

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7663153号
(P7663153)

(45)発行日 令和7年4月16日(2025.4.16)

(24)登録日 令和7年4月8日(2025.4.8)

(51)国際特許分類 F I
G 0 1 R 19/00 (2006.01) G 0 1 R 19/00 B
G 0 1 R 31/00 (2006.01) G 0 1 R 31/00

請求項の数 8 (全12頁)

(21)出願番号	特願2024-515237(P2024-515237)	(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14号
(86)(22)出願日	令和4年4月13日(2022.4.13)	(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14号
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/017716	(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33号
(87)国際公開番号	WO2023/199432	(74)代理人	110000497 弁理士法人グランダム特許事務所
(87)国際公開日	令和5年10月19日(2023.10.19)	(72)発明者	藪田 宗克 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 最終頁に続く
審査請求日	令和6年7月1日(2024.7.1)		

(54)【発明の名称】 異常検出装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の導電路が並列に接続された並列回路部と、
複数の電流センサと、
異常判定部と、を備え、
各々の前記電流センサは、複数の前記導電路の各々を流れる電流を検出し、
前記異常判定部は、複数の前記電流センサの検出値に基づいて前記電流センサの異常を判定し、
前記並列回路部は、電源部と、前記電源部に基づく電力が供給される電力供給対象との間に設けられ、
前記並列回路部の一端は、前記並列回路部よりも前記電源部側に設けられる一の電源部側導電路に短絡し、前記並列回路部の他端は、前記並列回路部よりも前記電力供給対象側に設けられる一の対象側導電路に短絡する
異常検出装置。

【請求項2】

複数の前記導電路は、互いに並列に接続された第1導電路及び第2導電路を含み、
複数の前記電流センサは、前記第1導電路を流れる電流を検出する第1電流センサと、前記第2導電路を流れる電流を検出する第2電流センサと、を含み、
前記異常判定部は、少なくとも前記第1電流センサの検出値と、前記第2電流センサの検出値との差が予め定められた数値範囲を外れた場合に異常と判定する

請求項 1 に記載の異常検出装置。

【請求項 3】

前記並列回路部を介した前記電源部側から前記電力供給対象側への電力供給を許容する許容状態から遮断する遮断状態に切り替わる遮断部を備える

請求項 1 又は請求項 2 に記載の異常検出装置。

【請求項 4】

複数の前記電流センサの少なくとも一の前記電流センサの検出値に基づいて前記遮断部を前記許容状態から前記遮断状態に切り替える制御部を備える

請求項 3 に記載の異常検出装置。

【請求項 5】

前記制御部は、各々の前記電流センサの検出値に基づいて、各々の前記導電路が過電流状態であるか否かを判定し、少なくとも一の前記導電路が前記過電流状態であると判定した場合に、前記遮断部を前記許容状態から前記遮断状態に切り替える

請求項 4 に記載の異常検出装置。

【請求項 6】

前記制御部は、各々の前記電流センサの検出値に基づいて、各々の前記導電路が過電流状態であるか否かを判定し、二以上の前記導電路が前記過電流状態であると判定した場合に、前記遮断部を前記許容状態から前記遮断状態に切り替える

請求項 4 に記載の異常検出装置。

【請求項 7】

(削除)

【請求項 8】

各々の前記電流センサは、各々の前記導電路に設けられるシャント抵抗を有する

請求項 1 に記載の異常検出装置。

【請求項 9】

各々の前記電流センサは、各々の前記導電路を流れる電流が発する磁気を検知して電気信号に変換する磁気検知部を有する

請求項 1 に記載の異常検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、異常検出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、電流センサのエラーを診断する装置が開示されている。この装置は、同一経路を流れる電流値を測定する 2 つの電流センサを備える。この装置は、2 つの電流センサの測定値の比較結果に基づいて、電流センサのエラーを診断する。なお、電流センサの異常を検出する装置は、特許文献 2 にも開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特表 2021 - 515194 号公報

【文献】特開 2013 - 90474 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記のような電流センサの異常を検出する技術においては、電流センサの小型化が求められている。

【0005】

本開示は、電流センサの異常を検出する構成において、電流センサの小型化を図りやす

10

20

30

40

50

い技術を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の異常検出装置は、
複数の導電路が並列に接続された並列回路部と、
複数の電流センサと、
異常判定部と、を備え、
各々の前記電流センサは、複数の前記導電路の各々を流れる電流を検出し、
前記異常判定部は、複数の前記電流センサの検出値に基づいて前記電流センサの異常を判定する。

