

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年11月28日(28.11.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/225396 A1

(51) 国際特許分類:
H02M 3/155 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/019069

(22) 国際出願日: 2019年5月14日(14.05.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2018-099804 2018年5月24日(24.05.2018) JP

(71) 出願人: 株式会社オートネットワーク技術研究所(AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP). 住友電装株式会社(SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.)

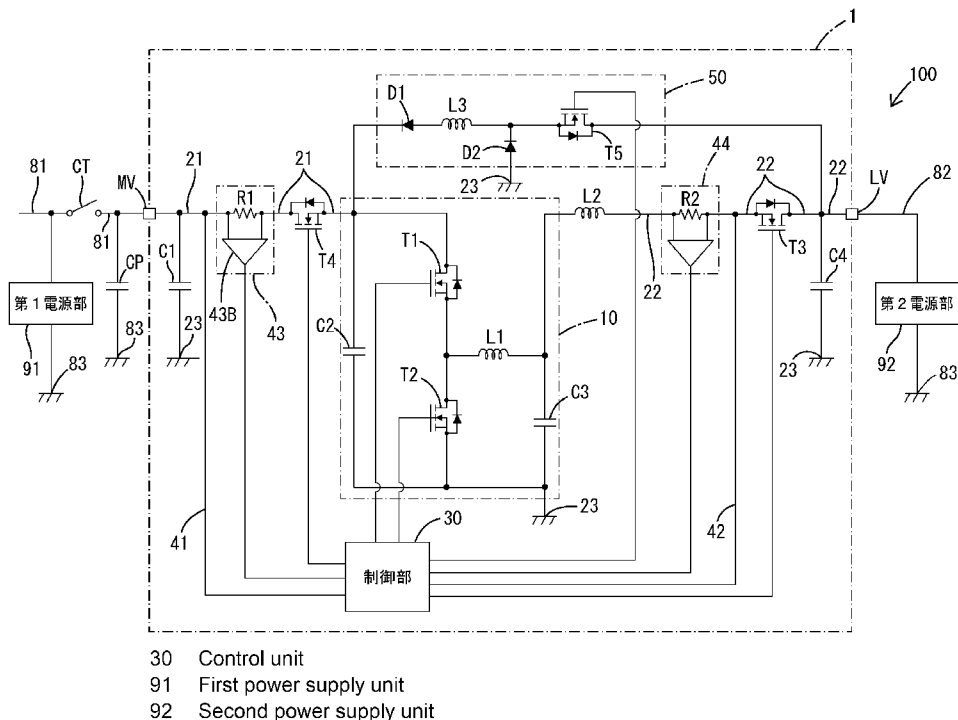
[JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP). 住友電気工業株式会社(SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 川上 貴史(KAWAKAMI Takafumi); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人グランドム特許事務所(GRANDM PATENT LAW FIRM); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄二丁目4番1号 広小路栄ビルディング3階 Aichi (JP).

(54) Title: IN-VEHICLE POWER SUPPLY DEVICE

(54) 発明の名称: 車載用電源装置



(57) Abstract: The present invention more easily obtains a configuration capable of performing a precharge operation on a capacitance component present on one side of a voltage conversion unit and controlling current during the precharge operation. This in-vehicle power supply device (1) is provided with a charging circuit unit (50) that is connected in parallel with a voltage conversion unit (10) between a first conduction path (21) and a second conduction path (22) and performs a step-down operation for stepping down the voltage applied to the second conduction path (22) by the ON/OFF operation

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

of a switch unit (T5) and applying an output voltage to the first conduction path (21). A control unit (30) outputs a second control signal, by which an ON-signal and an OFF-signal are alternately switched, to the switch unit (T5) of the charging circuit unit (50) in accordance with the establishment of a predetermined precharge condition.

(57) 要約: 電圧変換部の一方側に存在する容量成分に対してプリチャージ動作を行うことができ、プリチャージ動作時の電流を制御し得る構成をより簡易に実現する。車載用電源装置(1)は、第1導電路(21)と第2導電路(22)との間において電圧変換部(10)と並列に接続されるとともに、スイッチ部(T5)のオンオフ動作により第2導電路(22)に印加された電圧を降圧して第1導電路(21)に出力電圧を印加する降圧動作を行う充電回路部(50)を備える。制御部(30)は、所定のプリチャージ条件の成立に応じて、充電回路部(50)のスイッチ部(T5)に対してオン信号とオフ信号とが交互に切り替わる第2制御信号を出力する。

明 細 書

発明の名称：車載用電源装置

技術分野

[0001] 本発明は、車載用電源装置に関するものである。

背景技術

[0002] 車載用の電源システムでは、車両システムの停止時（例えば、ＩＧオフ時）などにおいて電源（バッテリー等）をコンタクタによって他のコンポーネントと電氣的に切り離して待機することがある。この種の構成では、コンタクタをオン動作させる際に、待機時に電源から切り離された容量成分（例えば、負荷の容量成分）に突入電流が流れ込み、コンタクタの破損等を生じさせる虞がある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１７－１８４３３３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] このような問題を解決するために、特許文献１では、抵抗とスイッチとが直列に接続された回路を複数並列接続する形で複数の分流回路を設け、段階的に充電電流を流すようにしている。しかし、この特許文献１の構成では、大容量の容量成分が存在する場合に、並列数を増やす必要があり、回路構成が大型化してしまうという問題がある。

[0005] 本発明は上述した課題の少なくとも一つを解決するためになされたものであり、電圧変換部の一方側に存在する容量成分に対してプリチャージ動作を行うことができ、プリチャージ動作時の電流を制御し得る構成をより簡易に実現することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の第１態様の車載用電源装置は、

第1電源部からの電力供給経路となる第1導電路に印加された電圧を変換し、第2電源部側に配置される第2導電路に出力電圧を印加する電圧変換動作を少なくとも行う車載用電源装置であって、

オン信号とオフ信号とが交互に切り替えられる第1制御信号が与えられることに応じてオンオフ動作する駆動用スイッチング素子を備え、前記駆動用スイッチング素子のオンオフ動作により前記第1導電路に印加された電圧を昇圧又は降圧して前記第2導電路に印加する電圧変換動作を行う電圧変換部と、

前記駆動用スイッチング素子に対して前記第1制御信号を出力する制御部と、

前記第1導電路と前記第2導電路との間において前記電圧変換部と並列に接続されるとともに、スイッチ部と、インダクタとを備え、前記スイッチ部のオンオフ動作により前記第2導電路に印加された電圧を降圧して前記第1導電路に出力電圧を印加する降圧動作を行う充電回路部と、
を備え、

前記制御部は、所定のプリチャージ条件の成立に応じて、前記充電回路部の前記スイッチ部に対してオン信号とオフ信号とが交互に切り替わる第2制御信号を出力する。

[0007] 本発明の第2態様の車載用電源装置は、

第1電源部からの電力供給経路となる第1導電路に印加された電圧を変換し、第2電源部側に配置される第2導電路に出力電圧を印加する電圧変換動作を少なくとも行う車載用電源装置であって、

オン信号とオフ信号とが交互に切り替えられる第1制御信号が与えられることに応じてオンオフ動作する駆動用スイッチング素子を備え、前記駆動用スイッチング素子のオンオフ動作により前記第1導電路に印加された電圧を昇圧又は降圧して前記第2導電路に印加する電圧変換動作を行う電圧変換部と、

前記駆動用スイッチング素子に対して前記第1制御信号を出力する制御部

と、

前記第 1 導電路と前記第 2 導電路との間において前記電圧変換部と並列に接続されるとともに、少なくともスイッチ部と、ダイオードと、抵抗部とが直列に接続されてなり、前記ダイオードのアノードが前記第 2 導電路側に配置され、カソードが前記第 1 導電路側に配置されてなる充電回路部と、を備え、

