

(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2007-153149

(P2007-153149A)

(43) 公開日 平成19年6月21日(2007.6.21)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B6OR 16/03 (2006.01)	B6OR 16/02 670A	5G003
H02J 7/00 (2006.01)	H02J 7/00 303A	5H505
H02P 27/06 (2006.01)	H02P 7/63 302R	
B6OR 16/02 (2006.01)	B6OR 16/02 670K	
H02J 7/34 (2006.01)	B6OR 16/02 660B	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-351764 (P2005-351764)
 (22) 出願日 平成17年12月6日 (2005.12.6)

(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 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 江坂 俊徳
 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 立花 武
 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 伊藤 耕巳
 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

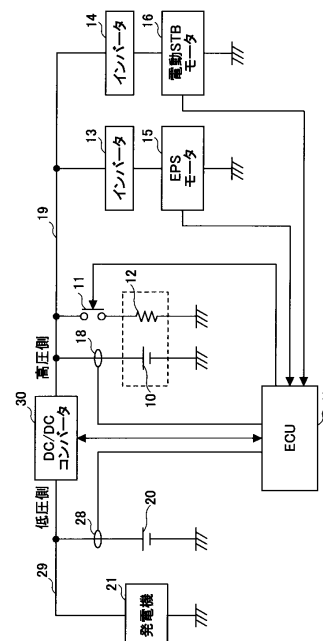
(54) 【発明の名称】 車両用電源制御装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、発生する回生電力の効率的な利用を図る車両用電源制御装置の提供を目的とする。

【解決手段】高圧系負荷に電力供給可能な高圧系バッテリー10と、低圧系負荷に電力供給可能な低圧系バッテリー20と、高圧系から低圧系への電力供給を行う降圧モード及び高圧系から低圧系への電力供給を行わない通常モードとを有するDC/DCコンバータ30とを備える車両用電源制御装置において、ECU40は、EPSモータ15や電動STBモータ16などの高圧系負荷による回生電力の発生を予測し、回生電力の発生が予測され、且つ、高圧系バッテリー10に回生電力を充電できない場合、DC/DCコンバータ30を降圧モードに設定することを特徴とする車両用電源制御装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

高圧系負荷に電力供給可能な高圧系蓄電手段と、
 低圧系負荷に電力供給可能な低圧系蓄電手段と、
 高圧系から低圧系への電力供給を行う降圧モード及び高圧系から低圧系への電力供給を行わない通常モードとを有する DC / DC コンバータとを備える車両用電源制御装置において、

高圧系負荷による回生電力の発生を予測する回生電力予測手段を備え、
 前記回生電力予測手段により回生電力の発生が予測され、且つ、前記高圧系蓄電手段に回生電力を充電できない場合、前記 DC / DC コンバータを降圧モードに設定することを特徴とする車両用電源制御装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の車両用電源制御装置であって、
 前記高圧系蓄電手段の温度を検出する温度検出手段を更に備え、
 前記回生電力予測手段により回生電力の発生が予測され、且つ、前記温度検出手段による検出温度が所定温度より低い場合、前記高圧系蓄電手段を温めることを特徴とする車両用電源制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の車両用電源制御装置であって、
 前記低圧系蓄電手段に充電可能な発電手段とを更に備え、
 前記回生電力予測手段により回生電力の発生が予測され、且つ、前記高圧系蓄電手段に回生電力を充電できない場合、前記発電手段による発電を抑制することを特徴とする車両用電源制御装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 記載の車両用電源制御装置であって、
 前記回生電力予測手段により回生電力の発生が予測され、且つ、前記高圧系蓄電手段に回生電力を充電できない場合であって、
 前記低圧系蓄電手段が放電状態又は前記低圧系蓄電手段の内部抵抗が所定の閾値より小さい場合、

前記 DC / DC コンバータを降圧モードに設定することを特徴とする車両用電源制御装置。

30

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の車両用電源制御装置であって、
 車両の横方向の加速度を検出する加速度検出手段を更に備え、
 前記高圧系装置が、電動パワーステアリング装置及び電動スタビリティコントロール装置を含むものであり、
 前記加速度検出手段が所定値以上の加速度を検出した場合、前記 DC / DC コンバータを通常モードに設定することを特徴とする車両用電源制御装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれかに記載の車両用電源制御装置であって、
 駐車状態への遷移を検出する状態遷移検出手段を更に備え、
 前記高圧系装置が、電動パワーステアリング装置及び電動スタビリティコントロール装置を含むものであり、
 前記状態遷移検出手段が駐車状態への遷移を検出した場合、前記 DC / DC コンバータを通常モードに設定することを特徴とする車両用電源制御装置。

