両の車両制御装置の技術分野に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の装置として、例えば、エンジンの出力軸にトルクを伝達可能に連結されたモー

タ・ジェネレータに印加される電圧値の上限値を設定し、該設定された電圧値の上限値に応じて、モータ・ジェネレータの出力軸回転数の上限値が設定し、出力軸回転数が該上限値より小さくなるようにモータ・ジェネレータを制御する装置が提案されている（特許文献1参照）。

【0003】

尚、ハイブリッド車両において、変速機の変速段の変速が行われている際に、エンジンの回転数の変動レートを、変速段の変速が行われていないときのレート値よりも小さなレート値に設定して、エンジンの上限回転数を設定する装置が提案されている（特許文献2参照）。

【0004】

また、ハイブリッド車両において、エンジンのリーンリミット運転近傍におけるトルクの増減を、エンジン回転数の増減とモータ・ジェネレータの回転数の減増とにより相殺する技術が提案されている（特許文献3参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2009-012679号公報

【特許文献2】特開2007-237923号公報

【特許文献3】特開2006-090138号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

エンジンがリーン燃焼可能である場合、上述の特許文献1に記載の技術のような制御方法では、エンジントルクの変動が比較的大きいリーン燃焼が実施されている際に、モータ・ジェネレータが上限回転数を超える可能性があるという技術的問題点がある。特許文献2及び3に記載の技術では、この問題点を解決することは困難である。

【0007】

本発明は、例えば上記問題点に鑑みてなされたものであり、ハイブリッド車両において、モータ・ジェネレータの過回転を抑制することができる車両制御装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の車両制御装置は、上記課題を解決するために、リーン燃焼可能なエンジンと、電動機と、遊星歯車を有する動力分配機構と、を備え、前記動力分配機構の第1回転要素は前記エンジンに連結され、前記動力分配機構の第2回転要素は前記電動機に連結され、前記動力分配機構の第3回転要素は駆動輪に連結されたハイブリッド車両の車両制御装置であって、前記エンジンに係る空燃比及び前記ハイブリッド車両の変速機に係るシフトポジションに応じて、前記電動機の上限回転数を設定すると共に、前記エンジンに係る出力変化が大きいほど、前記設定された上限回転数が低くなるように、及び、前記エンジンに係る空燃比変化が大きいほど、前記設定された上限回転数が低くなるように、前記設定された上限回転数を補正する変更手段を備える。

【0009】

本発明の車両制御装置によれば、当該車両制御装置はハイブリッド車両に搭載される。ハイブリッド車両は、リーン燃焼可能なエンジンと、電動機と、遊星歯車を有する動力分配機構とを備えている。動力分配機構の、第1回転要素はエンジンに連結され、第2回転要素は電動機に連結され、第3回転要素は駆動輪に連結される。

【0010】

例えばメモリ、プロセッサ等を備えてなる変更手段は、エンジンに係る空燃比及びハイブリッド車両の変速機に係るシフトポジションに応じて、電動機の上限回転数を設定すると共に、エンジンに係る出力変化が大きいほど、設定された上限回転数が低くなるように

10

20

30

40

50

、及び、エンジンに係る空燃比変化が大きいほど、設定された上限回転数が低くなるように、設定された上限回転数を補正する。

【0011】

本願発明者の研究によれば、以下の事項が判明している。即ち、例えばリーン燃焼時等の空燃比に起因してエンジンの出力変動が大きい場合や、例えば変速時等のエンジンの過渡時には、電動機の回転数が過回転となる可能性がある。

【0012】

そこで本発明では、上述の如く、変更手段により電動機の上限回転数が制御される。このように構成すれば、エンジンの運転状態に応じた電動機の上限回転数を設定することができる、該電動機が過回転となることを抑制することができる。

10

【0014】

本発明に係る車両制御装置は、更に、ハイブリッド車両の後進登坂時に、エンジンに係る空燃比が変化しないように該エンジンを制御してもよい。或いは、車両制御装置は、ハイブリッド車両の変速機の変速時に、エンジンに係る空燃比が変化しないように該エンジンを制御してもよい。

