

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6149772号
(P6149772)

(45) 発行日 平成29年6月21日 (2017.6.21)

(24) 登録日 平成29年6月2日 (2017.6.2)

(51) Int.Cl.	F 1
B60W 10/26 (2006.01)	B 60W 10/26 900
B60K 6/445 (2007.10)	B 60K 6/445 ZHV
B60K 6/54 (2007.10)	B 60K 6/54
B60W 10/06 (2006.01)	B 60W 10/06 900
B60W 10/08 (2006.01)	B 60W 10/08 900
請求項の数 6 (全 14 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2014-59960 (P2014-59960)	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成26年3月24日 (2014.3.24)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2015-182554 (P2015-182554A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43) 公開日	平成27年10月22日 (2015.10.22)	(74) 代理人	110001195
審査請求日	平成27年5月25日 (2015.5.25)		特許業務法人深見特許事務所
		(72) 発明者	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
		審査官	神山 貴行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車輪への動力の伝達が可能な電動機と、
 前記電動機との間で電力を授受する蓄電装置と、
 前記蓄電装置の充電に用いられるエンジンと、
 車両の状態に基づいて前記蓄電装置の蓄電量の目標値を決定し、前記目標値になるように前記蓄電装置の蓄電量を制御する制御装置とを備え、
 前記制御装置は、運転者の駆動力要求の大きさが小さいときには、前記駆動力要求の大きさが大きいときに比べて、前記目標値の変化量を制限する、ハイブリッド車両。

【請求項 2】

前記車両は、前記車輪と前記電動機との間に設けられる変速機をさらに備え、
 前記制御装置は、前記変速機で形成される変速比に基づいて前記目標値を決定し、前記目標値になるように前記蓄電量を制御する、請求項 1 に記載のハイブリッド車両。

【請求項 3】

前記車両は、自動変速モードと手動変速モードとを有する自動変速機をさらに備え、
 前記制御装置は、前記自動変速モードが選択されているときには、前記手動変速モードが選択されているときに比べて、前記変化量を制限する、請求項 1 または 2 に記載のハイブリッド車両。

【請求項 4】

前記車両は、アクセルペダルの踏み込み量を検出する検出装置をさらに備え、

10

20

前記制御装置は、前記踏み込み量が小さいときには、前記踏み込み量が大きいときに比べて、前記変化量を制限する、請求項 1 または 2 に記載のハイブリッド車両。

【請求項 5】

前記車両は、有段式変速機をさらに備え、

前記制御装置は、前記有段式変速機の変速段に基づいて前記目標値を決定する、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のハイブリッド車両。

【請求項 6】

前記有段式変速機においては、前記車両の走行状態がアップシフト領域外から前記アップシフト領域内に入る場合には、第 1 変速段から第 2 変速段へのアップシフトが開始され、前記走行状態がダウンシフト領域外から前記ダウンシフト領域内に入る場合には、前記第 2 変速段から前記第 1 変速段へのダウンシフトが開始され、

前記制御装置は、前記走行状態が前記アップシフト領域と前記ダウンシフト領域との間の領域内である場合には、前記第 1 変速段に対応する前記蓄電量の第 1 目標値と、前記第 2 変速段に対応する前記蓄電量の第 2 目標値との間の値を前記蓄電量の前記目標値として決定する、請求項 5 に記載のハイブリッド車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハイブリッド車両に搭載される蓄電装置の蓄電量の制御に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車輪に動力を伝達可能な電動機と、電動機に電力を供給する蓄電装置と、を備えたハイブリッド車両が公知である。このようなハイブリッド車両として、たとえば、特開 2013-035336 号公報（特許文献 1）には、車速に基づいて蓄電装置の蓄電量の目標値を決定する技術が開示される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2013-035336 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、車速に基づいて蓄電装置の蓄電量の目標値を決定する場合には、車速が大きく変化すると蓄電量の目標値が大きく変化する場合がある。蓄電量の目標値が大きく変化すると、エンジンおよび電動機において要求される出力が大きく変化するため、車両においてトルクショックやノイズなどが発生して、ドライバビリティが損なわれる場合がある。

【0005】

本発明は、上述した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、蓄電装置の蓄電量の目標値を適切に変化させてトルクショックやノイズなどの発生を抑制するハイブリッド車両を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明のある局面に係るハイブリッド車両は、車輪への動力の伝達が可能な電動機と、電動機との間で電力を授受する蓄電装置と、蓄電装置の充電に用いられるエンジンと、車両の状態に基づいて目標値を決定し、目標値になるように蓄電装置の蓄電量を制御する制御装置とを備える。制御装置は、運転者の駆動力要求の大きさが小さいときには、駆動力要求の大きさが大きいときに比べて、目標値の変化量を制限する。

【0007】

このようにすると、運転者の駆動力要求の大きさが小さいときには、駆動力要求の大き

10

20

30

40

50

さが大きいときに比べて、目標値の変化量が制限されるので、たとえば、駆動力要求の大きさが小さいときには、蓄電量の目標値の変化が緩やかになる。そのため、エンジンおよび電動機において要求される出力の変化が緩やかになる。その結果、車両においてトルクショックやノイズなど（以下、ショック等と記載する）の発生を抑制できる。一方、運転者の駆動力要求の大きさが大きいときには、目標値の変化により車両に生じるショック等は、他の要因により（駆動力の大きさが大きいことにより）車両に生じるショック等に紛れるため、駆動力要求の小さいときよりも目標値の変化が許容される。これによって、蓄電装置の蓄電量を目標値に従って適切に制御することができるため、燃費の向上が図れる。したがって、蓄電装置の蓄電量の目標値を適切に変化させてトルクショックやノイズなどの発生を抑制するハイブリッド車両を提供することができる。

