

(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2008-285075

(P2008-285075A)

(43) 公開日 平成20年11月27日(2008.11.27)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)		
B60R	16/02	(2006.01)	B60R	16/02	650J	5H115
B60L	3/00	(2006.01)	B60L	3/00	Z	
B60R	16/04	(2006.01)	B60R	16/04	S	
			B60R	16/04	W	
			B60R	16/02	660U	

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2007-133257 (P2007-133257)
 (22) 出願日 平成19年5月18日 (2007.5.18)

(71) 出願人 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 三輪 晃司
 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 渥美 善明
 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

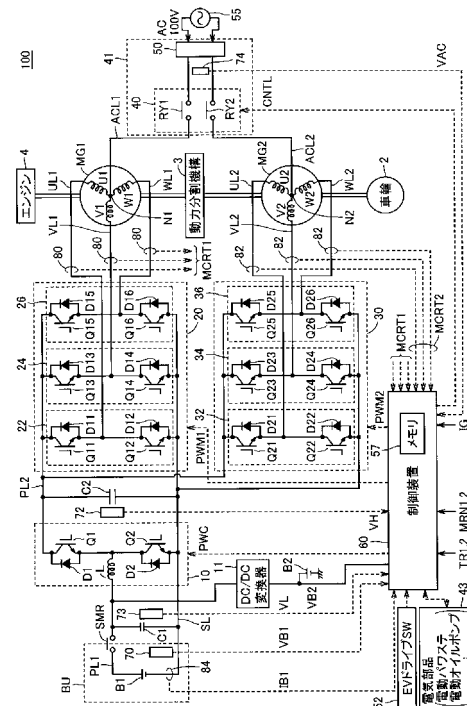
(54) 【発明の名称】 車両および車両の故障診断方法

(57) 【要約】

【課題】 走行続行可能距離を低減させずに故障が早期に発見できる、外部からの充電が可能な車両および車両の故障診断方法を提供する。

【解決手段】 車両100は、バッテリーB1、B2と、バッテリーB1に蓄えられた電力により駆動されるモータジェネレータMG2と、バッテリーB1、B2を外部商用電源55と電氣的に結合する結合部41と、結合部41を動作させることによって車両と外部電源とが電氣的に結合可能な状態にある場合に、電気部品43を動作させ電気部品43の故障診断を実行する制御装置60とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

蓄電装置と、
 前記蓄電装置に蓄えられた電力により駆動されるモータと、
 前記蓄電装置を外部電源と電氣的に結合する結合部と、
 前記結合部を作動させることによって車両と前記外部電源とが電氣的に結合可能な状態にある場合に、電気部品を作動させ前記電気部品の故障診断を実行する制御部とを備える、車両。

【請求項 2】

前記制御部は、外部から前記結合部を介して供給された電力を使用して前記蓄電装置に充電が行なわれているときに、外部から前記結合部を介して供給された電力または前記蓄電装置に充電された電力を使用して、前記故障診断を充電と並行して行なう、請求項 1 に記載の車両。

10

【請求項 3】

蓄電装置と、
 前記蓄電装置に蓄えられた電力により駆動されるモータと、
 前記蓄電装置を外部電源と電氣的に結合する結合部と、
 前記結合部と前記外部電源とが物理的に接続されている状態において、前記蓄電装置と前記外部電源の少なくともいずれか一方から供給された電力を使用して電気部品を作動させ、前記電気部品の故障診断を実行する制御部とを備える、車両。

20

【請求項 4】

前記制御部は、前記蓄電装置の充電状態を判定し、前記充電状態が所定値以上であると判定されたときに前記電気部品の故障診断を実行する、請求項 3 に記載の車両。

【請求項 5】

前記制御部は、前記外部電源から前記蓄電装置に対して充電を行なう場合の充電コストが基準値よりも低いときに、前記電気部品の故障診断を実行する、請求項 3 または 4 に記載の車両。

【請求項 6】

前記結合部は、
 前記外部電源と前記車両とを電氣的に接続するためのコネクタを含み、
 前記車両は、
 前記コネクタと前記外部電源との間に接続されるケーブルを介して前記故障診断に関する情報を車両外部に送信する送信部をさらに備える、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の車両。

30

【請求項 7】

前記結合部は、
 前記外部電源と前記車両とを電氣的に接続するためのコネクタを含み、
 前記車両は、
 前記コネクタと前記外部電源との間に接続されるケーブルを介して前記電気部品の制御プログラムを車両外部から受信する受信部をさらに備える、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の車両。

40

【請求項 8】

前記車両は、
 内燃機関をさらに備え、
 前記電気部品は、前記内燃機関の吸気、排気の少なくとも一つに関係する部品である、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の車両。

【請求項 9】

蓄電装置と、前記蓄電装置に蓄えられた電力により駆動されるモータと、前記蓄電装置を外部電源と電氣的に結合する結合部とを有する車両の故障診断方法であって、
 車両と前記外部電源とが前記結合部を作動させることによって電氣的に結合可能な状態

50

にあることを判断するステップと、

車両が前記状態にある場合に、電気部品を作動させ前記電気部品の故障診断を実行するステップとを備える、車両の故障診断方法。

【請求項 10】

外部から前記結合部を介して供給された電力を使用して前記蓄電装置に充電を行なうステップをさらに備え、

前記故障診断を実行するステップは、充電と並行して、外部から前記結合部を介して供給された電力または前記蓄電装置に充電された電力を使用して前記故障診断を行なう、請求項 9 に記載の車両の故障診断方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両および車両の故障診断方法に関し、特に外部から充電することが可能に構成された車両およびその車両の故障診断方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年では、環境に配慮した自動車として、車輪の駆動にモータとエンジンとを併用するハイブリッド自動車が注目されている。このようなハイブリッド自動車において外部から充電可能な構成にすることも検討されている。このようにすれば、家庭等において充電を行なうことにより燃料補給にガソリンスタンドに出向く回数が減り運転者にとって便利になるとともに、安価な深夜電力等の利用によりコスト面でも見合うことも考えられる。また、車両からの排出ガスも低減させることができる。

【0003】

特開平 8 - 19114 号公報（特許文献 1）には、外部充電手段により充電しうるバッテリーを搭載したハイブリッド電気自動車が開示されている。

【特許文献 1】特開平 8 - 19114 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 315193 号公報

【特許文献 3】特開平 11 - 205909 号公報

【特許文献 4】特開平 6 - 46502 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、ハイブリッド自動車を外部充電可能に構成した場合、電気自動車として走行させる EV 走行が主体となり、エンジンの稼働率が極端に低くなる場合も考えられる。そのような使用態様では、エンジンに関連する部品を故障診断する機会も少なくなり、故障を発見しにくくなる。

【0005】

また、車両の走行中に電気部品の故障診断のために電力を消費すると、EV 走行続行可能距離に影響を与える。

【0006】

この発明の目的は、走行続行可能距離を低減させずに故障が早期に発見できる、外部からの充電が可能な車両および車両の故障診断方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明は、要約すると、車両であって、蓄電装置と、蓄電装置に蓄えられた電力により駆動されるモータと、蓄電装置を外部電源と電氣的に結合する結合部と、結合部を作動させることによって車両と外部電源とが電氣的に結合可能な状態にある場合に、電気部品を作動させ電気部品の故障診断を実行する制御部とを備える。

【0008】

好ましくは、制御部は、外部から結合部を介して供給された電力を使用して蓄電装置に

10

20

30

40

50

充電が行なわれているときに、外部から結合部を介して供給された電力または蓄電装置に充電された電力を使用して、故障診断を充電と並行して行なう。

【0009】

この発明の他の局面に従うと、車両であって、蓄電装置と、蓄電装置に蓄えられた電力により駆動されるモータと、蓄電装置を外部電源と電気的に結合する結合部と、結合部と外部電源とが物理的に接続されている状態において、蓄電装置と外部電源の少なくともいずれか一方から供給された電力を使用して電気部品を作動させ、電気部品の故障診断を実行する制御部とを備える。

【0010】

好ましくは、制御部は、蓄電装置の充電状態を判定し、充電状態が所定値以上であると判定されたときに電気部品の故障診断を実行する。

10

【0011】

好ましくは、制御部は、外部電源から蓄電装置に対して充電を行なう場合の充電コストが基準値よりも低いときに、電気部品の故障診断を実行する。

【0012】

好ましくは、結合部は、外部電源と車両とを電気的に接続するためのコネクタを含む。車両は、コネクタと外部電源との間に接続されるケーブルを介して故障診断に関する情報を車両外部に送信する送信部をさらに備える。

【0013】

好ましくは、結合部は、外部電源と車両とを電気的に接続するためのコネクタを含み、車両は、コネクタと外部電源との間に接続されるケーブルを介して電気部品の制御プログラムを車両外部から受信する受信部をさらに備える。

