

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7651900号
(P7651900)

(45)発行日 令和7年3月27日(2025.3.27)

(24)登録日 令和7年3月18日(2025.3.18)

(51)国際特許分類	F I
H 0 2 H 3/20 (2006.01)	H 0 2 H 3/20 A
H 0 2 H 7/00 (2006.01)	H 0 2 H 7/00 A
H 0 2 H 7/18 (2006.01)	H 0 2 H 7/18
H 0 2 H 7/20 (2006.01)	H 0 2 H 7/20 D

請求項の数 6 (全18頁)

(21)出願番号	特願2021-51023(P2021-51023)	(73)特許権者	395011665 株式会社オートネットワーク技術研究所 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号
(22)出願日	令和3年3月25日(2021.3.25)	(73)特許権者	000183406 住友電装株式会社 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号
(65)公開番号	特開2022-149070(P2022-149070 A)	(73)特許権者	000002130 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号
(43)公開日	令和4年10月6日(2022.10.6)	(74)代理人	110000497 弁理士法人グランダム特許事務所
審査請求日	令和5年7月25日(2023.7.25)	(72)発明者	田中 宏樹 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株 式会社オートネットワーク技術研究所内 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 異常検出装置、及び異常検出方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 電源部と、第 2 電源部と、前記第 1 電源部と前記第 2 電源部との間で電力を伝送する経路である電力路と、前記電力路の通電を許容する許容状態と、前記電力路の通電を遮断する遮断状態とに切り替わるリレーと、を有する電源システムに用いられ、異常を検出する異常検出装置であって、

前記電力路における前記リレーよりも前記第 1 電源部側の第 1 電圧を検出する第 1 電圧検出部と、

前記電力路における前記リレーよりも前記第 2 電源部側の第 2 電圧を検出する第 2 電圧検出部と、

前記リレーが前記遮断状態のときの前記第 1 電圧と前記第 2 電圧とに基づいて異常を検出する検出部と、

前記リレーを制御する制御部と、

を有し、

前記制御部は、前記リレーを周期的に前記許容状態と前記遮断状態とに切り替える異常検出装置。

【請求項 2】

第 1 電源部と、第 2 電源部と、前記第 1 電源部と前記第 2 電源部との間で電力を伝送する経路である電力路と、前記電力路の通電を許容する許容状態と、前記電力路の通電を遮断する遮断状態とに切り替わるリレーと、を有する電源システムに用いられ、異常を検出す

る異常検出装置であって、

前記電力路における前記リレーよりも前記第 1 電源部側の第 1 電圧を検出する第 1 電圧検出部と、

前記電力路における前記リレーよりも前記第 2 電源部側の第 2 電圧を検出する第 2 電圧検出部と、

前記リレーが前記遮断状態のときの前記第 1 電圧と前記第 2 電圧とに基づいて異常を検出する検出部と、

前記リレーを制御する制御部と、

前記制御部が前記リレーを前記遮断状態にする制御を行っているときに前記リレーが前記許容状態で維持される故障状態と、前記制御部が前記リレーを前記遮断状態にする制御を行っているときに前記リレーが前記遮断状態で維持される正常状態と、を検出可能な故障検出装置と、

を有し、

前記制御部は、前記検出部が異常を検出した場合に前記遮断状態を維持し、

前記検出部は、前記故障検出装置が前記正常状態を検出することを条件として、前記制御部が前記リレーを前記遮断状態にする制御を行っているときの前記第 1 電圧と前記第 2 電圧とに基づいて異常を検出する異常検出装置。

【請求項 3】

第 1 電源部と、第 2 電源部と、前記第 1 電源部と前記第 2 電源部との間で電力を伝送する経路である電力路と、前記電力路の通電を許容する許容状態と、前記電力路の通電を遮断する遮断状態とに切り替わるリレーと、を有する電源システムに用いられ、異常を検出する異常検出装置であって、

前記電力路における前記リレーよりも前記第 1 電源部側の第 1 電圧を検出する第 1 電圧検出部と、

前記電力路における前記リレーよりも前記第 2 電源部側の第 2 電圧を検出する第 2 電圧検出部と、

前記リレーが前記遮断状態のときの前記第 1 電圧と前記第 2 電圧とに基づいて異常を検出する検出部と、

前記リレーを制御する制御部と、

前記制御部が前記リレーを前記遮断状態にする制御を行っているときに前記リレーが前記許容状態で維持される故障状態と、前記制御部が前記リレーを前記遮断状態にする制御を行っているときに前記リレーが前記遮断状態で維持される正常状態と、を検出可能な故障検出装置と、

を有し、

前記制御部は、前記検出部が異常を検出した場合、前記許容状態を維持しつつ外部への報知又は記憶の少なくともいずれかを行い、

前記検出部は、前記故障検出装置が前記正常状態を検出することを条件として、前記制御部が前記リレーを前記遮断状態にする制御を行っているときの前記第 1 電圧と前記第 2 電圧とに基づいて異常を検出する異常検出装置。

【請求項 4】

前記リレーを制御する制御部を有し、

前記制御部は、前記検出部が異常を検出した場合に前記遮断状態を維持する請求項 1 に記載の異常検出装置。

【請求項 5】

前記リレーを制御する制御部を有し、

前記制御部は、前記検出部が異常を検出した場合、前記許容状態を維持しつつ外部への報知又は記憶の少なくともいずれかを行う請求項 1 に記載の異常検出装置。

【請求項 6】

第 1 電源部と、第 2 電源部と、前記第 1 電源部と前記第 2 電源部との間で電力を伝送する経路である電力路と、前記電力路の通電を許容する許容状態と、前記電力路の通電を遮

10

20

30

40

50

断する遮断状態とに切り替わるリレーと、を有する電源システムに用いられ、異常を検出する異常検出方法であって、

制御部が、前記リレーを前記遮断状態に切り替える第 1 動作と、

少なくとも前記第 1 動作の後、第 1 電圧検出部が、前記電力路における前記リレーよりも前記第 1 電源部側の第 1 電圧を検出する第 2 動作と、

少なくとも前記第 1 動作の後、第 2 電圧検出部が、前記電力路における前記リレーよりも前記第 2 電源部側の第 2 電圧を検出する第 3 動作と、

前記第 2 動作と、前記第 3 動作とが実行された後、検出部が、前記遮断状態のときの前記第 1 電圧と前記第 2 電圧とに基づいて異常を検出する第 4 動作と、

を含み、

前記制御部は、前記第 1 動作と、前記リレーを前記許容状態に切り替える許容動作と、を周期的に交互に実行する異常検出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、異常検出装置、及び異常検出方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、相対的に高い電圧を生じる蓄電部から相対的に低い電圧を生じる蓄電部に電力を供給する車載用電源装置が開示されている。この車載用電源装置は、相対的に低い電圧を生じる蓄電部が逆接続又は接続されていないオープン状態にされた場合にスイッチ部をオフ動作させて、蓄電部を保護することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2018 - 129951 号公報

【文献】特許第 6729390 号公報

【文献】特開 2019 - 83393 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 のものは、一方の蓄電部における異常を検出することはできるが、他方の蓄電部における異常を検出することは想定されていない。しかし、実際には、各蓄電部においてオープン状態になり得る可能性を有している。また、各蓄電部における異常を検出しようとする場合、各蓄電部の出力電圧によって相手側の蓄電部の電圧の検出が妨げられるような事態を避ける必要がある。

【0005】

本開示は、上記のような事情に基づいて完成されたものであって、二つの電源部が接続された電力路における電圧の異常を良好に検出することができる異常検出装置、及び異常検出方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の一つである異常検出装置は、

第 1 電源部と、第 2 電源部と、前記第 1 電源部と前記第 2 電源部との間で電力を伝送する経路である電力路と、前記電力路の通電を許容する許容状態と、前記電力路の通電を遮断する遮断状態とに切り替わるリレーと、を有する電源システムに用いられ、異常を検出する異常検出装置であって、

