

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7596736号
(P7596736)

(45)発行日 令和6年12月10日(2024.12.10)

(24)登録日 令和6年12月2日(2024.12.2)

(51)国際特許分類

F I

H 0 2 J 7/00 (2006.01)

H 0 2 J 7/00 P

B 6 0 R 16/02 (2006.01)

B 6 0 R 16/02 6 4 5 A

請求項の数 7 (全34頁)

(21)出願番号	特願2020-191092(P2020-191092)	(73)特許権者	395011665
(22)出願日	令和2年11月17日(2020.11.17)		株式会社オートネットワーク技術研究所
(65)公開番号	特開2022-80104(P2022-80104A)		三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号
(43)公開日	令和4年5月27日(2022.5.27)	(73)特許権者	000183406
審査請求日	令和5年3月30日(2023.3.30)		住友電装株式会社
			三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号
		(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
		(74)代理人	100114557
			弁理士 河野 英仁
		(74)代理人	100078868
			弁理士 河野 登夫
		(72)発明者	内野 剛雄

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 給電制御装置、給電制御方法及びコンピュータプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

負荷への給電を制御する車両用の給電制御装置であって、
第 1 基板に形成され、前記負荷への給電を制御する制御器と、
前記第 1 基板とは異なる第 2 基板に形成され、前記給電に関する動作を前記制御器に指示する指示器と
を備え、
前記制御器は、前記負荷を介して流れる電流の電流経路に配置されている負荷スイッチを有し、
前記指示器は、
前記電流経路に配置されている回路スイッチと、
処理を実行する処理部と
を有し、
前記処理部は、前記負荷スイッチのオン又はオフの切替えを指示する給電制御装置。

【請求項 2】

前記指示器の前記処理部は、
前記回路スイッチがオンである状態で前記負荷スイッチのオフへの切替えを指示し、
前記負荷スイッチのオフへの切替えを指示した後に、前記電流経路を流れる電流の電流値を取得し、

取得した電流値が電流閾値を超えているか否かを判定し、
前記電流値が前記電流閾値を超えていると判定した場合、前記回路スイッチのオフへの切替えを指示する

請求項 1 に記載の給電制御装置。

【請求項 3】

前記指示器の前記処理部は、

前記車両のイグニッションスイッチがオフに切替わったか否かを判定し、

前記電流値が前記電流閾値を超えていると判定した場合にて、前記車両のイグニッションスイッチがオフに切替わったと判定したとき、前記回路スイッチのオフへの切替えを指示する

10

請求項 2 に記載の給電制御装置。

【請求項 4】

前記負荷及び負荷スイッチそれぞれの数は 2 以上であり、

複数の負荷を介して流れる複数の電流の電流経路それぞれに複数の負荷スイッチが配置され、

前記回路スイッチを介して流れた電流は前記複数の電流に分流される

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の給電制御装置。

【請求項 5】

前記制御器は、前記負荷スイッチをオン又はオフに切替える切替え回路を有し、

電流は、前記回路スイッチ及び負荷スイッチの順に流れ、

前記回路スイッチを介して、前記切替え回路に電力が供給され、

前記指示器の前記処理部は、前記車両のイグニッションスイッチがオフに切替わった場合、前記回路スイッチのオフへの切替えを指示する

20

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の給電制御装置。

【請求項 6】

第 1 基板に形成され、負荷への給電を制御する制御器と、前記第 1 基板とは異なる第 2 基板に形成され、前記給電に関する動作を前記制御器に指示する指示器とを備え、前記制御器は、前記負荷を介して流れる電流の電流経路に配置されている負荷スイッチを有し、前記指示器は、前記電流経路に配置されている回路スイッチを有する車両用の給電制御装置の給電制御方法であって、

30

前記回路スイッチがオンである状態で、前記負荷スイッチのオフへの切替えを指示するステップと、

前記負荷スイッチのオフへの切替えを指示した後に、前記電流経路を流れる電流の電流値を取得するステップと、

取得した電流値が電流閾値を超えているか否かを判定するステップと、

前記電流値が前記電流閾値を超えていると判定した場合、前記回路スイッチのオフへの切替えを指示するステップと

をコンピュータが実行する給電制御方法。

【請求項 7】

第 1 基板に形成され、負荷への給電を制御する制御器と、前記第 1 基板とは異なる第 2 基板に形成され、前記給電に関する動作を前記制御器に指示する指示器とを備え、前記制御器は、前記負荷を介して流れる電流の電流経路に配置されている負荷スイッチを有し、前記指示器は、前記電流経路に配置されている回路スイッチを有する車両用の給電制御装置にてコンピュータに給電を制御させるためのコンピュータプログラムであって、

40

コンピュータに、

前記回路スイッチがオンである状態で、前記負荷スイッチのオフへの切替えを指示するステップと、

前記負荷スイッチのオフへの切替えを指示した後に、前記電流経路を流れる電流の電流値を取得するステップと、

取得した電流値が電流閾値を超えているか否かを判定するステップと、

50

前記電流値が前記電流閾値を超えていると判定した場合、前記回路スイッチのオフへの切替えを指示するステップと

を実行させるコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、給電制御装置、給電制御方法及びコンピュータプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

車両には、直流電源から負荷への給電を制御する給電制御装置（例えば、特許文献1）が搭載されている。特許文献1に記載の給電制御装置では、直流電源から負荷に流れる電流の電流経路にスイッチが配置されている。スイッチは切替え回路に接続されている。切替え回路は、入力信号に従って、スイッチをオン又はオフに切替える。これにより、直流電源から負荷への給電が制御される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2010-154647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では、スイッチと、切替え回路と、入力信号を出力する出力器とによって給電制御装置が実現される。給電制御装置に関しては、負荷に応じて部品を容易に変更することができることが好ましい。例えば、出力器を変更することなく、スイッチ及び切替え回路を変更することができる場合、種々の負荷に対応する給電制御装置を容易に実現することができる。

【0005】

本開示は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、負荷に応じて部品を容易に変更することができる給電制御装置と、この給電制御装置の給電制御を実現することができる給電制御方法及びコンピュータプログラムとを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の一態様に係る給電制御装置は、負荷への給電を制御する車両用の給電制御装置であって、第1基板に形成され、前記負荷への給電を制御する制御器と、前記第1基板とは異なる第2基板に形成され、前記給電に関する動作を前記制御器に指示する指示器とを備え、前記制御器は、前記負荷を介して流れる電流の電流経路に配置されている負荷スイッチを有し、前記指示器は、前記電流経路に配置されている回路スイッチと、処理を実行する処理部とを有し、前記処理部は、前記負荷スイッチのオン又はオフの切替えを指示する。

【0007】

本開示の一態様に係る給電制御方法は、第1基板に形成され、負荷への給電を制御する制御器と、前記第1基板とは異なる第2基板に形成され、前記給電に関する動作を前記制御器に指示する指示器とを備え、前記制御器は、前記負荷を介して流れる電流の電流経路に配置されている負荷スイッチを有し、前記指示器は、前記電流経路に配置されている回路スイッチを有する車両用の給電制御装置の給電制御方法であって、前記回路スイッチがオンである状態で、前記負荷スイッチのオフへの切替えを指示するステップと、前記負荷スイッチのオフへの切替えを指示した後に、前記電流経路を流れる電流の電流値を取得するステップと、取得した電流値が電流閾値を超えているか否かを判定するステップと、前記電流値が前記電流閾値を超えていると判定した場合、前記回路スイッチのオフへの切替えを指示するステップとをコンピュータが実行する。

【 0 0 0 8 】

本開示の一態様に係るコンピュータプログラムは、第 1 基板に形成され、負荷への給電を制御する制御器と、前記第 1 基板とは異なる第 2 基板に形成され、前記給電に関する動作を前記制御器に指示する指示器とを備え、前記制御器は、前記負荷を介して流れる電流の電流経路に配置されている負荷スイッチを有し、前記指示器は、前記電流経路に配置されている回路スイッチを有する車両用の給電制御装置にてコンピュータに給電を制御させるためのコンピュータプログラムであって、コンピュータに、前記回路スイッチがオンである状態で、前記負荷スイッチのオフへの切替えを指示するステップと、前記負荷スイッチのオフへの切替えを指示した後に、前記電流経路を流れる電流の電流値を取得するステップと、取得した電流値が電流閾値を超えているか否かを判定するステップと、前記電流値が前記電流閾値を超えていると判定した場合、前記回路スイッチのオフへの切替えを指示するステップとを実行させる。

