

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6503591号
(P6503591)

(45) 発行日 平成31年4月24日(2019.4.24)

(24) 登録日 平成31年4月5日(2019.4.5)

(51) Int.Cl.		F I			
HO2P	9/04	(2006.01)	HO2P	9/04	M
HO2M	3/155	(2006.01)	HO2M	3/155	H

請求項の数 14 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2016-256142 (P2016-256142)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成28年12月28日 (2016.12.28)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2018-110462 (P2018-110462A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成30年7月12日 (2018.7.12)	(74) 代理人	100165179
審査請求日	平成29年7月26日 (2017.7.26)		弁理士 田▲崎▼ 聡
		(74) 代理人	100126664
			弁理士 鈴木 慎吾
		(74) 代理人	100154852
			弁理士 酒井 太一
		(74) 代理人	100194087
			弁理士 渡辺 伸一
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100146835
			弁理士 佐伯 義文

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電源制御システム、及び電源制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発電機と、

前記発電機の供給電力により充電可能な、充放電の応答性が互いに異なる複数の電源と

、
前記発電機の供給電力により作動する電氣的負荷と、

前記発電機の発電時に、電氣的負荷を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わった後の所定期間が経過するまでの間、前記複数の電源のうち充放電の応答性が高いほうの前記電源の充電を行う制御部と、

を備える電源制御システム。

【請求項2】

前記制御部は、

前記発電機の発電時に前記電氣的負荷を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わるより前から、前記電源の充電を行う、

請求項1に記載の電源制御システム。

【請求項3】

前記制御部は、

前記電源の状態に関する所定の目標値に向けて前記電源の充電を行い、前記発電機の発電時に前記電氣的負荷を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わった場合にも、前記発電機の供給電力による前記電源の充電を継続し、前記電氣的負荷が非作動状態となっ

てからの前記所定期間の経過後において、前記目標値として、前記電氣的負荷が非作動状態となる以前から用いる第1値よりも小さい第2値を用いる、

請求項2に記載の電源制御システム。

【請求項4】

前記制御部は、

前記発電機の発電時に前記電氣的負荷を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わるより前から、前記複数の電源のうち充放電の応答性が高いほうの充電を行う、

請求項1に記載の電源制御システム。

【請求項5】

前記制御部は、

前記電源の状態に関する所定の目標値に向けて前記電源の充電を行い、前記発電機の発電時に前記電氣的負荷を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わった場合にも、前記発電機の供給電力による前記複数の電源のうち充放電の応答性が高いほうの充電を継続し、前記電氣的負荷が非作動状態になってから前記所定期間の経過後において、前記複数の電源のうち充放電の応答性が高いほうの充電に係る前記目標値として、前記電氣的負荷が非作動状態となる以前から用いる第1値よりも小さい第2値を用いる、

請求項4に記載の電源制御システム。

10

【請求項6】

前記制御部は、

前記非作動状態に切り替わった後も、前記目標値として前記第1値を所定の時間以上維持して、充電する、

請求項3または請求項5に記載の電源制御システム。

20

【請求項7】

前記制御部は、

前記非作動状態に切り替わった後、前記目標値を前記第1値から前記第2値に向けて、前記所定期間をかけて減少させる、

請求項3または請求項5に記載の電源制御システム。

【請求項8】

前記第1値は、前記電源が満充電された場合の状態をあらわす値よりも小さい値である、

請求項3と、請求項5から請求項6とのうちの何れか1項に記載の電源制御システム。

30

【請求項9】

前記制御部は、前記所定期間の経過後に前記電源の充電を終了する、

請求項1から請求項8の何れか1項に記載の電源制御システム。

【請求項10】

前記制御部は、前記電源が満充電状態に至ったか否かにかかわらず、前記所定期間の経過後に充電を終了する、

請求項1から請求項9の何れか1項に記載の電源制御システム。

【請求項11】

前記制御部は、

前記発電機を駆動する駆動部の運転状態がアイドリング状態であって、前記電氣的負荷を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わった後の所定期間が経過するまでの間、前記電源の充電を行う、

請求項1から請求項10の何れか1項に記載の電源制御システム。

40

【請求項12】

前記電源は、鉛蓄電池より充放電の応答性が高い、

請求項1から請求項11の何れか1項に記載の電源制御システム。

【請求項13】

前記所定期間は、前記電源への充電電流が所定値を下回るまでの期間である、

請求項1、請求項3、請求項5、請求項7、請求項9から請求項11のいずれか1項に

50

記載の電源制御システム。

【請求項 14】

発電機と、前記発電機の供給電力により充電可能な、充放電の応答性が互いに異なる複数の電源と、前記発電機の供給電力により作動する電氣的負荷と、を備える電源制御システムにおける電源制御方法であって、

前記発電機の発電時に、電氣的負荷を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わった後の所定期間が経過するまでの間、前記複数の電源のうち充放電の応答性が高いほうの前記電源の充電を行う、

電源制御方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、電源制御システム、及び電源制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

内燃機関の駆動力により発電機が発電をしているときに、発電機の電氣的負荷の総量が急に減少すると、内燃機関の回転速度が急に上昇することがある。これに対して、発電機から電氣的負荷に電力が供給されている状態から、電氣的負荷が発電機から遮断された状態に切り換えられても、電氣的負荷の総量を徐々に低減させるように調整して、内燃機関の回転速度の急な上昇を抑制する技術が知られている（特許文献1参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開昭63-129900号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1によれば、本来電氣的負荷への電力の供給を停止したい状況であっても、その供給を遮断した状態にするタイミングを遅らせているに過ぎない。そのため、遮断すべき状態で稼働している間に無駄なエネルギーが消費されて、エネルギー効率が低下することがある。

30

本発明は、このような事情を考慮してなされたものであり、よりエネルギー効率を高めることができる電源制御システム、及び電源制御方法を提供することを目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1記載の発明は、発電機と、前記発電機の供給電力により充電可能な、充放電の応答性が互いに異なる複数の電源と、前記発電機の供給電力により作動する電氣的負荷と、前記発電機の発電時に、電氣的負荷を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わった後の所定期間が経過するまでの間、前記複数の電源のうち充放電の応答性が高いほうの前記電源の充電を行う制御部と、を備える電源制御システムである。

40

【0006】

請求項2記載の発明における前記制御部は、前記発電機の発電時に前記電氣的負荷を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わるより前から、前記電源の充電を行う。

【0007】

請求項3記載の発明における前記制御部は、前記電源の状態に関する所定の目標値に向けて前記電源の充電を行い、前記発電機の発電時に前記電氣的負荷を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わった場合にも、前記発電機の供給電力による前記電源の充電を継続し、前記電氣的負荷が非作動状態となつてからの前記所定期間の経過後において、前記目標値として、前記電氣的負荷が非作動状態となる以前から用いる第1値よりも小さい

50

第 2 値を用いる。

【 0 0 0 9 】

請求項 4 記載の発明における前記制御部は、前記発電機の発電時に前記電氣的負荷を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わるより前から、前記複数の電源のうち充放電の応答性が高いほうの充電を行う。

【 0 0 1 0 】

請求項 5 記載の発明における前記制御部は、前記電源の状態に関する所定の目標値に向けて前記電源の充電を行い、前記発電機の発電時に前記電氣的負荷を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わった場合にも、前記発電機の供給電力による前記複数の電源のうち充放電の応答性が高いほうの充電を継続し、前記電氣的負荷が非作動状態になってから前記所定期間の経過後において、前記複数の電源のうち充放電の応答性が高いほうの充電に係る前記目標値として、前記電氣的負荷が非作動状態となる以前から用いる第 1 値よりも小さい第 2 値を用いる。