前記電力路における前記リレーよりも前記第 1 電源部側の第 1 電圧を検出する第 1 電圧検出部と、

前記電力路における前記リレーよりも前記第 2 電源部側の第 2 電圧を検出する第 2 電圧

10

20

30

40

50

検出部と、

前記リレーが前記遮断状態のときの前記第 1 電圧と前記第 2 電圧とに基づいて異常を検出する検出部と、

を有する。

【 0 0 0 7 】

本開示の一つである異常検出方法は、

第 1 電源部と、第 2 電源部と、前記第 1 電源部と前記第 2 電源部との間で電力を送る経路である電力路と、前記電力路の通電を許容する許容状態と、前記電力路の通電を遮断する遮断状態とに切り替わるリレーと、を有する電源システムに用いられ、異常を検出する異常検出方法であって、

制御部が、リレーを前記遮断状態に切り替える第 1 動作と、

少なくとも前記第 1 動作の後、第 1 電圧検出部が、前記電力路における前記リレーよりも前記第 1 電源部側の第 1 電圧を検出する第 2 動作と、

少なくとも前記第 1 動作の後、第 2 電圧検出部が、前記電力路における前記リレーよりも前記第 2 電源部側の第 2 電圧を検出する第 3 動作と、

前記第 2 動作と、前記第 3 動作とが実行された後、検出部が、前記遮断状態のときの前記第 1 電圧と前記第 2 電圧とに基づいて異常を検出する第 4 動作と、

を含む。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本開示によれば、二つの電源部が接続された電力路における電圧の異常を良好に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】図 1 は、実施形態 1 の異常検出装置が設けられた電源システムの構成を示す概略図である。

【図 2】図 2 は、実施形態 1 の異常検出装置の構成を示す概略図である。

【図 3】図 3 は、実施形態 1 の異常検出装置における異常検出方法における手順を示すフローチャートである。

【図 4】図 4 は、第 1 リレー部及び第 2 リレー部の動作状態と、第 1 電圧及び第 2 電圧の推移を示すタイミングチャートである。

【図 5】図 5 は、他の実施形態における異常検出装置の構成の一部を示す概略図である。

【図 6】図 6 は、他の実施例における第 1 リレー部及び第 2 リレー部の動作状態と、第 1 電圧及び第 2 電圧の推移を示すタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

以下では、本開示の実施形態が列記されて例示される。なお、以下で示す〔 1 〕から〔 7 〕の特徴は、矛盾しない態様でどのように組み合わせてもよい。

【 0 0 1 1 】

〔 1 〕本開示の異常検出装置は、電源システムに用いられ、異常を検出する。電源システムは、第 1 電源部と、第 2 電源部と、第 1 電源部と第 2 電源部との間で電力を送る経路である電力路と、電力路の通電を許容する許容状態と、電力路の通電を遮断する遮断状態とに切り替わるリレーとを有する。異常検出装置は、第 1 電圧検出部と、第 2 電圧検出部と、検出部と、を有する。第 1 電圧検出部は、電力路におけるリレーよりも第 1 電源部側の第 1 電圧を検出する。第 2 電圧検出部は、電力路におけるリレーよりも第 2 電源部側の第 2 電圧を検出する。検出部は、リレーが遮断状態のときの第 1 電圧と第 2 電圧とに基づいて異常を検出する。

【 0 0 1 2 】

上記〔 1 〕の異常検出装置は、リレーを遮断状態にすることによって、電力路を第 1 電源部側、及び第 2 電源部側に切り離すことができるので、第 1 電源部及び第 2 電源部の電

10

20

30

40

50

圧がリレーを挟んだ反対側の電力路に伝わらないようにすることができる。これによって、リレーの両側の電力路の各々における電圧を良好に検出することができる。

【 0 0 1 3 】

〔 2 〕 上記〔 1 〕に異常検出装置において、リレーを制御する制御部を有し、制御部は、リレーを周期的に許容状態と遮断状態とに切り替え得る。

【 0 0 1 4 】

上記〔 2 〕に記載された異常検出装置は、電力路に異常が生じた時点から時間を空けずにきめ細かく異常を検出し易い。

【 0 0 1 5 】

〔 3 〕 上記〔 1 〕又は〔 2 〕の異常検出装置において、リレーを制御する制御部を有し、制御部は、検出部が異常を検出した場合に遮断状態を維持し得る。

10

【 0 0 1 6 】

上記〔 3 〕に記載された異常検出装置は、一方側の電力路に生じた異常が他方側の電力路に伝播することを抑えることができる。

【 0 0 1 7 】

〔 4 〕 上記〔 1 〕又は〔 2 〕の異常検出装置において、リレーを制御する制御部を有し、制御部は、検出部が異常を検出した場合、許容状態を維持しつつ外部への報知又は記憶の少なくともいずれかを行い得る。

【 0 0 1 8 】

上記〔 4 〕に記載された異常検出装置は、一方側の電力路に異常が生じても一方側の導電路に電力を供給する必要がある場合、リレーを許容状態に維持することによって一方側の導電路に電力の供給を継続することができる。外部への報知をする構成なので、一方側の導電路に異常がありながらも一方側の導電路に電力を供給している状態を報知することができる。さらに、制御部が一方側の導電路に異常がありながらも一方側の導電路に電力を供給している状態が生じたことを記憶することによって、メンテナンスの際に、導電路における異常状態の履歴を参照し易くできる。

20

【 0 0 1 9 】

〔 5 〕 上記〔 2 〕から〔 4 〕のいずれかの異常検出装置において、故障検出装置を有する。故障検出装置は、制御部がリレーを遮断状態にする制御を行っているときにリレーが許容状態で維持される故障状態と、制御部がリレーを遮断状態にする制御を行っているときにリレーが遮断状態で維持される正常状態と、を検出可能である。検出部は、故障検出装置が正常状態を検出することを条件として、制御部がリレーを遮断状態にする制御を行っているときの第 1 電圧と第 2 電圧とに基づいて異常を検出し得る。

30

【 0 0 2 0 】

上記〔 5 〕に記載された異常検出装置は、リレーの故障と電力路の異常とを切り分けることができるので、検出部における電力路の異常検出の信頼性をより高めることができる。

【 0 0 2 1 】

〔 6 〕 本開示の異常検出方法は、電源システムに用いられ、異常を検出する。電源システムは、第 1 電源部と、第 2 電源部と、第 1 電源部と第 2 電源部との間で電力を伝送する経路である電力路と、電力路の通電を許容する許容状態と、電力路の通電を遮断する遮断状態とに切り替わるリレーと、を有する。異常検出方法は、第 1 動作と、第 2 動作と、第 3 動作と、第 4 動作とを含む。第 1 動作は、制御部が、リレーを遮断状態に切り替える。第 2 動作は、少なくとも第 1 動作の後、第 1 電圧検出部が、電力路におけるリレーよりも第 1 電源部側の第 1 電圧を検出する。第 3 動作は、少なくとも第 1 動作の後、第 2 電圧検出部が、電力路におけるリレーよりも第 2 電源部側の第 2 電圧を検出する。第 4 動作は、第 2 動作と、第 3 動作とが実行された後、検出部が、遮断状態のときの第 1 電圧と第 2 電圧とに基づいて異常を検出する。

40

【 0 0 2 2 】

上記〔 6 〕の異常検出方法は、リレーを遮断状態にすることによって、電力路を第 1 電源部側、及び第 2 電源部側に切り離すことができるので、第 1 電源部及び第 2 電源部の電

50

圧がリレーを挟んだ反対側の電力路に伝わらないようにすることができる。これによって、リレーの両側の電力路の各々における電圧を良好に検出することができる。

【 0 0 2 3 】

〔 7 〕第 1 電源部と、第 2 電源部と、前記第 1 電源部と前記第 2 電源部との間で電力を送る経路である電力路と、前記電力路の通電を許容する許容状態と、前記電力路の通電を遮断する遮断状態とに切り替わるリレーと、を有する電源システムに用いられる異常検出プログラムであって、

