

(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2015-217919

(P2015-217919A)

(43) 公開日 平成27年12月7日(2015.12.7)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
B60R	16/02	(2006.01)	B60R	16/02	645C	5H125		
H02M	3/155	(2006.01)	H02M	3/155	B	5H730		
B60L	7/10	(2006.01)	B60L	7/10				
B60R	16/033	(2006.01)	B60R	16/02	670B			

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2014-105416 (P2014-105416)
 (22) 出願日 平成26年5月21日 (2014.5.21)

(71) 出願人 510123839
 オムロンオートモーティブエレクトロニクス株式会社
 愛知県小牧市大草年上坂6368番地
 (74) 代理人 100101786
 弁理士 奥村 秀行
 (72) 発明者 岡庭 正和
 愛知県小牧市大草年上坂6368番地 オムロンオートモーティブエレクトロニクス株式会社内
 Fターム(参考) 5H125 AA01 AC08 AC12 AC14 BB05
 BB09 BC25 BC28 BD17 CB02
 CC01 EE70
 5H730 AA14 AS08 AS13 AS17 BB98
 EE16 FD01 FF09 XC02 XC12
 XC19

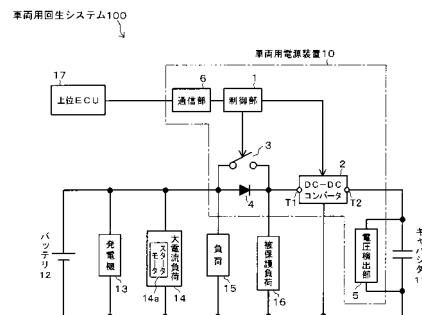
(54) 【発明の名称】 車両用電源装置、車両用回生システム

(57) 【要約】

【課題】車両の燃料消費率を向上させ、かつ、エンジンの再始動時に負荷へ確実に電力を供給する。

【解決手段】車両のアイドリングストップ中に、スイッチ3をオンし、DC-DCCコンバータ2の駆動を制御して、キャパシタ11を放電し、キャパシタ11の電力を各負荷14~16に供給する。キャパシタ11の電圧が所定値まで低下すると、DC-DCCコンバータ2によるキャパシタ11の放電を停止して、キャパシタ11の電力を温存し、かつスイッチ3のオン状態を継続して、バッテリー12の電力を各負荷14~16に供給し、アイドリングストップ状態を継続可能なことを示す信号を通信部6により上位ECU17へ送信する。アイドリングストップが終了して、エンジンが再始動される際に、スイッチ3をオフし、DC-DCCコンバータ2の駆動を制御して、キャパシタ11を放電し、キャパシタ11の残電力を被保護負荷16に供給する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 負荷と発電機とが並列に接続された直流電源が一端に接続され、供給電圧が下がらないように保護する必要がある第 2 負荷が他端に接続されたスイッチング素子と、

前記スイッチング素子の他端と前記第 2 負荷とが第 1 入出力端子に接続され、前記発電機で発生した回生電力を蓄電する蓄電部が第 2 入出力端子に接続された双方向型の DC - DC コンバータと、

前記スイッチング素子と前記 DC - DC コンバータの動作を制御する制御部と、を備えた車両用電源装置において、

前記蓄電部の電圧を検出する電圧検出部と、

10

上位装置と通信するための通信部と、をさらに備え、

車両のアイドリングストップ中に、前記制御部は、

前記スイッチング素子をオンし、前記 DC - DC コンバータの駆動を制御して、前記蓄電部を放電して、前記蓄電部の電力を前記各負荷に供給し、

前記蓄電部の電圧が所定値まで低下すると、前記 DC - DC コンバータによる前記蓄電部の放電を停止して、前記蓄電部の電力を温存し、かつ前記スイッチング素子のオン状態を継続して、前記直流電源の電力を前記各負荷に供給し、前記アイドリングストップ状態を継続可能なことを示す信号を前記通信部により前記上位装置へ送信し、

前記アイドリングストップが終了して、車両のエンジンが再始動される際に、前記制御部は、前記スイッチング素子をオフし、前記 DC - DC コンバータの駆動を制御して、前記蓄電部を放電して、前記蓄電部の残電力を前記第 2 負荷に供給する、ことを特徴とする車両用電源装置。

20

【請求項 2】

請求項 1 に記載の車両用電源装置において、

前記所定値は、エンジンの再始動時に前記第 2 負荷の駆動に必要な電力を供給可能な前記蓄電部の電圧以上の値である、ことを特徴とする車両用電源装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の車両用電源装置において、

前記スイッチング素子は、整流器が並列に接続された電界効果トランジスタから成り、前記整流器は前記直流電源側から前記第 2 負荷側に電流を流す、ことを特徴とする車両用電源装置。