10

【 0 0 1 1 】

請求項 6 記載の発明における前記制御部は、前記非作動状態に切り替わった後も、前記目標値として前記第 1 値を所定の時間以上維持して、充電する。

【 0 0 1 2 】

請求項 7 記載の発明における前記制御部は、前記非作動状態に切り替わった後、前記目標値を前記第 1 値から前記第 2 値に向けて、前記所定期間をかけて減少させる。

【 0 0 1 3 】

20

請求項 8 記載の発明における前記第 1 値は、前記電源が満充電された場合の状態をあらわす値よりも小さい値である。

【 0 0 1 4 】

請求項 9 記載の発明における前記制御部は、前記所定期間の経過後に前記電源の充電を終了する。

【 0 0 1 5 】

請求項 1 0 記載の発明における前記制御部は、前記電源が満充電状態に至ったか否かにかかわらず、前記所定期間の経過後に充電を終了する。

【 0 0 1 6 】

請求項 1 1 記載の発明における前記制御部は、前記発電機を駆動する駆動部の運転状態がアイドリング状態であって、前記電氣的負荷を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わった後の所定期間が経過するまでの間、前記電源の充電を行う。

30

【 0 0 1 7 】

請求項 1 2 記載の発明における前記電源は、鉛蓄電池より充放電の応答性が高い。

【 0 0 1 8 】

請求項 1 3 記載の発明における前記所定期間は、前記電源への充電電流が所定値を下回るまでの期間である。

【 0 0 1 9 】

請求項 1 4 記載の発明は、発電機と、前記発電機の供給電力により充電可能な、充放電の応答性が互いに異なる複数の電源と、前記発電機の供給電力により作動する電氣的負荷と、を備える電源制御システムにおける電源制御方法であって、前記発電機の発電時に、電氣的負荷を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わった後の所定期間が経過するまでの間、前記複数の電源のうち充放電の応答性が高いほうの前記電源の充電を行う電源制御方法である。

40

【発明の効果】

【 0 0 2 0 】

請求項 1 から請求項 1 5 に記載の発明によれば、発電機と、前記発電機の供給電力により充電可能な電源と、前記発電機の供給電力により作動する電氣的負荷とを備え、前記発電機の発電時に、電氣的負荷を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わった後の所定期間が経過するまでの間、前記電源の充電を行うことにより、内燃機関の回転速度の急

50

激な上昇を防止することができるとともに、よりエネルギー効率を高めることができる電源制御システム、及び電源制御方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本実施形態の電源制御システムの構成を示す図である。

【図2】本実施形態の電氣的負荷を非作動状態にする処理の手順を例示するフローチャートである。

【図3】本実施形態の電氣的負荷を非作動状態にする処理の一例を示す図である。

【図4】本実施形態の変形例の電氣的負荷を非作動状態にする処理の手順を例示するフローチャートである。

【図5】本実施形態の変形例の電氣的負荷を非作動状態にする処理の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、図面を参照し、本発明の電源制御システム、及び電源制御方法の実施形態について説明する。

【0023】

(本実施形態)

図1は、本実施形態の電源制御システムの構成を示す図である。

本実施形態に係る車両用電源装置10は、車両1に搭載される装置である。車両用電源装置10は、電源制御システムの一例である。

【0024】

車両用電源装置10は、少なくとも、キャパシタ11およびバッテリー12と、DC(Direct Current; 直流) - DCコンバータ13およびコントローラ14と、コンタクタ15およびコンタクトリレー16と、を備える。

【0025】

車両1は、車両用電源装置10の他、FI(Fuel injection; 燃料噴射) - ECU(Electronic Control Unit; 電子制御ユニット)17と、スタータマグネットスイッチ(STMG SW)18、スタータリレー19、およびスタータモータ(STM)20と、発電機(ACG)21および内燃機関22と、電氣的負荷23と、イグニッションスイッチ(IG SW)24と、第2電圧センサ25および第1電圧センサ26と、回転数センサ27、操作スイッチ28(操作SW)と、を備える。

【0026】

キャパシタ11(第2電源)は、例えば電気二重層コンデンサまたは電解コンデンサ、リチウムイオンキャパシタなどである。キャパシタ11は、スタータマグネットスイッチ18に接続されている。また、キャパシタ11は、DC - DCコンバータ13の第1入出力端子13aと、コンタクタ15の第1端子15aとに接続されている。キャパシタ11は、DC - DCコンバータ13またはコンタクタ15を介して、バッテリー12、コンタクトリレー16、FI - ECU17、発電機21、電氣的負荷23、およびイグニッションスイッチ24に電氣的に接続可能である。なお、キャパシタ11は、鉛蓄電池のバッテリー12より充放電の応答性が高い。

【0027】

バッテリー12(第1電源)は、例えば鉛バッテリーなどの二次電池である。バッテリー12の定格電圧は、例えば12[V]である。バッテリー12は、コンタクトリレー16、FI - ECU17、発電機21、電氣的負荷23、およびイグニッションスイッチ24に接続されている。また、バッテリー12は、DC - DCコンバータ13の第2入出力端子13bと、コンタクタ15の第2端子15bとに接続されている。バッテリー12は、DC - DCコンバータ13またはコンタクタ15を介して、キャパシタ11およびスタータマグネットスイッチ18に電氣的に接続可能である。なお、単位時間当たりの充放電性能について、バッテリー12(第1電源)の充放電性能は、キャパシタ11に比べて充放電性能が低い

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

つまり、キャパシタ 1 1 とバッテリー 1 2 は、充放電の応答性が互いに異なるものである。それらの電源は、電氣的負荷 2 3 に電力を供給するものを含む。発電機 2 1 の発電時に、電氣的負荷 2 3 を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わった後の所定期間が経過するまでの間に、キャパシタ 1 1 とバッテリー 1 2 は、その発電により得られた電力を充電する対象であってもよい。なお、その発電により得られた電力を充電する対象にする電源は、キャパシタ 1 1 とバッテリー 1 2 のうち比較的充放電の応答性が高いものにするといよい。例えば、バッテリー 1 2 が鉛電池である場合には、その対象として、キャパシタ 1 1 を選定してもよい。キャパシタ 1 1 とバッテリー 1 2 は、複数の電源の一例であり、電源の種類、個数、その種類の組み合わせなどについては、これに制限されることなく、他の電源の種類、個数、その種類の組み合わせを選択してもよい。

10

【 0 0 2 9 】

D C - D C コンバータ 1 3 は、コントローラ 1 4 の制御によって第 1 および第 2 入出力端子 1 3 a , 1 3 b 間の双方向で昇降圧可能である。D C - D C コンバータ 1 3 は、内燃機関 2 2 の運転時に発電機 2 1 で発生した発電電力または車両 1 の制動時に発電機 2 1 で発生した回生電力を必要に応じて昇圧し、キャパシタ 1 1 に供給することでキャパシタ 1 1 を充電させる。また、D C - D C コンバータ 1 3 は、キャパシタ 1 1 に蓄電されている電力を必要に応じて昇圧し、少なくともバッテリー 1 2 または電氣的負荷 2 3 に供給することでキャパシタ 1 1 を放電させる。

