

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7189191号
(P7189191)

(45)発行日 令和4年12月13日(2022.12.13)

(24)登録日 令和4年12月5日(2022.12.5)

(51)国際特許分類		F I			
H 0 2 M	3/28 (2006.01)	H 0 2 M	3/28		H
H 0 2 M	3/155(2006.01)	H 0 2 M	3/28		U
		H 0 2 M	3/155		V

請求項の数 5 (全11頁)

(21)出願番号	特願2020-178723(P2020-178723)	(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
(22)出願日	令和2年10月26日(2020.10.26)	(74)代理人	100145908 弁理士 中村 信雄
(65)公開番号	特開2022-69834(P2022-69834A)	(74)代理人	100136711 弁理士 益頭 正一
(43)公開日	令和4年5月12日(2022.5.12)	(72)発明者	伊藤 聡 静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式会社内
審査請求日	令和4年1月18日(2022.1.18)	(72)発明者	神田 圭輔 静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式会社内
		(72)発明者	吉満 翔大 静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式会社内 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電源制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1電圧により駆動される発熱系電装品が接続された第1副電源系と、前記第1電圧よりも低圧の第2電圧により充電される蓄電池と、前記第2電圧により駆動される低圧系負荷とが接続された第2副電源系と、主電源と

を備える電源装置を制御する電源制御装置であって、

前記主電源からの電源電圧を降圧して前記第1副電源系と前記第2副電源系とに出力する電圧変換回路と、

前記発熱系電装品の負荷が所定の高負荷状態にある場合に、前記電圧変換回路から前記第2副電源系への電力供給を停止し、前記発熱系電装品の負荷が当該所定の高負荷状態から所定の低負荷状態に変移した場合に、前記電圧変換回路から前記第2副電源系へ電力を供給する制御部と

を備える電源制御装置。

【請求項2】

前記制御部は、前記蓄電池及び前記低圧系負荷の少なくとも一方の負荷が所定の高負荷状態にある場合に、前記電圧変換回路から前記第1副電源系への電力供給を停止し、前記蓄電池及び前記低圧系負荷の少なくとも一方の負荷が当該所定の高負荷状態から所定の低負荷状態に変移した場合に、前記電圧変換回路から前記第1副電源系へ電力を供給する請求項1に記載の電源制御装置。

10

20

【請求項 3】

前記電圧変換回路は、

スイッチング素子のスイッチング操作により前記主電源からの電源電圧を降圧してトランスから出力する第 1 スwitching回路と、

前記トランスから出力された電力が入力するインダクタと、

前記インダクタと前記第 1 副電源系と前記第 2 副電源系とに接続され、前記第 1 電圧を前記第 1 副電源系に出力し、前記第 2 電圧を前記第 2 副電源系に出力する単一インダクタ・マルチ出力方式の第 2 スwitching回路と

を備える請求項 1 又は 2 に記載の電源制御装置。

【請求項 4】

前記第 2 スwitching回路は、

前記インダクタと前記第 1 副電源系とに接続され、前記制御部により ON / OFF される第 1 スwitchと、

前記インダクタと前記第 2 副電源系とに接続され、前記制御部により ON / OFF される第 2 スwitchと

を備え、

前記制御部は、前記発熱系電装品の負荷が前記所定の高負荷状態にある場合に、前記第 2 スwitchを連続的に OFF にし、前記蓄電池及び前記低圧系負荷の少なくとも一方の負荷が前記所定の高負荷状態にある場合に、前記第 1 スwitchを連続的に OFF にする請求項 2 を引用する請求項 3 に記載の電源制御装置。

【請求項 5】

前記制御部により前記電圧変換回路から前記第 2 副電源系への電力供給が停止された場合、前記蓄電池から前記第 2 副電源系へ電力を供給する請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の電源制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電源制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

単一の主電源の電圧を変換して複数の副電源系に出力する電源装置として、主電源からの直流電圧を降圧して高圧系補機や電動パワーステアリング等が接続された第 1 副電源系に出力するスswitching電源回路と、第 1 副電源系からの直流電圧を降圧して低圧系補機等が接続された第 2 副電源系に出力する昇降圧チョッパ回路とを備えるものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 に記載の電源装置では、スswitching回路におけるトランスの 2 次側と第 1 副電源系と第 2 副電源系とにそれぞれチョークコイルが電力変換器として設けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2010 - 119257 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