前記リレーを前記遮断状態に切り替える動作を制御部に行わせる第 1 ステップと、

前記遮断状態の期間の前記電力路における前記リレーよりも前記第 1 電源部側の第 1 電圧と、前記遮断状態の期間の前記電力路における前記リレーよりも前記第 2 電源部側の第 2 電圧と、に基づいて異常を検出する動作を検出部に行わせる第 2 ステップと、

を含む異常検出プログラム。

【 0 0 2 4 】

上記〔 7 〕の異常検出プログラムは、リレーを遮断状態にすることによって、電力路を第 1 電源部側、及び第 2 電源部側に切り離すことができるので、第 1 電源部及び第 2 電源部の電圧がリレーを挟んだ反対側の電力路に伝わらないようにすることができる。これによって、リレーの両側の電力路の各々における電圧を良好に検出することができる。

【 0 0 2 5 】

[本開示の実施形態の詳細]

【 0 0 2 6 】

< 実施形態 1 >

[電源システムの構成]

図 1 には、実施形態 1 に係る異常検出装置 7 0 が設けられた電源システム 1 0 0 が例示される。電源システム 1 0 0 は、搭載された車両の負荷 9 2 , 9 4 等を動作させる電源として使用される。電源システム 1 0 0 は、第 1 電源部 9 0 、第 2 電源部 9 3 、電力路である第 1 導電路 1 、電力路である第 2 導電路 2 、リレー 1 0 、及び異常検出装置 7 0 を有している。

【 0 0 2 7 】

第 1 電源部 9 0 及び第 2 電源部 9 3 は、リチウムイオン電池や、鉛蓄電池等の直流電源として構成されている。第 1 電源部 9 0 及び第 2 電源部 9 3 の出力電圧は、例えば 1 2 V である。第 1 導電路 1 の一端は、第 1 電源部 9 0 の高電位側の端子に電氣的に接続されている。第 1 導電路 1 の他端には、第 1 電源部 9 0 と並列をなすように、負荷 9 2 が電氣的に接続されている。第 1 導電路 1 の他端は、リレー 1 0 の一端に電氣的に接続されている。第 2 導電路 2 の一端は、第 2 電源部 9 3 の高電位側の端子に電氣的に接続されている。第 2 導電路 2 の他端には、第 2 電源部 9 3 と並列をなすように、負荷 9 4 が電氣的に接続されている。第 2 導電路 2 の他端は、リレー 1 0 の他端に電氣的に接続されている。第 1 導電路 1 及び第 2 導電路 2 は、第 1 電源部 9 0 と第 2 電源部 9 3 との間で電力を送る経路である。

【 0 0 2 8 】

本開示において、「電氣的に接続される」とは、接続対象の両方の電位が等しくなるように互いに導通した状態（電流を流せる状態）で接続される構成であることが望ましい。ただし、この構成に限定されない。例えば、「電氣的に接続される」とは、両接続対象の間に電気部品が介在しつつ両接続対象が導通し得る状態で接続された構成であってもよい。

【 0 0 2 9 】

負荷 9 2 は、第 1 電源部 9 0 からの電力供給を受けて電気部品が動作する構成をなす。負荷 9 4 は、負荷 9 2 と同等の構成及び機能を有する。電源システム 1 0 0 は、負荷 9 2 に異常が生じた場合に、負荷 9 2 に代えて負荷 9 4 を動作させることで、負荷 9 2 の異常時でも負荷 9 4 によって、負荷 9 2 の機能を維持し得るシステムとして構成されている。

【 0 0 3 0 】

リレー 1 0 は、第 1 電源部 9 0 と第 2 電源部 9 3 との間に配置されている。リレー 1 0

10

20

30

40

50

は、第 1 導電路 1 及び第 2 導電路 2 の通電を許容する許容状態と、第 1 導電路 1 及び第 2 導電路 2 の通電を遮断する遮断状態とに切り替わる。リレー 10 は、図 2 に示すように、第 1 リレー部 10 C と、第 2 リレー部 10 F とが電氣的に並列に接続された構成とされている。第 1 リレー部 10 C は、互いに異なる向きで直列に接続された 2 つのスイッチ素子 10 A , 10 B によって構成されている。第 2 リレー部 10 F は、互いに異なる向きで直列に接続された 2 つのスイッチ素子 10 D , 10 E によって構成されている。

【 0 0 3 1 】

実施形態 1 において、第 1 リレー部 10 C 及び第 2 リレー部 10 F の各々は、2 つの N チャネル型 MOS F E T (Metal-Oxide-Semiconductor Field Effect Transistor) によって構成される場合を代表例として説明する。第 1 リレー部 10 C のスイッチ素子 10 A , 10 B の各々が N チャネル型 MOS F E T によって構成される場合、これらスイッチ素子 10 A , 10 B のソース同士は、第 1 中間導電路 4 を介して電氣的に接続している。スイッチ素子 10 A のドレインは、第 1 導電路 1 の端部に接続し、スイッチ素子 10 B のドレインは、第 2 導電路 2 に接続するように配置する。第 1 中間導電路 4 は、第 1 信号線 2 1 を介して故障検出装置 3 0 A に電氣的に接続されている。

10

【 0 0 3 2 】

第 2 リレー部 10 F のスイッチ素子 10 D , 10 E の各々が N チャネル型 MOS F E T によって構成される場合、これらスイッチ素子 10 D , 10 E のソース同士は、第 2 中間導電路 5 を介して電氣的に接続している。スイッチ素子 10 D のドレインは、第 1 導電路 1 の端部に接続し、スイッチ素子 10 E のドレインは、第 2 導電路 2 に接続するように配置する。第 2 中間導電路 5 は、第 2 信号線 2 2 を介して故障検出装置 3 0 A に電氣的に接続されている。これによって、第 1 リレー部 10 C 、及び第 2 リレー部 10 F は、2 つの MOS F E T を所謂、突き合わせ状態 (ボディーダイオードを互いに逆向きとする配置状態) で直列に設ける構成とすることができる。

20

【 0 0 3 3 】

スイッチ素子 10 A , 10 B , 10 D , 10 E の各ゲートは、制御部 3 0 と電氣的に接続されている。具体的には、スイッチ素子 10 A , 10 B のゲートは、第 1 電線 6 を介して制御部 3 0 に電氣的に接続している。スイッチ素子 10 D , 10 E のゲートは、第 2 電線 7 を介して制御部 3 0 に電氣的に接続している。この構成によって、第 1 リレー部 10 C 及び第 2 リレー部 10 F は、制御部 3 0 によって個別に制御し得る構成とされている。

30

【 0 0 3 4 】

[異常検出装置の構成]

異常検出装置 7 0 は、第 1 電圧検出部 5 0 、第 2 電圧検出部 5 1 、制御部 3 0 、故障検出装置 3 0 A 、及び検出部 3 0 B を有している。

【 0 0 3 5 】

第 1 電圧検出部 5 0 は、リレー 10 よりも第 1 電源部 9 0 側に位置する電力路である第 1 導電路 1 に設けられている。第 1 電圧検出部 5 0 は、第 1 導電路 1 における所定位置 (リレー 10 よりも第 1 電源部 9 0 側の位置) の第 1 電圧 V 1 を検出し、第 1 電圧 V 1 に応じた検出値を検出部 3 0 B に与える。検出部 3 0 B は、第 1 電圧検出部 5 0 から入力される検出値によって第 1 導電路 1 の所定位置の電圧値を特定し得る。

40

【 0 0 3 6 】

第 2 電圧検出部 5 1 は、リレー 10 よりも第 2 電源部 9 3 側に位置する電力路である第 2 導電路 2 に設けられている。第 2 電圧検出部 5 1 は、第 2 導電路 2 における所定位置 (リレー 10 よりも第 2 電源部 9 3 側の位置) の第 2 電圧 V 2 を検出し、第 2 電圧 V 2 に応じた検出値を検出部 3 0 B に与える。検出部 3 0 B は、第 2 電圧検出部 5 1 から入力される検出値によって第 2 導電路 2 の所定位置の電圧値を特定し得る。