10

【0008】

好ましくは、車両は、自動変速モードと手動変速モードとを有する自動変速機をさらに備える。制御装置は、自動変速モードが選択されているときには、手動変速モードが選択されているときに比べて、変化量を制限する。

【0009】

このようにすると、自動変速モードが選択されているときには、手動変速モードが選択されているときに比べて、目標値の変化量が制限される。手動変速モードは、運転者が大きな駆動力を必要とする際に選択されることが多い。そのため、手動変速モードの選択中は、目標値の変化により生じるショック等は、他の要因により（駆動力の大きさが大きいことにより）生じるショック等に紛れるため、自動変速モードの選択中よりも目標値の変化が許容される。これによって、蓄電装置の蓄電量を目標値に従って適切に制御することができるため、燃費の向上が図れる。

20

【0010】

さらに好ましくは、車両は、アクセルペダルの踏み込み量を検出する検出装置をさらに備える。制御装置は、踏み込み量が小さいときには、踏み込み量が大きいときに比べて、変化量を制限する。

【0011】

このようにすると、踏み込み量が小さいときには、踏み込み量が大きいときに比べて、目標値の変化量が制限されるので、たとえば、アクセルペダルの踏み込み量が小さいときには、目標値の変化が緩やかになる。そのため、車両においてショック等が発生することを抑制できる。一方、アクセルペダルの踏み込み量が大きいときには、目標値の変化により生じるショック等は、他の要因により（アクセルペダルの踏み込み量が大きいことにより）生じるショック等に紛れるため、アクセルペダルの踏み込み量が小さいときよりも目標値の変化が許容される。これによって、蓄電装置の蓄電量を目標値に従って適切に制御することができるため、燃費の向上が図れる。

30

【0012】

さらに好ましくは、車両は、有段式変速機をさらに備える。制御装置は、有段式変速機の変速段に基づいて目標値を決定する。

【0013】

このようにすると、有段式変速機の変速段に基づいて蓄電量の目標値が決定される。変速段に対応した目標値を決定することで、車速と運転者が要求する駆動力の大きさとに応じた目標値を決定することができる。

40

【0014】

さらに好ましくは、有段式変速機においては、車両の走行状態がアップシフト領域外からアップシフト領域内に入る場合には、第1変速段から第2変速段へのアップシフトが開始され、走行状態がダウンシフト領域外からダウンシフト領域内に入る場合には、第2変速段から第1変速段へのダウンシフトが開始される。制御装置は、走行状態がアップシフト領域とダウンシフト領域との間の領域内である場合には、第1変速段に対応する蓄電量の第1目標値と、第2変速段に対応する蓄電量の第2目標値との間の値を蓄電量の目標値として決定する。

50

【 0 0 1 5 】

このようにすると、走行状態がアップシフト領域とダウンシフト領域との間の領域内である場合には、第 1 目標値と第 2 目標値との間の値を蓄電量の目標値として決定される。これにより、第 1 変速段に変速される前あるいは第 2 変速段に変速される前に蓄電量の目標値を変速後の変速段に対応する目標値に近づけることができるので、その後にダウンシフトあるいはアップシフトが開始される場合に目標値が大きく変化することを抑制できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 ハイブリッド車両の構成を示す図である。

10

【 図 2 】 ECU の機能ブロック図である。

【 図 3 】 1 速から 4 速までに対応する複数の変速線を示す変速線図である。

【 図 4 】 変速段と基準値との関係を示す図である。

【 図 5 】 負荷と変化量の制限値との関係を示す図である。

【 図 6 】 ECU で実行される制御処理を示すフローチャートである。

【 図 7 】 ECU の動作を示すタイミングチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号が付されている。それらの名称および機能も同じである。したがってそれらについての詳細な説明は繰返されない。

20

【 0 0 1 8 】

図 1 は、ハイブリッド車両 1（以下、単に車両 1 と記載する）の構成を示す図である。図 1 に示すように、車両 1 は、エンジン 10 と、第 1 モータジェネレータ（以下、第 1 MG と記載する）20 と、第 2 モータジェネレータ（以下、第 2 MG と記載する）30 と、動力分割装置 40 と、自動変速機 50 と、PCU（Power Control Unit）60 と、バッテリー 70 と、駆動輪 80 と、ECU（Electronic Control Unit）200 と、エンジン ECU 250 と、MG ECU 252 とを含む。

【 0 0 1 9 】

車両 1 は、エンジン 10 および第 2 MG 30 のうちの少なくとも一方から出力される駆動力によって走行する。エンジン 10 が発生する動力は、動力分割装置 40 によって 2 経路に分割される。2 経路のうちの一方の経路は自動変速機 50 を経由して駆動輪 80 へ伝達される経路であり、他方の経路は第 1 MG 20 へ伝達される経路である。

30

【 0 0 2 0 】

エンジン 10 は、インジェクタから噴射された燃料と空気との混合気を、シリンダの燃焼室内で燃焼させて出力軸を回転させる内燃機関である。エンジン 10 は、エンジン ECU 250 からの制御信号 S1 に基づいて制御される。

