

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4341704号
(P4341704)

(45) 発行日 平成21年10月7日(2009.10.7)

(24) 登録日 平成21年7月17日(2009.7.17)

(51) Int.Cl.		F I	
B60W	20/00	(2006.01)	B60K 6/20 400
B60K	6/445	(2007.10)	B60K 6/445 ZHV
B60W	10/08	(2006.01)	B60K 6/20 320
B60W	10/06	(2006.01)	B60K 6/20 310
F02D	29/06	(2006.01)	F02D 29/06 D

請求項の数 20 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2007-183307 (P2007-183307)
 (22) 出願日 平成19年7月12日(2007.7.12)
 (65) 公開番号 特開2009-18713 (P2009-18713A)
 (43) 公開日 平成21年1月29日(2009.1.29)
 審査請求日 平成20年7月18日(2008.7.18)

(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 100064746
 弁理士 深見 久郎
 (74) 代理人 100085132
 弁理士 森田 俊雄
 (74) 代理人 100112852
 弁理士 武藤 正
 (72) 発明者 小松 雅行
 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 大林 和良
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両およびハイブリッド車両の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

充放電可能な蓄電装置と、
 内燃機関と、
 前記内燃機関が発生する運動エネルギーを用いて発電し、前記蓄電装置を充電可能に構成された発電装置と、
 車両外部の電源から電力の供給を受けて前記蓄電装置を充電可能に構成された充電装置と、
 前記蓄電装置から電力の供給を受けて車両駆動力を発生する電動機と、
 前記蓄電装置の充電状態を示す状態量を維持しないで走行する第1のモードと前記状態量を所定の目標に維持して走行する第2のモードとを含む走行モードの切替を制御する走行モード制御部と、
 前記走行モードの切替を利用者が要求可能に構成された走行モード切替要求スイッチとを備え、
 前記走行モード制御部は、前記第1のモード時に前記走行モード切替要求スイッチによって前記第2のモードへの切替が要求されたとき、前記状態量が第1の規定値よりも少ない場合には、前記走行モードを前記第2のモードへ切替え、前記状態量が前記第1の規定値以上の場合には、前記第1のモードを維持する、ハイブリッド車両。

【請求項2】

前記走行モード制御部は、前記第1のモード時に前記走行モード切替要求スイッチによ

って前記第2のモードへの切替が要求されたとき、前記状態量が前記第1の規定値よりも少ない場合には、前記走行モードを前記第2のモードへ切替えるとともに、前記第2のモードへの切替要求時の前記状態量に基づいて規定される値を前記所定の目標として設定する、請求項1に記載のハイブリッド車両。

【請求項3】

前記走行モード制御部は、前記状態量が前記第1の規定値以上であったために前記第1のモードが維持された場合に前記状態量が前記第1の規定値よりも少なくなると、前記走行モードを前記第2のモードへ切替えるとともに、前記第1の規定値に基づいて規定される値を前記所定の目標として設定する、請求項1または請求項2に記載のハイブリッド車両。

10

【請求項4】

前記走行モード制御部は、前記第1の規定値よりも低い第2の規定値に前記状態量が達すると、前記走行モード切替要求スイッチからの操作入力に拘わらず、前記走行モードを強制的に前記第2のモードとする、請求項1から請求項3のいずれかに記載のハイブリッド車両。

【請求項5】

前記走行モード制御部は、前記第2の規定値に基づいて規定される値を前記所定の目標として設定する、請求項4に記載のハイブリッド車両。

【請求項6】

前記走行モード制御部は、前記充電装置による前記蓄電装置の充電完了後、前記走行モードを前記第1のモードに設定する、請求項1から請求項5のいずれかに記載のハイブリッド車両。

20

【請求項7】

前記走行モード切替要求スイッチは、前記充電装置による前記蓄電装置の充電完了後、前記第1のモードに設定される、請求項1から請求項6のいずれかに記載のハイブリッド車両。

【請求項8】

前記内燃機関の出力要求値および車両速度に基づいて、前記内燃機関を動作させて走行するか停止させて走行するかの判定が行なわれ、

前記第1のモード時、前記内燃機関を停止させて走行する領域が前記第2のモード時よりも拡大される、請求項1から請求項7のいずれかに記載のハイブリッド車両。

30

【請求項9】

前記走行モード制御部による走行モードの切替制御に拘わらず、前記走行モード切替要求スイッチからの操作入力の履歴を利用者に報知する報知部をさらに備える、請求項1から請求項8のいずれかに記載のハイブリッド車両。

【請求項10】

前記走行モード制御部は、前記第1の規定値よりも低い第2の規定値に前記状態量が達すると、前記走行モード切替要求スイッチからの操作入力に拘わらず、前記走行モードを強制的に前記第2のモードとし、

当該ハイブリッド車両は、前記走行モード制御部によって前記走行モードが強制的に前記第2のモードへ切替えられたとき、前記走行モード切替要求スイッチからの操作入力に拘わらず、前記走行モードが前記第2のモードへ切替わったことを報知する報知部をさらに備える、請求項1から請求項8のいずれかに記載のハイブリッド車両。

40

【請求項11】

前記状態量を前記所定の目標に維持するための前記蓄電装置の充放電要求量を規定する充放電マップが設けられ、

前記第1のモード時は、前記蓄電装置の充電要求量が零に設定される、請求項1から請求項10のいずれかに記載のハイブリッド車両。

【請求項12】

充放電可能な蓄電装置と、

50

内燃機関と、

前記内燃機関が発生する運動エネルギーを用いて発電し、前記蓄電装置を充電可能に構成された発電装置と、

前記蓄電装置から電力の供給を受けて車両駆動力を発生する電動機と、

前記蓄電装置の充電状態を示す状態量を維持しないで走行する第1のモードと前記状態量を所定の目標に維持して走行する第2のモードとを含む走行モードの切替を制御する走行モード制御部と、

前記走行モードの切替を利用者が要求可能に構成された走行モード切替要求スイッチと、

前記走行モード制御部による走行モードの切替制御に拘わらず、前記走行モード切替要求スイッチからの操作入力の履歴を利用者に報知する報知部とを備え、

前記走行モード制御部は、前記第1のモード時に前記走行モード切替要求スイッチによって前記第2のモードへの切替が要求されたとき、前記状態量が第1の規定値以上の場合には、前記第1のモードを維持し、

前記報知部は、前記状態量が前記第1の規定値以上であるために前記第1のモードが維持された場合においても、前記走行モード切替要求スイッチによって前記第2のモードへの切替が要求されていることを報知する、ハイブリッド車両。

【請求項13】

前記走行モード制御部は、前記第1の規定値よりも低い第2の規定値に前記状態量が達すると、前記走行モード切替要求スイッチからの操作入力に拘わらず、前記走行モードを強制的に前記第2のモードとし、

前記報知部は、前記走行モード制御部によって前記走行モードが強制的に前記第2のモードへ切替えられたとき、前記走行モード切替要求スイッチからの操作入力に拘わらず、前記走行モードが前記第2のモードへ切替わったことを報知する、請求項12に記載のハイブリッド車両。

【請求項14】

ハイブリッド車両の制御方法であって、

前記ハイブリッド車両は、

充放電可能な蓄電装置と、

内燃機関と、

前記内燃機関が発生する運動エネルギーを用いて発電し、前記蓄電装置を充電可能に構成された発電装置と、

車両外部の電源から電力の供給を受けて前記蓄電装置を充電可能に構成された充電装置と、

前記蓄電装置から電力の供給を受けて車両駆動力を発生する電動機とを備え、

前記制御方法は、

前記蓄電装置の充電状態を示す状態量を維持しないで走行する第1のモード時に、前記状態量を所定の目標に維持して走行する第2のモードへの切替が利用者から要求されたか否かを判定する第1のステップと、

前記第2のモードへの切替が要求されたと判定されたとき、前記状態量が第1の規定値よりも少ないか否かを判定する第2のステップと、

前記状態量が第1の規定値よりも少ないと判定されたとき、前記走行モードを前記第2のモードへ切替える第3のステップと、

前記状態量が前記第1の規定値以上であると判定されたとき、前記第1のモードを維持する第4のステップとを含む、ハイブリッド車両の制御方法。

【請求項15】

前記第3のステップにおいて、前記状態量が前記第1の規定値よりも少ないと判定されたとき、前記走行モードが前記第2のモードへ切替えられるとともに、前記第2のモードへの切替要求時の前記状態量に基づいて規定される値が前記所定の目標として設定される、請求項14に記載のハイブリッド車両の制御方法。

【請求項 16】

前記第4のステップにおいて前記第1のモードが維持された場合に前記第2のステップにおいて前記状態量が前記第1の規定値よりも少ないと判定されると、前記第3のステップにおいて、前記走行モードが前記第2のモードへ切替えられるとともに、前記第1の規定値に基づいて規定される値が前記所定の目標として設定される、請求項14または請求項15に記載のハイブリッド車両の制御方法。

