

(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2010-36776

(P2010-36776A)

(43) 公開日 平成22年2月18日(2010.2.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60W 10/26 (2006.01)	B60K 6/20 330	3G093
B60W 20/00 (2006.01)	H02J 7/14 ZHVC	5G060
H02J 7/14 (2006.01)	B60L 11/12	5H115
B60L 11/12 (2006.01)	B60L 11/18 A	
B60L 11/18 (2006.01)	B60K 6/46	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 19 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2008-203406 (P2008-203406)	(71) 出願人	000003137
(22) 出願日	平成20年8月6日 (2008.8.6)		マツダ株式会社
			広島県安芸郡府中町新地3番1号
		(74) 代理人	100059959
			弁理士 中村 稔
		(74) 代理人	100067013
			弁理士 大塚 文昭
		(74) 代理人	100082005
			弁理士 熊倉 禎男
		(74) 代理人	100086771
			弁理士 西島 孝喜
		(74) 代理人	100088694
			弁理士 弟子丸 健
		(74) 代理人	100130937
			弁理士 山本 泰史
		最終頁に続く	

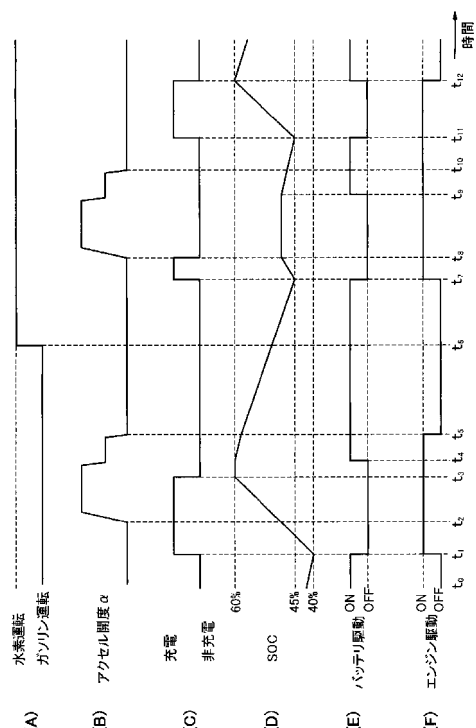
(54) 【発明の名称】 車両用バッテリーの充電制御方法及び充電制御装置

(57) 【要約】

【課題】 燃焼時の熱量が低い第1燃料と燃焼時の熱量が高い第2燃料を使用燃料とするデュアルフューエルエンジンを備えたハイブリッド車両において、高電圧バッテリーの充電時に、第1燃料運転時のエンジン回転数の高回転化を抑制することが可能な車両用バッテリーの充電制御方法及び充電制御装置を提供する。

【解決手段】 デュアルフューエルエンジンと、このエンジンの駆動力により発電する発電機と、バッテリーと、車両駆動するモータと、を備えたハイブリッド車両における車両用バッテリーの充電制御方法であって、エンジン2により発電機3を駆動し、これにより発電した電力でバッテリー5を充電する充電ステップと、車両1に対する加速要求の有無を判定する加速要求判定ステップと、第1燃料によるエンジン運転中において、加速要求が有ると判定されたとき、充電を抑制する充電抑制ステップとを備えた。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

燃焼時の熱量が低い第 1 燃料と第 1 燃料に対し燃焼時の熱量が高い第 2 燃料のいずれか一方を選択的に使用して運転するデュアルフューエルエンジンと、このエンジンの駆動力により発電する発電機と、この発電機により充電可能なバッテリーと、前記発電機及び前記バッテリーからの電力により車両駆動可能なモータと、を備えたハイブリッド車両における車両用バッテリーの充電制御方法であって、

前記エンジンにより前記発電機を駆動し、これにより発電した電力で前記バッテリーを充電する充電ステップと、

車両に対する所定以上の加速要求の有無を判定する加速要求判定ステップと、

第 1 燃料によるエンジン運転中において、前記加速要求判定ステップで加速要求があると判定されたとき、前記充電ステップにおける充電を抑制する充電抑制ステップと、を備えたことを特徴とする車両用バッテリーの充電制御方法。

10

【請求項 2】

前記バッテリーの蓄電量が所定閾値未満であるか否かを判定する蓄電量判定ステップをさらに備え、

前記充電ステップは、前記蓄電量判定ステップでバッテリーの蓄電量が所定の閾値未満であると判定された場合に実行されるものであって、

前記蓄電量判定ステップにおいて、第 1 燃料によるエンジン運転時の閾値は、第 2 燃料によるエンジン運転時の閾値よりも、大きな値に設定されることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用バッテリーの充電制御方法。

20

【請求項 3】

前記エンジンの回転数が所定値に到達したか否かを判定するエンジン回転数判定ステップをさらに備え、

前記充電抑制ステップは、前記加速要求判定ステップで加速要求があると判定され、且つ、前記エンジン回転数判定ステップでエンジン回転数が所定値に到達したと判定されたときに実行されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両用バッテリーの充電制御方法。

【請求項 4】

燃焼時の熱量が低い第 1 燃料と第 1 燃料に対し燃焼時の熱量が高い第 2 燃料のいずれか一方を選択的に使用して運転するデュアルフューエルエンジンと、このエンジンの駆動力により発電する発電機と、この発電機により充電可能なバッテリーと、前記発電機及び前記バッテリーからの電力により車両駆動可能なモータと、を備えたハイブリッド車両における車両用バッテリーの充電制御装置であって、

30

前記エンジンにより前記発電機を駆動し、これにより発電した電力で前記バッテリーを充電する制御を行う充電制御手段と、

車両に対する所定以上の加速要求の有無を判定する加速要求判定手段と、

第 1 燃料による運転中において、前記加速要求判定手段により加速要求があると判定されたとき、前記充電制御手段による充電制御を抑制する制御を行う充電抑制制御手段と、を備えたことを特徴とする車両用バッテリーの充電制御装置。

40

【請求項 5】

前記バッテリーの蓄電量が所定閾値未満であるか否かを判定する蓄電量判定手段をさらに備え、

前記充電制御手段は、前記蓄電量判定手段によりバッテリーの蓄電量が所定の閾値未満であると判定された場合に、前記バッテリーを充電する制御を行うものであって、

前記蓄電量判定手段は、第 1 燃料によるエンジン運転時の閾値を、第 2 燃料によるエンジン運転時の閾値よりも、大きな値に設定することを特徴とする請求項 4 に記載の車両用バッテリーの充電制御装置。

【請求項 6】

前記エンジンの回転数が所定値に到達したか否かを判定するエンジン回転数判定手段を

50

さらに備え、

前記充電抑制制御手段は、前記加速要求判定手段により加速要求が有ると判定され、且つ、前記エンジン回転数判定手段によりエンジン回転数が所定値に到達したと判定されたときに、前記充電制御手段による充電制御を抑制する制御を行うことを特徴とする請求項4又は5に記載の車両用バッテリーの充電制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用バッテリーの充電制御方法及び充電制御装置に係り、特に車両走行のための駆動力を出力するモータに電力を供給する車両用バッテリーの充電制御方法及び充電制御装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来、使用燃料をガソリンと水素ガスとの間で切り替え可能なデュアルフューエルエンジンを備えたハイブリッド車両が知られている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1に記載の車両は、エンジンによって駆動された発電機による発電電力と、高電圧バッテリーからの供給電力とにより、モータを駆動し、これによって車両に駆動力を与えるように構成されている。

【0003】

そして、この車両では、エンジン駆動に用いる使用燃料が運転者によって選択可能であり、車両への要求出力に応じて、エンジン（又はエンジン駆動される発電機）又は高電圧バッテリーの少なくとも一方が、モータへの供給電力源、すなわち車両の駆動源に選択されるように構成されている。

20

【0004】

また、このようなハイブリッド車両の高電圧バッテリーでは、その蓄電量（SOC）の使用範囲に下限値と上限値が設定され、この使用範囲内で充電制御が行われる。すなわち、蓄電量が下限値を下回ると充電要求が生じて充電が行われ、蓄電量が上限値に達すると充電要求が無くなり充電が停止されるように構成される。

【0005】

このような充電制御では、主に発電機の発生電力が充電用の電力となる。充電要求がある場合、エンジンは、車両に対する要求出力に応じたエンジン回転数よりも増大され、これにより発電機で要求出力以上の電力を発電する。そして、要求出力分の電力は、モータへ供給され、余剰分の電力は、バッテリー充電のために使用される。また、充電により、高電圧バッテリーの蓄電量が上限値に達すると、充電要求が無くなり、エンジン回転数が減速され、充電が停止される。これにより、高電圧バッテリーは、所定の蓄電量（SOC）の範囲内に保持され、過放電や満充電が回避される。

