

(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2012-110071

(P2012-110071A)

(43) 公開日 平成24年6月7日(2012.6.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO2J 7/00 (2006.01)</b>	HO2J 7/00 3O2C	5G503
<b>HO2J 7/34 (2006.01)</b>	HO2J 7/34 B	5H030
<b>HO1M 10/44 (2006.01)</b>	HO1M 10/44 A	
<b>HO1M 10/48 (2006.01)</b>	HO1M 10/48 P	

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2010-254764 (P2010-254764)  
 (22) 出願日 平成22年11月15日 (2010.11.15)

(71) 出願人 000006013  
 三菱電機株式会社  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号  
 (74) 代理人 100073759  
 弁理士 大岩 増雄  
 (74) 代理人 100093562  
 弁理士 児玉 俊英  
 (74) 代理人 100088199  
 弁理士 竹中 考生  
 (74) 代理人 100094916  
 弁理士 村上 啓吾  
 (72) 発明者 曾根 満夫  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三  
 菱電機株式会社内

最終頁に続く

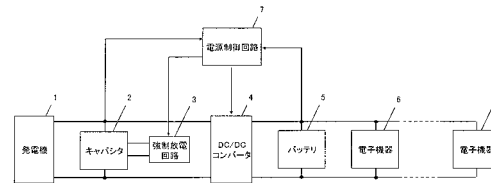
(54) 【発明の名称】 車両用電源装置

(57) 【要約】

【課題】 キャパシタの長寿命化を維持しつつ高効率な車両用電源装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 車両のエンジンを停止してから第1の所定時間、キャパシタの電力を各種電子機器に供給し、第1の所定時間が終了して第2の所定時間、前記キャパシタの電力をバッテリーに放電することで、前記キャパシタの電圧を下げ、第2の所定時間が終了後、前記キャパシタの電圧が所定電圧に略等しくなるまで強制放電回路で強制放電させることで、前記キャパシタが高電圧で保持する時間が短くなり、キャパシタの長寿命化、車両電源装置の高効率化を図ることができる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

キャパシタと、

前記キャパシタに接続された DC / DC コンバータと、

前記 DC / DC コンバータに接続されたバッテリーと、

前記バッテリーに接続された負荷と、

前記キャパシタおよびバッテリーの電圧をモニタし、前記 DC / DC コンバータの動作を制御する電源制御回路とからなり、

前記電源制御回路は、車両のエンジンが運転停止してから第 1 の所定時間 T 1 の間、前記キャパシタの電圧が所定電圧以上である場合、前記キャパシタに蓄えられた電力を前記負荷に供給し、前記第 1 の所定時間 T 1 経過後の第 2 の所定時間 T 2 の間、前記キャパシタの電圧が所定電圧以上である場合、前記キャパシタに蓄えられた電力を前記バッテリーに供給するように制御されることを特徴とする車両用電源装置。

10

## 【請求項 2】

前記 DC / DC コンバータは、車両のエンジン運転時、および車両のエンジンを停止してから第 1 の所定時間 T 1 が経過するまでの間のバッテリーの電圧が、第 2 の所定時間 T 2 のバッテリーの電圧より低くなるように制御され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】

前記電源制御回路は、前記キャパシタの電圧を検出するキャパシタ電圧検出回路と、バッテリー電圧を検出するバッテリー電圧検出回路と、上記バッテリーの充電状態 (SOC) を算出する SOC 算出回路と、前記キャパシタ電圧検出回路、バッテリー電圧検出回路、および SOC 算出回路からの信号で DC / DC コンバータをコントロールする DC / DC コンバータ制御回路から構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用電源装置。

20

## 【請求項 4】

前記エンジンの運転停止をイグニッションオフにより判定することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の車両用電源装置。

## 【請求項 5】

前記エンジンの運転停止をキャパシタが充放電動作をしなくなったことにより判定することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の車両用電源装置。

30

## 【請求項 6】

前記エンジンの運転停止を車両の冷却水の温度センサをモニタし、一旦上昇した水温が所定値以下に下がったことにより判定することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の車両用電源装置。

## 【請求項 7】

第 2 の所定時間 T 2 でキャパシタに蓄えられた電力をバッテリーに充電する際、前記 DC / DC コンバータの出力電流を大きくすることにより第 2 の所定時間 T 2 を短くするようにしたことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の車両用電源装置。