電力変換器を構成するチョークコイル等の磁気部品は、専有面積が大きいことから電源装置を大型化させる。特許文献 1 に記載の電源装置では、スswitching回路におけるトランスの 2 次側と昇降圧チョッパ回路における第 1 副電源系側のみならず、昇降圧チョッパ回路における第 2 副電源系側にもチョークコイルが設けられていることにより、装置の大型化が避けられない。

【0005】

10

20

30

40

50

ここで、チョークコイルの数を減らすことで電源装置を小型化できるものの、それにより複数の副電源系への電力の安定供給が損なわれることは回避する必要がある。

【0006】

本発明は、上記事情に鑑み、主電源と複数の副電源系とを備える電源装置を小型化できると共に、複数の副電源系へ電力を安定的に供給できる電源制御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】

【0007】

本発明の電源制御装置は、第1電圧により駆動される発熱系電装品が接続された第1副電源系と、前記第1電圧よりも低圧の第2電圧により充電される蓄電池と、前記第2電圧により駆動される低圧系負荷とが接続された第2副電源系と、主電源とを備える電源装置を制御する電源制御装置であって、前記主電源からの電源電圧を降圧して前記第1副電源系と前記第2副電源系とに出力する電圧変換回路と、前記発熱系電装品の負荷が所定の高負荷状態にある場合に、前記電圧変換回路から前記第2副電源系への電力供給を停止し、前記発熱系電装品の負荷が当該所定の高負荷状態から所定の低負荷状態に移った場合に、前記電圧変換回路から前記第2副電源系へ電力を供給する制御部とを備える。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、第1副電源系に接続された発熱系電装品の負荷の状態に応じて、第1副電源系及び第2副電源系への電力供給を制御することにより、電圧変換回路に含まれるチョークコイル等の磁気部品を減らした場合でも、第1副電源系と第2副電源系とに電力を安定的に供給できる。従って、主電源と複数の副電源系とを備える電源装置を小型化できると共に、複数の副電源系へ電力を安定的に供給できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、本発明の一実施形態に係る電源制御装置を備える電動車両を示す図である。

【図2】図2は、図1に示すDC/DCコンバータの回路構成を示す図である。

【図3】図3は、図1及び図2に示す制御器によるDC/DCコンバータの制御を説明するためのタイミングチャートである。

【図4】図4は、図1及び図2に示す制御器によるDC/DCコンバータの制御を説明するためのタイミングチャートである。

【図5】図5は、ヒーターの温度と第1及び第2出力系の出力電圧及び出力電流との関係を示すタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明を好適な実施形態に沿って説明する。なお、本発明は以下に示す実施形態に限られるものではなく、以下に示す実施形態は本発明の趣旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。また、以下に示す実施形態において、一部構成の図示や説明を省略している箇所があるが、省略された技術の詳細については、以下に説明する内容と矛盾点が発生しない範囲内において、適宜公知又は周知の技術が適用されることはいうまでもない。

【0011】

図1は、本発明の一実施形態に係る電源制御装置10を備える電動車両1を示す図である。この図に示すように、電動車両1は、モータMと、電源装置100と、ヒーター5と、低圧系補機7とを備える。電源装置100は、メインバッテリー2と、昇圧コンバータ3と、インバータ4と、サブバッテリー6と、電源制御装置10とを備える。なお、電動車両1は、内燃機関とモータMとを駆動源とするハイブリッド車両であってもよく、モータMのみを駆動源とする電動車両であってもよい。

【0012】

10

20

30

40

50

モータMは、車両駆動用であり、メインバッテリー2から供給される電力により駆動される。メインバッテリー2は、後述の副電源系の電圧に比して高電圧（例えば48V）の電力をモータMや後述のDC/DCコンバータ20に供給する高電圧バッテリーである。このメインバッテリー2としては、リチウムイオンバッテリー等を例示できる。昇圧コンバータ3は、メインバッテリー2から出力された直流電圧を昇圧してインバータ4に出力する。インバータ4は、昇圧コンバータ3から出力された直流電圧を交流電圧に変換してモータMに出力する。

