

(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
2018年11月22日(22.11.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/211938 A1

(51) 国際特許分類:

H02J 1/00 (2006.01) H02J 7/14 (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01) H02M 3/155 (2006.01)
B60R 16/03 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/016926

(22) 国際出願日: 2018年4月26日(26.04.2018)

(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 2017-097976 2017年5月17日(17.05.2017) 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).

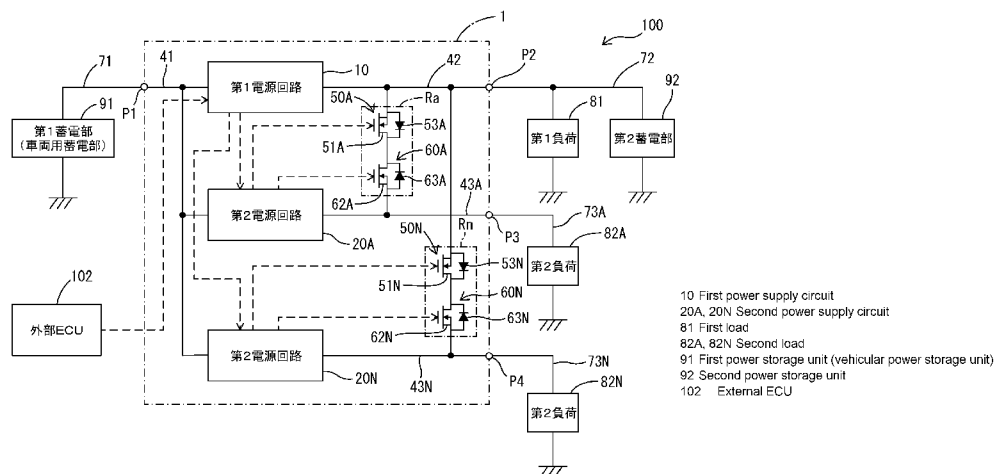
(72) 発明者: 川上 貴史(KAWAKAMI, Takafumi);
〒5108503 三重県四日市市西末広町1番
14号 株式会社オートネットワーク
技術研究所内 Mie (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人グランダム特許事務所
(GRANDOM PATENT LAW FIRM); 〒4600008

(54) Title: VEHICULAR POWER SOURCE DEVICE

(54) 発明の名称: 車両用電源装置

[図1]



(57) Abstract: When power is stably supplied to a second load in a form in which the effect of supplying power to a first load is suppressed, and a designated abnormal state occurs, the present invention replenishes power from a power supply route side corresponding to the second load to a power supply route side corresponding to the first load. A vehicular power source device (1) comprises a first power supply circuit (10) that converts a voltage applied to a first electrically conductive path (41) and applies the voltage to a second electrically conductive path (42), and second power supply circuits (20A, 20N) that convert voltage applied to the first electrically conductive path (41) and apply the voltage to third electrically conductive paths (43A, 43N). Switch parts (51A, 51N) are provided between the third electrically conductive paths (43A, 43N),



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).

- (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:

- 国際調査報告(条約第21条(3))

43N) and the second electrically conductive path (42). Control units (25A, 25N) set the switch parts (51A, 51N) to an off state when a prescribed abnormal state is not in effect for at least one of the first power supply circuit (10) or the second electrically conductive path (42), and set the switch parts (51A, 51N) to an on state when the prescribed abnormal state is in effect.

(57) 要約: 第1負荷に対する電力供給の影響を抑えた形で第2負荷に対して安定的に電力を供給し、所定の異常状態が発生した場合には、第2負荷に対応する電力供給経路側から第1負荷に対応する電力供給経路側へと電力を補充する。車両用電源装置(1)は、第1導電路(41)に印加された電圧を変換して第2導電路(42)に電圧を印加する第1電源回路(10)と、第1導電路(41)に印加された電圧を変換して第3導電路(43A, 43N)に電圧を印加する第2電源回路(20A, 20N)とを備え、第3導電路(43A, 43N)と第2導電路(42)の間にはスイッチ部(51A, 51N)が設けられる。制御部(25A, 25N)は、第1電源回路(10)又は第2導電路(42)の少なくともいずれかが所定の異常状態でない場合にスイッチ部(51A, 51N)をオフ状態とし、所定の異常状態である場合にスイッチ部(51A, 51N)をオン状態とする。

明 細 書

発明の名称：車両用電源装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両用電源装置に関するものである。

背景技術

[0002] 特許文献1には、車両用蓄電部（高電圧バッテリー）及びオルタネータから供給される高電圧を降圧し、低電圧系負荷及び第2蓄電部（低電圧バッテリー）に電力を供給し得る降圧回路を備えた車載用電源装置（電力供給回路）が開示されている。この電力供給回路では、通常のエンジン作動中に降圧回路が動作し、オルタネータから出力される高電圧が降圧回路により低電圧に降圧され、低電圧系負荷に電力が供給されるとともに、その余剰電力が第2蓄電部（低電圧バッテリー）に蓄えられる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2001-352690号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、特許文献1で開示される車両用電源装置（車両の電力供給回路）は、全ての低電圧系負荷が降圧回路及び低電圧バッテリーに電氣的に接続された形で設けられているため、この経路で何らかの理由によって電圧低下が生じると、全ての低電圧系負荷に対する供給電圧が低下してしまうという問題がある。車両に搭載される負荷は、供給電圧が一時的に大きく変動しても許容される負荷もあれば、供給電圧をできるだけ変動させないことが望まれる負荷もある。供給電圧の安定性がより重要視される負荷に対しては、安定性及び独立性の高い供給経路を確保することが求められる。

[0005] 本発明は、上述した事情に基づいてなされたものであり、第1負荷に対する電力供給の影響を抑えた形で第2負荷に対して安定的に電力を供給するこ

とができ、所定の異常状態が発生した場合には、第2負荷に対応する電力供給経路側から第1負荷に対応する電力供給経路側へと電力を補充し得る（第3導電路側から第2導電路側へと電力を供給し得る）車両用電源装置を実現することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明の一つの解決手段である車両用電源装置は、
- 車両用蓄電部から電力が供給される経路である第1導電路と、
 - 1以上の第1負荷に電氣的に接続される経路である第2導電路と、
 - 前記第1負荷とは異なる1以上の第2負荷に電氣的に接続される経路である1以上の第3導電路と、
 - 前記第1導電路に印加された電圧を変換して前記第2導電路に電圧を印加する第1電源回路と、
 - 前記第1導電路に印加された電圧を変換して前記第3導電路に電圧を印加する1以上の第2電源回路と、
 - 前記第3導電路と前記第2導電路との間に設けられ、前記第3導電路側から前記第2導電路側への電力供給を遮断するオフ状態と、許容するオン状態とに切り替わる少なくとも1つのスイッチ部と、
 - 前記第1電源回路又は前記第2電源回路の少なくともいずれかが所定の異常状態でない場合に前記スイッチ部をオフ状態とし、前記所定の異常状態である場合に前記スイッチ部をオン状態とする制御部と、
- を有する。

発明の効果

- [0007] 上記車両用電源装置は、車両用蓄電部から電力が供給される経路である第1導電路に印加された電圧を変換して第2導電路に電圧を印加する第1電源回路と、第1導電路に印加された電圧を変換して第3導電路に電圧を印加する1以上の第2電源回路と、を有する。このように構成されるため、第1負荷に対しては、第2導電路を介して電力を供給することができ、第2負荷に対しては、第3導電路を介して電力を供給することができる。

そして、制御部は、第1電源回路又は前記第2導電路の少なくともいずれかが所定の異常状態でない場合に前記スイッチ部をオフ状態とし、所定の異常状態である場合にスイッチ部をオン状態とするように動作する。このように、所定の異常状態でない場合には、スイッチ部がオフ状態となり、第3導電路側から第2導電路側への電力供給が遮断されるため、第2導電路で一時的な電圧低下などが生じて、第3導電路側から第2導電路側へ電流が流れ込むことを防止し得る。よって、所定の異常状態でない場合には、第2導電路側の状態が第3導電路に影響を与えにくくなり、第3導電路の状態が安定的に維持されやすくなる。

一方、所定の異常状態となった場合には、スイッチ部がオン状態となり、第3導電路側から第2導電路側への電力供給が許容される。このように動作する期間は、第2導電路側で電圧又は電流が低下しても、第3導電路側から電力が補われ、電圧又は電流の低下を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、実施例1の車両用電源装置を備えた車両用電源システムを概略的に示す回路図である。

[図2]図2は、実施例1の車両用電源装置について、一部を省略して示す回路図である。

[図3]図3は、実施例1の車両用電源装置について、図2の省略部分とは異なる部分を省略して示す回路図である。

[図4]図4は、実施例1の車両用電源装置における、第1電源回路の状態、第2電源回路の状態、スイッチ部（第1スイッチ部）の状態、第2スイッチ部の状態、第2導電路の電圧についての経時的変化を例示するタイミングチャートである。