【0015】

本発明の作用及び他の利得は次に説明する実施するための形態から明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】実施形態に係るハイブリッド車両の構成を示す概念図である。

20

【図2】横軸をエンジン回転数、縦軸をエンジントルクとした場合のエンジンの動作線の一例を示す図である。

【図3】エンジンに係る空燃比とモータ・ジェネレータの上限回転数との関係を規定するマップの一例である。

【図4】エンジンに係る出力変化量とモータ・ジェネレータの上限回転数の補正量との関係を規定するマップの一例である。

【図5】エンジンに係る空燃比変化量とモータ・ジェネレータの上限回転数の補正量との関係を規定するマップの一例である。

【図6】実施形態に係る車両制御処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

30

【0017】

本発明の車両制御装置に係る実施形態を図面に基づいて説明する。

【0018】

(ハイブリッド車両の構成)

先ず、実施形態に係るハイブリッド車両の構成を、図1を参照して説明する。図1は、実施形態に係るハイブリッド車両の構成を示す概念図である。

【0019】

図1において、ハイブリッド車両1は、エンジン10と、該エンジン10に動力分配機構14を介して夫々接続されているモータ・ジェネレータMG1及びMG2とを備えている。モータ・ジェネレータMG1は、主に、エンジン10の制御及び発電に用いられる。他方、モータ・ジェネレータMG2は、主に、ハイブリッド車両1の駆動及び回生ブレーキに用いられる。

40

【0020】

動力分配機構14は、遊星歯車機構を含んで構成されている。エンジン10のクランク軸は、遊星歯車機構のキャリアに接続されている。モータ・ジェネレータMG1の回転軸は、遊星歯車機構のサンギヤに接続されている。モータ・ジェネレータMG2の回転軸は、遊星歯車機構のリングギヤの回転動力が出力される出力軸に接続されている。

【0021】

動力分配機構14、モータ・ジェネレータMG1及びモータ・ジェネレータMG2により、無段変速部が構成されている。ハイブリッド車両1は、更に、この無段変速部と駆動

50

輪（図示せず）との間の動力伝達路に配置され、該無段変速部の出力軸を介して直列に連結された有段変速部 15 を備えている。有段変速部 15 には、公知の各種態様を適用可能であるので、その詳細についての説明は割愛する。また、無段変速部及び有段変速部 15 各々の制御方法についても、公知の各種態様を適用可能であるので、その詳細についての説明は割愛する。

【0022】

尚、エンジン 10、モータ・ジェネレータ MG1、モータ・ジェネレータ MG2、動力分配機構 14 及び有段変速部 15 は、実際には同軸上に配置されているが、図 1 では、説明の便宜のためエンジン 10 等が同軸上には配置されていない。

【0023】

エンジン 10 には、吸気通路 11 及び排気通路 12 が接続されている。吸気通路 11 には、エアフローメータ 21、吸気絞り弁 22、ターボチャージャ 23 のコンプレッサ 23c 及びインタークーラ 24 が設けられている。排気通路 12 には、ターボチャージャ 23 のタービン 23t、スタートコンバータ 25 及び後処理装置 26 が設けられている。

【0024】

エンジン 10 には、更に、排気通路 12 内を流れる排気の一部を低圧で吸気通路 11 へ再循環させる低圧 EGR 装置が設けられている。該低圧 EGR 装置は、排気通路 12 におけるスタートコンバータ 25 の下流側且つ後処理装置 26 の上流側と、吸気通路 11 における吸気絞り弁 22 の下流側且つコンプレッサ 23c の上流側と、を連通する低圧 EGR 通路 13 を備えている。該低圧 EGR 通路 13 には、EGR クーラ 17 及び EGR 弁 28 が設けられている。

【0025】

ハイブリッド車両 1 は、更に、エンジン 10 を制御するエンジン ECU (Electronic Control Unit: 電子制御ユニット) 32 と、モータ・ジェネレータ MG1 及び MG2 を夫々制御する MGE CU 33 と、ハイブリッド車両 1 に設けられた各種センサの出力等に基づいて、エンジン ECU 32 及び MGE CU 33 を統括制御する HVE CU 31 と、を備えている。