10

【 0 0 0 9 】

なお、本開示を、このような特徴的な処理部を備える給電制御装置として実現することができるだけでなく、かかる特徴的な処理をステップとする給電制御方法として実現したり、かかるステップをコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラムとして実現したりすることができる。また、本開示を、給電制御装置の一部又は全部を実現する半導体集積回路として実現したり、給電制御装置を含む給電制御システムとして実現したりすることができる。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 1 0 】

上記の態様に係る給電制御装置によれば、負荷に応じて部品を容易に変更することができる。

上記の態様に係る給電制御方法及びコンピュータプログラムによれば、前述した給電制御装置の給電制御を実現することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

【 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 1 制御器の要部構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 第 1 制御器の平面図である。

30

【 図 4 】 第 2 制御器の要部構成を示すブロック図である。

【 図 5 】 第 2 制御器の平面図である。

【 図 6 】 マイコンの要部構成を示すブロック図である。

【 図 7 】 スイッチ制御処理の手順を示すフローチャートである。

【 図 8 】 第 1 給電制御処理の手順を示すフローチャートである。

【 図 9 】 第 1 給電制御処理の手順を示すフローチャートである。

【 図 1 0 】 給電制御装置の動作の第 1 例を示すタイミングチャートである。

【 図 1 1 】 給電制御装置の動作の第 2 例を示すタイミングチャートである。

【 図 1 2 】 実施形態 2 におけるスイッチ制御処理の手順を示すフローチャートである。

【 図 1 3 】 第 1 給電制御処理の手順を示すフローチャートである。

40

【 図 1 4 】 給電制御装置の動作の例を示すタイミングチャートである。

【 図 1 5 】 実施形態 3 における第 1 給電制御処理の手順を示すフローチャートである。

【 図 1 6 】 実施形態 3 における第 1 給電制御処理の手順を示すフローチャートである。

【 図 1 7 】 給電制御装置の動作の第 1 例を示すタイミングチャートである。

【 図 1 8 】 給電制御装置の動作の第 2 例を示すタイミングチャートである。

【 図 1 9 】 実施形態 4 における第 1 給電制御処理の手順を示すフローチャートである。

【 図 2 0 】 給電制御装置の動作の例を示すタイミングチャートである。

【 図 2 1 】 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。

【 図 2 2 】 マイコン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 】

50

【 0 0 1 2 】

[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。

【 0 0 1 3 】

(1) 本開示の一態様に係る給電制御装置は、負荷への給電を制御する車両用の給電制御装置であって、第 1 基板に形成され、前記負荷への給電を制御する制御器と、前記第 1 基板とは異なる第 2 基板に形成され、前記給電に関する動作を前記制御器に指示する指示器とを備え、前記制御器は、前記負荷を介して流れる電流の電流経路に配置されている負荷スイッチを有し、前記指示器は、前記電流経路に配置されている回路スイッチと、処理を実行する処理部とを有し、前記処理部は、前記負荷スイッチのオン又はオフの切替えを指示する。

10

【 0 0 1 4 】

(2) 本開示の一態様に係る給電制御装置では、前記指示器の前記処理部は、前記回路スイッチがオンである状態で前記負荷スイッチのオフへの切替えを指示し、前記負荷スイッチのオフへの切替えを指示した後に、前記電流経路を流れる電流の電流値を取得し、取得した電流値が電流閾値を超えているか否かを判定し、前記電流値が前記電流閾値を超えていると判定した場合、前記回路スイッチのオフへの切替えを指示する。

【 0 0 1 5 】

(3) 本開示の一態様に係る給電制御装置では、前記指示器の前記処理部は、前記車両のイグニッションスイッチがオフに切替わったか否かを判定し、前記電流値が前記電流閾値を超えていると判定した場合にて、前記車両のイグニッションスイッチがオフに切替わったと判定したとき、前記回路スイッチのオフへの切替えを指示する。

20

【 0 0 1 6 】

(4) 本開示の一態様に係る給電制御装置では、前記負荷及び負荷スイッチそれぞれの数は 2 以上であり、複数の負荷を介して流れる複数の電流の電流経路それぞれに複数の負荷スイッチが配置され、前記回路スイッチを介して流れた電流は前記複数の電流に分流される。

【 0 0 1 7 】

(5) 本開示の一態様に係る給電制御装置では、前記制御器は、前記負荷スイッチをオン又はオフに切替える切替え回路を有し、電流は、前記回路スイッチ及び負荷スイッチの順に流れ、前記回路スイッチを介して、前記切替え回路に電力が供給され、前記指示器の前記処理部は、前記車両のイグニッションスイッチがオフに切替わった場合、前記回路スイッチのオフへの切替えを指示する。

30

【 0 0 1 8 】

(6) 本開示の一態様に係る給電制御方法は、第 1 基板に形成され、負荷への給電を制御する制御器と、前記第 1 基板とは異なる第 2 基板に形成され、前記給電に関する動作を前記制御器に指示する指示器とを備え、前記制御器は、前記負荷を介して流れる電流の電流経路に配置されている負荷スイッチを有し、前記指示器は、前記電流経路に配置されている回路スイッチを有する車両用の給電制御装置の給電制御方法であって、前記回路スイッチがオンである状態で、前記負荷スイッチのオフへの切替えを指示するステップと、前記負荷スイッチのオフへの切替えを指示した後に、前記電流経路を流れる電流の電流値を取得するステップと、取得した電流値が電流閾値を超えているか否かを判定するステップと、前記電流値が前記電流閾値を超えていると判定した場合、前記回路スイッチのオフへの切替えを指示するステップとをコンピュータが実行する。

40

【 0 0 1 9 】

(7) 本開示の一態様に係るコンピュータプログラムは、第 1 基板に形成され、負荷への給電を制御する制御器と、前記第 1 基板とは異なる第 2 基板に形成され、前記給電に関する動作を前記制御器に指示する指示器とを備え、前記制御器は、前記負荷を介して流れる電流の電流経路に配置されている負荷スイッチを有し、前記指示器は、前記電流経路に配

50

置されている回路スイッチを有する車両用の給電制御装置にてコンピュータに給電を制御させるためのコンピュータプログラムであって、コンピュータに、前記回路スイッチがオンである状態で、前記負荷スイッチのオフへの切替えを指示するステップと、前記負荷スイッチのオフへの切替えを指示した後に、前記電流経路を流れる電流の電流値を取得するステップと、取得した電流値が電流閾値を超えているか否かを判定するステップと、前記電流値が前記電流閾値を超えていると判定した場合、前記回路スイッチのオフへの切替えを指示するステップとを実行させる。

【 0 0 2 0 】

上記の一態様に係る給電制御装置にあつては、制御器及び指示器それぞれが第 1 基板及び第 2 基板に形成されている。このため、負荷に応じて、負荷スイッチを含む制御器を容易に変更することができる。共通の指示器に、種々の制御器を組み合わせることによって、動作を制御する負荷に対応した構成を実現することができる。また、制御器の負荷スイッチがオンに固定された場合、指示器の回路スイッチをオフに切替えることによって、負荷への給電を停止することができる。

10

【 0 0 2 1 】

上記の一態様に係る給電制御装置、給電制御方法及びコンピュータプログラムにあつては、回路スイッチがオンである状態で、制御器の負荷スイッチのオフへの切替えを指示する。負荷スイッチのオフへの切替えが指示されたにも関わらず、負荷スイッチを介して流れる電流の電流値が電流閾値を超えている場合、指示器の回路スイッチをオフに切替える。これにより、負荷への給電を停止することができる。電流閾値は、例えば、ゼロ A、又は、ゼロ A 近傍の正の電流値である。

20

【 0 0 2 2 】

上記の一態様に係る給電制御装置にあつては、車両に含まれる複数の負荷には、再度の作動が不可能である場合には、作動の継続が要求される電気機器が含まれる。負荷は、例えばヘッドライトである。負荷がこのような電気機器である場合においては、負荷スイッチのオフへの切替えが指示されたにも関わらず、電流値が電流閾値を超えているとき、イグニッションスイッチがオフに切替わるまで回路スイッチをオンに維持する。

【 0 0 2 3 】

上記の一態様に係る給電制御装置にあつては、複数の負荷スイッチの上流側に回路スイッチが配置されている。このため、回路スイッチをオフに切替えることによって、複数の負荷への給電を停止することができる。