発明を実施するための形態

[0009] ここで、本発明の望ましい例を示す。

[0010] 本発明の車両用電源装置において、第2導電路は、車両用蓄電部とは異なる第2蓄電部に電氣的に接続されていてもよい。

- [0011] このようにすれば、第2蓄電部から第1負荷に電力が供給され得る構成、且つ、第1電源回路から供給される電力によって第2蓄電部が充電され得る構成となる。この構成では、第2蓄電部の充電電圧が低下した場合、第1負荷はその影響を受けやすいが、第3導電路に電氣的に接続された第2負荷には、充電電圧の低下の影響が及びにくくなる。
- [0012] 本発明の車両用電源装置は、第2導電路に印加される電圧の値又は第2導電路を流れる電流の値を検出する検出部を有していてもよい。第1電源回路は、第1導電路に印加された電圧を変換し、第2導電路に印加する電圧を生成する電圧変換部と、第2導電路に印加される電圧の値又は前記第2導電路を流れる電流の値が目標値となるように電圧変換部を駆動する駆動部と、を備えていてもよい。制御部は、検出部が検出する電圧の値又は電流の値が目標値よりも一定値以上低い場合を所定の異常状態としてスイッチ部をオン状態としてもよい。
- [0013] この車両用電源装置は、第2導電路の電圧又は電流が一定程度低下した場合にスイッチ部をオン状態に切り替え、第3導電路側から第2導電路側に電力を補うように動作する。よって、第2導電路の電圧又は電流が一定程度低下するような事態が生じても、第2導電路の電圧低下又は電流低下を抑えやすくなる。
- [0014] 本発明の車両用電源装置は、第2電源回路、第3導電路、及びスイッチ部がそれぞれ複数設けられていてもよい。そして、複数の第2電源回路の各々が、複数の第3導電路にそれぞれ接続されていてもよい。そして、複数のスイッチ部の各々が、複数の第3導電路の各々と第2導電路との間にそれぞれ設けられ、いずれのスイッチ部も、対応する第3導電路側から第2導電路側への電力供給を遮断するオフ状態と、許容するオン状態とに切り替わるように動作してもよい。
- [0015] この車両用電源装置は、各第2電源回路によって各第2負荷に電力を供給することができ、第2導電路側の電圧低下又は電流低下の影響を受けにくい形で、各第2負荷への電力供給が安定的に行われやすくなる。一方、所定の

異常状態が発生した場合には、複数のスイッチ部がオン状態に切り替えられ、各第3導電路側から第2導電路側へ電力が供給され得る状態となる。このように、第2導電路側で所定の異常状態が発生したとき、電力を補うための経路が複数確保されるため、第3導電路側から第2導電路側への電力供給がより確実且つより十分に行われやすくなる。

[0016] 本発明の車両用電源装置は、スイッチ部に対して並列に設けられるとともに、アノードが第2導電路側に接続され、カソードが第3導電路側に接続されるダイオードを有していてもよい。そして、制御部がスイッチ部をオフ状態で維持しているときに、ダイオードのアノードと第2導電路とが導通し、カソードと第3導電路とが導通する構成であってもよい。

[0017] この車両用電源装置は、制御部がスイッチ部をオフ状態で維持しているとき、第3導電路側から第2導電路側へ流れ込もうとする電流は遮断されるが、第2導電路側から第3導電路側へ流れ込もうとする電流はダイオードによって許容される。つまり、第3導電路に印加される電圧が第2導電路に印加される電圧に対して大きく低下しても、第2導電路からダイオードを介して第3導電路へ電流が流れ込むことで、第3導電路の電圧の低下が抑えられる。よって、第2負荷へ電力を供給するための経路である第3導電路を、より安定させやすくなる。

[0018] スイッチ部と並列にダイオードが設けられる上述の車両用電源装置は、第2導電路と第3導電路との間においてスイッチ部と直列に接続される第2スイッチ部を有していてもよい。そして、第2スイッチ部は、第2導電路側から第3導電路側への電力供給を遮断するオフ状態と、許容するオン状態とに切り替わる構成であってもよい。そして、制御部は、第1電源回路又は第2導電路の少なくともいずれかが、所定の正常状態である場合にスイッチ部をオフ状態とするとともに第2スイッチ部をオン状態とし、所定の異常状態である場合にスイッチ部をオン状態とし、所定の正常状態及び所定の異常状態とは異なる第2の異常状態である場合に第2スイッチ部をオフ状態とするように動作してもよい。

[0019] この車両用電源装置は、所定の正常状態である場合、スイッチ部がオフ状態となり、第2スイッチ部がオン状態となるため、正常状態のときには、第3導電路側から第2導電路側への電力供給は遮断され、第2導電路側から第3導電路側の電力供給は、スイッチ部と並列に設けられたダイオード及びオン状態とされた第2スイッチ部を介して可能となる。よって、正常状態のときには、第2導電路側での電圧低下の影響が第3導電路側に及びにくくなり、第3導電路側で電圧が低下した場合には第2導電路側から電力が補われるようになる。

所定の異常状態が発生した場合、スイッチ部がオン状態となるため、第3導電路側から第2導電路側への電力供給が許容される。よって、所定の異常状態のときには、第3導電路側から第2導電路側へ電力を補うことができる。

第2の異常状態が発生した場合、第2スイッチ部がオフ状態となるため、スイッチ部と並列に設けられたダイオードを介して第2導電路側から第3導電路側へ電流が流れ込むような状態を遮断することができる。

[0020] 制御部は、第2導電路に印加される電圧の値が所定の電圧閾値以上である場合を第2の異常状態として第2スイッチ部をオフ状態としてもよい。

[0021] この車両用電源装置は、第2導電路に印加される電圧が所定の電圧閾値以上となるような過電圧状態のときに第2スイッチ部をオフ状態とし、過電圧に起因する電流が第2導電路側から第3導電路側へ流れ込むことを遮断することができる。よって、第2導電路が過電圧状態のときに過電圧の影響が第3導電路に及ぶことを防ぐことができる。

[0022] <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で示す車両用電源システム100（以下、単に電源システム100ともいう）は、車両用蓄電部として構成される第1蓄電部91と、第1蓄電部91とは異なる第2蓄電部92と、車両用電源装置1（以下、単に電源装置1ともいう）と、配線部71，72，73A，73Nとを備え、車両に搭載

された第1負荷81や第2負荷82A, 82Nに電力を供給し得るシステムとして構成されている。

[0023] 第1蓄電部91は、車両用蓄電部の一例に相当し、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蓄電部91の高電位側端子の電位は48Vに保たれ、低電位側端子はグラウンド電位(0V)に保たれる。第1蓄電部91の高電位側端子は、車両内に設けられた配線部71に電氣的に接続されており、第1蓄電部91は、配線部71に対して所定電圧を印加する。第1蓄電部91の低電位側端子は、車両内のグラウンド部に電氣的に接続されている。配線部71は、電源装置1の入力側端子P1に接続されており、入力側端子P1を介して第1導電路41と導通している。

[0024] 第2蓄電部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蓄電部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蓄電部92の高電位側端子は12Vに保たれ、低電位側端子はグラウンド電位(0V)に保たれている。第2蓄電部92の高電位側端子は、車両内に設けられた配線部72に電氣的に接続されており、第2蓄電部92は、配線部72に対して所定電圧を印加する。第2蓄電部92の低電位側端子は車両内のグラウンド部に電氣的に接続されている。配線部72は、電源装置1の出力側端子P2に接続されており、出力側端子P2を介して第2導電路42と導通している。

[0025] 第1負荷81は、配線部72に電氣的に接続された負荷であり、配線部72を介して電源装置1又は第2蓄電部92から電力供給を受ける負荷である。第1負荷81としては、公知の様々な車両用負荷を用い得る。

[0026] 第2負荷82A, 82Nは、第2蓄電部92に接続された配線部72ではなく、他の配線部73A, 73Nに電氣的に接続された負荷であり、これら配線部73A, 73Nを介して電力供給を受ける負荷である。第2負荷82A, 82Nとしては、公知の様々な車両用負荷を用い得る。第2負荷82A, 82Nは、第1負荷81と異なる種類の負荷となっている。第2負荷82

Aに接続される配線部73Aは、出力側端子P3を介して後述する第3導電路43Aに電氣的に接続されており、第2負荷82Aは、第2電源回路20Aから第3導電路43A及び配線部73Aを介して電力供給を受け得る。第2負荷82Nに接続される配線部73Nは、出力側端子P4を介して後述する第3導電路43Nに電氣的に接続されており、第2負荷82Nは、第2電源回路20Nから第3導電路43N及び配線部73Nを介して電力供給を受け得る。

[0027] 電源装置1は、第1導電路41と、第2導電路42と、複数の第3導電路43A、43Nと、基準導電路3と、第1電源回路10と、複数の第2電源回路20A、20Nと、複数のリレー部Ra、Rnとを備える。

[0028] 第1導電路41は、第1蓄電部91（車両用蓄電部）から電力が供給される経路であり、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41は、配線部71を介して第1蓄電部91の高電位側端子に導通するとともに、第1蓄電部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41の端部に入力側端子P1が設けられ、この入力側端子P1に配線部71が接続されている。

[0029] 第2導電路42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、1以上の第1負荷81に電氣的に接続される経路である。第2導電路42は、配線部72を介して第2蓄電部92の高電位側端子に導通するとともに、第2蓄電部92から第1蓄電部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42の端部に出力側端子P2が設けられ、この出力側端子P2に配線部72が電氣的に接続されている。

[0030] 第3導電路43A、43Nは、第1負荷81とは異なる1以上の第2負荷82A、82Nに電氣的に接続される経路である。第3導電路43Aは、配線部73Aを介して第2負荷82Aに電氣的に接続されている。第3導電路43Nは、配線部73Nを介して第2負荷82Nに電氣的に接続されている。