【請求項 17】

前記第1の規定値よりも低い第2の規定値に前記状態量が達すると、利用者による走行モードの切替要求に拘わらず、前記走行モードを強制的に前記第2のモードとする第5のステップをさらに含む、請求項14から請求項16のいずれかに記載のハイブリッド車両の制御方法。

10

【請求項 18】

前記第5のステップにおいて、前記第2の規定値に基づいて規定される値が前記所定の目標として設定される、請求項17に記載のハイブリッド車両の制御方法。

【請求項 19】

ハイブリッド車両の制御方法であって、
 前記ハイブリッド車両は、
 充放電可能な蓄電装置と、
 内燃機関と、
 前記内燃機関が発生する運動エネルギーを用いて発電し、前記蓄電装置を充電可能に構成された発電装置と、
 前記蓄電装置から電力の供給を受けて車両駆動力を発生する電動機と、
 前記蓄電装置の充電状態を示す状態量を維持しないで走行する第1のモードと前記状態量を所定の目標に維持して走行する第2のモードとを含む走行モードの切替を利用者が要求可能に構成された走行モード切替要求スイッチとを備え、
 前記制御方法は、
 前記走行モード切替要求スイッチからの操作入力に基づいて前記走行モードの切替制御を実行する第1のステップと、
 前記走行モードの切替制御に拘わらず、前記走行モード切替要求スイッチからの操作入力の履歴を利用者に報知する第2のステップと、
前記第1のモード時に前記走行モード切替要求スイッチによって前記第2のモードへの切替が要求されたか否かを判定する第3のステップと、
前記第3のステップにおいて前記第2のモードへの切替が要求されたと判定されたとき、前記状態量が第1の規定値以上か否かを判定する第4のステップと、
前記第4のステップにおいて前記状態量が前記第1の規定値以上であると判定されたとき、前記第1のモードを維持する第5のステップとを含み、
前記第5のステップにおいて前記第1のモードが維持された場合においても、前記第2のステップにおいて、前記走行モード切替要求スイッチによって前記第2のモードへの切替が要求されていることが利用者に報知される、ハイブリッド車両の制御方法。

20

30

【請求項 20】

前記第1の規定値よりも低い第2の規定値に前記状態量が達すると、前記走行モード切替要求スイッチからの操作入力に拘わらず、前記走行モードを強制的に前記第2のモードとする第6のステップと、

前記第6のステップにおいて前記走行モードが強制的に前記第2のモードへ切替えられたとき、前記走行モード切替要求スイッチからの操作入力に拘わらず、前記走行モードが前記第2のモードへ切替わったことを利用者に報知する第7のステップとをさらに含む、請求項19に記載のハイブリッド車両の制御方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

この発明は、内燃機関と車両駆動力を発生する電動機とを備えたハイブリッド車両およびその制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

環境に配慮した車両としてハイブリッド車両 (Hybrid Vehicle) が注目されている。ハイブリッド車両は、従来の内燃機関に加え、蓄電装置とインバータとインバータによって駆動される電動機とを車両走行用の動力源として搭載する。

【0003】

特開平9-168206号公報は、このようなハイブリッド車両において、いかなる走行状態にあっても必要な回生エネルギーをバッテリーに回収可能な車両を開示する。このハイブリッド車両においては、バッテリーの容量の検知信号と、ナビゲーションシステムからの予想走行状態信号と、実際の車両走行状態を示す信号とを入力信号とし、回生時の充電エネルギー(100-)を確保しながら常にバッテリー容量が目標充電量に近い状態に制御される。そして、目標充電量は、ドライバーがマニュアル設定可能である。

10

【0004】

このハイブリッド車両によれば、目標充電量とバッテリー容量をと比較してバッテリー容量を制御するので、いかなる走行状態にあっても必要な回生エネルギーをバッテリーに回収することができる(特許文献1参照)。

【特許文献1】特開平9-168206号公報

【特許文献2】特開2007-62639号公報

20

【特許文献3】特開2003-23703号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

近年、車両外部の電源から車載の蓄電装置を充電可能に構成されたハイブリッド車両が大きく注目されている。このような外部充電可能なハイブリッド車両では、外部電源からの充電のメリットを生かすために従来のハイブリッド車両(外部充電機能を有しないハイブリッド車両)よりも蓄電容量の大きい蓄電装置が搭載され、電動機のみでの走行が大半を占める可能性がある。

【0006】

30

しかしながら、上記特開平9-168206号公報に開示される技術を外部充電可能なハイブリッド車両に適用すると、目標充電量が高い値に設定された場合、外部電源から供給された充電電力が十分に利用されずにエンジンが始動され、エネルギーを十分に有効利用できない可能性がある。また、目標充電量が高い値に設定されると、バッテリーの充電量が多い状態が継続するところ、充電量が常に多い状態はバッテリーの劣化を招く。

【0007】

また、利用者がシステムの状態を設定可能な場合、車両状態によっては条件が整わずに利用者による設定がキャンセルされる場合もあるところ、そのような場合においても利用者による設定を保持し、条件が整った段階で利用者により設定された状態に移行させることが利便性の面から望ましい。

40

【0008】

そこで、この発明は、かかる課題を解決するためになされたものであり、その目的は、エネルギーを有効利用可能なハイブリッド車両を提供することである。

【0009】

また、この発明の別の目的は、利用者の利便性を向上可能なハイブリッド車両を提供することである。

【0010】

また、この発明の別の目的は、エネルギーを有効利用可能なハイブリッド車両の制御方法を提供することである。

【0011】

50

また、この発明の別の目的は、利用者の利便性を向上可能なハイブリッド車両の制御方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

この発明によれば、ハイブリッド車両は、充放電可能な蓄電装置と、内燃機関と、発電装置と、充電装置と、電動機と、走行モード制御部と、走行モード切替要求スイッチとを備える。発電装置は、内燃機関が発生する運動エネルギーを用いて発電し、蓄電装置を充電可能に構成される。充電装置は、車両外部の電源から電力の供給を受けて蓄電装置を充電可能に構成される。電動機は、蓄電装置から電力の供給を受けて車両駆動力を発生する。走行モード制御部は、蓄電装置の充電状態を示す状態量(SOC)を維持しないで走行する第1のモード(EV優先モード)と状態量(SOC)を所定の目標に維持して走行する第2のモード(HVモード)とを含む走行モードの切替を制御する。走行モード切替要求スイッチは、走行モードの切替を利用者が要求可能に構成される。そして、走行モード制御部は、第1のモード時に走行モード切替要求スイッチによって第2のモードへの切替が要求されたとき、状態量(SOC)が第1の規定値よりも少ない場合には、走行モードを第2のモードへ切替えるとともに、第2のモードへの切替要求時の状態量(SOC)に基づいて規定される値を上記所定の目標として設定し、状態量(SOC)が第1の規定値以上の場合には、第1のモードを維持する。

10

【0013】

この発明においては、第1のモード(EV優先モード)と第2のモード(HVモード)とを切替えて走行可能である。そして、第1のモード時に走行モード切替要求スイッチによって第2のモードへの切替が要求されたとき、SOCが第1の規定値よりも少ない場合には、走行モードが第2のモードへ切替えられるとともに、そのときのSOCに基づいて規定される値がSOC目標として設定されるので、SOCが不必要に戻されることによる燃費の悪化が防止される。また、第2のモードへの切替要求時にSOCが第1の規定値以上の場合には、第1のモードが維持されるので、第1の規定値以上の高値でSOCが維持されることはない。

20

【0014】

したがって、この発明によれば、充電装置により車両外部の電源から供給される電力を十分に有効利用することができる。また、SOCが高値で維持されることによる蓄電装置の劣化や、車両の制動時や下り斜面での加速度低減時に回生電力を吸収できなくなるという事態を回避することができる。さらに、第1の規定値よりも少ない範囲で保持したいSOCを利用者が自由に設定することができる。

30

【0015】

好ましくは、走行モード制御部は、状態量(SOC)が第1の規定値以上であったために第1のモードが維持された場合に状態量(SOC)が第1の規定値よりも少なくなると、走行モードを第2のモードへ切替えるとともに、第1の規定値に基づいて規定される値を所定の目標として設定する。

【0016】

好ましくは、走行モード制御部は、第1の規定値よりも低い第2の規定値に状態量(SOC)が達すると、走行モード切替要求スイッチからの操作入力に拘わらず、走行モードを強制的に第2のモードとする。

40

【0017】

さらに好ましくは、走行モード制御部は、第2の規定値に基づいて規定される値を所定の目標として設定する。

【0018】

また、この発明によれば、ハイブリッド車両は、充放電可能な蓄電装置と、内燃機関と、発電装置と、電動機と、走行モード制御部と、走行モード切替要求スイッチと、報知部とを備える。発電装置は、内燃機関が発生する運動エネルギーを用いて発電し、蓄電装置を充電可能に構成される。電動機は、蓄電装置から電力の供給を受けて車両駆動力を発生

