

(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
2020年1月30日(30.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/022037 A1

(51) 国際特許分類:
H02J 7/00 (2006.01) B60R 16/03 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/026865

(22) 国際出願日: 2019年7月5日(05.07.2019)

(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 2018-139769 2018年7月25日(25.07.2018) 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).

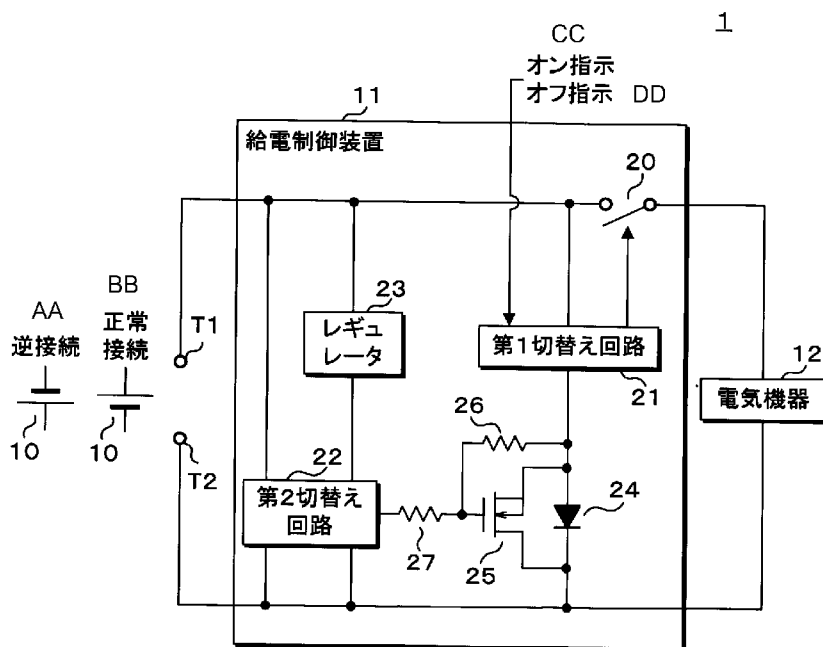
(72) 発明者: 小田 康太(ODA, Kota); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP). 大関 豪三(OZEKI, Gozo); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP). 若園 佳佑(WAKAZONO, Keisuke); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP).

(74) 代理人: 河野 英仁, 外(KOHNO, Hideto et al.); 〒5400035 大阪府大阪市中央区釣鐘町二丁目4番3号 河野特許事務所 Osaka (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,

(54) Title: CIRCUIT DEVICE

(54) 発明の名称: 回路装置



11 Power supply control device
12 Electric device
21 First switching circuit
22 Second switching circuit
23 Regulator
AA Reverse connection
BB Normal connection
CC ON instruction
DD OFF instruction

(57) Abstract: In a power supply control device (11), when a bypass switch (25) is OFF when the connection of a battery (10) is normal, current flows through a first switching circuit (21) and a diode (24) in this order. When the connection of the battery (10) is normal, a second switching circuit (22) switches the bypass switch (25) from OFF to ON when the output voltage of the battery (10) becomes less than a reference voltage.

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))

(57) 要約: 給電制御装置 (11) では、バッテリー (10) の接続が正常接続である場合において、バイパススイッチ (25) がオフであるとき、電流は第1切替え回路 (21) 及びダイオード (24) の順に流れる。バッテリー (10) の接続が正常接続である場合において、バッテリー (10) の出力電圧が基準電圧未満となったとき、第2切替え回路 (22) はバイパススイッチ (25) をオフからオンに切替える。

明 細 書

発明の名称： 回路装置

技術分野

[0001] 本開示は回路装置に関する。

本出願は、2018年7月25日出願の日本出願第2018-139769号に基づく優先権を主張し、前記日本出願に記載された全ての記載内容を援用するものである。

背景技術

[0002] 特許文献1には、電気回路を備える車両用の回路装置が開示されている。この回路装置では、電気回路にダイオードのカソードが接続されている。ダイオードのアノードにバッテリーの正極が接続された場合、ダイオードを介してバッテリーから電気回路に電力が供給され、電気回路は作動する。

[0003] バッテリーの負極を誤ってダイオードのアノードに接続した場合、ダイオードの作用により、バッテリーから電気回路に電流が流れることはない。このため、極性が誤っている電圧が電気回路に印加されることはない。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-225043号公報

発明の概要

[0005] 本開示の一態様に係る回路装置は、2つの端子間に直流電圧が印加された場合に電力が供給される電気回路を備える回路装置であって、前記電気回路に電力を供給する供給経路に配置されるダイオードと、前記ダイオードの両端間に接続されるスイッチと、前記直流電圧が特定方向に印加されている場合にて、前記直流電圧が所定電圧未満となったときに前記スイッチをオフからオンに切替える切替え回路とを備え、前記直流電圧が前記特定方向に印加された場合にて、前記スイッチがオフであるとき、電流は前記電気回路及びダイオードの順に流れる。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]実施形態1における電源システムの要部構成を示すブロック図である。

[図2]第2切替え回路の回路図である。

[図3]第2切替え回路の動作を説明するためのタイミングチャートである。

[図4]給電制御装置の効果の説明図である。

[図5]実施形態2における第2切替え回路の回路図である。

[図6]実施形態3における電源システムの要部構成を示すブロック図である。

[図7]実施形態5における電源システムの要部構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0007] [本開示が解決しようとする課題]

ダイオードに電流が流れた場合、ダイオードでは電圧降下が発生する。このため、ダイオードを介してバッテリーから電気回路に電力が供給されている場合、電気回路に印加される電圧は、バッテリーの出力電圧よりも低い。通常、車両に搭載されるバッテリーの出力電圧は、一定ではなく、変動する。バッテリーの出力電圧が低下した場合、電気回路に印加される電圧も低下する。

[0008] 特許文献1に記載の回路装置では、バッテリーの出力電圧が低下した場合において、電気回路に印加される電圧が、電気回路の作動に必要な作動電圧未満となる可能性が高い。電気回路に印加される電圧が作動電圧未満となった場合、電気回路は突然に動作を停止する。

[0009] そこで、電気回路が突然に動作を停止する可能性が低い回路装置を提供することを目的とする。

[0010] [本開示の効果]

本開示によれば、電気回路が突然に動作を停止する可能性が低い。

[0011] [本開示の実施形態の説明]

最初に本開示の実施態様を列挙して説明する。以下に記載する実施形態の少なくとも一部を任意に組み合わせてもよい。

[0012] (1) 本開示の一態様に係る回路装置は、2つの端子間に直流電圧が印加された場合に電力が供給される電気回路を備える回路装置であって、前記電気

回路に電力を供給する供給経路に配置されるダイオードと、前記ダイオードの両端間に接続されるスイッチと、前記直流電圧が特定方向に印加されている場合にて、前記直流電圧が所定電圧未満となったときに前記スイッチをオフからオンに切替える切替え回路とを備え、前記直流電圧が前記特定方向に印加された場合にて、前記スイッチがオフであるとき、電流は前記電気回路及びダイオードの順に流れる。

[0013] 上記の一態様にあつては、直流電圧が特定方向とは異なる方向に印加されている場合において、スイッチがオフであるとき、ダイオードの作用により、電気回路に電流が流れない。従つて、極性が誤った電圧が電気回路に印加されることを防止することができる。直流電圧が特定方向に印加されている場合において、スイッチがオフであるとき、電流は電気回路及びダイオードの順に流れ、ダイオードで電圧降下が発生する。同様の場合において、スイッチがオンであるとき、電流が電気回路及びスイッチの順に流れ、ダイオードで電圧降下が発生しない。

[0014] 直流電圧が特定方向に印加されている場合において、直流電圧が所定電圧未満となったとき、スイッチがオフからオンに切替わり、電気回路に印加される電圧が上昇する。このため、電気回路に印加される電圧が、電気回路の作動に必要な作動電圧未満となって電気回路の動作が停止する可能性は低い。

[0015] (2) 本開示の一態様に係る回路装置では、前記スイッチは、トランジスタであり、前記スイッチは、前記供給経路にて前記ダイオードのアノード側に配置される第1端と、前記供給経路にて前記ダイオードのカソード側に配置される第2端と、第3端とを有し、前記第3端の電圧が上昇した場合に前記第1端及び第2端間の抵抗値が低下し、前記切替え回路は、前記第3端の電圧を上昇させることによって、前記スイッチをオフからオンに切替える。

[0016] 上記の一態様にあつては、スイッチは、Nチャネル型のFET(Field Effect Transistor)、又は、NPN型のバイポーラトランジスタ等である。切替え回路は、ゲート又はベース等に相当する第3端の電圧を上昇させることに

よって、スイッチをオフからオンに切替える。

[0017] (3) 本開示の一態様に係る回路装置では、前記スイッチは、Nチャネル型のFETであり、前記ダイオードは、前記スイッチの寄生ダイオードである。

[0018] 上記の一態様にあつては、スイッチはNチャネル型のFETである。供給経路に配置されるダイオードとして、スイッチの寄生ダイオードを用いる。このため、製造費用が安価である。

[0019] (4) 本開示の一態様に係る回路装置では、前記切替え回路は、一端が前記スイッチの前記第3端に接続される抵抗と、一端が前記スイッチの前記第3端に接続される第2のスイッチとを有し、前記直流電圧が前記特定方向に印加された場合に、前記第2のスイッチの他端の電位を基準として前記抵抗の他端に正の電圧が印加され、前記直流電圧が前記特定方向に印加されている場合に、前記直流電圧が所定電圧未満となったときに前記第2のスイッチはオンからオフに切替わる。