30

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の車両用電源装置において、

前記第 1 負荷には、エンジンを始動するために起動し、起動時に大電流が流れるスタータモーターが含まれる、ことを特徴とする車両用電源装置。

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の車両用電源装置において、

前記発電機で回生電力が発生するときに、前記制御部は、前記スイッチング素子をオンして、前記回生電力を前記第 2 負荷に供給し、かつ前記 DC - DC コンバータの駆動を制御して、前記回生電力で前記蓄電部を充電する、ことを特徴とする車両用電源装置。

40

【請求項 6】

直流電源と、

前記直流電源に並列に接続された第 1 負荷および発電機と、

供給電圧が下がらないように保護する必要がある第 2 負荷と、

前記発電機で発生した回生電力を蓄電する蓄電部と、

前記直流電源と前記蓄電部の電力を前記第 1 負荷と前記第 2 負荷にそれぞれ供給する車両用電源装置と、から構成された車両用回生システムであって、

前記車両用電源装置は、

前記直流電源が一端に接続され、前記第 2 負荷が他端に接続されたスイッチング素子と

50

前記スイッチング素子の他端と前記第2負荷とが第1入出力端子に接続され、前記蓄電部が第2入出力端子に接続された双方向型のDC-DCコンバータと、

前記スイッチング素子と前記DC-DCコンバータの動作を制御する制御部と、

前記蓄電部の電圧を検出する電圧検出部と、

上位装置と通信するための通信部と、を備え、

車両のアイドリングストップ中に、前記制御部は、

前記スイッチング素子をオンし、前記DC-DCコンバータの駆動を制御して、前記蓄電部を放電して、前記蓄電部の電力を前記各負荷に供給し、

前記蓄電部の電圧が所定値まで低下すると、前記DC-DCコンバータによる前記蓄電部の放電を停止して、前記蓄電部の電力を温存し、かつ前記スイッチング素子のオン状態を継続して、前記直流電源の電力を前記各負荷に供給し、前記アイドリングストップ状態を継続可能なことを示す信号を前記通信部により前記上位装置へ送信し、

前記アイドリングストップが終了して、車両のエンジンが再始動される際に、前記制御部は、前記スイッチング素子をオフし、前記DC-DCコンバータの駆動を制御して、前記蓄電部を放電して、前記蓄電部の残電力を前記第2負荷に供給する、ことを特徴とする車両用回生システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発電機で発生した回生電力により蓄電部を充電し、蓄電部や直流電源の電力を負荷に供給する、車両用電源装置と車両用回生システムとに関するものである。

【背景技術】

【0002】

地球の環境保護や燃料消費率（燃費）の向上のため、アイドリングストップ機能と減速回生機能とを有する車両が開発されている。この種の車両には、減速時に発電機で発生した回生電力を蓄電部に蓄電したり、蓄電部の電力やバッテリー（直流電源）の電力を負荷に供給したりする回生システムや電源装置が設けられている。蓄電部は、キャパシタなどから成り、バッテリーは、従来型の鉛バッテリーから成る。

【0003】

たとえば、特許文献1の電源装置や、特許文献2の図7に示されている電源装置では、供給電圧が下がらないように保護する必要がある負荷（狭電圧範囲補機）とバッテリーとの間の電力経路に、スイッチが設けられている。また、スイッチに対して並列にダイオードが接続されている。スイッチと負荷との間の電力経路には、DC-DCコンバータを介して蓄電部が接続されている。バッテリーとスイッチとの間の電力経路には、発電機やスタータモータやその他の負荷（補機、広電圧範囲補機）が接続されている。

【0004】

車両の減速により、発電機で回生電力が発生するときは、スイッチがオンされて、DC-DCコンバータが回生電力により蓄電部を充電する。また、車両のアイドリングストップ中など、発電機で回生電力が発生しないときは、スイッチがオンされて、DC-DCコンバータが蓄電部を放電する。特許文献1では、DC-DCコンバータが動作でき、かつバッテリーの電圧が瞬時低下する既定期間に亘り蓄電部が負荷を駆動し続けることができる所定電圧まで、蓄電部を放電する。そして、蓄電部の電圧が所定電圧まで低下すると、蓄電部の放電を停止し、エンジンを再始動して、発電機により発電された電力を負荷に供給する。

【0005】

また、車両のアイドリングストップ終了後にエンジンを再始動する際は、スタータモータを起動することで、スタータモータに大電流が流れて、バッテリーの電圧が瞬時低下する。そこで、その際、スイッチがオフされて、負荷と蓄電部とがバッテリーとスタータモータとから電氣的に切り離され、蓄電部の電力が、DC-DCコンバータを経由して負荷に供給される。これにより、負荷が蓄電部の電力で安定に駆動し続ける。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2011-155791号公報

