

(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2008-43100

(P2008-43100A)

(43) 公開日 平成20年2月21日(2008.2.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02M 3/155 (2006.01)	H02M 3/155 W	5H007
H02M 7/48 (2007.01)	H02M 7/48 U	5H115
B60L 9/18 (2006.01)	B60L 9/18 P	5H572
H02M 7/5387 (2007.01)	H02M 7/5387 Z	5H730
H02P 5/74 (2006.01)	H02P 7/74 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 21 頁)		

(21) 出願番号 特願2006-215891 (P2006-215891)
 (22) 出願日 平成18年8月8日(2006.8.8)

(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 洪 遠齡
 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 及部 七郎斎
 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

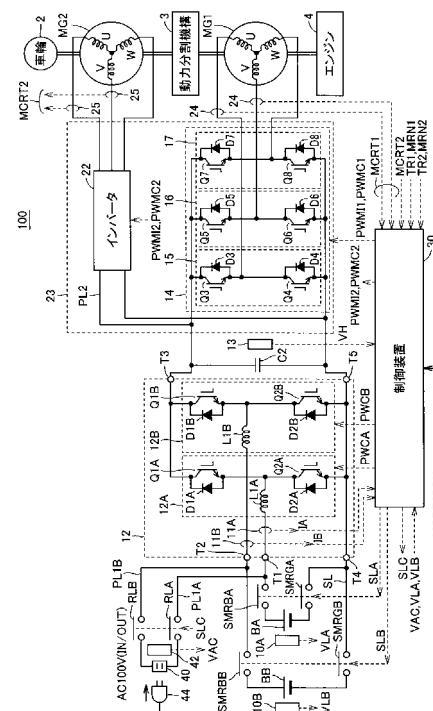
(54) 【発明の名称】 車両の電源装置、車両、車両の電源装置の制御方法およびその制御方法をコンピュータに実行させるためのプログラム、そのプログラムをコンピュータ読み取り可能に記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 外部への電力供給が可能な車両の電源装置を提供する。

【解決手段】 電圧変換部12は、バッテリーBA、BBがそれぞれ接続される端子T1、T2とインバータ14、22が接続される端子T3とを有し、端子T1～T3の間で相互に電圧を変換する。制御装置30は、電力供給モードにおいて、システムメインリレーSMRBBを切離し状態に設定し、かつ電圧変換部12に対して端子T1、T2間に所望の出力電圧を発生させるように制御を行なう。好ましくは、電圧変換部12は、端子T1と端子T3との間で電圧変換を行なう昇圧コンバータ12Aと、端子T2と端子T3との間で電圧変換を行なう昇圧コンバータ12Bとを含む。好ましくは、制御装置30は、電圧変換部12を単相インバータとして動作させて所望の出力電圧として交流電圧を発生させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

動作モードとして、車両外部に電力を供給する電力供給モードを有する車両の電源装置であって、

回転電機と、

前記回転電機に電氣的に接続されたインバータと、

第 1、第 2 の蓄電装置と、

前記第 1、第 2 の蓄電装置がそれぞれ接続される第 1、第 2 の端子と前記インバータが接続される第 3 の端子とを有し、前記第 1～第 3 の端子の間で相互に電圧を変換する電圧変換部と、

前記第 2 の蓄電装置を前記電圧変換部の前記第 2 の端子から切離し得る第 1 の接続部と、

前記インバータ、前記電圧変換部および前記第 1 の接続部を制御する制御装置とを備え、

前記制御装置は、前記電力供給モードにおいて、前記第 1 の接続部を切離し状態に設定し、かつ前記電圧変換部に対して前記第 1、第 2 の端子間に所望の出力電圧を発生させるように制御を行なう、車両の電源装置。

【請求項 2】

前記電圧変換部は、

前記第 1 の端子と前記第 3 の端子との間で電圧変換を行なう第 1 の電圧コンバータと、

前記第 2 の端子と前記第 3 の端子との間で電圧変換を行なう第 2 の電圧コンバータとを含む、請求項 1 に記載の車両の電源装置。

【請求項 3】

前記制御装置は、前記電圧変換部を単相インバータとして動作させて前記所望の出力電圧として交流電圧を発生させる、請求項 1 または 2 に記載の車両の電源装置。

【請求項 4】

前記第 1 の蓄電装置を前記電圧変換部の前記第 1 の端子から切離し得る第 2 の接続部をさらに備え、

前記制御装置は、前記第 1、第 2 の接続部とともに切離し状態に設定し、かつ前記電圧変換部に対して前記第 1、第 2 の端子間に所望の出力電圧を発生させるように制御を行なう、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の車両の電源装置。

【請求項 5】

前記制御装置は、前記電力供給モードにおいて前記回転電機を発電機として動作させるように前記インバータを制御する、請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の車両の電源装置。

【請求項 6】

前記車両の電源装置は、車両外部から電力を受けて前記第 2 の蓄電装置に充電を行なう充電モードを前記動作モードとしてさらに有し、

前記制御装置は、前記充電モードにおいて、前記第 1 の接続部を切離し状態に設定し、かつ前記電圧変換部に対して前記第 2 の端子から前記第 2 の蓄電装置に充電電流が流れるように制御を行なう、請求項 1 に記載の車両の電源装置。

【請求項 7】

前記電圧変換部は、前記充電モードにおいて、前記第 1、第 2 の端子間に外部から与えられる入力電圧を受ける、請求項 6 に記載の車両の電源装置。

【請求項 8】

請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の車両の電源装置を備える車両。

【請求項 9】

動作モードとして、車両外部に電力を供給する電力供給モードを有する車両の電源装置の制御方法であって、

前記電源装置は、

10

20

30

40

50

回転電機と、

前記回転電機に電氣的に接続されたインバータと、

第 1、第 2 の蓄電装置と、

前記第 1、第 2 の蓄電装置がそれぞれ接続される第 1、第 2 の端子と前記インバータが接続される第 3 の端子とを有し、前記第 1～第 3 の端子の間で相互に電圧を変換する電圧変換部と、

前記第 2 の蓄電装置を前記電圧変換部の前記第 2 の端子から切離し得る第 1 の接続部とを含み、

前記制御方法は、

前記電力供給モードにおいて、前記第 1 の接続部を切離し状態に設定するステップと、

前記電力供給モードにおいて、前記電圧変換部に対して前記第 1、第 2 の端子間に所望の出力電圧を発生させるステップとを備える、車両の電源装置の制御方法。

【請求項 10】

前記車両の電源装置は、

前記第 1 の蓄電装置を前記電圧変換部の前記第 1 の端子から切離し得る第 2 の接続部をさらに含み、

前記電力供給モードにおいて、前記第 2 の接続部を切離し状態に設定するステップをさらに備える、請求項 9 に記載の車両の電源装置の制御方法。

【請求項 11】

前記電力供給モードにおいて、前記回転電機を発電機として動作させるステップをさらに備える、請求項 9 または 10 に記載の車両の電源装置の制御方法。

【請求項 12】

前記車両の電源装置は、車両外部から電力を受けて前記第 2 の蓄電装置に充電を行なう充電モードを前記動作モードとしてさらに有し、

前記充電モードにおいて、前記第 1 の接続部を切離し状態に設定するステップと、

前記充電モードにおいて、前記第 2 の端子から前記第 2 の蓄電装置に充電電流が流れるように前記電圧変換部を制御するステップとをさらに備える、請求項 9～11 のいずれか 1 項に記載の車両の電源装置の制御方法。

【請求項 13】

請求項 9～12 のいずれか 1 項に記載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記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 14】

請求項 9～12 のいずれか 1 項に記載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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、車両の電源装置、車両、車両の電源装置の制御方法およびそ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、そ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に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、電気自動車、燃料電池自動車およびモータとエンジンとを併用するハイブリッド自動車等の環境にやさしい車両が注目されている。このような電源装置を搭載する車両は、外部に電力を供給することができれば家庭電気製品等を野外で使用できたり、また災害発生時の非常用の電源装置として車両を使用できたりして便利である。

【0003】

特開 2005-204361 号公報（特許文献 1）は、搭載する 2 つのモータジェネレータ（発電機とモータ）の各ステータコイルの中性点から交流電力を出力することができる車両について開示している。

