

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3749143号

(P3749143)

(45) 発行日 平成18年2月22日(2006.2.22)

(24) 登録日 平成17年12月9日(2005.12.9)

(51) Int. Cl.

F I

B60L 11/12 (2006.01)
B60W 20/00 (2006.01)
B60W 10/00 (2006.01)
HO2J 7/14 (2006.01)
HO2P 9/04 (2006.01)

B60L 11/12 ZHV
 B60K 6/04 300
 HO2J 7/14 A
 HO2P 9/04 M

請求項の数 9 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2001-180079 (P2001-180079)
 (22) 出願日 平成13年6月14日(2001.6.14)
 (65) 公開番号 特開2002-374602 (P2002-374602A)
 (43) 公開日 平成14年12月26日(2002.12.26)
 審査請求日 平成16年10月26日(2004.10.26)

(73) 特許権者 000006895
 矢崎総業株式会社
 東京都港区三田1丁目4番28号
 (74) 代理人 100083806
 弁理士 三好 秀和
 (74) 代理人 100100712
 弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
 (74) 代理人 100087365
 弁理士 栗原 彰
 (74) 代理人 100100929
 弁理士 川又 澄雄
 (74) 代理人 100095500
 弁理士 伊藤 正和
 (74) 代理人 100101247
 弁理士 高橋 俊一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用電源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電力を発生する発電機と、
 前記発電機から出力される電力により充電され、充電された電力を高電圧負荷に供給する高電圧側バッテリーと、
 前記高電圧側バッテリーの出力電圧を他の電圧に電圧変換する電圧変換器と、
 前記電圧変換器から出力される電力により充電され、充電された電力を低電圧負荷に供給する低電圧側バッテリーと、
 前記発電機の状態、前記高電圧側バッテリーの充電状態、前記高電圧負荷の状態、前記低電圧側バッテリーの充電状態及び前記低電圧負荷の状態に応じて、前記電圧変換器の出力を制御する制御手段と、
 を備えたことを特徴とする車両用電源装置。

【請求項2】

前記制御手段は、エネルギーを消費する力行モードで動作しているかエネルギーを回収する回生モードで動作しているかを判断する判断手段を備え、前記判断手段の判断に基づいて前記電圧変換器を制御することを特徴とする請求項1に記載の車両用電源装置。

【請求項3】

前記制御手段は、前記判断手段により力行モードであることが判断され、且つ前記高電圧側バッテリーの充電状態が予め定められた下限値より大きい場合に、予め定められた目標電圧値が出力されるように前記電圧変換器を制御することを特徴とする請求項2に記載の車

10

20

両用電源装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記判断手段により力行モードであることが判断され、且つ前記高電圧側バッテリーの充電状態が予め定められた下限値以下である場合に、現在の目標電圧値を下げるように前記電圧変換器を制御することを特徴とする請求項 2 に記載の車両用電源装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記判断手段により力行モードであることが判断され、且つ前記高電圧側バッテリーの充電状態が、前記下限値より小さい場合に、現在の目標電圧値を維持するように前記電圧変換器を制御することを特徴とする請求項 4 に記載の車両用電源装置。

10

【請求項 6】

前記制御手段は、前記判断手段により回生モードであることが判断され、且つ前記高電圧側バッテリーの充電状態が予め定められた下限値以下である場合に、現在の目標電圧値を維持するように前記電圧変換器を制御することを特徴とする請求項 2 に記載の車両用電源装置。

【請求項 7】

前記制御手段は、前記判断手段により回生モードであることが判断され、且つ前記高電圧側バッテリーの充電状態が予め定められた下限値より大きく、且つ現在の目標電圧値が最高目標電圧値より小さい場合に、現在の目標電圧値を上げるように前記電圧変換器を制御することを特徴とする請求項 2 に記載の車両用電源装置。

20

【請求項 8】

前記制御手段は、前記判断手段により回生モードであることが判断され、且つ前記高電圧側バッテリーの充電状態が予め定められた下限値より大きく、且つ現在の目標電圧値が最高目標電圧値以上である場合に、現在の目標電圧値を維持するように前記電圧変換器を制御することを特徴とする請求項 2 に記載の車両用電源装置。

【請求項 9】

電力を発生する発電機と、
前記発電機を制御する第 1 制御手段と、
前記発電機から出力される電力により充電され、充電された電力を高電圧負荷に供給する高電圧側バッテリーと、
前記高電圧側バッテリーの出力電圧を他の電圧に電圧変換する電圧変換器と、
前記電圧変換器から出力される電力により充電され、充電された電力を低電圧負荷に供給する低電圧側バッテリーと、
前記発電機の状態、前記高電圧側バッテリーの充電状態、前記高電圧負荷の状態、前記低電圧側バッテリーの充電状態及び前記低電圧負荷の状態に応じて、前記電圧変換器の出力を制御する第 2 制御手段とを備え、
前記第 1 制御手段は、第 1 電気接続箱に收容され、前記電圧変換器及び前記第 2 制御手段は、第 2 電気接続箱に收容されていることを特徴とする車両用電源装置。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

40

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両用電源装置に関し、特に異なる電圧を有する 2 系統の電源を制御する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、燃費の点で有利なモータジェネレータ (M/G) を搭載し、高電圧 (例えば 42 ボルト) 系と低電圧 (例えば 14 ボルト) 系といった 2 系統の電源で動作する自動車の開発が進んでいる。この種の自動車に搭載される車両用電源装置では、車速や温度などをセンサで検出し、この検出結果に基づいてモータジェネレータを制御し、燃費の向上やバッテリーの保護などを図っている。

50

【0003】

このような2系統の電源で動作する自動車として、シリアル・ハイブリッド自動車が挙げられる。このシリアル・ハイブリッド自動車では、車両の状態に基づいて発電量を調整する技術が用いられている。

【0004】

例えば、特開平10-178703号公報は、「ハイブリッド型電気自動車の発電制御装置」を開示している。このハイブリッド型電気自動車の発電制御装置は、図4に示すように、エンジン50で駆動される発電機52と、この発電機52によって発電された電力を受け入れると共に、車両駆動用のモータ56に電力を供給するバッテリー58とを備えており、バッテリー58の負荷状態と車両の走行速度とに基づいて、発電機52による発電電力の上限値を決定し、その値を超えないように、発電機52による発電電力が制御される。これにより、バッテリー58の負荷が異なる走行状態においてもSOC(State Of Charge: 充電状態)値が低下しないようになっている。