50

する。走行モード制御部は、蓄電装置の充電状態を示す状態量（SOC）を維持しないで走行する第1のモード（EV優先モード）と状態量（SOC）を所定の目標に維持して走行する第2のモード（HVモード）とを含む走行モードの切替を制御する。走行モード切替要求スイッチは、走行モードの切替を利用者が要求可能に構成される。報知部は、走行モード制御部による走行モードの切替制御に拘わらず、走行モード切替要求スイッチからの操作入力の履歴を利用者に報知する。

【0019】

この発明においては、第1のモード（EV優先モード）と第2のモード（HVモード）とを切替えて走行可能である。そして、報知部は、走行モード制御部による実際の走行モードの切替制御に拘わらず、走行モード切替要求スイッチからの操作入力の履歴を利用者に報知するので、走行モードの切替要求がシステム側で認識されていることを利用者が認知可能である。

10

【0020】

したがって、この発明によれば、条件が整わずに走行モードの切替要求がキャンセルされた場合、切替要求が受け付けられるまで利用者が走行モード切替要求スイッチを繰り返し操作する手間を省くことができ、利便性が向上する。

【0021】

好ましくは、走行モード制御部は、第1のモード時に走行モード切替要求スイッチによって第2のモードへの切替が要求されたとき、状態量（SOC）が第1の規定値以上の場合には、第1のモードを維持する。報知部は、状態量（SOC）が第1の規定値以上であるために第1のモードが維持された場合においても、走行モード切替要求スイッチによって第2のモードへの切替が要求されていることを報知する。

20

【0022】

好ましくは、走行モード制御部は、第1の規定値よりも低い第2の規定値に状態量（SOC）が達すると、走行モード切替要求スイッチからの操作入力に拘わらず、走行モードを強制的に第2のモードとする。報知部は、走行モード制御部によって走行モードが強制的に第2のモードへ切替えられたとき、走行モード切替要求スイッチからの操作入力に拘わらず、走行モードが第2のモードへ切替わったことを報知する。

【0023】

この発明によれば、状態量（SOC）が下限近くにあることを利用者が認知可能であるとともに、蓄電装置を再び充電するタイミングを利用者が容易に認知可能である。

30

【0024】

また、この発明によれば、制御方法は、ハイブリッド車両の制御方法である。ハイブリッド車両は、充放電可能な蓄電装置と、内燃機関と、発電装置と、充電装置と、電動機とを備える。発電装置は、内燃機関が発生する運動エネルギーを用いて発電し、蓄電装置を充電可能に構成される。充電装置は、車両外部の電源から電力の供給を受けて蓄電装置を充電可能に構成される。電動機は、蓄電装置から電力の供給を受けて車両駆動力を発生する。そして、制御方法は、第1から第4のステップを含む。第1のステップでは、蓄電装置の充電状態を示す状態量（SOC）を維持しないで走行する第1のモード（EV優先モード）時に、状態量（SOC）を所定の目標に維持して走行する第2のモード（HVモード）への切替が利用者から要求されたか否かが判定される。第2のステップでは、第2のモードへの切替が要求されたとき、状態量（SOC）が第1の規定値よりも少ないか否かが判定される。第3のステップでは、状態量（SOC）が第1の規定値よりも少ないと判定されたとき、走行モードが第2のモードへ切替えられるとともに、第2のモードへの切替要求時の状態量（SOC）に基づいて規定される値が所定の目標として設定される。第4のステップでは、状態量（SOC）が第1の規定値以上であると判定されたとき、第1のモードが維持される。

40

【0025】

好ましくは、第4のステップにおいて第1のモードが維持された場合に第2のステップにおいて状態量（SOC）が第1の規定値よりも少ないと判定されると、第3のステップ

50

において、走行モードが第2のモードへ切替えられるとともに、第1の規定値に基づいて規定される値が所定の目標として設定される。

【0026】

好ましくは、制御方法は、第5のステップをさらに含む。第5のステップでは、第1の規定値よりも低い第2の規定値に状態量(SOC)が達すると、利用者による走行モードの切替要求に拘わらず、走行モードが強制的に第2のモードとされる。

【0027】

さらに好ましくは、第5のステップにおいて、第2の規定値に基づいて規定される値が所定の目標として設定される。

【0028】

また、この発明によれば、制御方法は、ハイブリッド車両の制御方法である。ハイブリッド車両は、充放電可能な蓄電装置と、内燃機関と、発電装置と、電動機と、走行モード切替要求スイッチとを備える。発電装置は、内燃機関が発生する運動エネルギーを用いて発電し、蓄電装置を充電可能に構成される。電動機は、蓄電装置から電力の供給を受けて車両駆動力を発生する。走行モード切替要求スイッチは、蓄電装置の充電状態を示す状態量(SOC)を維持しないで走行する第1のモード(EV優先モード)と状態量(SOC)を所定の目標に維持して走行する第2のモード(HVモード)とを含む走行モードの切替を利用者が要求可能に構成される。そして、制御方法は、第1および第2のステップを含む。第1のステップでは、走行モード切替要求スイッチからの操作入力に基づいて走行モードの切替制御が実行される。第2のステップでは、走行モードの切替制御に拘わらず、走行モード切替要求スイッチからの操作入力の履歴が利用者に報知される。

【0029】

好ましくは、制御方法は、第3から第5のステップをさらに含む。第3のステップでは、第1のモード時に走行モード切替要求スイッチによって第2のモードへの切替が要求されたか否かが判定される。第4のステップでは、第3のステップにおいて第2のモードへの切替が要求されたとき、状態量(SOC)が第1の規定値以上か否かが判定される。第5のステップでは、第4のステップにおいて状態量(SOC)が第1の規定値以上であると判定されたとき、第1のモードが維持される。そして、第5のステップにおいて第1のモードが維持された場合においても、第2のステップにおいて、走行モード切替要求スイッチによって第2のモードへの切替が要求されていることが利用者に報知される。

【0030】

好ましくは、制御方法は、第6および第7のステップをさらに含む。第6のステップでは、第1の規定値よりも低い第2の規定値に状態量(SOC)が達すると、走行モード切替要求スイッチからの操作入力に拘わらず、走行モードが強制的に第2のモードとされる。第7のステップでは、第6のステップにおいて走行モードが強制的に第2のモードへ切替えられたとき、走行モード切替要求スイッチからの操作入力に拘わらず、走行モードが第2のモードへ切替わったことが利用者に報知される。

【発明の効果】

【0031】

この発明によれば、充電装置により車両外部の電源から供給される電力を十分に有効利用することができる。また、蓄電装置の劣化や、車両の制動時や下り斜面での加速度低減時に回生電力を吸収できなくなるという事態を回避することができる。さらに、第1の規定値よりも少ない範囲で保持したいSOCを利用者が自由に設定することができる。

【0032】

また、さらに、この発明によれば、条件が整わずに走行モードの切替要求がキャンセルされた場合、切替要求が受けられるまで利用者が走行モード切替要求スイッチを繰り返し操作する手間を省くことができるので、利便性が向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

10

20

30

40

50

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返さない。

【0034】

図1は、この発明の実施の形態によるハイブリッド車両の全体ブロック図である。図1を参照して、ハイブリッド車両100は、エンジン2と、動力分割機構4と、モータジェネレータ6, 10と、伝達ギヤ8と、駆動軸12と、車輪14とを備える。また、ハイブリッド車両100は、蓄電装置16と、電力変換器18, 20と、充電器22と、充電口24と、ECU (Electronic Control Unit) 26と、記憶部27と、EV優先スイッチ28とをさらに備える。

【0035】

動力分割機構4は、エンジン2、モータジェネレータ6および伝達ギヤ8に結合されてこれらの中で動力を分配する。たとえば、サンギヤ、プラネタリキャリアおよびリングギヤの3つの回転軸を有する遊星歯車を動力分割機構4として用いることができ、この3つの回転軸がエンジン2、モータジェネレータ6および伝達ギヤ8の回転軸にそれぞれ接続される。また、モータジェネレータ10の回転軸は、伝達ギヤ8の回転軸に連結される。すなわち、モータジェネレータ10と伝達ギヤ8とは、同一の回転軸を有し、その回転軸が動力分割機構4のリングギヤに接続される。