- [0031] 基準導電路 3 は、例えば第 1 電源回路 10、第 2 電源回路 20A、20N などが実装される配線基板に設けられた配線パターン、金属層、或いは金属部材として構成されており、車両内のグラウンド部と電氣的に接続されている。
- [0032] 図 2 は、電源装置 1 の構成を具体的に示す回路図であり、一部の回路（第 2 電源回路 20N など）は省略して示している。図 2 のように、第 1 電源回路 10 は、車両に搭載されて使用される車両用降圧型 DCDC コンバータとして構成され、主として、電圧変換部 11、駆動部 15、電圧検出部 18、電流検出部 19などを備える。第 1 電源回路 10 は、第 1 導電路 41 に印加された直流電圧（入力電圧）を降圧し、第 2 導電路 42 に所望の直流電圧（出力電圧）を印加するように動作する。第 1 導電路 41 に印加される電圧とは、第 1 導電路 41 と基準導電路 3 との電位差を意味する。第 2 導電路 42 に印加される電圧とは、第 2 導電路 42 と基準導電路 3 との電位差を意味する。
- [0033] 電圧変換部 11 は、第 1 導電路 41 と第 2 導電路 42 との間に設けられ、第 1 導電路 41 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第 1 素子 12 と、第 1 素子 12 と基準導電路 3（第 1 導電路 41 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第 2 素子 13 と、第 1 素子 12 及び第 2 素子 13 と第 2 導電路 42 との間に電氣的に接続されたインダクタ 14 とを備える。電圧変換部 11 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、第 1 素子 12 のオン動作とオフ動作との切り替えによって第 1 導電路 41 に印加された電圧を降圧して第 2 導電路 42 に出力する降圧動作を行い得る。
- [0034] 第 1 素子 12 及び第 2 素子 13 のいずれも、Nチャネル型の MOSFET として構成され、ハイサイド側の第 1 素子 12 のドレインには、第 1 導電路 41 の一端が接続され、第 1 導電路 41 及び配線部 71（図 1）を介して第 1 蓄電部 91 の高電位側端子にも電氣的に接続されている。第 1 素子 12 の

ソースには、ローサイド側の第2素子13のドレイン及びインダクタ14の一端が電氣的に接続されている。第1素子12のゲートには、駆動部15に設けられた駆動回路17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、駆動部15からの信号に応じて第1素子12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。ローサイド側の第2素子13のソースは、基準導電路3に電氣的に接続され、グラウンド電位に保たれるようになっている。第2素子13のゲートにも、駆動部15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、駆動部15からの信号に応じて第2素子13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。インダクタ14は、第1素子12と第2素子13との間の接続部に一端が接続され、その一端は第1素子12のソース及び第2素子13のドレインに電氣的に接続されている。インダクタ14の他端は、第2導電路42に電氣的に接続されている。

[0035] 電圧検出部18は、第2導電路42に電氣的に接続されるとともに第2導電路42の所定位置の電圧に応じた値を制御回路16に入力する構成をなす。電圧検出部18は、第2導電路42の電圧（当該電圧検出部18の接続位置の電圧）を示す値を制御回路16に入力し得る公知の電圧検出回路であればよく、図2のように、第2導電路42の電圧値を直接的に制御回路16に入力するように構成されていてもよく、第2導電路42の電圧を分圧して制御回路16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。

[0036] 電流検出部19は、抵抗器19A及び検出回路19Bを有し、第2導電路42を流れる電流を示す値（具体的には、第2導電路42を流れる電流の値に応じたアナログ電圧）を出力する。検出回路19Bは、例えば差動増幅器として構成され、電圧変換部11からの出力電流によって抵抗器19Aに生じた電圧降下は、検出回路19B（差動増幅器）で増幅されて出力電流に応じた検出電圧（アナログ電圧）となり、制御回路16に入力される。そして、この検出電圧（アナログ電圧）は、制御回路16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。

- [0037] 駆動部 15 は、制御回路 16 と駆動回路 17 とを備える。制御回路 16 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 CPU、プログラム等の情報を記憶する ROM、一時的に発生した情報を記憶する RAM、入力されたアナログ電圧をデジタル値に変換する A/D 変換器などを備える。
- [0038] 制御回路 16 は、電圧変換部 11 に降圧動作を行わせる場合に、電圧検出部 18 によって第 2 導電路 42 の電圧（第 2 導電路 42 と基準導電路 3 との電位差）を検出しながら、第 2 導電路 42 の電圧を設定された目標値に近づけるようにフィードバック演算を行い、PWM 信号を発生させる。即ち、電圧検出部 18 によって検出される第 2 導電路 42 の電圧が目標値よりも小さければ目標値に近づけるようにフィードバック演算によってデューティを増大させ、電圧検出部 18 によって検出される第 2 導電路 42 の電圧が目標値よりも大きければ目標値に近づけるようにフィードバック演算によってデューティを減少させるようにデューティを調整する。
- [0039] 駆動回路 17 は、制御回路 16 から与えられた PWM 信号に基づいて、第 1 素子 12 及び第 2 素子 13 のそれぞれを各制御周期で交互にオンするためのオン信号を、第 1 素子 12 及び第 2 素子 13 のゲートに印加する。第 1 素子 12 のゲートに印加されるオン信号は、第 2 素子 13 のゲートに与えられるオン信号に対して位相が略反転しており且つ所謂デッドタイムが確保されたオン信号が与えられる。
- [0040] 図 2 のように、第 2 電源回路 20 A も、第 1 電源回路 10 と同様の車両用降圧型 DCDC コンバータとして構成されている。第 2 電源回路 20 A は、主として、電圧変換部 21 A、制御部 25 A、電圧検出部 28 A、電流検出部 29 Aなどを備え、基本構成や基本動作は第 1 電源回路 10 と同様となっており、第 1 導電路 41 に印加された直流電圧（入力電圧）を降圧し、第 3 導電路 43 A に所望の直流電圧（出力電圧）を印加するように動作する。第 3 導電路 43 A に印加される電圧とは、第 3 導電路 43 A と基準導電路 3 との電位差を意味する。

[0041] 電圧変換部 21 A は、第 1 導電路 4 1 と第 3 導電路 4 3 A との間に設けられ、第 1 導電路 4 1 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第 1 素子 2 2 A と、第 1 素子 2 2 A と基準導電路 3 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第 2 素子 2 3 A と、第 1 素子 2 2 A 及び第 2 素子 2 3 A と第 3 導電路 4 3 A との間に電氣的に接続されたインダクタ 2 4 A とを備える。第 1 素子 2 2 A 及び第 2 素子 2 3 A のいずれも、N チャネル型の MOS FET として構成されている。

[0042] 電圧検出部 1 8 は、第 3 導電路 4 3 A に電氣的に接続されるとともに第 3 導電路 4 3 A の所定位置の電圧に応じた値を制御回路 2 6 A に入力する構成をなす。電圧検出部 2 8 A は、第 3 導電路 4 3 A の電圧（当該電圧検出部 2 8 A の接続位置の電圧）を示す値を制御回路 2 6 A に入力し得る公知の電圧検出回路として構成されている。電流検出部 2 9 A は、抵抗器 3 0 A 及び検出回路 3 1 A を有し、第 3 導電路 4 3 A を流れる電流を示す値（具体的には、第 3 導電路 4 3 A を流れる電流の値に応じたアナログ電圧）を出力する。検出回路 3 1 A は、例えば差動増幅器として構成され、電圧変換部 2 1 A からの出力電流によって抵抗器 3 0 A に生じた電圧降下は、検出回路 3 1 A（差動増幅器）で増幅されて出力電流に応じた検出電圧（アナログ電圧）となり、制御回路 2 6 A に入力される。

[0043] 制御部 2 5 A は、制御回路 2 6 A と駆動回路 2 7 A とを備える。制御回路 2 6 A は、例えば、マイクロコンピュータとして構成され、CPU、ROM、RAM、A/D 変換器などを備える。制御回路 2 6 は、電圧変換部 2 1 A に降圧動作を行わせる場合に、電圧検出部 2 8 A によって第 3 導電路 4 3 A の電圧（第 3 導電路 4 3 A と基準導電路 3 との電位差）を検出しながら、第 3 導電路 4 3 A の電圧を設定された目標値に近づけるようにフィードバック演算を行い、PWM 信号を発生させる。駆動回路 2 7 A は、制御回路 2 6 A から与えられた PWM 信号に基づいて、第 1 素子 2 2 A 及び第 2 素子 2 3 A のそれぞれを各制御周期で交互にオンするためのオン信号を、第 1 素子 2 2

A及び第2素子23Aのゲートに印加する。

[0044] 図1のように、電源装置1には、上述した第2電源回路20Aと同様の構成をなす回路が第2電源回路20Aに対して並列に設けられている。この第2電源回路20Nも、第1電源回路10、第2電源回路20Aと同様の車両用降圧型DCDCコンバータとして構成されている。

[0045] 図3は、電源装置1の構成を具体的に示す回路図であり、一部の回路（第2電源回路20Aなど）は省略して示している。第2電源回路20Nは、主として、電圧変換部21N、制御部25N、電圧検出部28N、電流検出部29Nなどを備え、基本構成や基本動作は第1電源回路10や第2電源回路20Aと同様となっており、第1導電路41に印加された直流電圧（入力電圧）を降圧し、第3導電路43Nに所望の直流電圧（出力電圧）を印加するように動作する。第3導電路43Nに印加される電圧とは、第3導電路43Nと基準導電路3との電位差を意味する。

[0046] 電圧変換部21Nは、第1導電路41と第3導電路43Nとの間に設けられ、第1導電路41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第1素子22Nと、第1素子22Nと基準導電路3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第2素子23Nと、第1素子22N及び第2素子23Nと第3導電路43Nとの間に電氣的に接続されたインダクタ24Nとを備える。第1素子22N及び第2素子23Nのいずれも、Nチャネル型のMOSFETとして構成されている。

[0047] 電圧検出部18は、第3導電路43Nに電氣的に接続されるとともに第3導電路43Nの所定位置の電圧に応じた値を制御回路26Nに入力する構成をなす。電圧検出部28Nは、第3導電路43Nの電圧（当該電圧検出部28Nの接続位置の電圧）を示す値を制御回路26Nに入力し得る公知の電圧検出回路として構成されている。電流検出部29Nは、抵抗器30N及び検出回路31Nを有し、第3導電路43Nを流れる電流を示す値（具体的には、第3導電路43Nを流れる電流の値に応じたアナログ電圧）を出力する。

検出回路 31N は、例えば差動増幅器として構成され、電圧変換部 21N からの出力電流によって抵抗器 30N に生じた電圧降下は、検出回路 31N（差動増幅器）で増幅されて出力電流に応じた検出電圧（アナログ電圧）となり、制御回路 26N に入力される。