10

20

30

40

50

【特許文献１】特開２００５－２０４３６１号公報

【特許文献２】特許第２８２３２１６号公報

【特許文献３】特開２００２－１３５９０６号公報

【特許文献４】特許第３６５５２７７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、特開２００５－２０４３６１号公報に開示された技術では、モータジェネレータのステータコイルを電力出力用にも使用している。通常の制御では、モータジェネレータで発電や車輪の駆動を行ないながら車両外部に電力を出力することができない。この場合、モータ・発電機のトルク制御を中性点間電圧と独立して制御するには、制御上特別な考慮が必要となる。このため、発電しながら外部に電力を出力するには制御が複雑になるという問題がある。

10

【０００５】

一方で、外部から充電が可能なハイブリッド車が検討されている。このようなハイブリッド車は、家庭で夜間に充電をしておき、充電した電力を優先して使用することにより、ガソリン補給の頻度を減らすことが期待される。したがって、バッテリーの電力のみで走行するモード（ＥＶ走行モード）が優先的に適用される。

【０００６】

最大出力を維持しつつ、かつエンジンを使用しないで走行可能な距離を伸ばすために、このようなハイブリッド車に複数種類のバッテリーを複数個搭載することが検討されている。このような場合に、各バッテリーに対応して複数の電圧コンバータを設けてバッテリー電圧を昇圧してモータを駆動することも検討されている。

20

【０００７】

複数の電圧コンバータを設ける場合に、これらの電圧コンバータを有効に利用して外部への電力供給の制御が簡単になれば好ましい。

【０００８】

この発明の目的は、外部への電力供給が可能な車両の電源装置を提供することである。

この発明の他の目的は、外部からの受電が可能な車両の電源装置を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【０００９】

この発明は、要約すると、動作モードとして、車両外部に電力を供給する電力供給モードを有する車両の電源装置であって、回転電機と、回転電機に電氣的に接続されたインバータと、第１、第２の蓄電装置と、第１、第２の蓄電装置がそれぞれ接続される第１、第２の端子とインバータが接続される第３の端子とを有し、第１～第３の端子の間で相互に電圧を変換する電圧変換部と、第２の蓄電装置を電圧変換部の第２の端子から切離し得る第１の接続部と、インバータ、電圧変換部および第１の接続部を制御する制御装置とを備える。制御装置は、電力供給モードにおいて、第１の接続部を切離し状態に設定し、かつ電圧変換部に対して第１、第２の端子間に所望の出力電圧を発生させるように制御を行なう。

40

【００１０】

好ましくは、電圧変換部は、第１の端子と第３の端子との間で電圧変換を行なう第１の電圧コンバータと、第２の端子と第３の端子との間で電圧変換を行なう第２の電圧コンバータとを含む。

【００１１】

好ましくは、制御装置は、電圧変換部を単相インバータとして動作させて所望の出力電圧として交流電圧を発生させる。

【００１２】

好ましくは、車両の電源装置は、第１の蓄電装置を電圧変換部の第１の端子から切離し

50

得る第2の接続部をさらに備える。制御装置は、第1、第2の接続部とともに切離し状態に設定し、かつ電圧変換部に対して第1、第2の端子間に所望の出力電圧を発生させるように制御を行なう。

【0013】

好ましくは、制御装置は、電力供給モードにおいて回転電機を発電機として動作させるようにインバータを制御する。

【0014】

好ましくは、車両の電源装置は、車両外部から電力を受けて第2の蓄電装置に充電を行なう充電モードを動作モードとしてさらに有する。制御装置は、充電モードにおいて、第1の接続部を切離し状態に設定し、かつ電圧変換部に対して第2の端子から第2の蓄電装置に充電電流が流れるように制御を行なう。

10

【0015】

より好ましくは、電圧変換部は、充電モードにおいて、第1、第2の端子間に外部から与えられる入力電圧を受ける。

【0016】

この発明は、他の局面に従うと、上記いずれかの電源装置を備える車両である。

この発明は、さらに他の局面に従うと、動作モードとして、車両外部に電力を供給する電力供給モードを有する車両の電源装置の制御方法である。電源装置は、回転電機と、回転電機に電氣的に接続されたインバータと、第1、第2の蓄電装置と、第1、第2の蓄電装置がそれぞれ接続される第1、第2の端子とインバータが接続される第3の端子とを有し、第1～第3の端子の間で相互に電圧を変換する電圧変換部と、第2の蓄電装置を電圧変換部の第2の端子から切離し得る第1の接続部とを含む。制御方法は、電力供給モードにおいて、第1の接続部を切離し状態に設定するステップと、電力供給モードにおいて、電圧変換部に対して第1、第2の端子間に所望の出力電圧を発生させるステップとを備える。

20

【0017】

好ましくは、車両の電源装置は、第1の蓄電装置を電圧変換部の第1の端子から切離し得る第2の接続部をさらに含む。制御方法は、電力供給モードにおいて、第2の接続部を切離し状態に設定するステップをさらに備える。

【0018】

好ましくは、制御方法は、電力供給モードにおいて、回転電機を発電機として動作させるステップをさらに備える。

30

【0019】

好ましくは、車両の電源装置は、車両外部から電力を受けて第2の蓄電装置に充電を行なう充電モードを動作モードとしてさらに有する。制御方法は、充電モードにおいて、第1の接続部を切離し状態に設定するステップと、充電モードにおいて、第2の端子から第2の蓄電装置に充電電流が流れるように電圧変換部を制御するステップとをさらに備える。

【0020】

この発明は、さらに他の局面では、上記のいずれか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記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

40

【0021】

この発明は、さらに他の局面では、上記のいずれか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である。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、部品点数の増加を避けつつ、車両から外部への電力供給が容易に実現できる。また、外部から車両に充電のために電力供給を受けることも可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

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。

【0024】

図1は、本実施の形態に係る車両100の主たる構成を示す図である。

図1を参照して、車両100は、バッテリーBA、BBと、電圧変換部12と、平滑用コンデンサC2と、電圧センサ13と、インバータユニット23と、エンジン4と、モータジェネレータMG1、MG2と、動力分割機構3と、車輪2と、制御装置30を含む。

【0025】

車両100は、さらに、電源ラインPL1A、PL1B、PL2と、接地ラインSLと、バッテリーBAの端子間の電圧VLAを検出する電圧センサ10Aと、バッテリーBBの端子間の電圧VLBを検出する電圧センサ10Bを含む。

10

【0026】

バッテリーBA、BBとしては、たとえば、鉛蓄電池、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池等の二次電池を用いることができる。

【0027】

車両100は、さらに、バッテリーBAの正極と電源ラインPL1Aとを接続するシステムメインリレーSMRBAと、バッテリーBAの負極と接地ラインSLとを接続するシステムメインリレーSMRGAと、バッテリーBBの正極と電源ラインPL1Bとを接続するシステムメインリレーSMRBBと、バッテリーBBの負極と接地ラインSLとを接続するシステムメインリレーSMRGBとを含む。

20

【0028】

システムメインリレーSMRBA、SMRGAは、制御装置30が出力する信号SLAによって、導通／非導通が切換えられる。システムメインリレーSMRBB、SMRGBは、制御装置30が出力する信号SLBによって、導通／非導通が切換えられる。

【0029】

電圧変換部12は、昇圧コンバータ12A、12Bと、電源ラインPL1Aから昇圧コンバータ12Aに流れる電流IAを検知する電流センサ11Aと、電源ラインPL1Bから昇圧コンバータ12Bに流れる電流IBを検知する電流センサ11Bとを含む。

【0030】

コンデンサC2は、昇圧コンバータ12A、12Bのいずれか一方または両方によって昇圧された電圧を平滑化する。電圧センサ13は、平滑用コンデンサC2の端子間電圧VHを検知して制御装置30に出力する。

30

【0031】

インバータユニット23は、インバータ14および22を含む。インバータ14は、電圧変換部12から与えられる直流電圧を三相交流に変換してモータジェネレータMG1に出力する。インバータ22は、電圧変換部12から与えられる直流電圧を三相交流に変換してモータジェネレータMG2に出力する。

【0032】

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、プラネタリキャリヤ、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。

40

【0033】

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および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もよい。また、この減速機の減速比を切り替え可能に構成しても良い。

【0034】

昇圧コンバータ12Aは、一方端が電源ラインPL1Aに接続されるリアクトルL1A

50

と、電源ライン P L 2 と接地ライン S L との間に直列に接続される I G B T 素子 Q 1 A, Q 2 A と、I G B T 素子 Q 1 A, Q 2 A にそれぞれ並列に接続されるダイオード D 1 A, D 2 A とを含む。