【0013】

電動装置100は、モータMに給電するための主電源系と、モータMに比して低電圧の負荷に給電するための副電源系とを備える。副電源系は、発熱系電装品としてのヒーター5が負荷として接続された第1副電源系10Aと、ヒーター5に比して低電圧の負荷である低圧系補機7が負荷として接続された第2副電源系10Bとを備える。ヒーター5としては、シートヒーター、デフォッガー、触媒ヒーター等を例示できる。電源制御装置10は、主電源系の電源電圧を降圧して第1副電源系10A及び第2副電源系10Bに出力する。

10

【0014】

電源制御装置10は、制御器12と、DC/DCコンバータ20とを備える。制御器12は、昇圧コンバータ3、インバータ4、及びDC/DCコンバータ20を制御する。制御器12は、昇圧コンバータ3のスイッチング制御を行う機能と、インバータ4のスイッチング制御を行う機能と、DC/DCコンバータ20のスイッチング制御を行う機能とを備え、相互に通信する複数のECU(Electric Control Unit)やMPU(Micro Processing Unit)等によって構成されている。

20

【0015】

図2は、図1に示すDC/DCコンバータ20の回路構成を示す図である。この図に示すように、DC/DCコンバータ20は、第1スイッチング回路21と、トランス22と、整流回路23と、第2スイッチング回路24とを備える。第1スイッチング回路21は、フルブリッジ方式のスイッチング回路であり、4個のスイッチ211, 212, 213, 214を備える。本実施形態のスイッチ211~214は、MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)である。なお、スイッチ211~214は、MOSFET以外の他のトランジスタスイッチであってもよい。スイッチ211, 212はハイサイドのスイッチであり、スイッチ213, 214はローサイドのスイッチである。スイッチ211とスイッチ213とが直列に接続され、スイッチ212とスイッチ214とが直列に接続されている。

30

【0016】

トランス22は、一次側コイル221と、二次側コイル222とを備える。一次側コイル221は、第1スイッチング回路21に接続され、二次側コイル222は、整流回路23に接続されている。一次側コイル221の一端は、スイッチ211とスイッチ213とを接続する配線に接続され、一次側コイル221の他端は、スイッチ212とスイッチ214とを接続する配線に接続されている。二次側コイル222の中央に接地線SL1が接続されている。トランス22において電圧が降圧されるように、一次側コイル221と二次側コイル222との巻き数の比が設定されている。

40

【0017】

第1スイッチング回路21では、スイッチ211, 214とスイッチ212, 213とが交互にONになるように、スイッチ211~214のPWM制御が行われる。これにより、トランス22の二次側では、フォワード型の交互電圧が発生する。従って、第1スイッチング回路21におけるスイッチ211~214のスイッチング操作により、メインバッテリー2から出力された直流電圧が交流電圧に変換されると共に降圧されて整流回路23に出力される。

【0018】

整流回路23は、ダイオード231と、ダイオード232と、インダクタ233とを備

50

える。ダイオード 2 3 1 のアノードは、二次側コイル 2 2 2 の一端に接続され、ダイオード 2 3 2 のアノードは、二次側コイル 2 2 2 の他端に接続されている。また、ダイオード 2 3 1 のカソードとダイオード 2 3 2 のカソードとは、インダクタ 2 3 3 の一端に接続されている。スイッチ 2 1 1 , 2 1 4 が ON の時に、二次側コイル 2 2 2 から出力された交流電力がダイオード 2 3 2 及びインダクタ 2 3 3 により直流電力に整流される。他方で、スイッチ 2 1 2 , 2 1 3 が ON の時に、二次側コイル 2 2 2 から出力された交流電力がダイオード 2 3 1 及びインダクタ 2 3 3 により直流電力に整流される。インダクタ 2 3 3 はチョークコイルであり、二次側コイル 2 2 2 から出力された電力が溜まる。