30

【0006】

【特許文献1】特開2008-100570号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0007】

しかしながら、特許文献1に記載のようなデュアルフューエルエンジンを備えたハイブリッド車両では、同じエンジン回転数で比較すると、ガソリン運転よりも水素ガス運転の方が、エンジン出力が高い。このため、同じエンジン出力を得ようとする、ガソリン運転よりも水素ガス運転の方が、エンジン回転数が高くなる。また、ガソリン運転では、要求されたトルクに対して出力に余裕があるため、負荷が大きくなってもエンジン回転数にそれほど影響がでないようになっている。

【0008】

したがって、特に、運転者がアクセルを踏み込むことにより車両に対して加速要求が生じ、且つ、充電要求が有るような場合には、水素ガス運転時には、ガソリン運転時と比べ

50

てエンジン回転数がかなり高くなってしまう。このため、運転者は、加速感やエンジンからの騒音等について、水素ガス運転時とガソリン運転時とで大きな差異を感じ、これにより運転者に不快感を与えるおそれがあるという問題があった。

【 0 0 0 9 】

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り、燃焼時の熱量が低い第 1 燃料（例えば、水素ガス）と第 1 燃料に対し燃焼時の熱量が高い第 2 燃料（例えば、ガソリン）を使用燃料とするデュアルフューエルエンジンを備えたハイブリッド車両において、第 1 燃料運転と第 2 燃料運転とでエンジン回転数に生じる差異を低減するように、高電圧バッテリーへの充電要求があるときに、第 1 燃料運転時のエンジン回転数の高回転化を抑制することが可能な車両用バッテリーの充電制御方法及び充電制御装置を提供することを目的としている。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上記の目的を達成するために、本発明の車両用バッテリーの充電制御方法は、燃焼時の熱量が低い第 1 燃料と第 1 燃料に対し燃焼時の熱量が高い第 2 燃料のいずれか一方を選択的に使用して運転するデュアルフューエルエンジンと、このエンジンの駆動力により発電する発電機と、この発電機により充電可能なバッテリーと、発電機及びバッテリーからの電力により車両駆動可能なモータと、を備えたハイブリッド車両における車両用バッテリーの充電制御方法であって、エンジンにより発電機を駆動し、これにより発電した電力でバッテリーを充電する充電ステップと、車両に対する所定以上の加速要求の有無を判定する加速要求判定ステップと、第 1 燃料によるエンジン運転中において、加速要求判定ステップで加速要求があると判定されたとき、充電ステップにおける充電を抑制する充電抑制ステップと、を備えたことを特徴としている。

20

【 0 0 1 1 】

このように構成された本発明によれば、燃焼時の熱量が低い第 1 燃料によるエンジン運転中に、エンジンで駆動した発電機によりバッテリーを充電するときに、加速要求があった場合に、充電が抑制されるように構成されている。第 1 燃料は第 2 燃料よりも燃焼時の熱量が小さいため、エンジン出力が小さくなるため、同じエンジン出力を得るためには、第 1 燃料によるエンジン運転の方が、第 2 燃料によるエンジン運転よりも、エンジン回転数が高くなる。このため、加速要求がある状態で充電を行うと、第 1 燃料によるエンジン運転では、エンジン回転数が高回転化してしまう。しかしながら、本発明では、第 1 燃料によるエンジン運転では、バッテリーの充電中に加速要求がある場合には、加速要求を優先させ、バッテリーの充電を抑制する制御が行われるため、加速要求時におけるエンジン回転数の高回転化を抑制することができる。これにより、第 1 燃料によるエンジン運転において、エンジン騒音等を抑制することが可能となる。

30

【 0 0 1 2 】

また、本発明において好ましくは、バッテリーの蓄電量が所定閾値未満であるか否かを判定する蓄電量判定ステップをさらに備え、充電ステップは、蓄電量判定ステップでバッテリーの蓄電量が所定の閾値未満であると判定された場合に実行されるものであって、蓄電量判定ステップにおいて、第 1 燃料によるエンジン運転時の閾値は、第 2 燃料によるエンジン運転時の閾値よりも、大きな値に設定される。このように構成された本発明によれば、第 1 燃料によるエンジン運転での充電頻度を高め、バッテリーの SOC を常時高い状態に保持することができる。これにより、第 1 燃料によるエンジン運転で、充電要求があるにもかかわらず、加速要求があって充電制御が抑制された場合であっても、バッテリーが過放電されてしまうおそれを低減することができる。

40

【 0 0 1 3 】

また、本発明において好ましくは、エンジンの回転数が所定値に到達したか否かを判定するエンジン回転数判定ステップをさらに備え、充電抑制ステップは、加速要求判定ステップで加速要求があると判定され、且つ、エンジン回転数判定ステップでエンジン回転数が所定値に到達したと判定されたときに実行される。このように構成された本発明によれ

50

ば、加速要求が有る場合には、エンジン回転数が所定値に到達したと判定されたときに充電が抑制されるので、エンジン回転数の高回転化を防止しつつ、所定のバッテリー充電が可能となる。

【 0 0 1 4 】

また、上記の目的を達成するために、本発明の車両用バッテリーの充電制御装置は、燃焼時の熱量が低い第 1 燃料と第 1 燃料に対し燃焼時の熱量が高い第 2 燃料のいずれか一方を選択的に使用して運転するデュアルフューエルエンジンと、このエンジンの駆動力により発電する発電機と、この発電機により充電可能なバッテリーと、発電機及びバッテリーからの電力により車両駆動可能なモータと、を備えたハイブリッド車両における車両用バッテリーの充電制御装置であって、エンジンにより発電機を駆動し、これにより発電した電力でバッテリーを充電する制御を行う充電制御手段と、車両に対する所定以上の加速要求の有無を判定する加速要求判定手段と、第 1 燃料による運転中において、加速要求判定手段により加速要求が有ると判定されたとき、充電制御手段による充電制御を抑制する制御を行う充電抑制制御手段と、を備えたことを特徴としている。

10

【 0 0 1 5 】

また、本発明において好ましくは、バッテリーの蓄電量が所定閾値未満であるか否かを判定する蓄電量判定手段をさらに備え、充電制御手段は、蓄電量判定手段によりバッテリーの蓄電量が所定の閾値未満であると判定された場合に、バッテリーを充電する制御を行うものであって、蓄電量判定手段は、第 1 燃料によるエンジン運転時の閾値を、第 2 燃料によるエンジン運転時の閾値よりも、大きな値に設定する。

20

【 0 0 1 6 】

また、本発明において好ましくは、エンジンの回転数が所定値に到達したか否かを判定するエンジン回転数判定手段をさらに備え、充電抑制制御手段は、加速要求判定手段により加速要求が有ると判定され、且つ、エンジン回転数判定手段によりエンジン回転数が所定値に到達したと判定されたときに、充電制御手段による充電制御を抑制する制御を行う。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本発明の車両用バッテリーの充電制御方法及び充電制御装置によれば、燃焼時の熱量が低い第 1 燃料と第 1 燃料に対し燃焼時の熱量が高い第 2 燃料を使用燃料とするデュアルフューエルエンジンを備えたハイブリッド車両において、第 1 燃料運転と第 2 燃料運転とでエンジン回転数に生じる差異を低減するように、高電圧バッテリーへの充電要求があるときに、第 1 燃料運転時のエンジン回転数の高回転化を抑制することができる。

30

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

以下、添付図面を参照して本発明の実施形態について説明する。図 1 はハイブリッド車両の構成図、図 2 はデュアルフューエルエンジンの構成図、図 3 はハイブリッド車両の電気ブロック図、図 4 はアクセル開度と要求出力との関係を表すマップデータ、図 5 はエンジン回転数とエンジン出力との関係を表すマップデータ、図 6 は充電制御のタイミングチャート、図 7 は充電抑制制御のフローチャートである。

40

【 0 0 1 9 】

図 1 は、本発明の実施形態に係るデュアルフューエルエンジン 2 を搭載したハイブリッド車両 1 の構成図である。この車両 1 は、エンジン 2 と、ジェネレータ（発電機）3 と、AC - DC コンバータ 4 と、高電圧バッテリー 5 と、DC - AC コンバータ 6 と、モータ 7 と、これらを制御するためのコントローラ 20（図 3 参照）を備えている。