30

【 0 0 2 4 】

上記の一態様に係る給電制御装置にあつては、回路スイッチをオフに切替えることによって、切替え回路への給電も停止させることができる。イグニッションスイッチがオフに切替わった場合、回路スイッチをオフに切替える。これにより、切替え回路において、電力が効率的に消費される。

【 0 0 2 5 】

[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、特許請求の範囲によって示され、特許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。

40

【 0 0 2 6 】

(実施形態 1)

< 電源システムの構成 >

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 は車両 C に搭載されている。電源システム 1 は、給電制御装置 10、直流電源 11、第 1 負荷 E 及び第 2 負荷 F を備える。直流電源 11 は、例えばバッテリーである。給電制御装置 10 は、直流電源 11 の正極、第 1 負荷 E の一端及び第 2 負荷 F の一端に各別に接続されている。直流電源 11 の負極、第 1 負荷 E の他端及び第 2 負荷 F の他端は接地

50

されている。接地は、例えば、車両 C のボディへの接続によって実現される。

【 0 0 2 7 】

直流電源 1 1 は、給電制御装置 1 0 を介して第 1 負荷 E 及び第 2 負荷 F に電力を供給する。第 1 負荷 E 及び第 2 負荷 F それぞれは電気機器である。第 1 負荷 E に電力が供給された場合、第 1 負荷 E は作動する。第 1 負荷 E への給電が停止した場合、第 1 負荷 E は動作を停止する。同様に、第 2 負荷 F に電力が供給された場合、第 2 負荷 F は作動する。第 2 負荷 F への給電が停止した場合、第 2 負荷 F は動作を停止する。給電制御装置 1 0 は、第 1 負荷 E 及び第 2 負荷 F への給電を各別に制御する。

【 0 0 2 8 】

< 給電制御装置 1 0 の構成 >

給電制御装置 1 0 は、第 1 制御器 G 及び第 2 制御器 H を有する。第 1 制御器 G は第 1 スイッチ 2 0 を有する。第 2 制御器 H は、回路スイッチ 3 0 及び第 2 スイッチ 3 1 を有する。第 1 スイッチ 2 0、回路スイッチ 3 0 及び第 2 スイッチ 3 1 それぞれは、N チャネル型の F E T (Field Effect Transistor) である。第 1 スイッチ 2 0 のソースは第 1 負荷 E の一端に接続されている。第 1 スイッチ 2 0 のドレインは、回路スイッチ 3 0 のソースに接続されている。回路スイッチ 3 0 のドレインは、直流電源 1 1 の正極に接続されている。第 2 スイッチ 3 1 のソースは、第 2 負荷 F の一端に接続されている。第 2 スイッチ 3 1 のドレインは直流電源 1 1 の正極に接続されている。

【 0 0 2 9 】

第 1 スイッチ 2 0、回路スイッチ 3 0 及び第 2 スイッチ 3 1 それぞれに関して、状態がオンである場合、ドレイン及びソース間の抵抗値が十分に小さい。このため、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。第 1 スイッチ 2 0、回路スイッチ 3 0 及び第 2 スイッチ 3 1 それぞれに関して、状態がオフである場合、抵抗値が十分に大きい。このため、ドレイン及びソースを介して電流が流れることはない。

【 0 0 3 0 】

第 2 制御器 H には、車両 C のイグニッションスイッチの状態を示すイグニッション信号が入力される。車両 C のイグニッションスイッチがオンである場合、イグニッション信号はイグニッションスイッチのオンを示す。車両 C のイグニッションスイッチがオフである場合、イグニッション信号はイグニッションスイッチのオフを示す。

【 0 0 3 1 】

第 2 制御器 H は、車両 C のイグニッションスイッチがオンに切替わった場合、回路スイッチ 3 0 をオンに切替える。第 2 制御器 H は、イグニッションスイッチがオフに切替わった場合、回路スイッチ 3 0 をオフに切替える。第 1 制御器 G は、回路スイッチ 3 0 がオンである状態で第 1 スイッチ 2 0 をオン又はオフに切替える。

【 0 0 3 2 】

第 1 スイッチ 2 0 及び回路スイッチ 3 0 の両方がオンである場合、直流電源 1 1 の正極から、電流が回路スイッチ 3 0、第 1 スイッチ 2 0 及び第 1 負荷 E の順に流れる。これにより、第 1 負荷 E に電力が供給される。以上のように、第 1 負荷 E を介して流れる電流の電流経路に回路スイッチ 3 0 及び第 1 スイッチ 2 0 が配置されている。第 1 スイッチ 2 0 は負荷スイッチとして機能する。

第 1 スイッチ 2 0 及び回路スイッチ 3 0 の少なくとも 1 つがオフである場合、第 1 負荷 E に電流が流れない。このとき、第 1 負荷 E への給電は停止している。

【 0 0 3 3 】

第 2 制御器 H は、回路スイッチ 3 0 がオンである状態で、第 1 負荷 E の給電に関する動作を第 1 制御器 G に指示する。第 2 制御器 H は、第 1 負荷 E の給電に関する動作として、第 1 スイッチ 2 0 のオン又はオフを指示する。第 1 制御器 G は、第 2 制御器 H の指示に従って第 1 スイッチ 2 0 をオン又はオフに切替える。これにより、第 1 負荷 E への給電が制御される。第 2 制御器 H は指示器として機能する。

【 0 0 3 4 】

第 2 制御器 H は第 2 スイッチ 3 1 をオン又はオフに切替える。第 2 スイッチ 3 1 がオフ

10

20

30

40

50

からオンに切替わった場合、直流電源 1 1 の正極から、電流が第 2 スイッチ 3 1 及び第 2 負荷 F の順に流れる。これにより、第 2 負荷 F に電力が供給される。第 2 スイッチ 3 1 がオンからオフに切替わった場合、第 2 負荷 F への給電が停止する。このように、第 2 制御器 H は、第 2 スイッチ 3 1 をオン又はオフに切替えることによって、第 2 負荷 F への給電を制御する。

【 0 0 3 5 】

以下では、第 1 スイッチ 2 0 及び第 1 負荷 E を介して流れる電流の電流値を負荷電流値と記載する。負荷電流値を示すアナログの電流値情報が第 2 制御器 H に入力される。また、作動信号及び停止信号が第 2 制御器 H に入力される。作動信号は、第 1 負荷 E 及び第 2 負荷 F の中で作動させる負荷を示す。停止信号は、第 1 負荷 E 及び第 2 負荷 F の中で動作を停止させる負荷を示す。

10

【 0 0 3 6 】

第 2 制御器 H は、第 1 負荷 E を示す作動信号が入力された場合、第 1 制御器 G に第 1 スイッチ 2 0 のオンを指示する。第 2 制御器 H は、第 1 スイッチ 2 0 のオンを指示しているにも関わらず、負荷電流値が電流閾値以下である場合、オフ故障の発生を報知する。具体的には、第 2 制御器 H は、オフ故障の発生を示す報知信号を出力することによって報知を行う。電流閾値は、一定値であり、予め設定されている。電流閾値は、ゼロ A、又は、ゼロ A 近傍の正の電流値である。オフ故障は、第 1 スイッチ 2 0 のオンが指示されているにも関わらず、負荷電流値が電流閾値以下である現象である。

20

【 0 0 3 7 】

第 2 制御器 H は、第 1 負荷 E を示す停止信号が入力された場合、第 1 制御器 G に第 1 スイッチ 2 0 のオフを指示する。第 2 制御器 H は、第 1 スイッチ 2 0 のオフを指示しているにも関わらず、負荷電流値が電流閾値を超えている場合、オン故障の発生を報知する。具体的には、第 2 制御器 H は、オン故障の発生を示す報知信号を出力することによって報知を行う。オン故障は、第 1 スイッチ 2 0 のオフが指示されているにも関わらず、負荷電流値が電流閾値を超えている現象である。

30

【 0 0 3 8 】

第 2 制御器 H は、第 1 スイッチ 2 0 においてオン故障が発生した場合、回路スイッチ 3 0 をオフに切替える。これにより、第 1 負荷 E への給電を停止する。第 1 負荷 E は、常時、動作が停止している場合であっても、車両 C の運転に支障を与えない電気機器である。第 1 負荷 E は例えば、音楽プレーヤーである。