【 0 0 1 9 】

第 2 スイッチング回路 2 4 は、単一インダクタ・マルチ出力方式 (S I M O : Single Inductor Multi Output) の D C / D C スイッチング電源回路であり、単一のインダクタ 2 3 3 から電圧が相互に異なる 2 つの電力を出力できる。この第 2 スイッチング回路 2 4 は、第 1 出力系 2 4 A と、第 2 出力系 2 4 B とを備える。第 1 出力系 2 4 A は、第 1 スイッチ 2 4 1 と、インダクタ 2 4 3 と、コンデンサ 2 4 4 とを備える。また、第 2 出力系 2 4 B は、第 2 スイッチ 2 4 2 と、コンデンサ 2 4 5 とを備える。なお、第 1 出力系 2 4 A がインダクタ 2 4 3 を備えることは必須ではなく、第 1 出力系 2 4 A がインダクタ 2 4 3 を備えない場合には、D C / D C コンバータ 2 0 がより一層小型化する。

【 0 0 2 0 】

本実施形態の第 1 スイッチ 2 4 1 及び第 2 スイッチ 2 4 2 は、M O S F E T である。なお、第 1 スイッチ 2 4 1 及び第 2 スイッチ 2 4 2 は、M O S F E T 以外のトランジスタスイッチであってもよい。第 1 スイッチ 2 4 1 のドレインと第 2 スイッチ 2 4 2 のドレインとが相互に接続されると共に、インダクタ 2 3 3 の他端に接続されている。また、第 1 スイッチ 2 4 1 のソースは、インダクタ 2 4 3 の一端に接続され、第 2 スイッチ 2 4 2 のソースは、第 2 電源線 S P L 2 と接地線 S L 1 とに接続されている。

【 0 0 2 1 】

インダクタ 2 4 3 の他端は第 1 電源線 S P L 1 に接続されている。この第 1 電源線 S P L 1 は、ヒーター 5 (図 1 参照) に接続されている。また、コンデンサ 2 4 4 は、第 1 電源線 S P L 1 と接地線 S L 1 とに接続されている。インダクタ 2 4 3 及びコンデンサ 2 4 4 は、インダクタ 2 3 3 から出力された直流電圧を平滑すると共に第 1 電圧 V L 1 に変換する。第 1 電圧 V L 1 は、第 1 電源線 S P L 1 から第 1 副電源系 1 0 A (図 1 参照) に出力される。

【 0 0 2 2 】

コンデンサ 2 4 5 は、第 2 電源線 S P L 2 と接地線 S L 1 とに接続されている。このコンデンサ 2 4 5 は、インダクタ 2 3 3 から出力された直流電圧を平滑すると共に第 2 電圧 V L 2 に変換する。ここで、第 2 電圧 V L 2 は、第 1 電圧 V L 1 に比して低電圧であり、第 2 電源線 S P L 2 から第 2 副電源系 1 0 B (図 1 参照) に出力される。

【 0 0 2 3 】

第 2 電源線 S P L 2 はサブバッテリー 6 のプラス端子に接続され、接地線 S L 1 は、サブバッテリー 6 のマイナス端子に接続されている。サブバッテリー 6 は、第 2 出力系 2 4 B から出力される第 2 電圧 V L 2 の直流電力により充電される。また、低圧系補機 7 (図 1 参照) は、第 2 電源線 S P L 2 に接続されており、第 2 出力系 2 4 B 又はサブバッテリー 6 から出力される直流電力により駆動される。

【 0 0 2 4 】

制御器 1 2 は、第 1 スイッチング回路 2 1 のスイッチ 2 1 1 ~ 2 1 4 の P W M 制御と、第 2 スイッチング回路 2 4 の第 1 スイッチ 2 4 1 及び第 2 スイッチ 2 4 2 の P W M 制御とを行う。ここで、制御器 1 2 による第 1 スイッチ 2 4 1 及び第 2 スイッチ 2 4 2 の制御は、ヒーター 5 やサブバッテリー 6 や低圧系補機 7 の負荷の状態によって異なる。まず、ヒーター 5 等の負荷が低負荷状態の場合における制御器 1 2 による第 2 スイッチング回路 2 4 の第 1 スイッチ 2 4 1 及び第 2 スイッチ 2 4 2 の制御について、第 1 スイッチング回路 2 1 のスイッチ 2 1 1 ~ 2 1 4 の制御と共に説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

