

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7010988号
(P7010988)

(45)発行日 令和4年1月26日(2022.1.26)

(24)登録日 令和4年1月17日(2022.1.17)

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 R	16/03 (2006.01)	B 6 0 R	16/03	A
B 6 0 R	16/033 (2006.01)	B 6 0 R	16/033	B
H 0 2 J	7/00 (2006.01)	H 0 2 J	7/00	P
H 0 2 J	7/34 (2006.01)	H 0 2 J	7/00	3 0 2 B
H 0 2 J	9/06 (2006.01)	H 0 2 J	7/00	3 0 2 C

請求項の数 13 (全22頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2020-41512(P2020-41512)
 (22)出願日 令和2年3月11日(2020.3.11)
 (65)公開番号 特開2021-142810(P2021-142810
 A)
 (43)公開日 令和3年9月24日(2021.9.24)
 審査請求日 令和2年11月27日(2020.11.27)

(73)特許権者 000005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74)代理人 100165179
 弁理士 田 崎 聡
 (74)代理人 100126664
 弁理士 鈴木 慎吾
 (74)代理人 100154852
 弁理士 酒井 太一
 (74)代理人 100194087
 弁理士 渡辺 伸一
 (72)発明者 松尾 雄平
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式
 会社本田技術研究所内
 審査官 佐々木 智洋

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両用電源装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

充放電が可能な第1の電源と、

前記第1の電源に接続されるとともに、車両の走行又は停止に関する機能を担う第1の負荷と、

前記第1の電源と並列に接続される第2の電源と、

前記第2の電源に接続されるとともに、車両の走行又は停止に関する機能を担う第2の負荷と、

を備えた車両用電源装置において、

前記第1の電源及び前記第1の負荷と前記第2の電源及び前記第2の負荷との間に配置された第1のスイッチと、

前記第1のスイッチを制御する制御装置と、

を備え、

前記第1の電源は、前記第1の電源の電圧よりも高い電圧を出力可能な第3の電源に接続されており、

前記第2の電源は、前記第2の電源の電圧よりも高い電圧を出力可能な前記第3の電源に前記第1のスイッチを介して接続されており、

前記制御装置は、前記第1のスイッチよりも前記第1の電源側の異常時には、前記第1のスイッチを非接続状態に制御する

車両用電源装置。

【請求項 2】

前記第 1 のスイッチは、

前記第 1 の電源と前記第 1 の負荷と前記第 3 の電源とを含む第 1 電源系統と、前記第 2 の電源と前記第 2 の負荷とを含む第 2 電源系統との間に配置され、前記第 1 電源系統と前記第 2 電源系統との間の接続状態を切り替える

請求項 1 に記載の車両用電源装置。

【請求項 3】

前記第 2 の電源は、充放電が可能な電源である

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 の電源と前記第 2 の負荷との間に配置され、前記第 2 の電源と前記第 2 の負荷との間の接続状態を切り替える第 2 のスイッチ

をさらに備え、

前記制御装置は、前記第 2 のスイッチをさらに制御する

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】

前記第 1 のスイッチは、制御されていない場合に非接続状態となり、

前記第 1 の電源と前記第 2 の電源との間に前記第 1 のスイッチと並列に配置され、制御されていない場合に接続状態となる第 3 のスイッチ

をさらに備える請求項 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】

前記制御装置は、前記第 1 のスイッチの両端の電位を電位測定部から取得し、前記第 1 のスイッチを非接続状態に制御し前記第 2 のスイッチを非接続状態に制御し前記第 3 のスイッチを接続状態に制御している場合、取得した前記第 1 のスイッチの両端の電位差が所定の電位差よりも大きい場合には前記第 3 のスイッチが非接続状態に固着故障していると判定する

請求項 4 に従属する請求項 5 に記載の車両用電源装置。

【請求項 7】

前記制御装置は、前記第 1 のスイッチを非接続状態に制御し前記第 2 のスイッチを接続状態に制御し前記第 3 のスイッチを非接続状態に制御している場合、取得した前記第 1 のスイッチの両端の電位差が所定の電位差よりも大きい場合には前記第 2 のスイッチが非接続状態に固着故障していると判定し、取得した前記第 1 のスイッチの両端の電位差が所定の電位差よりも小さい場合には前記第 1 のスイッチ又は前記第 3 のスイッチが接続状態に固着故障していると判定する

請求項 6 に記載の車両用電源装置。

【請求項 8】

前記制御装置は、前記第 3 の電源の出力電圧を前記第 2 の電源の出力電圧よりも高い電圧に制御している場合、取得した前記第 1 のスイッチの両端の電位差が所定の電位差よりも大きい場合には前記第 2 のスイッチが非接続状態に固着故障していると判定し、取得した前記第 1 のスイッチの両端の電位差が所定の電位差よりも小さい場合には前記第 1 のスイッチ又は前記第 3 のスイッチが接続状態に固着故障していると判定する

請求項 7 に記載の車両用電源装置。

【請求項 9】

前記制御装置は、前記第 1 のスイッチを接続状態に制御し前記第 2 のスイッチを接続状態に制御し前記第 3 のスイッチを非接続状態に制御している場合、取得した前記第 1 のスイッチの両端の電位差が所定の電位差よりも大きい場合には前記第 1 のスイッチが非接続状態に固着故障していると判定する

請求項 8 に記載の車両用電源装置。

【請求項 10】

前記制御装置は、前記第 1 のスイッチを接続状態に制御し前記第 2 のスイッチを非接続状

10

20

30

40

50

態に制御し前記第3のスイッチを非接続状態に制御している場合、取得した前記第1のスイッチの両端の電位差が所定の電位差よりも小さい場合には前記第2のスイッチが非接続状態に固着故障していると判定する

請求項9に記載の車両用電源装置。

【請求項11】

前記第1のスイッチより前記第1の電源側に配置されるとともに、車両の通常運転に関する機能を担う第3の負荷をさらに備え、

前記制御装置は、前記第3の電源からの電圧出力が停止している場合に前記第2の電源から前記第3の負荷に対して電力を供給させる

請求項1から請求項10のいずれか一項に記載の車両用電源装置。

10

【請求項12】

前記第1の負荷及び前記第2の負荷には、車両の制動に用いられる補機負荷、操舵に用いられる補機負荷、車両の運転支援又は自動運転のために用いられる補機負荷の少なくともいずれか一つが、それぞれ含まれる

請求項1から請求項11のいずれか一項に記載の車両用電源装置。

【請求項13】

前記第2の電源は、リチウムイオン二次電池である

請求項1から請求項12のいずれか一項に記載の車両用電源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、車両用電源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両用の電源制御技術において、メイン電源に異常が発生した場合に、特定の重要な負荷に対してサブ電源から電力を供給することにより、特定の重要な負荷に対する電力の供給を継続させる技術が知られている（例えば、特許文献1を参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

30

【文献】特開2017-218013号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した車両用の電源制御技術では、例えば電源系統に地絡による電圧低下などの異常が発生した場合には、サブ電源から電力を供給しても電源系統の電圧が上昇せず、負荷を駆動することができない場合があった。すなわち、従来手法によると、電源系統に発生した異常の種類によっては、特定の重要な負荷に対する電力の供給が継続できなくなる場合があるという問題があった。

【0005】

40

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、電源系統に異常が発生した場合においても、重要な負荷に対する電力の供給を継続させることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の課題を解決するために、本発明に係る車両用電源装置は以下の構成を採用した。

(1) 本発明の一態様に係る車両用電源装置は、第1の電源と、前記第1の電源に接続されるとともに、車両の走行又は停止に関する機能を担う第1の負荷と、前記第1の電源と並列に接続される第2の電源と、前記第2の電源に接続されるとともに、車両の走行又は停止に関する機能を担う第2の負荷と、を備えた車両用電源装置において、前記第1の電源と前記第2の電源との間に配置された第1のスイッチと、前記第1のスイッチを制御す

50

る制御装置と、を備え、前記第 1 の電源は、前記第 1 の電源の電圧よりも高い電圧を出力可能な第 3 の電源に接続されており、前記第 2 の電源は、前記第 1 のスイッチを介して前記第 3 の電源に接続されており、前記制御装置は、前記第 1 のスイッチよりも前記第 1 の電源側の異常時には、前記第 1 のスイッチを非接続状態に制御する。

【 0 0 0 7 】

(2) 上記 (1) に記載の車両用電源装置では、前記第 1 のスイッチは、前記第 1 の電源と前記第 1 の負荷と前記第 3 の電源とを含む第 1 電源系統と、前記第 2 の電源と前記第 2 の負荷とを含む第 2 電源系統との間に配置され、前記第 1 電源系統と前記第 2 電源系統との間の接続状態を切り替える。

【 0 0 0 8 】

(3) 上記 (1) 又は (2) に記載の車両用電源装置では、前記第 2 の電源は、充放電が可能な電源を含む。

【 0 0 0 9 】

(4) 上記 (1) から (3) のいずれか一項に記載の車両用電源装置では、前記第 2 の電源と前記第 2 の負荷との間に配置され、前記第 2 の電源と前記第 2 の負荷との間の接続状態を切り替える第 2 のスイッチをさらに備え、前記制御装置は、前記第 2 のスイッチをさらに制御する。

【 0 0 1 0 】

(5) 上記 (1) から (4) のいずれか一項に記載の車両用電源装置では、前記第 1 のスイッチは、制御されていない場合に非接続状態となり、前記第 1 の電源と前記第 2 の電源との間に前記第 1 のスイッチと並列に配置され、制御されていない場合に接続状態となる第 3 のスイッチをさらに備える。