10

【発明の効果】

【0007】

本開示に係る技術は、電流センサの異常を検出する構成において、電流センサの小型化を図りやすくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、第1実施形態に係る異常検出装置を含む電源システムを概略的に例示する構成図である。

【図2】図2は、第2実施形態に係る異常検出装置を含む電源システムを概略的に例示する構成図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下では、本開示の実施形態が列記されて例示される。

【0010】

〔1〕複数の導電路が並列に接続された並列回路部と、
複数の電流センサと、
異常判定部と、を備え、
各々の前記電流センサは、複数の前記導電路の各々を流れる電流を検出し、
前記異常判定部は、複数の前記電流センサの検出値に基づいて前記電流センサの異常を判定する

30

異常検出装置。

【0011】

上記異常検出装置は、複数の導電路に分散された電流を各々の電流センサによって検出し、その検出値に基づいて電流センサの異常を判定する。したがって、この構成によれば、個々の電流センサの電流耐量を小さくすることができるため、電流センサの小型化を図りやすい。

【0012】

〔2〕複数の前記導電路は、互いに並列に接続された第1導電路及び第2導電路を含み、
複数の前記電流センサは、前記第1導電路を流れる電流を検出する第1電流センサと、
前記第2導電路を流れる電流を検出する第2電流センサと、を含み、

40

前記異常判定部は、少なくとも前記第1電流センサの検出値と、前記第2電流センサの検出値との差が予め定められた数値範囲を外れた場合に異常と判定する

〔1〕に記載の異常検出装置。

【0013】

この構成によれば、電流センサの異常を判定する構成を、より簡素化しやすい。

【0014】

〔3〕前記並列回路部は、電源部と、前記電源部に基づく電力が供給される電力供給対象との間に設けられ、

更に、前記並列回路部を介した前記電源部側から前記電力供給対象側への電力供給を許容する許容状態から遮断する遮断状態に切り替わる遮断部を備える

50

〔 1 〕又は〔 2 〕に記載の異常検出装置。

【 0 0 1 5 】

この構成によれば、遮断部が許容状態から遮断状態に切り替わることで、並列回路部を介した電源部側から電力供給対象側への電力供給を遮断することができる。

【 0 0 1 6 】

〔 4 〕複数の前記電流センサの少なくとも一の前記電流センサの検出値に基づいて前記遮断部を前記許容状態から前記遮断状態に切り替える制御部を備える

〔 3 〕に記載の異常検出装置。

【 0 0 1 7 】

この構成によれば、電流センサの検出値に基づいて、並列回路部を介した電源部側から電力供給対象側への電力供給を遮断することができる。また、遮断部の切り替えの判断に用いられる電流センサの異常を、異常判定部によって判定することができる。

10

【 0 0 1 8 】

〔 5 〕前記制御部は、各々の前記電流センサの検出値に基づいて、各々の前記導電路が過電流状態であるか否かを判定し、少なくとも一の前記導電路が前記過電流状態であると判定した場合に、前記遮断部を前記許容状態から前記遮断状態に切り替える

〔 4 〕に記載の異常検出装置。

【 0 0 1 9 】

この構成によれば、異常の判定に利用される複数の電流センサを、遮断部の迅速な切り替えに有効活用することができる。

20

【 0 0 2 0 】

〔 6 〕前記制御部は、各々の前記電流センサの検出値に基づいて、各々の前記導電路が過電流状態であるか否かを判定し、二以上の前記導電路が前記過電流状態であると判定した場合に、前記遮断部を前記許容状態から前記遮断状態に切り替える

〔 4 〕に記載の異常検出装置。

【 0 0 2 1 】

この構成によれば、異常の判定に利用される複数の電流センサを、過電流状態の誤判定防止に有効活用することができる。

【 0 0 2 2 】

〔 7 〕前記並列回路部は、電源部と、前記電源部に基づく電力が供給される電力供給対象との間に設けられ、

30

前記並列回路部の一端は、前記並列回路部よりも前記電源部側に設けられる電源部側導電路に電氣的に接続され、前記並列回路部の他端は、前記並列回路部よりも前記電力供給対象側に設けられる対象側導電路に電氣的に接続される