【 0 0 3 9 】

第 2 制御器 H は、作動信号が第 2 負荷 F を示す場合、第 2 スイッチ 3 1 をオンに切替える。第 2 制御器 H は、停止信号が第 2 負荷 F を示す場合、第 2 スイッチ 3 1 をオフに切替える。

【 0 0 4 0 】

< 第 1 制御器 G の構成 >

図 2 は第 1 制御器 G の要部構成を示すブロック図である。第 1 制御器 G は、第 1 スイッチ 2 0 に加えて、第 1 駆動回路 2 1、電流出力部 2 2 及び抵抗 2 3 を有する。

【 0 0 4 1 】

40

前述したように、第 1 スイッチ 2 0 のドレイン及びソースそれぞれは、回路スイッチ 3 0 のソース、及び、第 1 負荷 E の一端に接続されている。第 1 スイッチ 2 0 のドレイン及びゲートは第 1 駆動回路 2 1 に各別に接続されている。第 1 駆動回路 2 1 は、更に、第 2 制御器 H に接続されている。第 1 駆動回路 2 1 は接地されている。

【 0 0 4 2 】

第 1 スイッチ 2 0 のドレインは、電流出力部 2 2 に接続されている。電流出力部 2 2 は、更に、抵抗 2 3 の一端に接続されている。抵抗 2 3 の他端は接地されている。電流出力部 2 2 及び抵抗 2 3 間の接続ノードは、第 2 制御器 H に接続されている。

【 0 0 4 3 】

回路スイッチ 3 0 がオンに切替わった場合、電流は、直流電源 1 1 の正極から、回路ス

50

イッチ 30 及び第 1 駆動回路 21 の順に流れる。これにより、回路スイッチ 30 を介して第 1 駆動回路 21 に電力が供給される。回路スイッチ 30 がオフに切替わった場合、第 1 駆動回路 21 への給電は停止する。第 1 駆動回路 21 に電力が供給されている間、第 1 駆動回路 21 は作動する。第 1 駆動回路 21 への給電が停止した場合、第 1 駆動回路 21 は動作を停止する。

【0044】

第 1 スイッチ 20 において、基準電位がソースの電位であるゲートの電圧値が一定電圧値以上である場合、第 1 スイッチ 20 はオンである。第 1 スイッチ 20 において、基準電位がソースの電位であるゲートの電圧値が一定電圧値未満である場合、第 1 スイッチ 20 はオフである。

10

【0045】

第 2 制御器 H は、第 1 駆動回路 21 にハイレベル電圧及びローレベル電圧を出力している。第 1 駆動回路 21 に電力が供給されている場合において、第 1 駆動回路 21 に出力されている電圧がローレベル電圧からハイレベル電圧に切替わったとき、第 1 駆動回路 21 は、第 1 スイッチ 20 において、基準電位が接地電位であるゲートの電圧値を上昇させる。これにより、第 1 スイッチ 20 では、基準電位がソースの電位であるゲートの電圧値が一定電圧値以上の電圧値に上昇する。結果、第 1 スイッチ 20 はオンに切替わる。

【0046】

同様の場合において、第 1 駆動回路 21 に出力されている電圧がハイレベル電圧からローレベル電圧に切替わったとき、第 1 駆動回路 21 は、第 1 スイッチ 20 において、基準電位が接地電位であるゲートの電圧値を低下させる。これにより、第 1 スイッチ 20 では、基準電位がソースの電位であるゲートの電圧値が一定電圧値未満の電圧値に低下する。結果、第 1 スイッチ 20 はオフに切替わる。

20

【0047】

以上のように、第 1 駆動回路 21 は、基準電位がソースの電位であるゲートの電圧値を調整することによって、第 1 スイッチ 20 をオン又はオフに切替える。第 1 駆動回路 21 は切替え回路として機能する。第 2 制御器 H は、第 1 駆動回路 21 にハイレベル電圧を出力することによって、第 1 スイッチ 20 のオンへの切替えを指示する。第 2 制御器 H は、第 1 駆動回路 21 にローレベル電圧を出力することによって、第 1 スイッチ 20 のオフへの切替えを指示する。

30

【0048】

前述したように、第 1 駆動回路 21 に電力が供給されていない場合、第 1 駆動回路 21 は動作を停止している。第 1 駆動回路 21 が動作を停止している場合、第 1 スイッチ 20 では、基準電位がソースの電位であるゲートの電圧値が一定電圧値未満である。従って、第 1 スイッチ 20 はオフである。

【0049】

電流出力部 22 は、第 1 スイッチ 20 のドレインから電流を引き込み、引き込んだ電流を抵抗 23 に出力する。電流出力部 22 が引き込む電流の電流値は（負荷電流値）／（所定数）で表される。前述したように、負荷電流値は、第 1 スイッチ 20 及び第 1 負荷 E を介して流れる電流の電流値である。所定数は、一定値であり、例えば、1000 である。抵抗 23 の両端間の電圧値がアナログの電流値情報として第 2 制御器 H に出力される。電流値情報は、（負荷電流値）・（抵抗 23 の抵抗値）／（所定数）で表される。「・」は積を表す。抵抗 23 の抵抗値及び所定数は一定値であるので、電流値情報は負荷電流値を示す。

40

【0050】

< 第 1 制御器 G の外観 >

図 3 は第 1 制御器 G の平面図である。第 1 制御器 G は第 1 基板 B1 に形成されている。図 3 に示すように、第 1 基板 B1 上には、第 1 スイッチ 20、第 1 駆動回路 21、電流出力部 22 及び抵抗 23 が配置されている。具体的には、第 1 スイッチ 20、第 1 駆動回路 21、電流出力部 22 及び抵抗 23 を構成する一又は複数の素子が第 1 基板 B1 上に配置

50

されている。

【 0 0 5 1 】

< 第 2 制御器 H の構成 >

図 4 は第 2 制御器 H の要部構成を示すブロック図である。第 2 制御器 H は、回路スイッチ 3 0 及び第 2 スイッチ 3 1 に加えて、スイッチ駆動回路 3 2、第 2 駆動回路 3 3、マイクロコンピュータ（以下、マイコンという）3 4 及び第 2 レギュレータ 3 5 を有する。

【 0 0 5 2 】

前述したように、回路スイッチ 3 0 及び第 2 スイッチ 3 1 のドレインは直流電源 1 1 の正極に接続されている。回路スイッチ 3 0 のソースは、第 1 制御器 G が有する第 1 スイッチ 2 0 のドレインに接続されている。第 2 スイッチ 3 1 のソースは、第 2 負荷 F の一端に接続されている。

10

【 0 0 5 3 】

回路スイッチ 3 0 及び第 2 スイッチ 3 1 それぞれのゲートは、スイッチ駆動回路 3 2 及び第 2 駆動回路 3 3 に接続されている。スイッチ駆動回路 3 2 及び第 2 駆動回路 3 3 それぞれはマイコン 3 4 に接続されている。スイッチ駆動回路 3 2、第 2 駆動回路 3 3 及びマイコン 3 4 それぞれは接地されている。回路スイッチ 3 0 及び第 2 スイッチ 3 1 のドレインは、スイッチ駆動回路 3 2、第 2 駆動回路 3 3 及び第 2 レギュレータ 3 5 に接続されている。第 2 レギュレータ 3 5 は、更に、マイコン 3 4 に接続されている。

【 0 0 5 4 】

直流電源 1 1 の両端間の電圧が第 2 レギュレータ 3 5 に入力される。第 2 レギュレータ 3 5 は、直流電源 1 1 の両端間の電圧を一定電圧に降圧し、降圧した電圧をマイコン 3 4 に出力する。これにより、直流電源 1 1 の正極から電流が第 2 レギュレータ 3 5 及びマイコン 3 4 の順に流れる。これにより、マイコン 3 4 に電力が供給される。電流は、直流電源 1 1 の正極からスイッチ駆動回路 3 2 及び第 2 駆動回路 3 3 に流れる。これにより、スイッチ駆動回路 3 2 及び第 2 駆動回路 3 3 に電力が供給される。

20

【 0 0 5 5 】

回路スイッチ 3 0 において、基準電位がソースの電位であるゲートの電圧値が一定電圧値以上である場合、回路スイッチ 3 0 はオンである。回路スイッチ 3 0 において、基準電位がソースの電位であるゲートの電圧値が一定電圧値未満である場合、回路スイッチ 3 0 はオフである。マイコン 3 4 は、スイッチ駆動回路 3 2 にハイレベル電圧及びローレベル電圧を出力している。