【 0 0 2 0 】

この車両 1 では、エンジン 2 は、コントローラ 20 からの制御信号によって作動し、エンジン 2 の回転出力によってジェネレータ 3 を駆動する。これにより、ジェネレータ 3 は、交流電力を発電し、AC - DC コンバータ 4 に交流電力を供給する。

AC - DC コンバータ 4 は、供給された交流電力を直流電力に変換し、直流電力を高電

50

圧バッテリー 5 及び D C - A C コンバータ 6 に供給する。これにより、高電圧バッテリー 5 は、A C - D C コンバータ 4 から供給される直流電力によって充電されると共に、所定の運転状態において、D C - A C コンバータ 6 へ直流電力を供給する。

【 0 0 2 1 】

D C - A C コンバータ 6 は、運転状態に応じて、高電圧バッテリー 5 及び A C - D C コンバータ 4 の少なくとも一方から供給される直流電力を交流電力に変換する。モータ 7 は、D C - A C コンバータ 6 から供給される交流電力によって駆動され、回転出力をディファレンシャルギア 8 に伝達する。そして、このモータ出力は、ディファレンシャルギア 8 を介して駆動輪 9 に伝達され、これにより、車両 1 が走行するようになっている。

【 0 0 2 2 】

このように、本実施形態の車両 1 は、シリーズ方式のハイブリッド車両であり、モータ 7 がエンジン 2 と高電圧バッテリー 5 を駆動源とする電力によって駆動され、モータ 7 の回転出力によって駆動輪 9 を駆動するように構成されている。

本実施形態の車両 1 は、シリーズ方式のハイブリッド車両であるが、これに限らず、パラレル方式又はスプリット方式のハイブリッド車両であってもよい。なお、この場合は、駆動輪をモータの回転出力又はエンジンの回転出力が直接、機械的接続を介して駆動輪を駆動するので、エンジンとモータが駆動源となる。

【 0 0 2 3 】

本実施形態のデュアルフューエルエンジン 2 は、燃焼時の熱量が低い非炭化水素系の第 1 燃料である水素ガスと、第 1 燃料に対し燃焼時の熱量が高い炭化水素系の第 2 燃料であるガソリンを使用燃料としている。体積当りではガソリンの方が水素ガスよりも燃焼時の熱量が高く、本実施形態では、ガソリン運転モードの方が水素ガス運転モードよりも燃焼時の熱量が高い運転が行われ、このエンジン 2 では、同じエンジン回転数 (r p m) 及びスロットル開度でのエンジントルクは、ガソリン運転の方が水素ガス運転よりも大きくなる。

【 0 0 2 4 】

図 2 に示すように、エンジン 2 は、トロコイド内周面を有するロータハウジングとその両側に配置されたサイドハウジングとからなるハウジング 10 と、ハウジング 10 内に形成されたロータ収容室 (以下、「気筒」という) 11 に配置された概略三角形形状のロータ 12 とを備えたロータリーエンジンである。

このエンジン 2 は、2 つのロータハウジングを 3 つのサイドハウジングの間に挟みこむようにして一体化し、その間に形成される 2 つの気筒 11 にそれぞれロータ 12 を収容した 2 ロータタイプであり、図 2 では、一方の気筒 11 のみを示している。

【 0 0 2 5 】

ロータ 12 は、エキセントリックシャフト 13 に支持されており、このエキセントリックシャフト 13 と共に、偏心回転するように構成されている。ロータ 12 は、外周の 3 つの頂部にそれぞれ配設されたシール部がロータハウジングのトロコイド内周面に当接した状態で偏心回転を行う。気筒 11 内には、ロータ 12 の外周側に 3 つの作動室が区画される。この作動室の容積は、ロータ 12 の偏心回転により変化する。そして、作動室における吸気、圧縮、膨張 (燃焼) 及び排気の一連の工程により、ロータ 12 及びエキセントリックシャフト 13 が回転し、この回転出力がジェネレータ 3 側に伝達される。

【 0 0 2 6 】

以下の説明において、各ロータ 12 に対するスロットル弁 17 下流側の構成は同様である。

ハウジング 10 には、各気筒 11 に 2 つの点火プラグ 14 が設けられている。また、ハウジング 10 には、吸気ポート 15 a 及び排気ポート 15 b が形成されており、吸気ポート 15 a には吸気通路 16 a が接続され、排気ポート 15 b には排気通路 16 b が接続されている。吸気通路 16 a を介して、吸気工程にある作動室に空気が導入され、排気通路 16 b を介して、排気工程にある作動室から排気ガスが排出される。

【 0 0 2 7 】

10

20

30

40

50

また、吸気通路 16 a の上流側には電磁弁であるスロットル弁 17 が配設され、さらに上流側にはエアクリーナ 19 が配設されている。スロットル弁 17 には、開度を検出するスロットル開度センサ 18 が設けられている。

さらに、吸気通路 16 a の最下流側の吸気ポート 15 a 近傍には、ガソリンを噴射して空気とガソリンとの混合気を作動室内に供給するガソリンインジェクタ 30 と、水素ガスを噴射して水素ガスと空気との混合気を作動室内に供給するポート噴射式の水素ガスインジェクタ 40 a が配設されている。

【0028】

ガソリンインジェクタ 30 は、ガソリン供給通路 31 を介してガソリントank 32 に接続されている。ガソリントank 32 は、所定容量のガソリンを貯留する本体部に、ガソリンポンプ 33 等が配設されて構成されている。

ガソリンポンプ 33 は、ガソリン供給通路 31 を介してガソリンインジェクタ 30 にガソリンを圧送するように構成されている。

【0029】

また、ハウジング 10 には、水素ガスを作動室内に直接噴射する直噴式の水素ガスインジェクタ 40 b が配設されている。水素ガスインジェクタ 40 a , 40 b は、途中で合流する水素ガス供給通路 41 を介して水素高圧ガスタnk 42 に接続され、この水素高圧ガスタnk 42 から水素ガスが供給される。

水素高圧ガスタnk 42 の排出口には、タンクから水素ガス供給通路 41 への水素ガスの供給を制御するための停止弁 43 が設けられ、さらに下流側には、水素ガスインジェクタ 40 a , 40 b への水素ガス供給量（供給圧力）を制御する制御弁 44 が配設されている。インジェクタ 30 , 40 a , 40 b は、コントローラ 20 からの制御信号に基づいて、所定の噴射タイミングで、所定量のガソリン又は水素ガスを噴射するように構成されている。

【0030】

コントローラ 20 は、周知のマイクロコンピュータをベースとする制御装置であって、エンジン制御方法を記憶したプログラムを実行する中央演算処理装置（CPU）と、例えば RAM や ROM により構成されてプログラム及びデータを格納するメモリと、電気信号の入出力をする入出力（I/O）バス等を備えている。

【0031】

図 3 に示すように、コントローラ 20 は、ジェネレータ 3 , AC - DC コンバータ 4 , DC - AC コンバータ 6 , モータ 7 , 点火プラグ 14 , スロットル弁 17 , スロットル開度センサ 18 , ガソリンインジェクタ 30 , 水素ガスインジェクタ 40 a 及び 40 b , 運転モード選択スイッチ 60 , アクセル開度センサ 61 , 車速センサ 62 , エンジン回転数センサ 63 , バッテリ電圧センサ 23 , バッテリ電流センサ 24 等に接続され、これらのうち検出センサから検出信号を受け取り、制御対象に制御信号を出力することにより動作制御を行う。

【0032】

コントローラ 20 は、バッテリコントローラ 21 と、HEV コントローラ 22 とを有している。なお、バッテリコントローラ 21 の機能を HEV コントローラ 22 に組み込んで、コントローラ 20 を HEV コントローラ 22 のみに一体化した構成としてもよい。また、以下に説明するバッテリコントローラ 21 と HEV コントローラ 22 の各機能の分担をコントローラ 20 内で変更してもよい。コントローラ 20 は、後述するセンサ等を含んで本発明の車両用バッテリの充電制御装置を構成する。

【0033】

バッテリコントローラ 21 は、SOC 制御を行うように構成されている。すなわち、バッテリコントローラ 21 は、バッテリ 5 の蓄電量（SOC）を使用範囲（充放電範囲）内に保持するように充電要求信号を HEV コントローラ 22 に出力する。SOC は、バッテリの電気容量に対して充電している電気量を比率で表したものである。本明細書では、蓄電量を SOC と同義で使用する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