〔 1 〕から〔 6 〕のいずれか 1 つに記載の異常検出装置。

【 0 0 2 3 】

この構成によれば、電源部から電力供給対象への供給電流を検出する電流センサの異常を検出することができる。

【 0 0 2 4 】

〔 8 〕各々の前記電流センサは、各々の前記導電路に設けられるシャント抵抗を有する

40

〔 1 〕から〔 7 〕のいずれか 1 つに記載の異常検出装置。

【 0 0 2 5 】

この構成によれば、電流センサの構成を簡素化しやすい。

【 0 0 2 6 】

〔 9 〕各々の前記電流センサは、各々の前記導電路を流れる電流が発する磁気を検知して電気信号に変換する磁気検知部を有する

〔 1 〕から〔 7 〕のいずれか 1 つに記載の異常検出装置。

【 0 0 2 7 】

この構成によれば、導電路に抵抗を設けることなく、導電路を流れる電流を検出することができる。

50

【 0 0 2 8 】

< 第 1 実施形態 >

1 . 電源システム 1 の構成

図 1 には、第 1 実施形態の異常検出装置 1 0 を備えた電源システム 1 が示される。電源システム 1 は、車両に搭載されるシステムであり、様々な電力供給対象に電力を供給し得るシステムである。電源システム 1 は、電源部 2 と、負荷 3 と、電力路 4 と、異常検出装置 1 0 と、を備える。

【 0 0 2 9 】

電力路 4 は、電源部 2 と負荷 3 との間に設けられ、電源部 2 から負荷 3 へ電力を供給する経路として機能する。電力路 4 は、正極側導電路 5 と、負極側導電路 6 と、を備える。

10

【 0 0 3 0 】

電源部 2 は、負荷 3 へ電力を供給し得る車載用電源である。電源部 2 は、例えば、鉛バッテリー等の公知の車載バッテリーとして構成されている。電源部 2 は、鉛バッテリー以外のバッテリーによって構成されていてもよく、バッテリーに代えて又はバッテリーに加えてバッテリー以外の電源手段を有していてもよい。電源部 2 の正極は、正極側導電路 5 の一端に短絡した構成で正極側導電路 5 の一端に電氣的に接続される。電源部 2 の負極は、負極側導電路 6 の一端に短絡した構成で負極側導電路 6 の一端に電氣的に接続される。電源部 2 は、満充電時に所定の直流電圧（例えば 1 2 V）を電力路 4 に印加する。電源部 2 は、電力路 4 に電力を供給し、電力路 4 を介して負荷 3 に電力を供給する。

【 0 0 3 1 】

負荷 3 は、電力供給対象の一例に相当し、車両に搭載される電気部品である。負荷 3 は、電力路 4 を介して供給される電力を受けて動作する。負荷 3 の一端は、正極側導電路 5 の他端に短絡した構成で正極側導電路 5 の他端に電氣的に接続される。負荷 3 の他端は、負極側導電路 6 の他端に短絡した構成で負極側導電路 6 の他端に電氣的に接続される。

20

【 0 0 3 2 】

異常検出装置 1 0 は、車両に搭載され、電源システム 1 に用いられる。異常検出装置 1 0 は、並列回路部 1 1 と、複数の電流センサ 1 2 と、異常判定部 1 3 と、遮断部 1 4 と、制御部 1 5 と、を備える。

【 0 0 3 3 】

並列回路部 1 1 は、複数の導電路 2 0 が並列に接続された構成をなしている。並列回路部 1 1 は、電源部 2 と負荷 3 との間に設けられる。並列回路部 1 1 は、電力路 4（より具体的には、負極側導電路 6）に設けられ、電力路 4（より具体的には、負極側導電路 6）の一部を構成する。つまり、並列回路部 1 1 は、電源部 2 から負荷 3 へ電力を供給する経路の一部を構成する。並列回路部 1 1 の一端は、並列回路部 1 1 よりも電源部 2 側に設けられる電源部側導電路 7 に短絡した構成で電源部側導電路 7 に電氣的に接続される。並列回路部 1 1 の他端は、並列回路部 1 1 よりも負荷 3 側に設けられる対象側導電路 8 に電氣的に接続される。複数の導電路 2 0 は、電源部側導電路 7 と対象側導電路 8 との間において、並列に接続された構成をなしている。

30

【 0 0 3 4 】

電源部側導電路 7 及び対象側導電路 8 は、負極側導電路 6 の一部を構成している。電源部側導電路 7 の一端は、電源部 2 の負極に短絡した構成で電源部 2 の負極に電氣的に接続される。電源部側導電路 7 の他端は、並列回路部 1 1 の一端に短絡した構成で並列回路部 1 1 の一端に電氣的に接続される。対象側導電路 8 の一端は、負荷 3 の他端に短絡した構成で負荷 3 の他端に電氣的に接続される。対象側導電路 8 の他端は、並列回路部 1 1 の他端に短絡した構成で並列回路部 1 1 の他端に電氣的に接続される。