図 3 は、図 1 及び図 2 に示す制御器 1 2 による DC / DC コンバータ 2 0 の制御を説明するためのタイミングチャートである。このタイミングチャートに示すように、制御器 1 2 は、PWM 信号 P 1 ~ P 4 によりスイッチ 2 1 1 ~ 2 1 4 を ON / OFF する。スイッチ 2 1 1 を PWM 制御するための PWM 信号 P 1 とスイッチ 2 1 2 を PWM 制御するための PWM 信号 P 2 とは、一方が ON であれば他方が OFF となる相補関係にある。また、スイッチ 2 1 3 を PWM 制御するための PWM 信号 P 3 とスイッチ 2 1 4 を PWM 制御するための PWM 信号 P 4 とは、相補関係にある。

【 0 0 2 6 】

さらに、第 1 スイッチング回路 2 1 は、位相シフト・フルブリッジ方式のスイッチング回路であり、PWM 信号 P 2 , P 4 は、PWM 信号 P 1 , P 3 に対して位相シフトされる。PWM 信号 P 2 , P 4 と PWM 信号 P 1 , P 3 との位相シフト量 P S 及び PWM 信号 P 1 ~ P 4 のデューティ (時比率デューティ) は、フィードバック制御される。例えば、制御器 1 2 は、第 1 出力系 2 4 A から出力された第 1 電圧 V L 1 の目標値に対する差分と、第 2 出力系 2 4 B から出力された第 2 電圧 V L 2 の目標値に対する差分とに基づいて、位相シフト量 P S 及びデューティを調整する。

10

【 0 0 2 7 】

制御器 1 2 は、PWM 信号 P 1 が ON になった時に一次側コイル 2 2 1 にその一端側 (図 2 の上端側) から電圧 V t を印加し、PWM 信号 P 2 が ON になった時に一次側コイル 2 2 1 にその他端側 (図 2 の下端側) から電圧 V t を印加する。

20

【 0 0 2 8 】

制御器 1 2 は、PWM 信号 P 5 , P 6 により第 1 スイッチ 2 4 1 及び第 2 スイッチ 2 4 2 を ON / OFF する。第 1 スイッチ 2 4 1 を PWM 制御するための PWM 信号 P 5 と第 2 スイッチ 2 4 2 を PWM 制御するための PWM 信号 P 6 とは、一方が ON であれば他方が OFF となる相補関係にある。PWM 信号 P 5 , P 6 のデューティは、フィードバック制御される。例えば、制御器 1 2 は、第 2 出力系 2 4 B から出力された第 2 電圧 V L 2 の目標値に対する差分に基づいて、PWM 信号 P 6 のデューティを設定し、PWM 信号 P 6 の ON / OFF を反転させた PWM 信号 P 5 を生成する。

【 0 0 2 9 】

次に、ヒーター 5 とサブバッテリー 6 と低圧系補機 7 との負荷の状態に応じた制御器 1 2 による第 2 スイッチング回路 2 4 の第 1 スイッチ 2 4 1 及び第 2 スイッチ 2 4 2 の制御について説明する。

30

【 0 0 3 0 】

図 4 は、図 1 及び図 2 に示す制御器 1 2 による DC / DC コンバータ 2 0 の制御を説明するためのタイミングチャートである。このタイミングチャートに示すように、制御器 1 2 は、ヒーター 5 の負荷が所定の高負荷状態にある場合には、第 2 スイッチ 2 4 2 を連続的に OFF にして第 1 スイッチ 2 4 1 を連続的に ON にする。なお、ヒーター 5 の負荷の「所定の高負荷状態」としては、ヒーター 5 が ON になって設定温度に向かって昇温している状態を例示できる。また、ヒーター 5 の負荷の「所定の低負荷状態」としては、ヒーター 5 の温度が設定温度まで上昇した後に安定している状態を例示できる。