【0036】

エンジン2が発生する運動エネルギーは、動力分割機構4によってモータジェネレータ6と伝達ギヤ8とに分配される。すなわち、エンジン2は、駆動軸12に動力を伝達する伝達ギヤ8を駆動するとともにモータジェネレータ6を駆動する動力源としてハイブリッド車両100に組込まれる。モータジェネレータ6は、エンジン2によって駆動される発電機として動作し、かつ、エンジン2の始動を行ない得る電動機として動作するものとしてハイブリッド車両100に組込まれる。また、モータジェネレータ10は、駆動軸12に動力を伝達する伝達ギヤ8を駆動する動力源としてハイブリッド車両100に組込まれる。

【0037】

蓄電装置16は、充放電可能な直流電源であり、たとえば、ニッケル水素やリチウムイオン等の二次電池から成る。蓄電装置16は、電力変換器18, 20へ電力を供給する。また、蓄電装置16は、モータジェネレータ6および/または10の発電時、電力変換器18および/または20から電力を受けて充電される。さらに、蓄電装置16は、充電口24に接続される図示されない車両外部の電源(以下「外部電源」とも称する。)からの充電時、充電器22から電力を受けて充電される。なお、蓄電装置16として、大容量のキャパシタも採用可能であり、モータジェネレータ6, 10による発電電力や外部電源からの電力を一時的に蓄え、その蓄えた電力をモータジェネレータ6, 10へ供給可能な電力バッファであれば如何なるものでもよい。なお、蓄電装置16の電圧VBおよび蓄電装置16に入出力される電流IBが図示されないセンサによって検出され、その検出値がECU26へ出力される。

【0038】

電力変換器18は、ECU26からの信号PWM1に基づいて、モータジェネレータ6により発電された電力を直流電力に変換して蓄電装置16へ出力する。電力変換器20は、ECU26からの信号PWM2に基づいて、蓄電装置16から供給される直流電力を交流電力に変換してモータジェネレータ10へ出力する。なお、電力変換器18は、エンジン2の始動時、信号PWM1に基づいて、蓄電装置16から供給される直流電力を交流電力に変換してモータジェネレータ6へ出力する。また、電力変換器20は、車両の制動時や下り斜面での加速度低減時、信号PWM2に基づいて、モータジェネレータ10により発電された電力を直流電力に変換して蓄電装置16へ出力する。

【0039】

モータジェネレータ6, 10は、交流電動機であり、たとえばロータに永久磁石が埋設された三相交流同期電動機から成る。モータジェネレータ6は、エンジン2により生成さ

10

20

30

40

50

れた運動エネルギーを電気エネルギーに変換して電力変換器 18 へ出力する。また、モータジェネレータ 6 は、電力変換器 18 から受ける三相交流電力によって駆動力を発生し、エンジン 2 の始動を行なう。

【 0 0 4 0 】

モータジェネレータ 10 は、電力変換器 20 から受ける三相交流電力によって車両の駆動トルクを発生する。また、モータジェネレータ 10 は、車両の制動時や下り斜面での加速度低減時、運動エネルギーや位置エネルギーとして車両に蓄えられた力学的エネルギーを電気エネルギーに変換して電力変換器 20 へ出力する。

【 0 0 4 1 】

エンジン 2 は、燃料の燃焼による熱エネルギーをピストンやロータなどの運動子の運動エネルギーに変換し、その変換された運動エネルギーを動力分割機構 4 へ出力する。たとえば、運動子がピストンであり、その運動が往復運動であれば、いわゆるクランク機構を介して往復運動が回転運動に変換され、ピストンの運動エネルギーが動力分割機構 4 に伝達される。

【 0 0 4 2 】

充電器 22 は、ECU 26 からの信号 PWM 3 に基づいて、充電口 24 に与えられる外部電源からの電力を蓄電装置 16 の電圧レベルに変換して蓄電装置 16 へ出力する。充電口 24 は、外部電源から蓄電装置 16 へ電力を供給するための外部充電インターフェースである。

【 0 0 4 3 】

ECU 26 は、電力変換器 18, 20 をそれぞれ駆動するための信号 PWM 1, PWM 2 を生成し、その生成した信号 PWM 1, PWM 2 をそれぞれ電力変換器 18, 20 へ出力する。また、ECU 26 は、充電器 22 による蓄電装置 16 の充電を要求する信号 CHRG を受けると、充電器 22 を駆動するための信号 PWM 3 を生成し、その生成した信号 PWM 3 を充電器 22 へ出力する。

【 0 0 4 4 】

さらに、ECU 26 は、このハイブリッド車両 100 の走行モードの切替を制御する。すなわち、ECU 26 は、エンジン 2 を停止してモータジェネレータ 10 のみを用いての走行を優先させる電動機走行優先モード（以下「EV (Electric Vehicle) 優先モード」とも称する。）とするか、それともエンジン 2 を動作させて蓄電装置 16 の充電状態（以下「SOC (State of Charge)」とも称する。）を所定の目標に維持するハイブリッド走行モード（以下「HV (Hybrid Vehicle) モード」とも称する。）とするかの切替を制御する。なお、SOC は、蓄電装置 16 の満充電状態に対する蓄電量を 0 ~ 100 % で表わしたものであり、蓄電装置 16 の蓄電残量を示す。

【 0 0 4 5 】

なお、EV 優先モードにおける「優先」とは、蓄電装置 16 の SOC を所定の目標に維持することなく、基本的にはエンジン 2 を停止してモータジェネレータ 10 のみを用いて走行することを意味する。すなわち、運転者によりアクセルペダルが大きく踏込まれたり、エンジン駆動タイプのアコン動作時やエンジン暖機時などは、エンジン 2 の動作が許容される。

【 0 0 4 6 】

そして、蓄電装置 16 の SOC を維持しないで走行する EV 優先モードとは、駆動力的に必要な限りはエンジン 2 を始動させず、基本的に蓄電装置 16 の充電電力をモータジェネレータ 10 で消費して車両を走行させるモードのことである。この EV 優先モードの間は、結果的に充電よりも放電の割合の方が相対的に大きくなることが多い。

【 0 0 4 7 】

また、HV モードは、蓄電装置 16 の SOC を所定の目標に維持するために、エンジン 2 を動作させてモータジェネレータ 6 により発電を行なう走行状態を意味し、エンジン 2 を常時動作させての走行に限定されるものではない。

【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

ECU26は、さらに、EV優先スイッチ28から信号FLGを受ける。この信号FLGは、EV優先スイッチ28において利用者により入力される走行モードの切替要求に応じて変化する。ECU26は、信号FLGに基づいて利用者によりEV優先モードからHVモードへの切替が要求されたと判断すると、そのときの蓄電装置16のSOCを記憶部27へ出力する。そして、ECU26は、信号FLG、蓄電装置16のSOCおよび記憶部27に記憶されたモード切替要求時のSOCに基づいて、後述の制御構造に従って走行モードの切替を制御する。

【0049】

また、さらに、ECU26は、EV優先スイッチ28からの信号FLGに基づいて、EV優先スイッチ28に設けられた表示部の点灯状態を制御するための信号DISPを生成し、その生成した信号DISPをEV優先スイッチ28へ出力する。すなわち、後述のように、EV優先スイッチ28には、走行モードに応じて点灯/消灯が切替わる表示部が設けられており、また、SOCのレベルによってはEV優先スイッチ28からの操作入力に応じて直ちに走行モードが切替わらないところ、ECU26は、実際の走行モードに応じてではなく、利用者のモード切替要求を示す信号FLGに応じてEV優先スイッチ28の表示部の点灯状態を制御する。

【0050】

記憶部27は、EV優先モードからHVモードへの切替が要求されたとECU26により判断されたとき、ECU26から出力されるそのときの蓄電装置16のSOCを記憶保持する。

【0051】

EV優先スイッチ28は、走行モードの切替を利用者が要求し、かつ、その要求がシステム側に認知されていることを利用者に報知するためのインターフェース装置である。EV優先スイッチ28は、利用者にオン操作されると、ECU26へ出力される信号FLGを活性化し、利用者にオフ操作されると、信号FLGを非活性化する。なお、充電器22による蓄電装置16の充電終了後は、走行モードがEV優先モードにデフォルト設定され、EV優先スイッチ28もオン状態にデフォルト設定される(すなわち、信号FLGは活性化される。)。

【0052】

さらに、EV優先スイッチ28は、点灯/消灯を切替可能な表示部を有しており、ECU26からの信号DISPに応じて表示部の表示状態を切替える。具体的には、EV優先スイッチ28は、利用者によってオン操作されると(すなわちEV優先モードへの切替要求時)、信号DISPに基づいてランプを点灯し、利用者によってオフ操作されると(すなわちHVモードへの切替要求時)、信号DISPに基づいてランプを消灯する。

【0053】

図2は、図1に示したECU26の機能ブロック図である。図2を参照して、ECU26は、電力変換制御部32と、走行モード制御部34と、SOC算出部36と、充電制御部38とを含む。電力変換制御部32は、モータジェネレータ6,10のトルク指令値TR1,TR2、モータ電流MCRT1,MCRT2およびロータ回転位置1,2、ならびに蓄電装置16の電圧VBに基づいて、モータジェネレータ6,10をそれぞれ駆動するための信号PWM1,PWM2を生成し、その生成した信号PWM1,PWM2をそれぞれ電圧変換器18,20へ出力する。