【0035】

リアクトル L 1 A の他方端は I G B T 素子 Q 1 A のエミッタおよび I G B T 素子 Q 2 A のコレクタに接続される。ダイオード D 1 A のカソードは I G B T 素子 Q 1 A のコレクタと接続され、ダイオード D 1 A のアノードは I G B T 素子 Q 1 A のエミッタと接続される。ダイオード D 2 A のカソードは I G B T 素子 Q 2 A のコレクタと接続され、ダイオード D 2 A のアノードは I G B T 素子 Q 2 A のエミッタと接続される。

【0036】

昇圧コンバータ 1 2 B は、一方端が電源ライン P L 1 B に接続されるリアクトル L 1 B と、電源ライン P L 2 と接地ライン S L との間に直列に接続される I G B T 素子 Q 1 B, Q 2 B と、I G B T 素子 Q 1 B, Q 2 B にそれぞれ並列に接続されるダイオード D 1 B, D 2 B とを含む。

【0037】

リアクトル L 1 B の他方端は I G B T 素子 Q 1 B のエミッタおよび I G B T 素子 Q 2 B のコレクタに接続される。ダイオード D 1 B のカソードは I G B T 素子 Q 1 B のコレクタと接続され、ダイオード D 1 B のアノードは I G B T 素子 Q 1 B のエミッタと接続される。ダイオード D 2 B のカソードは I G B T 素子 Q 2 B のコレクタと接続され、ダイオード D 2 B のアノードは I G B T 素子 Q 2 B のエミッタと接続される。

【0038】

インバータ 1 4 は、電圧 V H を受けて、たとえばエンジン 4 を始動させるために、モータジェネレータ M G 1 を駆動する。また、インバータ 1 4 は、エンジン 4 から伝達される動力によってモータジェネレータ M G 1 で発電された電力を昇圧コンバータ 1 2 A または 1 2 B に戻す。このとき昇圧コンバータ 1 2 A または 1 2 B は、降圧回路として動作するように制御装置 3 0 によって制御される。

【0039】

インバータ 1 4 は、U 相アーム 1 5 と、V 相アーム 1 6 と、W 相アーム 1 7 とを含む。U 相アーム 1 5, V 相アーム 1 6, および W 相アーム 1 7 は、電源ライン P L 2 と接地ライン S L との間に並列に接続される。

【0040】

U 相アーム 1 5 は、電源ライン P L 2 と接地ライン S L との間に直列接続された I G B T 素子 Q 3, Q 4 と、I G B T 素子 Q 3, Q 4 とそれぞれ並列に接続されるダイオード D 3, D 4 とを含む。ダイオード D 3 のカソードは I G B T 素子 Q 3 のコレクタと接続され、ダイオード D 3 のアノードは I G B T 素子 Q 3 のエミッタと接続される。ダイオード D 4 のカソードは I G B T 素子 Q 4 のコレクタと接続され、ダイオード D 4 のアノードは I G B T 素子 Q 4 のエミッタと接続される。

【0041】

V 相アーム 1 6 は、電源ライン P L 2 と接地ライン S L との間に直列接続された I G B T 素子 Q 5, Q 6 と、I G B T 素子 Q 5, Q 6 とそれぞれ並列に接続されるダイオード D 5, D 6 とを含む。ダイオード D 5 のカソードは I G B T 素子 Q 5 のコレクタと接続され、ダイオード D 5 のアノードは I G B T 素子 Q 5 のエミッタと接続される。ダイオード D 6 のカソードは I G B T 素子 Q 6 のコレクタと接続され、ダイオード D 6 のアノードは I G B T 素子 Q 6 のエミッタと接続される。

【0042】

W 相アーム 1 7 は、電源ライン P L 2 と接地ライン S L との間に直列接続された I G B T 素子 Q 7, Q 8 と、I G B T 素子 Q 7, Q 8 とそれぞれ並列に接続されるダイオード D 7, D 8 とを含む。ダイオード D 7 のカソードは I G B T 素子 Q 7 のコレクタと接続され、ダイオード D 7 のアノードは I G B T 素子 Q 7 のエミッタと接続される。ダイオード D 8 のカソードは I G B T 素子 Q 8 のコレクタと接続され、ダイオード D 8 のアノードは I

10

20

30

40

50

G B T 素子 Q 8 のエミッタと接続される。

【 0 0 4 3 】

モータジェネレータ M G 1 は、三相の永久磁石同期モータであり、U、V、W 相の 3 つのコイルは各々一方端が中性点に共に接続されている。そして、U 相コイルの他方端が I G B T 素子 Q 3、Q 4 の接続ノードに接続される。また V 相コイルの他方端が I G B T 素子 Q 5、Q 6 の接続ノードに接続される。また W 相コイルの他方端が I G B T 素子 Q 7、Q 8 の接続ノードに接続される。

【 0 0 4 4 】

なお、以上の I G B T 素子 Q 1 A、Q 2 A、Q 1 B、Q 2 B、Q 3 ~ Q 8 に代えてパワー M O S F E T 等の他の電力スイッチング素子を用いても良い。

10

【 0 0 4 5 】

電流センサ 2 4 は、モータジェネレータ M G 1 に流れる電流をモータ電流値 M C R T 1 として検出し、モータ電流値 M C R T 1 を制御装置 3 0 へ出力する。電流センサ 2 5 は、モータジェネレータ M G 2 に流れる電流をモータ電流値 M C R T 2 として検出し、モータ電流値 M C R T 2 を制御装置 3 0 へ出力する。

【 0 0 4 6 】

インバータ 2 2 は、電源ライン P L 2 と接地ライン S L に接続されている。インバータ 2 2 は、車輪 2 を駆動するモータジェネレータ M G 2 に対して昇圧コンバータ 1 2 A、1 2 B の出力する直流電圧 V H を三相交流に変換して出力する。またインバータ 2 2 は、回生制動に伴い、モータジェネレータ M G 2 において発電された電力を昇圧コンバータ 1 2 A、1 2 B に戻す。このとき昇圧コンバータ 1 2 A、1 2 B は、降圧回路として動作するように制御装置 3 0 によって制御される。なお、インバータ 2 2 の内部の構成は、図示しないがインバータ 1 4 と同様であり、詳細な説明は繰返さない。

20

【 0 0 4 7 】

制御装置 3 0 は、トルク指令値 T R 1、T R 2、モータ回転数 M R N 1、M R N 2、電圧 V L A、V L B、V H、電流 I A、I B の各値、モータ電流値 M C R T 1、M C R T 2 および起動指示 I G O N を受ける。そして制御装置 3 0 は、昇圧コンバータ 1 2 A に対して駆動信号 P W C A を出力し、昇圧コンバータ 1 2 B に対して駆動信号 P W C B を出力する。

【 0 0 4 8 】

30

さらに、制御装置 3 0 は、インバータ 1 4 に対して、駆動指示 P W M I 1 と回生指示 P W M C 1 とを出力する。駆動指示 P W M I 1 は、昇圧コンバータ 1 2 の出力である直流電圧を、モータジェネレータ M G 1 を駆動するための交流電圧に変換させる指示である。また、回生指示 P W M C 1 は、モータジェネレータ M G 1 で発電された交流電圧を直流電圧に変換して昇圧コンバータ 1 2 A、1 2 B 側に戻すための指示である。

【 0 0 4 9 】

同様に制御装置 3 0 は、インバータ 2 2 に対して、駆動指示 P W M I 2 と回生指示 P W M C 2 とを出力する。駆動指示 P W M I 2 は、モータジェネレータ M G 2 を駆動するための交流電圧に、直流電圧を変換させる指示である。また回生指示 P W M C 2 は、モータジェネレータ M G 2 で発電された交流電圧を、直流電圧に変換して昇圧コンバータ 1 2 A、1 2 B 側に戻すための指示である。

40

【 0 0 5 0 】

車両 1 0 0 は、さらに、外部に電力供給を行ない、または外部から電力供給を受けるためのソケット 4 0 と、ソケット 4 0 に印加される電圧 V A C を検知する電圧センサ 4 2 と、ソケット 4 0 の一方端子を電源ライン P L 1 A に接続するリレー R L A と、ソケット 4 0 の他方端子を電源ライン P L 1 B に接続するリレー R L B とを含む。