20

【 0 0 3 0 】

D C - D C コンバータ 1 3 は、例えば、Hブリッジの昇降圧 D C - D C コンバータであって、ブリッジ接続された 4 つの第 1 ~ 第 4 スイッチング素子（例えば、IGBT ; Insulated Gate Bipolar mode Transistor ; 絶縁ゲートバイポーラトランジスタ）S W 1 , S W 2 , S W 3 , S W 4 を備える。

【 0 0 3 1 】

D C - D C コンバータ 1 3 における、対をなす第 1 および第 2 スイッチング素子 S W 1 , S W 2 は第 1 入出力端子 1 3 a と接地端子 1 3 c との間で直列に接続されている。つまり第 1 スイッチング素子 S W 1 のコレクタは第 1 入出力端子 1 3 a に接続され、第 1 スイッチング素子 S W 1 のエミッタは第 2 スイッチング素子 S W 2 のコレクタに接続され、第 2 スイッチング素子 S W 2 のエミッタは接地端子 1 3 c に接続されている。

30

【 0 0 3 2 】

D C - D C コンバータ 1 3 における、対をなす第 3 および第 4 スイッチング素子 S W 3 , S W 4 は第 2 入出力端子 1 3 b と接地端子 1 3 c との間で直列に接続されている。つまり第 3 スイッチング素子 S W 3 のコレクタは第 2 入出力端子 1 3 b に接続され、第 3 スイッチング素子 S W 3 のエミッタは第 4 スイッチング素子 S W 4 のコレクタに接続され、第 4 スイッチング素子 S W 4 のエミッタは接地端子 1 3 c に接続されている。

【 0 0 3 3 】

各スイッチング素子 S W 1 , S W 2 , S W 3 , S W 4 のエミッタ・コレクタ間には、エミッタからコレクタに向けて順方向になるようにして各第 1 ~ 第 4 ダイオード D 1 ~ D 4 が接続されている。

40

【 0 0 3 4 】

D C - D C コンバータ 1 3 は、第 1 スイッチング素子 S W 1 と第 2 スイッチング素子 S W 2 との接続点と、第 3 スイッチング素子 S W 3 と第 4 スイッチング素子 S W 4 との接続点との間に接続されたリアクトル L を備えている。さらに、第 1 入出力端子 1 3 a と接地端子 1 3 c との間に接続された第 1 コンデンサ C a と、第 2 入出力端子 1 3 b と接地端子 1 3 c との間に接続された第 2 コンデンサ C b と、を備える。

【 0 0 3 5 】

D C - D C コンバータ 1 3 は、第 1 入出力端子 1 3 a と第 2 入出力端子 1 3 b との間を直結するように直列に接続された抵抗 R およびダイオード D を備えている。ダイオード D

50

は第2入出力端子13bから第1入出力端子13aに向けて順方向になるように配置されている。

【0036】

DC-DCコンバータ13は、コントローラ14から出力されて各スイッチング素子SW1, SW2, SW3, SW4のゲートに入力される信号によって駆動される。

【0037】

コントローラ14(制御部)は、例えば、CPU(Central Processing Unit)などのプロセッサ、LSI(Large Scale Integration)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)、FPGA(Field-Programmable Gate Array)などにより構成される。コントローラ14は、DC-DCコンバータ13の双方向の昇降圧動作と、コンタクトリレー16によるコンタクト15の接続および遮断の動作と、を制御する。さらに、コントローラ14は、FI-ECU17によるアイドル停止の実行を許可するか禁止するかを決定し、決定した内容に基づく制御指令をFI-ECU17に出力する。

10

【0038】

コントローラ14は、キャパシタ11の出力電圧VCを検出する第2電圧センサ25と、キャパシタ11の充電電流および放電電流を検出する電流センサ(図示略)と、キャパシタ11の温度を検出する温度センサ(図示略)と、に接続されている。

【0039】

コントローラ14は、バッテリー12の放電およびバッテリー12の放電深度を制御する。コントローラ14は、バッテリー12の出力電圧VBを検出する第1電圧センサ26と、バッテリー12の充電電流および放電電流を検出する電流センサ(図示略)と、バッテリー12の温度を検出する温度センサ(図示略)と、に接続されている。

20

【0040】

コンタクト15は、コンタクトリレー16のオンおよびオフに応じてコンタクト15の第1および第2端子15a, 15b間の接続および遮断を切り替える。コンタクトリレー16のオンおよびオフはコントローラ14により制御される。

【0041】

なお、コンタクト15の第1端子15aは、DC-DCコンバータ13の第1入出力端子13aと、キャパシタ11の正極側端子と、スタータマグネットスイッチ18と、に接続されている。コンタクト15の第2端子15bは、DC-DCコンバータ13の第2入出力端子13bと、バッテリー12の正極側端子と、発電機21および電気的負荷23と、に接続されている。これらによりコンタクト15は、接続状態において、直列に接続されたスタータマグネットスイッチ18およびスタータモータ20に対してキャパシタ11とバッテリー12とを並列に接続する。

30

なお、キャパシタ11およびバッテリー12の負極側端子は接地されている。

【0042】

FI-ECU17は、例えば、CPUなどのプロセッサと、プログラムメモリ、ワーキングメモリ、通信インターフェースなどがバスによって接続された構成を有する。FI-ECU17は、燃料供給、点火タイミングなどの内燃機関22の動作に関する各種制御を行なう。FI-ECU17は、乗員の操作に応じてイグニッションスイッチ24から出力される始動要求および停止要求の信号によって内燃機関22の始動および停止を制御する。

40

【0043】

FI-ECU17は、計時部29を備える。計時部29は、各部の作動状態を制御するための時間を計測する。FI-ECU17は、計時部29による測定結果と、所定の閾値との比較の結果などに基づいて、各種の処理の実行を調整する。

【0044】

FI-ECU17は、内燃機関22のアイドル停止制御を行う。アイドル停止制御は、所定の一時停止条件の成立に応じて運転状態の内燃機関22を自動的に一時的に停止し、所定の復帰条件の成立に応じて一時停止状態の内燃機関22を自動的に再始動させる制御

50

である。所定の一時停止条件は、例えば、車両 1 の車速がゼロであり、アクセルペダル開度がゼロであり、かつブレーキペダルスイッチがオンであることである。所定の復帰条件は、例えば、ブレーキペダルスイッチがオフになったことなどである。

【 0 0 4 5 】

F I - E C U 1 7 は、イグニッションスイッチ 2 4 から出力される信号による始動要求またはアイドル停止の一時停止状態からの復帰要求に応じて、スタータリレー 1 9 をオンに制御することによって内燃機関 2 2 を始動させる。また、F I - E C U 1 7 は、発電機 (A C G) 2 1 の発電動作を制御し、発電機 2 1 の発電電圧を任意に変更する。

【 0 0 4 6 】

発電機 2 1 は、例えばベルトなどを介して内燃機関 2 2 のクランク軸 (図示略) に連結された交流発電機である。発電機 2 1 は、内燃機関 2 2 の運転時の動力、或いは車両 1 の減速時に回生される動力を用いて交流電力を発電する。なお、発電機 2 1 は、発電および回生による交流出力を直流出力に整流する整流器 (図示略) などを備えている。発電機 2 1 は、D C - D C コンバータ 1 3 の第 2 入出力端子 1 3 b に接続されている。