【 0 0 2 1 】

第 1 MG 20 および第 2 MG 30 は、たとえば、三相交流回転電機である。第 1 MG 20 および第 2 MG 30 は、PCU 60 によって駆動される。

40

【 0 0 2 2 】

第 1 MG 20 は、エンジン 10 の動力を用いて発電してバッテリー 70 を充電するジェネレータ（発電装置）としての機能を有する。また、第 1 MG 20 は、エンジン 10 のクランク軸を回転させて、エンジン 10 を始動させるスタータとしての機能を有する。

【 0 0 2 3 】

第 2 MG 30 は、自動変速機 50 を経由して駆動輪 80 に駆動力を与える駆動用モータとしての機能を有する。また、第 2 MG 30 は、回生制動によって発電してバッテリー 70 を充電するジェネレータとして機能を有する。

【 0 0 2 4 】

動力分割装置 40 は、サンギヤ、プラネタリギヤおよびリングギヤの 3 つの回転軸を有

50

する遊星歯車機構である。たとえば、第１ＭＧ２０のロータがサンギヤに接続され、エンジン１０の出力軸がキャリアに接続され、かつ、第２ＭＧ３０の回転軸（自動変速機５０の入力軸）がリングギヤに接続される。これによって、エンジン１０と第１ＭＧ２０と第２ＭＧ３０とが動力分割装置４０に機械的に接続される。

【００２５】

自動変速機５０は、複数の変速段（たとえば、１速～４速）を有する。自動変速機５０は、車両１の状態に応じて１速～４速を自動的に変更する。自動変速機５０は、ＥＣＵ２００からの制御信号Ｓ３に基づいて制御される。なお、１速～４速のうち１速が低速側の変速段（変速比が高い変速段）であって、４速が高速側の変速段（変速比が低い変速段）である。

10

【００２６】

シフトレバー５４は、運転者が複数のシフトポジション（たとえば、前進走行ポジション等）のうちのいずれか一つを選択したり、手動変速モードと自動変速モードとを切り替えたり、手動変速モードの選択中に変速段を変更するため操作部材である。

【００２７】

ＰＣＵ６０は、バッテリー７０からの直流電力を交流電力に変換し、第１ＭＧ２０または第２ＭＧ３０を駆動する。また、ＰＣＵ６０は、第１ＭＧ２０および第２ＭＧ３０が発電した交流電力を直流電力に変換し、バッテリー７０を充電する。ＰＣＵ６０は、たとえば、インバータとコンバータとを含むように構成される。ＰＣＵ６０は、ＭＧＥＣＵ２５２からの制御信号Ｓ２に基づいて制御される。

20

【００２８】

バッテリー７０は、蓄電装置であり、再充電可能な直流電源である。バッテリー７０としては、たとえば、ニッケル水素やリチウムイオン等の二次電池が用いられる。バッテリー７０は、上述したように第１ＭＧ２０および／または第２ＭＧ３０により発電された電力を用いて充電される他、外部電源（図示せず）から供給される電力を用いて充電されてもよい。なお、バッテリー７０は、二次電池に限らず、直流電圧を生成できるもの、たとえば、キャパシタ、太陽電池、燃料電池等であってもよい。

【００２９】

ＥＣＵ２００には、車速センサ１４と、シフトポジションセンサ５６と、電流センサ１５２と、電圧センサ１５４と、電池温度センサ１５６と、ペダルポジションセンサ１６２とが接続される。

30

【００３０】

車速センサ１４は、自動変速機５０の出力軸に設けられ、車速Ｖを検出する。シフトポジションセンサ５６は、シフトレバー５４の位置ＳＨＴを検出する。電流センサ１５２は、バッテリー７０の電流ＩＢを検出する。電圧センサ１５４は、バッテリー７０の電圧ＶＢを検出する。電池温度センサ１５６は、バッテリー７０の電池温度ＴＢを検出する。ペダルポジションセンサ１６２は、アクセルペダル１６０の踏み込み量ＡＰを検出する。これらのセンサは、検出結果を示す信号をＥＣＵ２００に送信する。

【００３１】

ＥＣＵ２００は、電流ＩＢと電圧ＶＢと電池温度ＴＢとに基づいてバッテリー７０の蓄電量（以下、ＳＯＣ（State Of Charge）と記載する）を推定する。ＥＣＵ２００は、たとえば、電流ＩＢと電圧ＶＢと電池温度ＴＢとに基づいてＯＣＶ（Open Circuit Voltage）を推定し、推定されたＯＣＶと所定のマップとに基づいてバッテリー７０のＳＯＣを推定してもよい。あるいは、ＥＣＵ２００は、たとえば、バッテリー７０の充電電流と放電電流とを積算することによってバッテリー７０のＳＯＣを推定してもよい。

40

【００３２】

ＥＣＵ２００は、各種センサの検出結果に基づいて車両１の走行状態が所望の状態になるようにエンジンＥＣＵ２５０を用いてエンジン１０の出力トルク（以下、エンジントルクと記載する）を制御するとともに、ＭＧＥＣＵ２５２を用いて第１ＭＧ２０および第２ＭＧ３０の各々の出力トルク（以下、第１ＭＧトルクおよび第２ＭＧトルクと記載する）

50

を制御する。なお、ECU200とエンジンECU250とMGECU252とは、一体のECUであってもよい。

【0033】

以上のような構成を有する車両1において、ECU200は、車両1の状態に基づいてバッテリー70のSOCの目標値を決定し、決定された目標値になるように第1MGトルク、第2MGトルクおよびエンジントルクを制御する。