【 0 0 5 1 】

ソケット 4 0 には、商用電源 A C 1 0 0 V を外部から給電するためのプラグ 4 4 が挿入される。またはプラグ 4 4 は、照明などの電気機器に給電するためのプラグであっても良い。リレー R L A、R L B は制御装置からの制御信号 S L C によって導通／非導通が制御

50

される。

【0052】

制御装置30は、外部と電力授受の要求がない通常の走行時には、リレーRLA、RLBを非導通にしておく。なお、ここで外部というのは、車両以外という意味であり、サービスソケットを用いて車内において電気製品を使用するような場合も含む。そして制御装置30は、モード信号MODEによって、電源装置に対して外部に電力供給を行なう電力供給モードや外部から電力を受けてバッテリーに充電する充電モードに設定されたことを検出すると、リレーRLA、RLBを導通させる。

【0053】

図1を参照して、包括的に本実施の形態について再度説明すると、車両外部に電力を供給する電力供給モードを有する車両の電源装置は、モータジェネレータMG1、MG2と、モータジェネレータMG1、MG2に電氣的に接続されたインバータ14、22と、バッテリーBA、BBと、バッテリーBA、BBがそれぞれ接続される端子T1、T2とインバータ14、22が接続される端子T3とを有し、端子T1～T3の間で相互に電圧を変換する電圧変換部12と、バッテリーBBを電圧変換部12の端子T2から切離し得るシステムメインリレーSMRBBと、インバータ14、22、電圧変換部12およびシステムメインリレーSMRBBを制御する制御装置30とを備える。制御装置30は、電力供給モードにおいて、システムメインリレーSMRBBを切離し状態に設定し、かつ電圧変換部12に対して端子T1、T2間に所望の出力電圧を発生させるように制御を行なう。

【0054】

好ましくは、電圧変換部12は、端子T1と端子T3との間で電圧変換を行なう昇圧コンバータ12Aと、端子T2と端子T3との間で電圧変換を行なう昇圧コンバータ12Bとを含む。

【0055】

好ましくは、制御装置30は、電圧変換部12を単相インバータとして動作させて所望の出力電圧として交流電圧VACを発生させる。電圧変換部12は、2つの昇圧コンバータを含んでいるが、このような構成は一般的な単相コンバータの構成でもある。したがって、周知の単相コンバータの制御を行なうことにより直流の電圧VHから端子T1と端子T2の間に交流電圧VACを出力することができる。

【0056】

好ましくは、車両の電源装置は、バッテリーBAを電圧変換部12の端子T1から切離し得るシステムメインリレーSMRBAをさらに備える。制御装置30は、システムメインリレーSMRBA、SMRBBとともに切離し状態に設定し、かつ電圧変換部12に対して端子T1、T2間に所望の出力電圧を発生させるように制御を行なう。

【0057】

好ましくは、制御装置30は、電力供給モードにおいてモータジェネレータMG1を発電機として動作させるようにインバータ14を制御する。これにより、バッテリーBA、BBの充電状態が低くなってもガソリン等の燃料があれば外部に電力の供給を続けることが可能となる。

【0058】

好ましくは、車両の電源装置は、車両外部から電力を受けてバッテリーBBに充電を行なう充電モードを動作モードとしてさらに有する。制御装置30は、充電モードにおいて、システムメインリレーSMRBBを切離し状態に設定し、かつ電圧変換部12に対して端子T2からバッテリーBBに充電電流が流れるように制御を行なう。

【0059】

より好ましくは、電圧変換部12は、充電モードにおいて、端子T1、T2間に外部から与えられる入力電圧VACを受ける。これにより、家庭等において夜間の駐車時に商用電源からバッテリーBA、BBに充電を行なうことが可能となる。

【0060】

図2は、図1の制御装置30の機能ブロック図である。なお、この制御装置30は、ソ

10

20

30

40

50

ソフトウェアでもハードウェアでも実現が可能である。

【0061】

図1, 図2を参照して、制御装置30は、電圧変換部12を制御する電圧変換制御部131と、モータジェネレータMG1を制御するMG1用インバータ制御部132と、モータジェネレータMG2を制御するMG2用インバータ制御部133と、システムメインリレーSMRBA, SMRGA, SMRBB, SMRGBおよびリレーRLA, RLBを制御するリレー制御部134とを含む。

【0062】

起動指示IGONに応じて、電圧変換制御部131は動作可能な状態となる。電圧変換制御部131からは、昇圧指示、降圧指示を行なうための駆動信号PWCA, PWCBがそれぞれ図1の昇圧コンバータ12A, 12Bに向けて出力される。また、MG1用インバータ制御部132は、トルク指令値TR1とモータ回転数MRN1に基づいて、インバータ14に対して駆動指示PWMI1、回生指示PWMC1を出力する。また、MG2用インバータ制御部133は、トルク指令値TR2とモータ回転数MRN2に基づいて、インバータ22に対して駆動指示PWMI2、回生指示PWMC2を出力する。

【0063】

リレー制御部134は、起動指示IGONに応じて制御信号SLA, SLBを活性化させシステムメインリレーを導通させて、バッテリBA, BBをそれぞれ昇圧コンバータ12A, 12Bに電氣的に接続させる。また、モード信号MODEによって、電源装置に対して外部に電力供給を行なう電力供給モードや外部から電力を受けてバッテリに充電する充電モードに設定されたことを検出すると、制御信号SLCを活性化させてリレーRLA, RLBを導通させる。このとき、必要に応じてシステムメインリレーを非導通にしてバッテリBA, BBの一方または両方を電圧変換部12の端子T1, T2から切離す。

【0064】

図3は、図2の電圧変換制御部131の構成を説明する機能ブロック図である。なお、この電圧変換制御部131は、ソフトウェアでもハードウェアでも実現が可能である。

【0065】

図3を参照して、電圧変換制御部131は、通常の走行制御の指令値を算出する通常走行制御部150と、外部と電力授受をする制御を行なう場合の指令値を算出する電力入出力制御部140とを含む。

【0066】

通常走行制御部150は、発電機駆動必要電圧算出部152と、モータ駆動必要電圧算出部154と、最大値選択部156と、指令値生成部162, 164を含む。

【0067】

発電機駆動必要電圧算出部152は、トルク指令値TR1と回転数MRN1とに基づいてモータジェネレータMG1の必要電圧を算出する。この必要電圧は、モータジェネレータMG1の回転で発生する誘起電圧よりも高い電圧となる。

【0068】

モータ駆動必要電圧算出部154は、トルク指令値TR2と回転数MRN2とに基づいてモータジェネレータMG2の必要電圧を算出する。この必要電圧は、モータジェネレータMG2の回転で発生する誘起電圧よりも高い電圧となる。

【0069】

最大値選択部156は、発電機駆動必要電圧算出部152、モータ駆動必要電圧算出部154の各々が算出した必要電圧のうちから最大値を選択して、電圧VHの目標値VH*を出力する。これにより、2つのモータジェネレータMG1, MG2において、弱め界磁制御をなるべく行なわないようにして損失を抑え、かつ大きな出力を得ることが可能となる。

【0070】

指令値生成部162は、電圧目標値VH*と電圧VLA, VHおよび／または電流IAに基づいて、昇圧コンバータ12Aに対応する指令値MA0を生成する。指令値生成部1

10

20

30

40

50

64は、電圧 V_{LB} 、 V_H および／または電流 I_B に基づいて、昇圧コンバータ12Bに対応する指令値 MB_0 を生成する。なお、指令値生成部162、164は、対応する昇圧コンバータの入力電流を目標値に設定して制御を行なう電流制御モードまたは出力電圧を目標値設定して制御を行なう電圧制御モードにおいて動作し、それぞれ指令値 MA_0 、 MB_0 を生成することができる。

【0071】

電力入出力制御部140は、バッテリーBAが接続された状態でソケット40から所望の電圧を出力するための指令値 MA_1 、 MB_1 を出力する。すなわち、図1のシステムメインリレー SMR_{BA} がオン状態で、システムメインリレー SMR_{BB} がオフ状態であるときに外部に電力を出力するための指令値を発生する。

【0072】

電力入出力制御部140は、除算部141、142と加算部143とを含む。除算部141は、バッテリーBAの電圧 V_{LA} と電圧 V_H の比(V_{LA}/V_H)を求めて指令値 MA_1 を出力する。除算部142は、ソケット40から出力する電圧 V_{OUT} の目標指令値 V_{OUT*} と電圧 V_H の比(V_{OUT*}/V_H)を求める。加算部143は、除算部142の出力に指令値 MA_1 を加えて指令値 MB_1 を出力する。