【 0 0 1 1 】

(6) 上記 (4) に従属する (5) に記載の車両用電源装置では、前記制御装置は、前記第 1 のスイッチを非接続状態に制御し前記第 2 のスイッチを非接続状態に制御し前記第 3 のスイッチを接続状態に制御している場合の前記第 1 のスイッチの両端の電位差が所定の電位差よりも大きい場合には前記第 3 のスイッチが非接続状態に固着故障していると判定する。

【 0 0 1 2 】

(7) 上記 (6) に記載の車両用電源装置では、前記制御装置は、前記第 1 のスイッチを非接続状態に制御し前記第 2 のスイッチを接続状態に制御し前記第 3 のスイッチを非接続状態に制御している場合の前記第 1 のスイッチの両端の電位差が所定の電位差よりも大きい場合には前記第 2 のスイッチが非接続状態に固着故障していると判定し、前記第 1 のスイッチの両端の電位差が所定の電位差よりも小さい場合には前記第 1 のスイッチ又は前記第 3 のスイッチが接続状態に固着故障していると判定する。

【 0 0 1 3 】

(8) 上記 (7) に記載の車両用電源装置では、前記制御装置は、前記第 3 の電源の出力電圧を前記第 2 の電源の出力電圧よりも高い電圧に制御している場合の前記第 1 のスイッチの両端の電位差が所定の電位差よりも大きい場合には前記第 2 のスイッチが非接続状態に固着故障していると判定し、前記第 1 のスイッチの両端の電位差が所定の電位差よりも小さい場合には前記第 1 のスイッチ又は前記第 3 のスイッチが接続状態に固着故障していると判定する。

【 0 0 1 4 】

(9) 上記 (8) に記載の車両用電源装置では、前記制御装置は、前記第 1 のスイッチを接続状態に制御し前記第 2 のスイッチを接続状態に制御し前記第 3 のスイッチを非接続状態に制御している場合の前記第 1 のスイッチの両端の電位差が所定の電位差よりも大きい場合には前記第 1 のスイッチが非接続状態に固着故障していると判定する。

【 0 0 1 5 】

(1 0) 上記 (9) に記載の車両用電源装置では、前記制御装置は、前記第 1 のスイッチを接続状態に制御し前記第 2 のスイッチを非接続状態に制御し前記第 3 のスイッチを非接

10

20

30

40

50

続状態に制御している場合の前記第 1 のスイッチの両端の電位差が所定の電位差よりも小さい場合には前記第 2 のスイッチが非接続状態に固着故障していると判定する。

【 0 0 1 6 】

(1 1) 上記 (1) から (1 0) のいずれか一項に記載の車両用電源装置では、前記第 1 のスイッチより前記前記第 1 の電源側に配置されるとともに、車両の通常運転に関する機能を担う第 3 の負荷をさらに備え、前記制御装置は、前記第 3 の電源からの出力が停止している場合に前記第 2 の電源から前記第 3 の負荷に対して電力を供給させる。

【 0 0 1 7 】

(1 2) 上記 (1) から (1 1) のいずれか一項に記載の車両用電源装置では、前記第 1 の負荷及び前記第 2 の負荷には、車両の制動に用いられる補機負荷、操舵に用いられる補機負荷、車両の運転支援又は自動運転のために用いられる補機負荷の少なくともいずれかが一つが、それぞれ含まれる。

10

【 0 0 1 8 】

(1 3) 上記 (1) から (1 2) のいずれか一項に記載の車両用電源装置では、前記第 2 の電源は、リチウムイオン二次電池を含む。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 9 】

本発明によれば、電源系統に異常が発生した場合にでも、重要な負荷に対する電力の供給が遮断されない車両用電源装置を提供できる。

【 図面の簡単な説明 】

20

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 本発明の実施形態における車両用電源装置の機能構成の一例を示す図である。

【 図 2 】 本発明の実施形態における第 1 電源系統に異常が発生した場合のスイッチの切り替え動作のタイミングの一例を示す図である。

【 図 3 】 本発明の実施形態における第 1 電源系統に異常が発生した場合のスイッチの切り替え動作のタイミングの変形例を示す図である。

【 図 4 】 本発明の実施形態における第 2 電源系統に異常が発生した場合のスイッチの切り替え動作のタイミングの一例を示す図である。

【 図 5 】 本発明の第 2 の実施形態における第 1 電源系統に異常が発生した場合のスイッチの切り替え動作のタイミングの一例を示す図である。

30

【 図 6 】 本発明の第 2 の実施形態における第 2 電源系統に異常が発生した場合のスイッチの切り替え動作のタイミングの一例を示す図である。

【 図 7 】 本発明の実施形態におけるイグニッション電源切り替え時のスイッチの切り替え動作のタイミングの一例を示す図である。

【 図 8 】 本発明の実施形態におけるイグニッション電源オフ時の E C U 書き換え動作のタイミングの一例を示す図である。

【 図 9 】 本発明の実施形態における第 3 のスイッチのオフ固着を検出する一連の動作の一例を示す図である。

【 図 1 0 】 本発明の実施形態における第 1 のスイッチ又は第 3 のスイッチのオン固着及び第 2 のスイッチのオフ固着を検出する一連の動作の一例を示す図である。

40

【 図 1 1 】 本発明の実施形態における第 1 のスイッチ又は第 3 のスイッチのオン固着及び第 2 のスイッチのオフ固着を検出する一連の動作の変形例を示す図である。

【 図 1 2 】 本発明の実施形態における第 1 のスイッチのオフ固着を検出する一連の動作の一例を示す図である。

【 図 1 3 】 本発明の実施形態における第 2 のスイッチのオフ固着を検出する一連の動作の一例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 1 】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。なお、以下の説明において、同一の機能を有するものは同一符号を用い、説明を省略する場合がある。

50

本発明の実施形態に係る車両用電源装置 100 は電動車両に搭載されている。電動車両には、電気自動車、ハイブリッド電気自動車（HEV; Hybrid Electrical Vehicle）及び燃料電池自動車（FCV; Fuel Cell Vehicle）などの各種車両が含まれる。電気自動車は、バッテリーを動力源として駆動する。ハイブリッド電気自動車は、バッテリー及び内燃機関を動力源として駆動する。燃料電池自動車は、燃料電池を駆動源として駆動する。以下の説明において、これらの車両の種類を区別しない場合には、総称して電動車両と記載する。

【0022】

[車両用電源装置 100 の機能構成]

図 1 は、本発明の実施形態における車両用電源装置 100 の機能構成の一例を示す図である。

車両用電源装置 100 は、第 1 電源系統 10 と、第 2 電源系統 20 と、接続部 30 と、制御装置 90 を備える。

【0023】

[接続部 30]

接続部 30 は、第 1 電源系統 10 と第 2 電源系統 20 との間に配置され、第 1 電源系統 10 と第 2 電源系統 20 との間の接続状態を切り替える。一例として、接続部 30 は、スイッチ 31 を備える。スイッチ 31 は、例えば、電磁開閉器、半導体スイッチなどにより構成され、制御装置 90 の制御に基づいて開閉動作を行う。

【0024】

[第 1 電源系統 10]

第 1 電源系統 10 は、第 1 の電源 11 と、第 1 の負荷 12 と、第 3 の電源 14 とを含む。第 1 の電源 11 と、第 1 の負荷 12 と、第 3 の電源 14 とは、接続線 L1 によって相互に接続される。

【0025】

第 3 の電源 14 は、この一例において ACG（AC Generator：交流発電機）を備える。第 3 の電源 14 は、ACG により得られた交流を直流に変換した電力を供給する。また別の一例として、第 3 の電源 14 は、他の直流電源から得られた電力を変換して供給する装置（例えば、DC/DC コンバータ）を備えていてもよい。

本実施形態において、第 3 の電源 14 の出力電圧は、第 1 の電源 11 の出力電圧よりも高い電圧を出力可能である。つまり、第 1 の電源 11 は、第 1 の電源 11 の電圧よりも高い電圧を出力可能な第 3 の電源 14 に接続されている。

第 1 の電源 11 は、この一例において鉛バッテリーなどの二次電池を備える。第 1 の電源 11 は、第 3 の電源 14 から供給される電力により充電される。

【0026】

第 1 の負荷 12 には、車両の走行又は停止に関する機能を担う負荷が含まれる。例えば、第 1 の負荷 12 には、車両の制動に用いられる補機負荷、操舵に用いられる補機負荷、車両の運転支援又は自動運転のために用いられる補機負荷の少なくともいずれか一つが、それぞれ含まれていてもよい。第 1 の負荷 12 は、第 1 の電源 11 に接続される。つまり、第 1 の負荷 12 は、第 1 の電源 11 に接続されるとともに、車両の走行又は停止に関する機能を担う。

【0027】

なお、第 1 電源系統 10 は、第 3 の負荷 13 を含んでいてもよい。第 3 の負荷 13 は、スイッチ 31 を介して互いに接続される第 1 電源系統 10 と第 2 電源系統 20 とのうち、第 1 電源系統 10 側に配置される。第 3 の負荷 13 は、車両の通常運転に関する機能を担う。つまり、第 3 の負荷 13 は、スイッチ 31 より第 1 の電源 11 側に配置されるとともに、車両の通常運転に関する機能を担う。

ここで、車両の通常運転に関する機能には、車両の走行又は停止に関しない機能、および車両の走行又は停止に関する機能のうち必須ではない機能が含まれる。車両の走行又は停止に関する機能を担う負荷のことを重要負荷ともいい、車両の通常運転に関する機能を担う負荷のことを非重要負荷ともいう。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