40

【請求項 7】

高圧系負荷に電力供給可能な高圧系蓄電手段と、
 低圧系負荷に電力供給可能な低圧系蓄電手段と、
 低圧系から高圧系への電力供給を行う昇圧モード及び低圧系から高圧系への電力供給を行わない通常モードとを有する DC / DC コンバータとを備える車両用電源制御装置にお

50

いて、

低圧系負荷による回生電力の発生を予測する回生電力予測手段を備え、

前記回生電力予測手段により回生電力の発生が予測され、且つ、前記低圧系蓄電手段に回生電力を充電できない場合、前記DC/DCコンバータを昇圧モードに設定することを特徴とする車両用電源制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、異なる電圧系を有する電源を制御する車両用電源制御装置に関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来から、2電源系を有する車両において、DC/DCコンバータを介して高圧系蓄電装置から低圧系蓄電装置への充電を可能にする制御装置が知られている。(例えば、特許文献1参照)。この制御装置は、高圧系蓄電装置に充電可能に接続される発電電動機が回生する際、回生電力を高圧系蓄電装置だけでなく低圧系蓄電装置にも充電可能にするものである。

【特許文献1】特開2002-176704号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

20

ところで、DC/DCコンバータは、電圧変換して電力供給する方向を逆方向に切り替える場合、少なからずその切り替えには時間がかかる。したがって、上述の従来技術では、DC/DCコンバータが低圧系から高圧系に昇圧変換して電力供給している状態で、高圧系で発生した回生電力を低圧系に供給しようとしても、DC/DCコンバータの降圧変換への切り替えにかかる時間のロスのため、回生電力を効率的に低圧系に供給することができなかった。

【0004】

そこで、本発明は、発生する回生電力の効率的な利用を図る車両用電源制御装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

30

【0005】

上記課題を解決するため、本発明の一局面によれば、

高圧系負荷に電力供給可能な高圧系蓄電手段と、

低圧系負荷に電力供給可能な低圧系蓄電手段と、

高圧系から低圧系への電力供給を行う降圧モード及び高圧系から低圧系への電力供給を行わない通常モードとを有するDC/DCコンバータとを備える車両用電源制御装置において、

高圧系負荷による回生電力の発生を予測する回生電力予測手段を備え、

前記回生電力予測手段により回生電力の発生が予測され、且つ、前記高圧系蓄電手段に回生電力を充電できない場合、前記DC/DCコンバータを降圧モードに設定することを特徴とする車両用電源制御装置が提供される。

40

【0006】

本局面によると、回生電力の発生を予測することによりDC/DCコンバータのモード切替を予め行うことができるので、高圧系負荷による回生電力を高圧系蓄電手段に充電できない場合であっても、低圧系で効率的にその回生電力を消費することができる。

【0007】

また、本局面において、前記高圧系蓄電手段の温度を検出する温度検出手段を更に備え、前記回生電力予測手段により回生電力の発生が予測され、且つ、前記温度検出手段による検出温度が所定温度より低い場合、前記高圧系蓄電手段を温めると好適である。

【0008】

50

これにより、回生電力が実際に発生する以前に充電効率の良い高温側に高圧系蓄電手段を温めることが可能となるので、実際に発生した回生電力を充電効率の良い状態で高圧系蓄電手段に充電することができる。

【0009】

また、本局面において、前記低圧系蓄電手段に充電可能な発電手段とを更に備え、前記回生電力予測手段により回生電力の発生が予測され、且つ、前記高圧系蓄電手段に回生電力を充電できない場合、前記発電手段による発電を抑制すると好適である。

【0010】

回生電力予測手段により回生電力の発生が予測され、且つ、高圧系蓄電手段に回生電力を充電できない場合には、DC/DCコンバータが降圧モードに設定されることにより、高圧系から低圧系への電力供給が行われるので、低圧系蓄電手段に充電可能な発電手段の発電量を抑制したとしても、抑制分の電力は確保され得る。また、DC/DCコンバータが降圧モードに設定されることにより高圧系から低圧系への電力供給が行われたとしても、発電手段の発電量も充足しており低圧系蓄電手段も充電不可能な状態であれば、低圧系の電圧が上昇するおそれがあるので、発電手段の発電量を抑制して低圧系の電圧上昇を抑えることができる。なお、発電手段の発電量を抑制することは、エネルギーの省力化にもつながる。