【 0 0 4 7 】

内燃機関 2 2 (動力源、エンジン) は、スタータモータ (S T M) 2 0 の駆動力によって始動する。スタータモータ 2 0 は、スタータマグネットスイッチ (S T M G S W) 1 8 を介したキャパシタ 1 1 またはバッテリー 1 2 からの電圧印加によって回転駆動する。スタータマグネットスイッチ 1 8 は、スタータリレー 1 9 のオンおよびオフに応じてスタータモータ 2 0 への給電有無を切り替える。すなわち、スタータマグネットスイッチ 1 8 (始動スイッチ) は、スタータモータ 2 0 (始動装置) と、キャパシタ 1 1 (前記第 2 電源) とバッテリー 1 2 (第 1 電源) との接続および遮断を行う。スタータリレー 1 9 のオンおよびオフは F I - E C U 1 7 により制御される。

【 0 0 4 8 】

スタータモータ 2 0 (始動装置) は、例えば、回転軸 (図示略) にピニオンギヤ (図示略) を備えている。内燃機関 2 2 は、例えば、スタータモータ 2 0 のピニオンギヤに噛み合うリングギヤ (図示略) をクランク軸 (図示略) に備えている。これによりスタータモータ 2 0 は、ピニオンギヤを内燃機関 2 2 側のリングギヤに噛み合わせることによって、駆動力を内燃機関 2 2 に伝達可能である。

【 0 0 4 9 】

電氣的負荷 2 3 は、車両 1 に搭載された各種補機類などである。電氣的負荷 2 3 は、接地されるとともに D C - D C コンバータ 1 3 の第 2 入出力端子 1 3 b に接続されている。

【 0 0 5 0 】

本実施の形態による車両用電源装置 1 0 は上記構成を備えており、次に、この車両用電源装置 1 0 の動作について説明する。

【 0 0 5 1 】

[充放電動作]

以下に、コントローラ 1 4 が制御するキャパシタ 1 1 およびバッテリー 1 2 の充放電動作について説明する。

【 0 0 5 2 】

コントローラ 1 4 は、キャパシタ 1 1 の出力電圧を、車両 1 の運転状態に応じた所定の目標電圧に一致させるようにして、D C - D C コンバータ 1 3 の双方向の昇降圧動作およびコンタクトリレー 1 6 によるコンタクト 1 5 の接続および遮断を制御する。

コントローラ 1 4 は、車両 1 の運転に応じたキャパシタ 1 1 およびバッテリー 1 2 の充放電動作として、9 つの動作モード M 0 ~ M 8 等を実行する。

【 0 0 5 3 】

例えば、動作モード M 0 ~ M 8 は、下記のように決定される。車両停止時にキャパシタ 1 1 又はバッテリー 1 2 を充電する「停止充電 (M 0)」、イグニッションスイッチ又はスタータスイッチの操作に連動してバッテリー 1 2 からの放電により始動させる「初回始動 (M 1)」、アイドル停止に備えてキャパシタ 1 1 を充電する「I / S 準備充電 (M 2)」

10

20

30

40

50

、回生時にキャパシタ 1 1 を充電する「回生充電 (M 3)」、キャパシタ 1 1 又はバッテリー 1 2 から回生電力を放電し、かつ発電機 2 1 (A C G) を休止する「回生放電 (M 4)」、アイドル停止時にキャパシタ 1 1 から電氣的負荷に放電する「 I / S キャパシタ給電 (M 5)」、バッテリー 1 2 から放電した電力を電氣的負荷 2 3 に供給する「 I / S バッテリ給電 (M 6)」、キャパシタ 1 1 から放電して内燃機関 2 2 を再始動する「 E N G 再始動 (M 7)」、キャパシタ 1 1 の劣化を抑制するためにキャパシタ 1 1 を充電する「停止時充電 (M 8)」などである。なお、上記の 9 つの動作モード M 0 ~ M 8 の他に、キャパシタ 1 1 およびバッテリー 1 2 の充放電動作を伴わない「負荷給電モード (M 9)」がある。「負荷給電モード (M 9)」では、キャパシタ 1 1 やバッテリー 1 2 を充電しない状態に設定される。

10

【 0 0 5 4 】

上記の各動作モードにおいて、発電機 2 1 が発電状態にあるモードは、「 I / S 準備充電 (M 2)」、「回生充電 (M 3)」、「負荷給電モード (M 9)」などのモードである。

【 0 0 5 5 】

例えば、「 I / S 準備充電 (M 2)」時には、 D C - D C コンバータ 1 3 は、バッテリー 1 2 に蓄えられた電力を、所望の電圧に変換してキャパシタ 1 1 を充電する。「回生充電 (M 3)」時には、 D C - D C コンバータ 1 3 は、発電機 2 1 により発電された電力を、所望の電圧に変換してキャパシタ 1 1 を充電する。「負荷給電モード (M 9)」時には、 D C - D C コンバータ 1 3 は、電力変換を停止して、発電機 2 1 により発電された電力を、電氣的負荷 2 3 に供給する。

20

なお、上記の 3 つのモードのうち、「 I / S 準備充電 (M 2)」と「回生充電 (M 3)」には、発電機 2 1 が発電して得られた電力でキャパシタ 1 1 等を充電するとともに、その発電により得られた電力を電氣的負荷 2 3 に供給する状態が含まれていてもよい。なお、これらのモードで制御されている状態で、電氣的負荷 2 3 に対する電力の供給が急に停止されることがあっても、キャパシタ 1 1 への充電は継続される。

【 0 0 5 6 】

また、電氣的負荷 2 3 に給電する状態は、上記の全てのモードとは独立して切り替わる。例えば、乗員の操作スイッチ 2 8 の操作は、電氣的負荷 2 3 に給電する状態を切り替えるための要因である。コントローラ 1 4 は、その操作に応じて切り替えを実施する。なお、乗員の操作スイッチ 2 8 の操作とは無関係に、たとえば車両用電源装置 1 0 が随時監視している車両状態に基づいて、電氣的負荷 2 3 に給電する状態へと切り替えてもよい。

30

【 0 0 5 7 】

[車両用電源装置の動作]

以下、車両用電源装置 1 0 の動作の一例について説明する。

ところで、「負荷給電モード (M 9)」時には、発電機 2 1 の回転速度が急激に上昇する場合がある。例えば、発電機 2 1 から電氣的負荷 2 3 に給電していて、キャパシタ 1 1 又はバッテリー 1 2 を充電していない場合に、発電機 2 1 に対する電氣的負荷 2 3 の総量が急激に減少する。それにより、発電機 2 1 に無負荷運転又は軽負荷運転の状態が発生した場合に、発電機 2 1 の回転速度が急激に上昇するという状態を招くことがある。

40

【 0 0 5 8 】

これに対し、実施形態の車両用電源装置 1 0 は、例えば、乗員の操作スイッチ 2 8 の操作を検出し、電氣的負荷 2 3 の作動を停止するための操作を検出した際には、キャパシタ 1 1 を充電する状態にしてから、電氣的負荷 2 3 の作動を停止する。

あるいは、「 I / S 準備充電 (M 2)」もしくは「回生充電 (M 3)」で発電機 2 1 が発電して得られた電力でキャパシタ 1 1 等を充電しており且つ発電機 2 1 の発電により得られた電力を電氣的負荷 2 3 に供給する状態であるときに、電氣的負荷 2 3 への電力供給とキャパシタ 1 1 等への充電との両方をほぼ同時に停止すると発電機 2 1 の回転速度が急激に上昇する場合がある。