また、第 1 電源系統 1 0 は、スタータモータ 1 5 と、ヒューズ F 1 と、ヒューズ F 2 と、ヒューズ F 3 と、ヒューズ F 4 とを含んでいてもよい。

スタータモータ 1 5 は、内燃機関であるエンジン（不図示）に起動トルクを付与する（クランキング等）ことによりエンジンの始動を行うモータである。スタータモータ 1 5 は、第 1 の電源 1 1 と接続される。

【 0 0 2 9 】

第 1 の電源 1 1 と、スタータモータ 1 5 は、接続線 L 1 1 に接続される。第 1 の負荷 1 2 は接続線 L 1 2 に接続される。第 3 の電源 1 4 は、接続線 L 1 3 に接続される。第 3 の負荷 1 3 は、接続線 L 1 4 に接続される。

接続線 L 1 1、接続線 L 1 2、接続線 L 1 3、接続線 L 1 4 を区別しない場合には、これらを総称して接続線 L 1 と記載する。

接続線 L 1 と、接続部 3 0 とは、ヒューズ F 4 を介して接続される。

【 0 0 3 0 】

ヒューズ F 4 は、接続部 3 0 と接続線 L 1 との間に設けられ、ヒューズ F 4 より接続線 L 1 側の異常時（例えば地絡）において、第 2 電源系統 2 0 側から過剰な電流が供給されることを抑止する。また、ヒューズ F 4 は、ヒューズ F 4 より接続部 3 0 側の異常時（例えば地絡）において、第 1 の電源 1 1 又は第 3 の電源 1 4 から過剰な電流が供給されることを抑止する。

ヒューズ F 3 は、接続線 L 1 1 と接続線 L 1 2 との間に設けられ、ヒューズ F 3 より接続線 L 1 2 側の異常時（例えば地絡）における第 1 の電源 1 1 から過剰な電流が供給されることを抑止する。

ヒューズ F 2 は、接続線 L 1 1 と接続線 L 1 3 との間に設けられ、ヒューズ F 2 より接続線 L 1 3 側の異常時（例えば地絡）における第 3 の電源 1 4 から過剰な電流が供給されることを抑止する。

ヒューズ F 1 は、接続線 L 1 3 と接続線 L 1 4 との間に設けられ、ヒューズ F 1 より接続線 L 1 4 側の異常時（例えば地絡）における第 3 の電源 1 4 から過剰な電流が供給されることを抑止する。

例えば、ヒューズ F 1、ヒューズ F 2、ヒューズ F 3、ヒューズ F 4 は、定格以上の大電流が流れた際に溶断するように構成されている。

【 0 0 3 1 】

[第 2 電源系統 2 0]

第 2 電源系統 2 0 は、第 2 の電源 2 1 と、第 2 の負荷 2 2 とを含む。第 2 の電源 2 1 は、第 2 の負荷 2 2 と接続される。

第 2 の電源 2 1 は、この一例において、充放電が可能な電源を含む。充放電可能な電源とは、一例としてリチウムイオン二次電池である。この場合、第 2 の電源 2 1 は、リチウムイオン二次電池を含む。

第 2 の電源 2 1 は、第 1 の負荷 1 2 及び第 2 の負荷 2 2 のそれぞれに対して、第 1 の電源と並列に接続される。また、第 2 の電源 2 1 は、スイッチ 3 1 を介して第 3 の電源 1 4 に接続される。

【 0 0 3 2 】

第 2 電源系統 2 0 は、スイッチ 3 2 を備えていてもよい。この場合、第 2 の電源 2 1 は、スイッチ 3 2 を介して、第 2 の負荷 2 2 に接続される。

スイッチ 3 2 は、第 2 の電源 2 1 と接続線 L 2 1 との間に接続される。スイッチ 3 2 は、第 2 の電源 2 1 と第 2 の負荷 2 2 との間の接続状態を切り替える。つまり、スイッチ 3 2 は、第 2 の電源 2 1 と第 2 の負荷 2 2 との間に配置され、第 2 の電源 2 1 と第 2 の負荷 2 2 との間の接続状態を切り替える。

【 0 0 3 3 】

第 2 電源系統 2 0 は、ヒューズ F 5 を備えていてもよい。この場合、ヒューズ F 5 は、接続線 L 2 1 と接続線 L 2 2 との間に接続される。第 2 の電源 2 1 は、スイッチ 3 2 を介し

10

20

30

40

50

て接続線 L 2 1 に接続される。第 2 の負荷 2 2 は、接続線 L 2 2 に接続される。
ヒューズ F 5 は、ヒューズ F 5 より接続線 L 2 2 側の異常時（例えば地絡）における第 2 の電源 2 1 から過剰な電流が供給されることを抑止する。例えば、ヒューズ F 5 は、接続線 L 2 2 に定格以上の大電流が流れた際に溶断するように構成されている。
なお、以下の説明において、接続線 L 2 1 と、接続線 L 2 2 とを区別しない場合には、これらを総称して接続線 L 2 と記載する。接続線 L 2 は、接続部 3 0 に接続される。

【 0 0 3 4 】

上述した第 1 の負荷 1 2 及び第 2 の負荷 2 2 は、電動車両の操縦（加減速、操舵など）に対する冗長設計がなされていてもよい。この場合の一例として、第 1 の負荷 1 2 及び第 2 の負荷 2 2 には、いずれも電動車両のブレーキ装置を制御するブレーキ制御装置が含まれている。このように負荷の機能分担がなされている電動車両は、例えば、第 1 の負荷 1 2 の電源が喪失した場合において、第 2 の負荷 2 2 に含まれるブレーキ制御装置によって減速させることができる。

10

【 0 0 3 5 】

なお、接続部 3 0 に含まれるスイッチと、スイッチ 3 2 とを区別しない場合には、総称してスイッチ 3 9 と記載する。以下の説明において、スイッチ 3 1 を第 1 のスイッチ、スイッチ 3 2 を第 2 のスイッチとも記載する。

また、以下の説明において、接続部 3 0 と第 1 電源系統 1 0 とが接続されている点を接続点 P 1 0 とし、接続点 P 1 の電位を第 1 電源系統電位 V 1 とする。接続部 3 0 と第 2 電源系統 2 0 とが接続されている点を接続点 P 2 0 とし、接続点 P 2 の電位を第 2 電源系統電位 V 2 とする。

20

【 0 0 3 6 】

[制御部 9 0]

制御装置 9 0 は、CPU (Central Processing Unit) などのプロセッサを備えている。制御装置 9 0 は、ROM (Read Only Memory) に記憶されたソフトウェアによってスイッチ 3 9 を制御する。

具体的には、制御装置 9 0 は、スイッチ 3 9 が備える各端子間の接続状態を切り替える。制御装置 9 0 は、スイッチ 3 9 に物理的に信号線で接続されている。制御装置 9 0 は、スイッチ 3 9 に信号線を介して操作信号を伝える。操作信号には、スイッチ 3 9 を接続状態及び非接続状態に操作する信号が含まれる。

30

なお、制御装置 9 0 の制御動作はハードウェアによって実現されていてもよいし、ROM (Read Only Memory) に記憶されたソフトウェアは、RAM (Random Access Memory) に展開された上で動作してもよい。

【 0 0 3 7 】

[車両用電源装置 1 0 0 の動作]

車両用電源装置 1 0 0 において、制御装置 9 0 は、第 1 電源系統電位 V 1 及び第 2 電源系統電位 V 2 の電位を監視し、電位に異常が生じた場合にスイッチ 3 9 の状態を切り替える。

【 0 0 3 8 】

[第 1 電源系統電位 V 1 の異常発生時の動作]

第 1 電源系統電位 V 1 の異常発生時の、制御装置 9 0 によるスイッチ 3 9 の切り替え動作について、車両用電源装置 1 0 0 がキャパシタ 3 5 を備える場合と、備えない場合とに分けて説明する。

40

【 0 0 3 9 】

[(1) 車両用電源装置 1 0 0 がキャパシタ 3 5 を備えない場合]

図 2 は、本発明の実施形態における第 1 電源系統 1 0 に異常が発生した場合のスイッチ 3 1 及びスイッチ 3 2 の切り替え動作のタイミングの一例を示す図である。

同図には、第 1 電源系統電位 V 1、第 2 電源系統電位 V 2、スイッチ 3 1 の状態及びスイッチ 3 2 の状態の時間変化を、横軸を時間として示す。同図において、第 1 電源系統電位 V 1 及び第 2 電源系統電位 V 2 の縦軸は電圧を示す。スイッチ 3 1 の状態は、スイッチ 3 1 の接続状態を示す。スイッチ 3 2 の状態は、スイッチ 3 2 の接続状態を示す。

50

制御装置 90 は、不図示の電位測定部 91 により測定された、第 1 電源系統電位 V_1 及び第 2 電源系統電位 V_2 を取得する。制御装置 90 は、第 1 電源系統電位 V_1 が正常時最大値 V_{1MAX} から正常時最小値 V_{1MIN} の間にある場合は正常と判定し、第 1 電源系統電位 V_1 が正常時最大値 V_{1MAX} から正常時最小値 V_{1MIN} の間にない場合は異常と判定する。制御装置 90 は、第 2 電源系統電位 V_2 が正常時最大値 V_{2MAX} から正常時最小値 V_{2MIN} の間にある場合は正常と判定し、第 2 電源系統電位 V_2 が正常時最大値 V_{2MAX} から正常時最小値 V_{2MIN} の間にない場合は異常と判定する。

【0040】

同図の一例では、時刻 t_p において第 1 電源系統 10 に異常が発生している。すなわち、時刻 t_p 以前において、第 1 電源系統 10 の状態は正常であり、時刻 t_p 以後において、第 1 電源系統 10 の状態は異常である。