【0034】

しかしながら、この目標値をたとえば車速Vに基づいて決定すると、車速Vが大きく変化することによって目標値が大きく変化する場合がある。SOCの目標値が大きく変化すると、エンジン10、第1MG20および第2MG30において要求される出力が大きく変化するため、車両においてショック等が発生して、ドライバビリティが損なわれる場合がある。

【0035】

そこで、本実施の形態においては、ECU200が、運転者の駆動力要求の大きさが小さいときには、駆動力要求の大きさが大きいときに比べて、バッテリー70のSOCの目標値の変化量を制限する点を特徴とする。このようにすると、駆動力要求の大きさが小さいときには、蓄電量の目標値の変化が緩やかになるため、エンジンおよび電動機において要求される出力の変化が緩やかになる。その結果、車両においてショック等の発生を抑制できる。

【0036】

具体的には、ECU200は、自動変速モードが選択されているときには、手動変速モードが選択されているときに比べて、目標値の変化量を制限する。さらに、ECU200は、アクセルペダル160の踏み込み量APが小さいときには、踏み込み量APが大きいときに比べて、目標値の変化量を制限する。

【0037】

図2に、本実施の形態に係る車両1に搭載されたECU200の機能ブロック図を示す。ECU200は、基準値算出部202と、制限値算出部204と、目標値算出部206と、電力要求値算出部208と、エンジン制御部210と、MG制御部212とを含む。なお、これらの構成は、プログラム等のソフトウェアにより実現されてもよいし、ハードウェアにより実現されてもよい。

【0038】

基準値算出部202は、車両1の状態に基づいてバッテリー70のSOCの基準値を算出する。基準値算出部202は、車速Vと車両1のアウトプットトルクとから図3の変速線図上における位置を特定する。

【0039】

図3の横軸は、車速Vを示す。図3の縦軸は、車両1のアウトプットトルクを示す。図3の変速線図は、複数のアップシフト線（細実線）と、複数のダウンシフト線（破線）とを含む。これらの複数の変速線の各々は、他の変速線と交差しないように設定される。複数の変速線の各々は、アウトプットトルクが低くなるほど変速を開始する車速が低くなるように設定される。さらに、複数のアップシフト線は、アウトプットトルクが一定の場合に、アップシフト後の変速段が大きいアップシフト線であるほどアップシフトを開始する車速が高くなるように設定される。複数のダウンシフト線は、アウトプットトルクが一定の場合に、ダウンシフト後の変速段が小さいダウンシフト線であるほどダウンシフトを開始する車速が低くなるように設定される。図3の太線と縦軸と横軸とで囲まれた領域は、モータ走行域である。モータ走行域では、車両1の走行時に第2MG30より第2MGトルクが自動変速機50に伝達される走行域である。なお、モータ走行域においては、第2MG30のみを駆動源として車両1がEV（Electric Vehicle）走行する場合と、エンジン10と第2MG30とを駆動源として車両1がHV（Hybrid Vehicle）走行する場合とで、同一の変速線（たとえば、図3のモータ走行域内の変速線）が用いられてもよいし、図3のモータ走行域内でEV走行する場合とHV走行する場合とで異なる変速線で用いら

10

20

30

40

50

れてもよい。

【 0 0 4 0 】

基準値算出部 2 0 2 は、車速 V と車両 1 のアウトプットトルクとから図 3 の変速線図上の位置が、領域 (A) ~ (G) のうちのいずれの領域内であるかを特定する。

【 0 0 4 1 】

図 3 の変速線図において、領域 (A) は、1 速 2 速のダウンシフト線よりも左側の領域であって、1 速が形成される領域である。領域 (B) は、1 速 2 速のダウンシフト線と 1 速 2 速のアップシフト線との間の領域であって、1 速および 2 速のうちのいずれかが形成される領域である。

【 0 0 4 2 】

領域 (C) は、1 速 2 速のアップシフト線と 2 速 3 速のダウンシフト線との間の領域であって、2 速が形成される領域である。領域 (D) は、2 速 3 速のダウンシフト線と 2 速 3 速のアップシフト線との間の領域であって、2 速および 3 速のうちのいずれかが形成される領域である。

【 0 0 4 3 】

領域 (E) は、2 速 3 速のアップシフト線と 3 速 4 速のダウンシフト線との間の領域であって、3 速が形成される領域である。領域 (F) は、3 速 4 速のダウンシフト線と 3 速 4 速のアップシフト線との間の領域であって、3 速および 4 速のうちのいずれかが形成される領域である。

【 0 0 4 4 】

領域 (G) は、3 速 4 速のアップシフト線よりも右側の領域であって、4 速が形成される領域である。

【 0 0 4 5 】

基準値算出部 2 0 2 は、アクセルペダル 1 6 0 の踏み込み量 AP に基づいて算出される要求駆動トルクをアウトプットトルクとして算出する。基準値算出部 2 0 2 は、踏み込み量 AP に加えて、車速 V 等を考慮してアウトプットトルクを算出してもよい。基準値算出部 2 0 2 は、たとえば、踏み込み量 AP と要求駆動トルクとの関係を示す所定のマップを用いてアウトプットトルクを算出してもよい。