【特許文献2】特許第4835690号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従来のように、車両のアイドリングストップ中に、放電している蓄電部の電圧が所定電圧まで低下したときに、蓄電部の放電を停止し、発電機で発電するために、アイドリングストップを終了して、エンジンを再始動すると、燃料消費率向上の妨げとなる。

10

【0008】

また、アイドリングストップ中に、蓄電部の電力を使い切ると、アイドリングストップ終了後にエンジンを再始動する際に、蓄電部から保護対象の負荷に対して電力を供給できなくなる。

【0009】

本発明の課題は、車両の燃料消費率を向上させ、かつ、エンジンの再始動時に負荷へ確実に電力を供給することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明による車両用電源装置は、第1負荷と発電機とが並列に接続された直流電源が一端に接続され、供給電圧が下がらないように保護する必要がある第2負荷が他端に接続されたスイッチング素子と、スイッチング素子の他端と第2負荷とが第1入出力端子に接続され、発電機で発生した回生電力を蓄電する蓄電部が第2入出力端子に接続された双方向型のDC-DCコンバータと、スイッチング素子とDC-DCコンバータの動作を制御する制御部と、蓄電部の電圧を検出する電圧検出部と、上位装置と通信するための通信部とを備える。

20

【0011】

また、本発明による車両用回生システムは、直流電源と、直流電源に並列に接続された第1負荷および発電機と、供給電圧が下がらないように保護する必要がある第2負荷と、発電機で発生した回生電力を蓄電する蓄電部と、直流電源と蓄電部の電力を第1負荷と第2負荷にそれぞれ供給する上記車両用電源装置とから構成される。

30

【0012】

このような構成において、車両のアイドリングストップ中に、車両用電源装置の制御部は、スイッチング素子をオンし、DC-DCコンバータの駆動を制御して、蓄電部を放電して、蓄電部の電力を各負荷に供給する。そして、制御部は、蓄電部の電圧が所定値まで低下すると、DC-DCコンバータによる蓄電部の放電を停止して、蓄電部の電力を温存し、かつスイッチング素子のオン状態を継続して、直流電源の電力を各負荷に供給し、アイドリングストップ状態を継続可能なことを示す信号を通信部により上位装置へ送信する。また、アイドリングストップが終了して、車両のエンジンが再始動される際に、制御部は、スイッチング素子をオフし、DC-DCコンバータの駆動を制御して、蓄電部を放電して、蓄電部の残電力を第2負荷に供給する。

40

【0013】

上記によると、車両のアイドリングストップ中に、スイッチング素子をオンし、蓄電部を放電して、各負荷に電力を供給し、蓄電部の電圧が所定値まで低下すると、蓄電部の放電を停止して、蓄電部の電力を温存する。また、スイッチング素子のオン状態を継続して、直流電源の電力を各負荷に供給するので、各負荷を継続して駆動することができる。さらに、アイドリングストップ状態を継続可能なことを示す信号が車両用電源装置から上位装置へ送信されるので、他のアイドリングストップ終了条件が成立しなければ、アイドリングストップ状態が継続され、車両の燃料消費率を向上させることができる。そして、ア

50

アイドルストップが終了して、エンジンを再始動する際に、スイッチング素子をオフし、蓄電部を放電して、蓄電部の残電力を第2負荷に供給する。このため、エンジンの再始動時に、蓄電部から第2負荷へ確実に電力を供給することができる。また、第1負荷には、直流電源から電力を供給することができる。

【0014】

また、本発明では、上記車両用電源装置において、前記所定値は、エンジンの再始動時に第2負荷の駆動に必要な電力を供給可能な蓄電部の電圧以上の値であってもよい。

【0015】

また、本発明では、上記車両用電源装置において、スイッチング素子は、整流器が並列に接続された電界効果トランジスタから成り、整流器は直流電源側から第2負荷側に電流を流すようにしてもよい。

10

【0016】

また、本発明では、上記車両用電源装置において、第1負荷には、エンジンを始動するために起動し、起動時に大電流が流れるスタータモータが含まれてもよい。

【0017】

さらに、本発明では、上記車両用電源装置において、発電機で回生電力が発生するときに、制御部は、スイッチング素子をオンして、回生電力を第2負荷に供給し、かつDC-DCコンバータの駆動を制御して、回生電力で蓄電部を充電してもよい。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、車両の燃料消費率を向上させ、かつ、エンジンの再始動時に負荷へ確実に電力を供給することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の実施形態による車両用電源装置および車両用回生システムの回路構成を示した図である。