20

【0014】

好ましくは、車両は、内燃機関をさらに備える。電気部品は、内燃機関の吸気、排気の少なくとも一つに関係する部品である。

【0015】

この発明のさらに他の局面に従うと、蓄電装置と、蓄電装置に蓄えられた電力により駆動されるモータと、蓄電装置を外部電源と電気的に結合する結合部とを有する車両の故障診断方法であって、車両と外部電源とが結合部を作動させることによって電気的に結合可能な状態にあることを判断するステップと、車両がその状態にある場合に、電気部品を作動させ電気部品の故障診断を実行するステップとを備える。

30

【0016】

好ましくは、車両の故障診断方法は、外部から結合部を介して供給された電力を使用して蓄電装置に充電を行なうステップをさらに備える。故障診断を実行するステップは、充電と並行して、外部から結合部を介して供給された電力または蓄電装置に充電された電力を使用して故障診断を行なう。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、走行続行可能距離を低減させずに故障が早期に発見できる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0018】

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。

【0019】

[実施の形態1]

図1は、本実施の形態に係る車両100の概略ブロック図である。

【0020】

図1を参照して、この車両100は、バッテリーユニットBUと、昇圧コンバータ10と、インバータ20、30と、電源ラインPL1、PL2と、接地ラインSLと、U相ラインUL1、UL2と、V相ラインVL1、VL2と、W相ラインWL1、WL2と、モーター

50

タジェネレータMG1, MG2と、エンジン4と、動力分割機構3と、車輪2とを含む。

【0021】

この車両100は、車輪の駆動にモータとエンジンとを併用するハイブリッド自動車(Hybrid Vehicle)である。

【0022】

動力分割機構3は、エンジン4とモータジェネレータMG1, MG2に結合されてこれらの間で動力を分配する機構である。たとえば動力分割機構としてはサンギヤ、プラネタリキャリア、リングギヤの3つの回転軸を有する遊星歯車機構を用いることができる。この3つの回転軸がエンジン4、モータジェネレータMG1, MG2の各回転軸にそれぞれ接続される。たとえば、モータジェネレータMG1のロータを中空としてその中心にエンジン4のクランク軸を通すことで動力分割機構3にエンジン4とモータジェネレータMG1, MG2とを機械的に接続することができる。

10

【0023】

なお、モータジェネレータMG2の回転軸は、図示しない減速ギヤや差動ギヤによって車輪2に結合されている。また動力分割機構3の内部にモータジェネレータMG2の回転軸に対する減速機をさらに組み込んでよい。

【0024】

そして、モータジェネレータMG1は、エンジンによって駆動される発電機として動作し、かつ、エンジン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自動車に組み込まれ、モータジェネレータMG2は、ハイブリッド自動車の駆動輪を駆動する電動機としてハイブリッド自動車に組み込まれる。

20

【0025】

モータジェネレータMG1, MG2は、たとえば、三相交流同期電動機である。モータジェネレータMG1はU相コイルU1、V相コイルV1、W相コイルW1からなる三相コイルをステータコイルとして含む。モータジェネレータMG2はU相コイルU2、V相コイルV2、W相コイルW2からなる三相コイルをステータコイルとして含む。

【0026】

そして、モータジェネレータMG1は、エンジン出力を用いて三相交流電圧を発生し、その発生した三相交流電圧をインバータ20へ出力する。また、モータジェネレータMG1は、インバータ20から受ける三相交流電圧によって駆動力を発生し、エンジンの始動を行なう。

30

【0027】

モータジェネレータMG2は、インバータ30から受ける三相交流電圧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MG2は、車両の回生制動時、三相交流電圧を発生してインバータ30へ出力する。

【0028】

バッテリーユニットBUは、負極が接地ラインSLに接続された蓄電装置であるバッテリーB1と、バッテリーB1の電圧VB1を測定する電圧センサ70と、バッテリーB1の電流IB1を測定する電流センサ84とを含む。車両負荷は、モータジェネレータMG1, MG2と、インバータ20, 30と、インバータ20, 30に昇圧した電圧を供給する昇圧コンバータ10とを含む。

40

【0029】

バッテリーB1は、たとえば、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池、鉛蓄電池等の二次電池を用いることができる。また、バッテリーB1に代えて大容量の電気二重層コンデンサを用いることもできる。

【0030】

バッテリーユニットBUは、バッテリーB1から出力される直流電圧を昇圧コンバータ10へ出力する。また、昇圧コンバータ10から出力される直流電圧によってバッテリーユニットBU内部のバッテリーB1が充電される。

【0031】

50

昇圧コンバータ10は、リアクトルLと、npn型トランジスタQ1, Q2と、ダイオードD1, D2とを含む。リアクトルLは、電源ラインPL1に一端が接続され、npn型トランジスタQ1, Q2の接続点に他端が接続される。npn型トランジスタQ1, Q2は、電源ラインPL2と接地ラインSLとの間に直列に接続され、制御装置60からの信号PWCをベースに受ける。そして、各npn型トランジスタQ1, Q2のコレクタ-エミッタ間には、エミッタ側からコレクタ側へ電流を流すようにダイオードD1, D2がそれぞれ接続される。

【0032】

なお、上記のnpn型トランジスタおよび以下の本明細書中のnpn型トランジスタとして、たとえば、IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) を用いることができ、またnpn型トランジスタに代えて、パワーMOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field-Effect Transistor) 等の電力スイッチング素子を用いることができる。

10

【0033】

インバータ20は、U相アーム22、V相アーム24およびW相アーム26を含む。U相アーム22、V相アーム24およびW相アーム26は、電源ラインPL2と接地ラインSLとの間に並列に接続される。

【0034】

U相アーム22は、直列に接続されたnpn型トランジスタQ11, Q12を含み、V相アーム24は、直列に接続されたnpn型トランジスタQ13, Q14を含み、W相アーム26は、直列に接続されたnpn型トランジスタQ15, Q16を含む。各npn型トランジスタQ11~Q16のコレクタ-エミッタ間には、エミッタ側からコレクタ側へ電流を流すダイオードD11~D16がそれぞれ接続される。そして、各相アームにおける各npn型トランジスタの接続点は、U, V, W各相ラインUL1, VL1, WL1を介してモータジェネレータMG1の各相コイルの中性点N1と異なるコイル端にそれぞれ接続される。

20

【0035】

インバータ30は、U相アーム32、V相アーム34およびW相アーム36を含む。U相アーム32、V相アーム34およびW相アーム36は、電源ラインPL2と接地ラインSLとの間に並列に接続される。

【0036】

U相アーム32は、直列に接続されたnpn型トランジスタQ21, Q22を含み、V相アーム34は、直列に接続されたnpn型トランジスタQ23, Q24を含み、W相アーム36は、直列に接続されたnpn型トランジスタQ25, Q26を含む。各npn型トランジスタQ21~Q26のコレクタ-エミッタ間には、エミッタ側からコレクタ側へ電流を流すダイオードD21~D26がそれぞれ接続される。そして、インバータ30においても、各相アームにおける各npn型トランジスタの接続点は、U, V, W各相ラインUL2, VL2, WL2を介してモータジェネレータMG2の各相コイルの中性点N2と異なるコイル端にそれぞれ接続される。

30

【0037】

車両100は、さらに、コンデンサC1, C2と、制御装置60と、ACラインACL1, ACL2と、電圧センサ72, 73と、電流センサ80, 82と、車両を外部の商用電源55に結合するための結合部41とを含む。

40

【0038】

コンデンサC1は、電源ラインPL1と接地ラインSLとの間に接続され、電圧変動に起因するバッテリーB1および昇圧コンバータ10への影響を低減する。電源ラインPL1と接地ラインSLとの間の電圧VLは、電圧センサ73で測定される。

【0039】

コンデンサC2は、電源ラインPL2と接地ラインSLとの間に接続され、電圧変動に起因するインバータ20, 30および昇圧コンバータ10への影響を低減する。電源ラインPL2と接地ラインSLとの間の電圧VHは、電圧センサ72で測定される。

50

【 0 0 4 0 】

昇圧コンバータ 1 0 は、バッテリーユニット B U から電源ライン P L 1 を介して供給される直流電圧を昇圧して電源ライン P L 2 へ出力する。より具体的には、昇圧コンバータ 1 0 は、制御装置 6 0 からの信号 P W C に基づいて、n p n 型トランジスタ Q 2 のスイッチング動作に応じて電流を流す。その電流によってリアクトル L に磁場エネルギーが蓄積される。そして、n p n 型トランジスタ Q 2 が O F F されたタイミングに同期してダイオード D 1 を介して電源ライン P L 2 へ電流を流すことによってその蓄積されたエネルギーを放出することにより昇圧動作を行なう。