【 0 0 3 7 】

制御部 3 0 は、例えばマイクロコンピュータを主体として構成されており、C P U (Ce n t r a l P r o c e s s i n g U n i t) などの演算装置、R O M (R e a d O n l y M e m o r y) 又は R A M (R a n d o m A c c e s s M e m o r y) などのメモリ、A / D 変換器等を有している。制御部 3 0

50

が第1電線6及び第2電線7を介してスイッチ素子10A, 10B, 10D, 10Eの各ゲートにオン信号Sonを与えるオン制御をする。すると、リレー10(スイッチ素子10A, 10B, 10D, 10E)は、オン動作して第1導電路1と第2導電路2との間の導通が許容された許容状態となる。制御部30が第1電線6及び第2電線7を介してスイッチ素子10A, 10B, 10D, 10Eの各ゲートにオフ信号Soffを与えるオフ制御をする。すると、リレー10(スイッチ素子10A, 10B, 10D, 10E)は、オフ動作して遮断状態となる。リレー10は、遮断状態のときにいずれの方向(すなわち、第1導電路1に向かう方向及び第2導電路2に向かう方向)にも電流を流さなくなり、この状態では、第1導電路1と第2導電路2との間の通電が完全に遮断される。つまり、制御部30は、リレー10を制御し得る構成とされている。

10

【0038】

また、制御部30は、リレー10がショート故障及びオープン故障していない場合、リレー10のスイッチ素子10A, 10B, 10D, 10Eを周期的に許容状態と遮断状態とに切り替え得る構成とされている。

【0039】

故障検出装置30Aは、例えば、制御部30に設けられている。故障検出装置30Aは、リレー10における、スイッチ素子10A, 10B, 10D, 10Eの故障を検出し得る構成とされている。故障検出装置30Aは、例えば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)がオンとなった場合に、故障検出動作を行う。故障検出装置30Aは、第1信号線21を介して第1中間導電路4の電圧である第3電圧V3を取得し、第2信号線22を介して第2中間導電路5の電圧である第4電圧V4を取得する。

20

【0040】

故障検出装置30Aは、制御部30によって、スイッチ素子10D, 10Eをオン動作させつつ、スイッチ素子10A, 10Bのオンオフの制御状態と第3電圧V3とに基づいて、スイッチ素子10A, 10Bの故障を検出する。例えば、故障検出装置30Aは、スイッチ素子10A, 10Bのオープン故障を第3電圧V3に基づいて検出するオープン故障検出処理を行う。オープン故障とは、スイッチ素子がオフからオンに切り替わらない故障のことである。制御部30からスイッチ素子10A, 10Bへのオン信号Sonの出力にも関わらず第3電圧V3が第1導電路1又は第2導電路2の電圧と同じでない場合、故障検出装置30Aは、スイッチ素子10A, 10Bが共にオープン故障していると判別する。この状態は、制御部30がリレー10を許容状態にする制御を行っているときに、リレー10が遮断状態で維持される故障状態である。このようにして故障検出装置30Aは、スイッチ素子10A, 10Bのオープン故障を検出する。例えば、故障検出装置30Aは、スイッチ素子10A, 10Bのオープン故障を検出すると、検出部30Bに向けてオープン故障信号Sopを出力する。

30

【0041】

故障検出装置30Aは、制御部30からスイッチ素子10A, 10Bへのオン信号Sonの出力している場合、第3電圧V3が第1導電路1又は第2導電路2の電圧と同じである場合、スイッチ素子10A, 10Bのオープン故障を検出しない。この状態は、制御部30がリレー10を許容状態にする制御を行っているときにリレー10が許容状態で維持される正常状態である。この場合、故障検出装置30Aは、検出部30Bに向けてオープン故障信号Sopを出力しない。

40

【0042】

また、故障検出装置30Aは、スイッチ素子10A, 10Bのショート故障を第3電圧V3に基づいて検出するショート故障検出処理を行う。ショート故障とは、スイッチ素子がオンからオフに切り替わらない故障のことである。制御部30からスイッチ素子10A, 10Bへのオフ信号Soffの出力にも関わらず第3電圧V3が第1導電路1又は第2導電路2の電圧と同じである場合、故障検出装置30Aは、スイッチ素子10A, 10Bの少なくとも一方がショート故障していると判別する。この状態は、制御部30がリレー10を遮断状態にする制御を行っているときに、リレー10が許容状態で維持される故障状態

50

である。このようにして故障検出装置 30 A は、スイッチ素子 10 A , 10 B のショート故障を検出する。例えば、故障検出装置 30 A は、スイッチ素子 10 A , 10 B のショート故障を検出すると、検出部 30 B に向けてショート故障信号 S sh を出力する。

【 0 0 4 3 】

故障検出装置 30 A は、制御部 30 からスイッチ素子 10 A , 10 B へのオフ信号 S off の出力している場合、第 3 電圧 V 3 が第 1 導電路 1 又は第 2 導電路 2 の電圧と同じでない場合、スイッチ素子 10 A , 10 B のショート故障を検出ししない。この状態は、制御部 30 がリレー 10 を遮断状態にする制御を行っているときにリレー 10 が遮断状態で維持される正常状態である。この場合、故障検出装置 30 A は、検出部 30 B に向けてショート故障信号 S sh を出力しない。このように、故障検出装置 30 A は、リレー 10 における故障状態と、正常状態と、を検出可能である。

10

【 0 0 4 4 】

故障検出装置 30 A は、制御部 30 によって、スイッチ素子 10 A , 10 B をオン動作させつつ、スイッチ素子 10 D , 10 E のオンオフの制御状態と第 4 電圧 V 4 とに基づいて、スイッチ素子 10 D , 10 E の故障を検出する。スイッチ素子 10 D , 10 E の故障の検出方法は、上述したスイッチ素子 10 A , 10 B の故障の検出方法と同様であるため、説明を省略する。故障検出装置 30 A は、スイッチ素子 10 D , 10 E のショート故障を検出すると、検出部 30 B に向けてショート故障信号 S sh を出力し、スイッチ素子 10 D , 10 E のオープン故障を検出すると、検出部 30 B に向けてオープン故障信号 S op を出力する。

20

【 0 0 4 5 】

検出部 30 B は、例えば、制御部 30 に設けられている。検出部 30 B は、第 1 電圧検出部 50 及び第 2 電圧検出部 51 の各々から第 1 導電路 1 における第 1 電圧 V 1 及び第 2 導電路 2 における第 2 電圧 V 2 が入力される構成とされている。検出部 30 B は、故障検出装置 30 A が正常状態を検出することを条件として、制御部 30 がリレー 10 を遮断状態にする制御を行っているときの第 1 電圧と第 2 電圧とに基づいて異常を検出する。検出部 30 B は、第 1 電圧 V 1 、及び第 2 電圧 V 2 に基づいて、第 1 導電路 1 及び第 2 導電路 2 の各々において生じた地絡や、第 1 導電路 1 からの第 1 電源部 90 の外れ、第 2 導電路 2 からの第 2 電源部 93 の外れ等の異常を検出する。

【 0 0 4 6 】

30

具体的には、第 1 電圧検出部 50 から入力される第 1 電圧 V 1 と、第 1 電源部 90 の出力電圧 (12 V) との差が所定の閾値以上である場合、検出部 30 B は、電力路が異常状態であると判別する (すなわち、異常を検出する。) また、第 1 電圧検出部 50 から入力される第 1 電圧 V 1 と、第 1 電源部 90 の出力電圧と、の差が所定の閾値未満である場合、検出部 30 B は、電力路が正常状態であると判別する (すなわち、異常を検出していない。) 。

【 0 0 4 7 】

また、第 2 電圧検出部 51 から入力される第 2 電圧 V 2 と、第 2 電源部 93 の出力電圧 (12 V) との差が所定の閾値以上である場合、検出部 30 B は、電力路が異常状態であると判別する (すなわち、異常を検出する。) 。また、第 2 電圧検出部 51 から入力される第 2 電圧 V 2 と、第 2 電源部 93 の出力電圧と、の差が所定の閾値未満である場合、検出部 30 B は、電力路が正常状態であると判別する (すなわち、異常を検出していない。) 。