本実施形態では、バッテリー 5 の SOC の通常の使用範囲は、上限値が 60 % , 下限値が 40 % に規定されている。この使用範囲は、SOC 50 % を中心として上限方向及び下限方向にそれぞれ 10 % の幅を有し、全体として使用範囲幅が 20 % となるように設定されている。これにより、バッテリー 5 の過放電及び満充電を抑制すると共に、バッテリー 5 によるモータ 7 の駆動範囲を比較的大きく設定して、バッテリー走行を増やし、エンジン運転を抑制して、燃費向上を図ることができる。

また、バッテリーコントローラ 2 1 は、所定条件でバッテリー 5 の SOC の使用範囲の下限値を上限値より小さい値の範囲で引き上げる処理を行う。この処理は、後述するように、水素ガス運転モードにおける SOC の下限値を、ガソリン運転モードにおける SOC の下限値よりも引き上げる処理である。

10

【 0 0 3 5 】

バッテリーコントローラ 2 1 は、バッテリー電圧センサ 2 3 , バッテリ電流センサ 2 4 等と接続されている。

バッテリー電圧センサ 2 3 , バッテリ電流センサ 2 4 は、それぞれバッテリー 5 の電圧 , 電流を検出してバッテリーコントローラ 2 1 に出力している。バッテリーコントローラ 2 1 は、これらの電圧 , 電流検出値等に基づいてバッテリー 5 の SOC を算出する。具体的には、バッテリーコントローラ 2 1 は、電流検出値を積算して電流の入力及び出力の合計から、SOC の変動分を計算し、さらに電圧検出値等と SOC との対応関係を示す内部データを加味して補正することにより、現在の SOC を算出する。

20

【 0 0 3 6 】

そして、蓄電量判定手段としてのバッテリーコントローラ 2 1 は、算出した現在の SOC が使用範囲の下限値を下回ると、HEV コントローラ 2 2 に充電要求信号を出力し、充電要求信号を出力後、原則的に、SOC が使用範囲の上限値に到達するまで充電要求信号を出力し続ける。HEV コントローラ 2 2 は、この充電要求信号を受けている間、充電制御を行う。

【 0 0 3 7 】

また、HEV コントローラ 2 2 は、アクセル開度に応じて要求された駆動力をモータ 7 から駆動輪 9 に出力するように、エンジン 2 , ジェネレータ 3 , AC - DC コンバータ 4 , DC - AC コンバータ 6 及びモータ 7 等を制御するものである。

30

【 0 0 3 8 】

本実施形態では、HEV コントローラ 2 2 は、運転条件に応じて、駆動源を切り替えてモータ 7 を駆動する制御を行う。すなわち、HEV コントローラ 2 2 は、エンジン 2 を運転して、これにより発電した電力でモータ 7 を駆動するか、高電圧バッテリー 5 からの電力によってモータ 7 を駆動するかを決定する。

【 0 0 3 9 】

具体的には、HEV コントローラ 2 2 は、アクセル開度センサ 6 1 及び車速センサ 6 2 からのアクセル及び車速を表す検出信号に基づいて、エンジン 2 の運転要求の有無、つまりエンジン 2 を運転させる必要があるか否かを判定する。

【 0 0 4 0 】

40

この判定のために、HEV コントローラ 2 2 は、エンジン 2 と高電圧バッテリー 5 のいずれを使用してモータ 7 を駆動するのかを、アクセル開度と車速との関係に応じて決定するためのマップデータ (図示せず) を記憶している。このマップデータに基づいて、HEV コントローラ 2 2 は、要求トルクが低い低トルク運転時や車両始動時には、高電圧バッテリー 5 から供給される電力によりモータ 7 を駆動するように制御を行う。また、HEV コントローラ 2 2 は、中トルク運転時には、エンジン 2 により駆動されるジェネレータ 3 から供給される電力によりモータ 7 を駆動するように制御を行う。さらに、HEV コントローラ 2 2 は、要求トルクが高い高トルク運転時には、ジェネレータ 3 及び高電圧バッテリー 5 の双方から供給される電力によってモータ 7 を駆動するように制御を行う。

【 0 0 4 1 】

50

また、本実施形態では、H E Vコントローラ 2 2 は、バッテリーコントローラ 2 1 から充電要求信号を受け取り、これに基づいてバッテリー 5 の充電制御を行う。すなわち、H E Vコントローラ 2 2 は、高電圧バッテリー 5 の蓄電量が少なくなり、バッテリーコントローラ 2 1 から充電要求信号を受け取ると、要求出力に応じたモータ 7 の駆動のために必要な電力に加えて、高電圧バッテリー 5 を充電するために必要な電力を余分にジェネレータ 3 で発生させるようにエンジン 2 を運転して、モータ 7 を駆動すると共に、高電圧バッテリー 5 の充電を行うようにエンジン 2 の制御を行う。

【 0 0 4 2 】

このとき、H E Vコントローラ 2 2 は、モータ 7 を駆動するために必要な電力以上の発電量が得られるように、モータ駆動分の電力を発電するために必要なエンジン回転数よりも増大したエンジン回転数となるようにエンジン 2 を制御する。

10

【 0 0 4 3 】

また、本実施形態では、車両 1 には、運転者により選択可能な運転モード選択スイッチ 6 0 が設けられている。運転者は、この運転モード選択スイッチ 6 0 を操作することにより、エンジン 2 の運転モードを、水素ガスによる第 1 運転モードと、ガソリンによる第 2 運転モードとの間で択一的に選択可能となっている。H E Vコントローラ 2 2 は、運転モード選択スイッチ 6 0 の操作により出力される運転モード選択信号を受け取り、運転モード選択信号で選択されている運転モードでエンジン 2 を運転するように、点火時期、使用燃料、スロットル開度等を制御するエンジン制御処理を行う。

【 0 0 4 4 】

20

なお、本実施形態では、運転者が運転モード選択スイッチ 6 0 を手動で操作することにより、運転モードが選択されるように構成されているが、これに限らず、要求トルク等に基づく運転状態や水素ガス残量等に応じて、コントローラ 2 0 が、水素ガス運転モードとガソリン運転モードの間で運転モードを自動的に切り替えるように構成してもよい。

【 0 0 4 5 】

次に、本実施形態によるエンジン制御の概略について説明する。

図 4 は、アクセル開度とモータ 7 への要求出力との関係を表したマップデータである。H E Vコントローラ 2 2 は、運転者がアクセルを操作することにより変動するアクセル開度 α を表す信号をアクセル開度センサ 6 1 から受け取り、図 4 のマップデータに基づいて、要求出力を算出する。

30

【 0 0 4 6 】

また、図 5 は、定常状態におけるエンジン回転数 (r p m) とエンジン出力 (k W) との関係を表したマップデータである。なお、図 5 中、実線 A はガソリン運転モードを表し、破線 B は水素ガス運転モードを表している。これらは、最大エンジン回転数 N_{max} で最大エンジン出力 P_{max} が得られるように、チューニングされている。

【 0 0 4 7 】

ガソリン運転モードでは、実線 A のような関係が得られるように、H E Vコントローラ 2 2 は、少なくとも高回転域においてスロットル開度がアクセル開度に比べて絞られるように制御を行う。一方、水素ガス運転モードでは、H E Vコントローラ 2 2 は、常時、スロットル開度を全開位置に保持し、目標とするエンジン回転数を達成するように、ジェネレータ 3 側の負荷を調整する制御を行う。

40

【 0 0 4 8 】

H E Vコントローラ 2 2 は、アクセル開度 α に基づいて算出した要求出力を達成するエンジン回転数を、図 5 のマップデータに基づいて算出する。そして、H E Vコントローラ 2 2 は、このエンジン回転数を達成するように、ガソリン運転及び水素ガス運転モードともに主にジェネレータ 3 による動力吸収を弱めたり強めたりする制御を行う。

【 0 0 4 9 】

次に、図 6 及び図 7 に基づいて、本実施形態のコントローラ 2 0 の充電制御の概略を説明する。

図 6 は、充電制御のタイミングチャートであり、同図 (A) は運転モード選択スイッチ

50

60で選択された運転モードの時間変化を示し、同図(B)はアクセル開度 α の時間変化を示し、同図(C)は充電処理実施の有無の時間変化を示し、同図(D)はバッテリー5のSOCの時間変化を示し、同図(E)はバッテリー5からモータ7への電力供給の有無の時間変化を示し、同図(F)はジェネレータ3を介したエンジン2からモータ7への電力供給の有無の時間変化を示している。

【0050】

運転者は、運転モード選択スイッチ60により、時間 t_0 から時間 t_6 までは継続してガソリン運転モードを運転モードに選択し、時間 t_6 に運転モードを水素ガス運転モードに切り替え、時間 t_6 以降は水素ガス運転モードを運転モードに選択している。