30

【 0 0 5 6 】

スイッチ駆動回路 3 2 に出力されている電圧がローレベル電圧からハイレベル電圧に切替わった場合、スイッチ駆動回路 3 2 は、回路スイッチ 3 0 において、基準電位が接地電位であるゲートの電圧値を上昇させる。これにより、回路スイッチ 3 0 では、基準電位がソースの電位であるゲートの電圧値が一定電圧値以上の電圧に上昇する。結果、回路スイッチ 3 0 はオンに切替わる。

【 0 0 5 7 】

スイッチ駆動回路 3 2 に出力されている電圧がハイレベル電圧からローレベル電圧に切替わった場合、スイッチ駆動回路 3 2 は、回路スイッチ 3 0 において、基準電位が接地電位であるゲートの電圧値を低下させる。これにより、回路スイッチ 3 0 では、基準電位がソースの電位であるゲートの電圧値が一定電圧値未満の電圧に低下する。結果、回路スイッチ 3 0 はオフに切替わる。

40

【 0 0 5 8 】

以上のように、スイッチ駆動回路 3 2 は、基準電位がソースの電位であるゲートの電圧値を調整することによって、回路スイッチ 3 0 をオン又はオフに切替える。マイコン 3 4 は、スイッチ駆動回路 3 2 にハイレベル電圧を出力することによって、回路スイッチ 3 0 のオンへの切替えを指示する。マイコン 3 4 は、スイッチ駆動回路 3 2 にローレベル電圧を出力することによって、回路スイッチ 3 0 のオフへの切替えを指示する。

【 0 0 5 9 】

50

第2スイッチ31において、基準電位がソースの電位であるゲートの電圧値が一定電圧値以上である場合、第2スイッチ31はオンである。第2スイッチ31において、基準電位がソースの電位であるゲートの電圧値が一定電圧値未満である場合、第2スイッチ31はオフである。マイコン34は、第2駆動回路33にハイレベル電圧及びローレベル電圧を出力している。

【0060】

第2駆動回路33は、第2駆動回路33に出力されている電圧に応じて、第2スイッチ31をオン又はオフに切替える。この切替えは、スイッチ駆動回路32に出力されている電圧に応じて、スイッチ駆動回路32が行う回路スイッチ30の切替えと同様である。回路スイッチ30の切替えの説明において、回路スイッチ30及びスイッチ駆動回路32それぞれを、第2スイッチ31及び第2駆動回路33に置き換えることによって、第2スイッチ31の切替えを説明することができる。

10

【0061】

従って、第2駆動回路33は、基準電位がソースの電位であるゲートの電圧値を調整することによって、第2スイッチ31をオン又はオフに切替える。マイコン34は、第2駆動回路33にハイレベル電圧を出力することによって、第2スイッチ31のオンへの切替えを指示する。マイコン34は、第2駆動回路33にローレベル電圧を出力することによって、第2スイッチ31のオフへの切替えを指示する。

【0062】

マイコン34は、ハイレベル電圧又はローレベル電圧を第1駆動回路21に出力する。マイコン34は、第1駆動回路21にハイレベル電圧を出力することによって、第1スイッチ20のオンへの切替えを指示する。マイコン34は、第1駆動回路21にローレベル電圧を出力することによって、第1スイッチ20のオフへの切替えを指示する。第2制御器Hからマイコン34にアナログの電流値情報が入力される。

20

【0063】

マイコン34には、イグニッション信号が入力される。マイコン34は、車両Cのイグニッションスイッチがオンに切替わった場合、スイッチ駆動回路32にハイレベル電圧を出力することによって、回路スイッチ30のオンへの切替えを指示する。マイコン34は、車両Cのイグニッションスイッチがオフに切替わった場合、スイッチ駆動回路32にローレベル電圧を出力することによって、回路スイッチ30のオフへの切替えを指示する。

30

【0064】

マイコン34は、回路スイッチ30がオンである状態で、第1スイッチ20のオン又はオフへの切替えを指示する。マイコン34は、第1負荷Eを示す作動信号が入力された場合、第1制御器Gの第1駆動回路21に出力している電圧をハイレベル電圧に切替えることによって、第1スイッチ20のオンへの切替えを指示する。マイコン34は、第1負荷Eを示す停止信号が入力された場合、第1駆動回路21に出力している電圧をローレベル電圧に切替えることによって、第1スイッチ20のオフへの切替えを指示する。

【0065】

マイコン34は、第1スイッチ20のオンへの切替えを指示しているにも関わらず、負荷電流値が電流閾値以下である場合、オフ故障の発生を報知する。具体的には、マイコン34は、オフ故障の発生を示す報知信号を出力することによって、オフ故障を報知する。マイコン34は、第1スイッチ20のオフへの切替えを指示しているにも関わらず、負荷電流値が電流閾値を超えている場合、オン故障の発生を報知する。具体的には、マイコン34は、オン故障の発生を示す報知信号を出力することによって、オン故障を報知する。

40

【0066】

前述したように、第1駆動回路21に出力している電圧がハイレベル電圧に切替わった場合、第1駆動回路21は第1スイッチ20をオンに切替える。第1駆動回路21に出力している電圧がローレベル電圧に切替わった場合、第1駆動回路21は第1スイッチ20をオフに切替える。ハイレベル電圧はローレベル電圧よりも高い。例えば、第1駆動回路21及びマイコン34を接続している接続線が接地した場合、第1駆動回路21に出力し

50

ている電圧はローレベル電圧に固定される。結果、オフ故障が発生する。例えば、回路スイッチ 30 がオンである状態で、第 1 駆動回路 21 及びマイコン 34 を接続している接続線が、第 1 スイッチ 20 及び回路スイッチ 30 を接続する接続線と導通した場合、第 1 駆動回路 21 に出力している電圧はハイレベル電圧に固定される。結果、オン故障が発生する。

【0067】

マイコン 34 は、作動信号が第 2 負荷 F を示す場合、第 2 駆動回路 33 にハイレベル電圧を出力することによって、第 2 スイッチ 31 のオンへの切替えを指示する。マイコン 34 は、停止信号が第 2 負荷 F を示す場合、第 2 駆動回路 33 にローレベル電圧を出力することによって、第 2 スイッチ 31 のオフへの切替えを指示する。

10

【0068】

< 第 2 制御器 H の外観 >

図 5 は第 2 制御器 H の平面図である。第 2 制御器 H は、第 1 基板 B1 とは異なる第 2 基板 B2 に形成されている。図 5 に示すように、第 2 基板 B2 上には、回路スイッチ 30、第 2 スイッチ 31、スイッチ駆動回路 32、第 2 駆動回路 33、マイコン 34 及び第 2 レギュレータ 35 が配置されている。具体的には、回路スイッチ 30、第 2 スイッチ 31、スイッチ駆動回路 32、第 2 駆動回路 33、マイコン 34 及び第 2 レギュレータ 35 を構成する一又は複数の素子が第 2 基板 B2 上に配置されている。

【0069】

< マイコン 34 の構成 >

20

図 6 はマイコン 34 の要部構成を示すブロック図である。マイコン 34 は、電圧出力部 40、第 1 出力部 T、第 2 出力部 41、A/D 変換部 U、信号入力部 42、報知部 43、記憶部 44 及び制御部 45 を有する。これらは、内部バス 46 に接続されている。電圧出力部 40、第 1 出力部 T 及び第 2 出力部 41 それぞれは、更に、スイッチ駆動回路 32、第 1 駆動回路 21 及び第 2 駆動回路 33 に接続されている。A/D 変換部 U は、更に、第 1 制御器 G が有する電流出力部 22 及び抵抗 23 間の接続ノードに接続されている。

【0070】

電圧出力部 40 は、制御部 45 の指示に従って、スイッチ駆動回路 32 にハイレベル電圧又はローレベル電圧を出力する。制御部 45 は、電圧出力部 40 にハイレベル電圧を出力させることによって、回路スイッチ 30 のオンへの切替えをスイッチ駆動回路 32 に指示する。制御部 45 は、電圧出力部 40 にローレベル電圧を出力させることによって、回路スイッチ 30 のオフへの切替えをスイッチ駆動回路 32 に指示する。