[0020] 上記の一態様にあつては、第2のスイッチがオンである場合、スイッチの第3端に印加される電圧は低いので、スイッチはオフである。直流電圧が特定方向に印加されている場合において、直流電圧が所定電圧未満となったとき、第2のスイッチはオフに切替わる。このとき、スイッチの第3端の電圧が直流電圧に係る高い電圧に上昇し、スイッチがオンに切替わる。

[0021] (5) 本開示の一態様に係る回路装置では、前記切替え回路は、一端が前記スイッチの前記第3端に接続される第2のスイッチを有し、前記直流電圧が前記特定方向に印加された場合に、前記ダイオードのカソードの電位を基準として前記第2のスイッチの他端に正の電圧が印加され、前記直流電圧が前記特定方向に印加されている場合に、前記直流電圧が所定電圧未満となったときに前記第2のスイッチはオフからオンに切替わる。

[0022] 上記の一態様にあつては、第2のスイッチがオフである場合、スイッチの第3端に印加される電圧は低いので、スイッチはオフである。直流電圧が特定方向に印加されている場合において、直流電圧が所定電圧未満となったと

き、第2のスイッチはオンに切替わる。このとき、スイッチの第3端の電圧が直流電圧に係る高い電圧に上昇し、スイッチがオンに切替わる。

[0023] (6) 本開示の一態様に係る回路装置では、前記切替え回路は、ツェナーダイオードと、前記ツェナーダイオードのアノードに一端が接続される第2の抵抗とを備え、前記直流電圧が前記特定方向に印加された場合に、前記第2の抵抗の他端の電位を基準として前記ツェナーダイオードのカソードに正の電圧が印加され、前記第2のスイッチは、前記第2の抵抗の一端の電圧に応じてオン又はオフに切替わる。

[0024] 上記の一態様にあっては、直流電圧が特定方向に印加されている場合において、直流電圧が所定電圧以上であるとき、電流がツェナーダイオード及び第2の抵抗の順に流れ、第2の抵抗の一端の電圧は高い。このとき、スイッチはオフである。同様の場合において、直流電圧が所定電圧未満となったとき、ツェナーダイオードを介した通電が停止し、第2の抵抗の一端の電圧が低下する。このとき、第2のスイッチはオン又はオフに切替わり、スイッチがオンに切替わる。

[0025] (7) 本開示の一態様に係る回路装置は、第3のスイッチを備え、前記電気回路は前記第3のスイッチをオン又はオフに切替え、前記2つの端子に前記直流電圧が印加された場合に、前記第3のスイッチを介して電気機器に電力が供給される。

[0026] 上記の一態様にあっては、電気回路は第3のスイッチをオン又はオフに切替えることによって、電気機器への給電を制御する。

[0027] [本開示の実施形態の詳細]

本開示の実施形態に係る電源システムの具体例を、以下に図面を参照しつつ説明する。なお、本発明はこれらの例示に限定されるものではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

[0028] (実施形態1)

図1は、実施形態1における電源システム1の要部構成を示すブロック図

である。電源システム 1 は、好適に車両に搭載されており、バッテリー 10、給電制御装置 11、電気機器 12、正極端子 T1 及び負極端子 T2 を備える。バッテリー 10 は、正極端子 T1 及び負極端子 T2 間に着脱可能に接続される。以下では、バッテリー 10 の負極の電位を基準としたバッテリー 10 の正極の電圧をバッテリー電圧と記載する。バッテリー電圧は直流電圧である。

[0029] バッテリー 10 の正極及び負極夫々が正極端子 T1 及び負極端子 T2 に接続されている場合、バッテリー 10 の接続は正常接続である。バッテリー 10 の正極及び負極夫々が負極端子 T2 及び正極端子 T1 に誤って接続されている場合、バッテリー 10 の接続は逆接続である。バッテリー 10 が正極端子 T1 及び負極端子 T2 に接続された場合、バッテリー電圧が正極端子 T1 及び負極端子 T2 間に印加される。バッテリー 10 の接続が正常接続である場合、バッテリー電圧は特定方向に印加される。バッテリー 10 の接続が逆接続である場合、バッテリー電圧は特定方向とは異なる方向に印加される。

[0030] 給電制御装置 11 は、給電スイッチ 20、第 1 切替え回路 21、第 2 切替え回路 22、レギュレータ 23、ダイオード 24、バイパススイッチ 25 及び抵抗 26、27 を有する。バイパススイッチ 25 は、N チャネル型の FET であり、ソース、ドレイン及びゲートを有する。ダイオード 24 は、バイパススイッチ 25 の寄生ダイオードである。ダイオード 24 として、バイパススイッチ 25 の寄生ダイオードを用いるので、給電制御装置 11 の製造費用は安価である。

[0031] 電源システム 1 では、正極端子 T1 は、給電制御装置 11 の給電スイッチ 20 の一端に接続されている。給電スイッチ 20 の他端は、電気機器 12 の一端に接続されている。電気機器 12 の他端は負極端子 T2 に接続されている。

[0032] 給電制御装置 11 内では、給電スイッチ 20 の一端は、更に、第 1 切替え回路 21、第 2 切替え回路 22 及びレギュレータ 23 に接続されている。第 1 切替え回路 21 は、更に、ダイオード 24 のアノードに接続されている。ダイオード 24 のカソードは、負極端子 T2 に接続されている。バイパスス

スイッチ 25 のソース及びドレイン夫々は、ダイオード 24 のアノード及びカソードに接続されている。バイパススイッチ 25 のゲート及びソース間に抵抗 26 が接続されている。バイパススイッチ 25 のゲートは、更に、抵抗 27 の一端に接続されている。抵抗 27 の他端は第 2 切替え回路 22 に接続されている。レギュレータ 23 は、更に、第 2 切替え回路 22 に接続されている。第 2 切替え回路 22 は、更に、負極端子 T2 に接続されている。

[0033] バッテリ 10 の接続が正常接続である場合、電流がバッテリ 10 の正極から第 1 切替え回路 21 に流れ、バッテリ 10 は第 1 切替え回路 21 に電圧を印加する。これにより、第 1 切替え回路 21 に電力が供給される。第 1 切替え回路 21 は、第 1 切替え回路 21 に印加されている印加電圧が、第 1 切替え回路 21 の作動に必要な作動電圧以上である場合に作動する。

[0034] 第 1 切替え回路 21 には、給電スイッチ 20 のオンを指示するオン指示と、給電スイッチ 20 のオフを指示するオフ指示とが入力される。第 1 切替え回路 21 は、第 1 切替え回路 21 にオン指示が入力された場合、給電スイッチ 20 をオンに切替える。バッテリ 10 の接続が正常接続である場合において、給電スイッチ 20 がオンに切替わったとき、バッテリ 10 は、給電スイッチ 20 を介して電気機器 12 に電力を供給する。これにより、電気機器 12 は作動する。

[0035] 第 1 切替え回路 21 は、第 1 切替え回路 21 にオフ指示が入力された場合、給電スイッチ 20 をオフに切替える。バッテリ 10 の接続が正常接続である場合において、給電スイッチ 20 がオフに切替わったとき、バッテリ 10 から電気機器 12 への給電が停止する。これにより、電気機器 12 は動作を停止する。

[0036] 給電制御装置 11 では、第 1 切替え回路 21 が給電スイッチ 20 をオン又はオフに切替えることによって、バッテリ 10 から電気機器 12 への給電を制御する。

給電制御装置 11、給電スイッチ 20 及び第 1 切替え回路 21 夫々は、回路装置、第 3 のスイッチ及び電気回路として機能する。

- [0037] 第1切替え回路21に係る印加電圧が作動電圧未満となるか、又は、バッテリー10から第1切替え回路21への給電が停止した場合、第1切替え回路21は動作を停止する。第1切替え回路21が動作を停止している場合、給電スイッチ20はオフであり、電気機器12に電力が供給されることはない。
- [0038] バッテリー10の接続が正常接続である場合において、バッテリー電圧が、予め設定されている設定電圧を超えているとき、レギュレータ23は、バッテリー電圧を設定電圧に降圧する。設定電圧は、負極端子T2の電位を基準とした電圧である。バッテリー電圧は例えば12Vである。設定電圧は例えば5Vである。
- [0039] レギュレータ23は図示しないダイオードを有する。このダイオードのカソードは第2切替え回路22に接続されている。レギュレータ23では、降圧した電圧はダイオードを介して第2切替え回路22に出力する。バッテリー10の接続が正常接続である場合において、バッテリー電圧が設定電圧以下であるとき、レギュレータ23では、ダイオードを介してバッテリー電圧を第2切替え回路22に出力する。
- [0040] 前述したように、レギュレータ23のダイオードのカソードは第2切替え回路22に接続されているので、電流が第2切替え回路22及びレギュレータ23の順に流れることはない。
- [0041] バイパススイッチ25について、ソースの電位を基準としたゲートの電圧が上昇した場合、ドレイン及びソース間の抵抗値が低下する。バイパススイッチ25について、ソースの電位を基準としたゲートの電圧が第1閾値以上である場合、ドレイン及びソース間の抵抗値が小さく、ドレイン及びソースを介して電流が流れることが可能である。このとき、バイパススイッチ25はオンである。
- [0042] また、バイパススイッチ25について、ソースの電位を基準としたゲートの電圧が第1閾値未満である場合、ドレイン及びソース間の抵抗値が大きく、ドレイン及びソースを介して電流が流れることはない。このとき、バイパ

スイッチ 25 はオフである。第 1 閾値は、一定の電圧であり、ゼロ V を超えている。

[0043] ダイオード 24 において、電流がアノード及びカソードの順に流れた場合、電圧降下が発生する。以下では、この電圧降下の幅を順方向電圧と記載する。順方向電圧は、例えば 0.6 V である。