10

【0011】

また、本局面において、前記回生電力予測手段により回生電力の発生が予測され、且つ、前記高圧系蓄電手段に回生電力を充電できない場合であって、前記低圧系蓄電手段が放電状態又は前記低圧系蓄電手段の内部抵抗が所定の閾値より小さい場合、前記DC/DCコンバータを降圧モードに設定すると好適である。

20

【0012】

低圧系蓄電手段が放電状態であれば低圧系の電力が不足しているといえるので、高圧系から低圧系への電力供給がより望まれる状況でDC/DCコンバータの降圧モードへの切り替えを行うことができる。また、低圧系蓄電手段の内部抵抗が大きいと充電した際に低圧系の電圧の変動幅が大きくなってしまい低圧系の電圧が不安定となるため、そのような状況での降圧モードへの切り替えは避け、低圧系蓄電手段の内部抵抗が小さいときに降圧モードへの切り替えを行うことができる。

【0013】

なお、車両の横方向の加速度を検出する加速度検出手段を更に備え、前記高圧系装置が、電動パワーステアリング装置及び電動スタビリティコントロール装置を含むものであり、前記加速度検出手段が所定値以上の加速度を検出した場合、前記DC/DCコンバータを通常モードに設定すると好ましい。

30

【0014】

車両電動スタビリティコントロール装置は、車両の横方向の加速度に応じて動作する。そのため、加速度センサ等によって車両の横方向の加速度が所定値以上検出されたときに、電動パワーステアリング装置の電動機が回されることによる回生電力が発生すれば、その回生電力を電動スタビリティコントロール装置で消費することができる。したがって、そのような状況において、高圧系から低圧系に電力供給をしない通常モードに設定することによって、電動パワーステアリング装置から発生した回生電力を、低圧系には電力供給せず、電動スタビリティコントロール装置の動作電源として効率的に利用することができる。

40

【0015】

また、駐車状態への遷移を検出する状態遷移検出手段を更に備え、前記高圧系装置が、電動パワーステアリング装置及び電動スタビリティコントロール装置を含むものであり、前記状態遷移検出手段が駐車状態への遷移を検出した場合、前記DC/DCコンバータを通常モードに設定すると好ましい。

【0016】

電動パワーステアリング装置は、駐車する際にその作動が見込める。そのため、ドライ

50

バーが駐車操作したときに、路面の凹凸などによって電動スタビリティコントロール装置の電動機が回されることによる回生電力が発生すれば、その回生電力を電動パワーステアリング装置で消費することができる。したがって、そのような状況において、高圧系から低圧系に電力供給をしない通常モードに設定することによって、電動スタビリティコントロール装置から発生した回生電力を、低圧系には電力供給せずに、電動パワーステアリング装置の動作電源として効率的に利用することができる。なお、駐車状態への遷移を検出した時とは、例えば、シフトポジションセンサが「R：リバース」を検出した時や、ナビゲーション装置が地図情報に駐車可能地点として登録された場所（自宅や駐車場）に自車が到着したことを検出した時である。

【0017】

さらに、上記課題を解決するため、本発明の他の一局面によれば、
高圧系負荷に電力供給可能な高圧系蓄電手段と、
低圧系負荷に電力供給可能な低圧系蓄電手段と、
低圧系から高圧系への電力供給を行う昇圧モード及び低圧系から高圧系への電力供給を行わない通常モードとを有するDC/DCコンバータとを備える車両用電源制御装置において、

低圧系負荷による回生電力の発生を予測する回生電力予測手段を備え、

前記回生電力予測手段により回生電力の発生が予測され、且つ、前記低圧系蓄電手段に回生電力を充電できない場合、前記DC/DCコンバータを昇圧モードに設定することを特徴とする車両用電源制御装置が提供される。

【0018】

本局面によると、回生電力の発生を予測することによりDC/DCコンバータのモード切替を予め行うことができるので、低圧系負荷による回生電力を低圧系蓄電手段に充電できない場合であっても、高圧系で効率的にその回生電力を消費することができる。

【発明の効果】**【0019】**

本発明によれば、発生する回生電力の効率的な利用を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0020】**