10

【0005】

また、特開平10-164710号公報は、「ハイブリッド電気自動車の発電機制御装置」を開示している。このハイブリッド電気自動車の発電機制御装置は、電源として電池とエンジン発電機とを搭載し、電池の残存容量(充電率)が低下してきた時にエンジン発電機で発電する。この際、外気温センサでラジエータ近傍の外気温を検出し、車速センサにより車速を検出し、メモリに予め記憶させてあるマップを参照して、ラジエータのその時の放熱能力を求め、そして、電池の残存容量より発電すべき電力(目標発電出力)が求められ、それが許容発電出力より大であった場合に、許容発電出力により発電する。これにより、エンジンに付設するラジエータが、通常と同排気量の内燃機関自動車のラジエータ程度のものであっても、エンジンがオーバーヒートしないようになっている。

20

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上述したようなハイブリッド自動車や2系統の電源を有する自動車における負荷には、高電圧系の負荷のみならず、従来と同様の低電圧系の負荷も含まれる。従って、高電圧を低電圧に変換する電圧変換器が必要になる。この電圧変換器及びこれに接続される低電圧系の負荷は、高電圧系のモータジェネレータ及び高電圧側バッテリーから見れば、高電圧系の負荷である。

30

【0007】

低電圧系の負荷にはランプ類などが含まれ、その電気消費量は、自動車全体の電気消費量から見ても相当の割合を占める。従って、この電圧変換器における電力の変換がモータジェネレータの制御と無関係に行われると、モータジェネレータを制御することによる燃費向上の効果は低減してしまう。

【0008】

従って、本発明は、車両の様々な状況に応じて発電量を制御することによる燃費向上やバッテリー保護の効果を更に増加させることのできる車両用電源装置を提供することを課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を達成するために、請求項1に記載の発明は、電力を発生する発電機と、前記発電機から出力される電力により充電され、充電された電力を高電圧負荷に供給する高電圧側バッテリーと、前記高電圧側バッテリーの出力電圧を他の電圧に電圧変換する電圧変換器と、前記電圧変換器から出力される電力により充電され、充電された電力を低電圧負荷に供給する低電圧側バッテリーと、前記発電機の状態、前記高電圧側バッテリーの充電状態、前記高電圧負荷の状態、前記低電圧側バッテリーの充電状態及び前記低電圧負荷の状態に応じて、前記電圧変換器の出力を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする。

40

【0010】

この請求項1に記載の発明によれば、電圧変換器の出力は、発電機の状態、高電圧側バッ

50

テリの充電状態、高電圧負荷の状態、低電圧側バッテリーの充電状態及び低電圧負荷の状態に応じて制御される。従って、車両の様々な状況に応じて発電量を制御する発電機と電圧変換器とが連携して作動するので、発電機の発電量を制御することによる燃費向上やバッテリー保護の効果を更に増加させることができる。

【0011】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記制御手段は、エネルギーを消費する力行モードで動作しているかエネルギーを回収する回生モードで動作しているかを判断する判断手段を備え、前記判断手段の判断に基づいて前記電圧変換器を制御することを特徴とする。

【0012】

この請求項2に記載の発明によれば、電圧変換器の出力を、力行モードの場合と回生モードの場合とで個別に電圧変換器を制御できるので、高電圧用バッテリー及び低電圧側バッテリーの充放電が車両の状況に応じて最適になるように制御される。

【0013】

また、請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の発明において、前記制御手段は、前記判断手段により力行モードであることが判断され、且つ前記高電圧側バッテリーの充電状態が予め定められた下限値より大きい場合に、予め定められた目標電圧値が出力されるように前記電圧変換器を制御することを特徴とする。

【0014】

この請求項3に記載の発明によれば、制御手段は、力行モードにおいて高電圧側バッテリーの充電状態が下限値より大きいという通常の状態にあるときは、予め定められた目標電圧値が出力されるように電圧変換器を制御するので、通常の状態電圧変換器から好ましい電圧を出力させることができる。

【0015】

また、請求項4に記載の発明は、請求項2に記載の発明において、前記制御手段は、前記判断手段により力行モードであることが判断され、且つ前記高電圧側バッテリーの充電状態が予め定められた下限値以下である場合に、現在の目標電圧値を下げるように前記電圧変換器を制御することを特徴とする。

【0016】

この請求項4に記載の発明によれば、制御手段は、力行モードにおいて高電圧側バッテリーが下限値以下であるという通常でない状態にあるときは、現在の目標電圧値を下げるように電圧変換器を制御するので、低電圧負荷の消費電力が低下し、発電機から出力される電流の多くは高電圧用バッテリーの充電に使用されると共に、高電圧用バッテリーからの放電電流は小さくなる。従って、高電圧用バッテリーの充電を効率よく行うことができる。

【0017】

また、請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の発明において、前記制御手段は、前記判断手段により力行モードであることが判断され、且つ前記高電圧側バッテリーの充電状態が、前記下限値より小さい場合に、現在の目標電圧値を維持するように前記電圧変換器を制御することを特徴とする。

【0018】

この請求項5に記載の発明によれば、制御手段は、力行モードにおいて高電圧側バッテリーの充電状態が上記下限値より小さいという通常でない状態にあるときは、現在の目標電圧値を維持するように電圧変換器を制御するので、低電圧負荷の動作に支障をきたすことがない。

【0019】

また、請求項6に記載の発明は、請求項2に記載の発明において、前記制御手段は、前記判断手段により回生モードであることが判断され、且つ前記高電圧側バッテリーの充電状態が予め定められた下限値以下である場合に、現在の目標電圧値を維持するように前記電圧変換器を制御することを特徴とする。

【0020】

10

20

30

40

50

この請求項 6 に記載の発明によれば、高電圧側バッテリーに積極的に充電させることができる。

【 0 0 2 1 】

また、請求項 7 に記載の発明は、請求項 2 に記載の発明において、前記制御手段は、前記判断手段により回生モードであることが判断され、且つ前記高電圧側バッテリーの充電状態が予め定められた下限値より大きく、且つ現在の目標電圧値が最高目標電圧値より小さい場合に、現在の目標電圧値を上げるように前記電圧変換器を制御することを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

この請求項 7 に記載の発明によれば、回生モードにおいて発電機で回生された電流を用いて、最高目標電圧値を超えない限り低電圧側バッテリーが充電されるので、その後の低電圧負荷による電力消費を賄うことができる。その結果、高電圧側バッテリーや発電機の負荷を減少させることができるので、燃費を向上させることができる。

10

【 0 0 2 3 】

また、請求項 8 に記載の発明は、請求項 2 に記載の発明において、前記制御手段は、前記判断手段により回生モードであることが判断され、且つ前記高電圧側バッテリーの充電状態が予め定められた下限値より大きく、且つ現在の目標電圧値が最高目標電圧値以上である場合に、現在の目標電圧値を維持するように前記電圧変換器を制御することを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