[0044] バッテリ 10 の接続が正常接続である場合において、バッテリー電圧が基準電圧以上となったとき、第 2 切替え回路 22 は、負極端子 T2 の電位を基準としたバイパススイッチ 25 のゲートの電圧を略ゼロ V に低下させる。このとき、バイパススイッチ 25 において、ソースの電位を基準としたゲートの電圧は第 1 閾値未満となり、バイパススイッチ 25 はオンからオフに切替わる。基準電圧は一定である。

[0045] バッテリ 10 の接続が正常接続である場合において、バイパススイッチ 25 がオフであるとき、電流は、正極端子 T1、第 1 切替え回路 21、ダイオード 24 及び負極端子 T2 の順に流れ、第 1 切替え回路 21 に電力が供給される。

[0046] 電流は、正極端子 T1、第 1 切替え回路 21、ダイオード 24 及び負極端子 T2 の順に流れる経路は、バッテリー 10 が第 1 切替え回路 21 に電力を供給する供給経路である。供給経路にダイオード 24 が配置されている。供給経路において、バイパススイッチ 25 のソースは、供給経路においてダイオード 24 のアノード側に配置され、バイパススイッチ 25 のドレインは、ダイオード 24 のカソード側に配置されている。バイパススイッチ 25 のソース、ドレイン及びゲートは、第 1 端、第 2 端及び第 3 端に相当する。

[0047] 電流は、正極端子 T1、第 1 切替え回路 21、ダイオード 24 及び負極端子 T2 の順に流れている場合、ダイオード 24 では電圧降下が発生する。この場合、第 1 切替え回路 21 に係る印加電圧は、バッテリー電圧よりも低い。具体的には、印加電圧は、バッテリー電圧からダイオード 24 の順方向電圧を減算することによって算出される電圧に略一致する。

[0048] バッテリ 10 の接続が正常接続である場合において、バッテリー電圧が基準

電圧未満となったとき、第2切替え回路22は、負極端子T2の電位を基準としたバイパススイッチ25のゲートの電圧を、レギュレータ23の出力電圧に近い電圧に上昇させる。これにより、バイパススイッチ25では、ソースの電位を基準としたゲートの電圧は、第1閾値以上である電圧に上昇し、バイパススイッチ25はオフからオンに切替わる。

[0049] バイパススイッチ25がオンである場合、バイパススイッチ25の抵抗値は十分に小さい。このため、バッテリー10の接続が正常接続である場合において、バイパススイッチ25がオンであるとき、電流は、正極端子T1、第1切替え回路21、バイパススイッチ25及び負極端子T2の順に流れ、第1切替え回路21に電力が供給される。このとき、ダイオード24で電圧降下が発生しないので、第1切替え回路21に係る印加電圧は、バッテリー電圧に略一致する。

[0050] バッテリー10の接続が逆接続である場合、第2切替え回路22はバイパススイッチ25のゲートに電圧を出力することはない。この場合、抵抗26、27に電流が流れないので、バイパススイッチ25において、ソースの電位を基準としたゲートの電圧は、ゼロVであり、正の第1閾値未満である。従って、バッテリー10の接続が逆接続である場合、バイパススイッチ25はオフである。

[0051] バッテリー10の接続が逆接続である場合、ダイオード24及びバイパススイッチ25のいずれも電流は流れることはない。このため、バッテリー10の接続が逆接続である場合、電流は第1切替え回路21を流れることはなく、極性が誤った電圧が第1切替え回路21に印加されることを防止することができる。

[0052] バッテリー10の接続が逆接続である場合、電流は第1切替え回路21を流れることはないので、第1切替え回路21に電力が供給されることはない。前述したように、第1切替え回路21に電力が供給されていない場合、給電スイッチ20はオフである。このため、バッテリー10の接続が逆接続である場合、電気機器12に電流が流れず、電気機器12に電力が供給されること

はない。電気機器 1 2 に電力が供給されていない場合、電気機器 1 2 は動作を停止している。

[0053] 図 2 は第 2 切替え回路 2 2 の回路図である。第 2 切替え回路 2 2 は、5 つの抵抗 3 0 - 3 4、切替えスイッチ 3 5 及びツェナーダイオード 3 6 を有する。切替えスイッチ 3 5 は、NPN 型のバイポーラトランジスタである。

[0054] 抵抗 3 0 の一端及び切替えスイッチ 3 5 のコレクタ夫々は、抵抗 2 7 の他端に接続されている。前述したように、抵抗 2 7 の一端はバイパススイッチ 2 5 のゲートに接続されている。従って、抵抗 3 0 の一端及び切替えスイッチ 3 5 のコレクタ夫々は、抵抗 2 7 を介してバイパススイッチ 2 5 のゲートに接続されている。切替えスイッチ 3 5 は第 2 のスイッチとして機能する。

[0055] 抵抗 3 0 の他端はレギュレータ 2 3 に接続されている。切替えスイッチ 3 5 のエミッタは負極端子 T 2 に接続されている。切替えスイッチ 3 5 のベース及びエミッタ間に抵抗 3 1 が接続されている。切替えスイッチ 3 5 のベースは、更に、抵抗 3 2 の一端に接続されている。抵抗 3 2 の他端は、抵抗 3 3、3 4 夫々の一端が接続されている。抵抗 3 3 の他端は負極端子 T 2 に接続されている。抵抗 3 4 の他端は、ツェナーダイオード 3 6 のアノードに接続されている。従って、ツェナーダイオード 3 6 のアノードは抵抗 3 4 を介して抵抗 3 3 の一端に接続されている。ツェナーダイオード 3 6 のカソードは正極端子 T 1 に接続されている。

[0056] バッテリ 1 0 の接続が正常接続である場合、レギュレータ 2 3 はバッテリ電圧を設定電圧に降圧し、降圧した電圧を抵抗 3 0 の他端に印加する。降圧した電圧は、負極端子 T 2 の電位、即ち、切替えスイッチ 3 5 のエミッタの電位を基準とした正の電圧である。

[0057] 切替えスイッチ 3 5 について、エミッタの電位を基準としたベースの電圧が上昇した場合、コレクタ及びエミッタ間の抵抗値が低下する。切替えスイッチ 3 5 について、エミッタの電位を基準としたベースの電圧が第 2 閾値以上である場合、コレクタ及びエミッタ間の抵抗値が小さく、コレクタ及びエミッタを介して電流が流れることが可能である。このとき、切替えスイッチ

３５はオンである。

[0058] また、切替えスイッチ３５について、エミッタの電位を基準としたベースの電圧が第２閾値未満である場合、コレクタ及びエミッタ間の抵抗値は大きく、コレクタ及びエミッタを介して電流が流れることはない。このとき、切替えスイッチ３５はオフである。第２閾値は、一定の電圧であり、ゼロＶを超えている。

[0059] 切替えスイッチ３５は、負極端子Ｔ２の電位を基準とした抵抗３３の一端の電圧に応じて、オン又はオフに切替わる。抵抗３３の一端の電圧がゼロＶを超えている場合、電流が抵抗３２，３１の順に流れ、抵抗３１で電圧降下が発生する。このとき、切替えスイッチ３５では、エミッタの電位を基準としてベースに正の電圧が印加される。この正の電圧は、抵抗３１で発生する電圧降下の幅が大きい程、高い。抵抗３１で発生する電圧降下の幅は、抵抗３１を流れる電流が大きい程、大きい。

[0060] 負極端子Ｔ２の電位を基準とした抵抗３３の一端の電圧が高い程、抵抗３１を流れる電流が大きく、エミッタの電位を基準としたベースの電圧が高い。前述したように、切替えスイッチ３５は、エミッタの電位を基準としたベースの電圧に応じてオン又はオフに切替わる。

[0061] ツェナーダイオード３６では、アノードの電位を基準としたカソードの電圧が一定の降伏電圧以上となった場合、電流がカソード及びアノードの順に流れる。ツェナーダイオード３６において、電流がカソード及びアノードの順に流れている場合、ツェナーダイオード３６の両端間の電圧は降伏電圧に維持される。ツェナーダイオード３６において、アノードの電位を基準としたカソードの電圧が降伏電圧未満となった場合、カソード及びアノードを介した通電が停止する。

[0062] 図３は、第２切替え回路２２の動作を説明するためのタイミングチャートである。図３では、バッテリー電圧の推移と、切替えスイッチ３５及びバイパススイッチ２５夫々のオン及びオフに係る推移とが示されている。これらの推移について、横軸には、時間が示されている。図３には、バッテリー１０の

接続は正常接続である場合におけるバッテリー電圧の推移が示されている。 V_r は基準電圧を示す。

[0063] バッテリー電圧は、種々の理由で変動する。バッテリー10では、図示しない内部抵抗を介して電流が出力される。内部抵抗を電流が流れた場合、内部抵抗で電圧降下が発生する。電圧降下の幅は、内部抵抗を流れる電流が大きい程、大きい。電圧降下の幅が大きい程、バッテリー電圧は低い。従って、内部抵抗を介して出力される電流が変動した場合、電圧降下の幅が変動し、バッテリー電圧が変動する。

[0064] 例えば、バッテリー10が電力を供給する対象に、電気機器12とは異なるスタータが含まれている場合においては、スタータが作動したとき、バッテリー10の内部抵抗を大きな電流が流れ、バッテリー電圧が大きく低下する。スタータはエンジンを始動させるためのモータである。スタータが動作を停止したとき、バッテリー10の内部抵抗を流れる電流が低下し、バッテリー電圧が大きく上昇する。