これに対し、実施形態の車両用電源装置 1 0 は、例えば、乗員の操作スイッチ 2 8 の操

50

作を検出し、電氣的負荷 2 3 の作動を停止するための操作を検出した際には、電氣的負荷 2 3 の作動を停止した後もキャパシタ 1 1 を充電する状態を継続する。

なお、車両用電源装置 1 0 は、乗員の操作スイッチ 2 8 の操作とは無関係に、随時観測している車両状態に基づいて、キャパシタ 1 1 を充電する状態にしてから電氣的負荷 2 3 の作動を停止してもよい。以下、乗員の操作スイッチ 2 8 の操作での検出をもとに電氣負荷の作動を停止する例をもとに詳細について説明する。

【 0 0 5 9 】

車両用電源装置 1 0 に係るコントローラ 1 4 は、操作スイッチ 2 8 の操作の検出結果に従い、発電機 2 1 の発電時に、電氣的負荷 2 3 を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わりを検出する。コントローラ 1 4 は、非作動状態に切り変わった後の所定期間が経過するまでの間、キャパシタ 1 1 の充電を行う。

10

【 0 0 6 0 】

なお、本願でいう「発電機 2 1 の発電時」には、コントローラ 1 4 が「I / S 準備充電 (M 2)」、「回生充電 (M 3)」、「負荷給電モード (M 9)」などのモードで制御しているときが含まれていてもよい。

【 0 0 6 1 】

上記の電氣的負荷 2 3 は、その作動状態の変動により発電機 2 1 の回転に影響を与えるほどの比較的大容量のものであってもよい。例えば、車両用のエアコン、ヘッドライトなどは、上記の対象にする電氣的負荷 2 3 の一例である。

【 0 0 6 2 】

例えば、コントローラ 1 4 は、「電氣的負荷 2 3 を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わる」前に、上記の切り替えを指示する操作を検出する。そして、コントローラ 1 4 は、発電機 2 1 が発電している状態にあり、電氣的負荷 2 3 を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わるより前から、キャパシタ 1 1 の充電を行う。

20

【 0 0 6 3 】

[キャパシタ 1 1 における充電目標値について]

キャパシタ 1 1 における充電目標値 T G は、キャパシタ 1 1 の状態や車両の状態に対応させて所定の値が決定されている。コントローラ 1 4 は、キャパシタ 1 1 の充電目標値 T G に向けてキャパシタ 1 1 の充電を行う。例えば、キャパシタ 1 1 の充電目標値 T G は、所定の値 (充電目標値 T G 1) に予め決定されている。そのキャパシタ 1 1 の充電目標値 T G 1 は、キャパシタ 1 1 の状態や車両の状態に応じてキャパシタ 1 1 が満充電された場合の状態をあらゆる値よりも小さい値に決定してもよい。

30

【 0 0 6 4 】

コントローラ 1 4 は、キャパシタ 1 1 の充電目標値 T G 1 を利用して、発電機の発電時に電氣的負荷 2 3 を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わった場合に、発電機の供給電力によるキャパシタ 1 1 の充電を継続してもよい。

【 0 0 6 5 】

[電氣的負荷を非作動状態にする処理について]

図 2 は、本実施形態の電氣的負荷を非作動状態にする処理の手順を例示するフローチャートである。

40

【 0 0 6 6 】

まず、コントローラ 1 4 は、電氣的負荷 2 3 を停止させる指示を受け付けたか否かを判定する (S 2 1)。電氣的負荷 2 3 を停止させる指示を受け付けていない場合には、図に示された一連の処理を終える。

【 0 0 6 7 】

電氣的負荷 2 3 を停止させる指示を受け付けている場合には、コントローラ 1 4 は、キャパシタ 1 1 を充電している状況にあるか否かを判定する (S 2 2)。キャパシタ 1 1 を充電している状況にある場合には、コントローラ 1 4 は、処理をステップ S 2 4 に進める。

【 0 0 6 8 】

50

キャパシタ 1 1 を充電している状況にない場合には、コントローラ 1 4 は、キャパシタ 1 1 の充電を開始する (S 2 3)。

【 0 0 6 9 】

次に、 S 2 2 における判定においてキャパシタ 1 1 を充電している状況にあると判定した場合、又は、 S 2 3 の処理を終えてから所定時間 (T 1 2 (図 3)) が経過した後、コントローラ 1 4 は、電氣的負荷 2 3 を非作動状態にする (S 2 4)。

次に、コントローラ 1 4 は、所定期間 (T 2 3 (図 3)) が経過したか否かを判定し (S 2 7)、例えば、所定期間 (T 2 3) が経過するまで待機する。

次に、所定期間 (T 2 3) が経過した後、コントローラ 1 4 は、キャパシタ 1 1 の充電を停止して (S 2 8)、発電機 2 1 を停止して (S 2 9)、図に示された一連の処理を終える。

10

【 0 0 7 0 】

[電氣的負荷を非作動状態にする処理について]

図 3 は、本実施形態の電氣的負荷を非作動状態にする処理の一例を示す図である。図 3 (a) に発電機 2 1 の状態 (発電中と停止中) を示し、図 3 (b) に操作スイッチ 2 8 の状態 (負荷作動要求操作中と負荷非作動要求操作中) を示し、図 3 (c) に電氣的負荷 2 3 の作動状態 (作動中と非作動中) を示し、図 3 (d) にキャパシタ 1 1 の充電制御状況 (非充電状態と充電状態) を示し、図 3 (e) にキャパシタ 1 1 の充電状態 S o C と充電目標値 T G とを示す。

【 0 0 7 1 】

20

時刻 t 0 において、図 3 (a) に示すように発電機 2 1 の状態が発電中であり、同 (b) に示すように操作スイッチ 2 8 の状態が負荷作動要求操作中であり、同 (c) に示すように電氣的負荷 2 3 が作動中であり、同 (d) に示すようにキャパシタ 1 1 が非充電状態かつ無負荷状態におかれ、同 (e) に示すようにキャパシタ 1 1 の充電状態 S o C が初期値 S C 0 である状態にある。

【 0 0 7 2 】

なお、上記のキャパシタ 1 1 の充電状態 S o C は、下限値 M I N と上限値 M A X の間になるように調整される。例えば、制御目標値である充電目標値 T G 1 は、下限値 M I N と上限値 M A X の間に決定されている。

【 0 0 7 3 】

30

時刻 t 1 において、図 3 (b) に示すように操作スイッチ 2 8 が操作されて、負荷作動要求操作中の状態から負荷非作動要求操作中の状態に移す。コントローラ 1 4 は、各部の状態を検出し、下記の条件を満たすことを検出する。例えば、コントローラ 1 4 は、操作スイッチ 2 8 の負荷作動要求操作中の状態から負荷非作動要求操作中の状態の遷移があり、更に、発電機 2 1 が発電中であり、電氣的負荷 2 3 が作動中であり、キャパシタ 1 1 が非充電状態かつ無負荷状態にある、という条件を満たすことを検出する。コントローラ 1 4 は、上記の条件を満たしたことを検出すると、図 3 (d) に示すように、キャパシタ 1 1 の充電を開始する。その結果、図 3 (e) に示すように、キャパシタ 1 1 の充電状態 S o C が初期値 S C 0 から徐々に上昇する。なお、この段階で、発電機 2 1 の負荷の総量には、キャパシタ 1 1 を充電するのに必要とされる電力分が増加する。