30

【0071】

第 1 出力部 T は、制御部 45 の指示に従って、第 1 駆動回路 21 にハイレベル電圧又はローレベル電圧を出力する。制御部 45 は、第 1 駆動回路 21 にハイレベル電圧を出力させることによって、第 1 スイッチ 20 のオンへの切替えを第 1 駆動回路 21 に指示する。制御部 45 は、第 1 出力部 T にローレベル電圧を出力させることによって、第 1 スイッチ 20 のオフへの切替えを第 1 駆動回路 21 に指示する。

【0072】

第 2 出力部 41 は、制御部 45 の指示に従って、第 2 駆動回路 33 にハイレベル電圧又はローレベル電圧を出力する。制御部 45 は、第 2 駆動回路 33 にハイレベル電圧を出力させることによって、第 2 スイッチ 31 のオンへの切替えを第 2 駆動回路 33 に指示する。制御部 45 は、第 2 出力部 41 にローレベル電圧を出力させることによって、第 2 スイッチ 31 のオフへの切替えを第 2 駆動回路 33 に指示する。

40

【0073】

第 1 制御器 G の接続ノードから A/D 変換部 U に、アナログの電流値情報が入力される。A/D 変換部 U は、入力されたアナログの電流値情報をデジタルの電流値情報に変換する。制御部 45 は、デジタルの電流値情報を A/D 変換部 U から取得する。

【0074】

イグニッション信号、作動信号及び停止信号は、信号入力部 42 に入力される。

50

報知部 4 3 は、制御部 4 5 の指示に従って報知を行う。報知部 4 3 は、オフ故障又はオン故障の発生を示す報知信号を出力することによって報知を実現する。

【 0 0 7 5 】

記憶部 4 4 は不揮発性メモリである。記憶部 4 4 には、コンピュータプログラム P が記憶されている。制御部 4 5 は、処理を実行する処理素子、例えば C P U (Central Processing Unit) を有する。制御部 4 5 は処理部として機能する。制御部 4 5 の処理素子 (コンピュータ) は、コンピュータプログラム P を実行することによって、スイッチ制御処理、第 1 給電制御処理及び第 2 給電制御処理等を並行して実行する。スイッチ制御処理は、回路スイッチ 3 0 をオン又はオフに切替える処理である。第 1 給電制御処理は、第 1 負荷 E への給電を制御する処理である。第 2 給電制御処理は、第 2 負荷 F への給電を制御する処理である。

10

【 0 0 7 6 】

なお、コンピュータプログラム P は、制御部 4 5 の処理素子が読み取り可能に、非一時的な記憶媒体 A に記憶されていてもよい。この場合、図示しない読み出し装置によって記憶媒体 A から読み出されたコンピュータプログラム P が記憶部 4 4 に書き込まれる。記憶媒体 A は、光ディスク、フレキシブルディスク、磁気ディスク、磁気光ディスク又は半導体メモリ等である。光ディスクは、C D (Compact Disc) - R O M (Read Only Memory)、D V D (Digital Versatile Disc) - R O M、又は、B D (Blu-ray(登録商標) Disc) 等である。磁気ディスクは、例えばハードディスクである。また、図示しない通信網に接続されている図示しない外部装置からコンピュータプログラム P をダウンロードし、ダウンロードしたコンピュータプログラム P を記憶部 4 4 に書き込んでもよい。

20

【 0 0 7 7 】

制御部 4 5 が有する処理素子の数は、1 に限定されず、2 以上であってもよい。制御部 4 5 が有する処理素子の数が 2 以上である場合、複数の処理素子が協同して、スイッチ制御処理、第 1 給電制御処理及び第 2 給電制御処理等を実行してもよい。

【 0 0 7 8 】

記憶部 4 4 には、故障フラグの値が記憶されている。故障フラグの値は、ゼロ又は 1 であり、制御部 4 5 によって変更される。故障フラグの値がゼロであることは、オン故障及びオフ故障の両方が発生していないことを意味する。故障フラグの値が 1 であることは、オン故障及びオン故障の少なくとも一方が発生していることを意味する。

30

【 0 0 7 9 】

< スイッチ制御処理 >

図 7 はスイッチ制御処理の手順を示すフローチャートである。スイッチ制御処理は、回路スイッチ 3 0 がオフである状態で実行される。スイッチ制御処理では、制御部 4 5 は、最初に、故障フラグの値がゼロであるか否かを判定する (ステップ S 1)。制御部 4 5 は、故障フラグの値がゼロであると判定した場合 (S 1 : Y E S)、信号入力部 4 2 に入力されたイグニッション信号に基づいて、車両 C のイグニッションスイッチがオンに切替わったか否かを判定する (ステップ S 2)。制御部 4 5 は、イグニッションスイッチがオンに切替わっていないと判定した場合 (S 2 : N O)、ステップ S 2 を再び実行し、イグニッションスイッチがオンに切替わるまで待機する。

40

【 0 0 8 0 】

制御部 4 5 は、イグニッションスイッチがオンに切替わったと判定した場合 (S 2 : Y E S)、電圧出力部 4 0 にハイレベル電圧を出力させることによって、回路スイッチ 3 0 のオンへの切替をスイッチ駆動回路 3 2 に指示する (ステップ S 3)。スイッチ駆動回路 3 2 は、回路スイッチ 3 0 をオンに切替える。次に、制御部 4 5 は、信号入力部 4 2 に入力されたイグニッション信号に基づいて、車両 C のイグニッションスイッチがオフに切替わったか否かを判定する (ステップ S 4)。制御部 4 5 は、イグニッションスイッチがオフに切替わっていないと判定した場合 (S 4 : N O)、故障フラグの値が 1 に変更されたか否かを判定する (ステップ S 5)。故障フラグの値は、第 1 給電制御処理において変更される。

50

【 0 0 8 1 】

制御部 4 5 は、故障フラグの値が 1 に変更されていないと判定した場合（ S 5 : N O ）
、ステップ S 4 を再び実行し、イグニッションスイッチがオフに切替わるか、又は、故障
フラグの値が 1 に変更されるまで待機する。制御部 4 5 は、イグニッションスイッチがオ
フに切替わったと判定した場合（ S 4 : Y E S ）
、又は、故障フラグの値が 1 に変更され
たと判定した場合（ S 5 : Y E S ）
、電圧出力部 4 0 にローレベル電圧を出力させること
によって、回路スイッチ 3 0 のオフへの切替えをスイッチ駆動回路 3 2 に指示する（ステ
ップ S 6 ）
。これにより、スイッチ駆動回路 3 2 は回路スイッチ 3 0 をオフに切替える。

【 0 0 8 2 】

制御部 4 5 は、故障フラグの値がゼロではないと判定した場合（ S 1 : N O ）
、又は、
ステップ S 6 を実行した後、スイッチ制御処理を終了する。制御部 4 5 は、スイッチ制御
処理を終了した後、再び、スイッチ制御処理を実行する。

10

【 0 0 8 3 】

以上のように、故障フラグの値が 1 である場合、回路スイッチ 3 0 はオフに維持される
。故障フラグの値がゼロである場合において、イグニッションスイッチがオンに切替わ
った場合、回路スイッチ 3 0 はオンに切替わる。回路スイッチ 3 0 がオンに切替わった後
において、イグニッションスイッチがオフに切替わるか、又は、故障フラグの値が 1 に変更
された場合、回路スイッチ 3 0 はオフに切替えられる。

【 0 0 8 4 】

< 第 1 給電制御処理 >

20

図 8 及び図 9 は第 1 給電制御処理の手順を示すフローチャートである。第 1 給電制御処
理は、第 1 スwitch 2 0 がオフである状態で実行される。第 1 給電制御処理では、制御部
4 5 は、最初に、故障フラグの値がゼロであるか否かを判定する（ステップ S 1 1 ）
。制
御部 4 5 は、故障フラグの値がゼロではないと判定した場合（ S 1 1 : N O ）
、第 1 給電
制御処理を終了する。制御部 4 5 は、故障フラグの値がゼロであると判定した場合（ S 1
1 : Y E S ）
、第 1 負荷 E を作動させるか否かを判定する（ステップ S 1 2 ）
。ステッ
プ S 1 2 では、第 1 負荷 E を示す作動信号が信号入力部 4 2 に入力された場合、制御部 4 5
は第 1 負荷 E を作動させると判定する。第 1 負荷 E を示す作動信号が信号入力部 4 2 に入
力されていない場合、制御部 4 5 は第 1 負荷 E を作動させないと判定する。