【0026】

尚、実施形態に係る「モータ・ジェネレータ MG1」、「キャリア」、「サンギヤ」及び「リングギヤ」は、夫々、本発明に係る「電動機」、「第 1 回転要素」、「第 2 回転要素」及び「第 3 回転要素」の一例である。

【0027】

（エンジンの運転）

次に、エンジン 10 の運転について、図 2 を参照して説明する。図 2 は、横軸をエンジン回転数、縦軸をエンジントルクとした場合のエンジンの動作線の一例を示す図である。

【0028】

実施形態に係るエンジン 10 は、図 2 に示すように、該エンジン 10 に要求されるパワー（以降、適宜“エンジン要求パワー”と称する）に応じて、様々な燃焼モードを探る。そして、エンジン ECU 32 は、基本的には、エンジン要求パワーに応じて、エンジン 10 の運転点が、例えは燃費最適線である動作線（実線参照）に沿って遷移するようにエンジン 10 を制御する。このように構成すれば、燃費の向上を図ることができ、実用上非常に有利である。

【0029】

ここで、エンジン 10 の燃焼モードの切り替え方法には、公知の各種態様を適用可能であるので、その詳細についての説明は割愛する。

【0030】

尚、図 2 (a) において、「N A ストイキ」、「N A リーン」、「過給リーン」及び「過給ストイキ」は、夫々、「無過給ストイキ燃焼モード」、「無過給リーン燃焼モード」、「過給リーン燃焼モード」及び「過給ストイキ燃焼モード」を意味する。また、図 2 における破線は、等パワー曲線を示している。

10

20

30

40

50

【0031】

(車両制御処理)

次に、上述の如く構成されたハイブリッド車両1における車両制御処理について、図3乃至図6を参照して説明する。

【0032】

実施形態に係るHVECU31の、例えばメモリ(図示せず)には、エンジン10に係る空燃比とモータ・ジェネレータMG1の上限回転数との関係を規定するマップ(図3参照)、エンジン10に係る出力変化量とモータ・ジェネレータMG1の上限回転数の補正量との関係を規定するマップ(図4参照)、及びエンジン10に係る空燃比変化量とモータ・ジェネレータMG1の上限回転数の補正量との関係を規定するマップ(図5参照)が、予め格納されている。10

【0033】

図6のフローチャートにおいて、先ず、HVECU31は、ハイブリッド車両1の変速段が「リバースポジション」であるか否かを判定する(ステップS101)。「リバースポジション」であると判定された場合(ステップS101: Yes)、HVECU31は、例えば傾斜角センサ、又は重力加速度センサ及び加速度センサ、等の出力に基づき、ハイブリッド車両1が一定勾配以上の勾配路をバックで登っているか否かを判定する(ステップS102)。

【0034】

登坂していると判定された場合(ステップS102: Yes)、HVECU31は、エンジン10の燃焼モードを切り換えないようにエンジンECU32に指示をする(ステップS103)。次に、HVECU31は、エンジン10の空燃比と、空燃比とモータ・ジェネレータMG1の上限回転数との関係を規定するマップ(図3“リバース”に対応する実線参照)と、に基づいて、モータ・ジェネレータMG1の上限回転数を設定する(ステップS105)。20

【0035】

続いて、HVECU31は、エンジン10の出力変化量と、出力変化量とモータ・ジェネレータMG1の上限回転数の補正量との関係を規定するマップ(図4参照)と、に基づいて、設定されたモータ・ジェネレータMG1の上限回転数を補正する(ステップS106)。30

【0036】

ステップS106の処理と相前後して、HVECU31は、エンジン10の空燃比変化量と、空燃比変化量とモータ・ジェネレータMG1の上限回転数の補正量との関係を規定するマップ(図5参照)と、に基づいて、設定されたモータ・ジェネレータMG1の上限回転数を補正する(ステップS107)。その後、HVECU31は、補正されたモータ・ジェネレータMG1の上限回転数を、MGECU33に指示して、処理をリターンする。

【0037】

上記ステップS102の処理において、登坂していないと判定された場合(ステップS102: No)、HVECU31は、エンジン10の運転点が最適動作線(図2参照)に沿って遷移しつつ、適宜燃焼モードを切り換えるようにエンジンECU32に指示する(ステップS104)。次に、HVECU31は、ステップS105の処理を実施する。40