この請求項 8 に記載の発明によれば、制御手段は、回生モードにおいて高電圧側バッテリーの充電状態が、上記最高目標電圧値以上であるという状態になったときは、現在の目標電圧値を維持するように電圧変換器を制御するので、低電圧側バッテリーが過充電になることがない。

20

【 0 0 2 5 】

また、請求項 9 に記載の発明は、電力を発生する発電機と、前記発電機を制御する第 1 制御手段と、前記発電機から出力される電力により充電され、充電された電力を高電圧負荷に供給する高電圧側バッテリーと、前記高電圧側バッテリーの出力電圧を他の電圧に電圧変換する電圧変換器と、前記電圧変換器から出力される電力により充電され、充電された電力を低電圧負荷に供給する低電圧側バッテリーと、前記発電機の状態、前記高電圧側バッテリーの充電状態、前記高電圧負荷の状態、前記低電圧側バッテリーの充電状態及び前記低電圧負荷の状態に応じて、前記電圧変換器の出力を制御する第 2 制御手段とを備え、前記第 1 制御手段は、第 1 電気接続箱に収容され、前記電圧変換器及び前記第 2 制御手段は、第 2 電気接続箱に収容されていることを特徴とする。

30

【 0 0 2 6 】

この請求項 9 に記載の発明によれば、第 1 制御手段を収容する電気接続箱と電圧変換器及び第 2 制御手段を収容する電気接続箱とを別体に構成したので、請求項 1 に記載の発明の効果に加え、電気接続箱の配設位置の自由度が増し、車両用電源装置の設計が簡単になる。

【 0 0 2 7 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の車両用電源装置の実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

40

【 0 0 2 8 】

(第 1 の実施の形態)

本発明の第 1 の実施の形態に係る車両用電源装置は、1 つの電気接続箱を備えている。図 1 は、この第 1 の実施の形態に係る車両用電源装置の構成を示すブロック図である。

【 0 0 2 9 】

車両用電源装置は、モータジェネレータ (M / G) 1 0、電気接続箱 1 1、高電圧側バッテリー 1 2、低電圧側バッテリー 1 3、高電圧負荷 1 4₁ ~ 1 4_n (以下、符号 1 4 で代表する) 及び低電圧負荷 1 5₁ ~ 1 5_n (以下、符号 1 5 で代表する) から構成されている。モータジェネレータ 1 0 は本発明の発電機に対応し、加速時にはエネルギーを消費する力

50

行モードで動作し、減速時にはエネルギーを放出する回生モードで動作する。

【0030】

モータジェネレータ10は、図示しないエンジンの回転により駆動されて直流電力を発生する。モータジェネレータ10で発生された直流電力は、電気接続箱11に送られる。モータジェネレータ10は、電気接続箱11内のコントローラ20（詳細後述）からの制御信号によって制御される。また、モータジェネレータ10の状態を示す状態信号は、コントローラ20に送られる。

【0031】

高電圧側バッテリー12は、例えば42ボルトといった高電圧の電力を蓄えて出力する。高電圧側バッテリー12は、モータジェネレータ10から電気接続箱11を介して送られてくる高電圧の直流電力により充電される。また、高電圧側バッテリー12から出力される高電圧の電力は電気接続箱11に送られる。

10

【0032】

低電圧側バッテリー13は、例えば12ボルトといった低電圧の電力を蓄えて出力する。低電圧側バッテリー13は、電気接続箱11から送られてくる低電圧の直流電力により充電される。また、低電圧側バッテリー13から出力される低電圧の電力は電気接続箱11に送られる。

【0033】

高電圧負荷14は、例えばワイパー、パワーウィンドウ等を駆動するモータから構成され、電気接続箱11から供給される高電圧の電力により駆動される。

20

【0034】

低電圧負荷15は、例えばヘッドライト、テールランプ、車内灯といったランプ類や点火プラグ等から構成され、電気接続箱11から供給される低電圧の電力により駆動される。低電圧側バッテリー13は、例えばランプの一時的な突入電流に対し電流を供給し、更にイグニッションオフ後にも利用されるラジオやランプ類等を駆動するためにも用いられる。

【0035】

電気接続箱11は、モータジェネレータ10、高電圧側バッテリー12、低電圧側バッテリー13、高電圧負荷14及び低電圧負荷15の間を相互に接続するもので、この電気接続箱11には、コントローラ20、DC-DCコンバータ21、ヒューズ22₁～22_n（以下、符号22で代表する）、ヒューズ24₁～24_n（以下、符号24で代表する）、スイッチ素子23₁～23_n（以下、符号23で代表する）及びスイッチ素子25₁～25_n（以下、符号25で代表する）が収容されている。

30

【0036】

なお、以下の説明では、モータジェネレータ10の出力端子、高電圧側バッテリー12の入出力端子、DC-DCコンバータ21の入力端子及びヒューズ22の入力端子が接続される電気接続箱11内の接続点を高電圧電流分岐点26と呼ぶ。また、DC-DCコンバータ21の出力端子、低電圧側バッテリー13の入出力端子、コントローラ20の電源入力端子及びヒューズ24の入力端子が接続される電気接続箱11内の接続点を低電圧電流分岐点27と呼ぶ。

【0037】

コントローラ20は本発明の制御手段に対応し、例えばマイクロプロセッサから構成されている。コントローラ20の電源は、DC-DCコンバータ21及び低電圧側バッテリー13から供給される。このコントローラ20には、モータジェネレータ10、DC-DCコンバータ21、スイッチ素子23及び25の制御端子（図示省略）、車速センサ30、電流センサ31、電圧センサ32及び温度センサ33が接続されている。

40

【0038】

コントローラ20は、車両用電源装置の全体を制御する。高電圧系の制御として、コントローラ20は、モータジェネレータ10の発電開始及び停止を制御する。また、コントローラ20は、モータジェネレータ10の発電状況、高電圧負荷14に接続されるスイッチ素子23のオン/オフ情報及び高電圧負荷14の消費電力、低電圧負荷15に接続される

50

スイッチ素子25のオン/オフ情報及び低電圧負荷15の消費電力、車速センサ30、電流センサ31、電圧センサ32及び温度センサ33からの信号等に基づいてSOCを計算する。

【0039】

そして、この計算結果に基づいて目標電圧値を決定し、この決定された目標電圧値に従ってDC-DCコンバータ21の電圧変換動作を制御する(詳細後述)。また、コントローラ20は、スイッチ素子23及び25の開閉を制御し、高電圧負荷14及び低電圧負荷15の駆動及びその停止を制御する。また、コントローラ20は、実際に出力される電圧値と目標電圧値とを比較してフィードバック制御を行う。更に、コントローラ20は、車速センサ30を用いて車速を監視し、モータジェネレータ10が減速時に発生する回生エネルギーを用いて高電圧側バッテリー12を充電する制御を行う。