【 0 0 8 5 】

30

制御部 4 5 は、第 1 負荷 E を作動させないと判定した場合（ S 1 2 : N O ）
、ステッ
プ S 1 2 を再び実行し、第 1 負荷 E を示す作動信号が信号入力部 4 2 に入力されるまで待機
する。制御部 4 5 は、第 1 負荷 E を作動させると判定した場合（ S 1 2 : Y E S ）
、第 1
出力部 T にハイレベル電圧を出力させることによって、第 1 駆動回路 2 1 に第 1 スwitch
2 0 のオンへの切替えを指示する（ステップ S 1 3 ）
。次に、制御部 4 5 は、 A / D 変換
部 U から電流値情報を取得し（ステップ S 1 4 ）
、取得した電流値情報が示す負荷電流値
が電流閾値以下であるか否かを判定する（ステップ S 1 5 ）
。

【 0 0 8 6 】

制御部 4 5 は、負荷電流値が電流閾値以下であると判定した場合（ S 1 5 : Y E S ）
、
フラグの値を 1 に変更し（ステップ S 1 6 ）
、報知部 4 3 にオフ故障の発生を報知させる
（ステップ S 1 7 ）
。前述したように、報知部 4 3 は、オフ故障の発生を示す報知信号を
出力することによって報知を行う。制御部 4 5 は、ステップ S 1 7 を実行した後、第 1 給
電制御処理を終了する。

40

【 0 0 8 7 】

制御部 4 5 は、負荷電流値が電流閾値を超えていると判定した場合（ S 1 5 : N O ）
、
第 1 負荷 E の動作を停止させるか否かを判定する（ステップ S 1 8 ）
。ステッ
プ S 1 8 で
は、第 1 負荷 E を示す停止信号が信号入力部 4 2 に入力された場合、制御部 4 5 は第 1 負
荷 E の動作を停止させると判定する。第 1 負荷 E を示す停止信号が信号入力部 4 2 に入
力されていない場合、制御部 4 5 は第 1 負荷 E の動作を停止させないと判定する。制御部 4
5 は、第 1 負荷 E の動作を停止させないと判定した場合（ S 1 8 : N O ）
、ステッ
プ S 1

50

8を再び実行し、第1負荷Eを示す停止信号が信号入力部42に入力されるまで待機する。
【0088】

制御部45は、第1負荷Eの動作を停止させると判定した場合(S18: YES)、第1出力部Tにローレベル電圧を出力させることによって、第1スイッチ20のオフへの切替えを指示する(ステップS19)。次に、制御部45は、A/D変換部Uから電流値情報を取得し(ステップS20)、取得した電流値情報が示す負荷電流値が電流閾値を超えているか否かを判定する(ステップS21)。制御部45は、負荷電流値が電流閾値を超えていると判定した場合(S21: YES)、フラグの値を1に変更し(ステップS22)、報知部43にオン故障の発生を報知させる(ステップS23)。前述したように、報知部43は、オン故障の発生を示す報知信号を出力することによって報知を行う。

10

【0089】

制御部45は、負荷電流値が電流閾値以下であると判定した場合(S21: NO)、又は、ステップS23を実行した後、第1給電制御処理を終了する。制御部45は、第1給電制御処理を終了した後、再び、第1給電制御処理を実行する。前述したように、フラグの値を1に変更された場合、スイッチ制御処理において、回路スイッチ30のオフへの切替えが指示される。

【0090】

<第2給電制御処理>

第2給電制御処理は、第2スイッチ31がオフである状態で実行される。第2給電制御処理では、制御部45は、まず、第2負荷Fを作動させるか否かを判定する。第2負荷Fを示す作動信号が信号入力部42に入力された場合、制御部45は第2負荷Fを作動させると判定する。第2負荷Fを示す作動信号が信号入力部42に入力されていない場合、制御部45は第2負荷Fを作動させないと判定する。制御部45は、第2負荷Fを作動させないと判定した場合、第2負荷Fを示す作動信号が信号入力部42に入力されるまで待機する。

20

【0091】

制御部45は、第2負荷Fを作動させると判定した場合、第2出力部41にハイレベル電圧を出力させることによって、第2駆動回路33に第2スイッチ31のオンへの切替えを指示する。これにより、第2スイッチ31はオンに切替わり、第2負荷Fに電力が供給される。

30

【0092】

制御部45は、第2駆動回路33に第2スイッチ31のオンへの切替えを指示した後、第2負荷Fの動作を停止させるか否かを判定する。第2負荷Fを示す停止信号が信号入力部42に入力された場合、制御部45は第2負荷Fの動作を停止させると判定する。第2負荷Fを示す停止信号が信号入力部42に入力されていない場合、制御部45は第2負荷Fの動作を停止させないと判定する。制御部45は、第2負荷Fの動作を停止させないと判定した場合、第2負荷Fを示す停止信号が信号入力部42に入力されるまで待機する。

【0093】

制御部45は、第2負荷Fの動作を停止させると判定した場合、第2出力部41にローレベル電圧を出力させることによって、第2駆動回路33に第2スイッチ31のオフへの切替えを指示する。これにより、第2スイッチ31はオフに切替わり、第2負荷Fへの給電が停止する。制御部45は、第2駆動回路33に第2スイッチ31のオフへの切替えを指示した後、第2給電制御処理を終了する。制御部45は、第2給電制御処理を終了した後、再び、第2給電制御処理を実行する。

40

【0094】

<給電制御装置10の動作例>

図10は、給電制御装置10の動作の第1例を示すタイミングチャートである。図10では、回路スイッチ30の状態の推移、第1スイッチ20の指示の推移、故障フラグの値の推移、及び、負荷電流値の推移が示されている。これらの推移の横軸には時間が示されている。第1スイッチ20の指示として、オンへの切替えの指示と、オフへの切替えの指

50

示とが挙げられる。図 10 において、イグニッションスイッチは I G スイッチと記載されている。I t h は電流閾値を示す。

【 0 0 9 5 】

給電制御装置 10 の動作の第 1 例は、第 1 スイッチ 20 において、オン故障及びオフ故障の両方が発生しない場合の動作例である。図 10 に示すように、車両 C のイグニッションスイッチがオンに切替わった場合、スイッチ駆動回路 32 は回路スイッチ 30 をオンに切替える。車両 C のイグニッションスイッチがオフに切替わった場合、スイッチ駆動回路 32 は回路スイッチ 30 をオフに切替える。

【 0 0 9 6 】

第 1 スイッチ 20 において、オフ故障及びオン故障の両方が発生していない場合、故障フラグの値はゼロである。第 1 スイッチ 20 がオフである場合、負荷電流値は、ゼロ A であり、電流閾値 I t h 以下である。

10

【 0 0 9 7 】

作動信号及び停止信号それぞれは、イグニッションスイッチがオンである間に信号入力部 42 に入力される。従って、制御部 45 は、回路スイッチ 30 がオンである状態で、第 1 スイッチ 20 のオン又はオフへの切替えを第 1 駆動回路 21 に指示する。制御部 45 は、第 1 負荷 E を示す作動信号が信号入力部 42 に入力された場合、第 1 スイッチ 20 のオンへの切替えを第 1 駆動回路 21 に指示する。これにより、第 1 駆動回路 21 は第 1 スイッチ 20 をオンに切替える。結果、負荷電流値は電流閾値 I t h を超え、第 1 負荷 E は作動する。

20

【 0 0 9 8 】

制御部 45 は、第 1 負荷 E を示す停止信号が信号入力部 42 に入力された場合、第 1 スイッチ 20 のオフへの切替えを第 1 駆動回路 21 に指示する。これにより、第 1 駆動回路 21 は第 1 スイッチ 20 をオフに切替える。結果、負荷電流値は、ゼロ A に低下し、第 1 負荷 E は動作を停止する。

【 0 0 9 9 】

図 11 は、給電制御装置 10 の動作の第 2 例を示すタイミングチャートである。図 11 では、図 10 と同様に、回路スイッチ 30 の状態の推移、第 1 スイッチ 20 の指示の推移、故障フラグの値の推移、及び、負荷電流値の推移が示されている。これらの推移の横軸には時間が示されている。前述したように、I G スイッチはイグニッションスイッチである。I t h は電流閾値を示す。