40

【 0 0 3 1 】

図 5 は、ヒーター 5 の温度 T _{heater} と第 1 及び第 2 電圧 V L 1 , V L 2 と第 1 及び第 2 電流 I L 1 , I L 2 との関係を示すタイミングチャートである。左側のタイミングチャートは、瞬間的に第 1 副電源系 1 0 A 及び第 2 副電源系 1 0 B が遮断した状態を示している。また、右側のタイミングチャートは、第 1 副電源系 1 0 A 及び第 2 副電源系 1 0 B が一定時間連続して遮断した状態を示している。図中破線で示す第 1 電流 I L 1 は、第 1 出力系 2 4 A から出力される電流値であり、図中破線で示す第 2 電流 I L 2 は、第 2 出力系 2 4 B から出力される電流値である。

【 0 0 3 2 】

左側のタイミングチャートに示すように、第 1 副電源系 1 0 A が瞬間的に遮断した場合

50

、ヒーター 5 は、自身の熱容量が十分に大きいことから、瞬時に温度低下を起こすということはない。即ち、ヒーター 5 は、瞬間的な電源遮断に対して、異常動作を起こさず、温度 T_{heater} を維持する。また、右側のタイミングチャートに示すように、第 1 副電源系 10 A が一定時間連続して遮断された場合でも、ヒーター 5 は、自身の熱容量の大きさに応じて、しばらくの間は、温度 T_{heater} を維持する。

【 0 0 3 3 】

即ち、第 1 出力系 2 4 A からヒーター 5 への電力供給は、ヒーター 5 の負荷が高負荷状態にあるときは連続的に行う必要があるものの、ヒーター 5 の負荷が低負荷状態にあるときは長時間でなければ停止することも可能である。そこで、第 1 出力系 2 4 A と第 2 出力系 2 4 B との出力を安定させることを目的として、図 4 のタイミングチャートに示すように、制御器 1 2 は、第 1 出力系 2 4 A から第 1 副電源系 1 0 A への出力と第 2 出力系 2 4 B から第 2 副電源系 1 0 B への出力とを制御する。

10

【 0 0 3 4 】

制御器 1 2 は、ヒーター 5 の負荷が高負荷状態にあるか低負荷状態にあるかを、ヒーター 5 を ON / OFF したり温度を昇降したりする制御信号に基づいて判断する。例えば、制御器 1 2 は、ヒーター 5 を ON にする制御信号を受信した後の所定時間、ヒーター 5 の負荷を高負荷状態と判断する。あるいは、制御器 1 2 は、ヒーター 5 の負荷が高負荷状態にあるか低負荷状態にあるかを、ヒーター 5 に出力される電圧に基づいて判断する。

【 0 0 3 5 】

制御器 1 2 は、第 2 副電源系 1 0 B に接続されたサブバッテリー 6 や低圧系補機 7 等の負荷が高負荷状態にあるか低負荷状態にあるかを、サブバッテリー 6 を充電する制御信号や低圧系補機 7 を ON にする制御信号に基づいて判断する。例えば、制御器 1 2 は、サブバッテリー 6 を充電する制御信号を受信した後の所定時間、サブバッテリー 6 の負荷を高負荷状態と判断する。あるいは、制御器 1 2 は、サブバッテリー 6 の負荷が高負荷状態にあるか低負荷状態にあるかを、サブバッテリー 6 の電圧 V_{sub} に基づいて判断する。

20

【 0 0 3 6 】

まず、期間 T 1 では、ヒーター 5 は OFF であり、ヒーター 5 の負荷は低負荷状態である。また、サブバッテリー 6 の充電率も十分に高く、低圧系補機 7 の負荷も低負荷状態である。この期間 T 1 では、第 1 出力系 2 4 A 及び第 2 出力系 2 4 B は低出力である。

【 0 0 3 7 】

次に、ヒーター 5 が ON になってから設定温度まで昇温する期間 T 2 では、制御器 1 2 は、第 1 スイッチ 2 4 1 を ON、第 2 スイッチ 2 4 2 を OFF にして、第 1 出力系 2 4 A からヒーター 5 への電力供給を連続的に行い、第 2 出力系 2 4 B から第 2 副電源系 1 0 B への電力供給を遮断する。この期間 T 2 では、サブバッテリー 6 により第 2 副電源系 1 0 B の第 2 電圧 V_{L2} が維持される。