前記制御部は、所定のプリチャージ条件の成立に応じて、前記充電回路部の前記スイッチ部に対してオン信号とオフ信号とが交互に切り替わる第 2 制御信号を出力する。

発明の効果

[0008] 本発明の第 1 態様及び第 2 態様の車載用電源装置は、所定のプリチャージ条件の成立に応じて制御部が充電回路部に対して第 2 制御信号を与えることで、充電回路部は、第 1 導電路側へ充電電流を供給するように動作する。よって、所定のプリチャージ条件が成立した場合に、第 1 導電路側の容量成分を充電することが可能となる。しかも、スイッチ部のオンオフ動作によって充電電流を制御することができるため、プリチャージ動作時の電流を制御し得る構成をより簡易に実現し得る。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施例 1 の車載用電源装置を備えた車載用電源システムを概略的に例示する回路図である。

[図2]実施例 1 の車載用電源装置におけるプリチャージ動作前、プリチャージ動作中、プリチャージ動作後における動作モード、プリチャージ動作状態、高圧側電圧、コンタクタ状態、スイッチ部 T 5 に対する制御、駆動用スイッチング素子 T 1, T 2 に対する制御、逆流保護用スイッチング素子 T 3 の状態、短絡保護用スイッチング素子 T 4 の状態の変化を例示するタイミングチャートである。

[図3]実施例 2 の車載用電源装置を備えた車載用電源システムを概略的に例示する回路図である。

[図4]他の実施例の制御方法を説明する説明図である。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の望ましい形態を以下に例示する。但し、本発明は以下の構成に限定されない。

[0011] 第1態様及び第2態様の車載用電源装置は、第1導電路の電圧値を検出する電圧検出部を備えていてもよい。そして、制御部は、プリチャージ条件の成立に応じて充電回路部のスイッチ部に第2制御信号を出力した後、電圧検出部によって検出される第1導電路の電圧値が所定値に達した場合に、第2導電路に印加された電圧を昇圧して第1導電路に印加する昇圧動作を電圧変換部に行わせる構成であってもよい。

この構成によれば、第1導電路側の容量成分に対してプリチャージ動作を行う場合に、降圧充電を行った後に昇圧充電を行うことができるようになり、容量成分の充電電圧を第2導電路の電圧よりも高い電圧まで高めることができる。

[0012] 第1態様及び第2態様の車載用電源装置は、第1導電路に設けられるとともに、第1電源部側から電圧変換部側への通電を許容するオン状態と、第1電源部側から電圧変換部側への通電を許容しないオフ状態とに切り替わる保護用スイッチング素子と、第1導電路における保護用スイッチング素子と電圧変換部との間に一端が電氣的に接続され、他端がグラウンド側に電氣的に接続されるコンデンサとを備えていてもよい。そして、充電回路部の一端は、第1導電路における保護用スイッチング素子と電圧変換部との間に電氣的に接続されていてもよい。

このようにすれば、プリチャージ動作によって上記コンデンサを充電できるようになり、プリチャージ動作後には、上記コンデンサに対する突入電流を抑えることができる。

[0013] 第1態様及び第2態様の車載用電源装置において、制御部は、第1導電路を流れる電流の値を所定の目標電流値とするように第2制御信号のデューティを制御する構成であってもよい。

このようにすれば、プリチャージ動作時に、第1導電路の電流を所望の値に制御しながら容量成分を充電することが可能となる。

[0014] <実施例1>

以下、本発明を具体化した実施例1について説明する。

図1で示す車載用の電源システム100は、車載用の電源部として構成される第1電源部91及び第2電源部92と、車載用電源装置1（以下、単に電源装置1ともいう）とを備え、車両に搭載された図示しない負荷（例えば、第1導電路21や第2導電路22に電氣的に接続された負荷）等に電力を供給し得るシステムとして構成されている。負荷は、車載用電気部品であり、その種類や数は限定されない。

[0015] 第1電源部91は、例えば、リチウムイオン電池、或いは電気二重層キャパシタ等の蓄電手段によって構成され、第1の所定電圧を発生させるものである。例えば、第1電源部91の高電位側の端子は所定電圧（例えば、24V、或いは48Vなど）に保たれ、低電位側の端子はグラウンド電位（0V）に保たれている。第1電源部91の高電位側の端子は、車両内に設けられた配線部81に電氣的に接続されており、第1電源部91は、配線部81に対して所定電圧を印加する。第1電源部91の低電位側の端子は、車両内のグラウンド部として構成される基準導電路83に電氣的に接続されている。配線部81は、電源装置1の入力側端子MVに接続されており、入力側端子MVを介して第1導電路21と電氣的に接続されている。

[0016] 第2電源部92は、例えば、鉛蓄電池等の蓄電手段によって構成され、第1電源部91で発生する第1の所定電圧よりも低い第2の所定電圧を発生させるものである。例えば、第2電源部92の高電位側の端子は12Vに保たれ、低電位側の端子はグラウンド電位（0V）に保たれている。第2電源部92の高電位側の端子は、車両内に設けられた配線部82に電氣的に接続されており、第2電源部92は、配線部82に対して所定電圧を印加する。第2電源部92の低電位側の端子は基準導電路83に電氣的に接続されている。配線部82は、電源装置1の出力側端子LVに接続されており、出力側端

子L Vを介して第2導電路22と電氣的に接続されている。

[0017] 基準導電路83は、車両のグラウンドとして構成され、一定のグラウンド電位（0 V）に保たれている。この基準導電路83には、第1電源部91の低電位側の端子と第2電源部92の低電位側の端子とが電氣的に接続され、更に、電源装置1のグラウンド部が図示しないグラウンド端子を介して電氣的に接続されている。

[0018] 電源装置1は、車両内に搭載されて使用される車載用の昇降圧型DCDCコンバータとして構成されている。電源装置1は、主として、第1導電路21、第2導電路22、第3導電路23、電圧変換部10、制御部30、電圧検出部41、42、電流検出部43、44、充電回路部50、保護用スイッチング素子T3、T4、入力側端子MV、出力側端子LV等を備える。

[0019] 第1導電路21は、第1電源部91からの電力供給経路となる導電路であり、相対的に高い電圧が印加される一次側（高圧側）の電源ラインとして構成されている。第1導電路21は、配線部81の一端側に電氣的に接続され、コンタクタCTがオン状態のときに配線部81を介して第1電源部91の高電位側の端子に電氣的に接続されるとともに、第1電源部91から所定の直流電圧が印加される構成をなす。図1の構成では、第1導電路21の端部に入力側端子MVが設けられ、この入力側端子MVに配線部81が電氣的に接続されている。

[0020] 第2導電路22は、相対的に低い電圧が印加される二次側（低圧側）の電源ラインとして構成されている。第2導電路22は、配線部82に電氣的に接続され、配線部82を介して第2電源部92の高電位側の端子に電氣的に接続されるとともに、第2電源部92から第1電源部91の出力電圧よりも小さい直流電圧が印加される構成をなす。図1の構成では、第2導電路22の端部に出力側端子LVが設けられ、この出力側端子LVに配線部82が電氣的に接続されている。

[0021] 電圧変換部10は、第1導電路21と第2導電路22との間に設けられ、第1導電路21に電氣的に接続された半導体スイッチング素子として構成さ

れるハイサイド側の駆動用スイッチング素子 T_1 （以下、単にスイッチング素子 T_1 ともいう）と、第1導電路21と第3導電路23（第1導電路21の電位よりも低い所定の基準電位に保たれる導電路）との間に電氣的に接続された半導体スイッチング素子として構成されるローサイド側の駆動用スイッチング素子 T_2 （以下、単にスイッチング素子 T_2 ともいう）と、スイッチング素子 T_1 及びスイッチング素子 T_2 と第2導電路22との間に電氣的に接続された第1インダクタ L_1 （以下、インダクタ L_1 ともいう）とを備える。電圧変換部10は、スイッチング方式の降圧型DCDCコンバータの要部をなし、スイッチング素子 T_1 のオンオフ動作の切り替えによって第1導電路21に印加された電圧を降圧して第2導電路22に出力する降圧動作を行い得る。また、電圧変換部10は、スイッチング素子 T_2 のオンオフ動作の切り替えによって第2導電路22に印加された電圧を昇圧して第1導電路21に出力する昇圧動作を行い得る。