10

【0040】

また、コントローラ20は、上述した高電圧系の制御の他に、低電圧系の制御として、DC-DCコンバータ21を制御する。

【0041】

DC-DCコンバータ21は本発明の電圧変換器に対応する。DC-DCコンバータ21の入力端子は、高電圧電流分岐点26を介してモータジェネレータ10、高電圧側バッテリー12及びヒューズ22に接続されている。また、DC-DCコンバータ21の出力端子は、低電圧電流分岐点27を介して低電圧側バッテリー13、コントローラ20及びヒューズ24に接続されている。

20

【0042】

DC-DCコンバータ21は、モータジェネレータ10及び高電圧側バッテリー12から供給される高電圧(42ボルトの直流電圧)を低電圧(12ボルトの直流電圧)に変換して出力する。DC-DCコンバータ21は、コントローラ20からの制御信号に应答して電圧変換動作を行う。

【0043】

ヒューズ22の入力端子は高電圧電流分岐点26に接続され、出力端子はスイッチ素子23の入力端子に接続されている。スイッチ素子23の出力端子は高電圧負荷14に接続されている。ヒューズ22は、高電圧負荷14に過電流が流れた時に熔融して電流を遮断する。スイッチ素子23は、コントローラ20からその制御端子に入力される制御信号に应答して開閉し、高電圧の直流電力を高電圧負荷14に供給するかどうかを制御する。

30

【0044】

ヒューズ24の入力端子は低電圧電流分岐点27に接続され、出力端子はスイッチ素子25の入力端子に接続されている。スイッチ素子25の出力端子は低電圧負荷15に接続されている。ヒューズ24は、低電圧負荷15に過電流が流れた時に熔融して電流を遮断する。スイッチ素子25は、コントローラ20からその制御端子に入力される制御信号に应答して開閉し、低電圧の直流電力を低電圧負荷15に供給するかどうかを制御する。

【0045】

車速センサ30は、車両用電源装置が搭載された車両の車速を検出する。車速センサ30で検出された結果はコントローラ20に送られる。電流センサ31は、高電圧側バッテリー12の入出力端子の近傍に配置され、高電圧側バッテリー12への充電電流の大きさを検出する。電流センサ31で検出された電流値は、コントローラ20に送られる。

40

【0046】

電圧センサ32は、高電圧側バッテリー12の入出力端子の近傍に配置され、高電圧側バッテリー12の出力電圧の大きさを検出する。電圧センサ32で検出された電圧値は、コントローラ20に送られる。温度センサ33は、高電圧側バッテリー12の近傍に配置され、高電圧側バッテリー12の温度を検出する。温度センサ33で検出された温度を示す値はコントローラ20に送られる。

【0047】

次に、このように構成された車両用電源装置の動作を、図2に示すフローチャートを参照

50

しながら説明する。なお、以下では、本発明の特徴である、コントローラ 20 による DC - DC コンバータ 21 の制御を中心に説明する。この制御は、定常状態において一定周期でコールされる目標電圧値設定ルーチンによって行われる。

【0048】

まず、図示しないイグニッションスイッチが投入されると、コントローラ 20 は、DC - DC コンバータ 21 に制御信号を送ることにより、その動作を停止させる。次に、コントローラ 20 は、モータジェネレータ 10 を始動させる。これにより、モータジェネレータ 10 は発電を開始する。その後、コントローラ 20 は、モータジェネレータ 10 からの状態信号を監視しながら、その回転が安定するまで待機する。

【0049】

この待機状態において、モータジェネレータ 10 及び高電圧側バッテリー 12 から出力される 42 ボルトの直流電力は、DC - DC コンバータ 21 の入力端子に供給されると共に、ヒューズ 22 を介してスイッチ素子 23 の入力端子に供給される。この場合、高電圧側バッテリー 12 の出力電圧が規定値より小ければ、高電圧側バッテリー 12 は、モータジェネレータ 10 からの直流電力により充電される。

【0050】

上記の待機状態において、コントローラ 20 は、モータジェネレータ 10 の回転が安定したことを判断すると、制御信号を DC - DC コンバータ 21 に送ることにより DC - DC コンバータ 21 を起動する。DC - DC コンバータ 21 は、この制御信号に应答して電圧変換動作を開始する。すなわち、高電圧側バッテリー 12 から入力端子に供給された 42 ボルトの高電圧を 12 ボルトの低電圧に変換して出力端子から出力する。

【0051】

これにより、DC - DC コンバータ 21 及び低電圧側バッテリー 13 から出力された 12 ボルトの直流電力は、コントローラ 20 に供給されると共に、ヒューズ 24 を介してスイッチ素子 25 の入力端子に供給される。この場合、低電圧側バッテリー 13 の出力電圧が規定値より小さければ、低電圧側バッテリー 13 は、DC - DC コンバータ 21 からの直流電力により充電される。これにより、車両用電源装置は定常状態に入る。

【0052】

以上の手順を踏んで DC - DC コンバータ 21 を起動することにより、モータジェネレータ 10 の始動時における高電圧側バッテリー 12 の負担を軽減させることができるようになる。

【0053】

なお、DC - DC コンバータ 21 を起動する際は、DC - DC コンバータ 21 が出力する電圧値を規定する目標電圧値として、最初は小さな目標電圧値を設定しておき、時間の経過に連れて徐々に目標電圧値を大きくするように制御するのが好ましい。このようにすることで、電圧の急激な変化に起因する不具合を回避できる。

【0054】

この定常状態において、図 2 のフローチャートに示すように、まず、コントローラ 20 は、モータジェネレータ 10 が力行モードであるかどうかを調べる (ステップ S10)。これは、例えば、図示しないアクセルの踏み込み量を検出するセンサからの信号に基づいて該アクセルが踏み込まれているかどうかを調べることにより行うことができる。なお、力行モードであるかどうかは、高電圧側バッテリー 12 の SOC と電流の流入量に基づいて判断するように構成することもできる。

【0055】

ステップ S10 で力行モードであることが判断されると、次に、高電圧側バッテリー 12 の SOC が、その下限値 (SOC Lower Limit) より大きいかが調べられる (ステップ S11)。そして、SOC の下限値より大きいことが判断されると、コントローラ 20 は、高電圧側バッテリー 12 が正常状態であることを認識し、通常目標電圧値の設定を行う (ステップ S12)。この処理では、例えば、温度センサ 43 によって検出された低電圧側バッテリー 13 の温度に応じて、予め決められた目標電圧値が DC - DC