40

【 0 0 3 5 】

複数の導電路 2 0 は、第 1 導電路 2 0 A と、第 2 導電路 2 0 B と、を含む。第 1 導電路 2 0 A 及び第 2 導電路 2 0 B は、電源部側導電路 7 と対象側導電路 8 との間において、並列に接続された構成をなしている。各々の導電路 2 0 の一端は、電源部側導電路 7（より具体的には、電源部側導電路 7 の他端）に短絡した構成で電源部側導電路 7（より具体的

50

には、電源部側導電路 7 の他端) に電氣的に接続される。各々の導電路 20 の他端は、対象側導電路 8 (より具体的には、対象側導電路 8 の他端) に短絡した構成で対象側導電路 8 (より具体的には、対象側導電路 8 の他端) に電氣的に接続される。

【0036】

各々の電流センサ 12 は、各々の導電路 20 を流れる電流を検出する。複数の電流センサ 12 は、第 1 電流センサ 12 A と、第 2 電流センサ 12 B と、を含む。第 1 電流センサ 12 A は、第 1 導電路 20 A を流れる電流を検出する。第 2 電流センサ 12 B は、第 2 導電路 20 B を流れる電流を検出する。各々の電流センサ 12 の検出値を特定可能な情報は、異常判定部 13 及び制御部 15 にそれぞれ入力される。

【0037】

各々の電流センサ 12 は、各々の導電路 20 に設けられたシャント抵抗 21 と、シャント抵抗 21 の両端の電位差を増幅して出力する差動増幅回路 22 と、を有する。各々のシャント抵抗 21 の一端は、電源部側導電路 7 (より具体的には、電源部側導電路 7 の他端) に短絡した構成で電源部側導電路 7 (より具体的には、電源部側導電路 7 の他端) に電氣的に接続される。各々のシャント抵抗 21 の他端は、対象側導電路 8 (より具体的には、対象側導電路 8 の他端) に短絡した構成で対象側導電路 8 (より具体的には、対象側導電路 8 の他端) に電氣的に接続される。

【0038】

第 1 電流センサ 12 A は、第 1 導電路 20 A に設けられた第 1 シャント抵抗 21 A と、第 1 シャント抵抗 21 A の両端の電位差を増幅して出力する第 1 差動増幅回路 22 A と、を有する。第 2 電流センサ 12 B は、第 2 導電路 20 B に設けられた第 2 シャント抵抗 21 B と、第 2 シャント抵抗 21 B の両端の電位差を増幅して出力する第 2 差動増幅回路 22 B と、を有する。第 1 シャント抵抗 21 A の抵抗値は、第 2 シャント抵抗 21 B の抵抗値と同じである。

【0039】

異常判定部 13 は、例えば MCU (Micro Controller Unit) などの情報処理装置を備えて構成される。異常判定部 13 には、各々の電流センサ 12 の検出値が入力される。異常判定部 13 は、各々の電流センサ 12 の検出値に基づいて電流センサ 12 の異常を判定する。本実施形態では、異常判定部 13 は、第 1 電流センサ 12 A の検出値と、第 2 電流センサ 12 B の検出値とに基づいて、第 1 電流センサ 12 A 及び第 2 電流センサ 12 B の少なくとも一方が異常と判定する。異常判定部 13 は、第 1 電流センサ 12 A の検出値と、第 2 電流センサ 12 B の検出値との差が予め定められた数値範囲を外れた場合に異常と判定する。

【0040】

遮断部 14 は、並列回路部 11 を介した電源部 2 側から負荷 3 側への電力供給を許容する許容状態から遮断する遮断状態に切り替わる機能を有する。遮断部 14 は、本実施形態では、スイッチ 14 A を有する。スイッチ 14 A は、FET (Field Effect Transistor) などの半導体スイッチであってもよいし、機械式のスイッチであってもよい。遮断部 14 は、スイッチ 14 A がオン状態に切り替わることに応じて許容状態に切り替わり、スイッチ 14 A がオフ状態に切り替わることに応じて遮断状態に切り替わる。遮断部 14 は、本実施形態では、対象側導電路 8 に設けられるが、電源部側導電路 7 に設けられてもよいし、正極側導電路 5 に設けられてもよい。