【0054】

なお、トルク指令値TR1,TR2は、アクセル開度や車両速度などに基づいて、図示されないトルク演算部によって算出される。また、モータ電流MCRT1,MCRT2、ロータ回転位置1,2および電圧VBの各々については、図示されないセンサによって検出される。

【0055】

走行モード制御部34は、EV優先スイッチ28からの信号FLGおよび蓄電装置16のSOCを示すSOC算出部36からの信号SOCに基づいて、走行モードの切替を制御

10

20

30

40

50

する。具体的には、走行モード制御部34は、EV優先モード時に信号FLGに基づいてHVモードへの切替が要求されたと判断したとき、信号SOCによって示される蓄電装置16のSOCが規定のしきい値 S_{th1} よりも低い場合には、走行モードをHVモードへ切替えるとともに、HVモードへの切替要求時のSOCに基づいて規定される値をSOC目標値として設定する。また、走行モード制御部34は、蓄電装置16のSOCがしきい値 S_{th1} 以上の場合には、EV優先モードを維持する。

【0056】

さらに、走行モード制御部34は、信号SOCによって示される蓄電装置16のSOCが規定のしきい値 S_{th2} ($< S_{th1}$) に達すると、信号FLGに拘わらず、走行モードを強制的にHVモードとする。

10

【0057】

そして、走行モード制御部34は、アクセル開度を示すアクセル開度信号ACC、車両速度を示す車速信号SPD、選択されている走行モード、および蓄電装置16のSOCを示す信号SOCに基づいて、エンジン2を動作させるか否かを判定する。具体的には、走行モード制御部34は、アクセル開度信号ACCおよび車速信号SPDに基づいて車両の駆動要求パワーを算出するとともに、予め規定された充放電マップを用いて、蓄電装置16のSOCに基づいて蓄電装置16の充放電要求量を算出する。なお、EV優先モード時は、充電要求量は零である。そして、走行モード制御部34は、駆動要求パワーに充放電要求量を加算してエンジン出力要求値を算出し、その算出されたエンジン出力要求値が所定のしきい値を超えるか否かに基づいて、エンジン2を動作させるか否かを判定する。

20

【0058】

図3は、蓄電装置16の充放電を規定する充放電マップを示した図である。図3を参照して、横軸は蓄電装置16のSOCを示し、縦軸は蓄電装置16の充放電電力を示す。このマップは、HVモード時に蓄電装置16のSOCを目標値SC近傍に制御するための蓄電装置16の充放電要求量を規定するものである。具体的には、SOCが目標値SCを下回ると、SOCに応じて折線k1に従う充電要求量が規定される。なお、EV優先モード時は、この充放電マップは用いられず、充電要求量は零である。

【0059】

図4は、エンジン2の動作判定を説明するための図である。図4を参照して、縦軸は上述したエンジン出力要求値を示し、横軸は車速を示す。実線で示されるしきい値k3は、HVモード時におけるエンジン動作/停止のしきい値を示す。エンジン出力要求値がしきい値k3以下の時は、エンジン2を停止して走行するものと判定され、エンジン出力要求値がしきい値k3を超えると、エンジン2を始動させて走行するものと判定される。なお、このしきい値は、車速に応じて変化し、たとえば、低速時は大きく、車速が規定値SPD0を越えると零となる。

30

【0060】

点線で示されるしきい値k4は、EV優先モード時におけるエンジン動作/停止のしきい値を示す。すなわち、EV優先モード時は、エンジン停止領域が拡大され、エンジン2を停止してモータジェネレータ10のみを用いての走行が優先される。

【0061】

40

再び図2を参照して、走行モード制御部34は、上記のエンジン2の動作判定に従ってエンジン2を動作させるものと判定すると、エンジン2を始動させ、上記の動作判定に従ってエンジン2を停止させるものと判定すると、エンジン2を停止させる。

【0062】

また、走行モード制御部34は、EV優先スイッチ28からの信号FLGに基づいて、利用者によりEV優先モードが要求されていると判断したときは、EV優先スイッチ28へ出力される信号DISPを活性化し、利用者によりHVモードが要求されていると判断したときは、信号DISPを非活性化する。なお、充電器22による蓄電装置16の充電終了後は、走行モード制御部34は、EV優先モードをデフォルト設定し、信号DISPを活性化する。

50

【 0 0 6 3 】

S O C 算出部 3 6 は、蓄電装置 1 6 の電流 I B および電圧 V B の各検出値に基づいて蓄電装置 1 6 の S O C を算出し、その算出された S O C を示す信号 S O C を走行モード制御部 3 4 へ出力する。なお、S O C の算出方法については、種々の公知の手法を用いることができる。

【 0 0 6 4 】

充電制御部 3 8 は、充電器 2 2 による蓄電装置 1 6 の充電を要求する信号 C H R G が活性化されているとき、充電口 2 4 から入力される電力の電圧 V A C および電流 I A C の各検出値に基づいて、充電器 2 2 を駆動するための信号 P W M 3 を生成して充電器 2 2 へ出力する。なお、電圧 V A C および電流 I A C は、それぞれ図示されないセンサによって検出される。

10

【 0 0 6 5 】

図 5 は、図 1 に示した E V 優先スイッチ 2 8 の外形図である。また、図 6 は、E V 優先スイッチ 2 8 の操作と走行モードの切替要求および表示部 4 2 の表示状態との関係を示した状態遷移図である。図 5、図 6 を参照して、E V 優先スイッチ 2 8 は、操作部 4 0 と、表示部 4 2 とを含む。操作部 4 0 は、押ボタンから成り、オン/オフ操作に応じて走行モードの切替を要求可能に構成される。表示部 4 2 は、操作部 4 0 におけるオン/オフ操作によって要求された走行モードに応じて点灯/消灯が切替わる。

【 0 0 6 6 】

具体的には、E V 優先モード時（表示部 4 2 点灯）に操作部 4 0 がオフ操作されると（スイッチ O F F）、H V モードへの切替要求が受けられるとともに表示部 4 2 が消灯する。そして、表示部 4 2 が消灯することにより、利用者は、H V モードへの切替要求がシステム側に認知されていることを認識できる。また、H V モード時（表示部 4 2 消灯）に操作部 4 0 がオン操作されると（スイッチ O N）、E V 優先モードへの切替要求が受けられるとともに表示部 4 2 が点灯する。そして、表示部 4 2 が点灯することにより、利用者は、E V 優先モードへの切替要求がシステム側に認知されていることを認識できる。

20

【 0 0 6 7 】

図 7 は、図 1 に示した E C U 2 6 による走行モードの切替制御を説明するためのフローチャートである。なお、このフローチャートの処理は、車両が走行可能な状態にあるとき（たとえば、車両システムの起動中）、一定時間毎または所定の条件が成立するごとにメインルーチンから呼び出されて実行される。

30

【 0 0 6 8 】

図 7 を参照して、E C U 2 6 は、E V 優先スイッチ 2 8 からの信号 F L G に基づいて、E V 優先スイッチ 2 8 において E V 優先モードから H V モードへの切替入力が有ったか否かを判定する（ステップ S 1 0）。H V モードへの切替入力が有ったものと判定されると（ステップ S 1 0 において Y E S）、E C U 2 6 は、蓄電装置 1 6 の S O C がしきい値 S t h 1 以上であるか否かを判定する（ステップ S 2 0）。このしきい値 S t h 1 は、後述のように、S O C が高い状態で走行モードが H V モードに切替わるのを防止するために設定される。

【 0 0 6 9 】

ステップ S 2 0 において S O C がしきい値 S t h 1 以上であると判定されると（ステップ S 2 0 において Y E S）、E C U 2 6 は、しきい値 S t h 1 を S O C _ i n i に格納し、その S O C _ i n i を記憶部 2 7 へ出力する（ステップ S 3 0）。一方、ステップ S 2 0 において S O C がしきい値 S t h 1 よりも低いと判定されると（ステップ S 2 0 において N O）、E C U 2 6 は、そのときの S O C を S O C _ i n i に格納し、その S O C _ i n i を記憶部 2 7 へ出力する（ステップ S 4 0）。

40

【 0 0 7 0 】

なお、ステップ S 1 0 において走行モードの切替入力はないものと判定されると（ステップ S 1 0 において N O）、E C U 2 6 は、ステップ S 5 0 へ処理を進める。

【 0 0 7 1 】

50

次いで、ECU26は、EV優先スイッチ28からの信号FLGに基づいて、EV優先スイッチ28がオンされているか否か、すなわちEV優先モードが要求されているか否かを判定する(ステップS50)。そして、EV優先スイッチ28がオンされていると判定されると(ステップS50においてYES)、ECU26は、EV優先スイッチ28へ出力される信号DISPを活性化し、EV優先スイッチ28の表示部42を点灯させる(ステップS60)。