【0038】

上記ステップS101において、「リバースポジション」でないと判定された場合(ステップS101: No)、HVECU31は、変速中であるか否かを判定する(ステップS108)。変速中であると判定された場合(ステップS108: Yes)、エンジン10の燃焼モードを切り換えないようにエンジンECU32に指示をする(ステップS109)。次に、HVECU31は、エンジン10の空燃比と、空燃比とモータ・ジェネレータMG1の上限回転数との関係を規定するマップ(図3“前進”に対応する実線参照)と、に基づいて、モータ・ジェネレータMG1の上限回転数を設定する(ステップS111)50

)。

【0039】

続いて、HVECU31は、エンジン10の出力変化量と、出力変化量とモータ・ジェネレータMG1の上限回転数の補正量との関係を規定するマップ(図4参照)と、に基づいて、設定されたモータ・ジェネレータMG1の上限回転数を補正する(ステップS112)。

【0040】

ステップS106の処理と相前後して、HVECU31は、エンジン10の空燃比変化量と、空燃比変化量とモータ・ジェネレータMG1の上限回転数の補正量との関係を規定するマップ(図5参照)と、に基づいて、設定されたモータ・ジェネレータMG1の上限回転数を補正する(ステップS113)。その後、HVECU31は、補正されたモータ・ジェネレータMG1の上限回転数を、MGECU33に指示して、処理をリターンする。

【0041】

上記ステップS108の処理において、変速中でないと判定された場合(ステップS108:No)、HVECU31は、HVECU31は、エンジン10の運転点が最適動作線(図2参照)に沿って遷移しつつ、適宜燃焼モードを切り換えるようにエンジンECU32に指示する(ステップS110)。次に、HVECU31は、ステップS111の処理を実施する。

【0042】

尚、エンジン10の出力変化量に応じたモータ・ジェネレータMG1の上限回転数の補正量(図4参照)、及び、エンジン10の空燃比変化量に応じたモータ・ジェネレータMG1の上限回転数の補正量(図5参照)は、エンジン10の空燃比に応じて変化されてもよい。

【0043】

実施形態に係る「HVECU31」、「エンジンECU32」及び「MGECU33」は、本発明に係る「車両制御装置」及び「変更手段」の一例である。

【0044】

実施形態に係る動力分配機構14には、3つの回転要素を有する機構に限らず、例えば複数組の差動機構(例えば、複数組の遊星歯車機構)を有し、互いに差動作用を生じる4つの回転要素を有する機構等の他の構成も適用可能である。

【0045】

本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、特許請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う車両制御装置もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【符号の説明】

【0046】

1...ハイブリッド車両、10...エンジン、11...吸気通路、12...排気通路、13...低圧EGR通路、14...動力分配機構、15...有段変速部、31...HVECU、32...エンジンECU、33...MGECU、MG1、MG2...モータ・ジェネレータ