また、運転者は、時間 t_0 から時間 t_2 まではアクセルを一定に保持し、時間 t_2 から時間 t_5 までの間にアクセルを一旦踏み込んで再び戻している。その後、運転者は、時間 t_5 から時間 t_8 まではアクセルを一定に保持し、時間 t_8 から時間 t_{10} の間にアクセルを一旦踏み込んで再び戻し、それ以降アクセルを一定に保持している。

【0051】

時間 t_0 から時間 t_1 までは、エンジン2が駆動されず、バッテリー5のみからモータ7へ電力が供給されている。これにより、時間 t_1 に、バッテリー5のSOCが通常の下限值である40%まで減少している。

バッテリー5のSOCが下限値に到達したことにより、バッテリーコントローラ21は、HEVコントローラ22に充電要求信号を出力する。これにより、充電制御手段としてのHEVコントローラ22は、停止状態のエンジン2を駆動すると共に、バッテリー5からモータ7への電力供給を停止する。そして、HEVコントローラ22は、エンジン2からジェネレータ3を介して、モータ7に駆動電力を供給すると共に、バッテリー5に充電電力を供給する。

【0052】

ジェネレータ3によりバッテリー5を充電することにより、時間 t_1 以降、バッテリー5のSOCは上昇していき、時間 t_3 に上限値である60%に到達する。これにより、バッテリーコントローラ21は、充電要求信号の出力を停止し、時間 t_3 に充電が終了する。

また、時間 t_2 以降の所定期間、アクセルが踏み込まれ、アクセル開度 α の時間変化率が正又は所定値より大きくなるので、加速要求判定手段としてのHEVコントローラ22は、加速要求有りと判断する。これにより、モータ7の要求出力が増加するので、HEVコントローラ22は、要求出力増加分に応じてエンジン回転数を増大させる。

【0053】

時間 t_3 に充電が終了した後、HEVコントローラ22は、時間 t_4 に、ジェネレータ3に加えて、バッテリー5からモータ7へ電力を供給する制御を行う。これにより、時間 t_4 以降は、バッテリー5のSOCが減少していく。

時間 t_5 に、アクセルが戻された状態で一定に保持されると、車両1は定常運転に移行する。これに伴い、HEVコントローラ22は、エンジン2を停止し、バッテリー5のみからモータ7へ電力を供給する制御を行う。これにより、継続的にバッテリー5のSOCが減少していく。

【0054】

時間 t_6 に、運転モードが水素ガス運転モードに切り替えられると、バッテリーコントローラ21は、HEVコントローラ22を介して水素ガス運転モードを表す運転モード選択信号を受け取り、SOCの下限値を45%に引き上げる処理を行う。

時間 t_7 に、バッテリー5のSOCが、引き上げられた下限値である45%まで低下すると、HEVコントローラ22は、エンジン2を駆動すると共に、バッテリー5からモータ7への電力供給を停止する。そして、HEVコントローラ22は、エンジン2からジェネレータ3を介して、モータ7へ駆動電力を供給すると共に、バッテリー5へ充電電力を供給する。これにより、バッテリー5のSOCは上昇し始める。

【0055】

ところが、時間 t_8 に、アクセルが踏み込まれ、アクセル開度 α の時間変化率が正又は

10

20

30

40

50

所定値より大きくなると、H E Vコントローラ 2 2 は、加速要求有りと判断する。これにより、モータ 7 の要求出力が増加する。充電抑制制御手段としての H E Vコントローラ 2 2 は、水素ガス運転モードでは、加速要求が生じると、充電要求が有る場合であっても、充電を抑制する制御を行う。

【 0 0 5 6 】

上述のように、水素ガス運転モードでは、同じエンジン出力を供給するのに、ガソリン運転モードと比べてエンジン回転数が高くなる。また、ガソリン運転では、要求されたトルクに対して出力に余裕があるため、負荷が大きくなってもエンジン回転数がそれほど増速されない。そして、加速要求が有る場合には、さらにエンジン回転数が高くなるが、これに加えて充電要求があると、さらにエンジン回転数が高くなってしまふ。これにより、ガソリン運転モードと比べて、水素ガス運転モードでは、運転者に与えるエンジンからの騒音が大きくなり、また、エンジン回転数やエンジン音の割りに加速感が低下しているような印象を運転者に与えるおそれがある。

【 0 0 5 7 】

このため本実施形態では、水素ガス運転モード時には、充電要求があっても、加速要求が生じた場合には、加速要求を優先させて、充電を抑制するように構成されている。したがって、H E Vコントローラ 2 2 は、充電のためにエンジン回転数を増大させることなく、加速要求に応じたエンジン回転数でエンジン 2 を制御する。これにより、水素ガス運転モードにおいて、エンジン回転数の高回転化を抑制することができる。

なお、本実施形態の充電抑制制御処理では、充電が完全に停止されるが、これに限らず、充電量を低下させるように、充電分に相当するエンジン回転数の増加量を所定回転数に低下させるようにしてもよい。

【 0 0 5 8 】

また、本実施形態では、水素ガス運転モードでは、充電要求があっても加速要求が生じた場合は、バッテリー 5 の充電が抑制されるため、バッテリー 5 が充電される期間が少なくなる。したがって、バッテリー 5 が過放電されてしまふおそれがある。

しかしながら、本実施形態では、ガソリン運転モードよりも水素ガス運転モードでは、バッテリー 5 の S O C の下限値、すなわち充電開始電圧が引き上げられているので、加速要求がない状態では、バッテリー 5 の S O C を高めに保持することができる。これにより、加速要求が生じたときに、バッテリー 5 が過放電されるおそれを低減することが可能となる。

【 0 0 5 9 】

時間 t_8 に充電が停止されると、このときバッテリー 5 はモータ 7 を駆動するために用いられていないので、バッテリー 5 の S O C は一定に保持される。そして、時間 t_9 に、H E Vコントローラ 2 2 が、ジェネレータ 3 に加えて、バッテリー 5 からの電力をモータ 7 へ供給するように制御を行うと、バッテリー 5 の S O C が減少していく。

【 0 0 6 0 】

時間 t_{10} に、アクセルが戻された状態で一定に保持され、車両 1 は定常運転に移行する。そして、時間 t_{11} に、バッテリー 5 の S O C が、引き上げられた下限値である 4 5 % まで再び低下すると、H E Vコントローラ 2 2 は、バッテリー 5 からモータ 7 への電力供給を停止し、モータ 7 への要求出力と充電分を満足するようにエンジン回転数を増大させる制御を行う。これにより、バッテリー 5 の S O C は、時間 t_{11} から増加し始め、時間 t_{12} に上限値である 6 0 % に到達する。

【 0 0 6 1 】

バッテリー 5 の S O C が上限値に到達すると、バッテリーコントローラ 2 1 は充電要求信号の出力を停止し、時間 t_{12} に、H E Vコントローラ 2 2 は充電を終了する。

時間 t_{12} 以降は、エンジン 2 が停止され、バッテリー 5 からモータ 7 へ電力供給がされる。これにより、バッテリー 5 の S O C は、時間と共に低減していく。

なお、本実施形態では、水素ガス運転モードで加速要求が有った場合、充電が中止されるように構成されているが、これに限らず、加速要求が生じると充電を一旦停止し、その後加速要求が無くなったときに充電を再開するように構成してもよい。

【 0 0 6 2 】

図 7 は、本実施形態の充電抑制制御のフローチャートである。

この制御フローは、エンジン 2 が始動されることに開始され、まず、コントローラ 2 0 (H E V コントローラ 2 2) は、運転モード選択スイッチ 6 0 から受け取っている運転モード選択信号を読み込む (ステップ S 1)。次いで、H E V コントローラ 2 2 は、バッテリーコントローラ 2 1 から受け取っているバッテリー 5 の S O C を表す信号から、現在の S O C を読み込む (ステップ S 2)。

【 0 0 6 3 】

次いで、H E V コントローラ 2 2 は、読み込んだ運転モード選択信号が水素運転モードを表しているか否かを判定する (ステップ S 3)。

10

読み込んだ運転モード選択信号が水素運転モードを表している場合 (ステップ S 3 ; Y e s)、水素ガス運転モードが選択されており、コントローラ 2 0 (バッテリーコントローラ 2 1) は、読み込んだバッテリー 5 の S O C が、選択されている水素ガス運転モードに対応して、ガソリン運転モード時よりも引き上げて設定したバッテリー 5 の S O C の下限値である 4 5 % を下回るか否かを判定する (ステップ S 4 ; 蓄電量判定ステップ)。