10

制御装置 90 は、第 1 電源系統 10 正常時において、スイッチ 31 をオンに制御し、スイッチ 32 をオフに制御する。

第 1 電源系統 10 に地絡などの異常が発生すると、第 1 電源系統電位 V_1 は低下する。時刻 t_p においてスイッチ 31 はオンなので、第 1 電源系統 10 と第 2 電源系統 20 は接続されている。したがって、第 2 電源系統電位 V_2 は、第 1 電源系統電位 V_1 の低下と同様に低下する。

制御装置 90 は第 1 電源系統電位 V_1 が正常時最大値 V_{1MAX} から正常時最小値 V_{1MIN} の間にないことを検出 (時刻 t_1) すると、スイッチ 31 をオフにする。スイッチ 31 がオフになったので、第 1 電源系統 10 と第 2 電源系統 20 は非接続状態になる。つまり、第 2 電源系統 20 は第 1 電源系統 10 の影響を受けなくなる。

20

制御装置 90 は、異常発生 (時刻 t_p) から所定時間経過後 (時刻 t_2) にスイッチ 32 をオンにする。第 2 電源系統 20 は第 1 電源系統 10 と非接続状態にあるので、第 1 電源系統 10 で発生した異常の影響を受けない。したがって第 2 電源系統電位 V_2 は上昇し、第 2 電源系統 20 に属する第 2 の負荷 22 に電力を供給することができる。

制御装置 90 は、第 1 の電源 11 又は第 2 の電源 21 のいずれかの電源の異常時にはスイッチ 31 を非接続状態に切り替える。つまり、制御装置 90 は、スイッチ 31 よりも第 1 の電源 11 側の異常時には、スイッチ 31 を非接続状態に制御する。同様に、制御装置 90 は、スイッチ 31 よりも第 2 の電源 21 側の異常時には、スイッチ 31 を非接続状態に制御する。

30

【0041】

[第 2 電源系統電位 V_2 の異常発生時の動作]

第 2 電源系統電位 V_2 の異常発生時の、制御装置 90 によるスイッチ 39 の切り替え動作について説明する。

図 4 は、本発明の実施形態における第 2 電源系統 20 に異常が発生した場合のスイッチ 39 の切り替え動作のタイミングの一例を示す図である。

同図の一例では、時刻 t_p において第 2 電源系統 20 に異常が発生している。すなわち、時刻 t_p 以前において、第 2 電源系統 20 の状態は正常であり、時刻 t_p 以後において、第 1 電源系統 10 の状態は異常である。

制御装置 90 は、第 1 電源系統 10 正常時において、スイッチ 31 をオンに制御し、スイッチ 32 をオフに制御する。

40

第 2 電源系統 20 に地絡などの異常が発生すると、第 2 電源系統電位 V_2 は低下する。時刻 t_p において第 1 のスイッチ状態はオンなので、第 1 電源系統 10 と第 2 電源系統 20 は接続されている。したがって、第 1 電源系統電位 V_1 は、第 2 電源系統電位 V_2 の低下と同様に低下する。

制御装置 90 は第 1 電源系統電位 V_1 が正常時最大値 V_{1MAX} から正常時最小値 V_{1MIN} の間にないことを検出 (時刻 t_1) すると、スイッチ 31 をオフにする。スイッチ 31 がオフになったので、第 1 電源系統 10 と第 2 電源系統 20 は非接続状態になる。つまり、第 1 電源系統 10 は第 2 電源系統 20 の影響を受けなくなる。

第 1 電源系統 10 は、異常が発生している第 2 電源系統 20 の影響を受けなくなったので

50

、第1電源系統電位 V_1 は上昇し始める。

したがって本実施形態において、第2電源系統20に地絡などの異常が発生した場合でも、第1電源系統10は正常に動作することができる。

【0042】

上述したように、車両用電源装置100は、第1電源系統10と、第2電源系統20と、接続部30と制御装置90とを備える。

制御装置90は、接続部30の状態を切り替えることにより、第1電源系統10又は第2電源系統20のいずれか一方に地絡等の異常が発生した場合にも、地絡等の異常が発生していない他方を正常に使用することが可能となる。

【0043】

なお、接続部30は、スイッチ31に加え、スイッチ33を備えていてもよい。この場合、スイッチ31はノーマリーオープン(N.O.)型の接点を有するスイッチである。ノーマリーオープン型の接点とは、スイッチ39に操作信号が加わっていない場合に、遮断状態を維持する接点である。具体的には、操作力が電磁力である電磁スイッチ(例えば、電磁接触器、電磁開閉器)の場合には、操作電流による電磁力が発生していない場合には遮断状態を維持する。つまり、スイッチ31は、制御されていない場合に非接続状態となる。スイッチ31は、半導体スイッチであってもよい。

【0044】

スイッチ33は、ノーマリークローズ(N.C.)型の接点を有するスイッチである。ノーマリークローズ型の接点とは、スイッチ39に操作信号が加わっていない場合に、導通状態を維持する接点である。具体的には、操作力が電磁力である電磁スイッチ(例えば、電磁接触器、電磁開閉器)の場合には、操作電流による電磁力が発生している場合には導通状態を維持する。つまり、スイッチ33は、制御されていない場合に接続状態となる。スイッチ33は、半導体スイッチであってもよい。

【0045】

スイッチ31は、第1の電源11と第2の電源21との間に配置され、第1電源系統10と第2電源系統20との間の接続状態を切り替える。また、スイッチ33は、第1の電源11と第2の電源21との間にスイッチ31と並列に配置される。

つまり、車両用電源装置100において、ノーマリーオープン型の接点を有するスイッチ31と、ノーマリークローズ型の接点を有するスイッチ33とが、並列に接続されている。したがって、制御装置90に電源が供給されていない状態においても、第1電源系統10から第2の負荷22に対して電力を供給することができる。

なお、スイッチ33を第3のスイッチともいう。

【0046】

[車両用電源装置100の動作]

図5は、本発明の第2の実施形態における第1電源系統に異常が発生した場合のスイッチの切り替え動作のタイミングの一例を示す図である。

同図の一例では、時刻 t_p において第1電源系統10に異常が発生している。すなわち、時刻 t_p 以前において、第1電源系統10の状態は正常であり、時刻 t_p 以後において、第1電源系統10の状態は異常である。

制御装置90は、第1電源系統10正常時において、スイッチ31とスイッチ32とをいずれもオンに制御する。第2の実施形態において、DC/DCコンバータ34は制御装置90により、第1の電源11より低い電圧に設定されている。また、スイッチ32の状態は、時刻 t_p の前後においてオンである。

第1電源系統10に地絡などの異常が発生(時刻 t_p)すると、第1電源系統電位 V_1 は低下する。時刻 t_p においてスイッチ31はオンなので、第1電源系統10と第2電源系統20は接続されている。したがって、第2電源系統電位 V_2 は、第1電源系統電位 V_1 の低下と同様に低下する。

制御装置90は第1電源系統電位 V_1 が正常時最大値 V_{1MAX} から正常時最小値 V_{1MIN} の間でないことを検出(時刻 t_1)すると、スイッチ31をオフにする。スイッチ3

10

20

30

40

50

1 がオフになったので、第 1 電源系統 1 0 と第 2 電源系統 2 0 は非接続状態になる。つまり、第 2 電源系統 2 0 は第 1 電源系統 1 0 の影響を受けなくなる。

DC / DC コンバータ 3 4 は、異常発生以前（時刻 t_p 以前）からオンしている。したがって、スイッチ 3 1 がオフすると（時刻 t_1 以降）、第 2 電源系統 2 0 には DC / DC コンバータ 3 4 から電力が供給される。

つまり、本実施形態において、第 1 電源系統 1 0 に地絡などの異常が発生した場合でも、第 2 電源系統 2 0 は正常に動作することができる。

【 0 0 4 7 】

図 6 は、本発明の第 2 の実施形態における第 2 電源系統に異常が発生した場合のスイッチの切り替え動作のタイミングの一例を示す図である。

10

同図の一例では、時刻 t_p において第 2 電源系統 2 0 に異常が発生している。すなわち、時刻 t_p 以前において、第 2 電源系統 2 0 の状態は正常であり、時刻 t_p 以後において、第 2 電源系統 2 0 の状態は異常である。

制御装置 9 0 は、第 1 電源系統 1 0 正常時において、スイッチ 3 1 とスイッチ 3 2 とをいずれもオンに制御する。

第 2 電源系統 2 0 に地絡などの異常が発生（時刻 t_p ）すると、第 2 電源系統電位 V_2 は低下する。時刻 t_p においてスイッチ 3 1 はオンなので、第 1 電源系統 1 0 と第 2 電源系統 2 0 は接続されている。したがって、第 1 電源系統電位 V_1 は、第 2 電源系統電位 V_2 の低下と同様に低下する。

制御装置 9 0 は第 1 電源系統電位 V_1 が正常時最大値 V_{1MAX} から正常時最小値 V_{1MIN} の間でないことを検出（時刻 t_1 ）すると、スイッチ 3 1 をオフにする。スイッチ 3 1 がオフになったので、第 1 電源系統 1 0 と第 2 電源系統 2 0 は非接続状態になる。つまり、第 1 電源系統 1 0 は第 2 電源系統 2 0 の影響を受けなくなる。