【 0 0 4 1 】

また、昇圧コンバータ 1 0 は、制御装置 6 0 からの信号 P W C に基づいて、電源ライン P L 2 を介してインバータ 2 0 および 3 0 のいずれか一方または両方から受ける直流電圧をバッテリーユニット B U の電圧レベルに降圧してバッテリーユニット B U 内部のバッテリーを充電する。

10

【 0 0 4 2 】

インバータ 2 0 は、制御装置 6 0 からの信号 P W M 1 に基づいて、電源ライン P L 2 から供給される直流電圧を三相交流電圧に変換してモータジェネレータ M G 1 を駆動する。

【 0 0 4 3 】

これにより、モータジェネレータ M G 1 は、トルク指令値 T R 1 によって指定されたトルクを発生するように駆動される。また、インバータ 2 0 は、エンジンからの出力を受けてモータジェネレータ M G 1 が発電した三相交流電圧を制御装置 6 0 からの信号 P W M 1 に基づいて直流電圧に変換し、その変換した直流電圧を電源ライン P L 2 へ出力する。

20

【 0 0 4 4 】

インバータ 3 0 は、制御装置 6 0 からの信号 P W M 2 に基づいて、電源ライン P L 2 から供給される直流電圧を三相交流電圧に変換してモータジェネレータ M G 2 を駆動する。

【 0 0 4 5 】

これにより、モータジェネレータ M G 2 は、トルク指令値 T R 2 によって指定されたトルクを発生するように駆動される。また、インバータ 3 0 は、車両 1 0 0 が搭載されたハイブリッド自動車の回生制動時、駆動軸からの回転力を受けてモータジェネレータ M G 2 が発電した三相交流電圧を制御装置 6 0 からの信号 P W M 2 に基づいて直流電圧に変換し、その変換した直流電圧を電源ライン P L 2 へ出力する。

30

【 0 0 4 6 】

なお、ここで言う回生制動とは、ハイブリッド自動車を運転するドライバーによるフットブレーキ操作があった場合の回生発電を伴う制動や、フットブレーキを操作しないものの、走行中にアクセルペダルを O F F することで回生発電をさせながら車両を減速（または加速の中止）させることを含む。

【 0 0 4 7 】

車両を外部の商用電源 5 5 に結合するための結合部 4 1 は、リレー回路 4 0 と、コネクタ 5 0 と、電圧センサ 7 4 とを含む。

【 0 0 4 8 】

リレー回路 4 0 は、リレー R Y 1 , R Y 2 を含む。リレー R Y 1 , R Y 2 としては、たとえば、機械的な接点リレーを用いることができるが、半導体リレーを用いてもよい。リレー R Y 1 は、A C ライン A C L 1 とコネクタ 5 0 との間に設けられ、制御装置 6 0 からの制御信号 C N T L に応じて O N / O F F される。リレー R Y 2 は、A C ライン A C L 2 とコネクタ 5 0 との間に設けられ、制御装置 6 0 からの制御信号 C N T L に応じて O N / O F F される。

40

【 0 0 4 9 】

このリレー回路 4 0 は、制御装置 6 0 からの制御信号 C N T L に応じて、A C ライン A C L 1 , A C L 2 とコネクタ 5 0 との接続 / 切離しを行なう。すなわち、リレー回路 4 0 は、制御装置 6 0 から H (論理ハイ) レベルの制御信号 C N T L を受けると、A C ライン A C L 1 , A C L 2 をコネクタ 5 0 と電氣的に接続し、制御装置 6 0 から L (論理ロー)

50

レベルの制御信号 C N T L を受けると、 A C ライン A C L 1 , A C L 2 をコネクタ 5 0 から電氣的に切離す。

【 0 0 5 0 】

コネクタ 5 0 は、モータジェネレータ M G 1 , M G 2 の中性点 N 1 , N 2 間に外部の商用電源 5 5 から交流電圧を入力するための端子である。この交流電圧としては、たとえば、家庭用商用電力線から交流 1 0 0 V を入力することができる。コネクタ 5 0 に入力される電圧は、電圧センサ 7 4 で測定され測定値が制御装置 6 0 に送信される。

【 0 0 5 1 】

なお、車両を外部の商用電源 5 5 に結合するための結合部 4 1 は、非接触で電力授受を行なうものであってもよい。この場合は、リレー回路 4 0 やコネクタ 5 0 の代わりに、電磁誘導やマイクロ波などで起電力を発生させるためのコイルなどが設けられる。

10

【 0 0 5 2 】

電圧センサ 7 0 は、バッテリー B 1 のバッテリー電圧 V B 1 を検出し、その検出したバッテリー電圧 V B 1 を制御装置 6 0 へ出力する。電圧センサ 7 3 は、コンデンサ C 1 の両端の電圧、すなわち、昇圧コンバータ 1 0 の入力電圧 V L を検出し、その検出した電圧 V L を制御装置 6 0 へ出力する。電圧センサ 7 2 は、コンデンサ C 2 の両端の電圧、すなわち、昇圧コンバータ 1 0 の出力電圧 V H (インバータ 2 0 , 3 0 の入力電圧に相当する。以下同じ。) を検出し、その検出した電圧 V H を制御装置 6 0 へ出力する。

【 0 0 5 3 】

電流センサ 8 0 は、モータジェネレータ M G 1 に流れるモータ電流 M C R T 1 を検出し、その検出したモータ電流 M C R T 1 を制御装置 6 0 へ出力する。電流センサ 8 2 は、モータジェネレータ M G 2 に流れるモータ電流 M C R T 2 を検出し、その検出したモータ電流 M C R T 2 を制御装置 6 0 へ出力する。

20

【 0 0 5 4 】

制御装置 6 0 は、外部に設けられる E C U (Electronic Control Unit) から出力されたモータジェネレータ M G 1 , M G 2 のトルク指令値 T R 1 , T R 2 およびモータ回転数 M R N 1 , M R N 2 、電圧センサ 7 3 からの電圧 V L 、ならびに電圧センサ 7 2 からの電圧 V H に基づいて、昇圧コンバータ 1 0 を駆動するための信号 P W C を生成し、その生成した信号 P W C を昇圧コンバータ 1 0 へ出力する。

【 0 0 5 5 】

また、制御装置 6 0 は、電圧 V H ならびにモータジェネレータ M G 1 のモータ電流 M C R T 1 およびトルク指令値 T R 1 に基づいて、モータジェネレータ M G 1 を駆動するための信号 P W M 1 を生成し、その生成した信号 P W M 1 をインバータ 2 0 へ出力する。さらに、制御装置 6 0 は、電圧 V H ならびにモータジェネレータ M G 2 のモータ電流 M C R T 2 およびトルク指令値 T R 2 に基づいて、モータジェネレータ M G 2 を駆動するための信号 P W M 2 を生成し、その生成した信号 P W M 2 をインバータ 3 0 へ出力する。

30

【 0 0 5 6 】

ここで、制御装置 6 0 は、イグニッションスイッチ (またはイグニッションキー) からの信号 I G およびバッテリー B 1 の充電状態 S O C に基づいて、モータジェネレータ M G 1 , M G 2 の中性点 N 1 , N 2 間に商用電源から与えられる交流電圧からバッテリー B 1 に対する充電が行なわれるようにインバータ 2 0 , 3 0 を制御するための信号 P W M 1 , P W M 2 を生成する。

40

【 0 0 5 7 】

さらに、制御装置 6 0 は、バッテリー B 1 の充電状態 S O C に基づいて、外部から充電可能かを判断し、充電可能と判断したときは、 H レベルの制御信号 C N T L をリレー回路 4 0 へ出力する。一方、制御装置 6 0 は、バッテリー B 1 がほぼ満充電状態であり、充電可能でないと判断したときは、 L レベルの制御信号 C N T L をリレー回路 4 0 へ出力し、信号 I G が停止状態を示す場合にはインバータ 2 0 および 3 0 を停止させる。

【 0 0 5 8 】

車両 1 0 0 は、さらに、 E V ドライブスイッチ 5 2 を含む。 E V ドライブスイッチ 5 2

50

は、EVドライブモードに設定するためのスイッチであり、深夜や早朝の住宅密集地での低騒音化や、屋内駐車場や車庫内での排気ガス低減化を目的としてエンジン作動を低減しモータのみで走行可能なEVドライブモードに設定するためのスイッチである。

【0059】

このEVドライブモードは、EVドライブスイッチ52がオフ状態にセットされるか、バッテリーの充電状態が規定値以下か、車速が所定速度以上かまたはアクセル開度が規定値以上となった場合に自動的に解除される。

【0060】

外部充電が可能な車両であれば、運転者は、走行エネルギーとして燃料よりも充電しておいた電力を優先させて使用したい場合にEVドライブスイッチ52をオン状態にセットする。すなわち、外部の商用電源55から充電しておいた電力を積極的に使っておきたい場合には、EVドライブスイッチ52によって車両の動作モードを通常のHVモードからEVドライブモードに切換えるように設定すればよい。