【0073】

ここで、指令値 MA_1 、 MA_2 は、0から1の間の値をとる。除算部141の出力する指令値 MA_1 に基づいて昇圧コンバータ12Aが制御されると、昇圧コンバータ12Aは、昇圧コンバータ12Aの端子T1が電圧 V_{LA} (一定値)となるように動作する。また、除算部141および加算部143によって演算された指令値 MA_2 に基づいて昇圧コンバータ12Bが制御されると、昇圧コンバータ12Bは、昇圧コンバータ12Bの端子T2が電圧 $V_{LA}+V_{OUT*}$ となるように動作する。したがって、端子T1、T2間には電圧 V_{OUT*} が出力される。

【0074】

電圧変換制御部131は、さらに、キャリア信号FCを発生するキャリア発生部166と、モード信号MODEに応じて指令値 MA_0 、 MA_1 のいずれかを指令値MAとして選択するセレクタ167と、モード信号MODEに応じて指令値 MB_0 、 MB_1 のいずれかを指令値MBとして選択するセレクタ168と、指令値MAとキャリア信号FCとに基づいて昇圧コンバータ12Aに対する駆動信号PWCAを生成する変調部170と、指令値MBとキャリア信号FCとに基づいて昇圧コンバータ12Bに対する駆動信号PWCBを生成する変調部172とを含む。

【0075】

セレクタ167、168は、外部との電力授受が要求されていない場合の通常走行時には、指令値 MA_0 、 MB_0 を選択する。一方、外部に電力を出力する場合には、指令値 MA_1 、 MB_1 を選択する。

【0076】

キャリア発生部166は、PWM信号を生成するためのキャリア信号FCを発生する。キャリア信号FCは三角波であり、その周期は、昇圧コンバータ12A、12Bのスイッチング損失を考慮して設定される。

【0077】

変調部170は、コンパレータで実現することができ、指令値生成部162からの指令値MAをキャリア信号FCと比較し、その大小関係に応じて変化する信号PWCAを生成する。変調部172も同様にコンパレータで実現することができ、指令値生成部164からの指令値MBをキャリア信号FCと比較し、その大小関係に応じて変化する信号PWCBを生成する。

【0078】

図4は、バッテリーBAが接続された状態で外部に電力を出力する状態を簡略化して示した図である。

【0079】

10

20

30

40

50

図4には、図1のシステムメインリレーS M R B Aがオン状態で、システムメインリレーS M R B Bがオフ状態であるときの接続状態が、簡略化されて示されている。昇圧コンバータ1 2 A, 1 2 Bをあわせると、電圧V Hを交流電圧V O U Tに変換する単相インバータが実現できる。この場合、バッテリーB Aが接続されているので、リレーR L A側の電位は変動せず、こちらを基準としてリレーR L B側を変化させるように単相インバータを制御してやる必要がある。図3の電力入出力制御部1 4 0によって、この制御が実現できる。

【0080】

電圧V Hは、インバータユニット2 3で所定の電圧に制御されている。昇圧コンバータ1 2 Aに与えられる指令値M A 1は、バッテリーB Aの電圧V L Aを電圧V Hで割って昇圧比を求めたものである。したがって、電圧V H、電圧V L Aが固定値であれば、昇圧コンバータ1 2 Aは端子T 1から直流の一定電圧V L Aを出力する。

【0081】

昇圧コンバータ1 2 Bに与えられる指令値M B 1は、電圧V O U T *を電圧V Hで割ったものに指令値M A 1を加えたものである。これにより、昇圧コンバータ1 2 Bは、端子T 2から電圧V L Aを基準として電圧V O U T *の交流を出力することになる。

【0082】

以上より、昇圧コンバータ1 2 A, 1 2 Bを操作することによって、バッテリー電圧V L Aを基準とした出力電圧V O U T *を端子T 1, T 2間から出力することができる。

【0083】

なお、バッテリーB Bを接続しておいてバッテリーB Aを切離して制御することもできる。この場合には、電圧V L Aに代えて電圧V L Bを電力入出力制御部1 4 0に入力し、指令値M A 1, M B 1を入れ替えて出力するようにすればよい。

【0084】

図5は、バッテリーB A, B Bを両方とも切離した場合の図3の電力入出力制御部1 4 0部分の変形例である。

【0085】

図6は、バッテリーB A, B Bがともに切離された状態で外部に電力を出力する状態を簡略化して示した図である。なお、図6に示した構成は、図4からバッテリーB Aを除去したものであり、詳細な説明は繰返さない。

【0086】

図5、図6を参照して、変形例である電力入出力制御部1 4 0 Aは、図3の電力入出力制御部1 4 0の構成において、除算部1 4 1に代えて固定的な値0. 5を指令値M A 1として出力するものである。

【0087】

具体的には、電力入出力制御部1 4 0 Aは、バッテリーB A, B Bが切離された状態でソケット4 0から所望の電圧を出力するための指令値M A 1, M B 1を出力する。すなわち、図1のシステムメインリレーS M R B A, S M R B Bがともにオフ状態であるときに外部に電力を出力するための指令値を発生する。

【0088】

電力入出力制御部1 4 0 Aは、定数出力部1 4 4と、除算部1 4 5と、加算部1 4 6とを含む。定数出力部1 4 4は、定数0. 5を指令値M A 1として出力する。

【0089】

この定数0. 5は、電圧V Hに対して端子T 1の電圧が2分の1になるように昇圧コンバータ1 2 Aに対して制御が行なわれることを示す。

【0090】

除算部1 4 5は、ソケット4 0から出力する電圧V O U Tの目標指令値V O U T *と電圧V Hの比($V O U T * / V H$)を求める。加算部1 4 6は、除算部1 4 5の出力に指令値M A 1すなわち0. 5を加えて指令値M B 1を出力する。

【0091】

このように指令値を与えれば、電圧V_Hが安定している場合には昇圧コンバータ12Aの端子T1の電位がほぼ固定電位 $0.5 \times V_H$ となり、端子T2の電位は端子T1の電位を基準として出力電圧V_{OUT}に制御されることになる。

【0092】

以上図2～図5で説明した制御装置30は、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。

【0093】

図7は、制御装置30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。

【0094】

図7を参照して、制御装置30は、CPU180と、A/D変換器181と、ROM182と、RAM183と、インターフェース部184とを含む。

【0095】

A/D変換器181は、各種センサの出力等のアナログ信号A_{IN}をデジタル信号に変換してCPU180に出力する。またCPU180はデータバスやアドレスバス等のバス186でROM182と、RAM183と、インターフェース部184に接続されデータ授受を行なう。

【0096】

ROM182は、たとえばCPU180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。RAM184は、たとえばCPU180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。

【0097】

インターフェース部184は、たとえば他のECUとの通信をおこなったり、ROM182として電気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なったり、メモリカードやCD-ROM等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体からのデータ信号S_{IG}の読み込みをおこなったりする。

【0098】

なお、CPU180は、入出力ポートからデータ入力信号D_{IN}やデータ出力信号D_{OUT}を授受する。

【0099】

制御装置30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。

【0100】

図8は、制御装置30で実行される電力供給についてのプログラムの制御構造を示す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。

【0101】

図1、図8を参照して、処理が開始されるとまずステップS1において、起動信号I_{GO}Nがオフ状態からオン状態に変化して起動が指示されたか否かが判断される。ステップS1で起動指示が無い場合には、ステップS17に処理が進み制御はメインルーチンに戻る。

【0102】

ステップS1において起動指示があった場合には、処理はステップS2に進む。ステップS2では、システムメインリレーS_MR_GAがオフ状態からオン状態に切換えられる。続いて、ステップS3においてシステムメインリレーS_MR_BAがオフ状態からオン状態に切換えられる。これにより、バッテリB_Aが電源システムに接続される。

【0103】

ステップS4においては、制御装置30は、モード信号M_OD_Eを観測することにより動作モードが電力供給モードに指定されているか否かを判断する。たとえば、図1のソケット40に電気負荷のプラグが物理的に接続された場合に電力供給モードに指定する信号

10

20

30

40

50

MODEを自動的に発生する構成としても良いし、運転者等が動作モードの切り替えを指示するための入力装置（スイッチや液晶画面上のタッチパネルなど）を設けても良い。

【0104】

ステップS4で電力供給モードへの指定が無い場合には、ステップS17に処理が進み制御はメインルーチンに戻る。ステップS4で電力供給モードへの指定がある場合には、ステップS5に処理が進む。