【図2】燃料を消費する通常発電時の図1の回路の動作を示した図である。

【図3】回生電力発生時の図1の回路の動作を示した図である。

【図4】アイドルストップ中の図1の回路の動作を示した図である。

【図5】アイドルストップ中にキャパシタの電圧が所定値まで低下した場合の、図1の回路の動作を示した図である。

30

【図6】アイドルストップ終了後のエンジン再始動時の、図1の回路の動作を示した図である。

【図7】図1の回路と車両の動作を示したタイムチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の実施形態につき、図面を参照しながら説明する。各図において、同一の部分または対応する部分には、同一符号を付してある。

【0021】

まず、車両用回生システム100と車両用電源装置10の回路構成を、図1を参照しながら説明する。

40

【0022】

車両用回生システム100は、アイドルストップ機能と減速回生機能とを有した車両に搭載されている。車両用回生システム100には、車両用電源装置10、キャパシタ11、バッテリー12、発電機13、大電流負荷14、負荷15、被保護負荷16、および上位ECU(電子制御装置)17が含まれている。

【0023】

キャパシタ11は、電気二重層キャパシタから成り、本発明の「蓄電部」の一例である。これ以外に、たとえばリチウムイオン電池、リチウムイオンキャパシタ、またはニッケル水素充電電池などから蓄電部を構成してもよい。

50

【 0 0 2 4 】

バッテリー 1 2 は、従来型の鉛バッテリーから成り、本発明の「直流電源」の一例である。これ以外のバッテリーや電池などから直流電源を構成してもよい。バッテリー 1 2 には、発電機 1 3 と負荷 1 4、1 5 が並列に接続されている。

【 0 0 2 5 】

発電機 1 3 は、図示しない車両のエンジンによって駆動され、電力を発生する。たとえば、車両の加速時、一定走行時、または停止時に、エンジンの駆動力により、発電機 1 3 を駆動して発電を行う。なお、たとえばバッテリー 1 2 の電圧が十分である場合には、発電機 1 3 による発電は行わない。

【 0 0 2 6 】

また、車両の減速時や車両の制動操作時にも、車両は走行を続け、エンジンに燃料が供給されていなくても、エンジンは回転している。そこで、この回転力を利用して、発電機 1 3 を駆動し、発電を行う。この減速時等に発電機 1 3 が発生した電力を、回生電力と呼ぶ。キャパシタ 1 1 は、発電機 1 3 で発生した電力を蓄電する。また、車両の減速時は、エンジンへの燃料供給が停止されている。すなわち、燃料を消費することなく発電が行われるため、車両の燃料消費率が向上する。

【 0 0 2 7 】

大電流負荷 1 4 は、起動時に大電流が流れる電動機などから成る。この大電流負荷 1 4 には、エンジンを始動するためのスタータモータ 1 4 a が含まれる。他の例として、図示しないパワーステアリング用のモータや電動ブレーキなども、大電流負荷 1 4 に含まれる。

【 0 0 2 8 】

負荷 1 5 は、車両のアイドルストップ中に使用しなくてもよい電装品などから成る。負荷 1 5 には、たとえば、電熱式シートヒータなどが含まれている。大電流負荷 1 4 と負荷 1 5 は、本発明の「第 1 負荷」を構成する。

【 0 0 2 9 】

被保護負荷 1 6 は、車両のアイドルストップ中も電力を供給する必要があり、かつアイドルストップ終了後のエンジンの再始動時（スタータモータ 1 4 a の起動時）などに、供給電圧が下がらないように保護する必要がある電装品などから成る。被保護負荷 1 6 には、たとえば、ナビゲーション、オーディオ、エアコン、メータ、トランスミッション、および安全装置などが含まれている。被保護負荷 1 6 は、本発明の「第 2 負荷」を構成する。

【 0 0 3 0 】

上位 ECU 1 7 は、たとえば C A N (Controller Area Network) により、車両用電源装置 1 0 と接続されている。上位 ECU 1 7 は、車両用電源装置 1 0 と相互に通信する。また、上位 ECU 1 7 は、車両の状態を示す情報や動作指示などを、車両用電源装置 1 0 に対して送信する。上位 ECU 1 7 は、本発明の「上位装置」を構成する。

【 0 0 3 1 】

車両用電源装置 1 0 は、制御部 1、DC - DC コンバータ 2、スイッチ 3、ダイオード 4、電圧検出部 5、および通信部 6 を備えている。

【 0 0 3 2 】

制御部 1 は、CPU とメモリ から成り、DC - DC コンバータ 2 とスイッチ 3 の動作を制御する。DC - DC コンバータ 2 は、2 つの入出力端子 T 1、T 2 を備え、双方向の昇降圧機能を有している。