【 0 0 4 6 】

基準値算出部 2 0 2 は、特定された領域に対応する基準値を図 4 を用いて算出する。図 4 の横軸は、変速段を示す。図 4 の縦軸は、基準値を示す。

【 0 0 4 7 】

図 4 に示すように、領域 (A) ~ 領域 (G) に対して基準値 $SOC(0) \sim SOC(6)$ がそれぞれ対応づけられる。領域 (A) ~ 領域 (G) のうち領域 (A) に対応づけられる基準値 $SOC(0)$ が最も大きい値であり、領域 (G) に対応づけられる基準値 $SOC(6)$ が最も小さい値である。また、領域 (A) に近い領域に対応づけられる基準値ほど大きくなり、領域 (G) に近い領域に対応づけられる基準値ほど小さくなるように基準値 $SOC(1) \sim SOC(5)$ が設定される。

【 0 0 4 8 】

そのため、領域 (B) に対応する基準値 $SOC(1)$ は、領域 (A) に対応する基準値 $SOC(0)$ と領域 (C) に対応する基準値 $SOC(2)$ との間の値となる。領域 (D) に対応する基準値 $SOC(3)$ は、領域 (C) に対応する基準値 $SOC(2)$ と領域 (E) に対応する基準値 $SOC(4)$ との間の値となる。領域 (F) に対応する基準値 $SOC(5)$ は、領域 (E) に対応する基準値 $SOC(4)$ と領域 (G) に対応する基準値 $SOC(6)$ との間の値となる。

【 0 0 4 9 】

基準値算出部 2 0 2 は、領域 (A) ~ (G) のうちの特定された領域に対応する基準値を図 4 を用いて算出する。

【 0 0 5 0 】

制限値算出部 2 0 4 は、車両 1 における負荷 (走行パワー) に基づいてバッテリー 7 0 の

10

20

30

40

50

S O C の目標値の変化量の制限値を算出する。具体的には、制限値算出部 2 0 4 は、車速 V と要求駆動トルクとに基づいて車両 1 における負荷を算出する。制限値算出部 2 0 4 は、算出された負荷の値と図 5 に示すような所定のマップとを用いて制限値を算出する。

【 0 0 5 1 】

図 5 の横軸は、車両 1 における負荷を示す。図 5 の縦軸は、制限値を示す。図 5 の実線は、自動変速モードの選択中における負荷と制限値との関係を示す。図 5 の実線に示すように、自動変速モードの選択中における負荷と制限値との関係は、負荷が大きくなるほど制限値が大きくなる（制限がかかりにくくなる）線形の関係性を有する。なお、当該関係は、線形の関係に限定されるものではなく、非線形の関係であってもよい。

【 0 0 5 2 】

10

図 5 の破線は、手動変速モードの選択中における負荷と制限値との関係を示す。図 5 の破線に示すように、手動変速モードの選択中における負荷と制限値との関係は、負荷が所定値 A (1) になるまでは、負荷が大きくなるほど制限値が大きくなる線形の関係性を有する。なお、当該関係についても同様に線形の関係に限定されるものではない。

【 0 0 5 3 】

また、手動変速モードの選択中における負荷と制限値との関係は、負荷が所定値 A (1) よりも大きくなる場合には、負荷の大きさに関わらず制限値が所定値 L (0) となる関係を有する。

【 0 0 5 4 】

そのため、たとえば、負荷が A (0) である場合を想定すると、手動変速モードの選択中（図 5 の破線）において算出される制限値 L (1) は、自動変速モードの選択中（図 5 の実線）において算出される制限値 L (2) よりも大きい値となる。

20

【 0 0 5 5 】

目標値算出部 2 0 6 は、算出された基準値と制限値とに基づいて S O C の目標値を算出する。具体的には、目標値算出部 2 0 6 は、現在の目標値（前回算出された目標値）と基準値との差分を算出する。

【 0 0 5 6 】

目標値算出部 2 0 6 は、算出された差分の大きさが制限値よりも小さい場合には、基準値を新たな目標値（今回の目標値）として算出する。

【 0 0 5 7 】

30

目標値算出部 2 0 6 は、算出された差分の大きさが制限値よりも大きい場合には、現在の目標値からの変化量を制限値に制限する。すなわち、目標値算出部 2 0 6 は、現在の目標値が基準値よりも小さい場合には、現在の目標値に制限値を加算した値を新たな目標値として算出する。また、目標値算出部 2 0 6 は、現在の目標値が基準値よりも大きい場合には、現在の目標値から制限値を減算した値を新たな目標値として算出する。

【 0 0 5 8 】

電力要求値算出部 2 0 8 は、算出された目標値と現在 S O C とに基づいて電力要求値を算出する。具体的には、電力要求値算出部 2 0 8 は、算出された目標値と現在 S O C との差に基づくフィードバック制御（たとえば、P I 制御）により電力要求値を算出してもよいし、あるいは、算出された目標値と現在 S O C との差分と、差分と電力要求値との関係を示す所定のマップとに基づいて電力要求値を算出するようにしてもよい。

40

【 0 0 5 9 】

エンジン制御部 2 1 0 は、要求駆動トルクに基づくエンジン 1 0 のエンジントルクの指令値に電力要求値に対応する補正値を加算することによって補正された指令値をエンジン E C U 2 5 0 に送信する。エンジン E C U 2 5 0 は、受信した指令値に基づいてエンジン 1 0 に対する燃料噴射制御、スロットルバルブ制御および点火制御を実行する。