[0022] 電圧変換部10において、第1導電路21と第3導電路23との間にはコンデンサ C_2 が設けられ、第2導電路22と第3導電路23との間にはコンデンサ C_3 が設けられている。

[0023] コンデンサ C_2 は、第1導電路21におけるスイッチング素子 T_4 とスイッチング素子 T_1 との間の部位に一端が電氣的に接続され、他端は、第3導電路23に電氣的に接続されている。コンデンサ C_2 は、電圧変換部10における第1導電路21側の平滑コンデンサであり、電圧変換部10が降圧動作を行う場合には、電圧変換部10（DCDCコンバータ）の入力コンデンサとして機能し、電圧変換部10が昇圧動作を行う場合には電圧変換部10（DCDCコンバータ）の出力コンデンサとして機能する。

[0024] コンデンサ C_3 は、第2導電路22における第1インダクタ L_1 と第2インダクタ L_2 との間の部位に一端が電氣的に接続され、他端は、第3導電路23に電氣的に接続されている。コンデンサ C_3 は、電圧変換部10における第2導電路22側の平滑コンデンサであり、電圧変換部10が降圧動作を行う場合には、電圧変換部10（DCDCコンバータ）の出力コンデンサと

して機能し、電圧変換部 10 が昇圧動作を行う場合には電圧変換部 10（D C D C コンバータ）の入力コンデンサとして機能する。

[0025] スイッチング素子 T 1 及びスイッチング素子 T 2 のいずれも、N チャネル型の M O S F E T として構成され、ハイサイド側のスイッチング素子 T 1 のドレインには、第 1 導電路 2 1 の一端が接続されている。スイッチング素子 T 1 のドレインは、コンデンサ C 2 の一方側の電極に電氣的に接続されるとともに第 1 導電路 2 1 及び配線部 8 1 を介して第 1 電源部 9 1 の高電位側端子にも電氣的に接続され得る構成であり、これらとの間で導通し得る。また、スイッチング素子 T 1 のソースには、ローサイド側のスイッチング素子 T 2 のドレイン及びインダクタ L 1 の一端が電氣的に接続され、これらとの間で導通し得る。スイッチング素子 T 1 のゲートには、制御部 3 0 からの駆動信号及び非駆動信号（具体的には P W M 信号）が入力されるようになっており、制御部 3 0 からの信号に応じてスイッチング素子 T 1 がオン状態とオフ状態とに切り替わるようになっている。

[0026] ローサイド側のスイッチング素子 T 2 のソースには、第 3 導電路 2 3 が接続されている。第 3 導電路 2 3 は、車両内の基準導電路 8 3（グラウンド部）に電氣的に接続された導電路であり、基準導電路 8 3 の電位（0 V）と同程度の電位に保たれてグラウンドとして機能する。この第 3 導電路 2 3 には、コンデンサ C 2、C 3 のそれぞれの他方側の電極が電氣的に接続されている。ローサイド側のスイッチング素子 T 2 のゲートにも、制御部 3 0 からの駆動信号及び非駆動信号が入力されるようになっており、制御部 3 0 からの信号に応じてスイッチング素子 T 2 がオン状態とオフ状態とに切り替わるようになっている。

[0027] インダクタ L 1 は、スイッチング素子 T 1 とスイッチング素子 T 2 との間の接続部に一端が接続され、その一端はスイッチング素子 T 1 のソース及びスイッチング素子 T 2 のドレインに電氣的に接続されている。インダクタ L 1 の他端は、第 2 導電路 2 2（具体的には、第 2 導電路 2 2 において、第 2 インダクタ L 2 よりも電圧変換部 1 0 側の部分）に接続されている。

- [0028] 電流検出部43は、抵抗部R1及び差動増幅器43Bを有し、第1導電路21を流れる電流を示す値（具体的には、第1導電路21を流れる電流の値に応じたアナログ電圧）を出力する。第1導電路21を流れる電流によって抵抗部R1に生じた電圧降下は、差動増幅器43Bで増幅されてその電流に応じた検出電圧（アナログ電圧）となり、制御部30に入力される。そして、この検出電圧（アナログ電圧）は、制御部30に設けられた図示しないA/D変換器によってデジタル値に変換される。
- [0029] 電流検出部44は、抵抗部R2及び差動増幅器44Bを有し、第2導電路22を流れる電流を示す値（具体的には、第2導電路22を流れる電流の値に応じたアナログ電圧）を出力する。第2導電路22を流れる電流によって抵抗部R2に生じた電圧降下は、差動増幅器44Bで増幅されてその電流に応じた検出電圧（アナログ電圧）となり、制御部30に入力される。そして、この検出電圧（アナログ電圧）は、制御部30に設けられた図示しないA/D変換器によってデジタル値に変換される。
- [0030] 電圧検出部41は、第1導電路21に接続されるとともに第1導電路21の電圧に応じた値を制御部30に入力する構成をなす。電圧検出部41は、第1導電路21の電圧を示す値（第1導電路21の電位と基準導電路83の電位との電位差を特定する値）を制御部30に入力し得る公知の電圧検出回路であればよく、図1の例では、第1導電路21の所定位置の電圧値を制御部30に入力する導電路として構成されているが、第1導電路21の電圧を分圧して制御部30に入力するような分圧回路として構成されていてもよい。同様に、電圧検出部42は、第2導電路22に接続されるとともに第2導電路22の電圧に応じた値（第2導電路22の電位と基準導電路83の電位との電位差を特定する値）を制御部30に入力する構成をなす。電圧検出部42は、第2導電路22の電圧を示す値を制御部30に入力し得る公知の電圧検出回路であればよく、図1の例では、第2導電路22の所定位置の電圧値を制御部30に入力する導電路として構成されているが、第2導電路22の電圧を分圧して制御部30に入力するような分圧回路として構成されてい

てもよい。

- [0031] 保護用スイッチング素子 T_4 は、第1導電路21に介在し、第1導電路21における第1電源部91側から電圧変換部10側へ電流を流すことを遮断するオフ状態とその遮断を解除するオン状態とに切り替わる構成となっている。
- [0032] 保護用スイッチング素子 T_3 は、逆流防止用のスイッチング素子として機能し、第2導電路22に介在し、第2導電路22における第2電源部92側から電圧変換部10側へ電流を流すことを遮断するオフ状態とその遮断を解除するオン状態とに切り替わる構成となっている。
- [0033] 第2インダクタ L_2 は、フィルタ用のインダクタであり、公知のコイルとして構成される。第2インダクタ L_2 は、例えば、第1インダクタ L_1 よりもインダクタンスが小さいものであり、一端が第1インダクタ L_1 及びコンデンサ C_3 に電氣的に接続されている。
- [0034] コンデンサ C_1 は、第1導電路21側のノイズ除去用のコンデンサであり、一端が電流検出用の抵抗部 R_1 と入力側端子 MV との間に電氣的に接続され、他端が第3導電路23（グラウンド部）に電氣的に接続されている。
- [0035] コンデンサ C_4 は、第2導電路22側のノイズ除去用のコンデンサであり、一端が電流検出用の抵抗部 R_2 と出力側端子 LV との間（具体的には、スイッチング素子 T_3 と出力側端子 LV との間）に電氣的に接続され、他端が第3導電路23（グラウンド部）に電氣的に接続されている。
- [0036] 充電回路部50は、第1導電路21と第2導電路22との間において電圧変換部10と並列に接続されており、第2導電路22に印加された電圧を降圧して第1導電路21に出力電圧を印加する降圧動作を行うDCDCコンバータとして構成されている。充電回路部50は、スイッチ部 T_5 と、第3インダクタ L_3 と、ダイオード D_1 、 D_2 とを備え、スイッチ部 T_5 のオンオフ動作により第2導電路22に印加された電圧を降圧して第1導電路21に出力電圧を印加する降圧動作を行いうる。
- [0037] 充電回路部50において、スイッチ部 T_5 は、例えばNチャネル型のMO