【 0 0 3 3 】

スイッチ 3 は、FET (電界効果トランジスタ) から成る。スイッチ 3 の一端には、バッテリー 1 2 の正極、発電機 1 3、および負荷 1 4、1 5 が接続されている。スイッチ 3 の他端には、被保護負荷 1 6 および DC - DC コンバータ 2 が接続されている。スイッチ 3 は、本発明の「スイッチング素子」の一例である。

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

スイッチ 3 に並列に接続されたダイオード 4 は、スイッチ 3 を構成する F E T の寄生ダイオードである。ダイオード 4 のアノードは、スイッチ 3 の一端、バッテリー 1 2 の正極、発電機 1 3、および負荷 1 4、1 5 と接続されている。ダイオード 4 のカソードは、被保護負荷 1 6 および D C - D C コンバータ 2 と接続されている。このため、ダイオード 4 は、バッテリー 1 2 側から被保護負荷 1 6 側に電流を流す。ダイオード 4 は、本発明の「整流器」の一例である。

【 0 0 3 5 】

D C - D C コンバータ 2 の第 1 入出力端子 T 1 は、スイッチ 3 の他端と被保護負荷 1 6 とに接続されている。D C - D C コンバータ 2 の第 2 入出力端子 T 2 は、キャパシタ 1 1 と接続されている。

10

【 0 0 3 6 】

電圧検出部 5 は、キャパシタ 1 1 の電圧を検出する。制御部 1 は、電圧検出部 5 の検出値に基づいて、D C - D C コンバータ 2 を駆動して、キャパシタ 1 1 の充放電を行う。

【 0 0 3 7 】

通信部 6 は、上位 E C U 1 7 と C A N により相互に通信するための回路から成る。制御部 1 は、上位 E C U 1 7 から送信された車両の状態を示す情報や動作指示を、通信部 6 により受信する。また、制御部 1 は、後述するように、アイドリングストップ状態を継続可能なことを示す信号を通信部 6 により上位 E C U 1 7 へ送信する。

【 0 0 3 8 】

次に、車両用回生システム 1 0 0 と車両用電源装置 1 0 の動作を、図 2 ~ 図 7 を参照しながら説明する。

20

【 0 0 3 9 】

なお、図 2 は図 7 の a 区間の状態を示し、図 3 は図 7 の b 区間の状態を示し、図 4 は図 7 の c 区間の状態を示し、図 5 は図 7 の d 区間の状態を示し、図 6 は図 7 の e 区間の状態を示している。

【 0 0 4 0 】

車両の加速時、一定走行時、または停止時に（図 7 の a 区間）、エンジンの駆動力により発電機 1 3 を駆動して、燃料を消費する通常発電が行なわれた場合、図 2 に実線の矢印で示すように、発電機 1 3 で発生した電力が負荷 1 4、1 5 に供給される。車両用電源装置 1 0 の制御部 1 は、発電機 1 3 で通常発電が行われることを示す情報（車速情報でもよい）を上位 E C U 1 7 から通信部 6 により受信すると、スイッチ 3 をオンする。これにより、発電機 1 3 で発生した電力がスイッチ 3 を通って、被保護負荷 1 6 にも供給される。なお、D C - D C コンバータ 2 は非動作状態にあるので、発電機 1 3 で発生した電力は、キャパシタ 1 1 へは供給されない。

30

【 0 0 4 1 】

また、その通常発電時に、バッテリー 1 2 の電圧が低下していれば、図 2 に破線の矢印で示すように、発電機 1 3 で発生した電力がバッテリー 1 2 に供給されて、バッテリー 1 2 が充電される。一方、バッテリー 1 2 の電圧が低下していなければ、バッテリー 1 2 の電力も負荷 1 4 ~ 1 6 に供給される（図示省略）。なお、大電流負荷 1 4 は、バッテリー 1 2 や発電機 1 3 などの電力により適宜駆動される。

40

【 0 0 4 2 】

車両の走行中に、運転手がアクセルペダルを解放したり、ブレーキペダルを踏み込んだりして、車両が減速すると、発電機 1 3 が回生電力を発生する（図 7 の b 区間）。この回生電力は、図 3 に矢印で示すように、発電機 1 3 から負荷 1 4、1 5 に供給される。このときバッテリー 1 2 の電圧が低下している場合は、回生電力が発電機 1 3 からバッテリー 1 2 に供給されて、バッテリー 1 2 が充電される（図示省略）。

【 0 0 4 3 】

制御部 1 は、発電機 1 3 で回生電力が発生することを示す情報（車両が減速することを示す情報でもよい）を上位 E C U 1 7 から通信部 6 により受信すると、スイッチ 3 をオンするとともに、D C - D C コンバータ 2 を駆動する。これにより、図 3 に矢印で示すよう