【0072】

さらに、ECU26は、蓄電装置16のSOCがしきい値St h2以上であるか否かを判定する(ステップS70)。このしきい値St h2は、蓄電装置16が過放電状態になるのを防止するために設定され、しきい値St h1よりも小さな値に設定される。

10

【0073】

そして、SOCがしきい値St h2以上であると判定されると(ステップS70においてYES)、ECU26は、走行モードをEV優先モードとする(ステップS80)。一方、SOCがしきい値St h2よりも低いと判定されると(ステップS70においてNO)、ECU26は、走行モードをHVモードへ強制的に切替えるとともに、SOC目標をしきい値St h2 - Sに設定する(ステップS90)。なお、Sは、しきい値St h2を境に走行モードの切替が頻繁に起こるのを防止するために設定される。

【0074】

一方、ステップS50においてEV優先スイッチ28がオフされていると判定されると(ステップS50においてNO)、ECU26は、信号DISPを非活性化し、EV優先スイッチ28の表示部42を消灯させる(ステップS100)。

20

【0075】

さらに、ECU26は、蓄電装置16のSOCがしきい値St h1以上であるか否かを判定する(ステップS110)。このしきい値St h1は、SOCが高い状態で走行モードがHVモードに切替わるのを防止するために設定される。すなわち、SOCが高い状態で走行モードがHVモードとなると、SOCが高い状態で維持されるので、蓄電装置16の劣化を招くとともに、車両の制動時や下り斜面での加速度低減時に回生電力を吸収できなくなる。

【0076】

そして、ステップS110においてSOCがしきい値St h1以上であると判定されると(ステップS110においてYES)、ECU26は、走行モードをHVモードへ切替えることなくEV優先モードに維持する(ステップS120)。一方、ステップS110において蓄電装置16のSOCがしきい値St h1よりも低いと判定されると(ステップS110においてNO)、ECU26は、走行モードをHVモードへ切替えるとともに、SOC目標をSOC__ini - Sに設定する(ステップS130)。

30

【0077】

すなわち、蓄電装置16のSOCがしきい値St h1よりも低いときにEV優先スイッチ28においてEV優先モードからHVモードへの切替要求があったとき、その切替要求時のSOCがSOC__iniに格納されているので、SOCは、その切替要求時におけるSOC近傍(SOC__ini - S)に制御される。一方、SOCがしきい値St h1以上のときにEV優先モードからHVモードへの切替要求があったときは、しきい値St h1がSOC__iniに格納されているので、SOCは、しきい値St h1近傍(St h1 - S)に制御される。

40

【0078】

図8は、蓄電装置16のSOCの変化の一例を示した図である。図8を参照して、充電器22を用いて外部電源から蓄電装置16の満充電後、ハイブリッド車両100の走行が開始されるものとする。蓄電装置16の満充電後、走行モードはEV優先モードにデフォルト設定される。EV優先モードでの走行中は、車両の減速時や下り斜面での加速度低減時に回収される回生電力により一時的にSOCが増加することがあるものの、全体としては走行距離の増加に伴ないSOCは減少する。

50

【 0 0 7 9 】

時刻 t_1 において $SO C$ がしきい値 S_{th1} を下回り、時刻 t_2 において、 $SO C$ が値 $SO C_1$ のときに EV 優先モードから HV モードへの切替要求が EV 優先スイッチ 28 において入力されたものとする。そうすると、走行モードが HV モードに切替わり、走行モードの切替要求がされたときの $SO C$ (値 $SO C_1$) 近傍に $SO C$ が制御される。

【 0 0 8 0 】

次いで、時刻 t_3 において、 HV モードから EV 優先モードへの切替要求が EV 優先スイッチ 28 において入力されたものとする。そうすると、走行モードが EV 優先モードに切替わり、全体として走行距離の増加に伴ない $SO C$ は減少する。そして、時刻 t_4 において $SO C$ がしきい値 S_{th2} に達すると、走行モードが HV モードに強制的に切替わり、しきい値 S_{th2} 近傍に $SO C$ が制御される。

10

【 0 0 8 1 】

図 9 は、蓄電装置 16 の $SO C$ の変化の他の例を示した図である。図 9 を参照して、図 8 の場合と同様に、外部電源から蓄電装置 16 の満充電後、走行モードが EV 優先モードにデフォルト設定される。時刻 t_1 において、 $SO C$ が値 $SO C_2$ のときに EV 優先モードから HV モードへの切替要求が EV 優先スイッチ 28 において入力されたものとする。この場合、値 $SO C_2$ はしきい値 S_{th1} よりも大きいので、 EV 優先モードが維持される。

【 0 0 8 2 】

そして、時刻 t_2 において $SO C$ がしきい値 S_{th1} を下回ると、時刻 t_1 での切替要求に基づいて走行モードが HV モードに切替わり、しきい値 S_{th1} 近傍に $SO C$ が制御される。なお、時刻 t_3 以降は、図 8 の場合と同様である。

20

【 0 0 8 3 】

以上のように、この実施の形態においては、 EV 優先モード時に EV 優先スイッチ 28 がオフ操作されることによって HV モードへの切替が要求されたとき、 $SO C$ がしきい値 S_{th1} よりも低い場合には、走行モードが HV モードへ切替えられるとともに、そのときの $SO C$ に基づいて規定される値 ($SO C - S$) が $SO C$ 目標として設定されるので、 $SO C$ が不必要に戻されることによる燃費の悪化が防止される。また、 HV モードへの切替要求時に $SO C$ がしきい値 S_{th1} 以上の場合には、 EV 優先モードが維持されるので、しきい値 S_{th1} 以上の高値で $SO C$ が維持されることはない。

30

【 0 0 8 4 】

したがって、この実施の形態によれば、充電器 22 により外部電源から供給される電力を十分に有効利用することができる。また、 $SO C$ が高値で維持されることによる蓄電装置 16 の劣化や、車両の制動時や下り斜面での加速度低減時に回生電力を吸収できなくなるという事態を回避することができる。さらに、しきい値 S_{th1} よりも少ない範囲で保持したい $SO C$ を利用者が自由に設定することができるので、 EV 優先モード用の電力を予め確保することができ、たとえば帰宅時に自宅近辺で EV 優先モードでの走行が可能となる。

【 0 0 8 5 】

また、この実施の形態によれば、 $SO C$ がしきい値 S_{th2} に達すると、 EV 優先スイッチ 28 からの操作入力に拘わらず走行モードを強制的に HV モードとするので、蓄電装置 16 が過放電状態となるのを防止することができる。

40

【 0 0 8 6 】

さらに、この実施の形態においては、実際の走行モードの切替制御に拘わらず、 EV 優先スイッチ 28 からの操作入力の履歴が表示部 42 に表示されるので、走行モードの切替要求がシステム側で認識されていることを利用者が認知可能である。したがって、この実施の形態によれば、条件が整わずに走行モードの切替要求がキャンセルされた場合、切替要求が受けられるまで利用者が EV 優先スイッチ 28 を繰り返し操作する手間を省くことができ、利便性が向上する。

【 0 0 8 7 】

50

〔変形例〕

上記の実施の形態では、EV優先スイッチ28における表示部の表示状態は、実際の走行モードではなく、利用者により要求されている走行モードに対応させて表示される。しかしながら、蓄電装置16のSOCがしきい値 S_{th2} に達した場合については、充電器22を用いて外部電源から蓄電装置16が充電されない限りEV優先モードに切替わることはない。そこで、この変形例では、SOCがしきい値 S_{th2} に達したときは、走行モードをHVモードへ強制的に切替えるとともにEV優先スイッチ28のランプを消灯させ、走行モードがHVモードへ強制的に切替わったことが利用者に報知される。

【0088】

図10は、この変形例におけるECU26による走行モードの切替制御を説明するためのフローチャートである。図10を参照して、このフローチャートは、図7に示したフローチャートにおいて、ステップS60に代えてステップS85、S95を含む。すなわち、ECU26は、ステップS80において走行モードをEV優先モードとすると、EV優先スイッチ28へ出力される信号DISPを活性化し、EV優先スイッチ28の表示部42を点灯させる(ステップS85)。

10

【0089】

一方、ステップS50においてEV優先スイッチ28がオンされていると判定され、ステップS70において蓄電装置16のSOCがしきい値 S_{th2} よりも低いと判定されてステップS90にて走行モードがHVモードへ強制的に切替えられると、ECU26は、EV優先スイッチ28へ出力される信号DISPを非活性化し、EV優先スイッチ28の表示部42を消灯させる(ステップS95)。