10

【0061】

車両100は、さらに、車両の状況を表示するとともにカーナビゲーションシステム等に対する入力装置としても機能するタッチディスプレイを含む。

【0062】

また、制御装置60は、データの読み出し・書き込みが可能なメモリ57を内蔵している。なお、制御装置60は、電動パワーステアリングコンピュータ、ハイブリッドコントロールコンピュータ、パーキングアシストコンピュータ等の複数のコンピュータによって実現されるものであっても良い。

20

【0063】

[車両外部からの充電についての説明]

次に、車両100において商用電源55の交流電圧VACから直流の充電電圧を発生する方法について説明する。

【0064】

制御装置60は、車外から充電を行なう場合には、インバータ20（または30）のU相アーム22（または32）、V相アーム24（または34）およびW相アーム26（または36）に同位相の交流電流を流すようにnpn型トランジスタQ11～Q16（またはQ21～Q26）をON/OFFする。

30

【0065】

U、V、Wの各相コイルに同位相の交流電流が流れる場合には、モータジェネレータMG1、MG2には回転トルクは発生しない。そしてインバータ20および30が協調制御されることにより交流の電圧VACが直流の充電電圧に変換される。

【0066】

図2は、図1に示したインバータ20、30およびモータジェネレータMG1、MG2の等価回路を示す回路図である。

【0067】

図2では、インバータ20のnpn型トランジスタQ11、Q13、Q15は上アーム20Aとしてまとめて示され、インバータ20のnpn型トランジスタQ12、Q14、Q16は下アーム20Bとしてまとめて示されている。同様に、インバータ30のnpn型トランジスタQ21、Q23、Q25は上アーム30Aとしてまとめて示され、インバータ30のnpn型トランジスタQ22、Q24、Q26は下アーム30Bとしてまとめて示されている。

40

【0068】

図2に示されるように、この等価回路は、図1のリレー回路40およびコネクタ50を介して中性点N1、N2に電氣的に接続された単相の商用電源55を入力とする単相PWMコンバータとみることができる。そこで、インバータ20、30をそれぞれ単相PWMコンバータの各相アームとして動作するようにスイッチング制御することによって、商用電源55からの単相交流電力を直流電力に変換して電源ラインPL2へ供給することがで

50

きる。

【 0 0 6 9 】

以上図 1 ~ 図 2 で説明した制御装置 6 0 は、ハードウェアで実現することも可能であるが、コンピュータを用いてソフトウェアで実現することも可能である。

【 0 0 7 0 】

図 3 は、制御装置 6 0 としてコンピュータを用いた場合の一般的な構成を示した図である。

【 0 0 7 1 】

図 3 を参照して、制御装置 6 0 であるコンピュータは、CPU 9 0 と、A / D 変換器 9 1 と、ROM 9 2 と、RAM 9 3 と、インターフェース部 9 4 とを含む。

10

【 0 0 7 2 】

A / D 変換器 9 1 は、各種センサの出力等のアナログ信号 A I N をデジタル信号に変換して CPU 9 0 に出力する。また CPU 9 0 はデータバスやアドレスバス等のバス 9 6 で ROM 9 2 と、RAM 9 3 と、インターフェース部 9 4 に接続されデータ授受を行なう。

【 0 0 7 3 】

ROM 9 2 には、たとえば CPU 9 0 で実行されるプログラムや参照されるマップ等のデータが格納されている。RAM 9 3 は、たとえば CPU 9 0 がデータ処理を行なう場合の作業領域であり、各種変数を一時的に記憶する。

【 0 0 7 4 】

インターフェース部 9 4 は、たとえば他の ECU との通信を行ったり、ROM 9 2 として電气的に書換可能なフラッシュメモリ等を使用した場合の書換データの入力などを行ったり、メモリカードや CD - ROM 等のコンピュータ読取可能な記録媒体からのデータ信号 S I G の読み込みを行ったりする。

20

【 0 0 7 5 】

なお、CPU 9 0 は、入出力ポートからデータ入力信号 D I N やデータ出力信号 D O U T を授受する。

【 0 0 7 6 】

また、制御装置 6 0 は、このような構成に限られるものでなく、複数の CPU を含んで実現されるものであっても良い。

30

【 0 0 7 7 】

[充電時における制御]

図 4 は、図 1 に示した制御装置 6 0 による充電開始の判断に関するプログラムの制御構造を示す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。

【 0 0 7 8 】

図 4 を参照して、制御装置 6 0 は、イグニッションキーからの信号 I G に基づいて、イグニッションキーがオフ位置に設定されているか否かを判定する (ステップ S 1)。制御装置 6 0 は、イグニッションキーがオフ位置に設定されていないと判定すると (ステップ S 1 において N O)、商用電源 5 5 をコネクタ 5 0 に接続してバッテリー B 1 の充電を行なうのは不適切であると判断して、ステップ S 6 へ処理を進めてメインルーチンに制御を戻す。

40

【 0 0 7 9 】

ステップ S 1 においてイグニッションキーがオフ位置に設定されていると判定されると (ステップ S 1 において Y E S)、制御装置 6 0 は、電圧センサ 7 4 からの電圧 V A C に基づいて、充電用プラグが接続され商用電源 5 5 からの交流電力がコネクタ 5 0 に入力されているか否かを判定する (ステップ S 2)。制御装置 6 0 は、電圧 V A C が観測されないときは、交流電力がコネクタ 5 0 に入力されていないものと判断し (ステップ S 2 において N O)、ステップ S 6 へ処理を進めてメインルーチンに制御を戻す。

【 0 0 8 0 】

50

一方、電圧VACが検出されると、制御装置60は、商用電源55からの交流電力がコネクタ50に入力されていると判定する(ステップS2においてYES)。そうすると、制御装置60は、バッテリーB1のSOCがしきい値St h(F)を下回っているか否かを判定する(ステップS3)。ここで、しきい値St h(F)は、バッテリーB1のSOCが十分であるか否かを判定するための判定値である。

【0081】

制御装置60は、バッテリーB1のSOCがしきい値St h(F)を下回っていると判定すると(ステップS3においてYES)、リレー回路40へ出力する入力許可信号ENを活性化する。そして、制御装置60は、2つのインバータ20, 30の各々の各相アームを同じスイッチング状態で動作させつつ、2つのインバータ20, 30をそれぞれ単相PWMコンバータの各相アームと考えてスイッチング制御し、バッテリーB1の充電を実行する(ステップS4)。その後、ステップS6へ処理を進めてメインルーチンに制御を戻す。

10

【0082】

一方、ステップS3において、バッテリーB1のSOCがしきい値St h(F)以上であると判定されると(ステップS3においてNO)、制御装置60は、バッテリーB1の充電を行なう必要はないものと判断し、充電停止処理を実行する(ステップS5)。具体的には、制御装置60は、インバータ20, 30を停止するとともに、リレー回路40へ出力している入力許可信号ENを非活性化する。その後、ステップS6へ処理を進めてメインルーチンに制御を戻す。

20

【0083】

[エンジン関連の部品についての説明]

以上、外部から充電が可能なハイブリッド車両について説明した。このような外部から充電可能なハイブリッド自動車においては、電気自動車走行(EV走行)の領域が広がり、エンジン始動時間が減ることが予想される。したがって、エンジン運転時に異常発生を検出する故障診断の機会が減ることになる。たとえば、エンジン関連部品に故障が発生していたとしてもエンジンを使用しないので気が付かず長期間故障状態のまま放置される可能性がある。そこで、まずこのハイブリッド車両のエンジンの稼動に関連する構成について説明する。

【0084】

図5は、車両100のエンジン4の周辺について説明するための概略図である。

30

図5を参照して、エンジン4は、シリンダヘッドに吸気を導入するための吸気通路111と、シリンダヘッドから排気を行なうための排気通路113とを含む。

【0085】

吸気通路111の上流から順にエアクリーナ102、エアフローメータ104、吸気温センサ106、スロットル弁107が設けられる。スロットル弁107は、電子制御スロットル108によってその開度が制御される。吸気通路111の吸気弁の近くには燃料を噴射するインジェクタ110が設けられる。

【0086】

排気通路113には排気弁側から順に空燃比センサ145、触媒装置127、酸素センサ146、触媒装置128が配置される。エンジン4は、さらに、シリンダブロックに設けられたシリンダを上下するピストン114と、ピストン114の上下に応じて回転するクランクシャフトの回転を検知するクランクポジションセンサ143と、シリンダブロックの振動を検知してノッキングの発生を検出するノックセンサ144と、シリンダブロックの冷却水路に取付けられている水温センサ148と、開弁タイミングを微調整するためのVV T (Variable Valve Timing) 機構180とを含む。