S F E Tによって構成されており、ドレインが第2導電路22に電氣的に接続され、ソースがダイオードD2のカソード及び第3インダクタL3の一端に電氣的に接続されている。ダイオードD2は、カソードがスイッチ部T5のソース及び第3インダクタL3の一端に電氣的に接続され、アノードが第3導電路23（グラウンド部）に電氣的に接続されている。ダイオードD1は、アノードが第3インダクタL3の他端に電氣的に接続され、カソードが第1導電路21の所定部位（スイッチング素子T4のソース、スイッチング素子T1のドレイン、及びコンデンサC2の一端に電氣的に接続された部位）に電氣的に接続され、第2導電路22側から第1導電路21側へ電流を流すことを許容し、その逆方向の通電を遮断する。このように、充電回路部50は、一端が、第1導電路21における保護用スイッチング素子T4と電圧変換部10との間の部位に電氣的に接続され、他端が、第2導電路22における保護用スイッチング素子T3よりも出力側端子LV側の部位に電氣的に接続されている。第3インダクタL3のインダクタンスは、例えば第1及び第2インダクタL1，L2よりも小さい。

[0038] このように構成された充電回路部50は、所定のプリチャージ条件の成立に応じて、制御部30から第2制御信号（オン信号とオフ信号とが交互に切り替わる制御信号）であるPWM信号が与えられ、このPWM信号に応じてスイッチ部T5がオンオフ動作することで、ダイオード整流方式の降圧型D C D Cコンバータとして機能し、第2導電路22に印加された電圧を降圧して第1導電路21に出力電圧を印加する降圧動作を行う。

[0039] 制御部30は、例えば制御回路と駆動部とを備える。制御回路は、例えば、マイクロコンピュータとして構成され、様々な演算処理を行うC P U、プログラム等の情報を記憶するR O M、一時的に発生した情報を記憶するR A M、入力されたアナログ電圧をデジタル値に変換するA / D変換器等を備える。A / D変換器には、電圧検出部41，42からの各検出信号（検出電圧に対応したアナログ電圧信号）や、電流検出部43，44からの検出信号（検出電流に対応したアナログ電圧信号）が与えられる。

[0040] 制御部30は、電圧変換部10に降圧動作を行わせる場合、例えば、電圧検出部42によって検出される電圧値（第2導電路22に印加される電圧の値）と予め定められた目標電圧値との偏差に基づいて公知のフィードバック演算方式（公知のP I 演算方式や公知のP I D 演算方式など）でデューティを算出するフィードバック演算を周期的に繰り返し、デューティを算出する毎に、新たなデューティでPWMを出力する。そして、そのPWM信号をスイッチング素子T1に与えると同時に、スイッチング素子T1に与えるPWM信号と相補的なPWM信号をデッドタイムを設定しつつスイッチング素子T2に与える。この例では、降圧動作を行わせる場合にスイッチング素子T1に与えるPWM信号が第1制御信号の一例に相当する。また、電圧変換部10に昇圧動作を行わせる場合、電圧検出部41によって検出される電圧値（第1導電路21に印加される電圧の値）と予め定められた目標電圧値との偏差に基づいて公知のフィードバック演算方式（公知のP I 演算方式や公知のP I D 演算方式など）でデューティを算出するフィードバック演算を周期的に繰り返し、デューティを算出する毎に、新たなデューティでPWM信号を出力する。そして、そのPWM信号をスイッチング素子T2に与えると同時に、スイッチング素子T2に与えるPWM信号と相補的なPWM信号をデッドタイムを設定しつつスイッチング素子T1に与える。

[0041] このように、電源装置1は、同期整流方式の降圧型DCDCコンバータとして機能し、PWM信号に応じてハイサイド側のスイッチング素子T1をオンオフさせると同時にローサイド側のスイッチング素子T2のオンオフをハイサイド側のスイッチング素子T1の動作と同期させて行うことで、第1導電路21に印加された直流電圧を降圧し、第2導電路22に出力する。第2導電路22に印加される電圧（出力電圧）は、スイッチング素子T1のゲートに与えるPWM信号のデューティに応じて定まる。更に、電源装置1は、同期整流方式の昇圧型DCDCコンバータとしても機能し、PWM信号に応じてローサイド側のスイッチング素子T2をオンオフさせると同時にハイサイド側のスイッチング素子T1のオンオフをローサイド側のスイッチング素

子T2の動作と同期させて行うことで、第2導電路22に印加された直流電圧を昇圧し、第1導電路21に出力する。このときの第1導電路21に印加される電圧（出力電圧）は、スイッチング素子T2のゲートに与えるPWM信号のデューティに応じて定まる。

[0042] 次に、電源装置1で行われる制御について、図2等を参照しつつ説明する。

電源装置1の制御部30は、所定の開始条件の成立に応じて電圧変換部10を駆動し、電圧変換動作を行わせる。具体的には、車両システムを動作停止状態から動作状態に切り替える所定の始動スイッチ（例えば、公知のイグニッションスイッチ）がオン状態である場合に外部装置から制御部30に対して所定のシステムオン信号（例えば、イグニッションオン信号）が与えられるようになっており、始動スイッチがオフ状態である場合に外部装置から制御部30に対して所定のシステムオフ信号（例えば、イグニッションオフ信号）が与えられるようになっている。制御部30は、例えば始動スイッチがオフ状態からオン状態に切り替わったことを「所定のプリチャージ条件」として電圧変換部10に制御信号を与え、電圧変換部10に電圧変換動作を行わせる。

[0043] 制御部30は、例えば、図2のような流れで電圧変換部10を制御する。

図2の例では、制御部30は、「所定のプリチャージ条件」の成立タイミング t_1 （始動スイッチがオフ状態からオン状態に切り替わったタイミング）で、充電回路部50のスイッチ部T5に対してPWM信号（第2制御信号）を出力し、充電回路部50に充電動作（降圧動作）を行わせる。このような動作がプリチャージ動作（具体的には、プリチャージ降圧動作）であり、このプリチャージ降圧動作は、第1導電路21の電圧値が第1所定値（例えば、第2電源部92の充電電圧と同程度又はこの充電電圧よりも少しだけ低い所定値）となるタイミング t_2 まで行う。なお、プリチャージ動作中は、電圧変換部10のスイッチング素子T1、T2をオフ状態で維持する。

[0044] 制御部30は、プリチャージ降圧動作を行う時間 t_1 から時間 t_2 の間に

において、電流検出部43で検出される電流値を監視しながら第1導電路21を流れる電流の値を所定の目標電流値とするように公知のフィードバック制御を行い、スイッチ部T5に与えるPWM信号（第2制御信号）のデューティを制御する。具体的には、電流検出部43によって検出される電流値（第1導電路21を流れる電圧の値）と予め定められた目標電流値との偏差に基づいて公知のフィードバック演算方式（公知のPI演算方式や公知のPID演算方式など）でデューティを算出するフィードバック演算を周期的に繰り返し、デューティを算出する毎に、新たなデューティでスイッチ部T5に対するPWM信号を出力する。なお、第2制御信号の周波数は第1制御信号の周波数よりも大きくしてもよい。