【 0 0 6 4 】

読み込んだバッテリー 5 の S O C が引き上げられた下限値 (4 5 %) を下回っている場合 (ステップ S 4 ; Y e s)、バッテリーコントローラ 2 1 は、充電要求信号を出力し、ステップ S 6 へ移行する。

【 0 0 6 5 】

20

一方、バッテリー 5 の S O C が引き上げられた下限値 (4 5 %) を下回っていない場合 (ステップ S 4 ; N o)、コントローラ 2 0 (H E V コントローラ 2 2) は、現在が充電中であるか否かを判定する (ステップ S 5)。この場合、既に、H E V コントローラ 2 2 が、バッテリーコントローラ 2 1 から充電要求信号を受け取り、この充電要求信号に基づいて、バッテリー 5 への充電制御を行っている場合に、充電中であると判定する。

【 0 0 6 6 】

現在が充電中である場合 (ステップ S 5 ; Y e s)、現在の S O C が下限値以上であるが上限値まで到達していないので、バッテリーコントローラ 2 1 は引き続き充電要求信号を出力し、ステップ S 6 へ移行する。

一方、現在が充電中でない場合 (ステップ S 5 ; N o)、充電中でなくバッテリー 5 の S O C が使用範囲内 (4 5 % ~ 6 0 %) に維持されているので、処理を終了して、再びステップ S 1 へ戻る。

30

【 0 0 6 7 】

ステップ S 6 では、コントローラ 2 0 (H E V コントローラ 2 2) は、アクセル開度センサ 6 1 から読み込んだアクセル開度 α に基づいて、運転者から車両 1 に対して加速要求が有るか否かを判定する (ステップ S 6 ; 加速要求判定ステップ)。すなわち、ステップ S 6 では、アクセル開度 α の時間変化が正であるか否か、又は所定の正の閾値 α_0 よりも大きいか否かが判定され、直近のアクセル開度 α の時間変化 $\Delta \alpha$ が正、又は閾値 α_0 よりも大きければ、アクセルが運転者によって踏み込まれ、加速要求があると判定される。

【 0 0 6 8 】

40

加速要求が有る場合 (ステップ S 6 ; Y e s)、水素ガス運転モード中に、充電要求があり且つ加速要求があるので、充電要求に応じて充電を行うと、エンジン回転数が大きくなり過ぎてしまうので、充電制御を抑制すべく、充電制御を停止して (ステップ S 9 ; 充電抑制ステップ)、再びステップ S 1 へ戻る。このように、加速要求が有ると判定された場合は、充電要求が新たに生じたとき及び既に充電要求に応じて充電中であるときに関わらず、充電制御が抑制される。

【 0 0 6 9 】

一方、加速要求がない場合 (ステップ S 6 ; N o)、水素ガス運転モード中に、加速要求がない状態で充電要求が生じているので、コントローラ 2 0 (H E V コントローラ 2 2) は、充電要求が新たに生じたときには充電制御を開始し、既に充電要求に応じて充電中

50

であるときには引き続き充電制御を継続する（ステップ S 7；充電ステップ）。充電制御では、H E Vコントローラ 2 2 は、モータ 7 への出力要求とバッテリー 5 を充電するために必要な出力とを加味したエンジン回転数でエンジン 2 を駆動し、これによりジェネレータ 3 を駆動して発電し、余剰電力でバッテリー 5 を充電する。この場合、例えば、エンジン回転数は、1 0 0 0 r p m 程度増速される。

【 0 0 7 0 】

次いで、コントローラ 2 0（H E Vコントローラ 2 2）は、バッテリー 5 の現在の S O C が上限値（6 0 %）に到達しているか否かを判定する（ステップ S 8）。

バッテリー 5 の現在の S O C が上限値（6 0 %）に到達している場合（ステップ S 8；Y e s）、H E Vコントローラ 2 2 は、充電制御を停止し、処理を終了して、再びステップ S 1 へ戻る。

一方、バッテリー 5 の現在の S O C が上限値（6 0 %）に到達していない場合（ステップ S 8；N o）、H E Vコントローラ 2 2 は、充電制御を停止することなく、充電制御を継続すべく、再びステップ S 1 に戻る。

【 0 0 7 1 】

一方、読み込んだ運転モード選択信号が水素運転モードを表していない場合（ステップ S 3；N o）、すなわちガソリン運転モードが選択されている場合、コントローラ 2 0（バッテリーコントローラ 2 1）は、読み込んだバッテリー 5 の S O C が、選択されているガソリン運転モードに対応して設定したバッテリー 5 の S O C の下限値（4 0 %）を下回るか否かを判定する（ステップ S 1 0；蓄電量判定ステップ）。

【 0 0 7 2 】

読み込んだバッテリー 5 の S O C が通常の下限值（4 0 %）を下回っている場合（ステップ S 1 0；Y e s）、バッテリーコントローラ 2 1 は充電要求信号を出力し、H E Vコントローラ 2 2 は、ステップ S 7～S 9 で上述のように S O C の上限値の範囲内で充電制御を行う。

一方、バッテリー 5 の S O C が通常の下限值（4 0 %）を下回っていない場合（ステップ S 1 0；N o）、コントローラ 2 0（H E Vコントローラ 2 2）は、現在が充電中であるか否かを判定する（ステップ S 1 1）。

【 0 0 7 3 】

現在が充電中である場合（ステップ S 1 1；Y e s）、現在の S O C が下限値以上であるが上限値まで到達していないので、バッテリーコントローラ 2 1 は引き続き充電要求信号を出力し、H E Vコントローラ 2 2 は、ステップ S 7～S 9 で上述のように S O C の上限値の範囲内で充電制御を行う。

一方、現在が充電中でない場合（ステップ S 1 1；N o）、充電中でなくバッテリー 5 の S O C が使用範囲内に維持されているので、処理を終了して、再びステップ S 1 へ戻る。

【 0 0 7 4 】

以上のように、本実施形態では、ガソリン運転モードでは、バッテリー 5 の S O C が下限値（4 0 %）を下回ると、モータ 7 に対する要求出力以上の電力を発生させるように、エンジン 2 の回転数を増大させる。そして、これによりジェネレータ 3 によって余剰電力を発電し、モータ 7 を駆動すると共に、この余剰電力によりバッテリー 5 を充電する充電制御を行う。この場合、この充電制御は、車両 1 への加速要求の有無に関わらず行われるように構成されている。

【 0 0 7 5 】

一方、水素ガス運転モードでは、バッテリー 5 の S O C の下限値（4 5 %）を下回ると、ガソリン運転モードと同様に、モータ 7 に対する要求出力以上の電力を発生させるように、エンジン 2 の回転数を増大させる。そして、これによりジェネレータ 3 によって余剰電力を発電し、モータ 7 を駆動すると共に、この余剰電力によりバッテリー 5 を充電する充電制御を行う。

【 0 0 7 6 】

しかしながら、水素ガス運転モードの場合、この充電制御は、車両 1 への加速要求が有

10

20

30

40

50

る場合には、抑制されるように構成されている。したがって、水素ガス運転モードでは、充電要求があっても、さらに加速要求が存在する場合には、加速要求を優先させて、充電制御は行われない。これにより、加速要求時には、必要以上にエンジン回転数が高速化されることを抑制することができる。

【0077】

また、本実施形態では、水素ガス運転モードでは、充電要求があっても充電制御が抑制される場合があるので、バッテリー5のSOCの下限値を、ガソリン運転モードにおける下限値よりも5%引き上げる処理を行っている。これにより、水素ガス運転モードでは、バッテリー5のSOCがガソリン運転モード時よりも高めに保持されるので、充電制御が抑制されたときに、過放電となってしまうことを防止することができる。

10

【0078】

次に、図8に基づいて本発明の他の実施形態について説明する。

第2実施形態では、水素ガス運転モードでは、加速要求があっても、エンジン回転数Nを所定のエンジン回転数 N_{limit} までの範囲で増大させて、増大させたことにより生じる余剰電力でバッテリー5を充電するように構成されている。

【0079】

図8は、他の実施形態における充電抑制制御のフローチャートである。なお、図7の制御フローと共通の処理については、説明を省略する。

この制御フローは、図7の制御フローと同様に、エンジン2が始動されることに開始される。ステップS21及びS22は、図7のステップS1及びS2と同様である。

20

次いで、ステップS22に引き続いて、コントローラ20（HEVコントローラ22）は、アクセル開度センサ61から受け取ったアクセル開度 α を表す信号からアクセル開度 α を読み込み（ステップS3）、エンジン回転数センサ63から受け取ったエンジン回転数Nを表す信号からエンジン回転数Nを読み込む（ステップS24）。