50

に、回生電力が発電機 13 からスイッチ 3 を通って、被保護負荷 16 に供給されるとともに、DC - DCコンバータ 2 の第 1 入出力端子 T 1 に入力される。そして、制御部 1 は、DC - DCコンバータ 2 の駆動を制御して、DC - DCコンバータ 2 で回生電力の電圧をキャパシタ 11 に対応する電圧に変換（昇圧または降圧）し、キャパシタ 11 に電流を流す。これにより、回生電力によりキャパシタ 11 が充電され、図 7 の b 区間に示すように、キャパシタ 11 の電圧が上昇して行く。

【0044】

そして、キャパシタ 11 が満充電状態になると、キャパシタ 11 の電圧が上限値になるので、制御部 1 は、DC - DCコンバータ 2 の駆動を停止する。これにより、DC - DCコンバータ 2 からキャパシタ 11 に電流が流れなくなる。

10

【0045】

車両が減速して、図 7 の P 1 点に示すように、車速が極低速度まで低下すると、発電機 13 で回生電力が発生しなくなる（図 7 の c 区間）。図 4 に示すように、制御部 1 は、車速が極低速度になったことを示す情報を上位 ECU 17 から通信部 6 により受信すると、スイッチ 3 をオンし、DC - DCコンバータ 2 の駆動を制御して、キャパシタ 11 を放電する。これにより、図 4 に矢印で示すように、キャパシタ 11 の電力が被保護負荷 16 に供給されるとともに、キャパシタ 11 の電力がスイッチ 3 を通って、負荷 14、15 に供給される。このため、キャパシタ 11 の電圧が低下して行く。

【0046】

そして、たとえば車速が 0（停止状態）になるなど、所定のアイドルングストップ移行条件が成立すると、アイドルングストップが開始される。制御部 1 は、アイドルングストップが開始されたことを示す情報を上位 ECU 17 から通信部 6 により受信すると、スイッチ 3 のオン状態を継続し、DC - DCコンバータ 2 によるキャパシタ 11 の放電も継続する。つまり、図 4 に矢印で示すように、キャパシタ 11 の電力が負荷 14 ~ 16 に供給され続ける。キャパシタ 11 の放電中は、電圧検出部 5 によりキャパシタ 11 の電圧が所定の周期で検出されて、制御部 1 に出力される。

20

【0047】

車両のアイドルングストップ中に、制御部 1 は、キャパシタ 11 の電圧が所定値まで低下したことを確認すると（図 7 の P 2 点）、図 5 に示すように、DC - DCコンバータ 2 の駆動を停止して、キャパシタ 11 の放電を停止し、キャパシタ 11 の電力を温存する。

30

【0048】

上記のキャパシタ 11 の電圧と比較する所定値は、その後のエンジンの再始動時に、被保護負荷 16 の駆動に必要な電力を供給可能なキャパシタ 11 の電圧以上の値に設定されている。

【0049】

上記のように、キャパシタ 11 の放電を停止すると、キャパシタ 11 の電力が負荷 14 ~ 16 に供給されなくなるが、制御部 1 は、スイッチ 3 のオン状態を継続するので、図 5 に矢印で示すように、バッテリー 12 の電力が負荷 14 ~ 16 に供給される。これにより、電力不足でアイドルングストップを終了させる必要がなくなるので、制御部 1 は、アイドルングストップ状態を継続可能なことを示す信号を、通信部 6 により上位 ECU 17 へ送信する。上位 ECU 17 は、アイドルングストップ状態を継続可能なことを示す信号を、車両用電源装置 10 から受信すると、アイドルングストップ制御用の他の ECU へ所定の信号を送り、図 7 の d 区間に示すように、アイドルングストップ状態を継続させる。

40

【0050】

その後、たとえばブレーキペダルの解放、アクセルペダルの踏み込み、またはバッテリー 12 の電圧の低下といった、所定のアイドルングストップ終了条件が成立すると、アイドルングストップが終了する（図 7 の P 3 点）。制御部 1 は、図 6 に示すように、アイドルングストップが終了したことを示す信号を、上位 ECU 17 から通信部 6 により受信すると、エンジンの再始動に備えて、スイッチ 3 をオフし、DC - DCコンバータ 2 の駆動を制御して、キャパシタ 11 を放電する。これにより、図 6 に矢印で示すように、キャパシ