20

第 1 電源系統 1 0 は第 2 電源系統 2 0 の影響を受けなくなるので、第 1 電源系統 1 0 は時刻 t_1 以降、正常の電位に戻る。

つまり、本実施形態において、第 2 電源系統 2 0 に地絡などの異常が発生した場合でも、第 1 電源系統 1 0 は正常に動作することができる。

制御装置 9 0 は、時刻 t_2 においてスイッチ 3 2 の状態をオフに制御するが、この一例では第 2 電源系統電位 V_2 は異常状態を維持している。スイッチ 3 2 より第 2 の電源 2 1 側に異常が発生している場合においては、制御装置 9 0 がスイッチ 3 2 の状態をオフに制御（時刻 t_2 ）すると、第 2 電源系統電位 V_2 は正常の電位に戻る。

30

【 0 0 4 8 】

[イグニッション電源切り替え時における車両用電源装置 1 0 0 の動作]

本実施形態において、車両用電源装置 1 0 0 は、不図示のイグニッションキーの状態によって決定されるイグニッション電源がオン状態であるかオフ状態であるかの情報を取得する。制御装置 9 0 は、イグニッション電源がオン状態であるかオフ状態であるかの情報に基づき、スイッチ 3 9 を制御する。

図 7 は、本発明の実施形態におけるイグニッション電源切り替え時のスイッチ 3 9 の切り替え動作のタイミングの一例を示す図である。

同図には、スイッチ 3 1 の状態、スイッチ 3 2 の状態、スイッチ 3 3 の状態の時間変化を、横軸を時間として示す。また、それぞれの時点において、第 2 電源系統 2 0 に供給される電力が、スイッチ 3 1、スイッチ 3 3 のいずれのスイッチを経由しているかを、第 2 電力系統負荷供給として示している。

40

【 0 0 4 9 】

イグニッション電源オン時（時刻 t_1 以前又は時刻 t_4 以降）において、スイッチ 3 1 の状態はオンであり、スイッチ 3 3 の状態はオフである。この一例においてスイッチ 3 2 の状態はイグニッション電源がオンであるかオフであるかに関わらず、オフである。

この状態において、第 2 電源系統 2 0 への電源供給は、第 1 の電源 1 1 又は第 3 の電源 1 4 から、スイッチ 3 1 を経由して行われる。

制御装置 9 0 は、イグニッション電源がオフ状態になったことを示す情報を取得（時刻 t

50

1)すると、スイッチ33の状態をオンに制御する。制御装置90は、時刻 t_1 から所定時間経過後の時刻 t_2 において、スイッチ31の状態をオフに制御する。時刻 t_1 から時刻 t_2 までの期間において、スイッチ31及びスイッチ33はいずれもオンに制御される。したがって、時刻 t_1 から時刻 t_2 までの期間において、第2電源系統20への電源供給は、第1の電源11又は第3の電源14から、スイッチ31及びスイッチ33を経由して行われる。

スイッチ31がオフ(時刻 t_2)した後、イグニッション電源オフ時(時刻 t_2 から時刻 t_3 の間)において、第2電源系統20への電源供給は、第1の電源11又は第3の電源14から、スイッチ33を経由して行われる。

【0050】

制御装置90は、イグニッション電源がオン状態になったことを示す情報を取得(時刻 t_3)すると、スイッチ31の状態をオンに制御する。制御装置90は、時刻 t_3 から所定時間経過後の時刻 t_4 において、スイッチ33の状態をオフに制御する。時刻 t_3 から時刻 t_4 までの期間において、スイッチ31及びスイッチ33はいずれもオンとなる。したがって、時刻 t_3 から時刻 t_4 の間の期間において、第2電源系統20への電源供給は、第1の電源11又は第3の電源14から、スイッチ31及びスイッチ33を経由して行われる。

スイッチ33がオフ(時刻 t_4)した後、イグニッション電源オン時(時刻 t_4 以降)において、第2電源系統20への電源供給は、第1の電源11又は第3の電源14から、スイッチ31を経由して行われる。

【0051】

したがって、イグニッション電源がオン状態である場合とオフ状態である場合との切替時においても、スイッチ31、スイッチ33のいずれか、又はスイッチ31、スイッチ33の両方のスイッチにより第2電源系統20に電力が供給される。つまり、イグニッション電源がオン状態である場合とオフ状態である場合との切替時においても、第2電源系統20に対する電力の供給が遮断されることがない。

なお、本実施形態では、制御装置90がスイッチ31及びスイッチ33を制御することにより、イグニッション電源の切替時におけるスイッチの制御を行った。しかしながら、イグニッション電源の切替時において、スイッチ31、スイッチ33のいずれか、又はスイッチ31、スイッチ33の両方のスイッチがオンしていればよい。

例えば、コンデンサと抵抗を用いた遅延回路等のハードウェアの構成により、上述した機能を実現してもよい。

【0052】

[イグニッション電源オフ時のECU書き換えにおける車両用電源装置100の動作]
本実施形態における車両用電源装置100は、不図示のECU(Engine Control Unit)と、ECUの書き換えを行うECU書換部(不図示)とを備える。本実施形態において、ECU及びECU書換部は、第3の負荷13に属する。つまりECU及びECU書換部は、第1電源系統10に属する。

制御装置90は、ECU書換部からECU書換開始情報及びECU書換終了情報を取得する。制御装置90は、ECU書換部から取得する情報に基づき、スイッチ39を制御する。図8は、本発明の実施形態におけるイグニッション電源オフ時のECU書き換え動作のタイミングの一例を示す図である。

同図には、スイッチ31の状態、スイッチ32の状態、スイッチ33の状態の時間変化を、横軸を時間として示す。また、それぞれの時点において、第3の負荷に供給される電力が、いずれの電源から供給されるかを示している。

【0053】

時刻 t_1 、時刻 t_2 、時刻 t_3 及び時刻 t_4 におけるスイッチ39の動作は、図7で説明した動作と同様である。

制御装置90は、ECU書換部からECU書換開始情報を取得する(時刻 t_{ES})。制御装置90は、ECU書換部からECU書換開始情報を取得すると、スイッチ32の状態を

10

20

30

40

50

オンにする。

制御装置 90 は、ECU 書換部から ECU 書換終了情報を取得する（時刻 t_{EE} ）。制御装置 90 は、ECU 書換部から ECU 書換終了情報を取得すると、スイッチ 32 の状態をオフにする。

つまり、ECU 書換開始情報取得前（時刻 t_{ES} 以前）及び、ECU 書換開始情報取得後（時刻 t_{EE} 以降）は、第 1 の電源 11 又は第 3 の電源 14 から、第 3 の負荷 13 に対して電力が供給される。また、ECU 書換時（時刻 t_{ES} から時刻 t_{EE} まで）は、第 1 の電源 11 又は第 2 の電源 21 から、第 3 の負荷 13 に対して電力が供給される。

【0054】

本実施形態において、時刻 t_{ES} から時刻 t_{EE} までの期間におけるスイッチ 31 及びスイッチ 33 の状態は問わない。時刻 t_{ES} から時刻 t_{EE} までの期間におけるスイッチ 31 及びスイッチ 33 の状態は、スイッチ 31 及びスイッチ 33 の両方がオフである場合、スイッチ 31 又はスイッチ 33 のいずれか一方がオンである場合、もしくはスイッチ 31 及びスイッチ 33 の両方がオンである場合を含む。

つまり、制御装置 90 は、第 3 の電源 14 からの出力が停止している場合においても、第 2 の電源 21 から第 3 の負荷 13 に対して電力を供給させる。

【0055】

[スイッチ 39 のオン固着検知及びオフ固着検知]

本実施形態における車両用電源装置 100 は、スイッチ 39 のオフ固着及びオン固着を検知する機能を備える。

オン固着とは、スイッチ 39 の故障モードのうちの 1 つであり、スイッチ 39 の接点が継続状態（オン状態）で固定される故障モードである。例えば、スイッチ 39 が接点を有する機械的スイッチの場合には、接点の開閉に伴うアークが生じた場合や、接点に定格値を超える電流が流れた場合に、接点が溶着することがある。この場合、スイッチ 39 は、制御装置 90 の制御によらず、オン状態に固定され、オン固着の故障となる。

オフ固着とは、スイッチ 39 の故障モードのうちの 1 つであり、スイッチ 39 の接点が非継続状態（オフ状態）で固定される故障モードである。寿命による接点消耗や、断線等により接点間が非継続状態に固定されてしまうことがある。この場合、スイッチ 39 は、制御装置 90 の制御によらず、オフ状態に固定され、オフ固着の故障となる。

車両用電源装置 100 は、スイッチ 39 について、オン固着による故障をしているか、オフ固着による故障をしているかの判定を行う機能を備える。

【0056】

[スイッチ 33 のオフ固着検知]

図 9 は、本発明の実施形態におけるスイッチ 33 のオフ固着を検出する一連の動作の一例を示す図である。

（ステップ S10）制御装置 90 は、スイッチ 31 及びスイッチ 32 をオフに制御し、スイッチ 33 をオンに制御する。

（ステップ S12）制御装置 90 は、不図示の電位測定部 91 により測定された、第 1 電源系統電位 V_1 及び第 2 電源系統電位 V_2 を取得する。

（ステップ S14）制御装置 90 は、電位測定部 91 から取得した第 1 電源系統電位 V_1 と第 2 電源系統電位 V_2 とを比較する。第 1 電源系統電位 V_1 と第 2 電源系統電位 V_2 との差が所定値以下である場合（ステップ S14；YES）には、処理をステップ S20 に進める。第 1 電源系統電位 V_1 と第 2 電源系統電位 V_2 との差が所定値以下でない場合（ステップ S14；NO）には、処理をステップ S16 に進める。