【0080】

ステップS25～S31、S36及びS37は、図7のステップS3～S9、S10及びS11と同様である。

ステップS28で加速要求が有る場合（ステップS28；Yes）、ステップS32へ移行する。

【0081】

30

ステップS32では、エンジン回転数判定手段としてのコントローラ20（HEVコントローラ22）は、読み込んだエンジン回転数Nが、所定のエンジン回転数 N_{limit} と等しいか否かを判定する（ステップS32；エンジン回転数判定ステップ）。本実施形態では、このエンジン回転数 N_{limit} は、最大エンジン回転数 N_{max} であり、エンジン回転数Nは、このエンジン回転数 N_{limit} 以下に制限される。

【0082】

エンジン回転数Nが、所定のエンジン回転数 N_{limit} と等しくない場合（ステップS2；Yes）、すなわちエンジン回転数Nがエンジン回転数 N_{limit} よりも小さい場合、HEVコントローラ22は、現在のエンジン回転数Nが、モータ7に対する出力要求に応じた電力を発生させるのに必要なエンジン回転数から所定回転数（例えば、500rpm）だけ回転数を引き上げられたものであるか否かを判定する（ステップS34）。

40

【0083】

現在のエンジン回転数Nが、所定回転数だけ回転数を引き上げられたものでない場合（ステップS34；No）、HEVコントローラ22は、現在のエンジン回転数から、制限を受けるエンジン回転数 N_{limit} までにまだ余裕があるので、所定回転数の範囲内で、且つ、エンジン回転数 N_{limit} を超えない範囲で、エンジン回転数Nを徐々に引き上げる制御を行う（ステップS35）。

【0084】

例えば、エンジン回転数 N_{limit} が6000rpmであり、現在のエンジン回転数Nが5000rpmである場合は、引き上げる最大の回転数を500rpmに設定しているの

50

で、エンジン回転数 N を 5 5 0 0 r p m まで引き上げられる。

【 0 0 8 5 】

一方、現在のエンジン回転数 N が 5 6 0 0 r p m である場合は、所定の回転数 (5 0 0 r p m) だけ回転数を増大させると、エンジン回転数 N_{limit} を超えてしまうので、超えない範囲の 4 0 0 r p m に増大する回転数が抑制される。これにより、エンジン回転数 N を 6 0 0 0 r p m まで引き上げられる。

すなわち、本実施形態では、所定の回転数分だけエンジン回転数 N を増大させるように、ステップ $S 3 2 \sim S 3 4$ の処理を繰り返していった場合に、途中でエンジン回転数 N がエンジン回転数 N_{limit} に到達すると (ステップ $S 3 2$; $Y e s$)、エンジン回転数の増大が制限される (充電抑制ステップ) 。

10

【 0 0 8 6 】

このように、エンジン回転数 N を最大エンジン回転数まで高速化することにより、余剰の電力を発生させることができ、この余剰電力によりバッテリー 5 を充電することが可能となる。

一方、現在のエンジン回転数 N が、所定回転数の範囲内で回転数を引き上げられたものである場合 (ステップ $S 3 4$; $Y e s$)、エンジン回転数 N は既に余剰電力を発生させるべく引き上げられているので、 $H E V$ コントローラ 2 2 は、増大されたエンジン回転数分で発電される余剰電力により、バッテリー 5 を $S O C$ の上限値の範囲内で充電する制御を行う (ステップ $S 2 9 \sim S 3 1$) 。

【 0 0 8 7 】

20

エンジン回転数 N が、所定のエンジン回転数 N_{limit} と等しい場合 (ステップ $S 3 2$; $Y e s$)、 $H E V$ コントローラ 2 2 は、充電中であるか否かを判定する (ステップ $S 3 3$) 。

充電中でない場合 (ステップ $S 3 3$; $N o$)、水素ガス運転モードにおいて、モータ 7 への出力要求により、エンジン 2 が制限を受ける最大のエンジン回転数 N_{limit} で運転しているので、 $H E V$ コントローラ 2 2 は、充電制御のために、エンジン回転数 N をこれ以上高速化することができないので、処理を終了して、再びステップ $S 2 1$ へ戻る。

【 0 0 8 8 】

一方、充電中である場合 (ステップ $S 3 3$; $Y e s$)、水素ガス運転モードにおいて、後述する処理によって、充電制御のためにエンジン回転数 N が、制限を受ける最大のエンジン回転数 N_{limit} まで増大されているので、 $H E V$ コントローラ 2 2 は、増大されたエンジン回転数分で発電される余剰電力により、バッテリー 5 を $S O C$ の上限値の範囲内で充電する制御を行う (ステップ $S 2 9 \sim S 3 1$) 。

30

【 0 0 8 9 】

なお、本実施形態では、所定のエンジン回転数 N_{limit} が、許容可能な最大のエンジン回転数 N_{max} に設定されているが、これに限らず、比較的高回転のエンジン回転数に設定してもよい。このように設定することにより、水素ガス運転モードにおいて、充電中に、エンジン回転数 N を、この設定回転数以下に制限しつつ、充電制御を抑制することができる。

【 図面の簡単な説明 】

40

【 0 0 9 0 】

【 図 1 】 本発明の実施形態によるハイブリッド車両の構成図である。

【 図 2 】 本発明の実施形態によるデュアルフューエルエンジンの構成図である。

【 図 3 】 本発明の実施形態によるハイブリッド車両の電気ブロック図である。

【 図 4 】 本発明の実施形態によるアクセル開度と要求出力との関係を表すマップデータである。

【 図 5 】 本発明の実施形態によるエンジン回転数とエンジン出力との関係を表すマップデータである。

【 図 6 】 本発明の実施形態による充電制御のタイミングチャートである。

【 図 7 】 本発明の実施形態による充電抑制制御のフローチャートである。

50

【図 8】本発明の他の実施形態による充電抑制制御のフローチャートである。

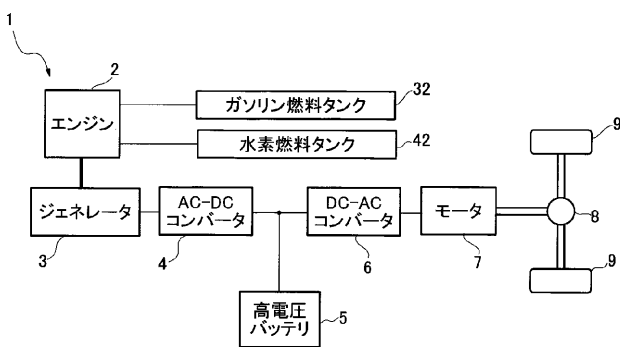
【符号の説明】

【 0 0 9 1 】

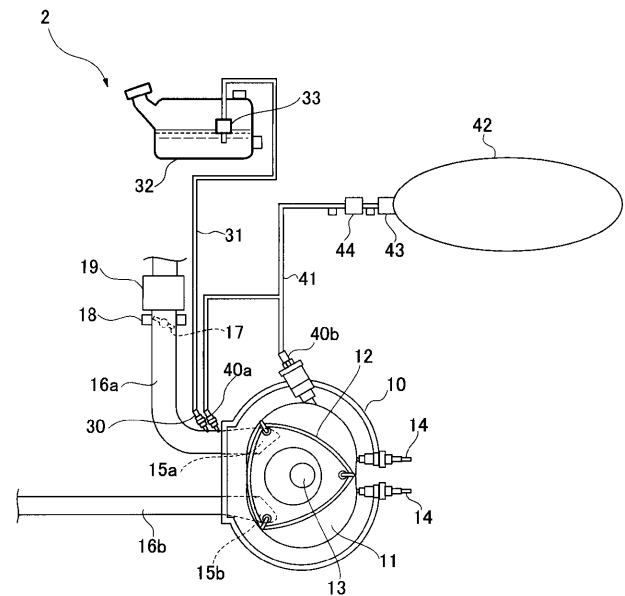
- | | |
|----|---------------|
| 1 | ハイブリッド車両 |
| 2 | デュアルフューエルエンジン |
| 5 | 高電圧バッテリー |
| 7 | モータ |
| 20 | コントローラ |
| 21 | バッテリーコントローラ |
| 22 | H E V コントローラ |
| 60 | 運転モード選択スイッチ |