50

タ 1 1 の残電力が被保護負荷 1 6 に供給される (図 7 の e 区間) 。負荷 1 4 、 1 5 には、バッテリー 1 2 から電力が供給される。

【 0 0 5 1 】

スタータモータ 1 4 a は、バッテリー 1 2 の電力により起動する。このスタータモータ 1 4 a の起動時に、スイッチ 3 がオフされて、バッテリー 1 2 とスタータモータ 1 4 a に対して、キャパシタ 1 1 と被保護負荷 1 6 とが電氣的に切り離されている。このため、バッテリー 1 2 からスタータモータ 1 4 a に大電流が流れても、キャパシタ 1 1 から被保護負荷 1 6 への供給電圧が低下せず、キャパシタ 1 1 から被保護負荷 1 6 へ電力が安定に供給される。スタータモータ 1 4 a の起動により、エンジンが再始動して、以後エンジンが動作すると、燃料が消費される。この後は、車両の状態やバッテリー 1 2 とキャパシタ 1 1 の充電量などに応じて、図 2 ~ 図 6 の電力供給状態が繰り返される。

10

【 0 0 5 2 】

上記実施形態によると、車両のアイドリングストップ中に、スイッチ 3 をオンし、キャパシタ 1 1 を放電して、各負荷 1 4 ~ 1 6 に電力を供給する。そして、キャパシタ 1 1 の電圧が所定値まで低下すると、キャパシタ 1 1 の放電を停止して、キャパシタ 1 1 の電力を温存する。また、スイッチ 3 のオン状態を継続して、バッテリー 1 2 の電力を各負荷 1 4 ~ 1 6 に供給するので、各負荷 1 4 ~ 1 6 を継続して駆動することができる。さらに、アイドリングストップ状態を継続可能なことを示す信号が車両用電源装置 1 0 から上位 ECU 1 7 へ送信されるので、他のアイドリングストップ終了条件が成立しなければ、アイドリングストップ状態が継続され、車両の燃料消費率を向上させることができる。そして、アイドリングストップが終了して、エンジンを再始動する際に、スイッチ 3 をオフし、キャパシタ 1 1 を放電して、キャパシタ 1 1 の残電力を被保護負荷 1 6 に供給する。このため、エンジンを再始動するための、スタータモータ 1 4 a の起動時に、供給電圧を低下させることなく、キャパシタ 1 1 から被保護負荷 1 6 に確実に電力を供給することができる。また、他の負荷 1 4 、 1 5 には、バッテリー 1 2 から電力を供給することができる。

20

【 0 0 5 3 】

また、上記実施形態では、アイドリングストップ中に、キャパシタ 1 1 の電圧と比較する所定値を、エンジンの再始動時に被保護負荷 1 6 の駆動に必要な電力を供給可能なキャパシタ 1 1 の電圧以上の値に設定している。このため、アイドリングストップが終了して、エンジンを再始動する際に、キャパシタ 1 1 から被保護負荷 1 6 へより確実に電力を供給して、被保護負荷 1 6 を安定に駆動することができる。

30

【 0 0 5 4 】

また、上記実施形態では、スイッチ 3 として、ダイオード 4 が並列に接続された FET を用いているので、機械的接点を有する他のスイッチより、信頼性の高いスイッチング動作を行って、電力の供給状態を確実に切り替えることができる。また、バッテリー 1 2 側から被保護負荷 1 6 側に電流を流すように、ダイオード 4 が接続されているので、修理の際、バッテリー 1 2 が逆向きに接続されても、バッテリー 1 2 からの電流が DC - DC コンバータ 2 やキャパシタ 1 1 や被保護負荷 1 6 に流れず、これらを保護することができる。

【 0 0 5 5 】

さらに、上記実施形態では、発電機 1 3 で回生電力が発生するときに、スイッチ 3 をオンして、回生電力を被保護負荷 1 6 に供給するとともに、DC - DC コンバータ 2 の駆動を制御して、回生電力でキャパシタ 1 1 を充電している。このため、燃料を消費することなく発生する回生電力を有効に活用することができる。

40

【 0 0 5 6 】

本発明は、上述した以外にも種々の実施形態を採用することができる。たとえば、上記実施形態では、スイッチング素子として、FET から成るスイッチ 3 を用いた例を示したが、本発明はこれのみに限定するものではない。これ以外に、たとえば、リレー、トランジスタのような、他のスイッチング素子を用いてもよい。また、ダイオード 4 のような整流器を、スイッチング素子に並列に接続してもよいし、省略してもよい。

【 0 0 5 7 】

50

また、以上の実施形態では、アイドリングストップ移行条件として、車速が0になったことを例に挙げたが、本発明はこれのみに限定するものではない。これ以外に、たとえば、車速が極低速度まで低下したことや、キャパシタ11とバッテリー12の充電量が所定量以上あることなどを、アイドリングストップ移行条件としてもよい。