10

20

30

40

50

コンバータ 21 に設定される。また、低電圧側バッテリー 13 が低電圧負荷 15 に大電力を供給している場合は、低電圧側バッテリー 13 が過放電にならないように、やや高めの電圧値が目標電圧値として DC - DC コンバータ 21 に設定される。

【0056】

一方、ステップ S11 で、高電圧側バッテリー 12 の SOC が、その下限値以下であることが判断されると、現在の目標電圧値が予め定められた最低目標電圧値 $V_{14, E - min}$ より大きいかが調べられる (ステップ S13)。ここで、最低目標電圧値 $V_{14, E - min}$ より大きいことが判断されると、目標電圧値を下げる処理が行われる (ステップ S14)。

【0057】

このように、DC - DC コンバータ 21 の目標電圧値が下げられることにより、低電圧負荷 15 に供給される電流及び低電圧側バッテリー 13 への充電電流値は小さくなる。その結果、高電圧負荷の 1 つである、DC - DC コンバータ 21 を含む低電圧系の消費電力は実質的に小さくなるので、モータジェネレータ 10 からの電流の多くは高電圧側バッテリー 12 の充電に使用されるか、或いは高電圧側バッテリー 12 からの放電電流が小さくなる。

【0058】

ステップ S13 で、現在の目標値が最低目標電圧値 $V_{14, E - min}$ 以下であることが判断されると、現在の目標電圧値を維持するように制御される (ステップ S15)。これにより、目標電圧値が最低目標電圧値 $V_{14, E - min}$ を下回ることがなくなるので、低電圧側バッテリー 13 の過放電や、例えばランプ照度の低下といった低電圧負荷 15 の動作に支障が生じないようにしている。

【0059】

なお、現在の目標値が最低目標電圧値 $V_{14, E - min}$ 以下になった場合には、コントローラ 20 は、モータジェネレータ 10 に制御信号を送ることにより、その発電量を増やすように構成することができる。このようにすることで、DC - DC コンバータ 21 の出力電圧の制御と相俟って、低電圧側バッテリー 13 の充放電の制御を効果的に行うことができる。

【0060】

一方、ステップ S10 で、力行モードでないことが判断されると、回生モードであることが認識され、次に、高電圧側バッテリー 12 の SOC が、その下限値より大きいかが調べられる (ステップ S16)。そして、SOC の下限値以下であることが判断されると、目標電圧値を維持するように制御される (ステップ S19)。これにより、高電圧側バッテリー 12 に積極的に充電させることができる。

【0061】

一方、ステップ S16 で、高電圧側バッテリー 12 の SOC が、その下限値より大きいことが判断されると、現在の目標電圧値が、予め定められた低電圧側バッテリー 13 の温度に依存する最高目標電圧値 $V_{14, E - max} (T_{BAT})$ より小さいかが調べられる (ステップ S17)。

【0062】

ここで、現在の目標電圧値が、最高目標電圧値 $V_{14, E - max} (T_{BAT})$ より小さいことが判断されると、目標電圧値を上げる処理が行われる (ステップ S18)。すなわち、コントローラ 20 は、モータジェネレータ 10 で回生されたエネルギーを最大限に取り込むように、DC - DC コンバータ 21 の目標電圧値を上げる。

【0063】

この目標電圧値を上げる処理により、低電圧側バッテリー 13 に積極的に電力が取り込まれる。この際、コントローラ 20 は、高電圧側バッテリー 12 の一定時間あたりの充電電力が許容充電電力を超えないように、また、高電圧側バッテリー 12 が過充電にならないようにモータジェネレータ 10 を制御する。

【0064】

このように、回生モードで DC - DC コンバータ 21 を介して低電圧側バッテリー 13 にも

10

20

30

40

50

電力を蓄えることにより、その後の電力消費に対しては低電圧側バッテリー13に蓄えられた電力を充当できるため、高電圧側バッテリー12やモータジェネレータ10の負荷が減少し、結果として燃費向上の効果を増大させることができる。

【0065】

ステップS17で、現在の目標電圧値が、最高目標電圧値 $V_{14, E-max}(T_{BAT})$ 以上であることが判断されると、現在の目標電圧値を維持するように制御される(ステップS19)。これにより、目標電圧値が最高目標電圧値 $V_{14, E-max}(T_{BAT})$ を超え、低電圧側バッテリー13が過充電になることを防止できるようになっている。

【0066】

なお、ステップS14及びS18において、目標電圧値を変更する場合、例えば急激に電圧が変化することによりランプ類の照度が急激に変化するという低電圧系負荷の不具合を避けるため、目標電圧値は時間の経過に連れて徐々に変更するように構成することが望ましい。

【0067】

(第2の実施の形態)

次に、本発明の第2の実施の形態に係る車両用電源装置について説明する。本発明の第2の実施の形態に係る車両用電源装置は、2つの電気接続箱を備えている。図3は第2の実施の形態に係る車両用電源装置の構成を示すブロック図である。

【0068】

この車両用電源装置は、モータジェネレータ(M/G)10、第1電気接続箱11a、第2電気接続箱11b、高電圧側バッテリー12、低電圧側バッテリー13、第1高電圧負荷14a₁~14a_n(以下、符号14aで代表する)、第2高電圧負荷14b₁~14b_n(以下、符号14bで代表する)、第1低電圧負荷15a₁~15a_n(以下、符号15aで代表する)、第2低電圧負荷15b₁~15b_n(以下、符号15bで代表する)及びバス16から構成されている。

【0069】

モータジェネレータ10は、第1の実施の形態のそれと同じである。モータジェネレータ10で発生された直流電力は、第1電気接続箱11aに送られると共に、第1電気接続箱11aを経由して第2電気接続箱11bに送られる。モータジェネレータ10は、第1電気接続箱11a内の第1コントローラ20a(詳細後述)からの制御信号により制御される。また、モータジェネレータ10の状態を示す状態信号は、第1コントローラ20aに送られる。

【0070】

高電圧側バッテリー12は、第1の実施の形態のそれと同じである。高電圧側バッテリー12は、モータジェネレータ10から電気接続箱11aを介して送られてくる高電圧の直流電力により充電される。また、高電圧側バッテリー12から出力される高電圧の電力は電気接続箱11aに送られる。

【0071】

低電圧側バッテリー13は、第1の実施の形態のそれと同じである。低電圧側バッテリー13は、電気接続箱11bから送られてくる低電圧の直流電力により充電される。また、低電圧側バッテリー13から出力される低電圧の電力は電気接続箱11bに送られる。