10

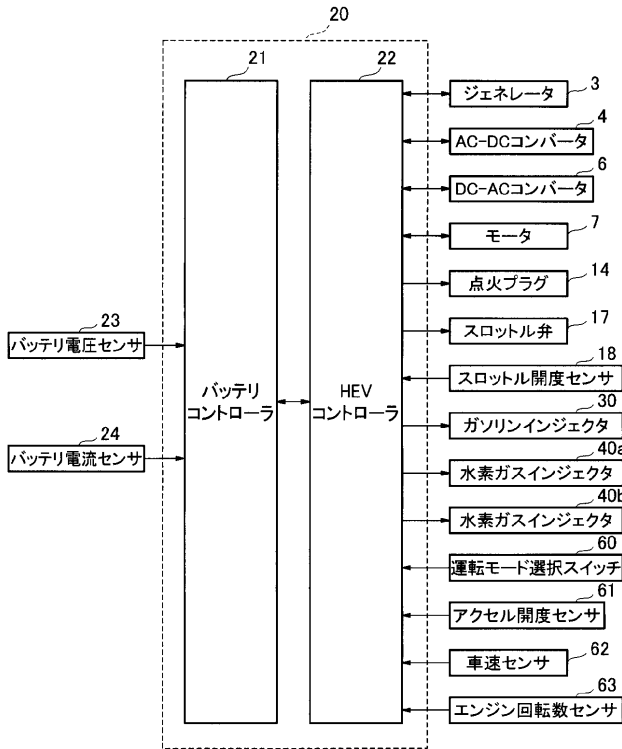
【 図 1 】



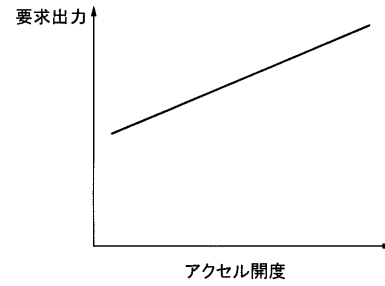
【 図 2 】



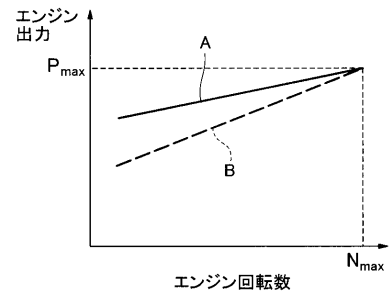
【図 3】



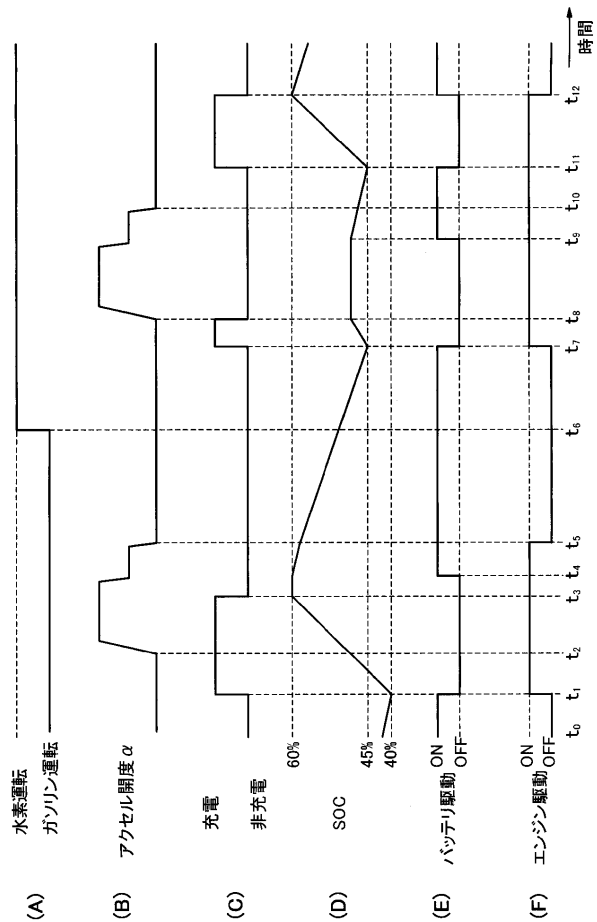
【図 4】



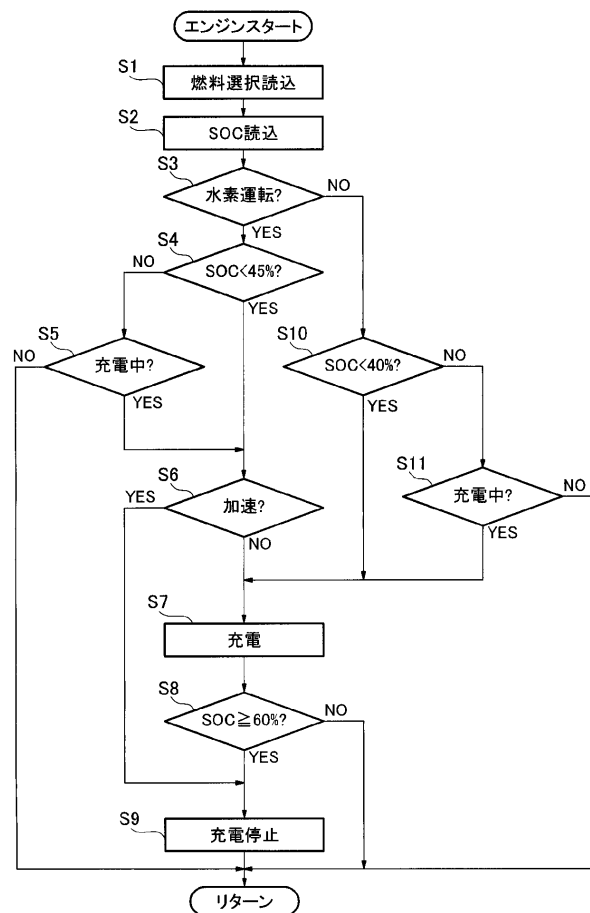
【図 5】



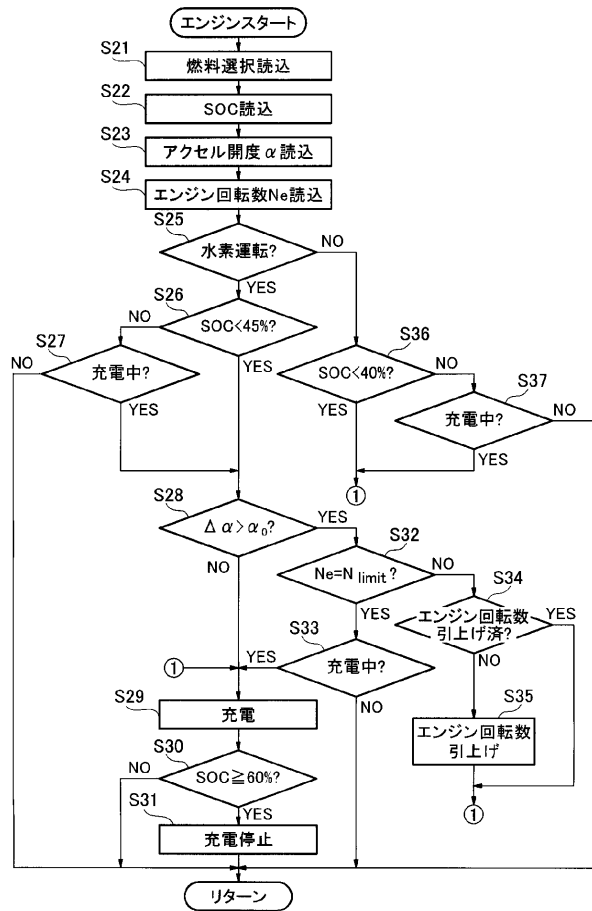
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)	
B 6 0 K	6/46	(2007.10)	B 6 0 K	6/20	3 1 0
B 6 0 W	10/06	(2006.01)	F 0 2 D	29/06	D
F 0 2 D	29/06	(2006.01)			

(72)発明者 堂園 一保
 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

(72)発明者 松下 正典
 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

(72)発明者 川田 卓二
 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

(72)発明者 若山 敬平
 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

F ターム(参考) 3G093 AA01 AA07 DA01 DA06 DB05 DB19 DB20 EB08 FB02

5G060 AA04

5H115 PA08 PC06 PG04 PI16 PI29 PU08 PU26 PV07 PV09 QE08

RE02 SE05 SE06 TE02 TI01 T002 T021