以下、図面を参照して、本発明を実施するための最良の形態の説明を行う。図1は、本発明の車両用電源制御装置の一形態を示すシステム構成図である。本車両用電源制御装置が搭載される車両は、高圧系（例えば、42V系）の蓄電手段である高圧系バッテリー10と、低圧系（例えば、14V系）の蓄電手段である低圧系バッテリー20と、高圧系の電圧を低圧系の電圧に降圧変換して高圧系から低圧系への電力供給を行う降圧モードと低圧系の電圧を高圧系の電圧に昇圧変換して低圧系から高圧系への電力供給を行う昇圧モードとを有するDC/DCコンバータ30と、DC/DCコンバータ30を制御する電子制御ユニット40（以下、「ECU40」という）とを備えている。なお、DC/DCコンバータ30とECU40が一体になっていてもよい。

【0021】

車両上には複数の負荷が存在し電圧系の異なる負荷が混在する場合があります。高圧系バッテリー10は高圧系の電圧で作動する高圧系負荷への電力供給に主に対応し、低圧系バッテリー20は低圧系の電圧で作動する低圧系負荷への電力供給に主に対応する。具体例として、高圧系バッテリー10にはリチウムイオンバッテリーがあり、低電圧系バッテリー20には鉛バッテリーがある。リチウムイオンバッテリーは、鉛バッテリーに比して、パワー密度（単位は、W/kgまたはW/l）が高い。なお、高圧系バッテリー10は、電気二重層キャパシタでもよいし、リチウムイオンバッテリーと電気二重層キャパシタとの併用でもよい。

【0022】

DC/DCコンバータ30は、トランスやスイッチングレギュレータやシリーズレギュレータ等のDC/DCコンバータ30内部にある電圧変換機構によって、高圧系バッテリー10側の電圧を降圧変換して低圧系バッテリー20側に出し、あるいは、低圧系バッテリー

10

20

30

40

50

20側の電圧を昇圧変換して高圧系バッテリー10側に出力する。変換された出力電圧は、ECU40やDC/DCコンバータ30内部にあるコンバータ制御回路などによって監視され、出力電圧が一定となるように制御される。高圧系バッテリー10側の電圧を降圧変換して低圧系バッテリー20側に出力するモードを降圧モードといい、低圧系バッテリー20側の電圧を昇圧変換して高圧系バッテリー10側に出力するモードを降圧モードといい、いずれか一方のモードが選択的に切り替えられて設定される。このDC/DCコンバータ30の電圧変換機能を使用することによって、高圧系バッテリー10側の電圧を降圧して低圧系負荷に電力供給を行ったり低圧系バッテリー20に充電を行ったりすることが可能となり、低圧系バッテリー20側の電圧を昇圧して高圧系負荷に電力供給を行ったり高圧系バッテリー10に充電を行ったりすることが可能となる。

10

【0023】

低圧系バッテリー20には、低圧系電源ライン29を介して、運動エネルギーを電気エネルギーに変換することにより発電を行う発電機21が接続されている。発電機21で発生した電力は、低圧系負荷に供給されたり低圧系バッテリー20を充電したりする。昇圧モードであれば、DC/DCコンバータ30を介して、高圧系負荷への供給もありうる。発電機21には、例えば、エンジンの回転により発電するオルタネータや、回生動作時の電動機が挙げられる。

【0024】

高圧系バッテリー10側の高圧系負荷には、操舵状態に応じて電動モータによりアシスト力を発生させてドライバーのステアリング操作をアシストする電動パワーステアリング装置(EPS)と車両の横方向の加速度に応じて電動モータにより車両のロール角等を調整する電動スタビリティコントロール装置(電動STB)がある。EPSは、電動モータであるEPSモータ15とEPSモータ15を駆動するインバータ13とを有している。電動STBは、電動モータである電動STBモータ16と電動STBモータを駆動するインバータ14とを有している。

20

【0025】

また、高圧系バッテリー20の温度を温めるヒータの役目をする抵抗12と抵抗12への通電をON/OFFするヒータSW11がある。ヒータSW11がONすると、抵抗12に高圧系電源ライン19から電流が流れることによって、高圧系バッテリー20がジュール熱により温められる。なお、ヒータSW11のONによって高圧系バッテリー20を温めることができるものであればよいので、温風を送風する装置など特に抵抗に限定しているわけではない。

30

【0026】

ECU40は、所定の制御プログラムを記憶するROM、制御プログラムの処理データを一時的に記憶するRAM、制御プログラムを処理するCPU、外部と情報をやり取りするための入出力インターフェースなどの複数の回路要素によって構成されたものである。