【0041】

制御部 15 は、例えば MCU (Micro Controller Unit) などの情報処理装置を備えて構成される。制御部 15 には、各々の電流センサ 12 の検出値が入力される。制御部 15 は、各々の電流センサ 12 の検出値に基づいて各々の導電路 20 が過電流状態であるか否かを判定する。制御部 15 は、例えば、電流センサ 12 の検出値が閾値を超えた場合に、その電流センサ 12 の検出対象の導電路 20 が過電流状態であると判定する。制御部 15 は、少なくとも一の導電路 20 (本実施形態では、第 1 導電路 20 A 及び第 2 導電路 20 B の少なくとも一方) が過電流状態であると判定した場合に、遮断部

10

20

30

40

50

14を許容状態から遮断状態に切り替える。

【0042】

2. 異常検出装置10の動作の例

制御部15は、通常時、スイッチ14Aをオン状態とし、遮断部14を許容状態に維持する。この状態では、電源部2に基づく電力が負荷3に供給され得る。異常判定部13は、第1電流センサ12Aの検出値と、第2電流センサ12Bの検出値との差が予め定められた数値範囲を外れたか否かを繰り返し判定する。そして、異常判定部13は、第1電流センサ12Aの検出値と、第2電流センサ12Bの検出値との差が予め定められた数値範囲を外れたと判定した場合に異常と判定する。

【0043】

制御部15は、第1導電路20A及び第2導電路20Bの少なくとも一方が過電流状態であるか否かを繰り返し判定する。そして、制御部15は、第1導電路20A及び第2導電路20Bの少なくとも一方が過電流状態であると判定した場合に、遮断部14を許容状態から遮断状態に切り替える。

【0044】

3. 異常検出装置10の効果の例

異常検出装置10は、複数の導電路20に分散された電流を各々の電流センサ12によって検出し、その検出値に基づいて電流センサ12の異常を判定する。したがって、この構成によれば、個々の電流センサ12の電流耐量を小さくすることができる。本実施形態では、各々の導電路20に、同じ抵抗値のシャント抵抗21が設けられている。このため、各々の導電路20を流れる電流は半分となり、並列回路部11以外の経路（例えば電源部側導電路7や対象側導電路8）に電流センサ12を設ける構成と比較して、電流耐量が半分の電流センサ12を使用することが可能となる。したがって、電流センサ12の小型化を図りやすい。

【0045】

更に、異常判定部13は、少なくとも第1電流センサ12Aの検出値と、第2電流センサ12Bの検出値との差が予め定められた数値範囲を外れた場合に異常と判定する。この構成によれば、電流センサ12の異常を判定する構成を、より簡素化しやすい。

【0046】

更に、異常検出装置10は、並列回路部11を介した電源部2側から負荷3側への電力供給を許容する許容状態から遮断する遮断状態に切り替わる遮断部14を備える。この構成によれば、遮断部14が許容状態から遮断状態に切り替わることで、並列回路部11を介した電源部2側から負荷3側への電力供給を遮断することができる。

【0047】

更に、異常検出装置10は、複数の電流センサ12の少なくとも一の電流センサ12の検出値に基づいて遮断部14を許容状態から遮断状態に切り替える制御部15を備える。この構成によれば、電流センサ12の検出値に基づいて、並列回路部11を介した電源部2側から負荷3側への電力供給を遮断することができる。また、遮断部14の切り替えの判断に用いられる電流センサ12の異常を、異常判定部13によって判定することができる。

【0048】

更に、制御部15は、各々の電流センサ12の検出値に基づいて、各々の導電路20が過電流状態であるか否かを判定し、少なくとも一の導電路20が過電流状態であると判定した場合に、遮断部14を許容状態から遮断状態に切り替える。この構成によれば、異常の判定に利用される複数の電流センサ12（本実施形態では、第1電流センサ12A及び第2電流センサ12B）を、遮断部14の迅速な切り替えに有効活用することができる。

【0049】

更に、各々の電流センサ12は、各々の導電路20に設けられるシャント抵抗21を有する。この構成によれば、電流センサ12の構成を簡素化しやすい。

【0050】

10

20

30

40

50

< 第 2 実施形態 >

第 2 実施形態の電源システム 201 は、第 1 実施形態の電源システム 1 とは、電流センサの構成が異なり、その他の点で共通する。以下の説明では、第 1 実施形態と同じ構成については、同じ符号を付して詳しい説明を省略する。