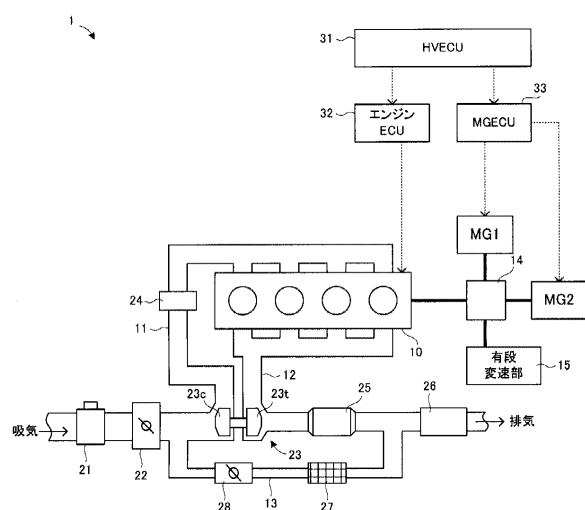
10

20

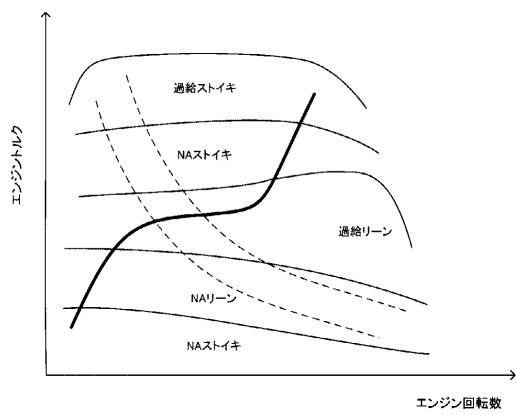
30

40

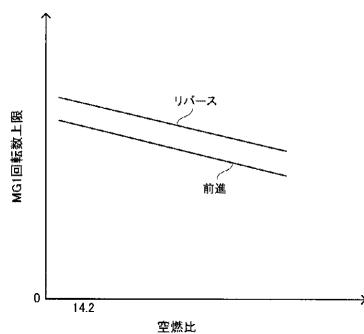
【図1】



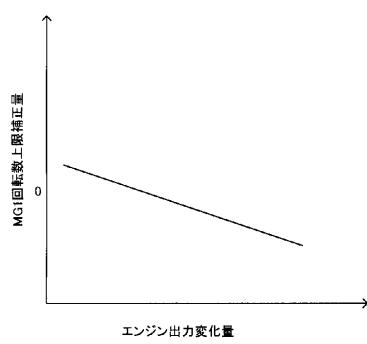
【図2】



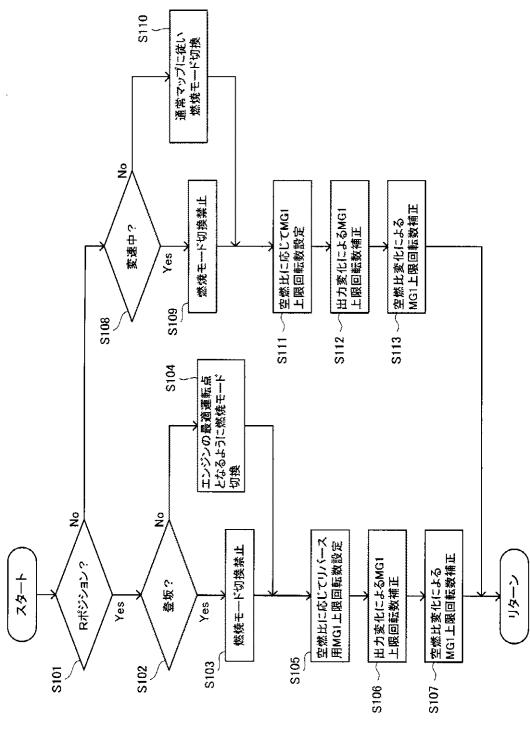
【図3】



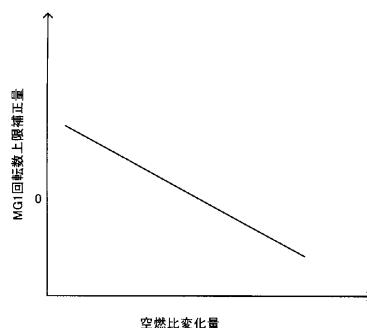
【図4】



【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) B 6 0 L 11/14

(72)発明者 今村 達也
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 田端 淳
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 菅野 善仁
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 山本 雅哉
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 有賀 信

(56)参考文献 特開2009-040410 (JP, A)
特開2008-201181 (JP, A)
特開2006-219118 (JP, A)
特開2008-149742 (JP, A)
特開2011-219025 (JP, A)
特開2010-116032 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 K	6 / 2 0	6 / 5 4 7
B 6 0 W	1 0 / 0 0	5 0 / 1 6
B 6 0 L	1 / 0 0	3 / 1 2
B 6 0 L	7 / 0 0	1 3 / 0 0
B 6 0 L	1 5 / 0 0	1 5 / 4 2
F 0 2 D	4 3 / 0 0	4 5 / 0 0
F 0 2 D	4 1 / 0 0	4 1 / 4 0