30

【 0 0 3 8 】

次に、ヒーター 5 の温度 T_{heater} が設定温度まで上昇した後に安定している期間 T 3 では、制御器 1 2 は、第 1 スイッチ 2 4 1 を ON、第 2 スイッチ 2 4 2 を ON にする。この期間 T 3 では、ヒーター 5 の負荷が低負荷状態になることから、第 1 出力系 2 4 A からヒーター 5 への出力を低出力にすると共に、第 2 出力系 2 4 B からサブバッテリー 6 及び低圧系補機 7 への電力供給を再開する。

40

【 0 0 3 9 】

次に、例えば、サブバッテリー 6 の充電が行われる等、第 2 副電源系 1 0 B に接続された負荷が高負荷状態になる期間 T 4 では、制御器 1 2 は、第 1 スイッチ 2 4 1 を OFF、第 2 スイッチ 2 4 2 を ON にする。この期間 T 4 では、第 1 出力系 2 4 A からヒーター 5 への電力供給を停止すると共に、第 2 出力系 2 4 B の出力を高出力にする。この期間 T 4 では、ヒーター 5 は、自身の熱容量により安定的に動作する。

【 0 0 4 0 】

次に、第 2 副電源系 1 0 B に接続された負荷が低負荷状態になる期間 T 5 では、制御器 1 2 は、第 1 スイッチ 2 4 1 を ON、第 2 スイッチ 2 4 2 を ON にする。この期間 T 5 で

50

は、第1出力系24Aからの出力と第2出力系24Bからの出力とを共に低出力にすることにより、ヒーター5の温度 T_{heater} を設定温度に維持すると共に、サブバッテリー6の電圧 V_{sub} を一定に維持し、また、低圧系補機7を正常に動作させる。

【0041】

以上説明したように、本実施形態の電源制御装置10では、単一インダクタ・マルチ出力方式の第2スイッチング回路24を用いることにより、DC/DCコンバータ20に含まれるチョークコイル等の磁気部品を減らし、DC/DCコンバータ20を小型化している。そのうえで、本実施形態の電源制御装置10によれば、第1副電源系10Aに接続されたヒーター5の負荷の状態に応じて、第1副電源系10A及び第2副電源系10Bへの電力供給を制御する。これにより、要求負荷を抑えることができるので、メインバッテリー2に要求される出力容量を抑えたうえで、第1副電源系10A及び第2副電源系10Bに電力を安定的に供給できる。従って、メインバッテリー2と電源制御装置10との双方の小型化により、電源装置100を小型化できると共に、第1及び第2副電源系10A、10Bへ電力を安定的に供給できる。

10

【0042】

ここで、ヒーター5の負荷が所定の高負荷状態から所定の低負荷状態に変移した場合、ヒーター5は、供給電力が減少したり遮断したりした場合でも、自身の熱容量により温度 T_{heater} を維持する。このため、ヒーター5の負荷が所定の高負荷状態から所定の低負荷状態に変移した場合に、第2副電源系10Bへの電力供給を再開したり、第1副電源系10Aへの電力供給を遮断したりする本実施形態の制御によれば、ヒーター5を支障なく機能させたうえで、第2副電源系10Bに接続されたサブバッテリー6の充電と低圧系補機7の駆動とを正常に実施できる。

20

【0043】

また、ヒーター5の負荷が所定の高負荷状態にある場合に第2副電源系10Bへの電力供給を遮断している間は、サブバッテリー6から低圧系補機7に電力を供給することにより、低圧系補機7を駆動させることができる。

【0044】

また、単一インダクタ・マルチ出力方式の第2スイッチング回路24において、ヒーター5の負荷が所定の高負荷状態にある場合、第2スイッチ242を連続的にOFFにすることにより、第2副電源系10Bへの電力供給を遮断でき、サブバッテリー6及び低圧系補機7の少なくとも一方の負荷が所定の高負荷状態にある場合、第1スイッチ241を連続的にOFFにすることにより、第1副電源系10Aへの電力供給を遮断できる。

30

【0045】

以上、実施形態に基づき本発明を説明したが、本発明は、上記実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上記実施形態に変更を加えてもよいし、適宜公知や周知の技術を組み合わせる等してもよい。