また、バッテリー電圧は、バッテリー10に蓄えられている電力にも応じて変動する。

[0065] 図2に示すように、バッテリー10の接続が正常接続である場合、負極端子T2、即ち、抵抗33の他端の電位を基準として、ツェナーダイオード36のカソードに、正の電圧であるバッテリー電圧が印加される。バッテリー10の接続が正常接続である場合において、バッテリー電圧が基準電圧 V_r 以上であるとき、ツェナーダイオード36では、アノードの電位を基準としたカソードの電圧は降伏電圧以上である。このとき、電流は、ツェナーダイオード36及び抵抗34、33の順に流れるとともに、ツェナーダイオード36及び抵抗34、32、31の順に流れる。

[0066] 電流がツェナーダイオード36のカソード及びアノードの順に流れている場合、負極端子T2の電位を基準とした抵抗31の一端の電圧は十分に高く、切替えスイッチ35では、エミッタの電位を基準としたベースの電圧は第2閾値以上である。この場合、切替えスイッチ35はオンである。

- [0067] 切替えスイッチ35がオンである場合、負極端子T2の電位を基準としたバイパススイッチ25のゲートの電圧は、略ゼロVである。このとき、バイパススイッチ25では、ソースの電位を基準としたゲートの電圧は、正の第1閾値未満であり、バイパススイッチ25はオフである。
- [0068] 以上のように、バッテリー10の接続が正常接続である場合において、バッテリー電圧が基準電圧 V_r 以上であるとき、図3に示すように、切替えスイッチ35及びバイパススイッチ25夫々はオン及びオフである。バイパススイッチ25はオフであるので、電流は第1切替え回路21及びダイオード24の順に流れ、第1切替え回路21に係る印加電圧はバッテリー電圧からダイオード24の順方向電圧を減算することによって算出される電圧に略一致する。
- [0069] バッテリー電圧が基準電圧 V_r 未満となった場合、ツェナーダイオード36では、アノードの電位を基準としたカソードの電圧は降伏電圧未満となり、ツェナーダイオード36を介した通電が停止する。このとき、電流が抵抗33を流れることはないため、負極端子T2の電位を基準とした抵抗33の一端の電圧はゼロVに低下する。このとき、抵抗31にも電流が流れないため、切替えスイッチ35では、エミッタの電位を基準としたベースの電圧は、ゼロVであり、正の第2閾値未満となる。結果、切替えスイッチ35はオンからオフに切替わる。
- [0070] 切替えスイッチ35がオンからオフに切替わった場合、負極端子T2の電位を基準としたバイパススイッチ25のゲートの電圧は、レギュレータ23の出力電圧に近い電圧に上昇し、バイパススイッチ25はオフからオンに切替わる。
- [0071] 以上のように、バッテリー10の接続が正常接続である場合において、バッテリー電圧が基準電圧 V_r 未満となったとき、図3に示すように、切替えスイッチ35はオンからオフに切替わり、バイパススイッチ25はオフからオンに切替わる。バイパススイッチ25がオンである場合、電流は第1切替え回路21及びバイパススイッチ25の順に流れ、第1切替え回路21に係る印加電圧はバッテリー電圧に略一致する。

[0072] バッテリ電圧が基準電圧 V_r 以上となった場合、ツェナーダイオード36では、アノードの電位を基準としたカソードの電圧は降伏電圧以上となり、電流が再びツェナーダイオード36のカソード及びアノードの順に流れる。これにより、負極端子T2の電位を基準とした抵抗33の一端の電圧は十分に高い電圧に上昇し、切替えスイッチ35では、エミッタの電位を基準としたベースの電圧は第2閾値以上となる。結果、切替えスイッチ35がオフからオンに切替わる。切替えスイッチ35がオフからオンに切替わった場合、前述したように、バイパススイッチ25はオンからオフに切替わる。

[0073] 以上のように、バッテリ10の接続が正常接続である場合において、バッテリ電圧が基準電圧 V_r 以上となったとき、図3に示すように、切替えスイッチ35はオフからオンに切替わり、バイパススイッチ25はオンからオフに切替わる。これにより、電流は再び第1切替え回路21及びダイオード24の順に流れ、第1切替え回路21に係る印加電圧は、バッテリ電圧からダイオード24の順方向電圧を減算することによって算出される電圧に戻る。

[0074] バッテリ10の接続が逆接続である場合、電流は、負極端子T2、抵抗33、34、ツェナーダイオード36及び正極端子T1の順に流れるとともに、負極端子T2、抵抗31、32、34、ツェナーダイオード36及び正極端子T1の順に流れる。このとき、切替えスイッチ35では、エミッタの電位を基準としたベースの電圧は、負の電圧であり、正の第2閾値未満である。切替えスイッチ35はオフである。

[0075] バッテリ10の接続が逆接続である場合、レギュレータ23は作動せず、抵抗26に電流が流れることはない。このため、第2切替え回路22からバイパススイッチ25のゲートに電圧が出力されない。このとき、前述したように、バイパススイッチ25はオフである。バッテリ10の接続が逆接続である場合、前述したように、第2切替え回路22を介して電流が流れるが問題はない。

[0076] 図4は、給電制御装置11の効果の説明図である。図4では、バッテリ電圧の推移が細い実線で示され、第1切替え回路21に係る印加電圧の推移が太

い実線で示されている。バッテリー電圧及び印加電圧が同じである部分の推移は太線で示されている。バッテリー電圧及び印加電圧の推移について、横軸には時間が示されている。図4には、バッテリー10の接続が正常接続である場合におけるバッテリー電圧及び印加電圧の推移が示されている。

[0077] 図4に示すように、バッテリー電圧が基準電圧以上である場合、バイパススイッチ25がオフであるので、電流は第1切替え回路21及びダイオード24の順に流れる。第1切替え回路21に係る印加電圧は、バッテリー電圧からダイオード24の順方向電圧を減算することによって算出される電圧に略一致する。バッテリー電圧が基準電圧未満である場合、バイパススイッチ25がオンであるので、電流は第1切替え回路21及びバイパススイッチ25の順に流れる。第1切替え回路21に係る印加電圧は、バッテリー電圧に略一致する。

[0078] 従って、バッテリー10の接続が正常接続である場合において、バッテリー電圧が基準電圧未満となったとき、バイパススイッチ25がオフからオンに切り替わり、印加電圧がバッテリー電圧に上昇する。このため、印加電圧が、第1切替え回路21の作動に必要な作動電圧未満となって第1切替え回路21の動作が停止する可能性は低い。

[0079] なお、基準電圧 V_r は、図4に示すように、バッテリー電圧の最小値にダイオード24の順方向電圧を加算することによって算出される電圧以上であることが好ましい。この場合、印加電圧の最小値は、バッテリー電圧の最小値以上であり、バッテリー電圧の最小値未満となることはない。

[0080] 第1切替え回路21の動作が停止する可能性が低い構成として、第1切替え回路21の負極端子T2側ではなく、第1切替え回路21の正極端子T1側にダイオード24を配置する構成が考えられる。この構成では、バッテリー電圧を昇圧する昇圧回路を用いずに第2切替え回路22を実現するためには、バイパススイッチ25として、例えば、高価なPチャネル型のFETを用いなければならない。

[0081] 給電制御装置11では、第1切替え回路21の負極端子T2側にダイオード24が配置されているため、バイパススイッチ25として、安価なNチャ

ネル型のFETを用いることができる。従って、給電制御装置11の製造費用は安価である。

[0082] なお、切替えスイッチ35として用いるトランジスタは、NPN型のバイポーラトランジスタに限定されず、例えば、Nチャネル型のFETであってもよい。この場合、FETのドレイン、ソース及びゲート夫々は、バイポーラトランジスタのコレクタ、エミッタ及びベースに対応する。

[0083] (実施形態2)

図5は、実施形態2における第2切替え回路22の回路図である。

以下では、実施形態2について、実施形態1と異なる点を説明する。後述する構成を除く他の構成については、実施形態1と共通している。このため、実施形態1と共通する構成部には実施形態1と同一の参照符号を付してその説明を省略する。

[0084] 実施形態2を実施形態1と比較した場合、給電制御装置11が有する第2切替え回路22の構成が異なる。実施形態2では、第2切替え回路22は、実施形態1と同様に、抵抗30、32-34及びツェナーダイオード36を有する。第2切替え回路22は、抵抗31及び切替えスイッチ35の代わりに、抵抗40及び切替えスイッチ41を有する。切替えスイッチ41はPチャネル型のFETである。

[0085] 抵抗33、34及びツェナーダイオード36は実施形態1と同様に接続されている。抵抗30の一端はレギュレータ23に接続されている。抵抗30の他端は、切替えスイッチ41のソースに接続されている。切替えスイッチ41のドレインは抵抗27の他端に接続されている。実施形態1の説明で述べたように、抵抗27の一端はバイパススイッチ25のゲートに接続されている。従って、切替えスイッチ41のドレインは、抵抗27を介してバイパススイッチ25のゲートに接続されている。実施形態2では、切替えスイッチ41が第2のスイッチとして機能する。

[0086] 切替えスイッチ41のゲート及びソース間に抵抗40が接続されている。切替えスイッチ41のゲートは、更に、抵抗32の一端に接続されている。

抵抗 32 の他端は、抵抗 33、34 夫々の一端に接続されている。

[0087] バッテリ 10 の接続が正常接続である場合、レギュレータ 23 はバッテリ電圧を設定電圧に降圧し、降圧した電圧を抵抗 30 の一端に印加する。降圧した電圧は、負極端子 T2 の電位、即ち、ダイオード 24 のカソードの電位を基準とした正の電圧である。

[0088] 切替えスイッチ 41 について、ソースの電位を基準としたゲートの電圧が低下した場合、ソース及びドレイン間の抵抗値が低下する。切替えスイッチ 41 について、ソースの電位を基準としたゲートの電圧が第 3 閾値以下である場合、ソース及びドレイン間の抵抗値が小さく、ソース及びドレインを介して電流が流れることが可能である。このとき、切替えスイッチ 41 はオンである。