【0105】

ステップS5では、制御装置30は、インバータ14に対してモータジェネレータMG1を力行運転させる指示を行ない、モータジェネレータMG1を回転させてエンジン4のクランキングを行ない、エンジンを起動させる。エンジン4が起動し自立運転を行なうようになったらステップS6に処理が進み、制御装置30は、システムメインリレーSMRBBをオフ状態に設定する。これによりバッテリーBBの正極は電源システムから切離される。なお、システムメインリレーSMRGBも同時にオフ状態に設定しても良い。

10

【0106】

また、ステップS7の処理は図5に示した場合に相当する制御を行なう場合に実行される。ステップS7では、制御装置30は、システムメインリレーSMRBAをオフ状態に設定する。このとき、システムメインリレーSMRGAも同時にオフ状態に設定しても良い。なお、ステップS7を実行しなければ図3、4に示した場合に相当する制御が行なわれる。

【0107】

20

ステップS6またはステップS7が終了すると、ステップS8において制御装置30は、エンジンECUに対してエンジンを定速運転させる。そしてステップS9において、制御装置30は、インバータ14に対してモータジェネレータMG1を回生運転させる指示を行ない、エンジン4のトルクを使用してモータジェネレータMG1による発電を行なわせる。

【0108】

そしてステップS10において、制御装置30は、電圧変換部12を単相ACインバータとして動作させる。つまり、電圧変換部12は、電圧VHから交流電圧VACを出力する単相インバータとなる。

【0109】

30

さらにステップS11において、制御装置30は、外部出力リレーRLA、RLBを導通させ、ソケット40を電源ラインPL1A、PL1Bに接続する。

【0110】

そして、ステップS12において、ソケット40に接続される電気機器の消費パワーに合わせてMG1のインバータの回生量を制御する。

【0111】

さらにステップS13では、電力供給モードの指定の解除がなされたか否かが判断される。たとえば、ソケット40から電気機器のプラグが引き抜かれたり、運転者等からスイッチ操作等によって指定解除の指示を受けたりすることにより、電力供給モードの指定が解除される。

40

【0112】

ステップS13で電力供給モードの指定の解除がされていない場合にはステップS12の処理が継続される。一方、ステップS13で電力供給モードの指定の解除が検出された場合には、ステップS14に処理が進む。

【0113】

ステップS14では、制御装置30は、外部出力リレーRLA、RLBをオフ状態にして、ソケット40を電源ラインPL1A、PL1Bから切離す。

【0114】

そしてステップS15において、制御装置30は、ステップS6でオフ状態に設定したシステムメインリレーSMRBBを再びオン状態に設定し、バッテリーBBを電源システム

50

に接続する。なお、接地ライン側のシステムメインリレー S M R G B もオフ状態に設定していた場合、ステップ S 1 5 において合わせてこれもオン状態に戻す。

【0115】

また、ステップ S 7 を実行してシステムメインリレー S M R B A をオフ状態に設定していた場合、ステップ S 1 6 が実行される。ステップ S 1 6 では、制御装置 3 0 は、ステップ S 7 でオフ状態に設定したシステムメインリレー S M R B A を再びオン状態に設定し、バッテリー B A を電源システムに接続する。なお、接地ライン側のシステムメインリレー S M R G A もオフ状態に設定していた場合、ステップ S 1 6 において合わせてこれもオン状態に戻す。そして、ステップ S 1 7 において、制御はメインルーチンに移される。

【0116】

図 1、図 8 を参照して以上を総括的に説明する。この発明は、動作モードとして、車両外部に電力を供給する電力供給モードを有する車両の電源装置の制御方法に関するものであるともいえる。電源装置は、モータジェネレータ M G 1、M G 2 と、モータジェネレータ M G 1、M G 2 に電氣的に接続されたインバータ 1 4、2 2 と、バッテリー B A、B B と、バッテリー B A、B B がそれぞれ接続される端子 T 1、T 2 とインバータ 1 4、2 2 が接続される端子 T 3 とを有し、端子 T 1 ~ T 3 の間で相互に電圧を変換する電圧変換部 1 2 と、バッテリー B B を電圧変換部 1 2 の端子 T 2 から切離し得るシステムメインリレー S M R B B とを含む。制御方法は、電力供給モードにおいて、システムメインリレー S M R B B を切離し状態に設定するステップ (S 6) と、電力供給モードにおいて、電圧変換部 1 2 に対して端子 T 1、T 2 間に所望の出力電圧を発生させるステップ (S 1 0、S 1 2) とを備える。

【0117】

好ましくは、車両の電源装置は、バッテリー B A を電圧変換部 1 2 の端子 T 1 から切離し得るシステムメインリレー S M R B A をさらに含む。制御方法は、電力供給モードにおいて、システムメインリレー S M R B A を切離し状態に設定するステップ (S 3) をさらに備える。

【0118】

好ましくは、制御方法は、電力供給モードにおいて、モータジェネレータ M G 1 を発電機として動作させるステップ (S 9) をさらに備える。

【0119】

[バッテリーへの充電処理]

図 1 のソケット 4 0 からは、バッテリーに対する充電電力を受入れることも可能である。この場合は、一方のバッテリーを電源システムから切離し、他方のバッテリーに充電を行なう。

【0120】

図 9 は、バッテリー B A に充電を行なうためにバッテリー B B を切離した状態を簡略化して示した図である。なお、バッテリー B B に充電を行なう場合にはバッテリー B A を切離して同様な制御を行なう。

【0121】

図 1 0 は、図 3 の機能ブロック図における電力入出力制御部 1 4 0 の変形例を示す図である。

【0122】

図 9、図 1 0 を参照して、電力入出力制御部 1 4 0 B は、電圧 V H の目標値である指令値 V H * と電圧センサで測定した電圧 V H との差分を求める減算部 2 0 1 と、減算部 2 0 1 の出力に対して比例積分処理 (P I 処理) を行なう P I 処理部 2 0 2 と、電圧 V L から P I 処理部 2 0 2 の出力を減算する減算部 2 0 3 と、減算部 2 0 3 の出力を電圧 V H で除算する除算部 2 0 4 とを含む。除算部 2 0 4 は、昇圧コンバータ 1 2 A に対する指令値 M A 1 を出力する。

【0123】

このような構成により、昇圧コンバータ 1 2 A が電圧 V H を指令値 V H * に一致させる

10

20

30

40

50

ように動作をする。簡単にその動作を以下に説明する。

【0124】

たとえば、電圧 V_H が指令値 V_H^* にずっと一致しておれば、P I 処理部 202 の出力はゼロとなるので、減算部 203 および除算部 204 の演算する指令値 $MA1$ は、図 3 の指令値 $MA1$ と等しくなることが理解できる。

【0125】

電圧 V_H が指令値 V_H^* より低下すると P I 処理部 202 の出力は正の値になるので $MA1$ は V_L/V_H よりも小さな値になる。これは V_H を上昇させるように昇圧コンバータ 12A が働くことを示している。逆に、電圧 V_H が指令値 V_H^* より上昇すると P I 処理部 202 の出力は負の値になるので $MA1$ は V_L/V_H よりも大きな値になる。これは V_H を下降させるように昇圧コンバータ 12A が働くことを示している。

10

【0126】

電力入出力制御部 140B は、さらに、バッテリー BA に対する充電電流指令値 IB^* と電流センサから検知される電流 IB の差分を求める減算部 206 と、減算部 206 の出力に対して比例積分処理 (P I 処理) を行なう P I 処理部 207 と、入力される交流電圧 VAC と P I 処理部 207 の出力と加算する加算部 208 と、加算部 208 の出力を電圧 V_H で除算する除算部 209 と、除算部 209 の出力と指令値 $MA1$ とを加算する加算部 210 とを含む。加算部 210 は、昇圧コンバータ 12B に対する指令値 $MB1$ を出力する。

【0127】

このような構成により、昇圧コンバータ 12B が電流値 IB を指令値 IB^* (交流値) に一致させるように動作をする。簡単にその動作を以下に説明する。

20

【0128】

たとえば、電流 IB が指令値 IB^* にずっと一致しておれば、P I 処理部 207 の出力はゼロとなるので、加算部 208, 210 および除算部 209 によって演算される指令値 $MA2$ は、図 3 の $VOUT^*$ を VAC とした場合の指令値 $MA2$ と等しくなることが理解できる。