【 0051 】

図 2 には、第 2 実施形態の電源システム 201 が示されている。電源システム 201 は、電源部 2 と、負荷 3 と、電力路 4 と、異常検出装置 210 と、を備える。異常検出装置 210 は、車両に搭載され、電源システム 201 に用いられる。異常検出装置 210 は、並列回路部 211 と、複数の電流センサ 212 と、異常判定部 13 と、遮断部 14 と、制御部 15 と、を備える。

10

【 0052 】

並列回路部 211 は、複数の導電路 220 が並列に接続された構成をなしている。並列回路部 211 は、電源部 2 と負荷 3 との間に設けられる。並列回路部 211 は、電力路 4 (より具体的には、負極側導電路 6) に設けられ、電力路 4 (より具体的には、負極側導電路 6) の一部を構成する。つまり、並列回路部 211 は、電源部 2 から負荷 3 へ電力を供給する経路の一部を構成する。並列回路部 211 の一端は、並列回路部 211 よりも電源部 2 側に設けられる電源部側導電路 7 に短絡した構成で電源部側導電路 7 に電氣的に接続される。並列回路部 211 の他端は、並列回路部 211 よりも負荷 3 側に設けられる対象側導電路 8 に電氣的に接続される。複数の導電路 220 は、電源部側導電路 7 と対象側導電路 8 との間において、並列に接続された構成をなしている。

20

【 0053 】

複数の導電路 220 は、第 1 導電路 220 A と、第 2 導電路 220 B と、を含む。第 1 導電路 220 A 及び第 2 導電路 220 B は、電源部側導電路 7 と対象側導電路 8 との間において、並列に接続された構成をなしている。各々の導電路 220 の一端は、電源部側導電路 7 (より具体的には、電源部側導電路 7 の他端) に短絡した構成で電源部側導電路 7 (より具体的には、電源部側導電路 7 の他端) に電氣的に接続される。各々の導電路 220 の他端は、対象側導電路 8 (より具体的には、対象側導電路 8 の他端) に短絡した構成で対象側導電路 8 (より具体的には、対象側導電路 8 の他端) に電氣的に接続される。

【 0054 】

各々の電流センサ 212 は、各々の導電路 220 を流れる電流を検出する。複数の電流センサ 212 は、第 1 電流センサ 212 A と、第 2 電流センサ 212 B と、を含む。第 1 電流センサ 212 A は、第 1 導電路 220 A を流れる電流を検出する。第 2 電流センサ 212 B は、第 2 導電路 220 B を流れる電流を検出する。各々の電流センサ 212 の検出値を特定可能な情報は、異常判定部 13 及び制御部 15 にそれぞれ入力される。

30

【 0055 】

各々の電流センサ 212 は、電流を検出する対象の導電路 220 に対して非接触で配置される非接触式のセンサである。各々の電流センサ 212 は、各々の導電路 220 を流れる電流が発する磁気を検知して電気信号に変換する磁気検知部 221 を有する。磁気検知部 221 は、ホール素子を有する構成であってもよいし、磁気抵抗効果素子を有する構成であってもよい。電流センサ 212 は、導電路 220 に対して非接触である。つまり、電源部側導電路 7 の他端は、並列回路部 211 を介して、対象側導電路 8 の他端に短絡した構成で対象側導電路 8 の他端に電氣的に接続される。

40

【 0056 】

第 1 電流センサ 212 A は、第 1 導電路 220 A に設けられた第 1 磁気検知部 221 A を有する。第 1 磁気検知部 221 A は、第 1 導電路 220 A を流れる電流が発する磁気を検知して電気信号に変換する。第 2 電流センサ 212 B は、第 2 導電路 220 B に設けられた第 2 磁気検知部 221 B を有する。第 2 磁気検知部 221 B は、第 2 導電路 220 B を流れる電流が発する磁気を検知して電気信号に変換する。

【 0057 】

異常判定部 13 は、各々の電流センサ 212 の検出値に基づいて電流センサ 212 の異

50

常を判定する。異常判定部 13 は、第 1 電流センサ 212A の検出値と、第 2 電流センサ 212B の検出値との差が予め定められた数値範囲を外れた場合に異常と判定する。