## 【請求項 8】

第 2 の所定時間 T 2 でキャパシタに蓄えられた電力をバッテリーに充電する際、前記 DC / DC コンバータの出力電流を小さくすることにより第 2 の所定時間 T 2 を長くするようにしたことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の車両用電源装置。

40

## 【請求項 9】

前期キャパシタあるいは DC / DC コンバータに接続され前記キャパシタに蓄えられた電力を強制的に放電する強制放電回路を備え、第 2 の所定時間 T 2 経過後の第 3 の所定時間 T 3 の間、キャパシタの電圧が所定電圧以上である場合、前記強制放電回路でキャパシタの電圧が所定電圧と略等しくなるまで強制放電させる請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の車両用電源装置。

## 【請求項 10】

前記 DC / DC コンバータに放熱器を設け、前記強制放電回路を前記 DC / DC コンバー

50

タに接続し、前記DC/DCコンバータの発熱と前記強制放電回路の発熱とを前記放熱器により放熱させることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の車両用電源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、車両用電源装置に関し、特にキャパシタを併用した車両用電源装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、環境への配慮や燃費向上のために停車時にエンジン駆動を停止するアイドリングストップ機能や、エンジン負荷を軽減するための電動パワーステアリングを搭載した自動車  
10  
が市販されている。また、エンジン駆動を積極的に補うためのハイブリッドシステムが今後普及してくるものと予測される。さらに、車両の制動についても、制動エネルギーを電気エネルギーとして回収する回生ブレーキシステム等が実用化されている。

【0003】

このように、今後自動車が必要とする電力は増大する傾向があるが、二次電池では車両制動時のような瞬発的な電力を十分に充電することができないという課題があった。そこで、急速な充放電が可能な電気二重層キャパシタに代表される大容量のキャパシタを補助的に加える構成が提案されているが、キャパシタは定格に近い高電圧状態で放置されると、  
20  
寿命が短くなるという課題があった。

【0004】

これに対し、例えばキャパシタの長寿命化を図る車両用電源装置が特許文献1で提案されている。

この特許文献1の電源装置では、車両のイグニッションスイッチをオフにした際にバッテリー電圧と略等しくなるまでキャパシタを放電することで長寿命化を図っている。この場合、キャパシタに蓄電された電力はバッテリーへ放電し充電される。

【0005】

しかしながら、前記回生ブレーキシステムを搭載した車両における電源装置では、停車時に回生ブレーキシステムにより回生エネルギーを充電されているため、前記のようにバッテリーが満充電状態である可能性が高い。  
30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2007-124771号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

このような電源装置は、確かにキャパシタが高電圧状態で放置される時間が短くなるため、長寿命化を図れるが、車両のイグニッションスイッチをオフにした際、すなわち車両のエンジン  
40  
を停止した際にバッテリーが満充電状態であった場合、キャパシタに蓄電された電力を無駄に消費することとなる。また、車両のエンジンを停止してからしばらくの間はエンジンを再始動する可能性が高く、キャパシタを放電した後、すぐに再度充電することとなる。

【0008】

これにより、従来の電源装置ではキャパシタに蓄えられた電力を無駄に消費することが多いため、電源装置および車両全体として損失が大きく、効率が低くなるという課題があった。

【0009】

本発明は、従来のように車両のエンジンを再始動した際、キャパシタに蓄えられている電力を無駄に消費することなく、有効に消費することができる車両電源装置を提供すること  
50

を目的とする。

また、キャパシタの長寿命化を維持しつつ、高効率な車両電源装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

前記従来課題を解決するために、本発明の車両用電源装置は、車両のエンジンが運転停止してから第1の所定時間の間、前記キャパシタの電圧が所定電圧以上である場合、前記電源制御回路は、前記キャパシタに蓄えられた電力を前記各種電子機器に供給するように前記DC/DCコンバータを制御するとともに、前記第1の所定時間経過後の第2の所定時間の間、前記キャパシタの電圧が所定電圧以上である場合、前記キャパシタに蓄えられた電力を前記バッテリーに供給するように前記DC/DCコンバータを制御するようにしたものである。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明の車両用電源装置によれば、車両のエンジンを停止した際、すぐに強制放電をさせず、車両のエンジンを停止して所定時間経過後にキャパシタの電圧を所定電圧まで略等しく下げることで、車両のエンジン停止時にキャパシタに蓄電していたエネルギーを有効に消費することができ、キャパシタの長寿命化を維持しつつ、車両電源装置の高効率化を図ることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の車両用電源装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態1における電源制御回路の内部構成を示すブロック図である。

。

【図3】車両のエンジンを停止してからのキャパシタ電圧の時間経過を示したグラフである。

【図4】図3の変形例を示す他の制御形態によるキャパシタ電圧の時間経過を示したグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

実施の形態1.