40

【0087】

制御装置60は、アクセルポジションセンサ150の出力に応じて電子制御スロットル108を制御して吸気量を変化させ、またクランクポジションセンサ143から得られるクランク角に応じてイグニッションコイル112に点火指示を出力し、インジェクタ11

50

0に燃料噴射時期を出力する。また吸気温センサ106、ノックセンサ144、空燃比センサ145、酸素センサ146の出力に応じて燃料噴射量や空気量および点火タイミングを補正する。

【0088】

このように、エンジン4を運転するために、多くのセンサやモータ等の電気部品が使用されている。たとえば、モータを含む機構として、電子制御スロットル108や、電動式のVVT機構180などが挙げられる。また図示しないが、電動ウォータポンプ、電動オイルポンプ、電動ターボチャージャーなどにもモータが使用されている。電気部品が故障していても、エンジン4を運転する機会があれば、制御装置60が異常を検出することができる。しかし、エンジン4を運転する機会がなくてもEV走行を行なうと、車両に振動等の故障原因要素が加わるので、できれば定期的に故障診断をしておくことが望ましい。

10

【0089】

図6は、故障診断を実行する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。

【0090】

図1、図6を参照して、まず処理が開始されると、ステップS11において制御装置60は、コネクタ50に充電プラグが接続されているか否かを判断する。制御装置60は、電圧センサ74にAC100Vの電圧が検出されるか否かで充電プラグの接続の有無を検出することができる。なお、物理的にプラグの挿入を検出する別のセンサやスイッチを設けても良い。

20

【0091】

ステップS11において、充電プラグの接続が検出されなかったらステップS18に処理が進み、制御はメインルーチンに移される。

【0092】

ステップS11において、充電プラグの接続が検出された場合にはステップS12に処理が進む。ステップS12では、断線、ショートを検出が実行される。

【0093】

具体的には、リレー回路40の導通により、AC100Vの商用電源からの電圧が中性点N1、N2に印加されインバータ20、30を協調運転させて電源ラインPL2と接地ラインSLとの間に直流電圧VHが発生するかを電圧センサ72で検出したり、その時の電流の向きを電流センサ80、82で検出したりして、正常に充電が可能かを確認する。

30

【0094】

そして、さらに、充電とは直接関係無い各種センサの信号線に断線やショートが発生していないかをチェックする。これは、センサの出力が本来示す範囲より外である場合に検出が可能である。例えば、図5のアクセルポジションセンサの値が通常範囲外であれば、アクセルポジションセンサの異常が検出される。また、信号線を高抵抗で電源電位、接地電位やそれらの中間電位に結合しておけば、センサ自体を動作させていなくても信号線のショートオープンチェックを行なうことができる。

【0095】

40

正常に充電が可能であれば、以降の故障診断は、商用電源55から供給された電力で行われる。高電圧系の電源電圧としては、インバータ20、30を協調運転させて商用電源電圧から変換された電圧VHが用いられ、また低電圧系の電源電圧としては、昇圧コンバータの上アームであるトランジスタQ1を導通させることによりDC/DC変換器11で電圧VHを電圧VB2に変換して使用することが可能である。電圧VB2は、補機バッテリーB2に接続されている。電圧VB2は、制御装置60の電源電圧や、電気部品43の一部の部品(たとえば、図5の電子制御スロットル108に含まれるモータやセンサなど)の電源電圧に用いられている。

【0096】

したがって、充電プラグが挿入された状態であれば、直接商用電源から故障診断用の電

50

力が供給されるか、またはバッテリーから故障診断用の電力が供給されたとしてもすぐに商用電源から充電されるので、故障診断を実行することによりバッテリー B 1 , B 2 の放電が進むことは基本的には無くなる。

【 0 0 9 7 】

続いて、ステップ S 1 3 において、システムメインリレー S M R が導通状態に設定されて、充電が開始される。そしてステップ S 1 4 において、バッテリー B 1 の充電量が基準値以上であるか否かが判断される。故障診断と充電の優先順位をどのように定めるかは、いろいろな考えられるが、実施の形態 1 では、バッテリー B 1 の充電量（または充電状態：S O C (State Of Charge)）をまず基準値以上に充電してから、電力消費が大きいアクティブテストを実行する。

10

【 0 0 9 8 】

バッテリー B 1 の充電状態については種々の求め方があるが、例えば、定期的には開放端電圧を計測し、開放端電圧と充電状態との関係を示すマップから充電状態を求めても良い。また、たとえば、初期状態における開放端電圧とその初期状態からの充電量との積算で充電状態を求めても良い。さらに、これらを組み合わせて、定期的な開放端電圧の計測と充電量の積算とで充電状態を求めても良い。

【 0 0 9 9 】

なお、充電とは直接関係無い各種センサの信号線に断線やショートが発生していないかのチェックについては、ステップ S 1 3 の充電開始後に実行しても良い。そうすれば、これらの故障診断についてもバッテリーの電力が消費されることは無くなる。

20

【 0 1 0 0 】

ステップ S 1 4 でバッテリーの充電量（充電状態）が基準値以上で無かった場合には、ステップ S 1 5 に処理が進み充電が継続され、再びステップ S 1 4 の判断が実行される。ステップ S 1 4 でバッテリーの充電量が基準値以上となったときにはステップ S 1 6 に処理が進みアクティブテストが実行される。

【 0 1 0 1 】

なお、充電量の基準値を満充電状態におけば、ステップ S 1 6 のアクティブテストは充電が完了してから実行されることになる。また、充電量の基準値をある程度の距離を走行可能な値に設定しておけば、ステップ S 1 6 のアクティブテストは、バッテリーの充電と並行して実行されることになる。

30

【 0 1 0 2 】

ステップ S 1 6 のアクティブテストは、モータ、アクチュエータ等の消費電力が比較的大きい電気部品を作動させる必要があるテストである。具体的には、図 5 の電子制御スロットル 1 0 8 のモータを動作させ、スロットルセンサで予定の動作が検出されるか否かがテストされる。他にも、電動式の V V T 機構 1 8 0、電動ウォータポンプ、電動オイルポンプ、電動ターボチャージャーなどのモータを動作させるテストを実行しても良い。

【 0 1 0 3 】

ステップ S 1 6 で、故障診断のためのアクティブテストの結果が判明するとステップ S 1 7 に処理が進む。ステップ S 1 7 では、ステップ S 1 2 および S 1 6 で異常と診断された結果をメモリ 5 7 に記憶する。この記憶されたデータは、販売店や修理工場で故障の種類を判断するために読み出されて用いられる。

40

【 0 1 0 4 】

ステップ S 1 7 における異常結果の記憶が終了するとステップ S 1 8 に処理が進み制御はメインルーチンに移される。

【 0 1 0 5 】

ここで、主として再度図 1 を使用して本実施の形態の発明について総括的に説明する。車両 1 0 0 は、バッテリー B 1 , B 2 と、バッテリー B 1 に蓄えられた電力により駆動されるモータジェネレータ M G 2 と、バッテリー B 1 , B 2 を外部商用電源 5 5 と電氣的に結合する結合部 4 1 と、結合部 4 1 を作動させることによって車両と外部電源とが電氣的に結合可能な状態にある場合に、電気部品 4 3 を作動させ電気部品 4 3 の故障診断を実行する

50

制御装置 60 とを備える。

【0106】

なお、ここで「作動させ」とは、モータ等の機械的動きを伴う状態のみならず、ランプの点灯やトランジスタの導通等の機械的動きを伴わない電氣的な活性化状態に対象電気部品を置くことをも意味する。

【0107】

好ましくは、制御装置 60 は、外部から結合部 41 を介して供給された電力を使用してバッテリー B1 または B2 に充電が行なわれているときに、外部から結合部 41 を介して供給された電力またはバッテリー B1 または B2 に充電された電力を使用して、故障診断を充電と並行して行なう。

10

【0108】

この発明の他の局面に従うと、車両であって、バッテリー B1、B2 と、バッテリー B1 に蓄えられた電力により駆動されるモータジェネレータ MG2 と、バッテリー B1 または B2 を外部電源と電氣的に結合する結合部 41 と、結合部 41 と外部電源とが物理的に接続されている状態において、バッテリー B1 または B2 と外部電源の少なくともいずれか一方から供給された電力を使用して電気部品を作動させ、電気部品の故障診断を実行する制御装置 60 とを備える。

【0109】

なお、ここで「物理的に接続されている状態」とは、たとえば充電ケーブルなどで外部電源と車両が接続されている状態を含み、車両に充電プラグが挿入されている状態を含む。

20

【0110】

好ましくは、制御装置 60 は、バッテリー B1 または B2 の充電状態 (SOC) を判定し、充電状態が所定値以上であると判定されたときに電気部品 43 の故障診断を実行する。