[0045] 制御部30は、第1導電路21の電圧値が第1所定値となった時間 t_2 においてスイッチ部T5に与えるPWM信号を停止し、スイッチ部T5をオフ状態に切り替える。そして、その後の時間 t_3 からは、電圧変換部10に昇圧動作を行わせる。この昇圧動作では、スイッチ部T5をオフ状態で維持したまま、電流検出部43で検出される電流値を監視しながら第1導電路21を流れる電流の値を所定の目標電流値とするように公知のフィードバック制御を行い、スイッチング素子T2に与えるPWM信号のデューティを制御する。具体的には、電流検出部43によって検出される電流値（第1導電路21を流れる電圧の値）と予め定められた目標電流値との偏差に基づいて公知のフィードバック演算方式（公知のPI演算方式や公知のPID演算方式など）でデューティを算出するフィードバック演算を周期的に繰り返し、デューティを算出する毎に、新たなデューティでスイッチング素子T2に与えるPWM信号を出力する。そして、そのPWM信号をスイッチング素子T2に与えると同時に、スイッチング素子T2に与えるPWM信号と相補的なPWM信号をデッドタイムを設定しつつスイッチング素子T1に与える。このようなプリチャージ昇圧動作は、第1導電路21の電圧値が第2所定値（例えば、第1電源部91の充電電圧と同程度又はこの充電電圧よりも少しだけ低い所定値）となるタイミング t_4 まで行う。

- [0046] 制御部30は、第1導電路21の電圧値が第2所定値となったタイミング t_4 で上述のプリチャージ昇圧動作を停止させる。このようにプリチャージ昇圧動作が停止した後の時間 t_5 のタイミングでコンタクタCTがオフ状態（オープン状態）からオン状態（ショート状態）に切り替えられる。コンタクタCTは、制御部30とは別の制御装置がオンオフの制御を行ってもよく、制御部30がオンオフの制御を行ってもよい。
- [0047] 制御部30は、コンタクタCTが時間 t_5 でオン状態に切り替えられた後、時間 t_6 のタイミングで保護用スイッチング素子T4をオフ状態からオン状態に切り替え、その後の時間 t_7 のタイミングから電圧変換部10に上述の降圧動作を行わせる。この降圧動作は、所定の終了タイミング（例えば、上述の始動スイッチがオン状態からオフ状態に切り替わるタイミング）まで行う。そして、時間 t_7 の後、保護用スイッチング素子T3をオン動作させる。
- [0048] 以上のように、本構成の車載用電源装置1は、所定のプリチャージ条件の成立に応じて制御部30が充電回路部50に対してPWM信号（第2制御信号）を与えることで、充電回路部50が第1導電路21側へ充電電流を供給するように動作する。よって、所定のプリチャージ条件が成立した場合に、第1導電路21側の容量成分（図1の例では、配線部81に接続された容量成分CP、コンデンサC1、コンデンサC2）を充電することが可能となる。しかも、スイッチ部T5のオンオフ動作によって充電電流を制御することができるため、プリチャージ動作時の電流を制御し得る構成をより簡易に実現し得る。なお、容量成分CPは、配線部81に接続された負荷内に存在する容量成分であってもよく、配線部81に接続された大容量のコンデンサであってもよい。
- [0049] 更に、電源装置1は、第1導電路21の電圧値を検出する電圧検出部41を備えている。そして、制御部30は、プリチャージ条件の成立に応じて充電回路部50のスイッチ部T5にPWM信号（第2制御信号）を出力した後、電圧検出部41によって検出される第1導電路21の電圧値が所定値（第

1 所定値)に達した場合に、第2導電路22に印加された電圧を昇圧して第1導電路21に印加する昇圧動作を電圧変換部10に行わせるようになっていいる。この構成によれば、第1導電路21側の容量成分に対してプリチャージ動作を行う場合に、降圧充電を行った後に昇圧充電を行うことができるようになり、容量成分の充電電圧を第2導電路22の電圧よりも高い電圧まで高めることができる。

[0050] 更に、電源装置1は、第1導電路21に設けられるとともに、第1電源部91側から電圧変換部10側への通電を許容するオン状態と、第1電源部91側から電圧変換部10側への通電を許容しないオフ状態とに切り替わる保護用スイッチング素子T4と、第1導電路21における保護用スイッチング素子T4と電圧変換部10との間に一端が電氣的に接続され、他端が第3導電路23（グラウンド）側に電氣的に接続されるコンデンサC2とを備える。そして、充電回路部50の一端は、第1導電路21における保護用スイッチング素子T4と電圧変換部10との間に電氣的に接続されている。このようにすれば、プリチャージ動作によって上記コンデンサC2を充電できるようになり、プリチャージ動作後には、上記コンデンサC2に対する突入電流を抑えることができる。

[0051] 更に、電源装置1において、制御部30は、プリチャージ降圧動作時に、第1導電路21を流れる電流の値を所定の目標電流値とするようにスイッチ部T5に与えるPWM信号（第2制御信号）のデューティを制御する。このようにすれば、プリチャージ降圧動作時に、第1導電路21の電流を所望の値に制御しながら容量成分を充電することが可能となる。なお、プリチャージ昇圧動作時にも、第1導電路21の電流を所望の値に制御しながら容量成分を充電することが可能となっている。

[0052] <実施例2>

次に、実施例2について説明する。

図3で示す車載用の電源システム200は、電源装置201が電源装置1と異なるだけであり、電源装置201以外の構成は、図1で示す電源システ

ム 1 0 0 と同様である。また、電源装置 2 0 1 は、充電回路部 2 5 0 の構成が充電回路部 5 0 と異なるだけであり、充電回路部 2 5 0 以外の構成は、図 1 で示す電源装置 1 と同様である。また、充電回路部 2 5 0 のスイッチ部 T 5 に対する制御は、充電回路部 5 0 のスイッチ部 T 5 に対する制御と同様である。

[0053] 図 3 の電源装置 2 0 1 で用いられる充電回路部 2 5 0 は、第 1 導電路 2 1 と第 2 導電路 2 2 との間において電圧変換部 1 0 と並列に接続されている。この充電回路部 2 5 0 は、スイッチ部 T 5 と、ダイオード D 1 と、抵抗部 R 3 とが直列に接続されてなり、ダイオード D 1 のアノードが第 2 導電路 2 2 側に配置され、カソードが第 1 導電路 2 1 側に配置されている。スイッチ部 T 5 は、図 1 で示すスイッチ部 T 5 と同様の素子であり、ドレインが第 2 導電路 2 2 に電氣的に接続され、ソースが抵抗部 R 3 の一端に電氣的に接続されている。ダイオード D 1 は、アノードが抵抗部 R 3 の他端に電氣的に接続され、カソードが第 1 導電路 2 1 の所定部位（スイッチング素子 T 4 のソース、スイッチング素子 T 1 のドレイン、及びコンデンサ C 2 の一端に電氣的に接続された部位）に電氣的に接続され、第 2 導電路 2 2 側から第 1 導電路 2 1 側へ電流を流すことを許容し、その逆方向の通電を遮断する。このように、充電回路部 2 5 0 は、一端が、第 1 導電路 2 1 における保護用スイッチング素子 T 4 と電圧変換部 1 0 との間の部位に電氣的に接続され、他端が、第 2 導電路 2 2 における保護用スイッチング素子 T 3 よりも出力側端子 L V 側の部位に電氣的に接続されている。

[0054] このように構成された電源装置 2 0 1 でも、図 1 の電源装置 1 と同様のプリチャージ条件の成立時（図 2 の時間 t 1）にプリチャージ降圧動作を開始し、充電回路部 2 5 0 のスイッチ部 T 5 に対して PWM 信号（オン信号とオフ信号とが交互に切り替わる第 2 制御信号）を出力する。そして、図 1 の電源装置 1 と同様のタイミング t 2（図 2）で、プリチャージ降圧動作を停止させる。更に、この例でも、制御部 3 0 は、プリチャージ条件の成立に応じて充電回路部 2 5 0 のスイッチ部 T 5 に PWM 信号（第 2 制御信号）を出力

した後、電圧検出部41によって検出される第1導電路21の電圧値が所定値（第1所定値）に達した場合に、第2導電路22に印加された電圧を昇圧して第1導電路21に印加する昇圧動作（プリチャージ昇圧動作）を電圧変換部10に行わせる。プリチャージ昇圧動作は電源装置1と同様であり、プリチャージ昇圧動作の終了タイミングも電源装置1と同様である。また、この例でも、プリチャージ降圧動作時には、制御部30は、第1導電路21を流れる電流の値を所定の目標電流値とするようにスイッチ部T5に与えるPWM信号（第2制御信号）のデューティを制御し、プリチャージ昇圧動作時にも、制御部30は、第1導電路21を流れる電流の値を所定の目標電流値とするようにスイッチング素子T2に与えるPWM信号（第2制御信号）のデューティを制御する。