【0072】

第1高電圧負荷14a及び第2高電圧負荷14bは、例えばワイパー、パワーウィンドウ等を駆動するモータから構成されている。第1高電圧負荷14aは、第1電気接続箱11aから供給される高電圧の電力により駆動される。第2高電圧負荷14bは、第2電気接続箱11bから供給される高電圧の電力により駆動される。これら第1高電圧負荷14a及び第2高電圧負荷14bは、第1の実施の形態における高電圧負荷14に対応する。

【0073】

第1低電圧負荷15a及び第2低電圧負荷15bは、例えばヘッドライト、テールランプ、車内灯といったランプ類や点火プラグ等から構成されている。第1低電圧負荷15aは

10

20

30

40

50

、第1電気接続箱11aから供給される低電圧の電力により駆動される。第2高電圧負荷15bは、第2電気接続箱11bから供給される低電圧の電力により駆動される。これら第1低電圧負荷15a及び第2低電圧負荷15bは、第1の実施の形態における低電圧負荷15に対応する。

【0074】

第1電気接続箱11aは、モータジェネレータ10、高電圧側バッテリー12、第1高電圧負荷14a、第1低電圧負荷15a及び第2電気接続箱11bの間を相互に接続するもので、この第1電気接続箱11aには、第1コントローラ20a、ヒューズ22a₁～22a_n（以下、符号22aで代表する）、ヒューズ24a₁～24a_n（以下、符号24aで代表する）、スイッチ素子23a₁～23a_n（以下、符号23aで代表する）及びス

10

【0075】

第2電気接続箱11bは、低電圧側バッテリー13、第2高電圧負荷14b、第2低電圧負荷15b及び第1電気接続箱11aの間を相互に接続するもので、この第2電気接続箱11bには、第2コントローラ20b、ヒューズ22b₁～22b_n（以下、符号22bで代表する）、ヒューズ24b₁～24b_n（以下、符号24bで代表する）、スイッチ素子23b₁～23b_n（以下、符号23bで代表する）及びスイッチ素子25b₁～25b_n（以下、符号25bで代表する）が収容されている。

【0076】

ヒューズ22a及び22bは第1の実施の形態のヒューズ22に、ヒューズ24a及び24bは第1の実施の形態のヒューズ24に、スイッチ素子23a及び23bは第1の実施の形態のスイッチ素子23に、スイッチ素子25a及び25bは第1の実施の形態のスイッチ素子25にそれぞれ対応する。

20

【0077】

以下の説明では、モータジェネレータ10の出力端子、高電圧側バッテリー12の入出力端子、DC-DCコンバータ21の入力端子及びヒューズ22aの入力端子が接続される第1電気接続箱11a内の接続点を高電圧電流分岐点26と呼ぶ。また、DC-DCコンバータ21の出力端子、低電圧側バッテリー13の入出力端子、第2コントローラ20bの電源入力端子及びヒューズ24bの入力端子が接続される第2電気接続箱11b内の接続点を低電圧電流分岐点27と呼ぶ。

30

【0078】

第1コントローラ20aは本発明の第1制御手段に対応し、例えばマイクロプロセッサから構成されている。第1コントローラ20aの電源は、経路は省略してあるが、DC-DCコンバータ21及び低電圧側バッテリー13から供給される。第1コントローラ20aには、モータジェネレータ10、バス16並びにスイッチ素子23a及び25aの制御端子（図示省略）が接続されている。また、第1コントローラ20aには、車速センサ、電流センサ、電圧センサ、温度センサ等が接続されるが、図面の煩雑さをさけるために図示を省略してある。第1コントローラ20aは主にモータジェネレータ10の発電開始及び停止を制御する。

【0079】

また、第1コントローラ20aは、スイッチ素子23a及び25aの開閉を制御し、第1高電圧負荷14a及び第1低電圧負荷15aの駆動及びその停止を制御する。更に、第1コントローラ20aは、車速センサを用いて車速を監視し、モータジェネレータ10が減速時に発生する回生エネルギーを用いて高電圧側バッテリー12を充電する制御を行う。

40

【0080】

第2コントローラ20bは本発明の第2制御手段に対応し、例えばマイクロプロセッサから構成されている。第2コントローラ20bの電源は、DC-DCコンバータ21及び低電圧側バッテリー13から供給される。第2コントローラ20bには、DC-DCコンバータ21並びにスイッチ素子23b及び25bの制御端子（図示省略）が接続されている。

【0081】

50

第2コントローラ20bは、第2電気接続箱11bの各構成要素から得られる情報及び第1電気接続箱11aからバス16を介して送られてくる情報に基づいてSOCを計算する。第2電気接続箱11bの各構成要素から得られる情報には、第2高電圧負荷14bに接続されるスイッチ素子23bのオン/オフ情報及び第2高電圧負荷14bの消費電力、第2低電圧負荷15bに接続されるスイッチ素子25bのオン/オフ情報及び第2低電圧負荷15bの消費電力等が含まれる。

【0082】

また、第1電気接続箱11aの第1コントローラ20aからバス16を経由して送られてくる情報には、モータジェネレータ10の発電状況、第1高電圧負荷14aに接続されるスイッチ素子23aのオン/オフ情報及び第1高電圧負荷14aの消費電力、第1低電圧負荷15aに接続されるスイッチ素子25aのオン/オフ情報及び第1低電圧負荷15aの消費電力並びに車速センサ、電流センサ、電圧センサ、温度センサ等からの信号等が含まれる。

10

【0083】

そして、この計算により得られたSOCに基づいて目標電圧値を決定し、決定された目標電圧値に従ってDC-DCコンバータ21の電圧変換動作を制御する。また、第2コントローラ20bは、スイッチ素子23b及び25bの開閉を制御し、第2高電圧負荷14b及び第2低電圧負荷15bの駆動及びその停止を制御する。更に、第2コントローラ20bは、実際に出力される電圧値と目標電圧値とを比較してフィードバック制御を行う。

【0084】

20

DC-DCコンバータ21は本発明の電圧変換器に対応する。DC-DCコンバータ21の入力端子は、第1電気接続箱11a内の高電圧電流分岐点26を介してモータジェネレータ10、高電圧側バッテリー12及びヒューズ22aに接続されると共に、第2電気接続箱11bのヒューズ22bに接続されている。また、DC-DCコンバータ21の出力端子は、第2電気接続箱11b内の低電圧電流分岐点27を介して低電圧側バッテリー13、第2コントローラ20b及びヒューズ24bに接続されると共に、第1電気接続箱11aのヒューズ24a及び第1コントローラ20a(結線は図示省略)に接続されている。DC-DCコンバータ21の構成及び動作は、第1の実施の形態のそれと同じである。