【0058】

遮断部 14 は、並列回路部 211 を介した電源部 2 側から負荷 3 側への電力供給を許容する許容状態から遮断する遮断状態に切り替わる機能を有する。

【0059】

制御部 15 は、各々の電流センサ 212 の検出値に基づいて各々の導電路 220 が過電流状態であるか否かを判定する。制御部 15 は、例えば、電流センサ 212 の検出値が閾値を超えた場合に、その電流センサ 212 の検出対象の導電路 220 が過電流状態であると判定する。制御部 15 は、例えば、第 1 導電路 220A 及び第 2 導電路 220B の少なくとも一方が過電流状態であると判定した場合に、遮断部 14 を許容状態から遮断状態に切り替える。

10

【0060】

この構成によれば、導電路 220 に抵抗を設けることなく、導電路 220 を流れる電流を検出することができる。

【0061】

<他の実施形態>

本開示は、上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではない。例えば、上述又は後述の実施形態の特徴は、矛盾しない範囲であらゆる組み合わせが可能である。また、上述又は後述の実施形態のいずれの特徴も、必須のものとして明示されていなければ省略することもできる。更に、上述した実施形態は、次のように変更されてもよい。

20

【0062】

互いに並列に接続される導電路の数は、3 以上であってもよい。電流センサの数は、3 以上であってもよい。

【0063】

異常判定部が異常を判定する方法は、第 1 電流センサの検出値と、第 2 電流センサの検出値との差が予め定められた数値範囲を外れた場合に異常と判定する方法に限らない。例えば、異常判定部は、所定期間における第 1 電流センサの複数の検出値の積算値又は平均値と、所定期間における第 2 電流センサの複数の検出値の積算値又は平均値との差が予め定められた数値範囲を外れた場合に異常と判定する構成であってもよい。この構成によれば、例えば電流センサの検出値を AD 変換する場合に AD 変換に起因する誤差を小さくすることができる。あるいは、異常判定部は、上記数値範囲を外れたか否かの判定を所定回数行い、外れたと判定した割合が基準値を超えた場合に異常と判定する構成であってもよい。

30

【0064】

制御部が過電流状態を判定する方法は、電流センサの検出値が閾値を超えた場合に、その電流センサの検出対象の導電路が過電流状態であると判定する方法に限らない。例えば、制御部は、所定期間における電流センサの複数の検出値の積算値又は平均値が閾値を超えた場合に、その電流センサの検出対象の導電路が過電流状態であると判定してもよい。別の例として、制御部は、電流センサの検出値が閾値を超えた状態が判定時間にわたって継続した場合に、その電流センサの検出対象の導電路が過電流状態であると判定してもよい。閾値と判定時間との組み合わせは、複数パターン用意されていてもよい。

40

【0065】

制御部が遮断部を遮断状態に切り替える条件は、第 1 導電路及び第 2 導電路の少なくとも一方が過電流状態であると判定したことに限らない。例えば、制御部は、第 1 導電路及び第 2 導電路の両方が過電流状態であると判定した場合に、遮断部を遮断状態に切り替える構成であってもよい。この構成によれば、異常の判定に利用される複数の電流センサを、過電流状態の誤判定防止に有効活用することができる。別の例として、制御部は、第 1 導電路及び第 2 導電路のいずれか一方のみを監視し、監視対象の導電路が過電流状態であ

50

ると判定した場合に、遮断部を遮断状態に切り替える構成であってもよい。また、導電路が3以上である構成において、制御部は、全ての導電路が過電流状態であると判定した場合に、遮断部を遮断状態に切り替える構成であってもよいし、予め決められた数の導電路が過電流状態であると判定した場合に、遮断部を遮断状態に切り替える構成であってもよい。

【0066】

遮断部は、遮断状態となった後、許容状態に復帰できない構成であってもよい。例えば、遮断部は、駆動電流が供給された場合に電力路を切断する火工遮断器であってもよい。

【0067】

各々の導電路に設けられるシャント抵抗の抵抗値は、互いに同じでなくてもよい。このように構成しても、短絡耐量のより小さい電流センサの使用が可能となる。

10

【0068】

並列回路部は、負極側導電路でなく、正極側導電路に設けられていてもよい。

【0069】

異常検出装置は、遮断部を備えない構成であってもよい。異常検出装置は、制御部を備えない構成であってもよい。

【0070】

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、請求の範囲によって示された範囲内又は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。