[0055] このような実施例2の構成でも、実施例1と同様の効果が得られる。

[0056] <他の実施例>

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれる。また、上述した実施形態や後述する実施形態の様々な特徴は、矛盾しない組み合わせであればどのように組み合わせてもよい。

[0057] 実施例1では、充電回路部が同期整流式のDCDCコンバータとして構成された例を示したが、ダイオード方式のDCDCコンバータとしてもよい。

[0058] 実施例1、2では、電圧変換部が1つのみ設けられた例を示したが、複数の電圧変換部が並列に設けられた多相方式のDCDCコンバータとしてもよい。

[0059] 実施例1、2では、プリチャージ動作時に第1導電路21の電流を一定に制御する一例を示したが、実施例1、2とは異なる方法で第1導電路21の電流を一定に制御してもよい。例えば、図1の構成において、電流検出部44を第2導電路22における充電回路部50の接続部と出力側端子LVとの間に設けた場合、第2導電路22を流れる電流（入力電流）を検出しながら充電回路部50を制御することもできる。具体的には、図4で示す例のよう

に、プリチャージ動作時の入力電圧（第2導電路22の電圧）と出力電圧（第1導電路21の電圧）と、予め想定された想定効率とによって入力電流（第2導電路22を通して充電回路部50に流れ込む電流）の目標電流を設定することで、出力電流の平均が一定となるように制御してもよい。この場合、充電回路部50によって降圧動作を行う場合の想定効率を85%で一定と仮定し、第2導電路22側を所定の入力電圧（例えば、12V）とし第1導電路21側を所定の出力電圧（例えば、1V）、出力電流を所定電流値（例えば5A）で降圧動作させる場合の入力電流 I_{in} は、効率を α とし、入力電圧を V_{in} とし、出力電流を I_{out} とし、出力電圧を V_{out} とした場合、 $I_{in} \times V_{in} \times \alpha = I_{out} \times V_{out}$ で表すことができ、 $I_{in} = (I_{out} \times V_{out} / V_{in}) / \alpha$ となる。従って、所望の出力電流 I_{out} が得られるように、入力電流 I_{in} の目標値を定めればよい。なお、図4の例では、1次側（第1導電路21側）の電圧を1V単位で段階的に上昇させる場合の例を示している。

また、特開2016-208759のような方法を用い、充電回路部50の降圧動作によるプリチャージ動作時に、入力電圧（第2導電路22の電圧）と出力電圧（第1導電路21の電圧）とに基づいて出力電流（第1導電路21の電流）が所望の目標電流値となるように制御してもよい。

符号の説明

- [0060] 1, 201…車載用電源装置
10…電圧変換部
21…第1導電路
22…第2導電路
30…制御部
41…電圧検出部
50, 250…充電回路部
D1…ダイオード
R3…抵抗部

T 1 , T 2 …駆動用スイッチング素子

T 4 …保護用スイッチング素子

T 5 …スイッチ部

L 3 …第3インダクタ（インダクタ）

C 2 …コンデンサ

請求の範囲

[請求項1]

第1電源部からの電力供給経路となる第1導電路に印加された電圧を変換し、第2電源部側に配置される第2導電路に出力電圧を印加する電圧変換動作を少なくとも行う車載用電源装置であって、

オン信号とオフ信号とが交互に切り替えられる第1制御信号が与えられることに応じてオンオフ動作する駆動用スイッチング素子を備え、前記駆動用スイッチング素子のオンオフ動作により前記第1導電路に印加された電圧を昇圧又は降圧して前記第2導電路に印加する電圧変換動作を行う電圧変換部と、

前記駆動用スイッチング素子に対して前記第1制御信号を出力する制御部と、

前記第1導電路と前記第2導電路との間において前記電圧変換部と並列に接続されるとともに、スイッチ部と、インダクタとを備え、前記スイッチ部のオンオフ動作により前記第2導電路に印加された電圧を降圧して前記第1導電路に出力電圧を印加する降圧動作を行う充電回路部と、

を備え、

前記制御部は、所定のプリチャージ条件の成立に応じて、前記充電回路部の前記スイッチ部に対してオン信号とオフ信号とが交互に切り替わる第2制御信号を出力する車載用電源装置。

[請求項2]

第1電源部からの電力供給経路となる第1導電路に印加された電圧を変換し、第2電源部側に配置される第2導電路に出力電圧を印加する電圧変換動作を少なくとも行う車載用電源装置であって、

オン信号とオフ信号とが交互に切り替えられる第1制御信号が与えられることに応じてオンオフ動作する駆動用スイッチング素子を備え、前記駆動用スイッチング素子のオンオフ動作により前記第1導電路に印加された電圧を昇圧又は降圧して前記第2導電路に印加する電圧変換動作を行う電圧変換部と、

前記駆動用スイッチング素子に対して前記第 1 制御信号を出力する制御部と、

前記第 1 導電路と前記第 2 導電路との間において前記電圧変換部と並列に接続されるとともに、少なくともスイッチ部と、ダイオードと、抵抗部とが直列に接続されてなり、前記ダイオードのアノードが前記第 2 導電路側に配置され、カソードが前記第 1 導電路側に配置されてなる充電回路部と、

を備え、

前記制御部は、所定のプリチャージ条件の成立に応じて、前記充電回路部の前記スイッチ部に対してオン信号とオフ信号とが交互に切り替わる第 2 制御信号を出力する車載用電源装置。

[請求項3]

前記第 1 導電路の電圧値を検出する電圧検出部を備え、

前記制御部は、前記プリチャージ条件の成立に応じて前記充電回路部の前記スイッチ部に前記第 2 制御信号を出力した後、前記電圧検出部によって検出される前記第 1 導電路の電圧値が所定値に達した場合に、前記第 2 導電路に印加された電圧を昇圧して前記第 1 導電路に印加する昇圧動作を前記電圧変換部に行わせる請求項 1 又は請求項 2 に記載の車載用電源装置。

[請求項4]