[0048] 制御部 25N は、制御回路 26N と駆動回路 27N とを備える。制御回路 26N は、例えば、マイクロコンピュータとして構成され、CPU、ROM、RAM、A/D 変換器などを備える。制御回路 26N は、電圧変換部 21N に降圧動作を行わせる場合に、電圧検出部 28N によって第 3 導電路 43N の電圧（第 3 導電路 43N と基準導電路 3 との電位差）を検出しながら、第 3 導電路 43N の電圧を設定された目標値に近づけるようにフィードバック演算を行い、PWM 信号を発生させる。駆動回路 27N は、制御回路 26N から与えられた PWM 信号に基づいて、第 1 素子 22N 及び第 2 素子 23N のそれぞれを各制御周期で交互にオンするためのオン信号を、第 1 素子 22N 及び第 2 素子 23N のゲートに印加する。

[0049] このように、電源装置 1 には、複数の第 2 電源回路 20A, 20N が並列に設けられ、いずれも、同期整流方式の降圧型 DCDC コンバータとして機能し、第 1 導電路 41 に印加された電圧を変換し、対応する第 3 導電路に所望の電圧を印加するように動作する。第 2 電源回路 20A は、ローサイド側の第 2 素子 23A のオン動作とオフ動作との切り替えを、ハイサイド側の第 1 素子 22A の動作と同期させて行うことで、第 1 導電路 41 に印加された直流電圧（入力電圧）を降圧し、第 3 導電路 43A に所望の直流電圧（出力電圧）を印加する。同様に、第 2 電源回路 20N は、ローサイド側の第 2 素子 23N のオン動作とオフ動作との切り替えを、ハイサイド側の第 1 素子 22N の動作と同期させて行うことで、第 1 導電路 41 に印加された直流電圧（入力電圧）を降圧し、第 3 導電路 43N に所望の直流電圧（出力電圧）を印加する。

[0050] 図 1 のように、電源装置 1 では、第 1 電源回路 10 が第 2 導電路 42 に接続されており、複数の第 2 電源回路 20A, 20N の各々が、複数の第 3 導

電路43A、43Nにそれぞれ接続されている。そして、複数設けられた第3導電路43A、43Nの各々と第2導電路42との間の各経路には、リレー部Ra、Rnがそれぞれ設けられ、各経路においてスイッチ部51A、51Nがそれぞれ介在している。

[0051] リレー部Raは、一部がスイッチ部51Aとして機能するMOSFET50Aと、一部が第2スイッチ部62Aとして機能するMOSFET60Aと、を備え、これらMOSFET50A及びMOSFET60Aが第2導電路42と第3導電路43Aとの間に直列に接続されている。

[0052] MOSFET50Aは、Nチャネル型のMOSFETとして構成され、ソースが第2導電路42に電氣的に接続され、ドレインがMOSFET60Aのドレインに電氣的に接続されている。ダイオード53Aは、MOSFET50Aのボディダイオードであり、アノードが第2導電路42に電氣的に接続され、カソードがMOSFET60Aのドレイン及びダイオード63Aのカソードに電氣的に接続されている。MOSFET50Aのうち、ダイオード53Aを除く部分がスイッチ部51Aである。スイッチ部51Aは、第3導電路43Aと第2導電路42との間に設けられ、第3導電路43A側から第2導電路42側への電力供給を遮断するオフ状態と、許容するオン状態とに切り替わる。

[0053] MOSFET60Aは、Nチャネル型のMOSFETとして構成され、ソースが第3導電路43Aに電氣的に接続され、ドレインがMOSFET50Aのドレインに電氣的に接続されている。ダイオード63Aは、MOSFET60Aのボディダイオードであり、アノードが第3導電路43Aに電氣的に接続され、カソードがMOSFET50Aのドレイン及びダイオード53Aのカソードに電氣的に接続されている。MOSFET60Aのうち、ダイオード63Aを除く部分が第2スイッチ部62Aである。第2スイッチ部62Aは、第2導電路42と第3導電路43Aとの間においてスイッチ部51Aと直列に接続され、第2導電路42側から第3導電路43A側への電力供給を遮断するオフ状態と、許容するオン状態とに切り替わる。

[0054] リレー部R_nも、リレー部R_aと同様の構成をなし、リレー部R_aと同様に機能する。リレー部R_nは、一部がスイッチ部51Nとして機能するMOSFET50Nと、一部が第2スイッチ部62Nとして機能するMOSFET60Nと、を備え、これらMOSFET50N及びMOSFET60Nが第2導電路42と第3導電路43Nとの間に直列に接続されている。MOSFET50Nのうち、ダイオード53N（ボディダイオード）を除く部分がスイッチ部51Nである。MOSFET60Nのうち、ダイオード63Nを除く部分が第2スイッチ部62Nである。

[0055] 次に、電源装置1で行われる制御について詳述する。

図1で示す電源システム100では、車両を始動させるための図示しない始動スイッチ（例えば、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電源装置1に対してオン信号（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電源装置1に対してオフ信号（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。なお、図4の例では、電源装置1に入力される信号がオフ信号（始動スイッチがオフ状態であることを示す信号）からオン信号（始動スイッチがオン状態であることを示す信号）に切り替わったタイミングが時間t₁である。

[0056] 図4で示す例では、外部から電源装置1に与えられる信号がオフ信号からオン信号に切り替わったことを開始条件として第1電源回路10の駆動部15が電圧変換部11の駆動を開始し、電圧変換動作を行わせる。第1電源回路10は、同期整流方式の降圧型DCDCコンバータとして機能し、駆動部15の制御により、ローサイド側の第2素子13のオン動作とオフ動作との切り替えを、ハイサイド側の第1素子12の動作と同期させて行うことで、第1導電路41に印加された直流電圧（入力電圧）を降圧し、第2導電路42に所望の直流電圧（出力電圧）を印加する。第2導電路42に印加される直流電圧（出力電圧）の大きさは、第1素子12のゲートに与えるPWM信号のデューティ比に応じて定まる。図1の例では、電源装置1の外部に設け

られた外部ECU102（制御ECU）から駆動部15に対して目標電圧及び目標電流の各指示値が入力されるようになっている。駆動部15は、所定の通常状態のとき、電圧検出部18、電流検出部19、及び制御回路16によって監視される第2導電路42の電圧値及び電流値に基づき、第2導電路42の電圧値及び電流値を外部ECU102から指示された目標電圧値及び目標電流値に近づけるように、フィードバック演算を繰り返してPWM信号のデューティを調整しつつ電圧変換部11に降圧動作を行わせる。なお、出力側導電路（第2導電路42）で検出される電圧値及び電流値に基づいて電圧変換部11の出力電圧値及び出力電流値を目標電圧値及び目標電流値に近づける制御は、公知の様々な制御を採用し得る。

[0057] また、駆動部15は、所定条件の成立時に、目標電圧値及び目標電流値のいずれか一方又は両方を、外部ECU102から指示された値よりも小さくするように制限する。例えば、所定条件の成立時は、第1導電路41又は第2導電路42のいずれかの電圧値が所定電圧値以上となった場合であってもよく、第1導電路41又は第2導電路42のいずれかの電流値が所定電流値以上となった場合であってもよく、電源装置1の所定位置の温度が所定温度以上となった場合であってもよい。このような所定条件の成立時に、目標電圧値及び目標電流値のいずれか一方又は両方を、外部ECU102から指示された値よりも小さくするように制限する。

[0058] このように、駆動部15は、通常時には、目標電圧値及び目標電流値を外部ECU102（制御ECU）から指示された値に設定し、所定条件の成立時には、目標電圧値及び目標電流値のいずれか一方又は両方を、外部ECU102から指示された値よりも小さくするように制限する。いずれの場合でも、目標電圧値及び目標電流値が設定され、電圧検出部18、電流検出部19、及び制御回路16によって検出される第2導電路42の電圧値（実際の電圧値）及び電流値（実際の電流値）に基づき、第2導電路42の電圧値及び電流値を目標電圧値及び目標電流値に近づけるように駆動部15によって制御がなされる。

[0059] 同様に、各第2電源回路20A、20Nの各制御部25A、25Nも、外部から電源装置1に与えられる信号がオフ信号からオン信号に切り替わったことを開始条件として電圧変換部21A、21Nの駆動を開始し、電圧変換動作を行わせる。第2電源回路20A、20Nの各々も、同期整流方式の降圧型DCDCコンバータとして機能する。図2で示す第2電源回路20Aは、制御部25Aの制御により、第1導電路41に印加された直流電圧（入力電圧）を降圧し、第3導電路43Aに所望の直流電圧（出力電圧）を印加する。第3導電路43Aに印加される直流電圧（出力電圧）の大きさは、第1素子22Aのゲートに与えるPWM信号のデューティ比に応じて定まる。図3で示す第2電源回路20Nは、制御部25Nの制御により、第1導電路41に印加された直流電圧（入力電圧）を降圧し、第3導電路43Nに所望の直流電圧（出力電圧）を印加する。第3導電路43Nに印加される直流電圧（出力電圧）の大きさは、第1素子22Nのゲートに与えるPWM信号のデューティ比に応じて定まる。

[0060] 図2で示す駆動部15の制御回路16は、電圧検出部18によって検出される第2導電路42の電圧値（実際の電圧値）と設定中の目標電圧値との差が所定の第1値未満であり、且つ、電流検出部19によって検出される第2導電路42の電流値（実際の電流値）と設定中の目標電流値との差が所定の第2値未満である場合、正常状態であるとして、第2電源回路20Aの制御回路26A及び第2電源回路20Nの制御回路26Nに所定の正常信号を出力するようになっている。一方、制御回路16は、電圧検出部18によって検出される第2導電路42の電圧値（実際の電圧値）が設定中の目標電圧値よりも低く、それらの差が上記第1値以上である場合、又は、電流検出部19によって検出される第2導電路42の電流値（実際の電流値）が設定中の目標電流値よりも低く、それらの差が上記第2値以上である場合、第2電源回路20Aの制御回路26A及び第2電源回路20Nの制御回路26Nに第1の異常信号を出力するようになっている。図4の例では、何らかの理由によって時間t2で第1電源回路10の出力が停止しており、時間t3で第1