[0089] また、切替えスイッチ 41 について、ソースの電位を基準としたゲートの電圧が第 3 閾値を超えている場合、ソース及びドレイン間の抵抗値は大きく、ソース及びドレインを介して電流が流れることはない。このとき、切替えスイッチ 41 はオフである。第 3 閾値は、一定の電圧であり、ゼロ V 未満である。

[0090] 切替えスイッチ 41 は、負極端子 T2 の電位を基準とした抵抗 33 の一端の電圧に応じて、オン又はオフに切替わる。負極端子 T2 の電位を基準とした抵抗 33 の一端の電圧が、レギュレータ 23 から出力される電圧、即ち、設定電圧以上である場合、電流が抵抗 30、32、40 を流れることはない。このとき、切替えスイッチ 41 では、ソースの電位を基準としたゲートの電圧は、ゼロ V であり、負の第 3 閾値を超えている。このため、切替えスイッチ 41 はオフである。

[0091] 負極端子 T2 の電位を基準とした抵抗 33 の一端の電圧が設定電圧未満である場合、電流がレギュレータ 23 から抵抗 30、40、32、33 の順に流れ、抵抗 40 で電圧降下が発生する。これにより、切替えスイッチ 41 では、ソースの電位を基準としたゲートの電圧が低下する。抵抗 40 で発生する電圧降下の幅は、抵抗 40 を流れる電流が大きい程、大きい。また、ソー

スの電位を基準としたゲートの電圧は、抵抗40で発生する電圧降下の幅が大きい程、低い。

[0092] 負極端子T2の電位を基準とした抵抗33の一端の電圧が設定電圧未満である場合において、抵抗33の一端の電圧と設定電圧との差が小さいと仮定する。この場合、抵抗40を流れる電流が小さいので、切替えスイッチ41では、ソースの電位を基準としたゲートの電圧は第3閾値を超えており、切替えスイッチ41はオフである。

[0093] 負極端子T2の電位を基準とした抵抗33の一端の電圧が設定電圧未満である場合において、抵抗33の一端の電圧と設定電圧との差が大きいと仮定する。この場合、抵抗40を流れる電流が大きいので、切替えスイッチ41では、ソースの電位を基準としたゲートの電圧は第3閾値以下であり、切替えスイッチ41はオンである。

[0094] 以上のように、バッテリー10の接続が正常接続である場合において、負極端子T2の電位を基準とした抵抗33の一端の電圧が高いとき、切替えスイッチ41はオフである。同様の場合において、負極端子T2の電位を基準とした抵抗33の一端の電圧が低いとき、切替えスイッチ41はオンである。

[0095] 実施形態1と同様に、バッテリー10の接続が正常接続である場合、負極端子T2の電位を基準として、ツェナーダイオード36のカソードに、正の電圧であるバッテリー電圧が印加される。バッテリー10の接続が正常接続である場合において、バッテリー電圧が基準電圧 V_r 以上であるとき、ツェナーダイオード36では、アノードの電位を基準としたカソードの電圧は降伏電圧以上である。このとき、電流は、ツェナーダイオード36及び抵抗34, 33の順に流れ、負極端子T2の電位を基準とした抵抗33の一端の電圧が高い。結果、切替えスイッチ41はオフである。

[0096] 切替えスイッチ41がオフである場合、第2切替え回路22からバイパススイッチ25のゲートに電圧が出力されることはない。この場合、抵抗26に電流が流れないので、バイパススイッチ25では、ソースの電位を基準としたゲートの電圧は、ゼロVであり、正の第1閾値未満である。このため、

バイパススイッチ25はオフである。

- [0097] バッテリ10の接続が正常接続である場合において、バッテリー電圧が基準電圧 V_r 未満となったとき、ツェナーダイオード36では、アノードの電位を基準としたカソードの電圧は降伏電圧未満となり、ツェナーダイオード36を介した通電が停止する。このとき、負極端子T2の電位を基準とした抵抗33の一端の電圧は低い電圧に低下し、切替えスイッチ41はオンに切替わる。
- [0098] 切替えスイッチ41がオンに切替わった場合、負極端子T2の電位を基準としたバイパススイッチ25のゲートの電圧は、レギュレータ23の出力電圧に近い電圧に上昇し、バイパススイッチ25はオンに切替わる。
- [0099] バッテリ10の接続が正常接続である場合において、バッテリー電圧が基準電圧 V_r 以上となったとき、電流が再びツェナーダイオード36を介して流れ、切替えスイッチ41はオフに切替わる。これにより、バイパススイッチ25もオフに切替わる。
- [0100] 以上のように、バッテリー10の接続が正常接続である場合において、バッテリー電圧が基準電圧 V_r 未満となったとき、切替えスイッチ41及びバイパススイッチ25夫々がオフからオンに切替わる。同様の場合において、バッテリー電圧が基準電圧 V_r 以上となったとき、切替えスイッチ41及びバイパススイッチ25夫々がオンからオフに切替わる。
- [0101] バッテリ10の接続が逆接続である場合、電流は、負極端子T2、抵抗33、34、ツェナーダイオード36及び正極端子T1の順に流れる。レギュレータ23のカソードが抵抗30の一端に接続されているので、抵抗30、32、40を電流が流れることはない。このとき、切替えスイッチ41では、ソースの電位を基準としたゲートの電圧は、ゼロVであり、負の第3閾値を超えている。従って、切替えスイッチ41はオフである。切替えスイッチ41がオフである場合、前述したように、バイパススイッチ25はオフである。
- [0102] バッテリ10の接続が逆接続である場合、前述したように、第2切替え回

路 2 2 を介して電流が流れるが問題はない。

[0103] 実施の形態 2 では、実施形態 1 と同様に、バッテリー 1 0 の接続が正常接続である場合において、バッテリー電圧が基準電圧未満となったとき、バイパススイッチ 2 5 はオフからオンに切替わる。同様の場合において、バッテリー電圧が基準電圧以上となった場合にバイパススイッチ 2 5 はオンからオフに切替わる。バッテリー 1 0 の接続が逆接続である場合、バイパススイッチ 2 5 はオフである。従って、実施形態 2 における給電制御装置 1 1 は、実施形態 1 における給電制御装置 1 1 が奏する効果を同様に奏する。

[0104] なお、切替えスイッチ 4 1 として用いるトランジスタは、Pチャネル型の F E T に限定されず、例えば、P N P 型のバイポーラトランジスタであってもよい。この場合、バイポーラトランジスタのエミッタ、コレクタ及びベース夫々は、F E T のソース、ドレイン及びゲートに対応する。

[0105] (実施形態 3)

図 6 は、実施形態 3 における電源システム 1 の要部構成を示すブロック図である。

以下では、実施形態 3 について、実施形態 1 と異なる点を説明する。後述する構成を除く他の構成については、実施形態 1 と共通している。このため、実施形態 1 と共通する構成部には実施形態 1 と同一の参照符号を付してその説明を省略する。

[0106] 実施形態 1, 3 の相違点は、給電制御装置 1 1 がレギュレータ 2 3 を有しているか否かである。実施形態 3 における給電制御装置 1 1 は、実施形態 1 における給電制御装置 1 1 が有する構成部の中でレギュレータ 2 3 を除く他の構成部を有する。第 2 切替え回路 2 2 の抵抗 3 0 の他端は、給電スイッチ 2 0 の一端に接続されている。

[0107] バッテリー 1 0 の接続が正常接続である場合において、バッテリー電圧が基準電圧以上であるとき、実施形態 1 と同様に、切替えスイッチ 3 5 はオンであり、バイパススイッチ 2 5 はオフである。

[0108] 同様の場合において、バッテリー電圧が基準電圧未満となったとき、実施形

態 1 と同様に、切替えスイッチ 35 はオンからオフに切替わる。切替えスイッチ 35 がオフに切替わった場合、負極端子 T2 の電位を基準としたバイパススイッチ 25 のゲートの電圧は、バッテリー電圧に近い電圧に上昇し、バイパススイッチ 25 はオンに切替わる。

[0109] バッテリー 10 の接続が正常接続である場合において、バッテリー電圧が基準電圧以上となったとき、実施形態 1 と同様に、切替えスイッチ 35 はオフからオンに切替わり、バイパススイッチ 25 がオンからオフに切替わる。

バッテリー 10 の接続が逆接続である場合、実施形態 1 と同様に、切替えスイッチ 35 及びバイパススイッチ 25 はオフである。

[0110] 実施の形態 3 では、切替えスイッチ 35 及びバイパススイッチ 25 夫々のオン及びオフに係る切替えが実施形態 1 と同様に行われる。従って、実施形態 3 における給電制御装置 11 は、実施形態 1 における給電制御装置 11 が奏する効果を同様に奏する。

[0111] (実施形態 4)

実施形態 3 における第 2 切替え回路 22 の構成は、実施形態 1 における第 2 切替え回路 22 の構成に限定されない。

以下では、実施形態 4 について、実施形態 3 と異なる点を説明する。後述する構成を除く他の構成については、実施形態 3 と共通している。このため、実施形態 3 と共通する構成部には実施形態 3 と同一の参照符号を付してその説明を省略する。

[0112] 実施形態 4 における第 2 切替え回路 22 の構成は、実施形態 2 における第 2 切替え回路 22 (図 5 参照) の構成と同様である。実施形態 4 における給電制御装置 11 では、第 2 切替え回路 22 の抵抗 30 の一端が、給電スイッチ 20 の一端に接続されている。