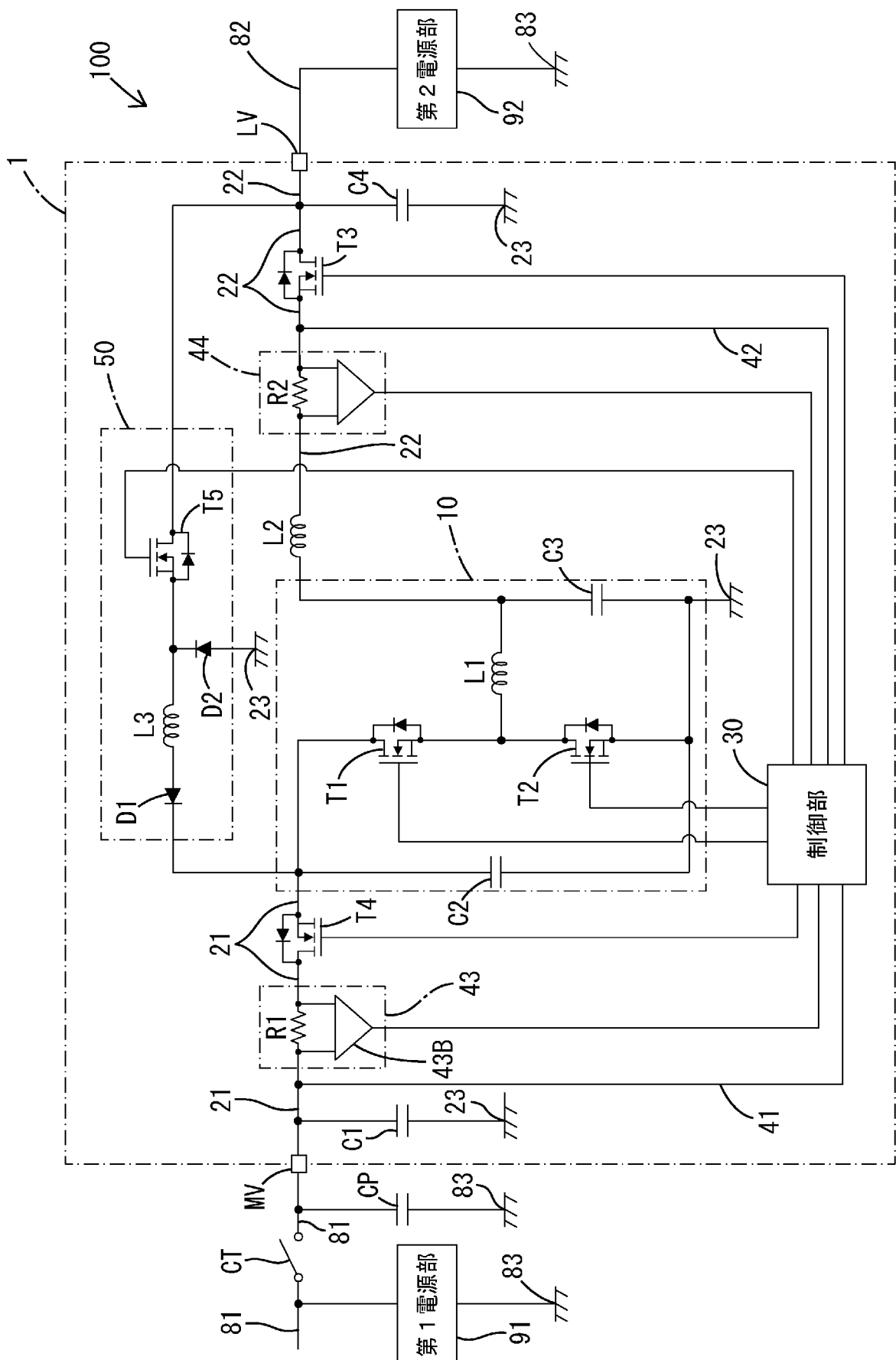
前記第 1 導電路に設けられるとともに、前記第 1 電源部側から前記電圧変換部側への通電を許容するオン状態と、前記第 1 電源部側から前記電圧変換部側への通電を許容しないオフ状態とに切り替わる保護用スイッチング素子と、

前記第 1 導電路における前記保護用スイッチング素子と前記電圧変換部との間に一端が電氣的に接続され、他端がグラウンド側に電氣的に接続されるコンデンサを備え、

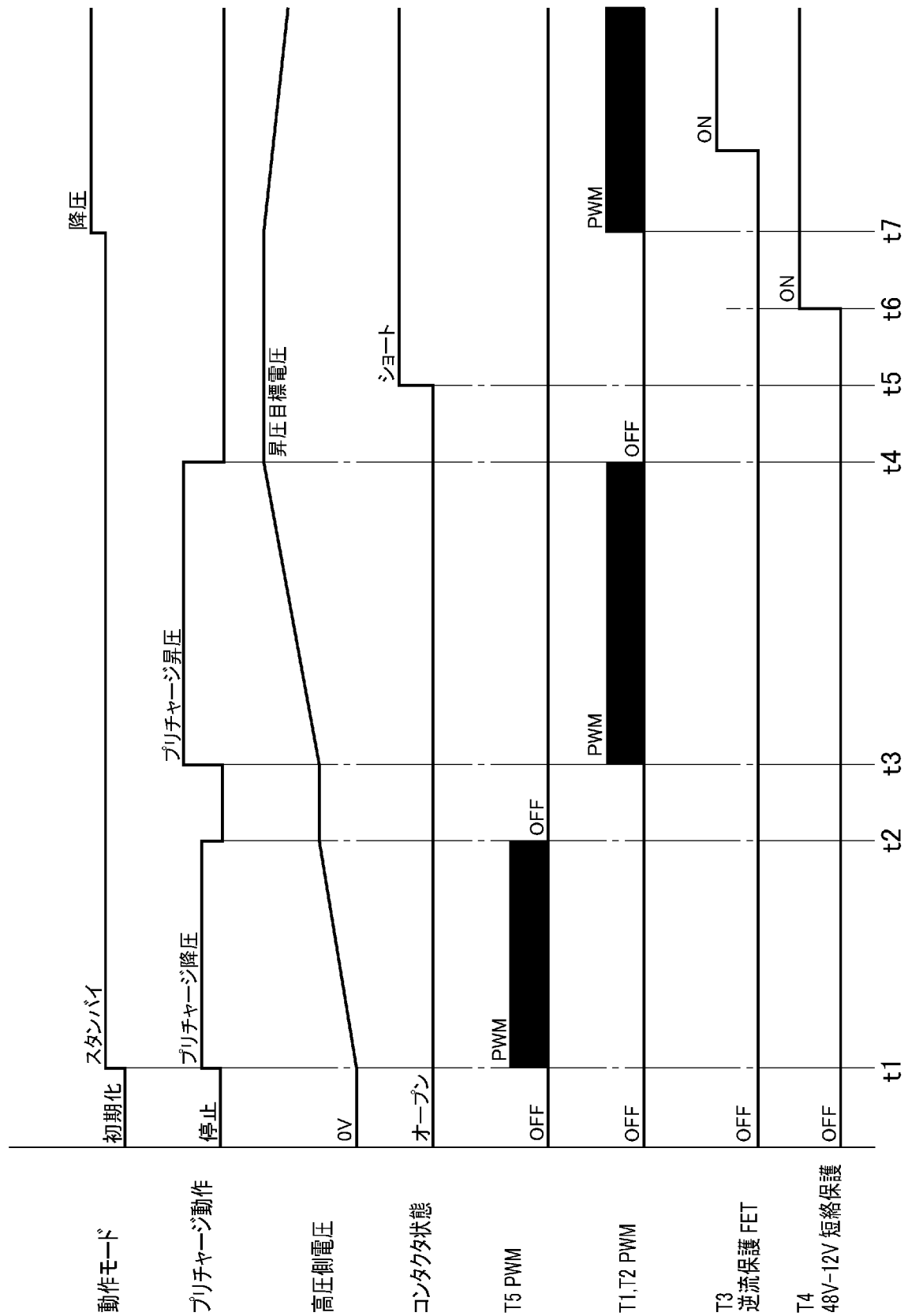
前記充電回路部の一端は、前記第 1 導電路における前記保護用スイッチング素子と前記電圧変換部との間に電氣的に接続される請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の車載用電源装置。

[請求項5] 前記制御部は、前記第1導電路を流れる電流の値を所定の目標電流値とするように前記第2制御信号のデューティを制御する請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の車載用電源装置。