の異常信号が出力されている。また、制御回路 16 は、電圧検出部 18 によって検出される第 2 導電路 42 の電圧値（実際の電圧値）が、所定の電圧閾値以上である場合（第 2 の異常状態である場合）、第 2 電源回路 20A の制御回路 26A 及び第 2 電源回路 20N の制御回路 26N に第 2 の異常信号を出力するようになっている。

[0061] 第 2 電源回路 20A の制御部 25A は、電圧変換部 21A の駆動開始後、制御回路 16 から正常信号が出力されている場合（即ち、第 1 電源回路 10 及び第 2 導電路 42 が所定の正常状態である場合）、スイッチ部 51A（第 1 スイッチ部）をオフ状態とするとともに第 2 スイッチ部 62A をオン状態とする。図 4 の例では、時間 t_1 から時間 t_3 までの間は、スイッチ部 51A（第 1 スイッチ部）がオフ状態とされ、第 2 スイッチ部 62A がオン状態とされるため、第 3 導電路 43A 側から第 2 導電路 42 側へ電流が流れることが遮断される。また、第 3 導電路 43A の電位が第 2 導電路 42 の電位よりも一定程度低くなった場合には、ダイオード 53A 及び第 2 スイッチ部 62A を介して電流が流れ、第 3 導電路 43A の電位の低下が抑えられる。また、第 2 電源回路 20N の制御部 25N も同様に動作し、電圧変換部 21N の駆動開始後、制御回路 16 から正常信号が出力されている場合、スイッチ部 51N（第 1 スイッチ部）をオフ状態とするとともに第 2 スイッチ部 62N をオン状態とし、第 3 導電路 43N 側から第 2 導電路 42 側へ電流が流れることを遮断しつつ、第 3 導電路 43N の電位が第 2 導電路 42 の電位よりも一定程度低くなった場合には、ダイオード 53N 及び第 2 スイッチ部 62N を介して電流が流れる。

[0062] 第 2 電源回路 20A の制御部 25A は、電圧変換部 21A の駆動開始後、制御回路 16 から第 1 の異常信号が出力されている場合（即ち、検出部 5 が検出する第 2 導電路 42 の電圧値が目標電圧値よりも第 1 値以上低い場合、又は検出部 5 が検出する第 2 導電路 42 の電流値が目標電流値よりも第 2 値以上低い場合）に、スイッチ部 51A（第 1 スイッチ部）をオン状態とし、第 2 スイッチ部 62A もオン状態で維持する。同様に、第 2 電源回路 20N

の制御部 25 N は、電圧変換部 21 N の駆動開始後、制御回路 16 から第 1 の異常信号が出力されている場合に、スイッチ部 51 N（第 1 スイッチ部）をオン状態とし、第 2 スイッチ部 62 N もオン状態で維持する。このように、第 2 導電路 42 に対する出力が低下した場合にスイッチ部 51 A, 51 N がオン状態に切り替えられるため、第 2 電源回路 20 A, 20 N から供給される電力の一部が、第 2 導電路 42 に補充されることになる。なお、図 4 の例では、時間 t 3 から時間 t 4 までの期間に制御回路 16 から第 1 の異常信号が出力されている。また、時間 t 4 の後には、第 1 の異常信号が解除され、時間 t 4 から時間 t 5 までの間は、正常信号が出力されている。

[0063] 第 2 電源回路 20 A の制御部 25 A は、電圧変換部 21 A の駆動開始後、制御回路 16 から第 2 の異常信号が出力されている場合（即ち、検出部 5 が検出する第 2 導電路 42 の電圧値が所定の電圧閾値以上である場合（第 2 の異常状態である場合））に、スイッチ部 51 A（第 1 スイッチ部）をオフ状態とし、第 2 スイッチ部 62 A もオフ状態とする。同様に、第 2 電源回路 20 N の制御部 25 N は、電圧変換部 21 N の駆動開始後、制御回路 16 から第 2 の異常信号が出力されている場合に、スイッチ部 51 N（第 1 スイッチ部）をオフ状態とし、第 2 スイッチ部 62 N もオフ状態とする。このように、第 2 導電路 42 が過電圧状態となった場合に第 2 スイッチ部 62 A, 62 N がオフ状態に切り替えられるため、第 2 導電路 42 の過電圧の影響が第 3 導電路 43 A, 43 N に及ばなくなり、第 3 導電路 43 A, 43 N が過電圧となることを防ぐことができる。なお、図 4 の例では、時間 t 5 から時間 t 6 までの期間に制御回路 16 から第 2 の異常信号が出力されている。

[0064] 以下、本構成の効果を例示する。

上述した車両用電源装置 1 は、第 1 蓄電部 91（車両用蓄電部）から電力が供給される経路である第 1 導電路 41 に印加された電圧を変換して第 2 導電路 42 に電圧を印加する第 1 電源回路 10 と、第 1 導電路 41 に印加された電圧を変換して第 3 導電路 43 A, 43 N に電圧を印加する第 2 電源回路 20 A, 20 N とを有する。このように構成されるため、第 1 負荷 81 に対

しては、第2導電路42を介して電力を供給することができ、第2負荷82A、82Nに対しては、第3導電路43A、43Nを介して電力を供給することができる。

[0065] そして、制御部25A、25Nは、第1電源回路10又は第2導電路42の少なくともいずれかが所定の異常状態である場合にスイッチ部51A、51Nをオン状態とし、そうでない場合にスイッチ部51A、51Nをオフ状態とする。このように、所定の異常状態でない場合には、スイッチ部51A、51Nがオフ状態となり、第3導電路43A、43N側から第2導電路42側への電力供給が遮断されるため、第2導電路42で一時的な電圧低下などが生じて、第3導電路43A、43N側から第2導電路42側へ電流が流れ込むことを防止し得る。よって、所定の異常状態でない場合には、第2導電路42側の状態が第3導電路43A、43Nに影響を与えにくくなり、第3導電路43A、43Nの状態が安定的に維持されやすくなる。一方、所定の異常状態となった場合には、スイッチ部51A、51Nがオン状態となり、第3導電路43A、43N側から第2導電路42側への電力供給が許容される。このように動作する期間は、第2導電路42側で電圧又は電流が低下しても、第3導電路43A、43N側から電力が補われ、電圧又は電流の低下を抑制することができる。

[0066] 第2導電路42は、第1蓄電部91（車両用蓄電部）とは異なる第2蓄電部92に電氣的に接続されている。この構成では、第2蓄電部92から第1負荷81に電力が供給され得る構成、且つ、第1電源回路10から供給される電力によって第2蓄電部92が充電され得る構成となる。この構成では、第2蓄電部92の充電電圧が低下した場合、第1負荷81はその影響を受けやすいが、第3導電路43A、43Nに電氣的に接続された第2負荷82A、82Nには、充電電圧の低下の影響が及びにくくなる。

[0067] 車両用電源装置1は、第2導電路42に印加される電圧の値又は第2導電路42を流れる電流の値を検出する検出部5を有する。具体的には、電圧検出部18、電流検出部19、及び制御回路16によって検出部5が構成され

ている。そして、第1電源回路10は、第1導電路41に印加された電圧を変換し、第2導電路42に印加する電圧を生成する電圧変換部11と、第2導電路42に印加される電圧の値又は第2導電路42を流れる電流の値が目標値となるように電圧変換部11を駆動する駆動部15とを備える。制御部25A、25Nは、検出部5が検出する電圧の値又は電流の値が目標値よりも一定値以上低い場合を所定の異常状態としてスイッチ部51A、51Nをオン状態とするように動作する。この車両用電源装置1は、第2導電路42の電圧値又は電流値が一定程度低下した場合にスイッチ部51A、51Nをオン状態に切り替え、第3導電路43A、43N側から第2導電路42側に電力を補うように動作する。よって、第2導電路42の電圧値又は電流値が一定程度低下するような事態が生じて、第2導電路42の電圧低下又は電流低下を抑えやすくなる。

[0068] 車両用電源装置1は、複数の第2電源回路20A、20N、複数の第3導電路43A、43N、及び複数のスイッチ部51A、51Nをそれぞれ備えている。そして、複数の第2電源回路20A、20Nの各々が、複数の第3導電路43A、43Nにそれぞれ接続されて、複数のスイッチ部51A、51Nの各々が、複数の第3導電路43A、43Nの各々と第2導電路42との間にそれぞれ設けられている。そして、スイッチ部51A、51Nのいずれも、対応する第3導電路側から第2導電路42側への電力供給を遮断するオフ状態と、許容するオン状態とに切り替わるように動作する。この車両用電源装置1は、第2電源回路20A、20Nの各々によって第2負荷82A、82Nの各々に電力を供給することができ、第2導電路42側の電圧低下又は電流低下の影響を受けにくい形で、第2負荷82A、82Nへの電力供給が安定的に行われやすくなる。一方、所定の異常状態が発生した場合には、複数のスイッチ部51A、51Nがオン状態に切り替えられ、第3導電路43A、43N側から第2導電路42側へ電力が供給され得る状態となる。このように、第2導電路42側で所定の異常状態が発生したとき、電力を補うための経路が複数確保されるため、第3導電路43A、43N側から第2