【0027】

ECU40は、高圧系バッテリー10や低圧系バッテリー20の電流値や電圧値を検出することによって、高圧系バッテリー10や低圧系バッテリー20の容量がどれだけ残っているのかを示す「バッテリー残容量」を算出する。ECU40は、例えば、高圧系バッテリー10の充放電電流の積算(積分)により高圧系バッテリー10のバッテリー残容量を算出し、低圧系バッテリー20の充放電電流の積算(積分)により低圧系バッテリー10のバッテリー残容量を算出する。電気量(バッテリーの容量)の時間的変化の割合が、電流に相当するからである。バッテリー残容量はバッテリーの満充電時の容量からバッテリーから放電された放電容量を引いた値に相当することから、ECU40は、電流センサ18によって高圧系バッテリー10の充放電電流をモニターしその履歴をメモリに記録することによって、高圧系バッテリー10のバッテリー残容量を算出することが可能になり、電流センサ28によって低圧系バッテリー20の充放電電流をモニターしその履歴をメモリに記録することによって、低圧系バッテリー20のバッテリー残容量を算出することが可能になる。なお、満充電時の容量は、初期値としてメモリに記憶されている。

40

50

【0028】

また、高圧系バッテリー10や低圧系バッテリー20が電気二重層キャパシタに置換可能であり、その静電容量が既知であるならば、ECU40は、高圧系電気二重層キャパシタの電圧値と静電容量に基づいて高圧系電気二重層キャパシタの残容量を算出することができるし、低圧系電気二重層キャパシタの電圧値と静電容量に基づいて低圧系電気二重層キャパシタの残容量を算出することができる。

【0029】

また、ECU40は、EPSモータ15や電動STBモータ16による回生電力の発生を予測する、若しくは、他の図示しないECUなどから回生電力発生を予測結果を取得する。

10

【0030】

ECU40は、例えば、ステアリング操作の操舵状態と操舵トルクとアクセル開度の情報を用いて、カーブを立ち上がる状況などにおいて車両の推進力によりステアリングがニュートラルポジションに戻ろうとする際の回生電力の発生を予測する。ドライバーは、カーブを立ち上がろうとするときや右左折を終えようとするときに、転舵のためにステアリングに加えていた力を緩め、アクセルペダルを踏み込むことにより車両を直進状態に戻そうとする。ドライバーが力を緩めることができるのは、スロットルバルブが開くことにより発生する車両の推進力によって、ステアリングにはニュートラルポジションに戻る力が働くからである。このとき、タイヤからの力を受けてEPSモータ15は回されることになるため、EPSモータ15による回生電力が発生する。したがって、ECU40は、操舵角センサから出力される信号に基づいてステアリング操作により右方向か左方向に操舵角が生じており、操舵トルクセンサから出力される信号に基づいてドライバーの操舵トルクが零（若しくは、許容範囲を設けて略零）であり、スロットルポジショニングセンサから出力される信号に基づいてアクセル開度が所定値以上である場合に、上記のような状況であると判断して、その後EPSモータ15による回生電力が発生すると予測することができる。なお、ECU40は、走行路形状に関する情報を含む地図情報と自車の現在位置情報に基づいて、進路上にステアリング操舵が必要なカーブや交差点などがあるか否かを判断し、進路上にステアリング操作が必要なカーブ等があると判断すれば、その後EPSモータ15による回生電力が発生すると予測することもできる。

20

【0031】

一方、電動STBモータ16による回生電力は、道路の凹凸などによって電動STBモータ16が回される際に発生する。したがって、ECU40は、起伏情報を含む地図情報と自車の現在位置情報に基づいて、前方に凹凸路面がある地点があるか否かを判断し、前方路面に凹凸ありと判断すれば、その後電動STBモータ16による回生電力が発生すると予測することができる。

30

【0032】

さらに、ECU40は、所定の条件に基づいてDC/DCコンバータ30のモード切替や出力電圧や出力電流を制御する制御信号を出力したり、所定の条件に基づいてヒータSW11のON/OFFを制御する制御信号を出力したり、発電機21の発電量を制御する制御信号を出力したりする。