20

【符号の説明】

【0071】

- 1 : 電源システム
- 2 : 電源部
- 3 : 負荷（電力供給対象）
- 4 : 電力路
- 5 : 正極側導電路
- 6 : 負極側導電路
- 7 : 電源部側導電路
- 8 : 対象側導電路
- 10 : 異常検出装置
- 11 : 並列回路部
- 12 : 電流センサ
- 12A : 第1電流センサ
- 12B : 第2電流センサ
- 13 : 異常判定部
- 14 : 遮断部
- 14A : スイッチ
- 15 : 制御部
- 20 : 導電路
- 20A : 第1導電路
- 20B : 第2導電路
- 21 : シャント抵抗
- 21A : 第1シャント抵抗
- 21B : 第2シャント抵抗
- 22 : 差動増幅回路
- 22A : 第1差動増幅回路
- 22B : 第2差動増幅回路
- 201 : 電源システム

30

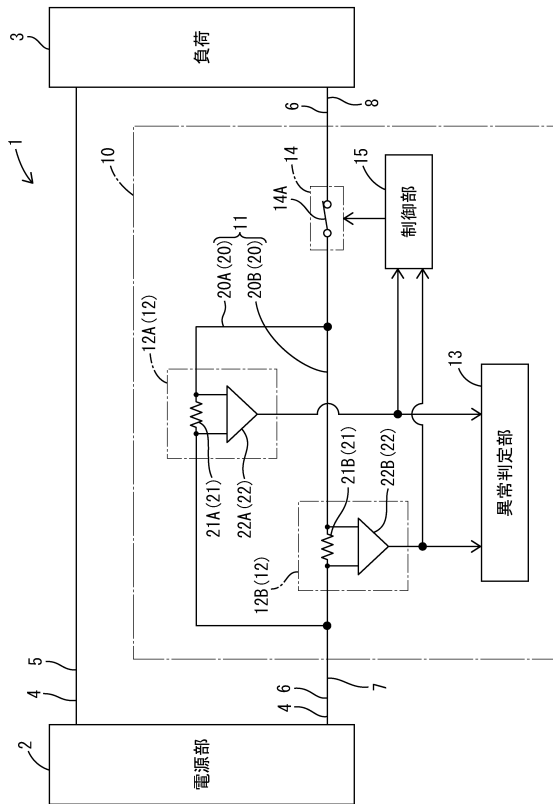
40

50

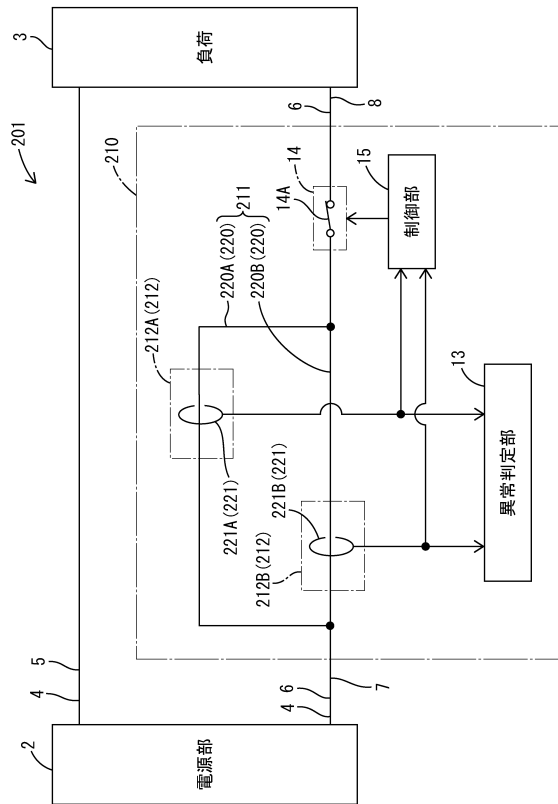
- 2 1 0 : 異常検出装置
- 2 1 1 : 並列回路部
- 2 1 2 : 電流センサ
- 2 1 2 A : 第1電流センサ
- 2 1 2 B : 第2電流センサ
- 2 2 0 : 導電路
- 2 2 0 A : 第1導電路
- 2 2 0 B : 第2導電路
- 2 2 1 : 磁気検知部
- 2 2 1 A : 第1磁気検知部
- 2 2 1 B : 第2磁気検知部

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 倉富 高大
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

(72)発明者 高橋 成治
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

審査官 青木 洋平

(56)参考文献 特開2014-155327(JP,A)
特開2010-252594(JP,A)
特開2017-079576(JP,A)
特開2010-252566(JP,A)
特開2007-099033(JP,A)
特開2017-216791(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G01R 19/00
G01R 31/00