[0113] バッテリー 10 の接続が正常接続である場合において、負極端子 T2 の電位を基準とした抵抗 33 の一端の電圧が高いとき、実施形態 2 と同様に、切替えスイッチ 41 はオフである。同様の場合において、負極端子 T2 の電位を基準とした抵抗 33 の一端の電圧が低いとき、実施形態 2 と同様に、切替え

スイッチ 4 1 はオンである。

[0114] バッテリ 1 0 の接続が正常接続である場合において、バッテリ電圧が基準電圧以上であるとき、負極端子 T 2 の電位を基準とした抵抗 3 3 の一端の電圧が高く、切替えスイッチ 4 1 はオフである。切替えスイッチ 4 1 がオフである場合、実施形態 2 と同様に、バイパススイッチ 2 5 はオフである。

[0115] バッテリ 1 0 の接続が正常接続である場合において、バッテリ電圧が基準電圧未満となったとき、負極端子 T 2 の電位を基準とした抵抗 3 3 の一端の電圧が低くなり、実施形態 2 と同様に、切替えスイッチ 4 1 はオフからオンに切替わる。切替えスイッチ 4 1 がオンに切替わった場合、負極端子 T 2 の電位を基準としたバイパススイッチ 2 5 のゲートの電圧は、バッテリ電圧に近い電圧に上昇し、バイパススイッチ 2 5 はオンに切替わる。

[0116] バッテリ 1 0 の接続が正常接続である場合において、バッテリ電圧が基準電圧以上となったとき、負極端子 T 2 の電位を基準とした抵抗 3 3 の一端の電圧が高くなり、実施形態 2 と同様に、切替えスイッチ 4 1 はオンからオフに切替わり、バイパススイッチ 2 5 もオンからオフに切替わる。

[0117] バッテリ 1 0 の接続が逆接続である場合、電流は、負極端子 T 2、抵抗 3 3、3 4、ツェナーダイオード 3 6 及び正極端子 T 1 の順に流れるとともに、負極端子 T 2、抵抗 3 3、3 2、4 0、3 0 及び正極端子 T 1 の順に流れる。このとき、切替えスイッチ 4 1 では、ソースの電位を基準としたゲートの電圧は、正の電圧であり、負の第 3 閾値以上である。従って切替えスイッチ 4 1 はオフである。切替えスイッチ 4 1 がオフである場合、実施形態 2 と同様に、バイパススイッチ 2 5 もオフである。

[0118] 実施の形態 4 では、切替えスイッチ 4 1 及びバイパススイッチ 2 5 夫々のオン及びオフに係る切替えは実施形態 2 と同様に行われる。従って、実施形態 4 における給電制御装置 1 1 は、実施形態 2 における給電制御装置 1 1 が奏する効果を同様に奏する。

[0119] (実施形態 5)

図 7 は、実施形態 5 における電源システム 1 の要部構成を示すブロック図

である。

以下では、実施形態 5 について、実施形態 1 と異なる点を説明する。後述する構成を除く他の構成については、実施形態 1 と共通している。このため、実施形態 1 と共通する構成部には実施形態 1 と同一の参照符号を付してその説明を省略する。

[0120] 実施形態 5 を実施形態 1 と比較した場合、バイパススイッチとして用いるトランジスタが異なる。実施形態 5 における給電制御装置 11 は、実施形態 1 における給電制御装置 11 が有する構成部の中でバイパススイッチ 25 及び抵抗 26 を除く他の構成部を有する。実施形態 5 における給電制御装置 11 は、バイパススイッチ 25 及び抵抗 26 の代わりに、バイパススイッチ 50 及び抵抗 51 を有する。

[0121] バイパススイッチ 50 は NPN 型のバイポーラトランジスタである。バイポーラトランジスタを製造した場合に寄生ダイオードが生成されることはない。このため、実施形態 3 におけるダイオード 24 は通常の素子である。

[0122] ダイオード 24 のアノード及びカソード夫々には、バイパススイッチ 50 のコレクタ及びエミッタが接続されている。バイパススイッチ 50 のベース及びエミッタ間には、抵抗 51 が接続されている。バイパススイッチ 50 のベースは、更に、抵抗 27 の一端に接続されている。

[0123] バイパススイッチ 50 について、エミッタの電位を基準としたベースの電圧が上昇した場合、コレクタ及びエミッタ間の抵抗値が低下する。バイパススイッチ 50 について、エミッタの電位を基準としたベースの電圧が第 4 閾値以上である場合、コレクタ及びエミッタ間の抵抗値が小さく、コレクタ及びエミッタを介して電流が流れることが可能である。このとき、バイパススイッチ 50 はオンである。

[0124] また、バイパススイッチ 50 について、エミッタの電位を基準としたベースの電圧が第 4 閾値未満である場合、コレクタ及びエミッタ間の抵抗値は大きく、コレクタ及びエミッタを介して電流が流れることはない。このとき、バイパススイッチ 50 はオフである。第 4 閾値は、一定の電圧であり、ゼロ

Vを超えている。

[0125] バッテリ 10 の接続が正常接続である場合において、バッテリー電圧が基準電圧以上であるとき、実施形態 1 と同様に、第 2 切替え回路 22 の切替えスイッチ 35 (図 2 参照) はオンである。このとき、抵抗 51 を電流が流れることはなく、バイパススイッチ 50 では、エミッタの電位を基準としたベースの電圧は、ゼロ V であり、正の第 4 閾値未満である。結果、バイパススイッチ 50 はオフである。

[0126] バッテリ 10 の接続が正常接続である場合において、バッテリー電圧が基準電圧未満となったとき、実施形態 1 と同様に、切替えスイッチ 35 はオンからオフに切替わる。切替えスイッチ 35 がオフに切替わった場合、バイパススイッチ 50 では、エミッタの電位を基準としたバイパススイッチ 50 のベースの電圧は、レギュレータ 23 の出力電圧に近い電圧に上昇し、第 4 閾値以上となる。結果、バイパススイッチ 50 はオフからオンに切替わる。

[0127] バッテリ 10 の接続が正常接続である場合において、バッテリー電圧が基準電圧以上となったとき、実施形態 1 と同様に、切替えスイッチ 35 はオフからオンに切替わり、バイパススイッチ 50 がオンからオフに切替わる。

バッテリー 10 の接続が逆接続である場合、実施形態 1 と同様に、切替えスイッチ 35 はオフである。また、レギュレータ 23 のダイオードが抵抗 30 の他端に接続されているので、バッテリー 10 の接続が逆接続である場合、抵抗 51 を電流は流れず、バイパススイッチ 50 もオフである。

[0128] 実施の形態 5 では、切替えスイッチ 35 及びバイパススイッチ 50 夫々のオン及びオフに係る切替えが、実施形態 1 における切替えスイッチ 35 及びバイパススイッチ 25 のオン及びオフに係る切替えと同様に行われる。従って、実施形態 5 における給電制御装置 11 は、実施形態 1 における給電制御装置 11 が奏する効果を同様に奏する。

[0129] なお、実施形態 5 における給電制御装置 11 において、レギュレータ 23 が実施形態 3 と同様に除かれていてもよい。この場合、切替えスイッチ 35 及びバイパススイッチ 50 夫々のオン及びオフに係る切替えが、実施形態 3

における切替えスイッチ 35 及びバイパススイッチ 25 のオン及びオフに係る切替えと同様に行われる。バッテリー 10 の接続が逆接続である場合、電流が負極端子 T2、抵抗 51、27、30 及び正極端子 T1 の順に流れる。このとき、バイパススイッチ 50 では、エミッタの電位を基準としたベースの電圧は、負の電圧であり、正の第 4 閾値未満である。結果、バイパススイッチ 50 はオフである。

[0130] (実施形態 6)

実施形態 5 における第 2 切替え回路 22 の構成は、実施形態 1 における第 2 切替え回路 22 の構成に限定されない。

以下では、実施形態 6 について、実施形態 5 と異なる点を説明する。後述する構成を除く他の構成については、実施形態 5 と共通している。このため、実施形態 5 と共通する構成部には実施形態 5 と同一の参照符号を付してその説明を省略する。

[0131] 実施形態 6 における第 2 切替え回路 22 の構成は、実施形態 2 における第 2 切替え回路 22 (図 5 参照) の構成と同様である。

[0132] バッテリー 10 の接続が正常接続である場合において、バッテリー電圧が基準電圧以上であるとき、実施形態 2 と同様に、第 2 切替え回路 22 の切替えスイッチ 41 はオフである。このとき、抵抗 51 を電流が流れることはなく、バイパススイッチ 50 はオフである。

[0133] バッテリー 10 の接続が正常接続である場合において、バッテリー電圧が基準電圧未満となったとき、実施形態 2 と同様に、切替えスイッチ 41 はオフからオンに切替わる。切替えスイッチ 41 がオンに切替わった場合、バイパススイッチ 50 では、エミッタの電位を基準としたバイパススイッチ 50 のベースの電圧は、レギュレータ 23 の出力電圧に近い電圧に上昇し、第 4 閾値以上となる。結果、バイパススイッチ 50 はオフからオンに切替わる。

[0134] バッテリー 10 の接続が正常接続である場合において、バッテリー電圧が基準電圧以上となったとき、実施形態 2 と同様に、切替えスイッチ 41 はオンからオフに切替わり、バイパススイッチ 50 がオンからオフに切替わる。

バッテリー 10 の接続が逆接続である場合、実施形態 2 と同様に、切替えスイッチ 41 はオフである。また、レギュレータ 23 のダイオードが抵抗 30 の一端に接続されているので、バッテリー 10 の接続が逆接続である場合、抵抗 51 を電流は流れず、バイパススイッチ 50 もオフである。