【0046】

例えば、上記実施形態では、第2スイッチング回路24をSIMO方式のスイッチング回路としたが、同様の機能を有するスイッチング回路に代えてもよい。また、上記実施形態では、第1スイッチング回路21をフルブリッジ方式のスイッチング回路としたが、同様の機能を有するスイッチング回路に代えてもよい。

40

【符号の説明】

【0047】

- 1 : 電動車両
- 2 : メインバッテリー(主電源)
- 5 : ヒーター(発熱系電装品)
- 6 : サブバッテリー(蓄電池)
- 7 : 低圧系補機(低圧系負荷)
- 10 : 電源制御装置
- 10A : 第1副電源系

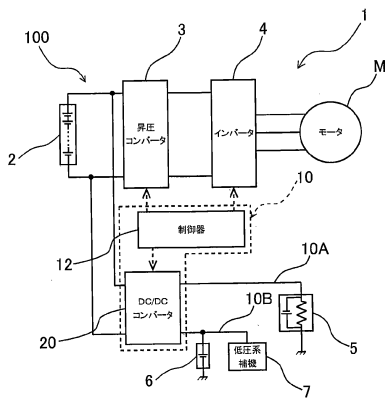
50

- 1 0 B : 第 2 副電源系
- 1 2 : 制御器 (制御部)
- 2 0 : D C / D C コンバータ (電圧変換回路)
- 2 1 : 第 1 スイッチング回路
- 2 1 1 ~ 2 1 4 : スイッチ (スイッチング素子)
- 2 2 : トランス
- 2 3 3 : インダクタ
- 2 4 : 第 2 スイッチング回路
- 2 4 1 : 第 1 スイッチ
- 2 4 2 : 第 2 スイッチ
- 1 0 0 : 電源装置
- V L 1 : 第 1 電圧
- V L 2 : 第 2 電圧

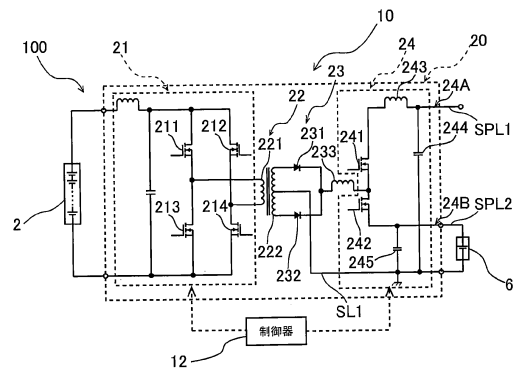
10

【 図面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



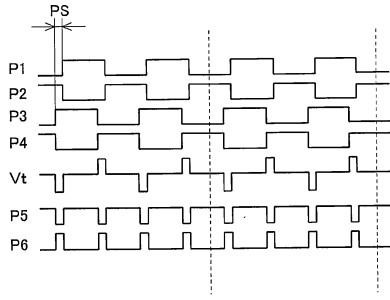
20

30

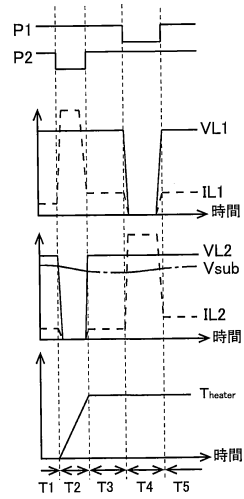
40

50

【 図 3 】

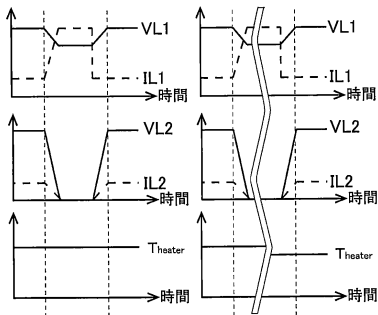


【 図 4 】



10

【 図 5 】



20

30

40

50

フロントページの続き

式会社内

審査官 遠藤 尊志

- (56)参考文献 特開2011-10406(JP,A)
特開2020-80625(JP,A)
特開2013-119331(JP,A)
特開2010-74913(JP,A)
特開2014-93863(JP,A)
特開2018-42461(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H02M 3/00-3/44