【0129】

電流 IB が指令値 IB^* より低下すると P I 処理部 202 の出力は正の値になるので除算部 209 の出力は VAC/V_H よりも大きな値になる。これは VAC を減少させて IB を増加させるように (交流電源からリレーを経由して流れ込む電流が大きくなるように) 昇圧コンバータ 12B が働くことを示している。逆に、電流 IB が指令値 IB^* より増大すると P I 処理部 202 の出力は負の値になるので除算部 209 の出力は VAC/V_H よりも小さな値になる。これは VAC を増加させて IB を減少させるように (交流電源からリレーを経由して流れ込む電流が小さくなるように) 昇圧コンバータ 12B が働くことを示している。

30

【0130】

つまり、交流電源から受入れる電流を制御してバッテリー BA に対する充電が行なわれる。

【0131】

図 11 は、制御装置 30 で実行される充電についてのプログラムの制御構造を示す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。

40

【0132】

図 1、図 11 を参照して、処理が開始されるとまずステップ S51 において、動作モードとして充電モードが指定されているか否かが判断される。充電モードは、たとえば駐車中においてソケット 40 に電力供給プラグが物理的に挿入されたことを検出して自動的に指定されてもよいし、運転者等がスイッチなどの入力装置によって指定してもよい。

【0133】

ステップ S51 で充電モードの指定が無い場合には、ステップ S60 に処理が進み制御

50

はメインルーチンに戻る。一方ステップ S 5 1 で充電モードの指定があった場合には、処理はステップ S 5 2 に進む。

【0134】

ステップ S 5 2 では、電圧センサ 4 2 が外部から入力される電圧 V A C を検出しているか否かが判断される。ステップ S 5 2 において電圧 V A C が検出されている場合はステップ S 5 3 に処理が進み、一方、検出されていない場合にはステップ S 6 0 に処理が進み制御はメインルーチンに戻る。

【0135】

ステップ S 5 3 では、システムメインリレー S M R B B および S M R G B がオフ状態に設定されてバッテリー B B が電源システムから切離される。そして、ステップ S 5 4 では、システムメインリレー S M R B A および S M R G A がオン状態に設定されてバッテリー B A が電源システムに接続されている状態となる。これにより、充電対象としてバッテリー B A が選択された状態となる。なお、充電対象としてバッテリー B B を選択する場合には、システムメインリレー S M R B B および S M R G B がオン状態に設定され、システムメインリレー S M R B A および S M R G A がオフ状態に設定される。

【0136】

ステップ S 5 4 に続いて、ステップ S 5 5 の処理が行なわれる。ステップ S 5 5 では、外部出力リレー R L A、R L B（充電モードでは外部から電力を受入れるためのリレーである）がオフ状態からオン状態に変更され、ソケット 4 0 が電源ライン P L 1 A、P L 1 B と接続される。そしてステップ S 5 6 において、制御装置 3 0 は、バッテリー B A に充電電流が流れるように電圧変換部 1 2 を制御する。この制御は、図 1 0 に記載した機能ブロック図に対応する演算を実行して指令値 M A 1、M A B を算出し、昇圧コンバータ 1 2 A、1 2 B に対しこの指令値に基づくスイッチング指示を行なう制御である。

【0137】

その後、ステップ S 5 7 で充電モード指定の解除が行なわれたか否かが判断される。ステップ S 5 7 で解除が行なわれていなければステップ S 5 8 で充電対象のバッテリーの充電状態 S O C がしきい値より大きくなっているか否かが判断される。ステップ S 5 8 で、充電状態がしきい値より大きくなければ充電が続行され処理はステップ S 5 6 に戻る。

【0138】

ステップ S 5 7 で充電モードの指定が解除された場合（たとえば、充電をやめて車両を発進させる場合など）、およびステップ S 5 8 で充電状態 S O C がしきい値より大きくなった場合には、処理はステップ S 5 9 に進む。

【0139】

ステップ S 5 9 では、外部出力リレー R L A、R L B がオン状態からオフ状態に設定変更され、充電は終了する。そしてステップ S 6 0 に進み制御はメインルーチンに移される。

【0140】

以上より、次のことが理解できる。車両の電源装置は、車両外部から電力を受けてバッテリー B B に充電を行なう充電モードを動作モードとしてさらに有する。車両の電源装置の制御方法は、充電モードにおいて、システムメインリレー S M R B B を切離し状態に設定するステップ（S 5 3）と、充電モードにおいて、端子 T 2 からバッテリー B B に充電電流が流れるように電圧変換部 1 2 を制御するステップ（S 5 6）とを備える。

【0141】

なお、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は、たとえば図 7 の R O M 1 8 2 に記憶される。また、こ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（R O M、C D - R O M、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。

【0142】

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

10

20

30

40

50

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。

【図面の簡単な説明】

【0143】

【図1】本実施の形態に係る車両100の主たる構成を示す図である。

【図2】図1の制御装置30の機能ブロック図である。

【図3】図2の電圧変換制御部131の構成を説明する機能ブロック図である。

【図4】バッテリーBAが接続された状態で外部に電力を出力する状態を簡略化して示した図である。

10

【図5】バッテリーBA、BBを両方とも切離した場合の図3の電力入出力制御部140部分の変形例である。

【図6】バッテリーBA、BBがともに切離された状態で外部に電力を出力する状態を簡略化して示した図である。

【図7】制御装置30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8】制御装置30で実行される電力供給についてのプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図9】バッテリーBAに充電を行なうためにバッテリーBBを切離した状態を簡略化して示した図である。

20

【図10】図3の機能ブロック図における電力入出力制御部140の変形例を示す図である。

【図11】制御装置30で実行される充電についてのプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【符号の説明】

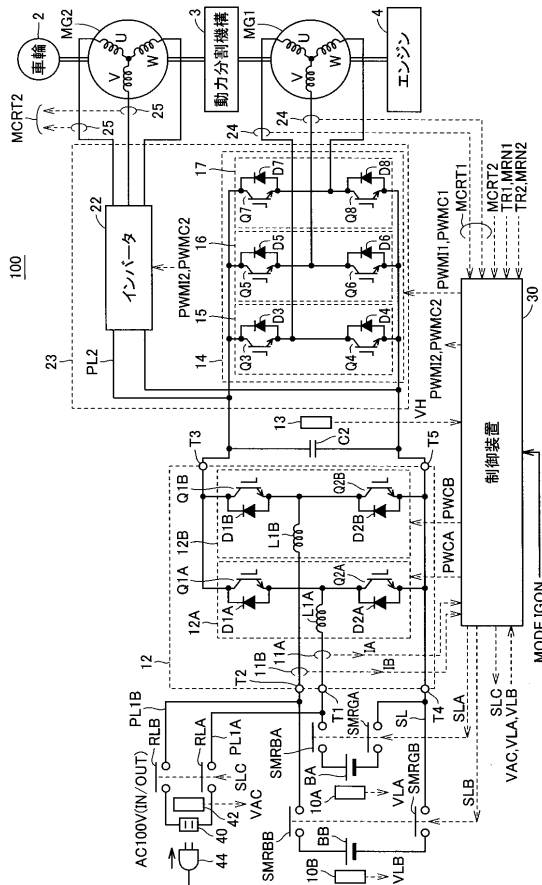
【0144】

2 車輪、3 動力分割機構、4 エンジン、10A、10B、13、42 電圧センサ、11A、11B、24、25 電流センサ、12 電圧変換部、12A、12B 昇圧コンバータ、14、22 インバータ、15 U相アーム、16 V相アーム、17 W相アーム、23 インバータユニット、30 制御装置、40 ソケット、44 プラグ、100 車両、131 電圧変換制御部、132 MG1用インバータ制御部、133 MG2用インバータ制御部、134 リレー制御部、140、140A、140B 電力入出力制御部、141、142、145、204、209 除算部、143、146、208、210 加算部、144 定数出力部、150 通常走行制御部、152 発電機駆動必要電圧算出部、154 モータ駆動必要電圧算出部、156 最大値選択部、162、164 指令値生成部、166 キャリア発生部、167、168 セレクタ、170、172 変調部、181 A/D変換器、184 インターフェース部、186 バス、201、203、206 減算部、202、207 PI処理部、BA、BB バッテリ、C2 コンデンサ、D1A、D2A、D1B、D2B、D3～D8 ダイオード、L1A、L1B リアクトル、MG1、MG2 モータジェネレータ、PL1A、PL1B、PL2 電源ライン、Q1A、Q2A、Q1B、Q2B、Q3～Q8 IGBT素子、RLA、RLB 外部出力リレー、SMRBA、SMRGA、SMRBB、SMRGB システムメインリレー、SL 接地ライン、T1～T3 端子。