40

【0033】

それでは、本実施形態における本発明の車両用電源制御装置の動作について説明する。図2は、ECU40の制御ルーチンの一例である。

【0034】

ECU40は、上述のように、EPSモータ15や電動STBモータ16などの高圧系負荷による回生電力の発生を予測する、若しくは、他の図示しないECUなどから回生電力発生を予測結果を取得する（ステップ2）。ECU40は、回生電力の発生が予測されていない状況ではステップ4以降の制御を行うことになるが、回生電力の発生が予測されるとステップ12以降の制御を行うことになる。ステップ12以降の制御を行っている状態で、予測された回生電力が実際に発生すれば、ECU40は、回生電力の発生が予測さ

50

れていない状況に戻るのでステップ4以降の制御を行うことになる。

【0035】

回生電力の発生が予測されていない場合には(ステップ2; No)、ECU40は、高圧系バッテリー10のバッテリー残容量に基づいて充電可能か否かを判断している(ステップ4)。ECU40は、高圧系バッテリー10が充電可能な状態であればDC/DCコンバータ30を昇圧モードに設定しておき(ステップ6)、高圧系バッテリー10が充電不可能な状態であればDC/DCコンバータ30を降圧モードに設定しておく(ステップ8)。

【0036】

ここで、ECU40は、高圧系バッテリー10のバッテリー残容量に基づくDC/DCコンバータ30のモード切替を図3に従って行う。図3は、高圧系バッテリー10のバッテリー残容量とDC/DCコンバータ30のモード切替との関係を示す図である。図3は、低圧系から高圧系に電力供給を行う昇圧モードに設定されている状態でバッテリー残容量が所定値Th2(例えば、満充電に対し90%)以上になると、高圧系バッテリー10への充電が不可能な状態であるとして、高圧系から低圧系に電力供給を行う降圧モードに切り替わることを示し、高圧系から低圧系に電力供給を行う降圧モードに設定されている状態でバッテリー残容量が所定値Th1(例えば、満充電に対し70%)以下になると、高圧系バッテリー10への充電が可能な状態であるとして、低圧系から高圧系に電力供給を行う昇圧モードに切り替わることを示す。なお、低圧系バッテリー20が放電状態である場合には、発電機21による発電量の不足や発電機21の故障などにより低圧系の電力が不足していると考えられるため、「電流センサ28が低圧系バッテリー20の放電状態を検出」という条件をDC/DCコンバータ30の降圧モードへの切り替え条件に追加してもよい。また、低圧系バッテリー20の内部抵抗が大きいと充電した際に低圧系の電圧の変動幅が大きくなってしまい、低圧系負荷の動作不良(例えば、ランプ類の明滅)が懸念されるため、「低圧系バッテリー20の内部抵抗が所定値以下」という条件をDC/DCコンバータ30の降圧モードへの切り替え条件に追加してもよい。

10

20

【0037】

一方、回生電力の発生が予測された場合には(ステップ2; Yes)、ECU40は、高圧系バッテリー10が所定の温度(例えば、-20)より低いかなかを判断する(ステップ12)。充電効率の悪い極低温状態の場合には(ステップ12; Yes)、ECU40は、予測した回生電力を充電効率の良い高温の状態に充電するためにヒータSW11をONし(ステップ14)、ステップ18の判定を行う。一方、高圧系バッテリー10が所定の温度より高い場合には(ステップ12; No)、ECU40は、ヒータSW11がONしていればそれをOFFし(ステップ16)、ステップ18の判定を行う。ステップ18において、ECU40は、上述と同様に図3に従って、高圧系バッテリー10のバッテリー残容量に基づいて充電可能か否かを判断する(ステップ18)。ECU40は、高圧系バッテリー10が充電可能な状態であればDC/DCコンバータ30を昇圧モードに設定する(ステップ20)。一方、ECU40は、高圧系バッテリー10が充電不可能な状態であれば、発電機21の発電量を下げる(抑制する)とともに(ステップ22)、DC/DCコンバータ30を降圧モードに設定する(ステップ8)。ステップ22での発電機21の発電の抑制量は、降圧モードに設定されたDC/DCコンバータ30からも電力が供給されるようになるので、低圧系の電圧が一定になるように調整するのが望ましい。

30

40

【0038】

なお、低圧系バッテリー20に鉛バッテリーを使用している場合、鉛バッテリーへの充電効率は悪い。そこで、定常時の低圧系の電圧が例えば14Vであれば、降圧モードに設定されたDC/DCコンバータ30の低圧系側への出力電圧を12V程度にすることにより、低圧系負荷への電力供給を優先し、鉛バッテリーへの充電を極力避けるようにしてもよい。