【 0 0 6 0 】

M G 制御部 2 1 2 は、電力要求値に応じた第 1 M G トルクと第 2 M G トルクとを算出し、算出された第 1 M G トルクに対応するトルク指令値と、第 2 M G トルクに対応するトルク指令値とを M G E C U 2 5 2 に送信する。M G E C U 2 5 2 は、受信したトルク指令値

50

に基づいて P C U 6 0 を経由して第 1 M G トルクおよび第 2 M G トルクを制御する。

【 0 0 6 1 】

図 6 を参照して、本実施の形態に係る車両 1 に搭載された E C U 2 0 0 で実行される制御処理について説明する。

【 0 0 6 2 】

ステップ (以下、ステップを S と記載する) 1 0 0 にて、E C U 2 0 0 は、現在の変速段、車速 V、アクセルペダル 1 6 0 の踏み込み量 A P、選択中の変速モードについての情報をたとえば、E C U 2 0 0 に内蔵するメモリや各種センサ等から取得する。

【 0 0 6 3 】

S 1 0 2 にて、E C U 2 0 0 は、基準値を算出する。S 1 0 4 にて、E C U 2 0 0 は、制限値を算出する。基準値および制限値の算出方法については、上述したとおりであるため、その詳細な説明は繰り返さない。

10

【 0 0 6 4 】

S 1 0 6 にて、E C U 2 0 0 は、算出された基準値と制限値と現在の目標値とに基づいて新たな目標値を算出する。S 1 0 8 にて、E C U 2 0 0 は、算出された目標値と、現在 S O C との差分に応じて電力要求値を算出する。

【 0 0 6 5 】

S 1 1 0 にて、E C U 2 0 0 は、算出された電力要求値を考慮してエンジントルクの指令値を補正し、補正された指令値をエンジン E C U 2 5 0 に送信するとともに、算出された電力要求値に応じた第 1 M G トルクのトルク指令値と、第 2 M G トルクのトルク指令値とを M G E C U 2 5 2 に送信する。

20

【 0 0 6 6 】

以上のような構造およびフローチャートに基づく本実施の形態に係る車両 1 に搭載された E C U 2 0 0 の動作について図 7 を参照して説明する。

【 0 0 6 7 】

図 7 に示すように、現在 S O C が S O C (7) (図 7 の上段の一点鎖線) であって、2 速が形成されており、かつ、領域 (C) に対応する基準値 S O C (2) を目標値としている場合を想定する。また、アクセルペダル 1 6 0 の踏み込み量 A P が略ゼロである場合を想定する。さらに、自動変速モードが選択されている場合を想定する。なお、現在 S O C は、説明の便宜上変速前後で変化しないものとして説明する。

30

【 0 0 6 8 】

現在 S O C は、目標値 S O C (2) よりも高いため、電流要求値としては放電側の値となる。また、踏み込み量 A P は、略ゼロであるため、第 2 M G 3 0 においては、回生も力行も行なわれない。一方、踏み込み量 A P が略ゼロである場合に対応した車両 1 の減速度は、第 1 M G トルクやエンジン 1 0 のフリクションロスを利用して実現される。このとき、第 1 M G トルクの出力値は、車両 1 の走行状態によって放電側の値 P (0) となる場合を想定する。このとき、エンジン 1 0 は、一定の回転数となる状態であるものとする。

【 0 0 6 9 】

時間 T (0) にて、運転者がアクセルペダル 1 6 0 の踏み込み量 A P を略ゼロから A P (0) まで増加させることによって、車両 1 の走行状態に基づく図 3 の変速線図上の位置が領域 (C) から領域 (A) に移動すると、2 速から 1 速へのダウンシフトが実行される。

40

【 0 0 7 0 】

このとき、現在の変速段、車速 V、アクセルペダル 1 6 0 の踏み込み量 A P、選択中の変速モードについての情報が E C U 2 0 0 に内蔵するメモリや各種センサから取得される (S 1 0 0)。

【 0 0 7 1 】

そして、領域 (A) に対応する基準値 S O C (0) が算出される (S 1 0 2)。また、車速 V と、要求駆動トルクとから算出される負荷と、図 5 の実線に示すマップとから制限値 L M が算出される (S 1 0 4)。

50

【 0 0 7 2 】

図 7 の上段の実線に示すように、変速前の目標値 $SO C (2)$ と変速後の基準値 $SO C (0)$ との差分 $SO C$ の大きさが制限値 LM を超える場合には、変速前の目標値 $SO C (2)$ に算出された制限値 LM を加算した値 $SO C (8)$ (図 7 の上段の太破線) が新たな目標値として算出される。

【 0 0 7 3 】

目標値 $SO C (8)$ は、現在 $SO C$ よりも高いため電力要求値としては充電側の値が算出される。そのため、第 1 MG 2 0 の出力値は、充電側の値 $P (1)$ になる。また、目標値 $SO C (8)$ に制限されることによって、現在 $SO C$ と目標値 $SO C (8)$ との差が現在 $SO C$ と基準値 $SO C (0)$ との差よりも小さくなる。そのため、第 1 MG 2 0 の出力値 $P (1)$ の大きさ (絶対値) は、基準値 $SO C (0)$ を目標値とした場合の出力値 $P (2)$ の大きさよりも小さい値となる。