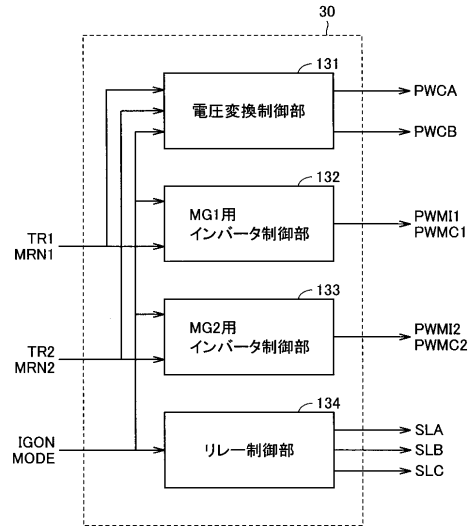
30

40

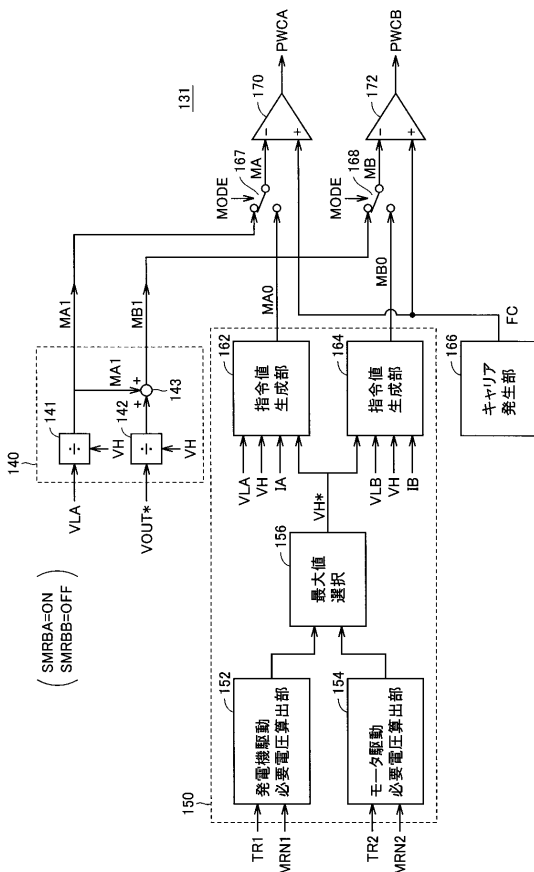
【図 1】



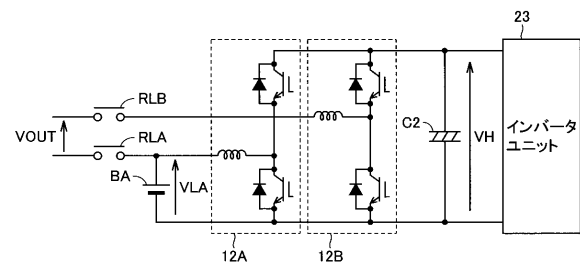
【図 2】



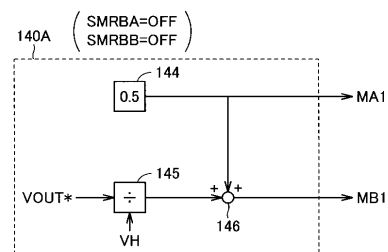
【図 3】



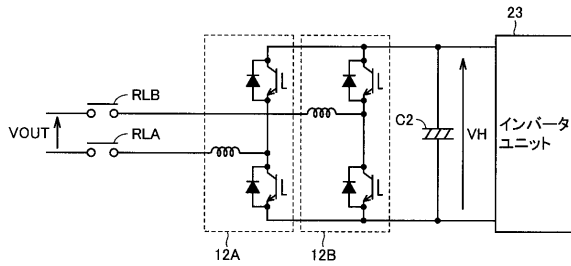
【図 4】



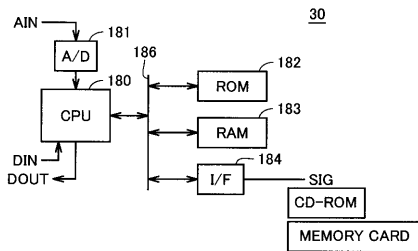
【図 5】



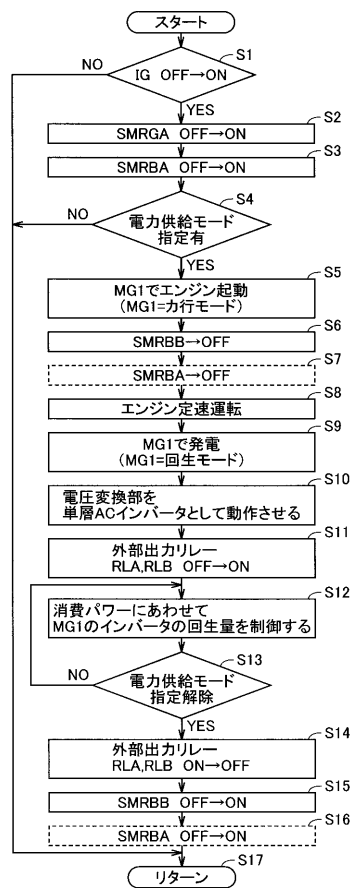
【図 6】



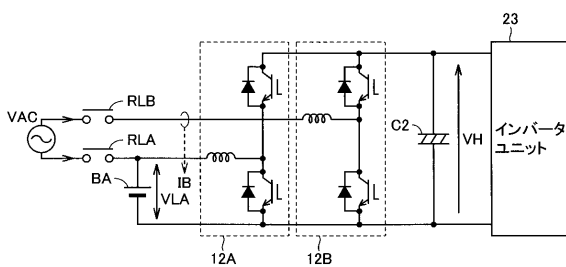
【図 7】



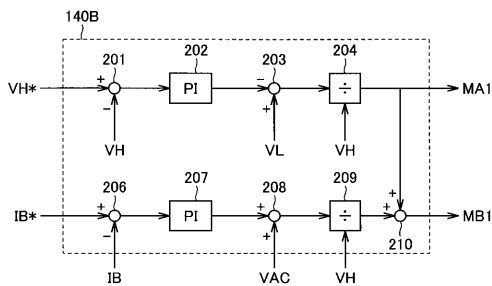
【図 8】



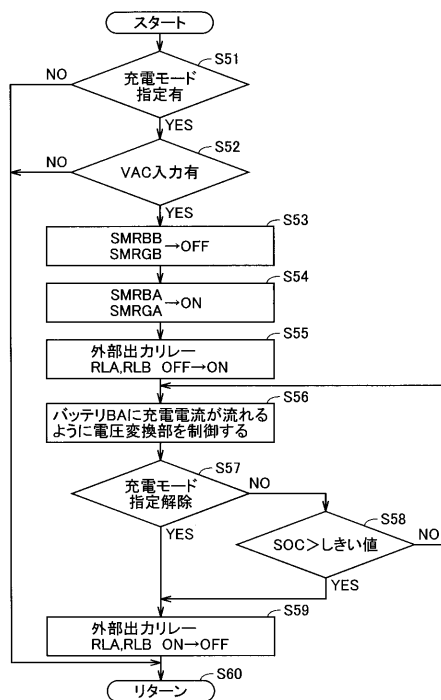
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H007 BB06 CA01 CB05 CC01 CC05 CC07 CC12 DA06 DB02 DB12
DC02 DC05 EA02
5H115 PC06 PG04 PI16 PI29 PO17 PU08 PV02 PV09 PV23 QE12
QN02 RB11 RB22 SE04 TR01 TR05 TU04
5H572 AA02 CC02 CC08 DD05 EE04 FF06 HA08 HB07 HB09 HC07
JJ17 LL01 LL22 LL24
5H730 AA11 AS04 AS05 AS08 AS13 AS17 BB13 BB14 BB82 BB86
DD03 FD01 FD11 FD41 FF09 FG05 FG22