[0135] 実施の形態 6 では、切替えスイッチ 41 及びバイパススイッチ 50 夫々のオン及びオフに係る切替えが、実施形態 2 における切替えスイッチ 41 及びバイパススイッチ 25 のオン及びオフに係る切替えと同様に行われる。従って、実施形態 6 における給電制御装置 11 は、実施形態 2 における給電制御装置 11 が奏する効果を同様に奏する。

[0136] なお、実施形態 6 における給電制御装置 11 において、レギュレータ 23 が実施形態 4 と同様に除かれていてもよい。この場合、切替えスイッチ 41 及びバイパススイッチ 50 夫々のオン及びオフに係る切替えが、実施形態 4 における切替えスイッチ 41 及びバイパススイッチ 25 のオン及びオフに係る切替えと同様に行われる。バッテリー 10 の接続が逆接続である場合、電流が負極端子 T2、抵抗 51、27、30 及び正極端子 T1 の順に流れる。このとき、バイパススイッチ 50 では、エミッタの電位を基準としたベースの電圧は、負の電圧であり、正の第 4 閾値未満である。結果、バイパススイッチ 50 はオフである。

[0137] なお、実施形態 1-6 において、バッテリー 10 が電力を供給する供給経路において、ダイオード 24 の上流側に配置される電気回路は、第 1 切替え回路 21 に限定されない。ダイオード 24 の上流側に配置される電気回路は、バッテリー 10 から電力が供給された場合に作動する回路であればよい。

[0138] 開示された実施形態 1-6 はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上述した意味ではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0139] 1 電源システム

- 1 0 バッテリ
- 1 1 給電制御装置（回路装置）
- 1 2 電気機器
- 2 0 給電スイッチ（第3のスイッチ）
- 2 1 第1切替え回路（電気回路）
- 2 2 第2切替え回路
- 2 3 レギュレータ
- 2 4 ダイオード
- 2 5, 5 0 バイパススイッチ
- 2 6, 2 7, 3 0-3 4, 4 0, 5 1 抵抗
- 3 5, 4 1 切替えスイッチ（第2のスイッチ）
- 3 6 ツェナーダイオード
- T 1 正極端子
- T 2 負極端子
- V_r 基準電圧

請求の範囲

- [請求項1] 2つの端子間に直流電圧が印加された場合に電力が供給される電気回路を備える回路装置であって、
- 前記電気回路に電力を供給する供給経路に配置されるダイオードと、
- 、
- 前記ダイオードの両端間に接続されるスイッチと、
- 前記直流電圧が特定方向に印加されている場合にて、前記直流電圧が所定電圧未満となったときに前記スイッチをオフからオンに切替える切替え回路と
- を備え、
- 前記直流電圧が前記特定方向に印加された場合にて、前記スイッチがオフであるとき、電流は前記電気回路及びダイオードの順に流れる回路装置。
- [請求項2] 前記スイッチは、トランジスタであり、
- 前記スイッチは、
- 前記供給経路にて前記ダイオードのアノード側に配置される第1端と、
- と、
- 前記供給経路にて前記ダイオードのカソード側に配置される第2端と、
- と、
- 第3端と
- を有し、
- 前記第3端の電圧が上昇した場合に前記第1端及び第2端間の抵抗値が低下し、
- 前記切替え回路は、前記第3端の電圧を上昇させることによって、前記スイッチをオフからオンに切替える
- 請求項1に記載の回路装置。
- [請求項3] 前記スイッチは、Nチャネル型のFETであり、
- 前記ダイオードは、前記スイッチの寄生ダイオードである

請求項 2 に記載の回路装置。

[請求項4]

前記切替え回路は、

一端が前記スイッチの前記第 3 端に接続される抵抗と、

一端が前記スイッチの前記第 3 端に接続される第 2 のスイッチと
を有し、

前記直流電圧が前記特定方向に印加された場合に、前記第 2 のスイッチの他端の電位を基準として前記抵抗の他端に正の電圧が印加され、

前記直流電圧が前記特定方向に印加されている場合に、前記直流電圧が所定電圧未満となったときに前記第 2 のスイッチはオンからオフに切替わる

請求項 2 又は請求項 3 に記載の回路装置。

[請求項5]

前記切替え回路は、一端が前記スイッチの前記第 3 端に接続される第 2 のスイッチを有し、

前記直流電圧が前記特定方向に印加された場合に、前記ダイオードのカソードの電位を基準として前記第 2 のスイッチの他端に正の電圧が印加され、

前記直流電圧が前記特定方向に印加されている場合に、前記直流電圧が所定電圧未満となったときに前記第 2 のスイッチはオフからオンに切替わる

請求項 2 又は請求項 3 に記載の回路装置。

[請求項6]

前記切替え回路は、

ツェナーダイオードと、

前記ツェナーダイオードのアノードに一端が接続される第 2 の抵抗と

を備え、

前記直流電圧が前記特定方向に印加された場合に、前記第 2 の抵抗の他端の電位を基準として前記ツェナーダイオードのカソードに正の

電圧が印加され、

前記第 2 のスイッチは、前記第 2 の抵抗の一端の電圧に応じてオン又はオフに切替わる 請求項 4 又は請求項 5 に記載の回路装置。

[請求項 7]

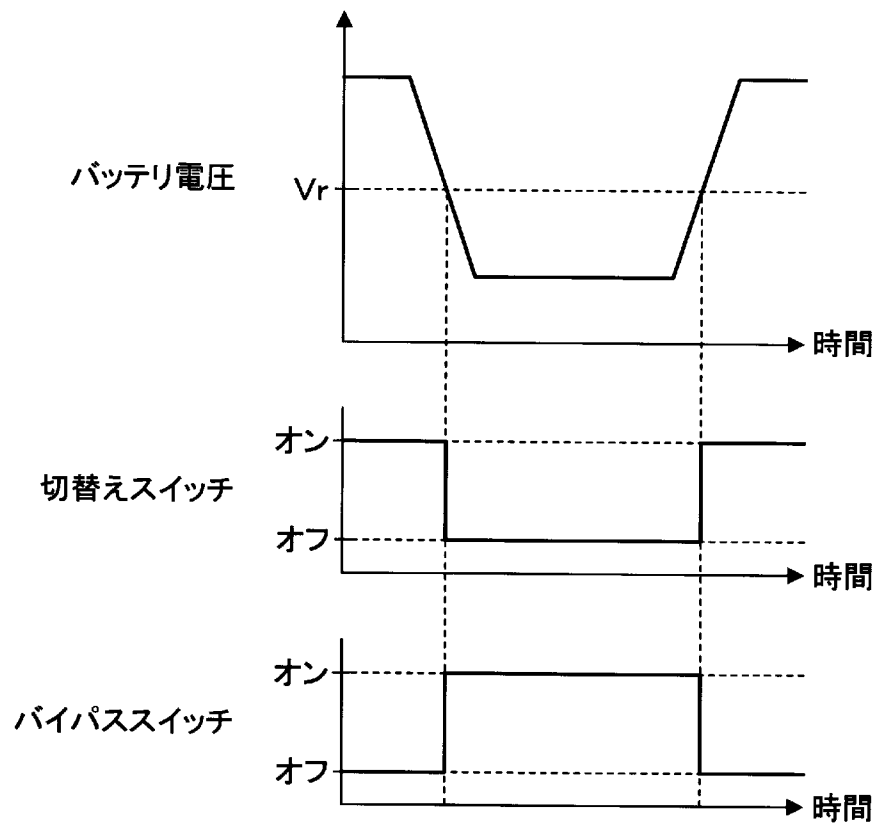
第 3 のスイッチを備え、

前記電気回路は前記第 3 のスイッチをオン又はオフに切替え、

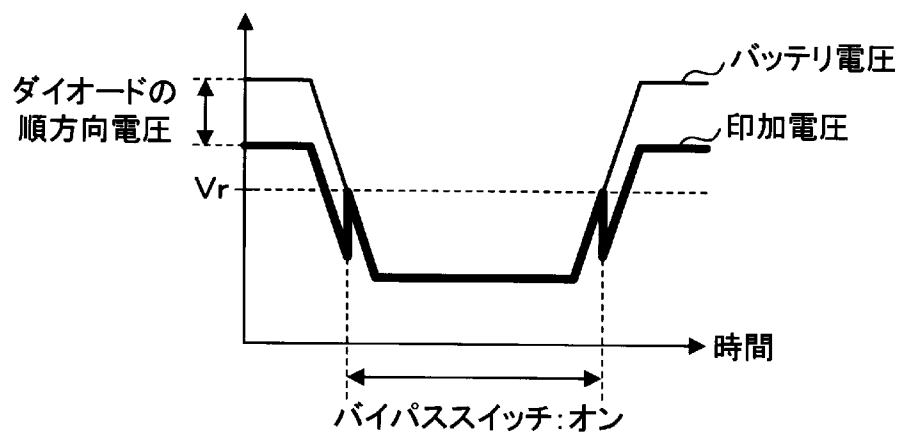
前記 2 つの端子に前記直流電圧が印加された場合に、前記第 3 のスイッチを介して電気機器に電力が供給される