【0085】

第1電気接続箱11a内のヒューズ22aの入力端子は高電圧電流分岐点26に接続され、出力端子はスイッチ素子23aの入力端子に接続されている。スイッチ素子23aの出力端子は第1高電圧負荷14aに接続されている。ヒューズ22aは、第1高電圧負荷14aに過電流が流れた時に溶融して電流を遮断する。スイッチ素子23aは、第1コントローラ20aからその制御端子に入力される制御信号に応答して開閉し、高電圧の直流電力を第1高電圧負荷14aに供給するかどうかを制御する。

30

【0086】

第1電気接続箱11a内のヒューズ24aの入力端子は、第2電気接続箱11b内の低電圧電流分岐点27に接続され、出力端子はスイッチ素子25aの入力端子に接続されている。スイッチ素子25aの出力端子は第1低電圧負荷15aに接続されている。ヒューズ24aは、第1低電圧負荷15aに過電流が流れた時に溶融して電流を遮断する。スイッチ素子25aは、第1コントローラ20aからその制御端子に入力される制御信号に応答して開閉し、低電圧の直流電力を第1低電圧負荷15aに供給するかどうかを制御する。

40

【0087】

第2電気接続箱11b内のヒューズ24bの入力端子は低電圧電流分岐点27に接続され、出力端子はスイッチ素子25bの入力端子に接続されている。スイッチ素子25bの出力端子は第2低電圧負荷15bに接続されている。ヒューズ24bは、第2低電圧負荷15bに過電流が流れた時に溶融して電流を遮断する。スイッチ素子25bは、第2コントローラ20bからその制御端子に入力される制御信号に応答して開閉し、低電圧の直流電力を第2低電圧負荷15bに供給するかどうかを制御する。

【0088】

50

第2電気接続箱11b内のヒューズ22bの入力端子は、第1電気接続箱11a内の高電圧電流分岐点26に接続され、出力端子はスイッチ素子23bの入力端子に接続されている。スイッチ素子23bの出力端子は第2高電圧負荷14bに接続されている。ヒューズ22bは、第2高電圧負荷14bに過電流が流れた時に溶融して電流を遮断する。スイッチ素子23bは、第2コントローラ20bからその制御端子に入力される制御信号に応答して開閉し、高電圧の直流電力を第2高電圧負荷14bに供給するかどうかを制御する。図示を省略した車速センサ、電流センサ、電圧センサ及び温度センサの構成及び動作は、第1の実施の形態のそれらと同じである。

【0089】

このように構成された第2の実施の形態に係る車両用電源装置の動作は、第1電気接続箱11a内の第1コントローラ20aと第2電気接続箱11b内の第2コントローラ20bとが、バス16を介して通信することにより、第1の実施の形態におけるコントローラ20と同じ機能を果たすことを除けば、第1の実施の形態に係る車両用電源装置の動作と同じである。

【0090】

すなわち、第1電気接続箱11aの第1コントローラ20aからは、現在力行モードであるか回生モードであるか情報が第2電気接続箱11bの第2コントローラ20bに送られる。第2コントローラ20bは、これを受信してモータジェネレータ10の挙動を知り、この情報に基づいてDC-DCコンバータ21の目標電圧値を決定する。この目標電圧値を決定する手順は第1の実施の形態のそれと同じである。

【0091】

また、始動時には、第1コントローラ20aは、モータジェネレータ10や高電圧側バッテリー12を監視し、モータジェネレータ10の動作が安定した後に第2電気接続箱11bにDC-DCコンバータ21の起動命令を発する。これによって、モータジェネレータ10の起動時において、高電圧側バッテリー12に負担をかけずに始動させることができる。

【0092】

このように、第2の実施の形態に係る車両用電源装置によれば、第1コントローラ20aを収容する第1電気接続箱11aと、DC-DCコンバータ21及び第2コントローラ20bを収容する第2電気接続箱11bとを別体に構成したので、第1の実施の形態に係る車両用電源装置により得られる効果に加え、電気接続箱の配設位置の自由度が増し、車両用電源装置の設計が簡単になる。

【0093】

なお、第2の実施の形態では、第1コントローラ20aと第2コントローラ20bとはバス16を介して通信を行うように構成したが、例えば、第1コントローラ20aと第2コントローラ20bとを1対1で直接接続するように構成してもよい。

【0094】

【発明の効果】

請求項1に記載の発明によれば、電圧変換器の出力は、発電機の状態、高電圧側バッテリーの充電状態、高電圧負荷の状態、低電圧側バッテリーの充電状態及び低電圧負荷の状態に応じて制御されるので、車両の様々な状況に応じて発電量を制御する発電機と電圧変換器とが連携して作動し、発電機の発電量を制御することによる燃費向上やバッテリー保護の効果を更に増加させることができる。

【0095】

また、請求項2に記載の発明によれば、電圧変換器の出力を、力行モードの場合と回生モードの場合とで個別に電圧変換器を制御できるので、高電圧用バッテリー及び低電圧側バッテリーの充放電が車両の状況に応じて最適になるように制御できる。

【0096】

また、請求項3に記載の発明によれば、電圧変換器は、力行モードにおいて高電圧側バッテリーの充電状態が下限値より大きいという通常の状態にあるときは、予め定められた目標電圧値を出力するように制御されるので、通常の状態電圧変換器から好ましい電圧を出

10

20

30

40

50

力させることができる。

【0097】

また、請求項4に記載の発明によれば、電圧変換器は、力行モードにおいて高電圧側バッテリーが下限値以下であるという通常でない状態にあるときは、現在の目標電圧値を下げるように制御されるので、低電圧負荷の消費電力が低下し、発電機から出力される電流の多くは高電圧用バッテリーの充電に使用されると共に、高電圧用バッテリーからの放電電流は小さくなる。その結果、高電圧用バッテリーの充電を効率よく行うことができる。

【0098】

また、請求項5に記載の発明によれば、電圧変換器は、力行モードにおいて高電圧側バッテリーの充電状態が上記下限値より小さいという通常でない状態にあるときは、現在の目標電圧値を維持するように制御されるので、低電圧負荷の動作に支障をきたすことがない。

10

【0099】

また、請求項6に記載の発明によれば、高電圧側バッテリーに積極的に充電させることができる。

【0100】

また、請求項7に記載の発明によれば、回生モードにおいて発電機で回生された電流を用いて、最高目標電圧値を超えない限り低電圧側バッテリーが充電されるので、その後の低電圧負荷による電力消費を賄うことができる。その結果、高電圧側バッテリーや発電機の負荷を減少させることができるので、燃費を向上させることができる。

【0101】

20

また、請求項8に記載の発明によれば、電圧変換器は、回生モードにおいて高電圧側バッテリーの充電状態が、上記最高目標電圧値以上であるという状態になったときは、現在の目標電圧値を維持するように制御されるので、低電圧側バッテリーが過充電になることがない。