40

【 0 0 4 8 】

[異常検出装置における動作]

異常検出装置 70 が異常を検出する異常検出方法の一例について説明する。

【 0 0 4 9 】

まず、始動スイッチがオンにされる (ステップ S 1 における Y e s) 。すると、ステップ S 2 に移行して、故障検出装置 30 A が、故障検出動作 (オープン故障検出処理、及びショート故障検出処理) を行う。ステップ S 1 において、始動スイッチがオンにされない

50

場合（ステップ S 1 における N o ）、図 3 に示す処理を終了する。

【 0 0 5 0 】

ステップ S 2 において、故障検出装置 3 0 A がスイッチ素子 1 0 A , 1 0 B , 1 0 D , 1 0 E のショート故障とオープン故障を検出し（ステップ S 2 における Y e s ）場合、検出部 3 0 B にショート故障信号 S sh 及びオープン故障信号 S op を共に出力しない。そして、ステップ S 3 に移行して、制御部 3 0 がリレー 1 0 のスイッチ素子 1 0 A , 1 0 B , 1 0 D , 1 0 E に対して、オン信号 S on と、オフ信号 S off と、を所定の周期毎に交互に出力することを開始する。こうして、制御部 3 0 は、リレー 1 0 を周期的に許容状態と遮断状態とに切り替える。

【 0 0 5 1 】

ステップ S 3 では、制御部 3 0 がリレー 1 0 におけるスイッチ素子 1 0 A , 1 0 B , 1 0 D , 1 0 E を遮断状態に切り替える第 1 動作と、スイッチ素子 1 0 A , 1 0 B , 1 0 D , 1 0 E を許容状態に切り替える許容動作とを周期的に交互に実行する。第 1 動作は、制御部 3 0 がスイッチ素子 1 0 A , 1 0 B , 1 0 D , 1 0 E に対して、オフ信号 S off を出力するオフ制御をした状態である。これによって、スイッチ素子 1 0 A , 1 0 B , 1 0 D , 1 0 E の各々のソースとドレインとの間が遮断状態にされる。許容動作は、制御部 3 0 がスイッチ素子 1 0 A , 1 0 B , 1 0 D , 1 0 E に対して、オン信号 S on を出力するオン制御をした状態である。これによって、スイッチ素子 1 0 A , 1 0 B , 1 0 D , 1 0 E の各々のソースとドレインとの間が導通した許容状態にされる。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 2 において、故障検出装置 3 0 A がスイッチ素子 1 0 A , 1 0 B , 1 0 D , 1 0 E のショート故障を検出する（ステップ S 2 における N o ）と、故障検出装置 3 0 A は、検出部 3 0 B に向けてショート故障信号 S sh を出力する。そして、図 3 における処理を終了する。ステップ S 2 において、故障検出装置 3 0 A がオープン故障を検出すると、故障検出装置 3 0 A は、検出部 3 0 B に向けてオープン故障信号 S op を出力して図 3 における処理を終了する。検出部 3 0 B は、ショート故障信号 S sh 又はオープン故障信号 S op が入力されると、異常の検出を行わない。つまり、リレー 1 0 のショート故障（すなわち、オフ制御されている際にオン動作すること）を故障検出装置 3 0 A が検出した場合、検出部 3 0 B は、異常の検出を行わない。なお、第 1 リレー部 1 0 C 又は、第 2 リレー部 1 0 F のいずれか一方がオープン故障して、いずれか他方が故障していない場合、検出部 3 0 B が異常の検出を行う構成としてもよい。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 4 に移行すると、制御部 3 0 が、第 1 動作を実行しているか否かを判別する。ステップ S 4 において、制御部が第 1 動作を実行していない（すなわち、スイッチ素子 1 0 A , 1 0 B , 1 0 D , 1 0 E に対して、オン信号 S on を出力するオン制御を行っている状態であり、ステップ S 4 における N o ）場合、図 3 における処理を終了する。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 4 において、制御部 3 0 がスイッチ素子 1 0 A , 1 0 B , 1 0 D , 1 0 E に対して、オフ信号 S off を出力するオフ制御を行っている場合（ステップ S 4 における Y e s ）場合、ステップ S 5 に移行する。ステップ S 5 に移行すると、第 1 電圧検出部 5 0 が、第 1 導電路 1 におけるリレー 1 0 よりも第 1 電源部 9 0 側の第 1 電圧 V 1 を検出する第 2 動作を実行する。具体的には、第 2 動作において、第 1 電圧検出部 5 0 は、第 1 導電路 1 における所定位置（リレー 1 0 よりも第 1 電源部 9 0 側の位置）の第 1 電圧 V 1 を検出し、第 1 電圧 V 1 に応じた検出値を検出部 3 0 B に与える。

【 0 0 5 5 】

次に、ステップ S 6 に移行して、第 1 動作の後、第 2 電圧検出部 5 1 が、第 2 導電路 2 におけるリレー 1 0 よりも第 2 電源部 9 3 側の第 2 電圧 V 2 を検出する第 3 動作を実行する。具体的には、第 3 動作において、第 2 電圧検出部 5 1 は、第 2 導電路 2 における所定位置（リレー 1 0 よりも第 2 電源部 9 3 側の位置）の第 2 電圧 V 2 を検出し、第 2 電圧 V 2 に応じた検出値を検出部 3 0 B に与える。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 6 】

次に、第 2 動作と、第 3 動作とが実行された後、ステップ S 7 に移行して、検出部 3 0 B が、遮断状態のときの第 1 電圧 V 1 と第 2 電圧 V 2 とに基づいて異常を検出する第 4 動作を実行する。ステップ S 7 では、検出部 3 0 B が、故障検出装置 3 0 A がステップ S 2 において正常状態を検出することを条件として、ステップ S 4 において制御部 3 0 がリレー 1 0 を遮断状態にする制御を行っているときの第 1 電圧と第 2 電圧とに基づいて異常を検出する。ステップ S 7 において、検出部 3 0 B が第 1 電圧 V 1 と第 1 電源部 9 0 の出力電圧 (1 2 V) との差が所定の閾値以上、又は第 2 電圧 V 2 と、第 2 電源部 9 3 の出力電圧 (1 2 V) との差が所定の閾値以上である (ステップ S 7 における Y e s) と判別すると、ステップ S 8 に移行する。ステップ S 8 に移行すると、電力路が異常状態であると検出部 3 0 B が判別する (すなわち、異常を検出する。) 。そして、制御部 3 0 は、スイッチ素子 1 0 A , 1 0 B , 1 0 D , 1 0 E に対して、オフ信号 S off の出力を継続する。つまり、制御部 3 0 は、検出部 3 0 B が異常を検出した場合に遮断状態を維持する。そして、図 3 における処理を終了する。

10

【 0 0 5 7 】

検出部 3 0 B が第 1 電圧 V 1 と、第 1 電源部 9 0 の出力電圧と、の差が所定の閾値未満、且つ第 2 電圧 V 2 と、第 2 電源部 9 3 の出力電圧と、の差が所定の閾値未満である (ステップ S 7 における N o) と判別すると、ステップ S 9 に移行する。ステップ S 9 に移行すると、電力路が正常状態であると検出部 3 0 B が判別する (すなわち、異常を検出していない。) 。そして、制御部 3 0 は、スイッチ素子 1 0 A , 1 0 B , 1 0 D , 1 0 E に対して、オン信号 S on の出力を行う。つまり、制御部 3 0 は、検出部 3 0 B が電力路の異常を検出しない場合にリレー 1 0 を遮断状態から許容状態に切り替える。そして、図 3 における処理を終了する。

20

【 0 0 5 8 】

[異常検出装置における動作の一例]

異常検出装置 7 0 における動作の一例を図 4 等を参照しつつ説明する。

【 0 0 5 9 】

故障検出装置 3 0 A が、スイッチ素子 1 0 A , 1 0 B , 1 0 D , 1 0 E の故障を検出していない場合、制御部 3 0 は、スイッチ素子 1 0 A , 1 0 B , 1 0 D , 1 0 E に対して、オン信号 S on と、オフ信号 S off と、を所定の周期毎に交互に出力を開始する。