20

【0090】

このように、蓄電装置16のSOCがしきい値 S_{th2} に達すると、利用者の意思に拘わらずEV優先スイッチ28の表示部42が消灯するところ、充電器22を用いて外部電源から蓄電装置16が充電され、SOCがしきい値 S_{th3} ($>S_{th2}$)を超えた場合には、ECU26は、表示部42を再び点灯させる。

【0091】

図11は、外部電源から蓄電装置16の充電時におけるECU26の制御を説明するためのフローチャートである。なお、このフローチャートの処理は、一定時間毎または所定の条件が成立するごとにメインルーチンから呼び出されて実行される。

30

【0092】

図11を参照して、ECU26は、充電口24に接続された外部電源から充電器22を用いて蓄電装置16の充電を実行するか否かを判定する(ステップS210)。そして、蓄電装置16の充電を実行するものと判定されると(ステップS210においてYES)、ECU26は、充電器22を駆動するための信号PWM3を生成して充電器22へ出力し、蓄電装置16の充電を実行する(ステップS220)。

【0093】

次いで、ECU26は、蓄電装置16のSOCがしきい値 S_{th3} を超えたか否かを判定する(ステップS230)。このしきい値 S_{th3} は、しきい値 S_{th2} よりも大きな値に設定される。そして、SOCがしきい値 S_{th3} を超えたと判定されると(ステップS230においてYES)、ECU26は、走行モードをEV優先モードとし(ステップS240)、さらにEV優先スイッチ28へ出力される信号DISPを活性化してEV優先スイッチ28の表示部42を点灯させる(ステップS250)。一方、ステップS230においてSOCがしきい値 S_{th3} 以下であると判定されると(ステップS230においてNO)、ECU26は、ステップS240、S250における処理を実行することなくステップS260へ処理を移行する。

40

【0094】

次いで、ECU26は、外部電源から蓄電装置16の充電が終了したか否かを判定する(ステップS260)。充電が終了していないと判定されると(ステップS260においてNO)、ECU26は、再びステップS220へ処理を移行する。一方、充電が終了し

50

たものと判定されると(ステップS260においてYES)、ECU26は、ステップS270へ処理を移行し、一連の処理が終了する。

【0095】

このように、この変形例においては、蓄電装置16のSOCがしきい値St h2に達すると、走行モードがHVモードへ強制的に切替わるとともに、EV優先スイッチ28の表示部42も強制的に消灯する。したがって、もはやEV優先モードを継続できない状況でありながらEV優先スイッチ28の表示部42が点灯している状況を防止することができる。

【0096】

なお、上記の実施の形態においては、EV優先スイッチ28は、EV優先モードをオン/オフ(すなわち、EV優先モードのオフ時はHVモードとなる。)させるという位置付けのスイッチであり、表示部42も、EV優先モード時は点灯し、EV優先モードでないとき、すなわちHVモード時は消灯するものとした。しかしながら、走行モードの切替要求を行なうためのスイッチは、このようなスイッチに限定されるものではない。

【0097】

図12は、走行モードの切替要求を入力および表示可能なスイッチの他の構成を示した図である。図12を参照して、このスイッチ28Aは、操作部40と、表示部42,44とを含む。操作部40は、押ボタンから成り、オン/オフ操作に応じて走行モードの切替を要求可能に構成される。表示部42は、操作部40の操作によりEV優先モードが要求されているときに点灯し、HVモードが要求されているときは消灯する。表示部44は、操作部40の操作によりHVモードが要求されているときに点灯し、EV優先モードが要求されているときは消灯する。

【0098】

なお、EV優先スイッチ28およびスイッチ28Aにおいて、利用者が要求する走行モードに応じて操作部40の突出量を変化させてもよい。また、EV優先スイッチ28における表示部42またはスイッチ28Aにおける表示部42,44をインストルメントパネルに表示してもよい。また、HVモードであることを示す表示として「SOC維持」等の表現も可能である。

【0099】

なお、上記の実施の形態においては、充電器22を用いて外部電源から蓄電装置16を充電可能なハイブリッド車両について説明したが、この発明の適用範囲は、そのような外部充電機能を有するハイブリッド車両に必ずしも限定されるものではない。特に、EV優先スイッチ28およびスイッチ28Aは、外部充電機能を有しないハイブリッド車両にも効果的に適用可能である。

【0100】

また、上記の実施の形態においては、蓄電装置16は、専用の充電器22によって外部電源から充電するものとしたが、外部電源から蓄電装置16の充電方法は、このような方法に限られない。たとえば、充電口24に接続される電力線対をモータジェネレータ6,10の中性点に接続し、充電口24からモータジェネレータ6,10の中性点に与えられる外部電源からの電力を電力変換器18,20により変換することによって蓄電装置16を充電してもよい。

【0101】

また、上記の実施の形態においては、動力分割機構4によりエンジン2の動力を伝達ギヤとモータジェネレータ6とに分割して伝達可能なシリーズ/パラレル型のハイブリッド車両について説明したが、この発明は、その他の形式のハイブリッド車両にも適用可能である。すなわち、たとえば、モータジェネレータ6を駆動するためのみエンジン2を用い、モータジェネレータ10でのみ車両の駆動力を発生する、いわゆるシリーズ型のハイブリッド車両や、エンジン2が生成した運動エネルギーのうち回生エネルギーのみが電気エネルギーとして回収されるハイブリッド車両、エンジンを主動力として必要に応じてモータがアシストするモータアシスト型のハイブリッド車両などにもこの発明は適用可能で

10

20

30

40

50

ある。

【0102】

なお、上記において、エンジン2は、この発明における「内燃機関」の一実施例に対応し、モータジェネレータ6および電力変換器18は、この発明における「発電装置」の一実施例を形成する。また、充電器22および充電口24は、この発明における「充電装置」の一実施例を形成し、モータジェネレータ10は、この発明における「電動機」の一実施例に対応する。

【0103】

また、EV優先スイッチ28およびスイッチ28Aは、この発明における「走行モード切替要求スイッチ」の一実施例に対応し、EV優先スイッチ28の表示部42およびスイッチ28Aの表示部42, 44は、この発明における「報知部」の一実施例に対応する。

10

【0104】

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、上記した実施の形態の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。

【図面の簡単な説明】

【0105】

【図1】この発明の実施の形態によるハイブリッド車両の全体ブロック図である。

【図2】図1に示すECUの機能ブロック図である。

20

【図3】蓄電装置の充放電を規定する充放電マップを示した図である。

【図4】エンジンの動作判定を説明するための図である。

【図5】図1に示すEV優先スイッチの外形図である。

【図6】EV優先スイッチの操作と走行モードの切替要求および表示部の表示状態との関係を示した状態遷移図である。

【図7】図1に示すECUによる走行モードの切替制御を説明するためのフローチャートである。

【図8】蓄電装置のSOCの変化の一例を示した図である。

【図9】蓄電装置のSOCの変化の他の例を示した図である。

【図10】変形例におけるECUによる走行モードの切替制御を説明するためのフローチャートである。

30

【図11】外部電源から蓄電装置の充電時におけるECUの制御を説明するためのフローチャートである。

【図12】走行モードの切替要求を入力および表示可能なスイッチの他の構成を示した図である。

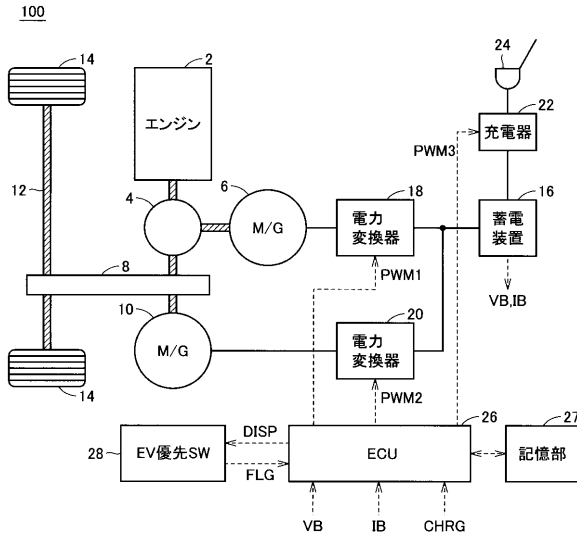
【符号の説明】

【0106】

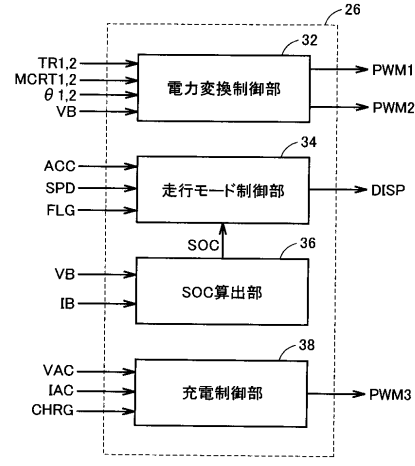
2 エンジン、4 動力分割機構、6, 10 モータジェネレータ、8 伝達ギヤ、12 駆動軸、14 車輪、16 蓄電装置、18, 20 電力変換器、22 充電器、24 充電口、26 ECU、27 記憶部、28 EV優先スイッチ、28A スイッチ、32 電力変換制御部、34 走行モード制御部、36 SOC算出部、38 充電制御部、40 操作部、42, 44 表示部、100 ハイブリッド車両。