40

さらにコントローラ 1 4 は、上記の条件を満たしたことを検出したことに同期して計時部 2 9 による計時を開始させる。

【 0 0 7 4 】

次に、計時部 2 9 は、時刻 t 1 から所定時間 (T 1 2) が経過して時刻 t 2 になったことを検出する。コントローラ 1 4 は、計時部 2 9 から所定時間 (T 1 2) が経過したことの通知を受け、作動状態であった電氣的負荷 2 3 を非作動状態にする。

【 0 0 7 5 】

次に、計時部 2 9 は、時刻 t 2 から所定期間 (T 2 3) が経過して時刻 t 3 になったことを検出する。コントローラ 1 4 は、計時部 2 9 から所定期間 (T 2 3) が経過したことの通知を受け、充電状態にあったキャパシタ 1 1 の充電を中断し、発電機 2 1 の駆動を停

50

止する。これにより、キャパシタ 1 1 は、非充電状態であって、かつ無負荷状態になり、蓄えた電力を、内燃機関 2 2 の次の始動時に利用する。また、コントローラ 1 4 は、発電機 2 1 を、それを駆動する動力を遮断したのちに停止状態にする。

【 0 0 7 6 】

実施形態によれば、車両用電源装置 1 0 (電源制御システム) は、発電機 2 1 と、発電機 2 1 の供給電力により充電可能なキャパシタ 1 1 と、発電機 2 1 の供給電力により作動する電氣的負荷 2 3 と、を備える。コントローラ 1 4 は、発電機 2 1 の発電時に、電氣的負荷 2 3 を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わった後の所定期間 (T 2 3) が経過するまでの間、キャパシタ 1 1 の充電を行うことにより、発電機 2 1 の電氣的負荷 2 3 の総量が急減する際に生じ得る発電機 2 1 の回転速度の変動を抑制しつつ、よりエネルギー効率を高めることができる。

10

【 0 0 7 7 】

また、車両用電源装置 1 0 (電源制御システム) は、発電機 2 1 の発電時に、電氣的負荷 2 3 を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わる時刻 t 2 より前から、キャパシタ 1 1 の充電を行う。これにより、電氣的負荷 2 3 を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わる時刻 t 2 に至る前から、キャパシタ 1 1 の充電を開始していることにより、時刻 t 2 以降に生じる余剰なエネルギーを、効率よくキャパシタ 1 1 に充電することにより、よりエネルギー効率を高めることができる。

【 0 0 7 8 】

また、コントローラ 1 4 は、電氣的負荷 2 3 が非作動状態に切り替わった後も、キャパシタ 1 1 の充電目標値 T G で所定の時間以上継続して充電する。コントローラ 1 4 は、これを維持して、キャパシタ 1 1 を充電することにより、電氣的負荷 2 3 が非作動状態に切り替わった後の発電機 2 1 の回転速度の変動を抑制することができる。

20

【 0 0 7 9 】

また、充電目標値 T G 1 は、キャパシタ 1 1 が満充電された場合の状態をあらゆる値よりも小さい値に設定されることにより、内燃機関 2 2 又は発電機 2 1 の負荷の変動による回転速度の変動が生じた場合であっても、キャパシタ 1 1 が満充電状態、又は、過充電状態に至ることを制限することができる。

【 0 0 8 0 】

また、コントローラ 1 4 は、キャパシタ 1 1 が満充電状態に至ったか否かにかかわらず、キャパシタ 1 1 又はバッテリー 1 2 の充電を開始してから所定期間 (T 2 3) の経過後に、キャパシタ 1 1 又はバッテリー 1 2 の充電を終了してもよい。これにより、時刻 t 1 直後の発電機 2 1 の回転数の変動を抑制することができ、さらに抑制に要したエネルギーを、キャパシタ 1 1 又はバッテリー 1 2 に蓄えることができることから、よりエネルギー効率を高めることができる。

30

【 0 0 8 1 】

また、コントローラ 1 4 は、発電機 2 1 を駆動する内燃機関 2 2 (駆動部) の運転状態がアイドル状態であって、電氣的負荷 2 3 を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わった後の所定期間が経過するまでの間、キャパシタ 1 1 の充電を行う。内燃機関 2 2 の運転状態がアイドル状態にある場合の電氣的負荷 2 3 の変動の影響を低減することができる。

40

また、コントローラ 1 4 は、所定期間 (T 2 3) を、不図示の電流検知手段により検知されるキャパシタ 1 1 への充電電流値が所定値未満に至るまでの期間としてもよい。

【 0 0 8 2 】

さらに、コントローラ 1 4 は、所定期間 (T 2 3) を、電氣的負荷 2 3 を作動状態から非作動状態にしてから計時を開始する計時部 2 9 による計時時間が、予め定められた所定時間を経過するまでとしてもよい。その場合には、コントローラ 1 4 は、キャパシタ 1 1 の現在の充電状態 S o C (電源状態) に基づいて、キャパシタ 1 1 への充電電流が所定値未満になるまでに要する時間を推定する。コントローラ 1 4 は、その時間を所定期間としてもよい。あるいは、コントローラ 1 4 は、電氣的負荷 2 3 を作動状態から非作動状態にす

50

ることが内燃機関 2 2 の回転数の上昇に影響を及ぼし得る時間を、電氣的負荷 2 3 の作動電圧ごとにあらかじめ算出し、当該時間を所定期間としてもよい。なお、この時間を、作動状態から非作動状態にされる電氣的負荷 2 3 の作動電圧ごとに予め定めてもよい。例えば、その場合の所定期間は、キャパシタ 1 1 への充電電流が所定値を下回るまでの期間であってもよい。なお、上記のように定めた所定時間の値又はそれに関連付けられたデータを、テーブルにして記憶領域（不図示）に格納しておき、コントローラ 1 4 に参照させてもよい。

【 0 0 8 3 】

（本実施形態の変形例）

次に、本実施形態の変形例について説明する。本実施形態において、キャパシタ 1 1 の充電状態 S o C と、固定値である充電目標値 T G 1 を制御目標値にした事例を説明した。これに代えて、本変形例では、制御目標値を調整する事例について説明する。本実施形態との相違点を中心に説明する。

【 0 0 8 4 】

[キャパシタ 1 1 における充電目標値について]

キャパシタ 1 1 における充電目標値 T G は、キャパシタ 1 1 の種類に対応させて所定の値が決定されている。コントローラ 1 4 は、キャパシタ 1 1 の充電目標値 T G に向けてキャパシタ 1 1 の充電を行うことにより、キャパシタ 1 1 の充電状態 S o C が、下限値 M I N と上限値 M A X の間になるように調整される。

【 0 0 8 5 】

[電氣的負荷を非作動状態にする処理について]

図 4 は、本実施形態の変形例の電氣的負荷を非作動状態にする処理の手順を例示するフローチャートである。

【 0 0 8 6 】

まず、コントローラ 1 4 は、電氣的負荷 2 3 を停止させる指示を受け付けたか否かを判定する（ S 2 1 ）。電氣的負荷 2 3 を停止させる指示を受け付けていない場合には、図に示された一連の処理を終える。

【 0 0 8 7 】

電氣的負荷 2 3 を停止させる指示を受け付けている場合には、コントローラ 1 4 は、キャパシタ 1 1 を充電している状況にあるか否かを判定する（ S 2 2 ）。キャパシタ 1 1 を充電している状況にある場合には、コントローラ 1 4 は、処理をステップ S 2 4 に進める。