10

【 0 0 7 4 】

そのため、基準値 $SO C (0)$ を目標値とした場合と、目標値を $SO C (8)$ に制限した場合とで比較した場合、時間 $T (1)$ 以降において、基準値 $SO C (0)$ を目標値とした場合の方がバッテリー 7 0 の充電量が大きくなるため、図 7 の下段の実線に示すようにエンジン 1 0 の回転数は、目標値を $SO C (8)$ に制限した場合のエンジン 1 0 の回転数の変化 (図 7 の下段の破線) よりも一時的に大きく変化する。すなわち、目標値を $SO C (8)$ に制限した場合の方が基準値 $SO C (0)$ を目標値として場合よりもエンジン 1 0 の回転数の上昇が緩やかになる。

20

【 0 0 7 5 】

以上のようにして、本実施の形態に係る車両 1 によると、アクセルペダル 1 6 0 の踏み込み量 AP に基づいて算出される負荷 (すなわち、運転者の駆動力要求の大きさ) が小さいときには、負荷が大きいときに比べて、 $SO C$ の目標値の変化量が制限される。これにより、たとえば、負荷が小さいときには、 $SO C$ の目標値の変化が緩やかになる。そのため、エンジン 1 0、第 1 MG 2 0 および第 2 MG 3 0 電動機において要求される出力の変化が緩やかになる。その結果、車両 1 においてショック等の発生を抑制できる。一方、負荷が大きいときには、 $SO C$ の目標値の変化により車両 1 に生じるショック等は、負荷が大きいことによる他の要因により生じるショック等に紛れるため、負荷が小さいときよりも $SO C$ の目標値の変化が許容される。これによって、バッテリー 7 0 の $SO C$ を目標値に従って適切に制御することができるため、燃費の向上が図れる。したがって、蓄電装置の蓄電量の目標値を適切に変化させてトルクショックやノイズなどの発生を抑制するハイブリッド車両を提供することができる。

30

【 0 0 7 6 】

さらに、自動変速モードが選択されているときには、手動変速モードが選択されているときに比べて、 $SO C$ の目標値の変化量が制限される。手動変速モードは、運転者が大きな駆動力を必要とする際に選択されることが多い。そのため、手動変速モードの選択中は、目標値の変化により生じるショック等は、他の要因により生じるショック等に紛れるため、自動変速モードの選択中よりも目標値の変化が許容される。これによって、バッテリー 7 0 の $SO C$ を目標値に従って適切に制御することができるため、燃費の向上が図れる。

40

【 0 0 7 7 】

さらに、複数の変速段の各々に基づいて $SO C$ の目標値が決定されるため、車速と運転者が要求する駆動力の大きさに応じた目標値を決定することができる。

【 0 0 7 8 】

さらに車両 1 の走行状態に基づいて特定される図 3 の変速線図上の位置が、たとえば、1 速が形成される領域 (A) と、2 速が形成される領域 (C) との間の領域 (B) 内である場合には、領域 (A) に対応した基準値 $SO C (0)$ と、領域 (C) に対応した基準値 $SO C (2)$ との間の値 $SO C (1)$ を $SO C$ の基準値として決定される。これにより、1 速にダウンシフトされる前あるいは 2 速にアップシフトされる前に $SO C$ の目標値を変速後の変速段に対応する目標値に近づけることができるので、その後 2 速へのアップシフ

50

トあるいは１速へのダウンシフトが開始される場合に目標値が大きく変化することを抑制できる。

【００７９】

以下変形例について説明する。実施の形態において、変速後に目標値が制限された場合に次の変速が行なわれるまで制限が継続されるものとして説明したが、変速後に制限された目標値を所定時間経過後に所定の変化量であるいは段階的に変速後の変速段に対応する目標値まで変化させるようにしてもよい。

【００８０】

本実施の形態に係る車両１においては、自動変速機５０は、有段式変速機として説明したが、たとえば、自動変速機５０に代えて手動変速機を有するものであってもよいし、複数の変速段として離散的な複数の変速比が設定された無段変速機を有するものであってもよい。

10

【００８１】

本実施の形態に係る車両１においては、変速段に応じて目標値を決定するものとして説明したが、特にこれに限定されるものではない。たとえば、車両１が上述の無段変速機を有する場合に、選択された変速比に応じて目標値を決定するものであってもよい。

【００８２】

本実施の形態に係る車両１は、図１に示すハイブリッド車両の構成を一例として説明したが、特にこのような構成に限定されるものではなく、たとえば、シリーズ形式のハイブリッド車両であってもよいし、パラレル形式のハイブリッド車両であってもよい。なお、上記した変形例は、その全部または一部を組み合わせ実施してもよい。

20

【００８３】

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て特許請求の範囲によって示され、特許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。