【0039】

したがって、図2に示される制御ルーチンによれば、回生電力が実際に発生する前にDC/DCコンバータ30のモード切替を予め行うことができるので、EPSモータ15や電動STBモータ16などの高圧系負荷による回生電力を高圧系バッテリー10に充電でき

50

ない場合であっても、低圧系で効率的にその回生電力を消費することができる。また、回生電力が実際に発生する以前に充電効率の良い高温側に高圧系バッテリー10を温めることが可能となるので、実際に発生した回生電力を充電効率の良い状態で高圧系バッテリー10に充電することができる。また、発電機21の発電量を抑制することにより、低圧系の電圧上昇を抑えるとともに、エネルギーの効率的な利用を図ることができる。

【0040】

以上、本発明の好ましい実施例について詳説したが、本発明は、上述した実施例に制限されることはなく、本発明の範囲を逸脱することなく、上述した実施例に種々の変形及び置換を加えることができる。

【0041】

上述の実施形態では、EPSモータ15や電動STBモータ16などの回生電力を発生させる負荷は高圧系側にある例を示したが、回生電力を発生させる負荷が低圧系側にあってもよい。回生電力を発生させる低圧系負荷が低圧系側にあるとし、上述の実施形態と同様の制御を行えば、上述の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】本発明の車両用電源制御装置の一形態を示すシステム構成図である。

【図2】ECU40の制御ルーチンの一例である。

【図3】高圧系バッテリー10のバッテリー残容量とDC/DCコンバータ30のモード切替との関係を示す図である。

【符号の説明】

【0043】

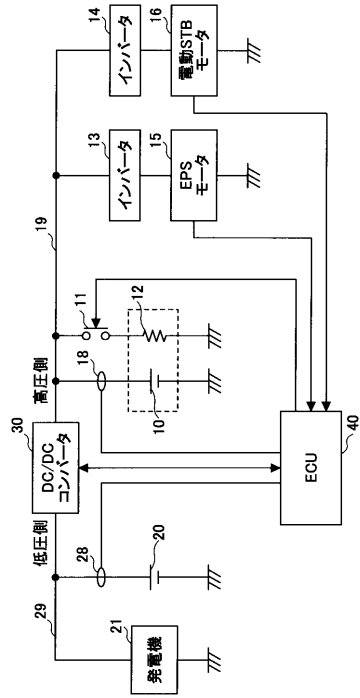
- 10 高圧系バッテリー
- 11 ヒータSW
- 12 抵抗
- 15 EPSモータ
- 16 電動STBモータ
- 20 低圧系バッテリー
- 21 発電機
- 30 DC/DCコンバータ
- 40 ECU

10

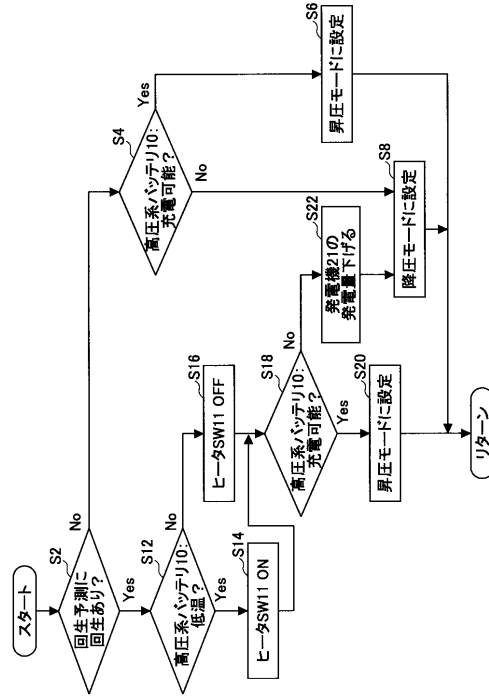
20

30

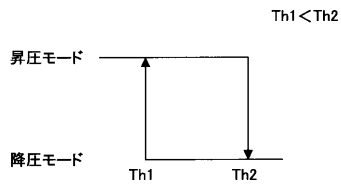
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 2 J 7/34

B

(72)発明者 松任 秀哲

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) 5G003 AA04 AA07 BA01 CA11 CB01 DA16 GB03 GC05

5H505 AA16 BB02 CC04 CC06 CC09 DD03 HA05 HB02 JJ03 JJ04

KK06