30

【 0 0 6 0 】

図 4 に示すように、時刻 T 1 において、制御部 3 0 は、第 1 リレー部 1 0 C 及び第 2 リレー部 1 0 F (スwitch素子 1 0 A , 1 0 B , 1 0 D , 1 0 E) に対して出力する信号を、オン信号 S on からオフ信号 S off に切り替える。時刻 T 1 から時刻 T 2 の間において、制御部 3 0 は、スイッチ素子 1 0 A , 1 0 B , 1 0 D , 1 0 E に対して、オフ信号 S off の出力を継続する。時刻 T 1 から時刻 T 2 までの間は、リレー 1 0 が、第 1 導電路 1 及び第 2 導電路 2 の通電を遮断する遮断状態である (図 3 のステップ S 4 における Y e s 。) 。時刻 T 1 から時刻 T 2 までの間に、第 2 動作から第 4 動作を実行して電力路が異常状態であるか正常状態であるかを検出部 3 0 B が判定する (図 3 のステップ S 5 からステップ S 9 。) 。

40

【 0 0 6 1 】

時刻 T 1 から時刻 T 2 の間では、第 1 導電路 1 における第 1 電圧 V 1 が第 1 電源部 9 0 の出力電圧 (1 2 V) と同じであり、第 2 導電路 2 における第 2 電圧 V 2 が第 2 電源部 9 3 の出力電圧 (1 2 V) と同じである。すなわち、第 1 電圧 V 1 と、第 1 電源部 9 0 の出力電圧との差が所定の閾値未満、且つ第 2 電圧 V 2 と、第 2 電源部 9 3 の出力電圧との差が所定の閾値未満である (図 3 のステップ S 7 における N o) 。この場合、検出部 3 0 B は、電力路が正常状態であると判別する (図 3 のステップ S 9 。) 。

【 0 0 6 2 】

次に、時刻 T 2 において、制御部 3 0 は、第 1 リレー部 1 0 C 及び第 2 リレー部 1 0 F (スwitch素子 1 0 A , 1 0 B , 1 0 D , 1 0 E) に対して出力する信号を、オフ信号 S o

50

ffからオン信号S_{on}に切り替える。時刻T₂から時刻T₃までの間において、リレー10は、第1導電路1及び第2導電路2の通電を許容する許容状態である(図3のステップS4におけるNo。)。従って、時刻T₂から時刻T₃の間には、第2動作から第4動作を実行しない。すなわち、検出部30Bは、許容状態のときに電力路が異常状態であるか正常状態であるかを判定しない。

【0063】

次に、時刻T₃において、制御部30は、第1リレー部10C及び第2リレー部10F(スイッチ素子10A, 10B, 10D, 10E)に対して出力する信号を、オン信号S_{on}からオフ信号S_{off}に切り替える。時刻T₃から時刻T₄の間において、制御部30は、スイッチ素子10A, 10B, 10D, 10Eに対して、オフ信号S_{off}の出力を継続する。時刻T₃から時刻T₄までの間は、リレー10が第1導電路1及び第2導電路2の通電を遮断する遮断状態である(図3のステップS4におけるYes。)。時刻T₃から時刻T₄までの間に第2動作から第4動作を実行して電力路が異常状態であるか正常状態であるかを検出部30Bが判定する(図3のステップS5からステップS9)。

【0064】

また、時刻T₃において、第1導電路1における第1電圧V₁は、第1電源部90の出力電圧と同じ大きさから0Vに変化している。第2導電路2における第2電圧V₂は、第2電源部93の出力電圧(12V)と同じであり変化していない。このとき、第1電圧V₁と、第1電源部90の出力電圧との差が所定の閾値以上であり、第2電圧V₂と、第2電源部93の出力電圧との差が所定の閾値未満である(図3のステップS7におけるYes)。すると、検出部30Bは、電力路が異常状態であると判別する(図3のステップS8)。このようにして、異常検出装置70は、電力路における異常を検出する。時刻T₄以降、制御部30は、第1リレー部10C及び第2リレー部10F(スイッチ素子10A, 10B, 10D, 10E)に対するオフ信号S_{off}の出力を継続する。これによって、第2導電路2側に第1導電路1側に生じた異常が伝播することを防止する。

【0065】

次に、本構成の効果を例示する。

【0066】

本開示の異常検出装置70は、電源システム100に用いられ、異常を検出する。電源システム100は、第1電源部90と、第2電源部93と、第1導電路1及び第2導電路2と、リレー10と、を有する。第1導電路1及び第2導電路2は、第1電源部90と第2電源部93との間で電力を伝送する経路である。リレー10は、第1導電路1及び第2導電路2の通電を許容する許容状態と、第1導電路1及び第2導電路2の通電を遮断する遮断状態とに切り替わる。異常検出装置70は、第1電圧検出部50と、第2電圧検出部51と、検出部30Bと、を有する。第1電圧検出部50は、第1導電路1及び第2導電路2におけるリレー10よりも第1電源部90側の第1電圧V₁を検出する。第2電圧検出部51は、第1導電路1及び第2導電路2におけるリレー10よりも第2電源部93側の第2電圧V₂を検出する。検出部30Bは、リレー10が遮断状態のときの第1電圧V₁と第2電圧V₂とに基づいて異常を検出する。

【0067】

この構成によれば、リレー10を遮断状態にすることによって、第1導電路1及び第2導電路2を第1電源部90側、及び第2電源部93側に切り離すことができる。このため、第1電源部90及び第2電源部93の電圧がリレー10を挟んだ反対側の電力路に伝わらないようにすることができる。これによって、リレー10の両側の第1導電路1及び第2導電路2の各々における電圧を良好に検出することができる。

【0068】

本開示の異常検出装置70において、リレー10を制御する制御部30を有し、制御部30は、リレー10を周期的に許容状態と遮断状態とに切り替える。この構成によれば、第1導電路1及び第2導電路2に異常が生じた時点から時間を空けずに異常を検出し易い。

【0069】

本開示の異常検出装置 70 において、リレー 10 を制御する制御部 30 を有し、制御部 30 は、検出部 30 B が異常を検出した場合に遮断状態を維持する。この構成によれば、一方側の電力路に生じた異常が他方側の電力路に伝播することを抑えることができる。

【0070】

本開示の異常検出装置 70 は、故障検出装置 30 A を有する。故障検出装置 30 A は、故障状態と、正常状態と、を検出可能である。故障状態は、制御部 30 がリレー 10 を遮断状態にする制御を行っているときにリレー 10 が許容状態で維持される状態である。正常状態は、制御部 30 がリレー 10 を遮断状態にする制御を行っているときにリレー 10 が遮断状態で維持される状態である。検出部 30 B は、故障検出装置 30 A が正常状態を検出することを条件として、制御部 30 がリレー 10 を遮断状態にする制御を行っているときの第 1 電圧 V1 と第 2 電圧 V2 とに基づいて異常を検出する。この構成によれば、リレー 10 の故障と、第 1 導電路 1 及び第 2 導電路 2 の異常と、を切り分けることができるので、検出部 30 B における第 1 導電路 1 及び第 2 導電路 2 の異常検出の信頼性をより高めることができる。

【0071】

本開示の異常検出方法は、電源システム 100 に用いられ、異常を検出する。電源システム 100 は、第 1 電源部 90 と、第 2 電源部 93 と、第 1 導電路 1 及び第 2 導電路 2 と、リレー 10 とを有する。第 1 導電路 1 及び第 2 導電路 2 は、第 1 電源部 90 と第 2 電源部 93 との間で電力を伝送する経路である。リレー 10 は、第 1 導電路 1 及び第 2 導電路 2 の通電を許容する許容状態と、第 1 導電路 1 及び第 2 導電路 2 の通電を遮断する遮断状態とに切り替わる。異常検出方法は、第 1 動作と、第 2 動作と、第 3 動作と、第 4 動作と、を含む。第 1 動作は、制御部 30 が、リレー 10 を遮断状態に切り替える。第 2 動作は、第 1 動作の後、第 1 電圧検出部 50 が、第 1 導電路 1 及び第 2 導電路 2 におけるリレー 10 よりも第 1 電源部 90 側の第 1 電圧 V1 を検出する。第 3 動作は、第 1 動作の後、第 2 電圧検出部 51 が、第 1 導電路 1 及び第 2 導電路 2 におけるリレー 10 よりも第 2 電源部 93 側の第 2 電圧 V2 を検出する。第 4 動作は、第 2 動作と、第 3 動作とが実行された後、検出部 30 B が、遮断状態のときの第 1 電圧 V1 と第 2 電圧 V2 とに基づいて異常を検出する。