【 0 0 8 8 】

キャパシタ 1 1 を充電している状況にない場合には、コントローラ 1 4 は、キャパシタ 1 1 の充電を開始する（ S 2 3 ）。

【 0 0 8 9 】

次に、 S 2 2 における判定においてキャパシタ 1 1 を充電している状況にあると判定した場合、又は、 S 2 3 の処理を終えてから所定時間（ T 1 2 （図 3 ））が経過した後、コントローラ 1 4 は、電氣的負荷 2 3 を非作動状態にする（ S 2 4 ）。

【 0 0 9 0 】

次に、コントローラ 1 4 は、充電目標値 T G が調整中か否かを判定する（ S 2 5 ）。充電目標値 T G が調整中である場合には、充電目標値の調整を逐次実施する（ S 2 6 ）。

S 2 6 B の処理を終えた場合、又は、 S 2 6 A における判定により充電目標値 T G が調整中でないと判定された場合、コントローラ 1 4 は、所定期間（ T 2 3 （図 3 ））が経過したか否かを判定する（ S 2 7 ）。所定期間（ T 2 3 ）が経過していない場合には、コントローラ 1 4 は、 S 2 6 A からの処理を繰り返す。

所定期間（ T 2 3 ）が経過している場合には、コントローラ 1 4 は、キャパシタ 1 1 の充電を停止し（ S 2 8 ）、発電機 2 1 を停止して（ S 2 9 ）、図に示された一連の処理を終える。

【 0 0 9 1 】

[電氣的負荷を非作動状態にする処理について]

図5は、本実施形態の変形例の電氣的負荷を非作動状態にする処理の一例を示す図である。図5は、前述の図3に対応する。

【0092】

図5(e)に示すように、充電目標値TG1と充電目標値TG2は、下限値MINと上限値MAXの間に決定され、キャパシタ11の充電目標値TG1よりも小さい値(第2値)の充電目標値TG2が決定される。コントローラ14は、充電目標値TG1と充電目標値TG2を用いることにより、充電目標値TGを調整する。なお、図に示すキャパシタ11の充電目標値TG1とTG2の大きさ、切替タイミング、充電目標値TG1から充電目標値TG2に切り替わるまでのその値の変化の仕方などは図に示したものに制限されず、他のものにしてもよい。

10

【0093】

例えば、時刻t0の状態は、前述の実施形態と同様である。

その後、時刻t1において、コントローラ14は、キャパシタ11の充電状態SOCが、変動範囲の下限値である最小値MINまで低下したことを検出して、キャパシタ11の充電を開始する。その際のキャパシタ11の充電目標値TGは、充電目標値TG1(第1値)であると仮定する。

【0094】

時刻t1において、図3(b)に示すように操作スイッチ28が操作されて、負荷作動要求操作中の状態から負荷非作動要求操作中の状態に移る。コントローラ14は、各部の状態を検出し、下記の条件を満たすことを検出する。例えば、コントローラ14は、操作スイッチ28の負荷作動要求操作中の状態から負荷非作動要求操作中の状態の遷移があり、更に、発電機21が発電中であり、電氣的負荷23が作動中であり、キャパシタ11が充電状態にある、という条件を満たすことを検出する。コントローラ14は、上記の条件を満たしたことを検出した後に時刻t2を過ぎて、電氣的負荷23を非作動状態に切り替える。

20

【0095】

その後、コントローラ14は、充電目標値TGを、充電目標値TG1から充電目標値TG2に向けて、所定期間をかけて減少させる。例えば、上記の所定期間は、図5に示す時刻t2から時刻t3までの時間T23である。

30

【0096】

コントローラ14は、時刻t2から時刻t3までの期間において、充電目標値TG1から徐々に値を減少させるキャパシタ11の充電目標値TGを利用して、発電機21によるキャパシタ11の充電を継続してもよい。

【0097】

次に、計時部29は、時刻t2から所定期間(T23)が経過して時刻t3になったことを検出する。コントローラ14は、計時部29から所定期間(T23)が経過したことの通知を受け、充電状態にあったキャパシタ11の充電を中断し、発電機21の駆動を停止する。これにより、キャパシタ11は、非充電状態であって、かつ無負荷状態になり、蓄えた電力を保持する。これによって、コントローラ14は、内燃機関22の次の始動時に、その蓄えた電力を利用することができる。なお、コントローラ14は、発電機21を駆動するために内燃機関22から供給されている動力を遮断することで、発電機21を停止状態にしてもよい。

40

【0098】

上記の変形例によれば、本実施形態と同様の効果を奏することの他、コントローラ14は、キャパシタ11の状態に関する所定の目標値(充電目標値TG)に向けてキャパシタ11の充電を行い、発電機21の発電時に電氣的負荷23を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わった場合にも、発電機21の供給電力によるキャパシタ11の充電を継続する。さらに、コントローラ14は、電氣的負荷23が非作動状態となつてからの所定の時間の経過後において、充電目標値TGとして、電氣的負荷23が非作動状態となる以

50

前から用いる充電目標値 T G 1 (第 1 値) よりも小さい充電目標値 T G 2 (第 2 値) を用いる。これにより、効率よくキャパシタ 1 1 に充電することができる。

【 0 0 9 9 】

また、コントローラ 1 4 は、キャパシタ 1 1 の状態に関する所定の目標値 (充電目標値 T G) に向けてキャパシタ 1 1 の充電を行い、発電機 2 1 の発電時に電氣的負荷 2 3 を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わった場合にも、発電機 2 1 の供給電力による複数の電源のうち充放電の応答性が高い方の電源であるキャパシタ 1 1 の充電を継続する。電氣的負荷 2 3 が非作動状態になってから所定期間 (T 2 3) の経過後において、コントローラ 1 4 は、複数の電源のうち充放電の応答性が高い方の電源であるキャパシタ 1 1 の充電に係る目標値 (充電目標値 T G) として、電氣的負荷 2 3 が非作動状態となる以前から用いる充電目標値 T G 1 (第 1 値) よりも小さい充電目標値 T G 2 (第 2 値) を用いるようにしてもよい。これにより、コントローラ 1 4 は、発電機 2 1 の供給電力による複数の電源のうち充放電の応答性が高いキャパシタ 1 1 の充電を継続することによって、電氣的負荷 2 3 が非作動状態になってから所定期間 (T 2 3) の経過後におけるキャパシタ 1 1 の充電に係る目標値 (充電目標値) を充電目標値 T G 1 (第 1 値) よりも小さい値にすることができる。

10

【 0 1 0 0 】

また、コントローラ 1 4 は、電氣的負荷 2 3 が非作動状態に切り替わった後も、キャパシタ 1 1 の充電目標値 T G で所定の時間以上継続して充電する。コントローラ 1 4 は、これを維持して、キャパシタ 1 1 を充電することにより、電氣的負荷 2 3 が非作動状態に切り替わった後の発電機 2 1 の回転速度の変動を抑制することができる。

20

【 0 1 0 1 】

また、コントローラ 1 4 は、電氣的負荷 2 3 が非作動状態に切り替わった後、充電目標値 T G を充電目標値 T G 1 から充電目標値 T G 2 に向けて、所定の時間をかけて減少させるようにしてもよい。これにより、充電目標値 T G を、充電目標値 T G 1 から充電目標値 T G 2 に変更する際に、発電機 2 1 に掛かる負荷を連続的に調整することができる。