【0111】

好ましくは、車両 100 は、エンジン 4 をさらに備える。電気部品は、エンジン 4 の吸気、排気の少なくとも一つに係る電子制御スロットル 108、電動 VVT 180 等の部品である。

【0112】

このような構成とすることにより、EV 走行距離が長いことが要望される外部からの充電が可能な車両において、バッテリーの蓄電電力を減らすことがないので走行続行可能距離を低減させずに故障が早期に発見できる。

30

【0113】

[実施の形態 2]

実施の形態 1 では、充電プラグが挿入されると、まず充電を優先して基準量の充電量が確保された場合にアクティブテストを実行する場合を説明した。実施の形態 2 では、アクティブテスト実行後に充電が開始される例を説明する。

【0114】

図 7 は、実施の形態 2 において実行される制御を説明するためのフローチャートである。

40

【0115】

図 7 を参照して、ステップ S21 の充電プラグの接続確認と、ステップ S22 の断線・ショートの実行については、図 6 のステップ S11、S12 とそれぞれ同様であるので説明は繰返さない。

【0116】

ステップ S22 の処理が終了すると、図 6 の場合と異なり、ステップ S23 においてはアクティブテストが実行される。具体的には、図 5 の電子制御スロットル 108 のモータを動作させてスロットルセンサで予定の動作が検出されるか否か等がテストされる。他にも、電動式の VVT 機構 180、電動ウォーターポンプ、電動オイルポンプ、電動ターボチャージャーなどのモータを動作させるテストや、シリンダ内に設けられた点火装置や蒸発

50

燃料を処理するためのエバポレータの故障診断などを実行しても良い。

【0117】

ステップS23で、故障診断のためのアクティブテストの結果が判明するとステップS24に処理が進む。ステップS24では、ステップS22およびS23で異常と診断された結果をメモリ57に記憶する。この記憶されたデータは、販売店や修理工場で故障の種類を判断するために読み出されて用いられる。

【0118】

ステップS24における異常結果の記憶が終了するとステップS25に処理が進み、現在充電すると充電コストが低いかが否かを判断する。具体的には、現在の時刻が、充電コストが低い時間帯かが否かが判断される。昼間の電力料金よりも深夜の電力料金が安いことは周知のとおりである。したがって、まだ現在の時刻が、深夜電力料金が適用される時間帯ではない場合には、ステップS25からステップS26に処理が進み、充電開始までの時間待ちが行なわれる。

10

【0119】

ステップS25において、現在の時刻が受電コストの低い時間帯になったことに応じて処理はステップS27に進み、外部商用電力からバッテリーへの充電が実行される。そして、バッテリーの充電が完了するとステップS28に処理が進み、制御はメインルーチンに移される。

【0120】

実施の形態2では、制御装置60は、外部商用電源55からバッテリーB1またはB2に対して充電を行なう場合の充電コストが基準値よりも低いときに、電気部品43の故障診断を実行する。

20

【0121】

したがって、実施の形態2では、バッテリー電力を低減させずにアクティブテストなどの車両故障診断を実行させることができる。さらに、充電よりもアクティブテストを優先させ、充電はその後実行されるので、深夜電力を使用して充電を行なう場合などに特に有効である。

【0122】

[実施の形態3]

図8は、本発明の実施の形態3について概要を説明するための図である。

30

【0123】

図8を参照して、車両100Aは、蓄電装置を搭載し、蓄電装置の電力を使用して走行するハイブリッド車両であり、蓄電装置に対して外部から充電が可能な構成を有している。

【0124】

たとえば、車両100Aは、充電を外出先から帰宅した住宅において行なう。充電装置200と車両100Aとは充電ケーブルによって接続される。

【0125】

充電のために充電ケーブルによって接続されているときに、車両は必要な情報を送信したり取得したりする。この情報は、車載機器で再生、実行、解釈等使用される情報である。たとえば、このような情報の例として、故障診断した結果や車両制御ECUの更新されたプログラムや車両制御ECUが使用するデータなどがあげられる。なお、このような情報として、たとえば、カーナビゲーションで使用する情報や音楽データ等を授受してもよい。情報の取得は、充電ケーブルを利用する電力線通信で行なっても良いし、また充電ケーブルを接続すると同時に接続される通信専用線を用いて行なっても良い。

40

【0126】

充電装置200は、車両側からのリクエストに応じて外部のサーバ300から必要な情報をダウンロードする。たとえば、充電装置200と外部のサーバ300とはADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line)回線や光ファイバ回線等の高速な通信回線で結ばれている。サーバ300は、家庭外部の車両販売店250や修理工場等に配置される。

50

【0127】

充電しながら通信を行なうので、無線装置によるデータ通信とは違って、バッテリー上がりなどの心配が無いという利点がある。また、バッテリーの電力を消費せずにすむので、EV走行続行可能距離を伸ばすことができる。

【0128】

図9は、車両と充電装置の構成をより詳細に示したブロック図である。

図8、図9を参照して、車両100Aは、車輪308と、車輪308を駆動するモータ306と、モータ306に三相交流電力を与えるインバータ304とインバータ304に直流電力を供給するメインバッテリー302とを含む。

【0129】

車両100Aは、さらに、エンジン309と、エンジン309から機械的動力を受けて発電する発電機307と、発電機307から出力される三相交流を直流に変換するインバータ305と、インバータ304、305の制御を行なう主制御部314とを含む。すなわち車両100Aは、駆動用にモータとエンジンとを併用するハイブリッド自動車であるが、電気自動車等にも本発明を適用することができる。

【0130】

車両100Aは、メインバッテリー302に外部から充電可能な構成を有する。すなわち車両100Aは、さらに、外部からたとえば交流100Vなどの商用電源を与える端子が設けられたコネクタ324と、コネクタ324に与えられた交流電力を直流電力に変換してメインバッテリー302に与える充電用AC/DC変換部310と、コネクタ324と充電用AC/DC変換部310とを接続するスイッチ322と、コネクタ324に充電装置200の充電プラグ206が接続されたことを検知するコネクタ接続検知部320と、電力線通信部316とを含む。

【0131】

なお、スイッチ322とコネクタ324とは、車両100Aを外部の電源装置と電氣的に結合するための結合部としての役割を果たす。スイッチ322を作動させることによって車両と前記外部電源とが電氣的に結合される。

【0132】

主制御部314は、メインバッテリー302の充電状態SOC(State Of Charge)を監視し、かつ、コネクタ接続検知部320によってコネクタ接続を検知する。主制御部314は、コネクタ324に充電プラグ206が接続された場合に充電状態SOCが所定値より低いときには、スイッチ322を開放状態から接続状態に遷移させ、充電用AC/DC変換部310を動作させてメインバッテリー302の充電を行なう。

【0133】

充電装置200は、車両100A側から充電状態SOCや給電要求などの情報を受ける電力線通信部210と、交流電源202と、充電ケーブル218と、充電ケーブル218の端部に設けられた充電プラグ206と、充電ケーブル218に対して交流電源202を接続するスイッチ204と、スイッチ204の開閉を制御する主制御ECU208とを含む。

【0134】

主制御部314は、コネクタ接続検知部320で接続が確認され、メインバッテリー302に対し充電を行なう場合には、電力線通信部316を介して充電装置200に対して給電の要求を行なう。または、主制御部314から電力線通信部316を経由して充電状態SOCを充電装置200側に伝え、充電装置200側において充電状態SOCに基づいて給電の開始を決定するようにしてもよい。

【0135】

車両100A側から充電装置200側に給電要求があった場合には、主制御ECU208はスイッチ204を閉じて給電を開始し、主制御部314は充電用AC/DC変換部310を動作させてメインバッテリー302に対する充電を行なう。

【0136】

10

20

30

40

50

充電が完了するとメインバッテリー302の充電状態SOCが所定値よりも高くなり、これに応じて主制御部314は充電用AC/DC変換部310を停止させスイッチ322を閉状態から開状態に変化させる。そして電力線通信部316を経由して給電停止を充電装置200に対して要求する。すると主制御ECU208はスイッチ204を閉状態から開状態に変化させる。

【0137】

車両100Aは、さらに、センサ、アクチュエータ、モータ等の電気部品332と、電気部品332と信号を授受する部品制御部334とを含む。部品制御部334は、故障診断結果やプログラムを記憶しておく不揮発メモリを含む。

【0138】

車両100Aの主制御部314は、コネクタ324に充電プラグ206が接続されたことを検出すると、電力線通信部316を介して、診断結果や搭載プログラムのバージョンを連絡する。電力線通信部210を介して診断結果や搭載プログラムのバージョンなどの情報を受けた主制御ECU208は、送信・受信部232にサーバ300と通信を行なわせて、診断結果や搭載プログラムのバージョンを送る。