以下、本発明の実施の形態1における車両用電源装置を図面を参照しながら説明する。

図1は、車両用電源装置の全体構成を示すブロック図であり、図2はそのうち電源制御回路の内部構成を示すブロック図である。

【0014】

図1において車両用電源装置は、発電機1と、発電機1の両端に接続されたキャパシタ2と、キャパシタ2に蓄えられた電力を強制的に放電する強制放電回路3と、キャパシタ2に並列的に接続されたDC/DCコンバータ4と、DC/DCコンバータ4に並列的に接続されたバッテリー5と、バッテリー5に接続された各種電子機器からなる負荷6と、キャパシタ2およびバッテリー5の電圧をモニタし、DC/DCコンバータ4および強制放電回路3の動作を制御する電源制御回路7から構成されている。

40

【0015】

図2において、図1の電源制御回路7は、キャパシタ2の電圧を検出するキャパシタ電圧検出回路9と、バッテリー電圧を検出するバッテリー電圧検出回路10と、バッテリー電圧および電流等からバッテリー5の満充電を100%としたバッテリー残量すなわちバッテリーの充電状態(SOC(State of Charge))を算出するSOC算出回路11と、キャパシタ電圧検出回路9とバッテリー電圧検出回路10、SOC算出回路11からの信号でDC/DCコンバータ4をコントロールするDC/DCコンバータ制御回路8から構成されている。

【0016】

次に図3、4を用いて、本発明の実施の形態1における詳細な動作について説明する。

50

図3は車両のエンジンを停止、例えばイグニッションオフしてからのキャパシタ電圧の時間経過を示している。まず、車両のエンジンを停止してからの第1の所定期間を所定期間T1とし、上記T1の期間が終了してから次の第2の所定期間を所定期間T2、T2の期間が終了してからの第3の所定期間を所定期間T3とする。

【0017】

図3において、車両のエンジンを停止してから所定期間T1の間、キャパシタ2の電圧が所定の電圧 $V_s$ 以上である場合、電源制御回路7は、バッテリー5の電圧を一定電圧となるようにDC/DCコンバータ制御回路8でDC/DCコンバータ4を制御することで、キャパシタ2に蓄えられた電力を各種電子機器6に供給されるようにコントロールする。(T1モード)

10

【0018】

車両のエンジンを停止してからしばらくの間は車両のエンジンを再始動する可能性が高いため、所定期間T1の間はキャパシタ2に蓄えられた電力を電子機器6への消費にのみ使用することで、キャパシタ2に蓄電されていたエネルギーを無駄にしないため、車両電源装置の高効率化を図ることができる。

またT1期間中にキャパシタ2の電圧が所定の電圧 $V_s$ と略等しくなった、または下回った場合、電源制御回路7はDC/DCコンバータ4の動作を停止し、キャパシタ2は自然放電となる。

【0019】

次に、T1の期間が終了し、所定期間T2の間、キャパシタ2の電圧が所定の電圧 $V_s$ 以上である場合、電源制御回路7はキャパシタ2に蓄えられた電力をバッテリー5に供給し充電するようにDC/DCコンバータ4を制御する。(T2モード)

20

また、上述した実施の形態1において、実際の動作に当って、下記1)~3)の制御を組み合わせることで、本願発明の電源装置の更なる効率向上を図り、キャパシタもしくはバッテリーの劣化を抑制することが可能となる。

【0020】

1)車両のエンジンが駆動している間および、車両のエンジンを停止してからT1期間経過するまでの間は、バッテリー5の充電状態を予め低めに、つまりSOCを数%~数十%低くしておくことで、T2期間中にバッテリー5に充電できる電力量を多くできる。つまり、キャパシタ2に蓄電されていたより多くのエネルギーをバッテリー5に充電することができるため、エネルギーを無駄にすることなく、キャパシタ2の電圧を低くすることが可能となる。