【0072】

この構成によれば、リレー 10 を遮断状態にすることによって、第 1 導電路 1 及び第 2 導電路 2 を第 1 電源部 90 側、及び第 2 電源部 93 側、に切り離すことができる。このため、第 1 電源部 90 及び第 2 電源部 93 の電圧がリレー 10 を挟んだ反対側の電力路に伝わらないようにすることができる。これによって、リレー 10 の両側の第 1 導電路 1 及び第 2 導電路 2 の各々における電圧を良好に検出することができる。

【0073】

<他の実施形態>

【0074】

なお、今回開示された実施の形態は全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、今回開示された実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって示された範囲内又は特許請求の範囲と均等の範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

【0075】

実施形態 1 では、検出部 30 B が異常を検出した場合に、制御部 30 が遮断状態を維持する構成であったが、制御部は、検出部が異常を検出した場合、許容状態を維持しつつ外部への報知及び記憶を行う構成としてもよい。具体的には、図 5 に示すように、異常検出装置 170 は、検出部 30 B が異常を検出した際に、検出部が異常を検出したことを示す報知信号 N を制御部 130 から外部 ECU200 に向けて出力する。外部 ECU200 に報知信号 N が入力されると、外部 ECU200 に接続された報知部 200 A が音声を生じる。報知部 200 A には、例えば、ブザーやスピーカー等が用いられる。これによって、車両の利用者に、電力路が異常状態であることを報知する。さらに、このとき、検出部 3

10

20

30

40

50

0 B は、制御部 1 3 0 の R A M 1 3 0 C 等に電力路が異常状態になったことを示す異常情報 M を記憶させる。なお、報知部に L E D を用いる構成としてもよい。この場合、外部 E C U に報知信号が入力されると、外部 E C U に接続された報知部が発光する。

【 0 0 7 6 】

例えば、図 6 に示すように、時刻 T 1 1 において、制御部 1 3 0 が第 1 リレー部 1 0 C 及び第 2 リレー部 1 0 F に対して出力する信号をオン信号 S on からオフ信号 S off に切り替える。そして、このタイミングで第 1 電圧 V 1 が第 1 電源部 9 0 の出力電圧と同じ大きさから 0 V に変化した場合、時刻 T 1 1 から時刻 T 1 2 までの間に検出部 3 0 B が電力路が異常状態であると判別する。その後、時刻 T 1 2 において、制御部 1 3 0 は、第 1 リレー部 1 0 C 及び第 2 リレー部 1 0 F に対して出力する信号をオフ信号 S off からオン信号 S on に切り替える。すると、第 1 導電路 1 と第 2 導電路 2 との通電が許容される。この場合、例えば、第 1 導電路 1 と第 2 導電路 2 との間に抵抗成分を介在させておく。すると、第 2 導電路 2 の第 2 電圧 V 2 を 0 V に降下させることなく、第 2 導電路 2 側から第 1 導電路 1 側に電流を流すことができる。

【 0 0 7 7 】

この構成によれば、一方側の電力路に異常が生じて一方側の導電路に電力を供給する必要がある場合、リレーを許容状態に維持することによって一方側の導電路に電力の供給を継続することができる。さらに、外部 E C U 2 0 0 に報知信号 N を出力することによって、一方側の導電路に異常がありながらも一方側の導電路に電力を供給している状態を、報知部 2 0 0 A を用いて報知することができる。さらに、制御部 1 3 0 が自身の R A M 1 3 0 C 等に、一方側の導電路に異常がありながらも一方側の導電路に電力を供給している状態が生じたことを示す異常情報 M を記憶することによって、メンテナンスの際に、導電路における異常状態の履歴を参照し易くできる。なお、外部 E C U への報知信号の出力、及び R A M への異常情報の記憶のうちのいずれかのみを行う構成としてもよい。

【 0 0 7 8 】

実施形態 1 では、第 1 リレー部 1 0 C、第 2 リレー部 1 0 F が並列に接続された構成について説明したが、電力路に流れる電流の大きさに応じて、リレー部が並列に接続される数は、3 以上であってもよい。また、実施形態 1 では、リレー 1 0 に M O S F E T を用いることが開示されているが、リレーに機械式のリレスイッチを用いてもよい。

【 0 0 7 9 】

実施形態 1 では、制御部 3 0 がマイクロコンピュータを主体として構成されているが、マイクロコンピュータ以外の複数のハードウェア回路によって実現されてもよい。また、故障検出装置又は検出部の少なくともいずれかを制御部と別個に設けた構成であってもよい。

【 0 0 8 0 】

実施形態 1 では、第 1 電源部 9 0 及び第 2 電源部 9 3 における出力電圧が 1 2 V であることが開示されているが、第 1 電源部及び第 2 電源部における出力電圧はこの電圧に限らない。また、第 1 電源部及び第 2 電源部における出力電圧が同じでなくてもよい。

【 0 0 8 1 】

実施形態 1 では、リレー 1 0 がショート故障及びオープン故障していない場合に制御部 3 0 がスイッチ素子 1 0 A、1 0 B、1 0 D、1 0 E を周期的に許容状態と遮断状態とに切り替えている。しかし、これに限らず、例えば、車両の走行中、駐停車中、始動スイッチがオフ状態の場合等にリレーを周期的に許容状態と遮断状態とに切り替えてもよい。

【 0 0 8 2 】

実施形態 1 では、第 1 動作の後、第 2 動作、第 3 動作の順で動作を実行する構成であったが、第 1 動作の後、第 3 動作、第 2 動作の順で動作を実行してもよい。つまり、少なくとも第 1 動作の後、第 1 電圧検出部が、第 2 動作を行ってもよく、少なくとも第 1 動作の後、第 2 電圧検出部が、第 3 動作を行ってもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 3 】