【0139】

このような送信を実行可能とするために、好ましくは、図1に示した結合部41は、図9の場合は外部の交流電源202と車両100Aとを電氣的に接続するためのコネクタ324を含む。車両100Aは、コネクタ324と外部の交流電源202との間に接続されるケーブル218を介して故障診断に関する情報を車両外部に送信する送信部として動作する電力線通信部を備える。

【0140】

サーバ300は、診断結果を車両のデータベースに登録する。プログラムのバージョンが最新でなかった場合には、サーバ300は最新のバージョンのプログラムを送信・受信部232に対して送出する。送出されたプログラムは、ケーブルを介して電力線通信部316で受信され、主制御部314の内部プログラムや、部品制御部334の不揮発メモリに記憶されているプログラムと置換される。

【0141】

このようなプログラム等の受信を実行可能とするために、好ましくは、図1に示した結合部41は、図9の場合は外部の交流電源202と車両100Aとを電氣的に接続するためのコネクタ324を含む。車両100Aは、コネクタ324と外部の交流電源202との間に接続されるケーブル218を介して電気部品332の制御プログラムを車両外部から受信する受信部として動作する電力線通信部316を備える。

【0142】

図10は、車両100Aにおいて実行される充電及び故障診断に関する制御を説明するためのフローチャートである。このフローチャートの処理は、所定のメインルーチンから一定時間毎または所定の条件が成立する毎に呼び出されて実行される。

【0143】

図9、図10を参照して、まず処理が開始されると、ステップS51において主制御部314は、コネクタ324に充電プラグ206が接続されているか否かを判断する。主制御部314は、物理的にプラグの挿入を検出するコネクタ接続検知部320の出力によって充電プラグ206の接続の有無を検出することができる。

【0144】

ステップS51において、充電プラグ206の接続が検出されなかったらステップS60に処理が進み、制御はメインルーチンに移される。

【0145】

ステップS51において、充電プラグ206の接続が検出された場合にはステップS52に処理が進む。ステップS52では、断線、ショートを検出が実行され、まず正常に充電が可能かを確認する。そして、さらにステップS52において主制御部314は、充電とは直接関係無い各種センサの信号線に断線やショートが発生していないかをチェックす

10

20

30

40

50

る。

【 0 1 4 6 】

正常に充電が可能であれば、以降の故障診断は商用電源である外部の交流電源 2 0 2 から供給された電力で実行される。したがって、充電プラグが挿入された状態であれば、故障診断を実行することによりメインバッテリー 3 0 2 の放電が進むことは基本的には無くなる。

【 0 1 4 7 】

ステップ S 5 2 の基本的な故障診断が終了し、充電可能な状態であればステップ S 5 3 に処理が進み充電が開始される。スイッチ 3 2 2 が導通状態に設定され、充電用 A C / D C 変換部 3 1 0 が作動する。そしてステップ S 5 4 において、メインバッテリー 3 0 2 の充電量が基準値以上であるか否かが判断される。故障診断と充電の優先順位をどのように定めるかは、いろいろな考えられるが、実施の形態 3 では、バッテリー B 1 の充電量（または充電状態：S O C (State Of Charge)）をまず基準値以上に充電してから、電力消費が大きいアクティブテストを実行する。

10

【 0 1 4 8 】

ステップ S 5 6 で実行されるアクティブテストは、モータ、アクチュエータ等の消費電力が比較的大きい電気部品を作動させる必要があるテストである。具体的には、主制御部 3 1 4 は、部品制御部 3 3 4 に対して故障診断を実行するように指令を発する。アクティブテストでは、たとえば、電子制御スロットルのモータを動作させてスロットルセンサで予定の動作が検出されるか否か等がテストされる。他にも、電動式の V V T 機構、電動ウォータポンプ、電動オイルポンプ、電動ターボチャージャーなどのモータを動作させるテストを実行しても良い。

20

【 0 1 4 9 】

ステップ S 5 6 で、故障診断のためのアクティブテストの結果が判明するとステップ S 5 7 に処理が進む。ステップ S 5 7 では、ステップ S 5 2 および S 5 6 で異常と診断された結果を内部メモリに記憶する。

【 0 1 5 0 】

以上、スタートからステップ S 5 1 ~ S 5 7 については、基本的には図 6 で説明した S 1 1 ~ S 1 7 とそれぞれ同じ制御である。

【 0 1 5 1 】

ステップ S 5 7 で記憶されたデータは、販売店や修理工場で故障の種類を判断するために読み出されて用いられるために、ステップ S 5 8 において電力線通信部 3 1 6、電力ケーブル 2 1 8、電力線通信部 2 1 0 を経由した電力線通信によって、主制御 E C U 2 0 8 に転送される。そして、主制御 E C U 2 0 8 からモデムなどの送信・受信部 2 3 2 を経由して車両販売店 2 5 0 のサーバ 3 0 0 に転送される。なお、結果を一時的に蓄積しておく一時蓄積部 2 3 4 を充電装置 2 0 0 に設けておいても良い。

30

【 0 1 5 2 】

続いてステップ S 5 9 ではさらに、現在の車両 E C U のプログラムや制御パラメータデータのバージョン等がサーバ 3 0 0 に転送される。サーバ 3 0 0 は、故障診断結果のデータやプログラムのバージョンなどから、車両 E C U のプログラムや制御パラメータデータを更新したほうが良いと判断した場合には、新しいプログラムや制御パラメータデータを家庭の送信・受信部 2 3 2 に向けて送信する。このプログラムや制御パラメータデータは、ステップ S 5 9 において主制御 E C U 2 0 8、電力線通信部 2 1 0、電力ケーブル 2 1 8、電力線通信部 3 1 6 を経由して主制御部 3 1 4 に転送されて必要なメモリ中のプログラムやデータの書換えが実行される。

40

【 0 1 5 3 】

ステップ S 5 9 の処理が終了すると、ステップ S 6 0 に処理が進み、制御はメインルーチンに移される。

【 0 1 5 4 】

実施の形態 3 では、実施の形態 1, 2 と同様に、故障診断をバッテリーの充電状態を低減

50

させることなく実行することができる。さらに、実施の形態3では、故障診断の結果を車両に接続されている充電ケーブルを経由して家庭や販売店のサーバに転送するので、故障診断の結果を詳細に解析したり、修理の必要性をアナウンスしたりする種々のサービスに故障診断の結果を役立てることができる。

【0155】

なお、以上の実施の形態では、主としてハイブリッド車両で稼働率が低くなる可能性があるエンジン関連部品についてアクティブテストによる故障診断を実行することについて説明してきた。しかし、エンジン関連部品でなくても、電動ブレーキ、インバータ、モータジェネレータ、電動式サスペンション、電動式ディファレンシャルギヤなどを充電時に作動させて故障診断することにも本実施の形態で開示された技術は適用可能である。

10

【0156】

また、以上の実施の形態で開示された制御方法は、コンピュータを用いてソフトウェアで実行可能である。この制御方法をコンピュータに実行させるためのプログラムをコンピュータ読み取り可能に記録した記録媒体（ROM、CD-ROM、メモリカードなど）から車両の制御装置中のコンピュータに読み込ませたり、また通信回線を通じて提供したりしても良い。

【0157】

また、外部からの充電については、物理的にコネクタを車両に挿入して充電するものを例として挙げたが、電磁誘導やマイクロ波などの非接触で充電するものであっても良い。

【0158】

さらに、本実施の形態では動力分割機構によりエンジンの動力を車軸と発電機とに分けて伝達可能なシリーズ/パラレル型ハイブリッドシステムに適用した例を示した。しかし本発明は、発電機を駆動するためにのみエンジンを用い、発電機により発電された電力を使うモータでのみ車軸の駆動力を発生させるシリーズ型ハイブリッド自動車や、モータのみで走行する電気自動車にも適用できる。

20

【0159】

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。

30

【図面の簡単な説明】

【0160】

【図1】本実施の形態に係る車両100の概略ブロック図である。

【図2】図1に示したインバータ20、30およびモータジェネレータMG1、MG2の等価回路を示す回路図である。

【図3】制御装置60としてコンピュータを用いた場合の一般的な構成を示した図である。

【図4】図1に示した制御装置60による充電開始の判断に関するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図5】車両100のエンジン4の周辺について説明するための概略図である。

40

【図6】故障診断を実行する制御を説明するためのフローチャートである。

【図7】実施の形態2において実行される制御を説明するためのフローチャートである。

【図8】本発明の実施の形態3について概要を説明するための図である。

【図9】車両と充電装置の構成をより詳細に示したブロック図である。

【図10】車両100Aにおいて実行される充電及び故障診断に関する制御を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