40

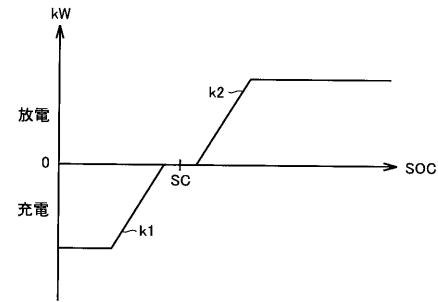
【図1】



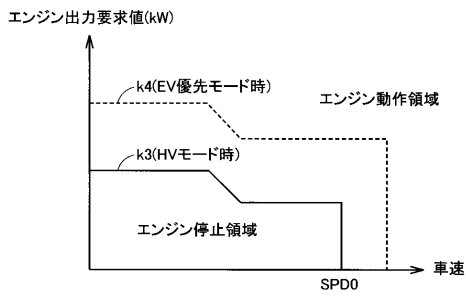
【図2】



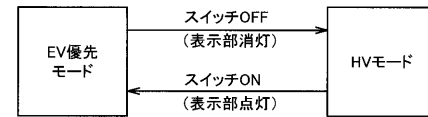
【図3】



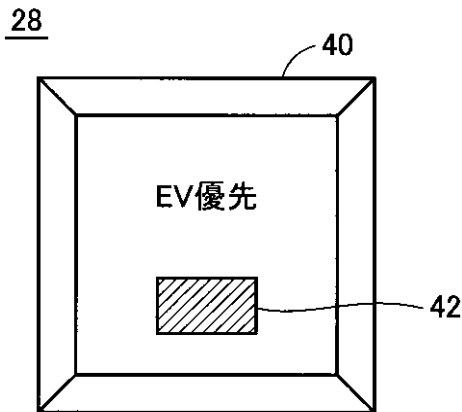
【図4】



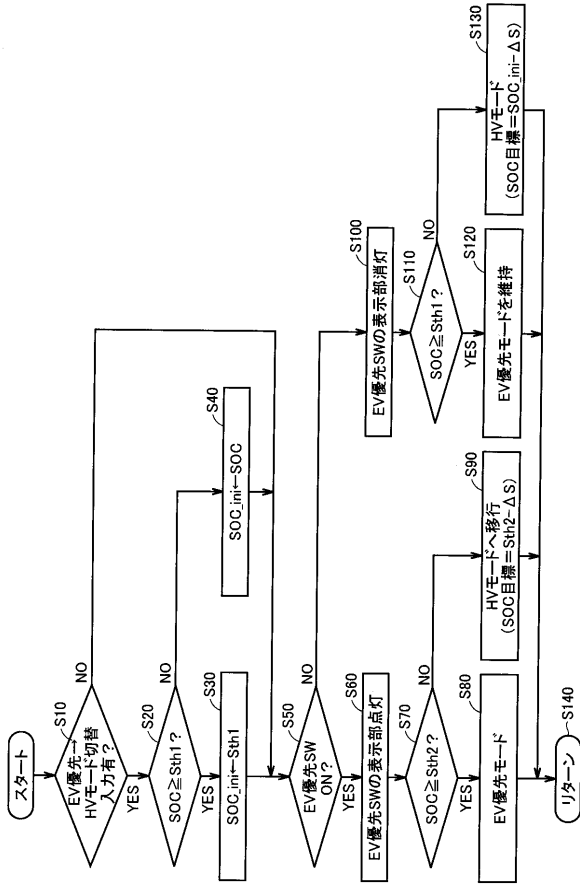
【図6】



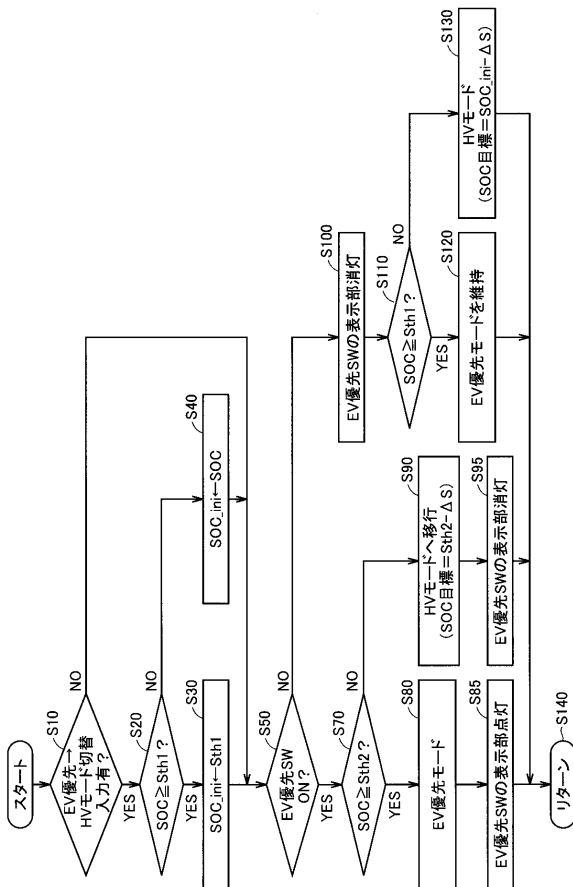
【図5】



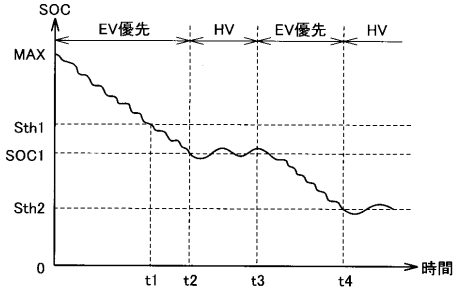
【図7】



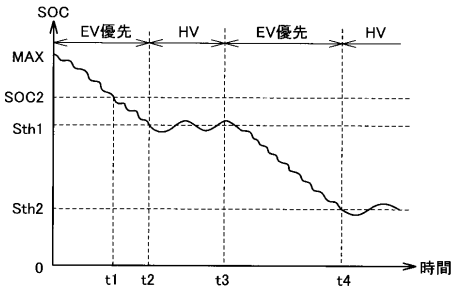
【図10】



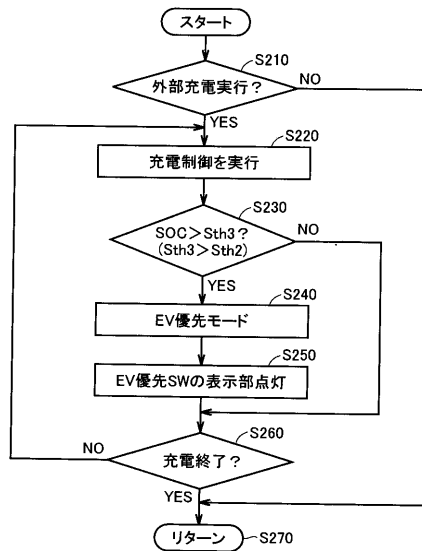
【図8】



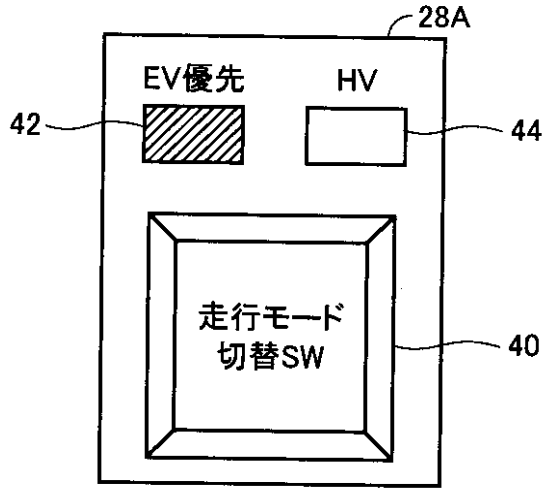
【図9】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 澤田 博樹
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 山村 和人

(56)参考文献 特開2007-062638(JP,A)
特開2007-062639(JP,A)
特開2005-051863(JP,A)
特開2007-008349(JP,A)
特開2006-050836(JP,A)
国際公開第2007/026946(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60K	6/20	-	6/547
B60L	1/00	-	15/42
B60W	10/00	-	10/30
B60W	20/00		
F02D	29/06		