30

【0021】

2)キャパシタ2に蓄電されていた電力をT2期間中にバッテリー5に充電する際に、DC/DCコンバータ4の出力電流を大きくすることで、キャパシタ2の電圧を速やかに低減し、キャパシタ2を高電圧のまま保持する時間を低減する。このため、キャパシタ2の劣化を最小限に抑えることが可能となる。図4の放電モード1がこの状態を示している。

【0022】

上記放電モード1での出力電流はキャパシタ2の最大定格電流、DC/DCコンバータ4の最大定格電流、バッテリー5の最大定格電流を勘案し決定する。一般的に、最大定格電流は、バッテリー5の最大定格電流が支配的になるため、バッテリーの最大定格電流の値以内とすることが望ましい。

40

【0023】

3)また、キャパシタ2に蓄電されていた電力をバッテリー5に充電する際に、DC/DCコンバータ4の出力電流を小さくし、かつT2の期間を長く設定することで、キャパシタ2の内部抵抗およびバッテリー5の内部抵抗により消費するエネルギーを低減することが可能となるため、キャパシタ2に蓄電されていた電力をより有効的にバッテリー2に充電することが可能となる。この状態を図4の放電モード2により表している。

【0024】

放電モード2での出力電流は、DC/DCコンバータ4の出力電流毎の変換効率、バッテ

50

り5の充電効率を勘案し決定する。例えば、出力電流を小さくした場合、DC/DCコンバータの出力電流毎の変換効率から、入力電流が著しく低下してしまうので、DC/DCコンバータの効率から勘案して決定するのが望ましい。

【0025】

また、T2期間中にキャパシタ2の電圧が所定の電圧 $V_s$ と略等しくなった場合、または下回った場合は、電源制御回路7はDC/DCコンバータ4の動作を停止し、キャパシタ2は自然放電(自己放電)モードとなる。また車両のエンジンが駆動している間および車両のエンジンを停止してからT1期間経過するまでの間は、T2の期間中と比べてバッテリー4の電圧が低くなるようにDC/DCコンバータ4を制御することでバッテリーセンサーを使用することなく、キャパシタ2に蓄電されていた多くのエネルギーをバッテリー5に充電することができる。

10

【0026】

次に、T2の期間が終了した後の所定期間T3の間、キャパシタ2の電圧が所定の電圧 $V_s$ 以上である場合、キャパシタ2に備えた強制放電回路3でキャパシタ2の電圧が所定の電圧 $V_s$ になるまで強制放電回路3により強制放電させる。これにより、所定期間T2を過ぎても、車両のエンジンを再始動しない場合には、車両は比較的長時間の停車である可能性が高いため、キャパシタ2の自然放電によりキャパシタ2の電圧は徐々に低下し、いずれ所定の電圧 $V_s$ を下回ることになるが、強制放電回路3により強制的にキャパシタ2に蓄電された電力を放電することでキャパシタ2を高電圧のまま保持する時間を低減できるため、キャパシタ2の劣化を最小限に抑えることが可能となる。

20

【0027】

実施の形態2.

上記実施の形態1では、車両のエンジンを停止してからの所定期間をT1としていたが、電源制御回路7でキャパシタ2の電圧変動があるか、つまりキャパシタ2が充電動作または放電動作がなされているかをモニタし、充放電動作がなされなくなったことを運転停止と判定することもできる。上記判定をしてからの所定期間をT1とすることで、外部より車両のエンジンを停止、すなわち車両のイグニッションスイッチオフの信号を入力する必要がなくなり、電源制御回路7の外部入力端子を減らすことが可能なる。

【0028】

実施の形態3.