【0102】

更に、請求項9に記載の発明によれば、第1制御手段を収容する電気接続箱と電圧変換器及び第2制御手段を収容する電気接続箱とを別体に構成したので、請求項1に記載の発明の効果に加え、電気接続箱の配設位置の自由度が増し、車両用電源装置の設計が簡単になる。

【図面の簡単な説明】

30

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る車両用電源装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る車両用電源装置の動作を説明するフローチャートである。

【図3】本発明の第2の実施の形態に係る車両用電源装置の構成を示すブロック図である。

【図4】従来の車両用電源装置を説明する図である。

【符号の説明】

10 モータジェネレータ

11 電気接続箱

40

11a 第1電気接続箱

11b 第2電気接続箱

12 高電圧側バッテリー

13 低電圧側バッテリー

14 高電圧負荷

14a 第1高電圧負荷

14b 第2高電圧負荷

15 低電圧負荷

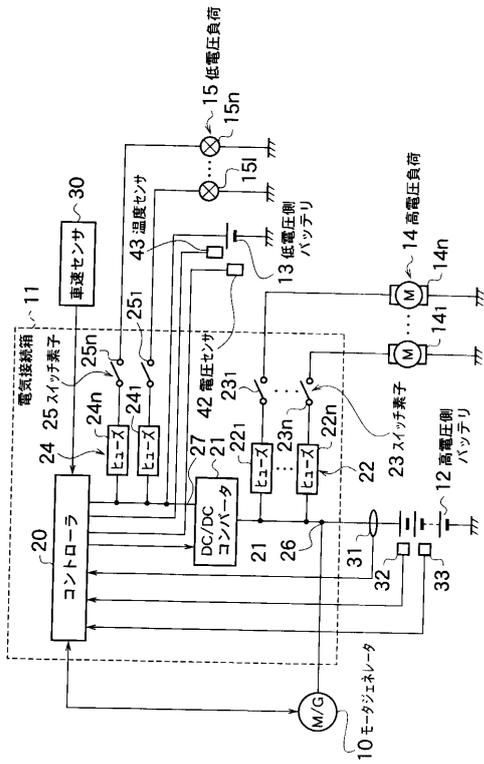
15a 第1低電圧負荷

15b 第2低電圧負荷

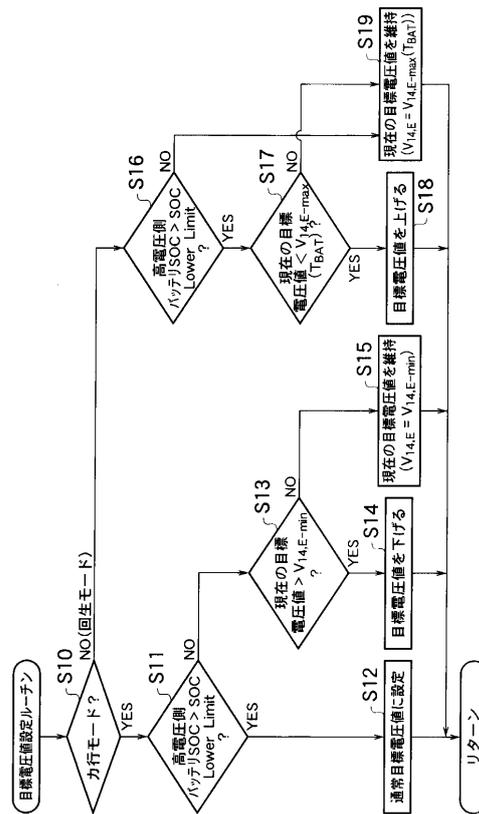
50

- 16 バス
- 20 コントローラ
- 21 a 第1コントローラ
- 21 b 第2コントローラ
- 21 DC-DCコンバータ
- 22、22 a、22 b、24、24 a、24 b ヒューズ
- 23、23 a、23 b、25、25 a、25 b スイッチ素子
- 30 車速センサ
- 31 電流センサ
- 32 電圧センサ
- 33 温度センサ

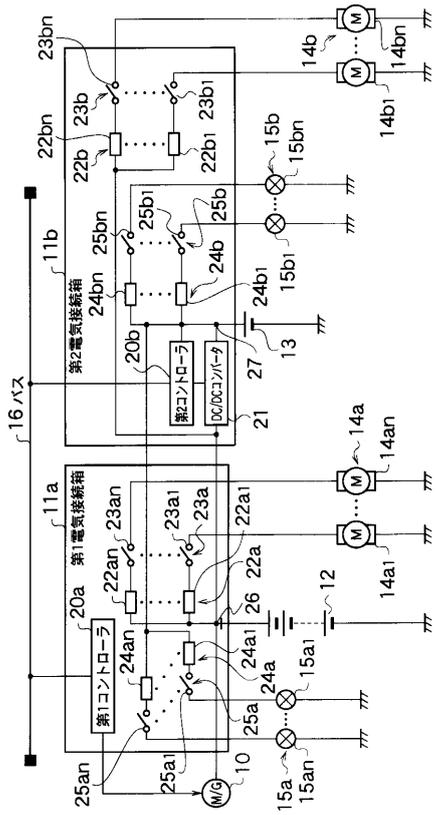
【 図 1 】



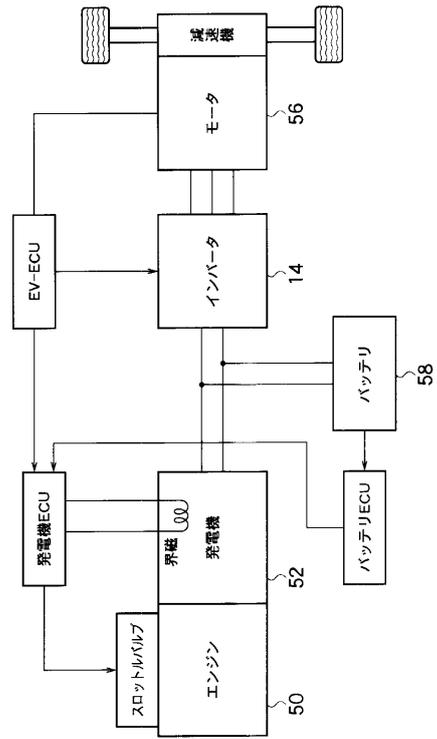
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100098327
弁理士 高松 俊雄
- (72)発明者 玉井 康弘
静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内
- (72)発明者 長谷川 哲也
静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内

審査官 片岡 弘之

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

B60L 1/00 - 3/12
B60L 7/00 -13/00
B60L 15/00 -15/42
B60K 6/00 - 6/06
H02J 7/14
H02P 9/04