導電路 4 2 側への電力供給がより確実且つより十分に行われやすくなる。

[0069] 車両用電源装置 1 は、スイッチ部に対して並列に設けられるとともに、アノードが第 2 導電路 4 2 側に接続され、カソードが第 3 導電路側に接続されるダイオード 5 3 A, 5 3 N を有する。そして、制御部 2 5 A, 2 5 N がスイッチ部 5 1 A, 5 1 N をオフ状態で維持しているときに、ダイオード 5 3 A, 5 3 N のアノードと第 2 導電路 4 2 とが導通し、各カソードが第 3 導電路 4 3 A, 4 3 N のそれぞれと導通するように構成されている。この車両用電源装置 1 は、制御部 2 5 A, 2 5 N がスイッチ部 5 1 A, 5 1 N をオフ状態で維持しているとき、第 3 導電路 4 3 A, 4 3 N 側から第 2 導電路 4 2 側へ流れ込もうとする電流は遮断されるが、第 2 導電路 4 2 側から第 3 導電路 4 3 A, 4 3 N 側へ流れ込もうとする電流はダイオード 5 3 A, 5 3 N によって許容される。つまり、第 3 導電路 4 3 A, 4 3 N に印加される電圧が第 2 導電路 4 2 に印加される電圧に対して大きく低下しても、第 2 導電路 4 2 からダイオード 5 3 A, 5 3 N を介して第 3 導電路 4 3 A, 4 3 N へ電流が流れ込むことで、第 3 導電路 4 3 A, 4 3 N の電圧の低下が抑えられる。よって、第 2 負荷 8 2 A, 8 2 N へ電力を供給するための経路である第 3 導電路 4 3 A, 4 3 N を、より安定させやすくなる。

[0070] 車両用電源装置 1 は、第 2 導電路 4 2 と第 3 導電路 4 3 A, 4 3 N の各々との間においてスイッチ部 5 1 A, 5 1 N の各々と直列に第 2 スイッチ部 6 2 A, 6 2 N がそれぞれ設けられている。そして、第 2 スイッチ部 6 2 A, 6 2 N は、第 2 導電路 4 2 側から第 3 導電路 4 3 A, 4 3 N 側への電力供給を遮断するオフ状態と、許容するオン状態とに切り替わる構成となっている。そして、制御部 2 5 A, 2 5 N は、第 1 電源回路 1 0 及び第 2 導電路 4 2 が所定の正常状態である場合にスイッチ部 5 1 A, 5 1 N をオフ状態とするとともに第 2 スイッチ部 6 2 A, 6 2 N をオン状態とし、所定の異常状態である場合にスイッチ部 5 1 A, 5 1 N をオン状態とし、所定の正常状態及び所定の異常状態とは異なる第 2 の異常状態である場合に第 2 スイッチ部 6 2 A, 6 2 N をオフ状態とするように動作する。この車両用電源装置 1 は、所

定の正常状態である場合、スイッチ部 5 1 A, 5 1 N がオフ状態となり、第 2 スイッチ部 6 2 A, 6 2 N がオン状態となるため、正常状態のときには、第 3 導電路 4 3 A, 4 3 N 側から第 2 導電路 4 2 側への電力供給は遮断され、第 2 導電路 4 2 側から第 3 導電路 4 3 A, 4 3 N 側の電力供給は、スイッチ部 5 1 A, 5 1 N と並列に設けられたダイオード 5 3 A, 5 3 N 及びオン状態とされた第 2 スイッチ部 6 2 A, 6 2 N を介して可能となる。よって、正常状態のときには、第 2 導電路 4 2 側での電圧低下の影響が第 3 導電路 4 3 A, 4 3 N 側に及びにくくなり、第 3 導電路 4 3 A, 4 3 N 側で電圧が低下した場合には第 2 導電路 4 2 側から電力が補われるようになる。一方、所定の異常状態が発生した場合、スイッチ部 5 1 A, 5 1 N がオン状態となるため、第 3 導電路 4 3 A, 4 3 N 側から第 2 導電路 4 2 側への電力供給が許容される。よって、所定の異常状態のときには、第 3 導電路 4 3 A, 4 3 N 側から第 2 導電路 4 2 側へ電力を補うことができる。また、第 2 の異常状態が発生した場合、第 2 スイッチ部 6 2 A, 6 2 N がオフ状態となるため、スイッチ部 5 1 A, 5 1 N と並列に設けられたダイオード 5 3 A, 5 3 N を介して第 2 導電路 4 2 側から第 3 導電路 4 3 A, 4 3 N 側へ電流が流れ込むような状態を遮断することができる。

[0071] 制御部 2 5 A, 2 5 N は、第 2 導電路 4 2 に印加される電圧の値が所定の電圧閾値以上である場合を第 2 の異常状態として第 2 スイッチ部 6 2 A, 6 2 N をオフ状態とする。この車両用電源装置 1 は、第 2 導電路 4 2 に印加される電圧が所定の電圧閾値以上となるような過電圧状態のときに第 2 スイッチ部 6 2 A, 6 2 N をオフ状態とし、過電圧に起因する電流が第 2 導電路 4 2 側から第 3 導電路 4 3 A, 4 3 N 側へ流れ込むことを遮断することができる。よって、第 2 導電路 4 2 が過電圧状態のときに過電圧の影響が第 3 導電路 4 3 A, 4 3 N に及ぶことを防ぐことができる。

[0072] <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例に限定されるものではなく、例えば次のような実施例も本発明の技術的範囲に含まれる。また、上

述した実施例の特徴や後述する実施例の特徴は矛盾しない範囲で様々に組み合わせることが可能である。

[0073] 実施例1では、2つの第2電源回路20A、20Nが設けられた構成を例示したが、第2電源回路は1つであってもよく、3以上の複数であってもよい。

[0074] 実施例1では、第1電源回路10、第2電源回路20A、20Nが降圧型のDCDCコンバータであったが、昇圧型のDCDCコンバータであってもよい。或いは、昇降圧型のDCDCコンバータとして動作し得るものであってもよい。

[0075] 実施例1では、第1電源回路10の制御回路16から異常信号を出力する構成を例示したが、第2電源回路20A、20Nの各制御部25A、25N（具体的には、各制御回路26A、26N）のそれぞれが、制御回路16から情報（具体的には、設定中の目標電圧値及び目標電流値の情報、検出部5が検出した電圧値及び電流値の情報）を取得し得るように構成されていてもよい。この場合、制御部25A、25Nのいずれも、第2導電路42の電圧値（実際の電圧値）と目標電圧値との差が所定の第1値未満であり、且つ、第2導電路42の電流値（実際の電流値）と目標電流値との差が所定の第2値未満である場合を正常状態として、上述の動作（正常信号が出力されるとき動作）を行うようにしてもよい。また、制御部25A、25Nのいずれも、第2導電路42の電圧値（実際の電圧値）が目標電圧値よりも低く、それらの差が上記第1値以上である場合、又は、第2導電路42の電流値（実際の電流値）が目標電流値よりも低く、それらの差が上記第2値以上である場合を所定の異常状態として、上述の動作（第1の異常信号が出力されるとき動作）を行うようにしてもよい。また、制御部25A、25Nのいずれも、第2導電路42の電圧値（実際の電圧値）が、所定の電圧閾値以上である場合を第2の異常状態として、上述の動作（第2の異常信号が出力されるとき動作）を行うようにしてもよい。

[0076] 実施例1では、第1電源回路10、第2電源回路20A、20Nのいずれ

もが単相式のＤＣＤＣコンバータであったが、いずれか又は全てが多相式のＤＣＤＣコンバータであってもよい。

[0077] 実施例１では、出力側となる第２導電路４２に第２蓄電部９２が電氣的に接続された構成を例示したが、第２導電路４２に第２蓄電部９２が電氣的に接続されていなくてもよい。

[0078] 実施例１では、第１電源回路１０、第２電源回路２０Ａ，２０Ｎのいずれも、第２素子がスイッチング素子として構成された同期整流方式の降圧型ＤＣＤＣコンバータとなっていたが、第２素子がダイオード（第１素子側にカソードが接続され基準導電路側にアノードが接続されたダイオード）として構成されたダイオード方式の降圧型ＤＣＤＣコンバータとなってもよい。

符号の説明

- [0079] １…車両用電源装置
５…検出部
１０…第１電源回路
１１…電圧変換部
１５…駆動部
１８…電圧検出部
１９…電流検出部
２０Ａ，２０Ｎ…第２電源回路
２５Ａ，２５Ｎ…制御部
４１…第１導電路
４２…第２導電路
４３Ａ，４３Ｎ…第３導電路
５１Ａ，５１Ｎ…スイッチ部
５３Ａ，５３Ｎ…ダイオード
６２Ａ，６２Ｎ…第２スイッチ部
８１…第１負荷

8 2 A, 8 2 N…第 2 負荷

9 1 …第 1 蓄電部（車両用蓄電部）

9 2 …第 2 蓄電部

請求の範囲

- [請求項1] 車両用蓄電部から電力が供給される経路である第1導電路と、
1以上の第1負荷に電氣的に接続される経路である第2導電路と、
前記第1負荷とは異なる1以上の第2負荷に電氣的に接続される経路である1以上の第3導電路と、
前記第1導電路に印加された電圧を変換して前記第2導電路に電圧を印加する第1電源回路と、
前記第1導電路に印加された電圧を変換して前記第3導電路に電圧を印加する1以上の第2電源回路と、
前記第3導電路と前記第2導電路との間に設けられ、前記第3導電路側から前記第2導電路側への電力供給を遮断するオフ状態と、許容するオン状態とに切り替わる少なくとも1つのスイッチ部と、
前記第1電源回路又は前記第2導電路の少なくともいずれかが所定の異常状態でない場合に前記スイッチ部をオフ状態とし、前記所定の異常状態である場合に前記スイッチ部をオン状態とする制御部と、
を有する車両用電源装置。
- [請求項2] 前記第2導電路は、前記車両用蓄電部とは異なる第2蓄電部に電氣的に接続されている請求項1に記載の車両用電源装置。
- [請求項3] 前記第2導電路に印加される電圧の値又は前記第2導電路を流れる電流の値を検出する検出部を有し、
前記第1電源回路は、
前記第1導電路に印加された電圧を変換し、前記第2導電路に印加する電圧を生成する電圧変換部と、
前記第2導電路に印加される電圧の値又は前記第2導電路を流れる電流の値が目標値となるように前記電圧変換部を駆動する駆動部と、
を備え、
前記制御部は、前記検出部が検出する電圧の値又は電流の値が前記目標値よりも一定値以上低い場合を前記所定の異常状態として前記ス