（ステップ S16）制御装置 90 は、スイッチ 33 がオフ固着していると判定し、処理を終了する。

つまり、制御装置 90 は、スイッチ 31（第 1 のスイッチ）を非継続状態に制御し、スイッチ 32（第 2 のスイッチ）を非継続状態に制御し、スイッチ 33（第 3 のスイッチ）を継続状態に制御している場合の、スイッチ 31（第 1 のスイッチ）の両端の電位差が所定の電位差よりも大きい場合にはスイッチ 33（第 3 のスイッチ）が非継続状態に固着故障

10

20

30

40

50

していると判定する。

【 0 0 5 7 】

[スイッチ 3 1 又はスイッチ 3 3 のオン固着検知及びスイッチ 3 2 のオフ固着検知]

図 1 0 は、本発明の実施形態におけるスイッチ 3 1 又はスイッチ 3 3 のオン固着及びスイッチ 3 2 のオフ固着を検出する一連の動作の一例を示す図である。

(ステップ S 2 0) 制御装置 9 0 は、スイッチ 3 1 及びスイッチ 3 3 をオフに制御し、スイッチ 3 2 をオンに制御する。

(ステップ S 2 2) 制御装置 9 0 は、不図示の電位測定部 9 1 により測定された、第 1 電源系統電位 V 1 及び第 2 電源系統電位 V 2 を取得する。

(ステップ S 2 4) 制御装置 9 0 は、電位測定部 9 1 から取得した第 1 電源系統電位 V 1 と第 2 電源系統電位 V 2 とを比較する。第 1 電源系統電位 V 1 と第 2 電源系統電位 V 2 との差が所定値以下である場合 (ステップ S 2 4 ; Y E S) には、処理をステップ S 2 6 に進める。第 1 電源系統電位 V 1 と第 2 電源系統電位 V 2 との差が所定値以下でない場合 (ステップ S 2 4 ; N O) には、処理をステップ S 2 8 に進める。

(ステップ S 2 8) 制御装置 9 0 は、電位測定部 9 1 から取得した第 2 電源系統電位 V 2 が所定値以下であるか否かを判定する。第 2 電源系統電位 V 2 が所定値以下である場合 (ステップ S 2 8 ; Y E S) には、処理をステップ S 2 9 に進める。第 2 電源系統電位 V 2 が 0 V (接地電位) と同等でない場合 (ステップ S 2 8 ; N O) には、処理をステップ S 4 0 に進める。

(ステップ S 2 6) 制御装置 9 0 は、スイッチ 3 1 又はスイッチ 3 3 がオン固着していると判定し、処理を終了する。

(ステップ S 2 9) 制御装置 9 0 は、スイッチ 3 2 がオフ固着していると判定し、処理を終了する。

つまり、制御装置 9 0 は、スイッチ 3 1 (第 1 のスイッチ) を非接続状態に制御し、スイッチ 3 2 (第 2 のスイッチ) を接続状態に制御し、スイッチ 3 3 (第 3 のスイッチ) を非接続状態に制御している場合のスイッチ 3 1 (第 1 のスイッチ) の両端の電位差が所定の電位差よりも大きい場合には、スイッチ 3 2 (第 2 のスイッチ) が非接続状態に固着故障していると判定し、スイッチ 3 1 (第 1 のスイッチ) の両端の電位差が所定の電位差よりも小さい場合にはスイッチ 3 1 (第 1 のスイッチ) 又はスイッチ 3 3 (第 3 のスイッチ) が接続状態に固着故障していると判定する。

【 0 0 5 8 】

[スイッチ 3 1 又はスイッチ 3 3 のオン固着検知及びスイッチ 3 2 のオフ固着検知の変形例]

ここで、上述したスイッチ 3 1 又はスイッチ 3 3 のオン固着検知及びスイッチ 3 2 のオフ固着検知の変形例について、図 1 1 を用いて説明する。

図 1 1 は、本発明の実施形態におけるスイッチ 3 1 又はスイッチ 3 3 のオン固着及びスイッチ 3 2 のオフ固着を検出する一連の動作の変形例を示す図である。同図において、図 1 0 で説明した実施形態における車両用電源装置 1 0 0 の動作と同様の場合は、同一の記号を付して説明を省略する場合がある。なお、この変形例は、第 3 の電源 1 4 が他の直流電源から所定の直流電源に変換する D C / D C コンバータである場合における処理である。

(ステップ S 3 1) 制御装置 9 0 は、第 3 の電源 1 4 (D C / D C コンバータ) を起動する。なお、この時に制御装置 9 0 は、第 3 の電源 1 4 の出力 (つまり第 1 電源系統電位 V 1) が、第 2 の電源 2 1 が出力する電位 (つまり第 2 電源系統電位 V 2) より高い電位であるよう設定をする。その後、処理をステップ S 2 2 に進める。

つまり、記制御装置 9 0 は、第 3 の電源 1 4 の出力電圧を第 2 の電源 2 1 の出力電圧よりも高い電圧に制御している場合の、スイッチ 3 1 (第 1 のスイッチ) の両端の電位差が所定の電位差よりも大きい場合にはスイッチ 3 2 (第 2 のスイッチ) が非接続状態に固着故障していると判定し、スイッチ 3 1 (第 1 のスイッチ) の両端の電位差が所定の電位差よりも小さい場合にはスイッチ 3 1 (第 1 のスイッチ) 又はスイッチ 3 3 (第 3 のスイッチ) が接続状態に固着故障していると判定する。

本変形例により、第1電源系統電位V1と第2電源系統電位V2との電位差を設けることにより、第1電源系統電位V1と第2電源系統電位V2の電位差が少ない場合でもスイッチ31又はスイッチ33のオフ固着検知ができる。

【0059】

[スイッチ31のオフ固着検知]

図12は、本発明の実施形態におけるスイッチ31のオフ固着を検出する一連の動作の一例を示す図である。

(ステップS40)制御装置90は、スイッチ31及びスイッチ32をオンに制御し、スイッチ33をオフに制御する。

(ステップS42)制御装置90は、不図示の電位測定部91により測定された、第1電源系統電位V1及び第2電源系統電位V2を取得する。

10

(ステップS44)制御装置90は、電位測定部91から取得した第1電源系統電位V1と第2電源系統電位V2とを比較する。第1電源系統電位V1と第2電源系統電位V2との差が所定値以下である場合(ステップS44;YES)には、処理をステップS50に進める。第1電源系統電位V1と第2電源系統電位V2との差が所定値以下でない場合(ステップS44;NO)には、処理をステップS46に進める。

(ステップS46)制御装置90は、スイッチ31がオフ固着していると判定し、処理を終了する。

つまり、制御装置90は、スイッチ31(第1のスイッチ)を接続状態に制御しスイッチ32(第2のスイッチ)を接続状態に制御しスイッチ33(第3のスイッチ)を非接続状態に制御している場合のスイッチ31(第1のスイッチ)の両端の電位差が所定の電位差よりも大きい場合にはスイッチ31(第1のスイッチ)が非接続状態に固着故障していると判定する。

20

【0060】

[スイッチ32のオフ固着検知]

図13は、本発明の実施形態におけるスイッチ32のオフ固着を検出する一連の動作の一例を示す図である。

(ステップS50)制御装置90は、スイッチ31をオンに制御し、スイッチ32及びスイッチ33をオフに制御する。

(ステップS52)不図示の電位測定部91は、第2電源系統電位V2及び第2の電源21の出力電位を測定する。制御装置90は、不図示の電位測定部91により測定された、第2電源系統電位V2及び第2の電源21の出力電位を取得する。

30

(ステップS54)制御装置90は、電位測定部91から取得した第2電源系統電位V2と、第2の電源21の出力電位とを比較する。第2電源系統電位V2と第2の電源21の出力電位との差が所定値以下である場合(ステップS54;YES)には、処理をステップS56に進める。第2電源系統電位V2と第2の電源21の出力電位との差が所定値以下でない場合(ステップS54;NO)には、処理をステップS58に進める。

(ステップS56)制御装置90は、スイッチ32がオフ固着していると判定し、処理を終了する。

(ステップS58)制御装置90は、スイッチ31、スイッチ32及びスイッチ33が正常であると判断し、処理を終了する。

40

つまり、制御装置90は、スイッチ31(第1のスイッチ)を接続状態に制御しスイッチ32(第2のスイッチ)を非接続状態に制御しスイッチ33(第3のスイッチ)を非接続状態に制御している場合のスイッチ31(第1のスイッチ)の両端の電位差が所定の電位差よりも小さい場合にはスイッチ32(第2のスイッチ)が非接続状態に固着故障していると判定する。

【0061】

[実施形態の効果のまとめ]

以上説明したように、車両用電源装置100は、第1の電源11と第2の電源21との間にスイッチ31を備える。制御装置90は、スイッチ31より第1の電源11側の異常時

50

には、スイッチ 3 1 を非接続状態に制御する。

この場合、異常が発生したスイッチ 3 1 より第 1 の電源 1 1 側に存在しない第 2 の電源 2 1 及び第 2 の負荷 2 2 は、異常の影響を受けない。第 2 の電源 2 1 及び第 2 の負荷 2 2 は異常の影響を受けないため、車両用電源装置 1 0 0 は、第 2 の電源 2 1 及び第 2 の負荷 2 2 により動作することが可能となる。

したがって、従来では重要な負荷に対する電力の供給が遮断されていたが、本実施形態の構成をとることにより、重要な負荷に対する電力の供給が遮断されることを防ぐことができる。