【0161】

2、308 車輪、3 動力分割機構、4、309 エンジン、10 昇圧コンバータ、11 DC/DC変換器、20、30、304、305 インバータ、20A、30A

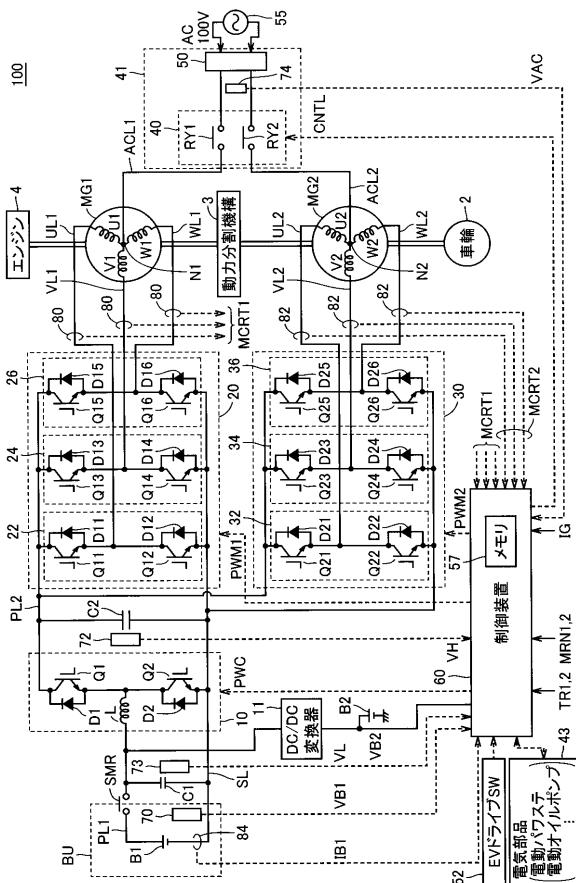
50

上アーム、20B, 30B 下アーム、22, 32 U相アーム、24, 34 V相アーム、26, 36 W相アーム、40 リレー回路、41 結合部、43 電気部品、50, 324 コネクタ、52 EVドライブスイッチ、55 商用電源、57 メモリ、60 制御装置、70, 72~74 電圧センサ、80, 82 電流センサ、91 A/D変換器、94 インターフェース部、96 バス、100, 100A 車両、102 エアクリーナ、104 エアフローメータ、106 吸気温センサ、107 スロットル弁、108 電子制御スロットル、110 インジェクタ、111 吸気通路、112 イグニッションコイル、113 排気通路、114 ピストン、127, 128 触媒装置、143 クランクポジションセンサ、144 ノックセンサ、145 空燃比センサ、146 酸素センサ、148 水温センサ、150 アクセルポジションセンサ、180 VVT機構、200 充電装置、202 交流電源、204, 322 スイッチ、206 充電プラグ、208 主制御ECU、210 電力線通信部、218 ケーブル、232 送信・受信部、234 一時蓄積部、250 車両販売店、300 サーバ、302 メインバッテリー、306 モータ、307 発電機、310 充電用AC/DC変換部、314 主制御部、316 電力線通信部、320 コネクタ接続検知部、332 電気部品、334 部品制御部、ACL1, ACL2 ACライン、B1, B2 バッテリ、BU バッテリユニット、C1, C2 コンデンサ、D1, D2, D11-D16, D21-D26 ダイオード、Lリアクトル、MG1, MG2 モータジェネレータ、N1, N2 中性点、PL1, PL2 電源ライン、Q1, Q2, Q11~Q16, Q21~Q26 トランジスタ、RY1, RY2 リレー、SMR システムメインリレー、SL 接地ライン、U1, U2 U相コイル、V1, V2 V相コイル、W1, W2 W相コイル、UL1, UL2 U相ライン、VL1, VL2 V相ライン、WL1, WL2 W相ライン。

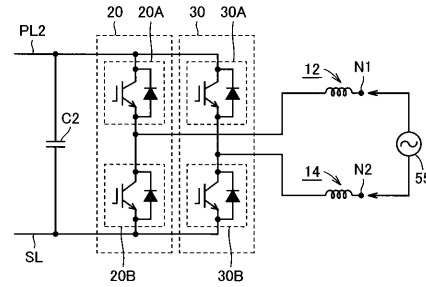
10

20

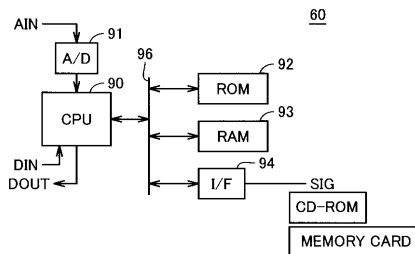
【図1】



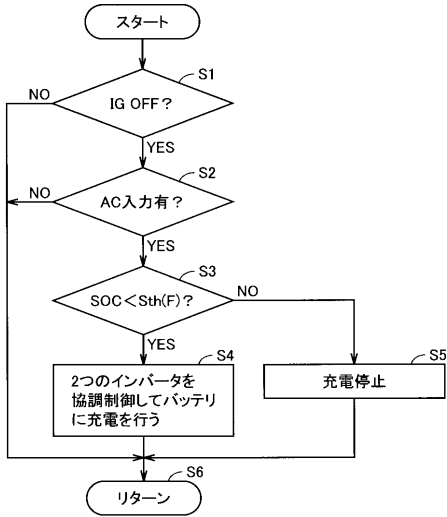
【図2】



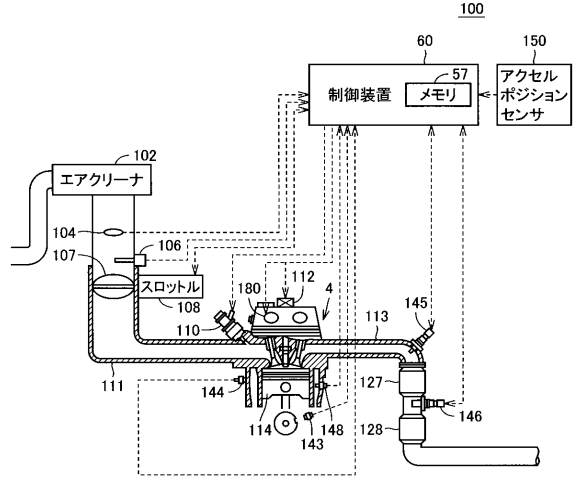
【図3】



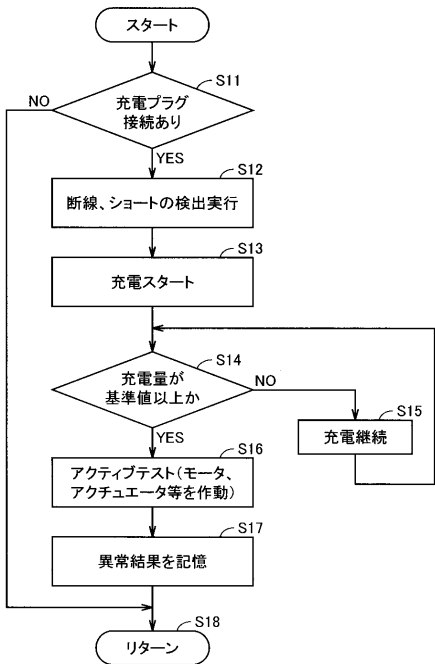
【 図 4 】



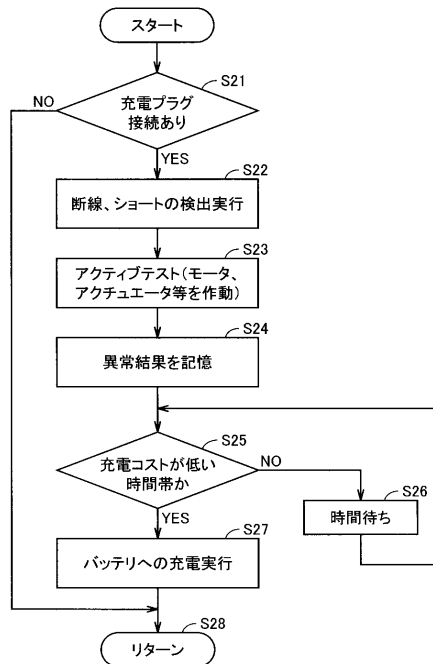
【 図 5 】



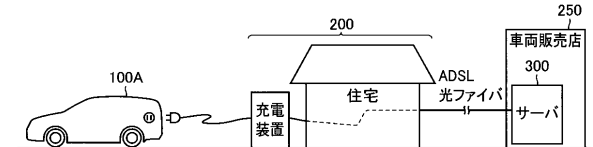
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 大澤 幸一

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 木野村 茂樹

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 5H115 PA08 PA15 PC06 PG04 PI24 PI29 PU10 PU24 PU28 QN03
QN08 TR01 TR04 TU01 TU04