スイッチ部をオン状態とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の車両用電源装置。

[請求項4] 前記第 2 電源回路、前記第 3 導電路、及び前記スイッチ部がそれぞれ複数設けられ、

複数の前記第 2 電源回路の各々が、複数の前記第 3 導電路にそれぞれ接続され、

複数の前記スイッチ部の各々が、複数の前記第 3 導電路の各々と前記第 2 導電路との間にそれぞれ設けられ、いずれの前記スイッチ部も、対応する前記第 3 導電路側から前記第 2 導電路側への電力供給を遮断するオフ状態と、許容するオン状態とに切り替わる請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の車両用電源装置。

[請求項5] 前記スイッチ部に対して並列に設けられるとともに、アノードが前記第 2 導電路側に接続され、カソードが前記第 3 導電路側に接続されるダイオードを有し、

前記制御部が前記スイッチ部をオフ状態で維持しているときに、前記ダイオードのアノードと前記第 2 導電路とが導通し、カソードと前記第 3 導電路とが導通する請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の車両用電源装置。

[請求項6] 前記第 2 導電路と前記第 3 導電路との間において前記スイッチ部と直列に接続される第 2 スwitch部を有し、

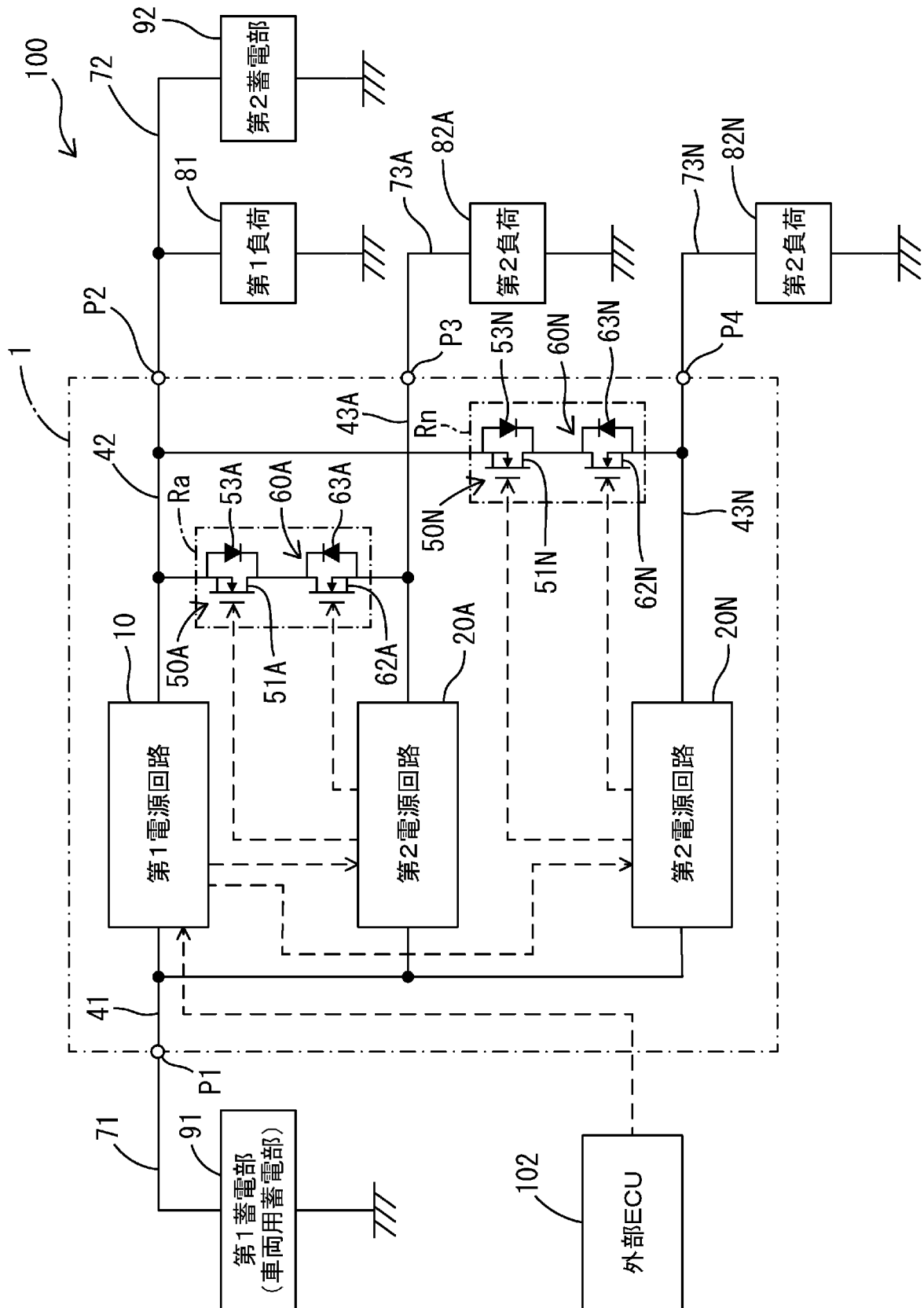
前記第 2 スwitch部は、前記第 2 導電路側から前記第 3 導電路側への電力供給を遮断するオフ状態と、許容するオン状態とに切り替わる構成をなし、

前記制御部は、前記第 1 電源回路又は前記第 2 導電路の少なくともいずれかが、所定の正常状態である場合に前記スイッチ部をオフ状態とするとともに前記第 2 スwitch部をオン状態とし、前記所定の異常状態である場合に前記スイッチ部をオン状態とし、前記所定の正常状態及び前記所定の異常状態とは異なる第 2 の異常状態である場合に前

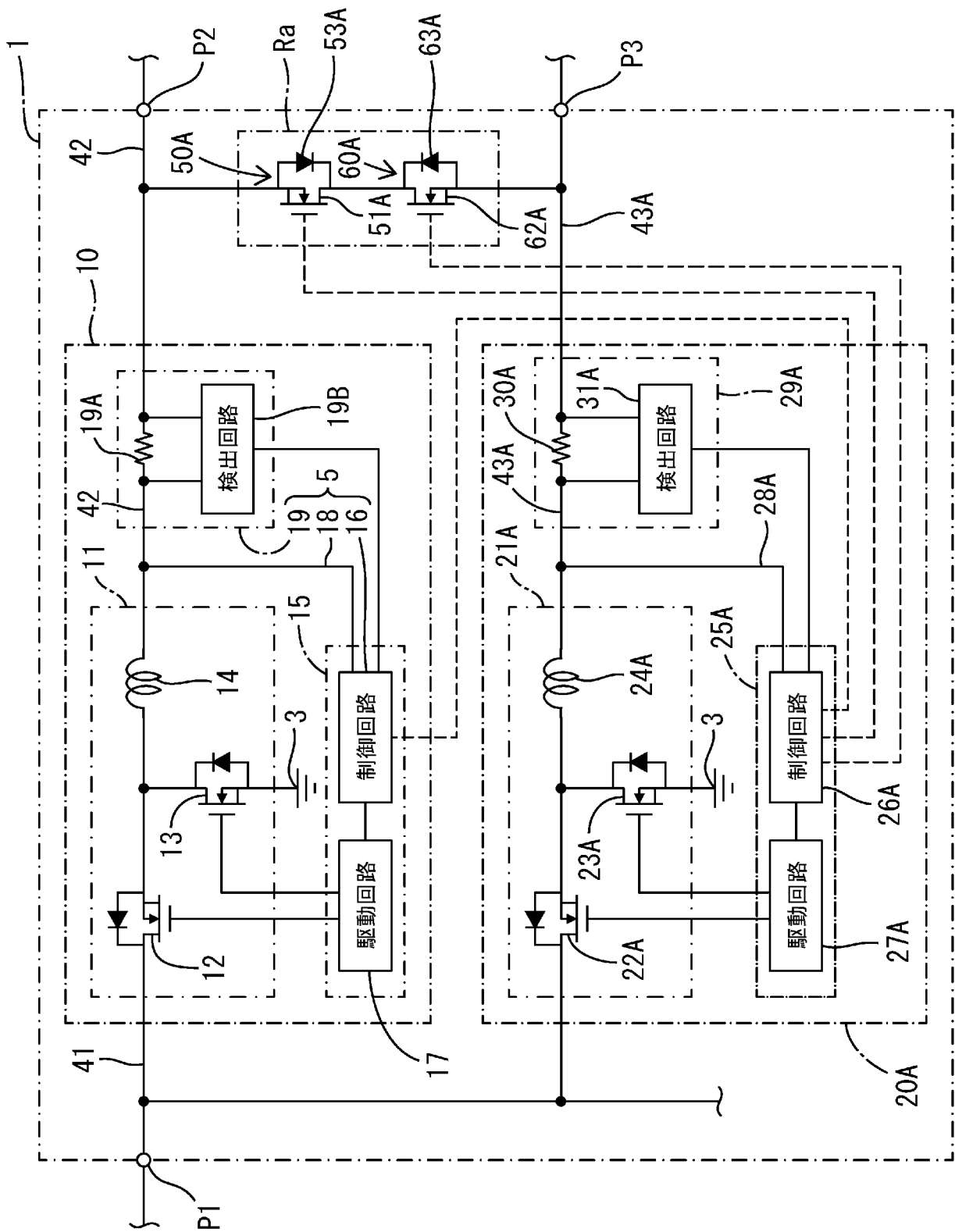
記第 2 スイッチ部をオフ状態とする請求項 5 に記載の車両用電源装置
。

[請求項 7] 前記制御部は、前記第 2 導電路に印加される電圧の値が所定の電圧
閾値以上である場合を前記第 2 の異常状態として前記第 2 スイッチ部
をオフ状態とする請求項 6 に記載の車両用電源装置。