【 0 0 6 2 】

また、上述した実施形態によれば、スイッチ 3 1 は、第 1 電源系統 1 0 と第 2 電源系統 2 0 との間に配置され、第 1 電源系統 1 0 と第 2 電源系統 2 0 との間の接続状態を切り替える。制御装置 9 0 は、第 1 電源系統電位 V 1 を計測することにより第 1 電源系統 1 0 に異常が発生したと判定した場合又は第 2 電源系統電位 V 2 を計測することにより第 2 電源系統 2 0 に異常が発生したと判定した場合は、スイッチ 3 1 を非接続状態に切り替える。したがって、車両用電源装置 1 0 0 は、スイッチ 3 1 を備えることにより、異常が発生している系統の負荷と異常が発生していない系統の負荷とを互いに切り離すことができる。

10

【 0 0 6 3 】

また、上述した実施形態によれば、第 2 の電源 2 1 は、充放電が可能な電源を含む。第 2 の電源 2 1 は、第 1 電源系統 1 0 及び第 2 電源系統 2 0 に電力を供給する。また、第 2 の電源 2 1 は、第 1 の電源 1 1 及び第 3 の電源 1 4 から電力を供給され、供給された電力を充電する。第 2 の電源 2 1 は、自身に蓄えられた電力を消費し終えた後においても、充電により再度使用することができる。

20

したがって車両用電源装置 1 0 0 を備える車両は、第 2 の電源 2 1 を頻繁に交換しなくてもよい。

【 0 0 6 4 】

また、上述した実施形態によれば、車両用電源装置 1 0 0 はスイッチ 3 2 をさらに備える。スイッチ 3 2 は、第 2 の電源 2 1 と第 2 の負荷 2 2 との間に配置される。制御装置 9 0 は、スイッチ 3 2 を制御することにより、第 2 の電源 2 1 と第 2 の負荷 2 2 との間の接続状態を切り替える。

制御装置 9 0 は、第 2 の電源 2 1 を必要としないときはスイッチ 3 2 を非接続状態に切り替えることにより、第 2 の電源 2 1 と第 2 電源系統 2 0 との接続を切断する。

30

したがって、車両用電源装置 1 0 0 は、スイッチ 3 2 を備えることにより、第 2 の電源 2 1 に対する充放電の頻度が上がることによるバッテリー劣化の抑止をすることができる。

【 0 0 6 5 】

また、上述した実施形態によれば、スイッチ 3 1 はノーマリーオープンの接点であり、スイッチ 3 3 はノーマリークローズの接点である。

スイッチ 3 1 とスイッチ 3 3 は、いずれも第 1 電源系統 1 0 と第 2 電源系統 2 0 との間に配置されており、スイッチ 3 1 とスイッチ 3 3 とは互いに並行に接続されている。

制御装置 9 0 は、イグニッション電源がオンであるか、オフであるかに基づき、スイッチ 3 1 及びスイッチ 3 3 を制御する。

40

したがって、車両用電源装置 1 0 0 は、イグニッション電源がオフの状態である場合にも、第 2 の電源 2 1 に電力を供給することができる。

【 0 0 6 6 】

また、上述した実施形態によれば、制御装置 9 0 は、スイッチ 3 9 を制御し、スイッチ 3 1 の両端の電圧を比較することにより、スイッチ 3 3 がオフ固着しているか否かの判定をすることができる。

したがって、制御装置 9 0 は、スイッチの固着異常により不具合が発生する前に、スイッチ 3 3 のオフ固着による異常状態を検出することができる。

【 0 0 6 7 】

また、上述した実施形態によれば、制御装置 9 0 は、スイッチ 3 9 を制御し、スイッチ 3

50

1の両端の電圧を比較することにより、スイッチ31又はスイッチ33のいずれか一方、又は両方がオン固着しているか否かの判定をすることができる。また、第2電源系統電位V2の電位が所定値以下であるか否かにより、スイッチ32がオフ固着しているか否かの判定をすることができる。

したがって、制御装置90は、スイッチの固着異常により不具合が発生する前に、スイッチ31又はスイッチ33のいずれか一方、又は両方がオン固着による異常状態を検出することができる。また、制御装置90は、スイッチ32のオフ固着による異常状態を検出することができる。

【0068】

また、上述した実施形態によれば、第3の電源14の出力電圧を、DC/DCコンバータ34の出力電圧よりも高い電圧に設定することにより、第1電源系統電位V1と第2電源系統電位V2との電位差を設ける。制御装置90は、第1電源系統電位V1と第2電源系統電位V2との電位差を設けることにより、第1電源系統電位V1と第2電源系統電位V2の電位差が少ない場合でもスイッチ31又はスイッチ33のオフ固着検知ができる。

10

【0069】

また、上述した実施形態によれば、制御装置90は、スイッチ39を制御し、スイッチ31の両端の電圧を比較することにより、スイッチ31がオフ固着しているか否かの判定をすることができる。

したがって、制御装置90は、スイッチの固着異常により不具合が発生する前に、スイッチ31のオフ固着による異常状態を検出することができる。

20

【0070】

また、上述した実施形態によれば、制御装置90は、スイッチ39を制御し、第2電源系統電位V2の電位と、第2の電源21の出力電位とを比較することにより、スイッチ32がオフ固着しているか否かの判定をすることができる。

したがって、制御装置90は、スイッチの固着異常により不具合が発生する前に、スイッチ32のオフ固着による異常状態を検出することができる。

【0071】

また、上述した実施形態によれば、車両用電源装置100は、車両の通常運転に関する機能を担う第3の負荷13を備える。第3の電源14は、第3の負荷13に電力を供給する。車両用電源装置100は、第3の電源14からの出力が停止している場合には、第2の電源21から第3の負荷13に電力を供給する。

30

ここで、車両用電源装置100は、第3の電源14がオフの状態でECU書き換えを行うことがある。車両用電源装置100は、イグニッション電源がオフの状態である場合にも、ECU書き換えのための電力を第2の電源21から供給することができる。

【0072】

また、上述した実施形態によれば、第1の負荷12及び前記第2の負荷22には、車両の制動に用いられる補機負荷、操舵に用いられる補機負荷、車両の運転支援又は自動運転のために用いられる補機負荷の少なくともいずれか一つが、それぞれ含まれる。

車両用電源装置100は、車両の制動に用いられる補機負荷、操舵に用いられる補機負荷、車両の運転支援又は自動運転のために用いられる補機負荷等の重要な負荷について、冗長システムを備えることができる。

40

【0073】

また、上述した実施形態によれば、第2の電源21はリチウムイオン二次電池を含む。リチウムイオン二次電池は、充放電の高効率化及び長寿命化が可能であるため、第2の電源21は、充放電の高効率化及び長寿命化が可能となる。

【0074】

以上、本発明を実施するための形態について実施形態を用いて説明したが、本発明はこうした実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内において種々の変形及び置換を加えることができる。