30

また、実施の形態3では、温度センサを有し車両の冷却水の水温が上がることでエンジンの運転開始、水温が所定温度まで下がることでエンジンが停止してからエンジンの運転停止から所定時間が経過したと判定する。実施の形態1、2では図2に示す電源制御回路7をマイコンで構成し、このマイコンで時間経過をカウントするようにしているが、この実施の形態3では、マイコンを用いて時間経過をカウントするようなことはせず、水温が所定温度まで下がった時点を実験停止から所定時間経過と見做し、バッテリーへ放電するように設定しているので、キャパシタ2の充放電時間を監視する機能を簡素化することができる。回路構成の簡略化が可能となる。

【0029】

なお、実施の形態1では、キャパシタ2に強制放電回路3を設けた例を挙げたが、DC/DCコンバータ4に強制放電回路3を設けた場合でも同様の効果を得ることが可能となる。

40

また、DC/DCコンバータ4に放熱器を設け、強制放電回路3をDC/DCコンバータ4に接続し、DC/DCコンバータ4の発熱と強制放電回路3の発熱との両者を前記放熱器よりまとめて放熱するようにする設置することで、所定期間T3の間、DC/DCコンバータ4はオフ状態であるため、DC/DCコンバータ4の放熱器のサイズのまま、強制放電回路の放熱器と共有化することが可能となり放熱器のスペースを削減することができる。

【0030】

以上に示した構成により、所定時間経過後にキャパシタ2の電圧を所定の電圧 $V_s$ より

50

下げることで、停止時にキャパシタ2に蓄電していたエネルギーを有効に消費することで、キャパシタの長寿命化を維持しつつ、車両電源装置の高効率化を図ることができる。

【0031】

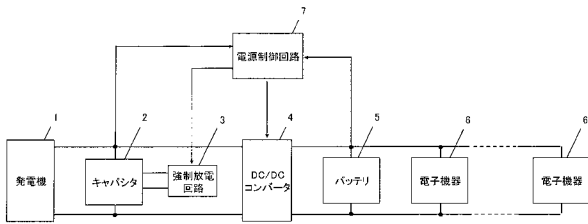
実施の形態1では、降圧型のDC/DCコンバータを用いた例を挙げたが、昇圧型のDC/DCコンバータ、昇降圧型のDC/DCコンバータ、双方向型のDC/DCコンバータのいずれにおいても、同様、発電機1をキャパシタ2の端子側に接続した例を挙げたが、バッテリー4の端子側に接続した場合でも同様の効果を得ることが可能となる。

【符号の説明】

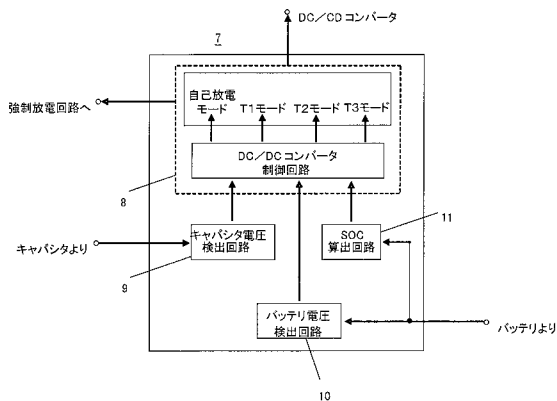
【0032】

- 1 発電機、 2 キャパシタ、 3 強制放電回路、
- 4 DC/DCコンバータ、 5 バッテリー、 6 電子機器、
- 7 電源制御回路、 8 DC/DCコンバータ制御回路、
- 9 キャパシタ電圧検出回路、 10 バッテリー電圧検出回路、
- 11 SOC算出回路。

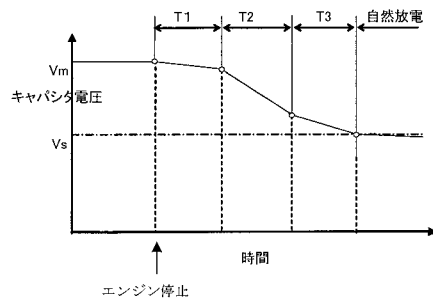
【図1】



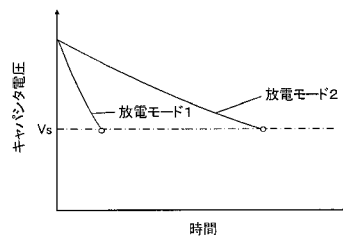
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 木原 伸浩

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 上村 文人

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

Fターム(参考) 5G503 AA07 BA02 BB01 BB03 CA08 CA11 CC02 DA06 DA18 GB03  
5H030 AA01 AS08 BB01 BB02 BB08 FF44