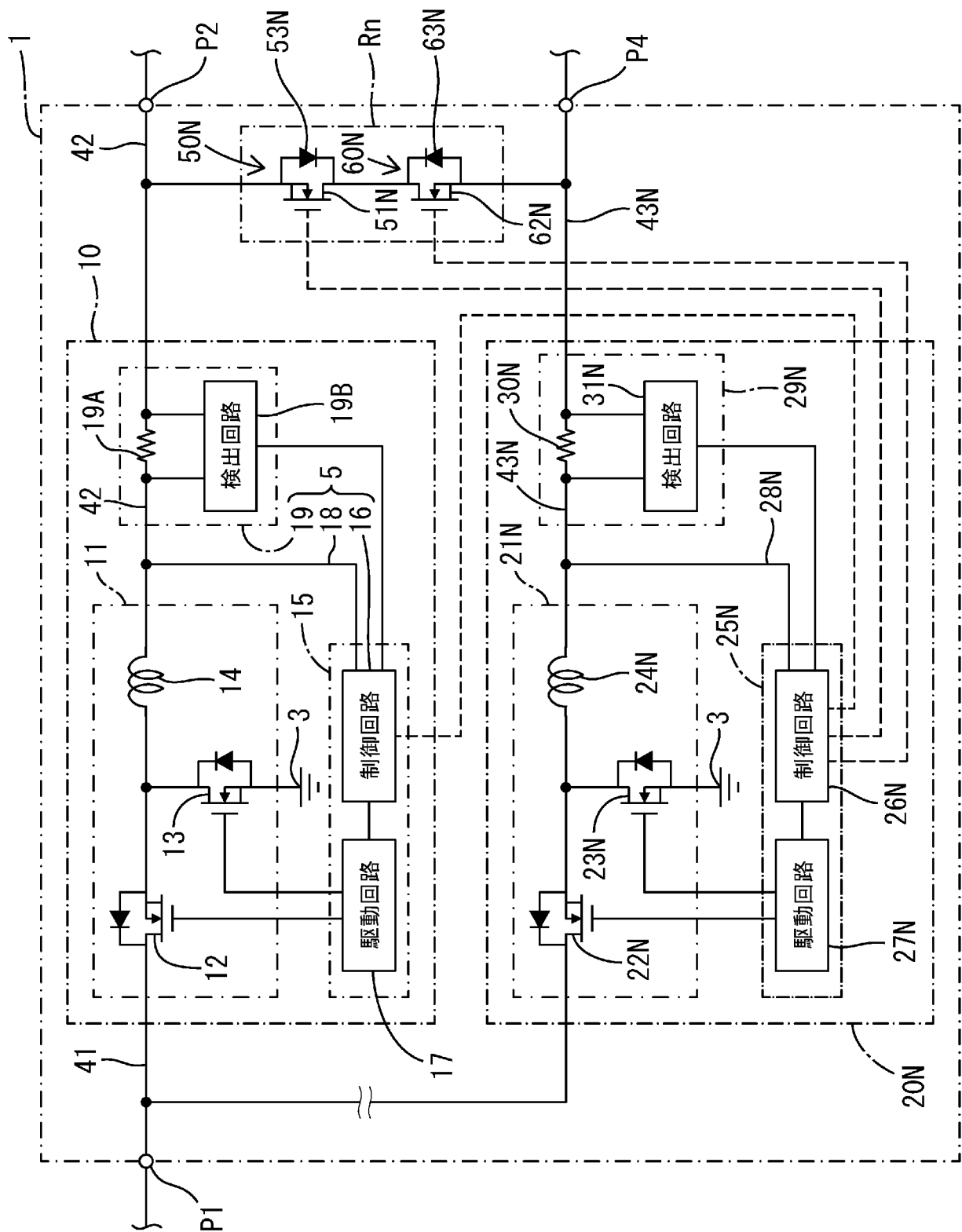
[図1]



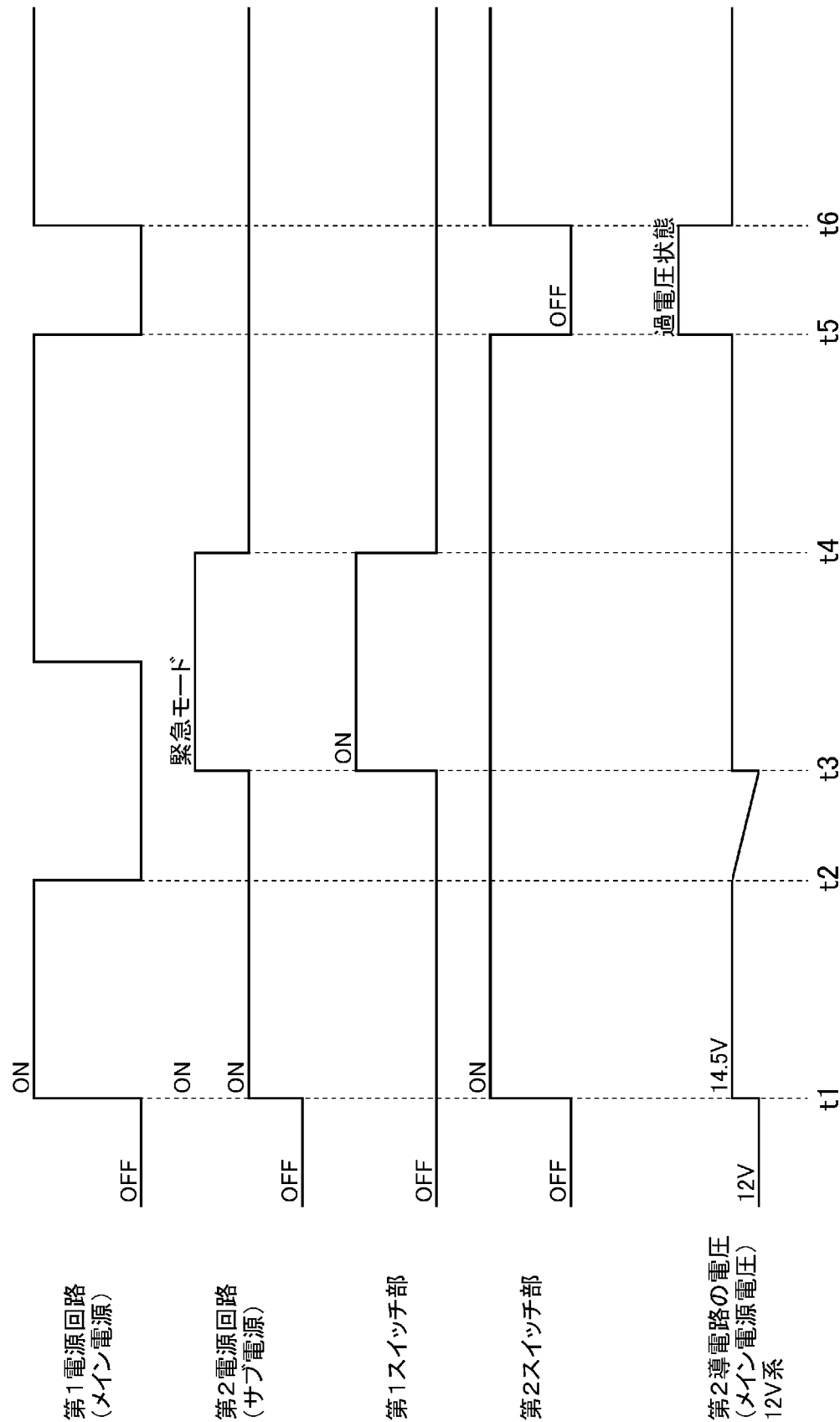
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/016926

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H02J1/00 (2006.01) i, B60R16/02 (2006.01) i, B60R16/03 (2006.01) i,
H02J7/14 (2006.01) i, 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. H02J1/00, B60R16/02, B60R16/03, H02J7/14, 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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
Y	JP 2001-320836 A (TOSHIBA CORP.) 16 November 2001, fig. 1, solution, paragraph [0013] (Family: none)	1-7
Y	JP 2000-112538 A (NISSIN ELECTRIC CO., LTD.) 21 April 2000, fig. 1, solution (Family: none)	1-7
Y	JP 2012-111474 A (DENSO CORP.) 14 June 2012, fig. 3, paragraph [0027] & US 2011/0156627 A1 (fig. 3, paragraphs [0035]-[0037]) & DE 102010061528 A1	1-7
Y	JP 2015-154618 A (DENSO CORP.) 24 August 2015, fig. 4 (Family: none)	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"I" 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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 May 2018 (16.05.2018)

Date of mailing of the international search report
10 July 2018 (10.07.2018)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02J1/00(2006.01)i, B60R16/02(2006.01)i, B60R16/03(2006.01)i, H02J7/14(2006.01)i, 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. H02J1/00, B60R16/02, B60R16/03, H02J7/14, 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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
Y	JP 2001-320836 A (株式会社東芝) 2001.11.16, 図1、【解決手段】、【0013】 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2000-112538 A (日新電機株式会社) 2000.04.21, 図1、【解決手段】 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2012-111474 A (株式会社デンソー) 2012.06.14, 図3、【0027】 & US 2011/0156627 A1 (Fig. 3. [0035]-[0037]) & DE 102010061528 A1	1-7
Y	JP 2015-154618 A (株式会社デンソー) 2015.08.24, 図4 (ファミリーなし)	1-7

❏ 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

16.05.2018

国際調査報告の発送日

10.07.2018

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)

坂東 博司

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

5 T

4 2 3 4