【0058】

さらに、本発明は、アイドリングストップ機能と減速回生機能とを有した車両全般に、適用することが可能である。

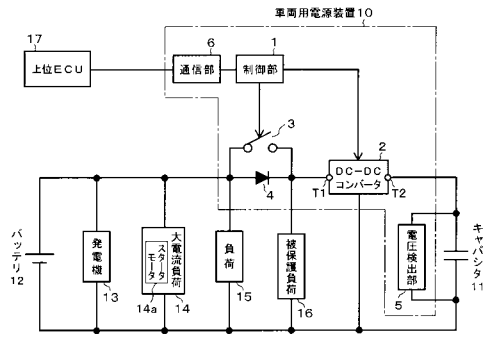
【符号の説明】

【0059】

1	制御部	10
2	DC - DCコンバータ	
3	スイッチ（スイッチング素子）	
4	ダイオード（整流器）	
5	電圧検出部	
6	通信部	
10	車両用電源装置	
11	キャパシタ（蓄電部）	
12	バッテリー（直流電源）	
13	発電機	
14	大電流負荷（第1負荷）	20
14 a	スタータモータ	
15	負荷（第1負荷）	
16	被保護負荷（第2負荷）	
17	上位ECU（上位装置）	
100	車両用回生システム	
T1	第1入出力端子	
T2	第2入出力端子	

【図1】

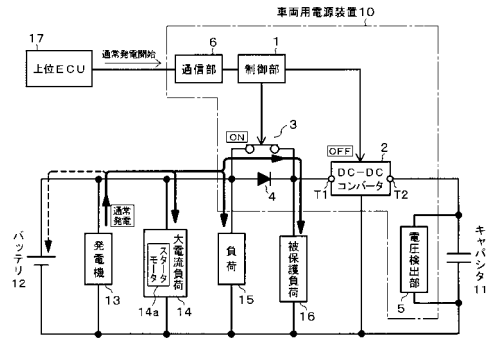
車両用回生システム100



【図2】

< a 区間 >

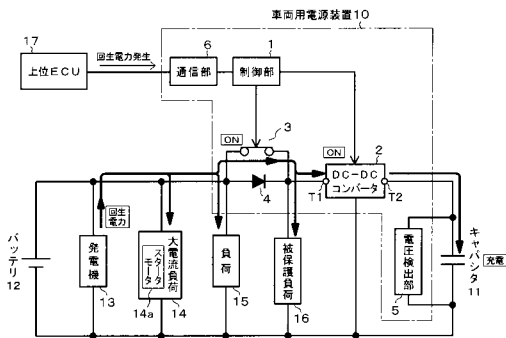
車両用回生システム100



【図3】

< b 区間 >

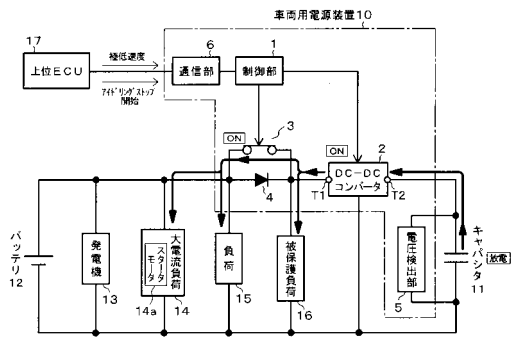
車両用回生システム100



【図4】

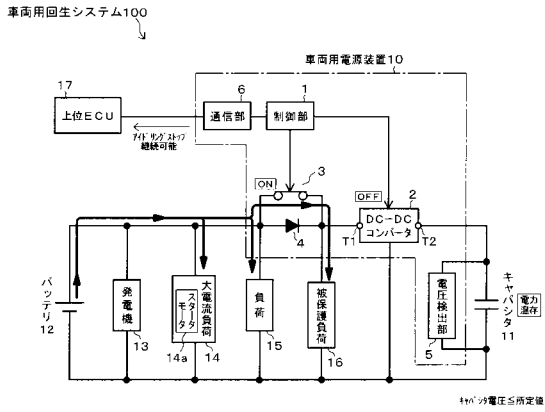
< c 区間 >

車両用回生システム100



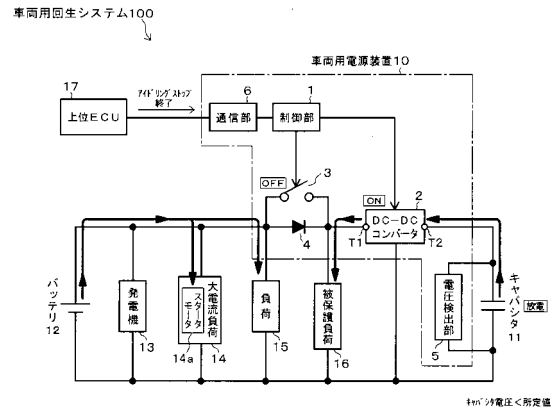
【 図 5 】

< d 区間 >



【 図 6 】

< e 区間 >



【 図 7 】