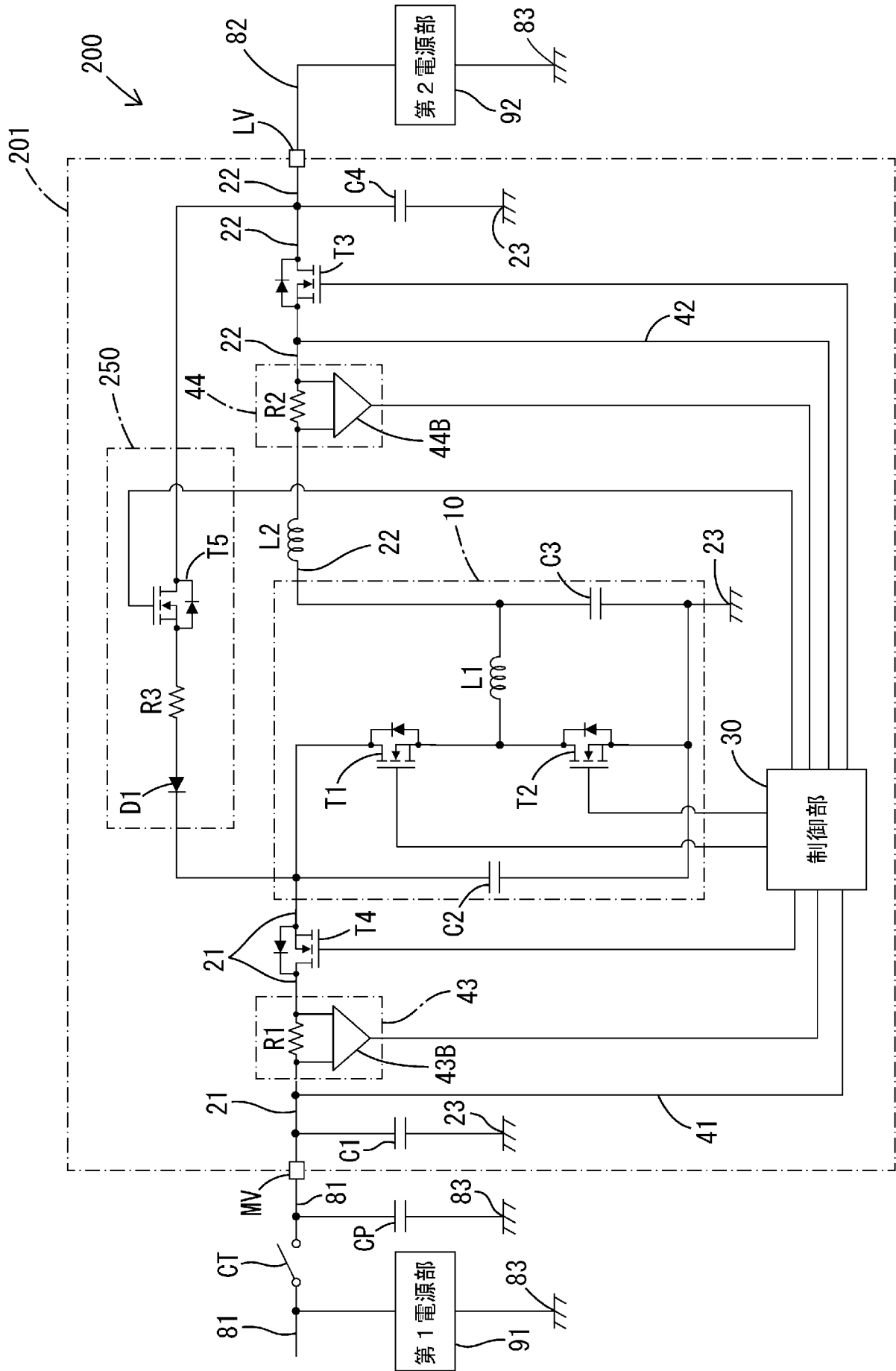
[図1]



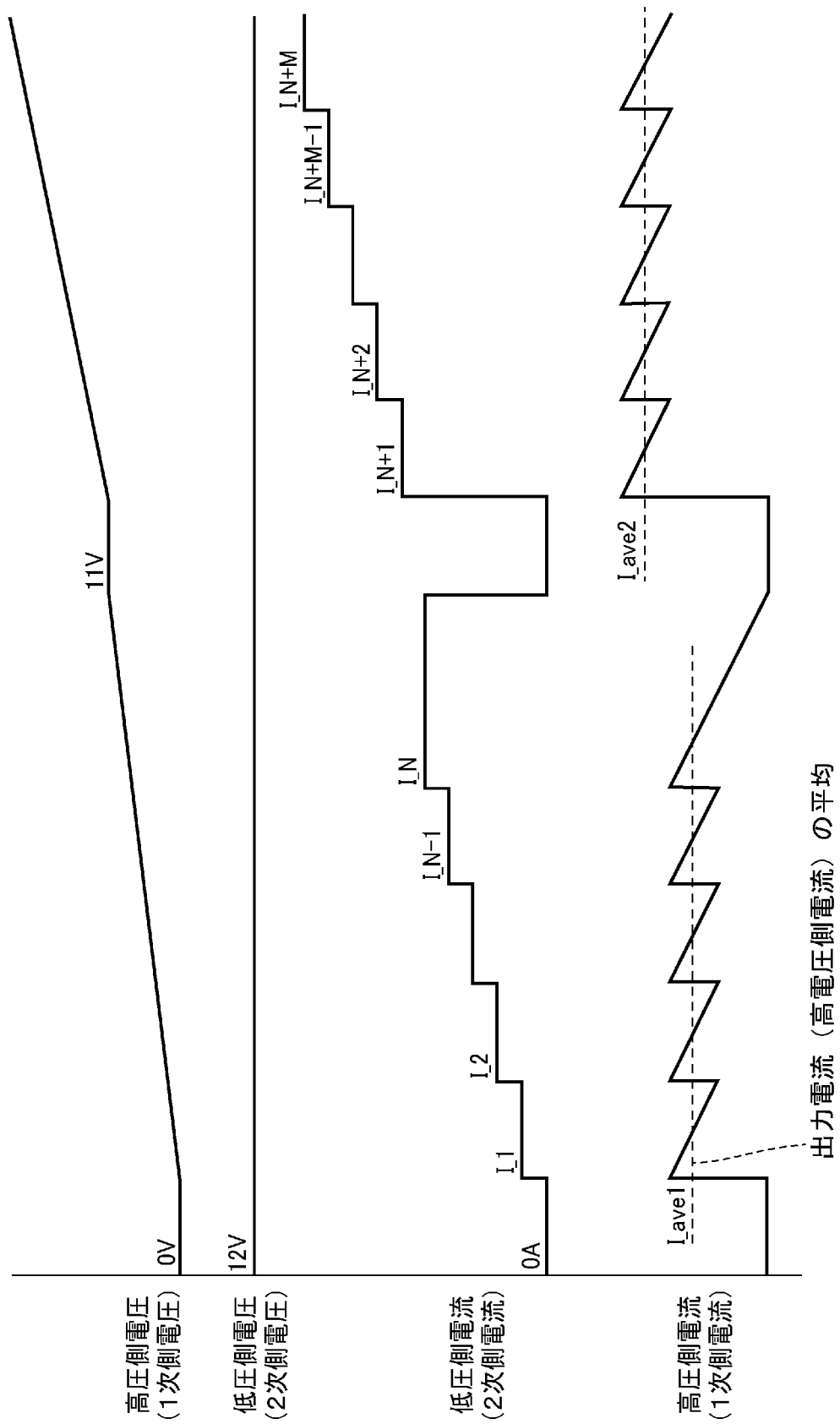
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/019069

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H02M3/155 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H02M3/155

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-87204 A (TOYOTA INDUSTRIES CORPORATION) 12 May 2014, paragraph [0030], fig. 1 (Family: none)	1-5
A	JP 2017-126477 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 20 July 2017, paragraphs [0015], [0022], fig. 1, 2 & US 2017/0207634 A1, paragraphs [0029], [0036], fig. 1, 2	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
05.07.2019

Date of mailing of the international search report
16.07.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/019069

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-155298 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 25 August 2014, paragraphs [0020], [0029], [0037]-[0039], fig. 1 (Family: none)	1-5
A	JP 2015-12670 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 19 January 2015, paragraphs [0122]-[0124], [0136], fig. 1 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02M3/155 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02M3/155

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2014-87204 A (株式会社豊田自動織機) 2014.05.12, [0030], 図1 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2017-126477 A (トヨタ自動車株式会社) 2017.07.20, [0015], [0022], 図1-2 & US 2017/0207634 A1, [0029], [0036], 図1-2	1-5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.07.2019

国際調査報告の発送日

16.07.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高野 誠治

5 G

3567

電話番号 03-3581-1101 内線 3526

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2014-155298 A (トヨタ自動車株式会社) 2014.08.25, [0020], [0029], [0037] - [0039], 図1 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2015-12670 A (本田技研工業株式会社) 2015.01.19, [0122] - [0124], [0136], 図1 (ファミリーなし)	1-5