【符号の説明】

50

【 0 0 7 5 】

1 0 0、1 0 1 ... 車両用電源装置、

1 0 ... 第 1 電源系統、

2 0、2 9 ... 第 2 電源系統、

1 1 ... 第 1 の 電源、

2 1 ... 第 2 の 電源、

1 4 ... 第 3 の 電源、

1 2 ... 第 1 の 負荷、

2 2 ... 第 2 の 負荷、

1 3 ... 第 3 の 負荷、

1 5 ... スタータモータ、

F 1、F 2、F 3、F 4、F 5 ... ヒューズ、

3 0 ... 接続部、

3 1、3 2、3 3、3 9 ... スイッチ、

L 1、L 1 1、L 1 2、L 1 3、L 1 4、L 2、L 2 1、L 2 2 ... 接続線、

3 4 ... DC / DC コンバータ、

3 5 ... キャパシタ、

9 0 ... 制御装置、

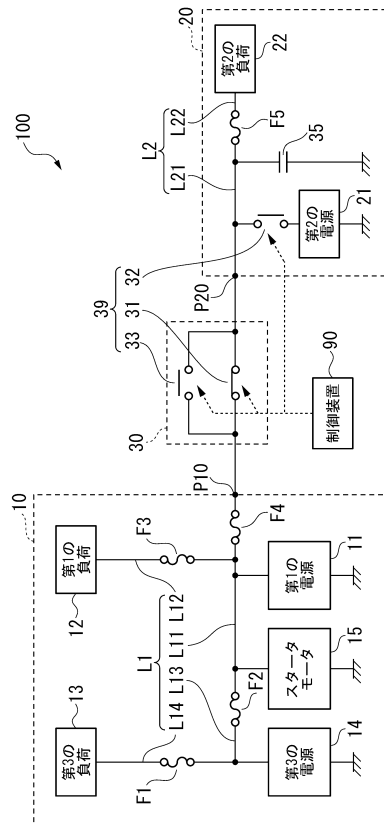
9 1 ... 電位測定部、

V 1 ... 第 1 電源系統電位、

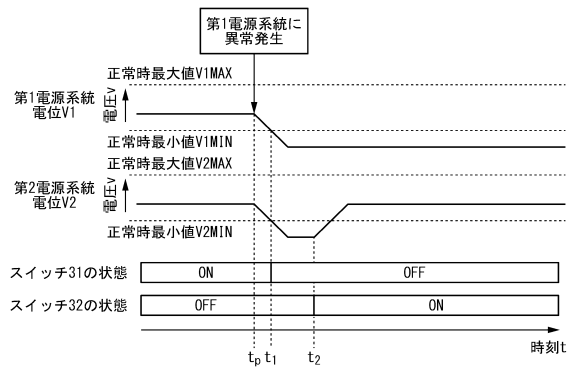
V 2 ... 第 2 電源系統電位

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

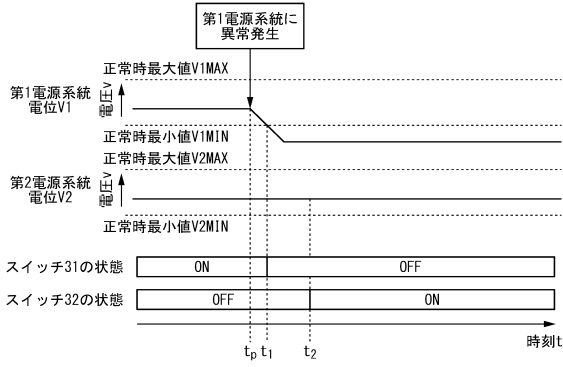
20

30

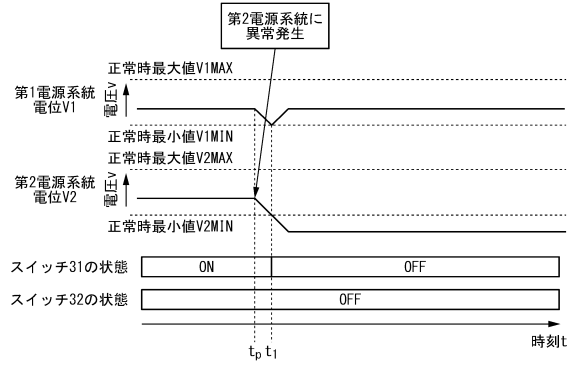
40

50

【図3】

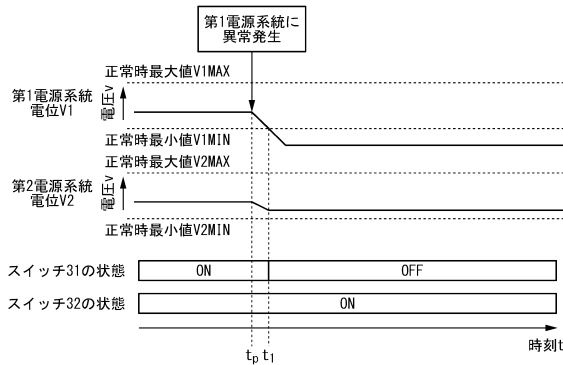


【図4】

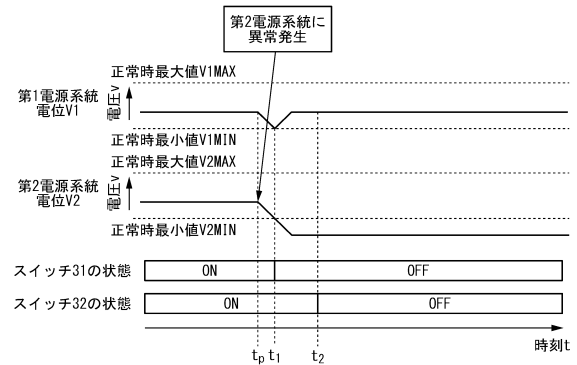


10

【図5】

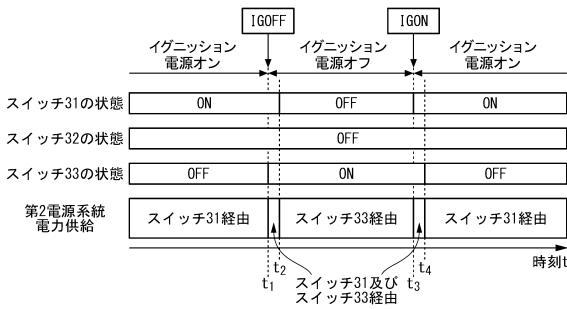


【図6】

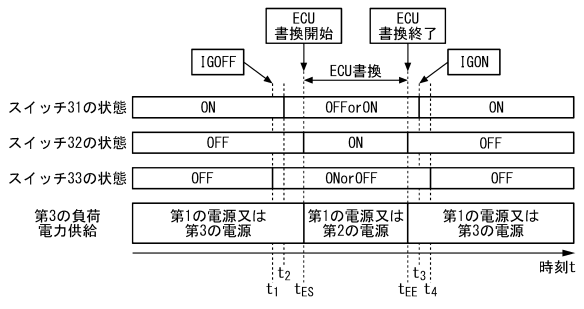


20

【図7】



【図8】

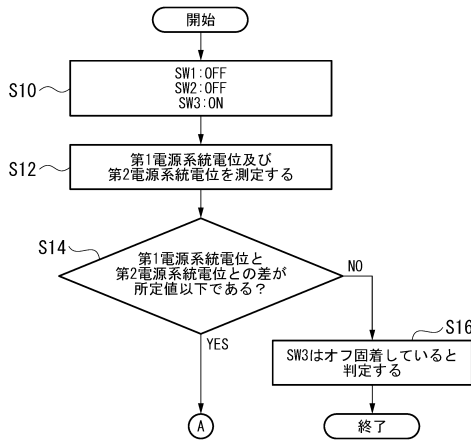


30

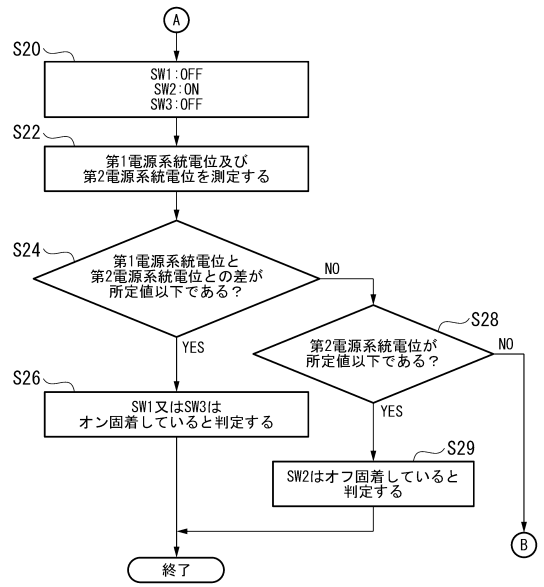
40

50

【図9】

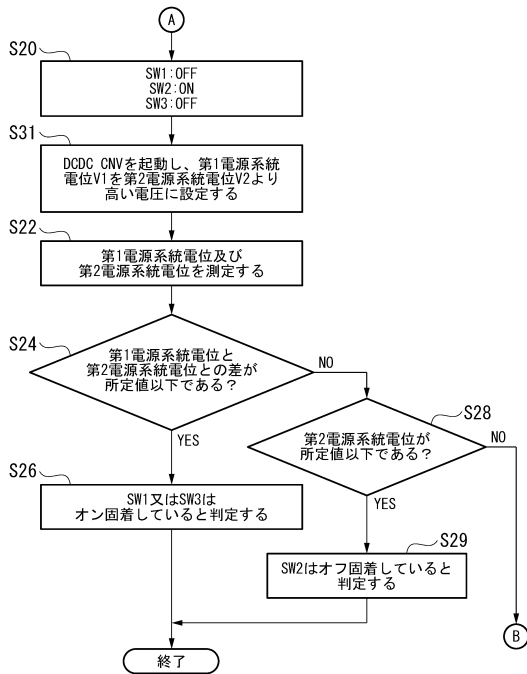


【図10】

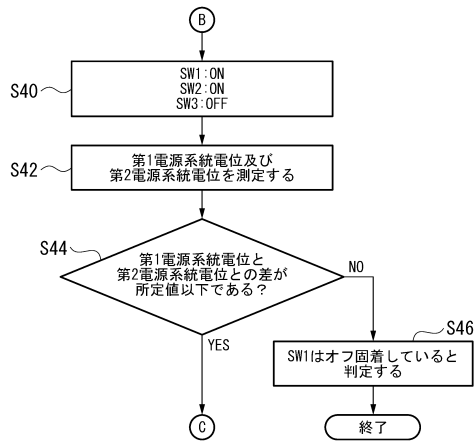


10

【図11】



【図12】



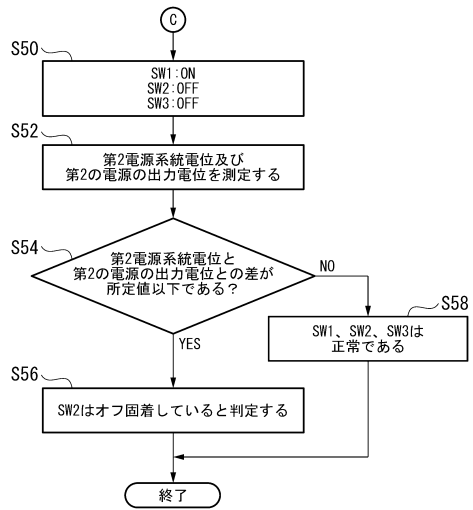
20

30

40

50

【 図 1 3 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I		
H 0 1 M 10/48 (2006.01)	H 0 2 J 7/34		G
	H 0 2 J 9/06	1 1 0	
	H 0 1 M 10/48		P

(56)参考文献 特開2006-327251(JP,A)
 特開2009-027774(JP,A)
 特開2010-098888(JP,A)
 特開2011-030362(JP,A)
 特開2012-131247(JP,A)
 特開2015-171262(JP,A)
 特開2019-048640(JP,A)
 特開2019-209811(JP,A)
 特開2019-221063(JP,A)
 特開2020-036448(JP,A)
 特開2020-036464(JP,A)
 特表2020-530255(JP,A)
 国際公開第2018/092348(WO,A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
 B 6 0 R 1 6 / 0 3
 B 6 0 R 1 6 / 0 3 3
 H 0 2 J 7 / 0 0
 H 0 2 J 7 / 3 4
 H 0 2 J 9 / 0 6
 H 0 1 M 1 0 / 4 8