請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 つに記載の回路装置。

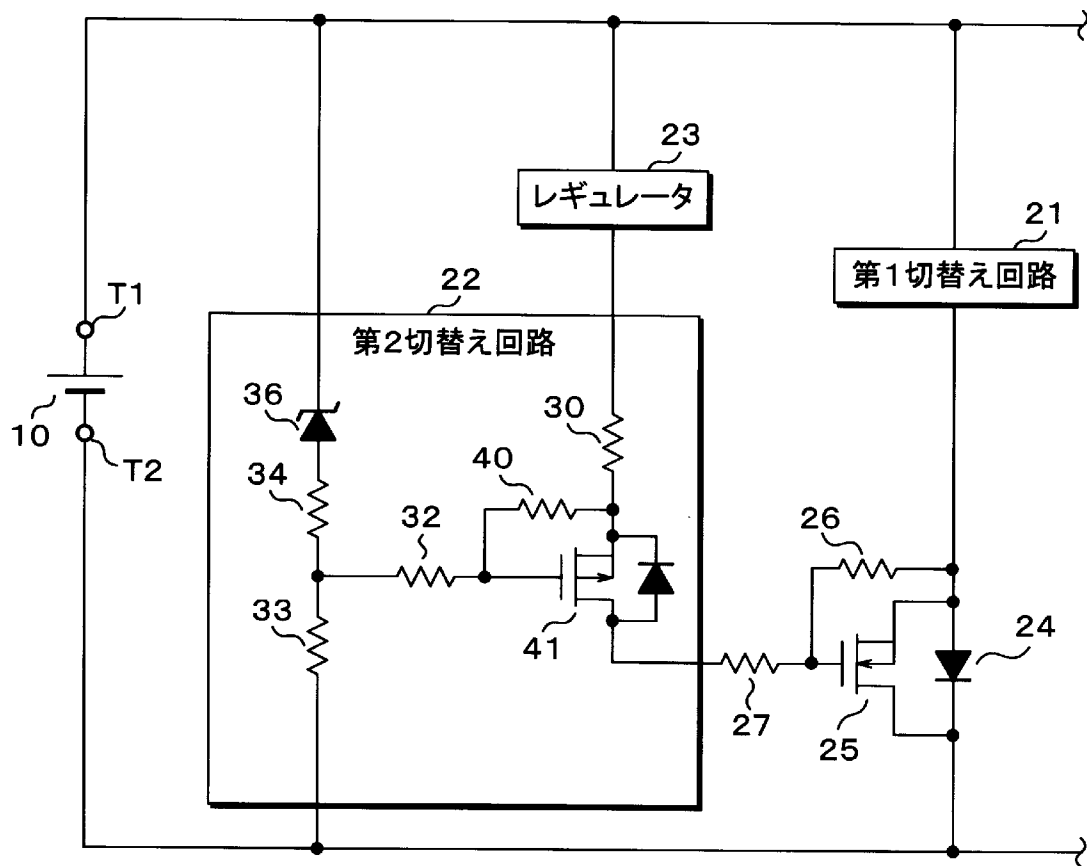
[図3]



[図4]

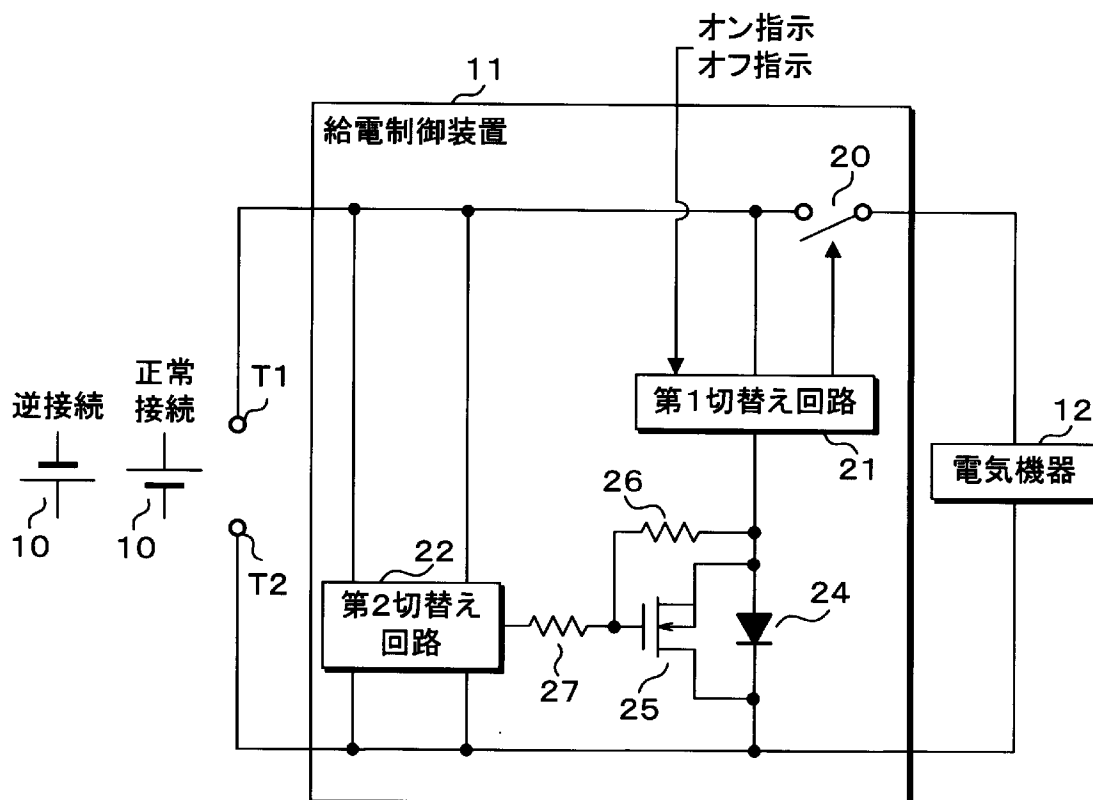


[図5]

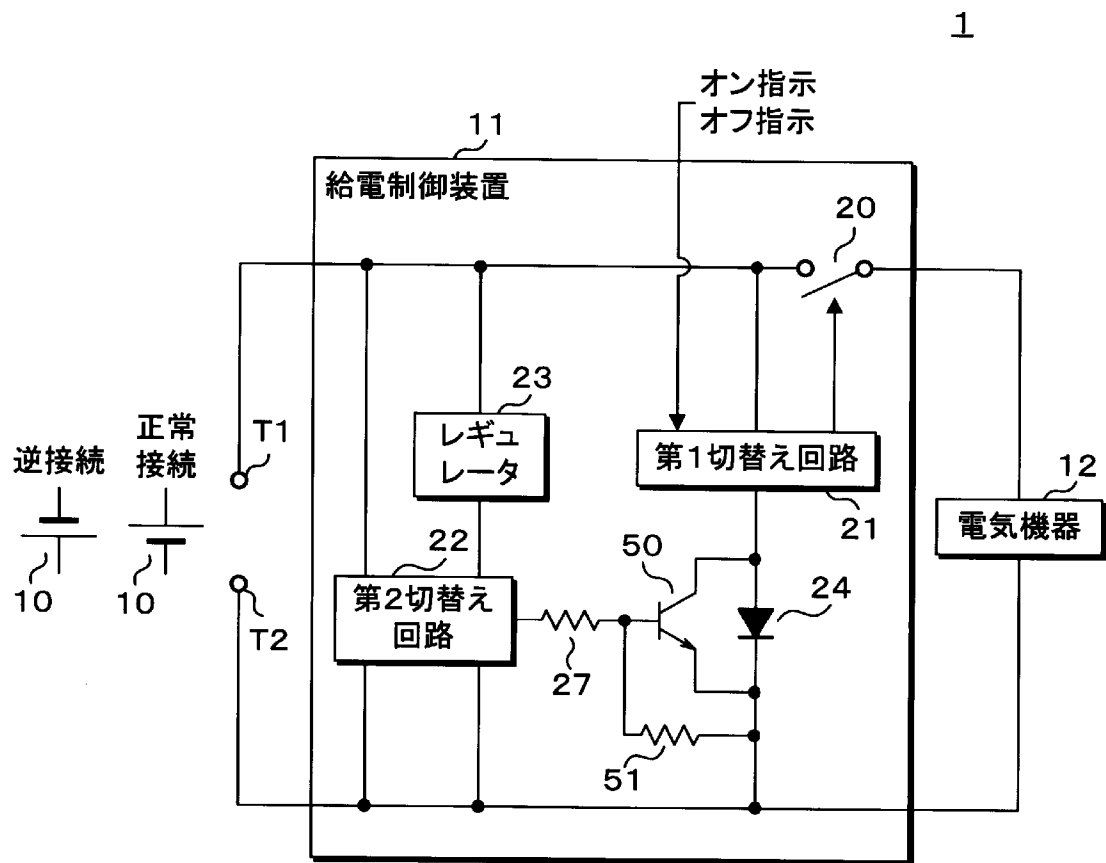


[図6]

1



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/026865

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H02J7/00 (2006.01) i, B60R16/03 (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. H02J7/00, B60R16/03

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.
X	JP 03-007026 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) 14 January 1991, page 1, right column, line 17 to page 2, upper right column, line 2, fig. 2 (Family: none)	1
Y		2-3
A		4-7
Y	JP 2015-100240 A (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES LTD.) 28 May 2015, paragraphs [0024]-[0038], fig. 1 (Family: none)	2-3

☒ 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 13.08.2019	Date of mailing of the international search report 27.08.2019
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/JP2019/026865

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-224088 A (SHIMADA PHYS & CHEM IND CO., LTD.) 18 August 2005, paragraphs [0014]-[0023], fig. 1-3 (Family: none)	2-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02J7/00(2006.01)i, B60R16/03(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. H02J7/00, B60R16/03

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
X Y A	JP 03-007026 A（日本電信電話株式会社）1991.01.14, 第1頁右欄 第17行-第2頁右上欄第2行, 第2図（ファミリーなし）	1 2-3 4-7
Y	JP 2015-100240 A（株式会社オートネットワーク技術研究所） 2015.05.28, 段落[0024]-[0038], 第1図（ファミリー なし）	2-3

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

13.08.2019

国際調査報告の発送日

27.08.2019

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）

赤穂 嘉紀

5 T

3458

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

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
Y	JP 2005-224088 A (島田理化工業株式会社) 2005.08.18, 段落 [0014] - [0023], 第1-3図 (ファミリーなし)	2-3