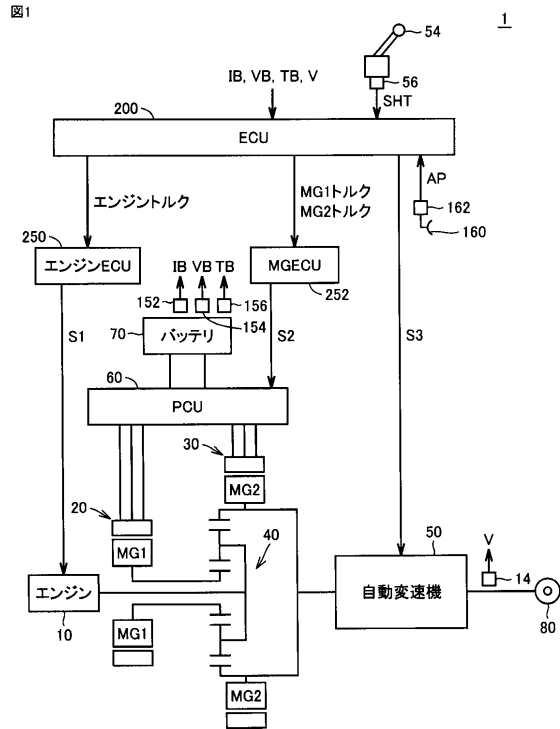
【符号の説明】

【００８４】

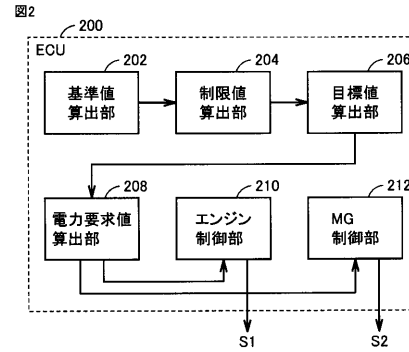
１ 車両、１０ エンジン、１４ 車速センサ、２０，３０ ＭＧ、４０ 動力分割装置、５０ 自動変速機、５４ シフトレバー、５６ シフトポジションセンサ、６０ ＰＣＵ、７０ バッテリ、８０ 駆動輪、１５２ 電流センサ、１５４ 電圧センサ、１５６ 電池温度センサ、１６０ アクセルペダル、１６２ ペダルポジションセンサ、２００ ＥＣＵ、２０２ 基準値算出部、２０４ 制限値算出部、２０６ 目標値算出部、２０８ 電力要求値算出部、２１０ エンジン制御部、２１２ エンジン制御部。

30

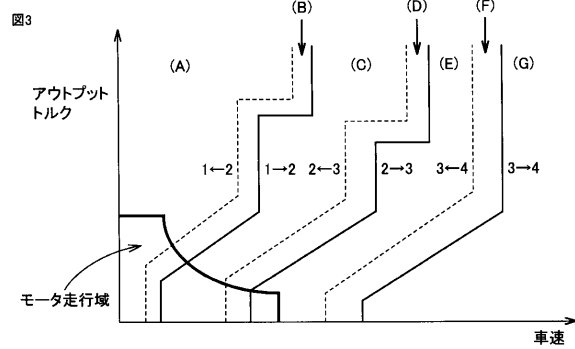
【図 1】



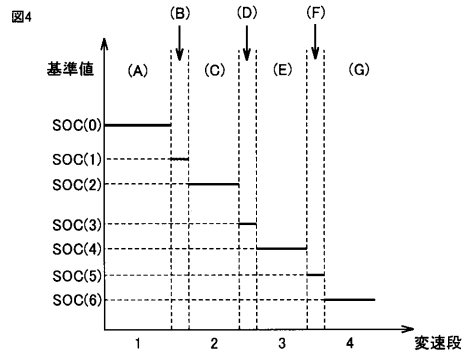
【図 2】



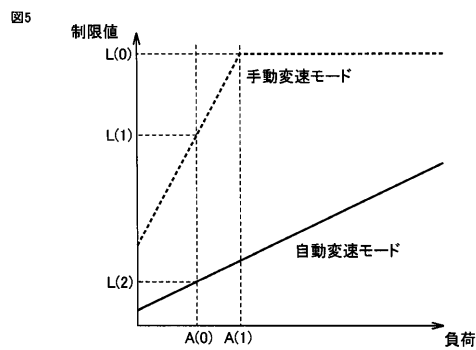
【図 3】



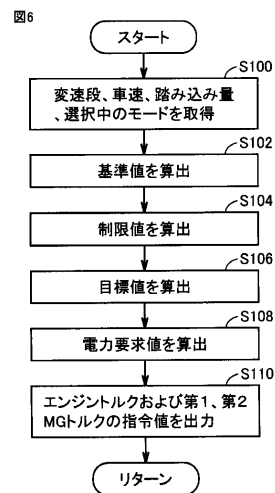
【図 4】



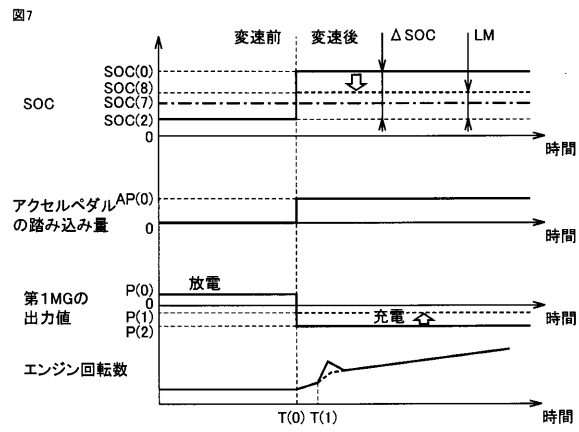
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
B 6 0 W	20/13	(2016.01)	B 6 0 W	20/13	
B 6 0 L	11/14	(2006.01)	B 6 0 L	11/14	
B 6 0 L	11/18	(2006.01)	B 6 0 L	11/18	A

(56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 0 6 3 7 3 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 4 - 2 1 1 5 7 5 (J P , A)
 特開 2 0 1 1 - 1 2 1 4 1 3 (J P , A)
 特開 2 0 1 0 - 0 1 3 0 0 2 (J P , A)
 特開 2 0 1 3 - 0 3 5 3 3 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 7 - 2 6 9 0 9 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 9 - 1 2 6 2 5 9 (J P , A)
 特開 2 0 0 8 - 2 6 0 3 6 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

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