【 0 1 0 2 】

以上説明した少なくともひとつの実施形態によれば、車両用電源装置 1 0 (電源制御システム) は、発電機 2 1 と、発電機 2 1 の供給電力により充電可能なキャパシタ 1 1 と、発電機 2 1 の供給電力により作動する電氣的負荷 2 3 と、発電機 2 1 の発電時に、電氣的負荷 2 3 を作動させる作動状態から非作動状態に切り変わった後の所定期間が経過するまでの間、キャパシタ 1 1 の充電を行うコントローラ 1 4 とを備えることにより、よりエネルギー効率を高めることができる。

30

【 0 1 0 3 】

以上、この発明の実施形態について詳しく説明してきたが、具体的な構成は上述のものに限られることはなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲内において様々な設計変更等を行うことが可能である。

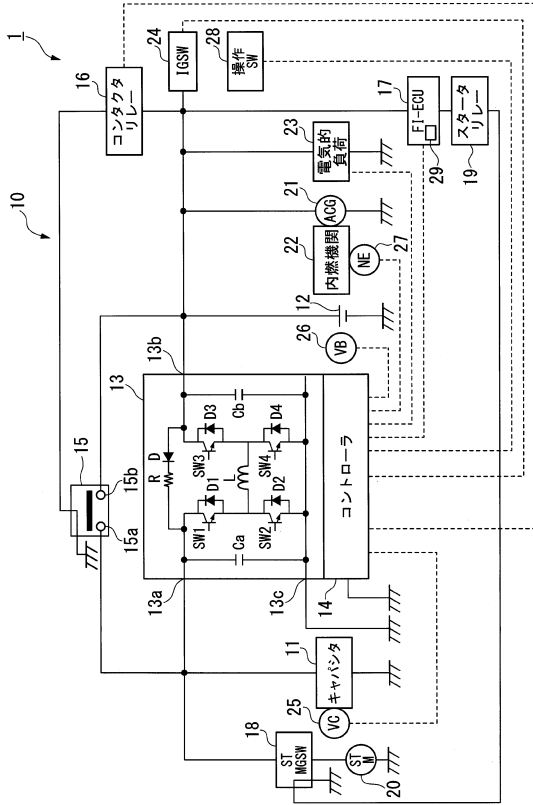
【 符号の説明 】

【 0 1 0 4 】

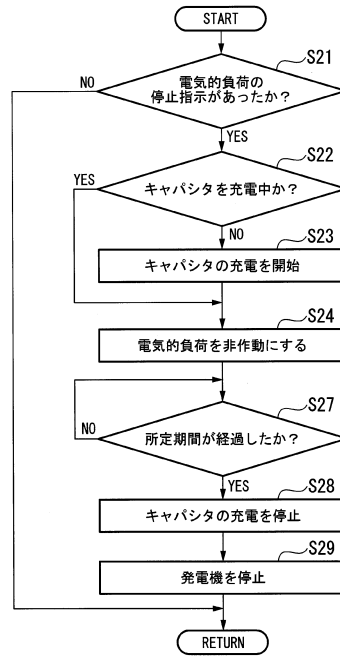
1 ... 車両、 1 0 ... 車両用電源装置、 1 1 ... キャパシタ (第 2 電源)、 1 2 ... バッテリ (第 1 電源)、 1 3 ... D C - D C コンバータ、 1 4 ... コントローラ (制御部)、 1 5 ... コンタクタ、 1 6 ... コンタクトリレー、 1 7 ... F I - E C U、 1 8 ... スタータマグネットスイッチ、 1 9 ... スタータリレー、 2 0 ... スタータモータ、 2 1 ... 発電機、 2 2 ... 内燃機関 (エンジン)、 2 3 ... 電氣的負荷、 2 4 ... イグニッションスイッチ、 2 5 ... 第 2 電圧センサ、 2 6 ... 第 1 電圧センサ、 2 7 ... 回転数センサ、 2 8 ... 操作スイッチ、 2 9 ... 計時部

40

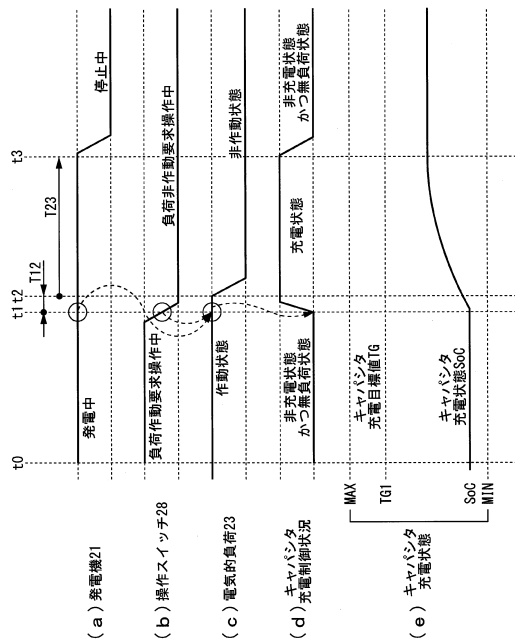
【図1】



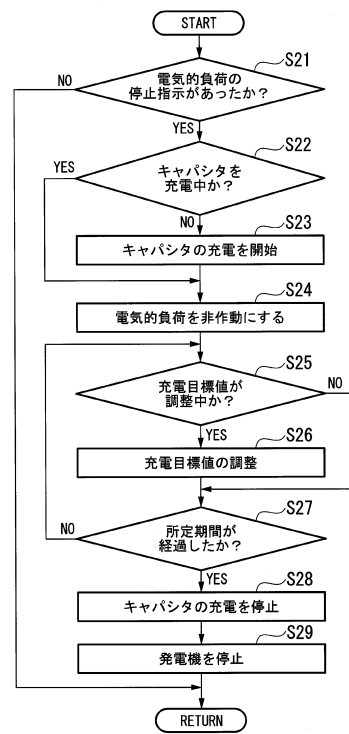
【図2】



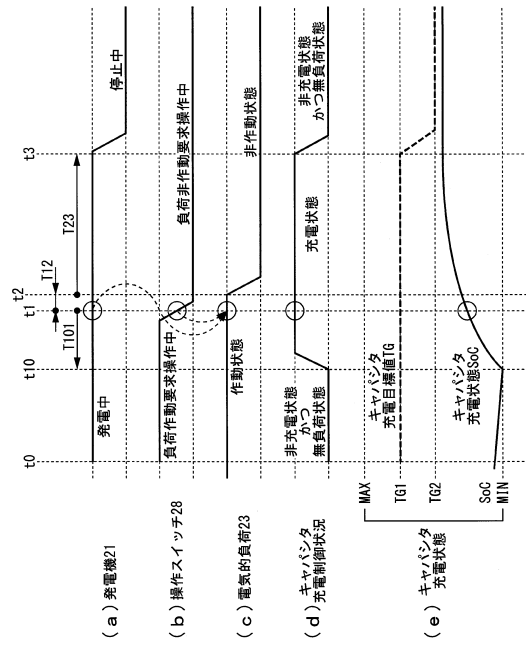
【図3】



【図4】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100175802
弁理士 寺本 光生
- (74)代理人 100094400
弁理士 鈴木 三義
- (72)発明者 茂木 紀男
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 福本 敬万
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 池田 泰弥
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 安形 昌也
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 尾家 英樹

- (56)参考文献 特開2005-354759(JP,A)
特開2004-129341(JP,A)
特開2015-9792(JP,A)
特開2015-9791(JP,A)
特開2015-9790(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02P 9/00