10

20

30

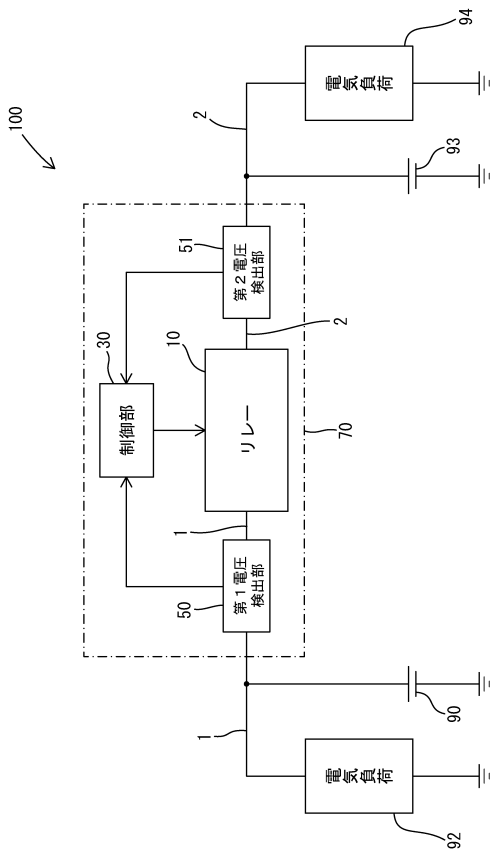
40

50

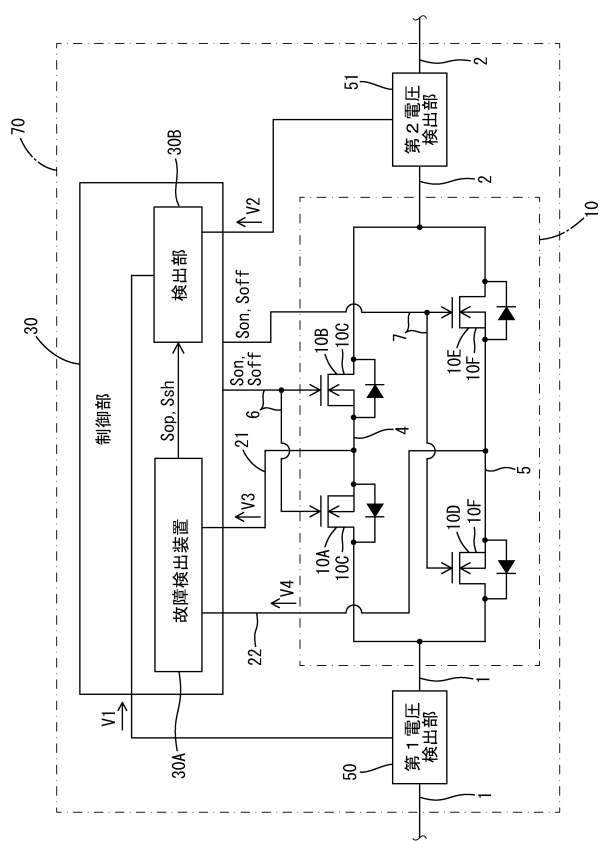
1 ...第 1 導電路 (電力路)	
2 ...第 2 導電路 (電力路)	
4 ...第 1 中間導電路	
5 ...第 2 中間導電路	
1 0 ...リレー	
1 0 A , 1 0 B , 1 0 D , 1 0 E ...スイッチ素子	
1 0 C ...第 1 リレー部	
1 0 F ...第 2 リレー部	
2 1 ...第 1 信号線	
2 2 ...第 2 信号線	10
3 0 , 1 3 0 ...制御部	
3 0 A ...故障検出装置	
3 0 B ...検出部	
5 0 ...第 1 電圧検出部	
5 1 ...第 2 電圧検出部	
7 0 , 1 7 0 ...異常検出装置	
9 0 ...第 1 電源部	
9 2 , 9 4 ...負荷	
9 3 ...第 2 電源部	
1 0 0 ...電源システム	20
1 3 0 C ... R A M	
2 0 0 ...外部 E C U	
2 0 0 A ...報知部	
M ...異常情報	
N ...報知信号	
S op ...オープン故障信号	
S sh ...ショート故障信号	
S off ...オフ信号	
S on ...オン信号	
V 1 ...第 1 電圧	30
V 2 ...第 2 電圧	
V 3 ...第 3 電圧	
V 4 ...第 4 電圧	

【図面】

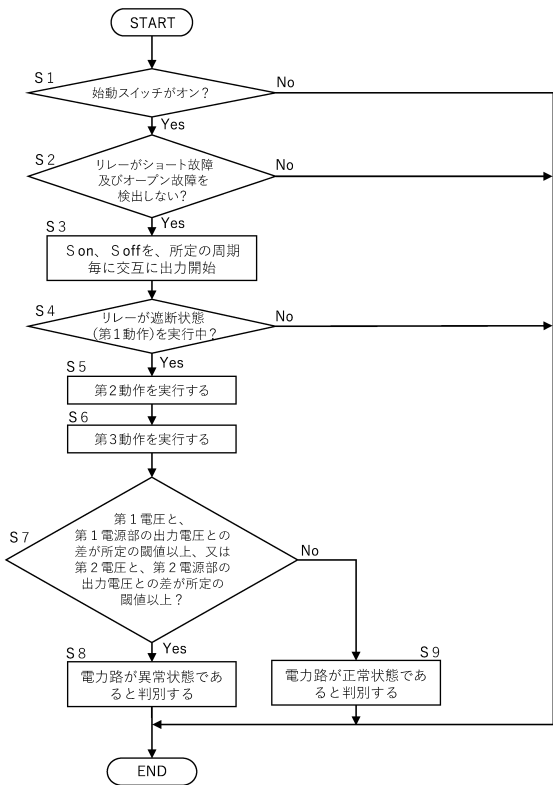
【図 1】



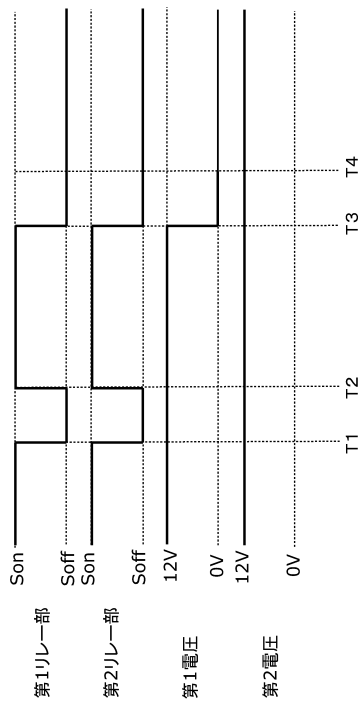
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

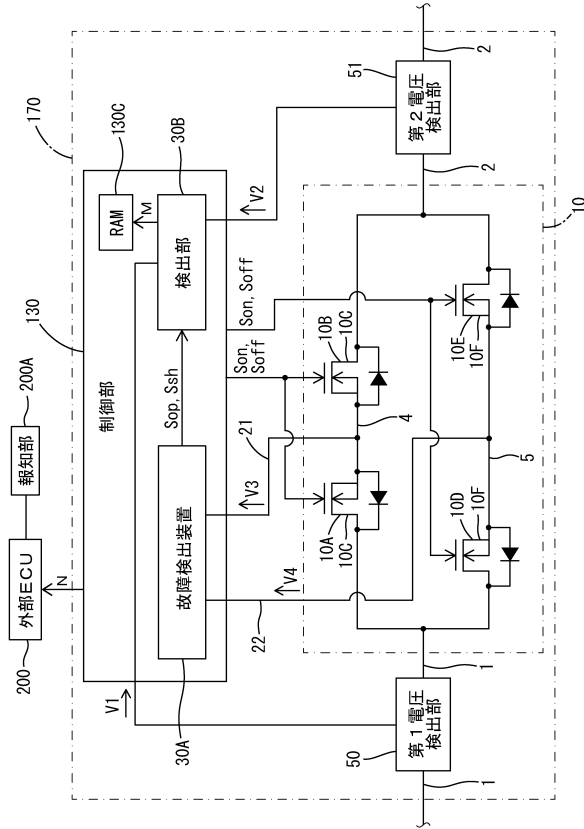
20

30

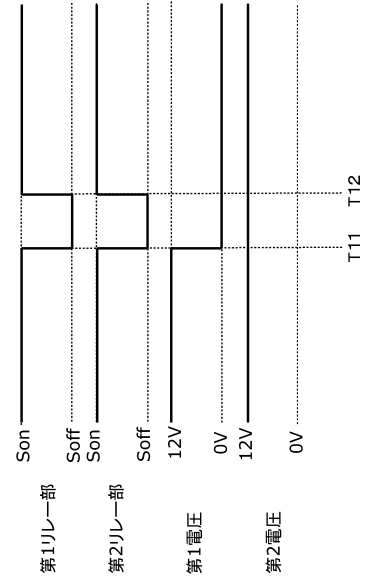
40

50

【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 若園 佳佑
三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

(72)発明者 杉沢 佑樹
三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

審査官 赤穂 嘉紀

(56)参考文献 特開 2 0 1 7 - 2 1 6 7 9 0 (J P , A)
特開 2 0 1 8 - 0 0 6 2 5 2 (J P , A)
特開 2 0 1 9 - 0 6 2 6 2 2 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 2 H 3 / 0 8 - 3 / 2 5 3
H 0 2 H 7 / 0 0
H 0 2 H 7 / 1 0 - 7 / 2 0
H 0 2 J 7 / 0 0 - 7 / 1 2
H 0 2 J 7 / 3 4 - 7 / 3 6