30

【 0 1 0 0 】

給電制御装置 10 の動作の第 2 例は、第 1 スイッチ 20 において、オン故障が発生する場合の動作例である。図 11 に示すように、車両 C のイグニッションスイッチがオンに切替わった場合、スイッチ駆動回路 32 は回路スイッチ 30 をオンに切替える。第 1 スイッチ 20 において、オフ故障及びオン故障の両方が発生していない場合、故障フラグの値はゼロである。第 1 スイッチ 20 がオフである場合、負荷電流値は、ゼロ A であり、電流閾値 I t h 以下である。

【 0 1 0 1 】

制御部 45 は、回路スイッチ 30 がオンである状態で、第 1 スイッチ 20 のオン又はオフへの切替えを第 1 駆動回路 21 に指示する。制御部 45 は、第 1 負荷 E を示す作動信号が信号入力部 42 に入力された場合、第 1 スイッチ 20 のオンへの切替えを第 1 駆動回路 21 に指示する。これにより、第 1 駆動回路 21 は第 1 スイッチ 20 をオンに切替える。結果、第 1 負荷 E は作動し、負荷電流値は電流閾値 I t h を超える。

40

【 0 1 0 2 】

第 1 スイッチ 20 がオンである間に、第 1 駆動回路 21 に出力している電圧がハイレベル電圧に固定され、オン故障が発生したと仮定する。制御部 45 は、第 1 負荷 E を示す停止信号が信号入力部 42 に入力された場合、第 1 スイッチ 20 のオフへの切替えを第 1 駆動回路 21 に指示する。しかしながら、オン故障が発生しているため、負荷電流値は、電流閾値 I t h 以下の値に低下することはない。

50

【 0 1 0 3 】

制御部 4 5 は、第 1 スイッチ 2 0 のオフへの切替えを指示したにも関わらず、負荷電流値が電流閾値 I_{th} を超えているため、オン故障の発生を検知する。制御部 4 5 は、オン故障を検知した場合、第 1 給電制御処理においてフラグの値を 1 に変更し、スイッチ制御処理においてスイッチ駆動回路 3 2 に回路スイッチ 3 0 のオフへの切替えを指示する。これにより、回路スイッチ 3 0 はオフに切替わる。結果、負荷電流値がゼロ A に低下し、第 1 負荷 E の動作が停止する。

【 0 1 0 4 】

< 給電制御装置 1 0 の効果 >

給電制御装置 1 0 では、第 1 制御器 G 及び第 2 制御器 H それぞれが第 1 基板 B 1 及び第 2 基板 B 2 に形成されている。このため、第 1 負荷 E に応じて、第 1 制御器 G を容易に変更することができる。共通の第 2 制御器 H に、種々の第 1 制御器 G を組み合わせることによって、動作を制御する第 1 負荷 E に対応した構成を実現することができる。また、第 1 スイッチ 2 0 において、オン故障が発生した場合、第 2 制御器 H の回路スイッチ 3 0 をオフに切替えることによって、第 1 負荷 E への給電を停止することができる。

10

【 0 1 0 5 】

更に、第 2 制御器 H では、スイッチ駆動回路 3 2 が回路スイッチ 3 0 をオフに切替えることによって、第 1 制御器 G の第 1 駆動回路 2 1 及び電流出力部 2 2 への給電を停止させることができる。イグニッションスイッチがオフに切替わった場合、回路スイッチ 3 0 をオフに切替える。これにより、第 1 駆動回路 2 1 及び電流出力部 2 2 において、電力が効率的に消費される。

20

【 0 1 0 6 】

(実施形態 2)

実施形態 1 において、第 2 制御器 H の制御部 4 5 が第 1 スイッチ 2 0 のオン故障又はオフ故障を検知した場合において、回路スイッチ 3 0 をオフに切替えるタイミングは、第 1 スイッチ 2 0 のオン故障又はオフ故障を検知した直後に限定されない。

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、その構成部の説明を省略する。

【 0 1 0 7 】

30

実施形態 1 , 2 を比較した場合、第 2 制御器 H の制御部 4 5 が行うスイッチ制御処理及び第 1 給電制御処理の内容が異なる。以下では、実施形態 2 におけるスイッチ制御処理及び第 1 給電制御処理を説明する。

【 0 1 0 8 】

< スイッチ制御処理 >

図 1 2 は、実施形態 2 におけるスイッチ制御処理の手順を示すフローチャートである。実施形態 2 におけるスイッチ制御処理は、実施形態 1 におけるスイッチ制御処理と同様に、回路スイッチ 3 0 がオフである状態で実行される。実施形態 2 におけるスイッチ制御処理の一部は、実施形態 1 におけるスイッチ制御処理の一部と同様である。このため、実施形態 2 におけるスイッチ制御処理において、実施形態 1 におけるスイッチ制御処理と共通するステップ S 1 ~ S 4 , S 6 の詳細な説明を省略する。

40

【 0 1 0 9 】

制御部 4 5 は、イグニッションスイッチがオフに切替わっていないと判定した場合 (S 4 : N O)、ステップ S 4 を再び実行し、イグニッションスイッチがオフに切替わるまで待機する。制御部 4 5 は、イグニッションスイッチがオフに切替わったと判定した場合 (S 4 : Y E S)、ステップ S 6 を実行する。ステップ S 6 では、制御部 4 5 は、電圧出力部 4 0 にローレベル電圧を出力させることによって、回路スイッチ 3 0 のオフへの切替えをスイッチ駆動回路 3 2 に指示する。

【 0 1 1 0 】

以上のように、実施形態 2 においては、スイッチ駆動回路 3 2 は、回路スイッチ 3 0 を

50

オンに切替えた後において、イグニッションスイッチがオフに切替わった場合、回路スイッチ 30 をオフに切替える。回路スイッチ 30 がオンである状態で、故障フラグの値が 1 に変更された場合であっても、スイッチ駆動回路 32 は回路スイッチ 30 をオフに切替えることはない。

【0111】

< 第 1 給電制御処理 >

図 13 は第 1 給電制御処理の手順を示すフローチャートである。実施形態 2 における第 1 給電制御処理は、実施形態 1 と同様に、第 1 スイッチ 20 がオフである状態で実行される。実施形態 2 における第 1 給電制御処理では、制御部 45 は、実施形態 1 における第 1 給電制御処理のステップ S 11 ~ S 23 を同様に実行する。このため、ステップ S 11 ~ S 23 の詳細な説明を省略する。実施形態 2 における第 1 給電制御処理では、制御部 45 は、ステップ S 11 ~ S 23 に加えて、2 つの処理を実行する。

10

【0112】

実施形態 1 の説明で述べたように、制御部 45 は、第 1 スイッチ 20 のオンへの切替えを指示している状態でステップ S 15 を実行する。制御部 45 は、負荷電流値が電流閾値以下であると判定した場合 (S 15 : YES)、第 1 出力部 T にローレベル電圧を出力させることによって、第 1 スイッチ 20 のオフへの切替えを指示する (ステップ S 31)。

【0113】

ステップ S 15 が実行された時点において、負荷電流値が電流閾値以下であることは、第 1 スイッチ 20 においてオフ故障が発生していることを意味する。制御部 45 によって負荷電流値が電流閾値以下であると判定された時点では、第 1 駆動回路 21 には、第 1 スイッチ 20 のオンへの切替えが指示されている。オフ故障が発生した場合、イグニッションスイッチがオフに切替わるまで、第 1 スイッチ 20 をオフに維持するために、制御部 45 は、第 1 スイッチ 20 のオフへの切替えを指示する。制御部 45 は、ステップ S 31 を実行した後、ステップ S 16 を実行する。ステップ S 16 では、フラグの値が 1 に変更される。

20

【0114】

実施形態 1 の説明で述べたように、制御部 45 は、第 1 スイッチ 20 のオフへの切替えを指示している状態でステップ S 21 を実行する。制御部 45 は、負荷電流値が電流閾値を超えていると判定した場合 (S 21 : YES)、第 1 出力部 T にハイレベル電圧を出力させることによって、第 1 スイッチ 20 のオンへの切替えを指示する (ステップ S 32)。

30

【0115】

ステップ S 15 が実行された時点において、負荷電流値が電流閾値を超えていることは、第 1 スイッチ 20 においてオン故障が発生していることを意味する。制御部 45 によって負荷電流値が電流閾値を超えていると判定された時点では、第 1 駆動回路 21 には、第 1 スイッチ 20 のオフへの切替えが指示されている。オン故障が発生した場合、イグニッションスイッチがオフに切替わるまで、第 1 スイッチ 20 をオンに維持するために、制御部 45 は、第 1 スイッチ 20 のオンへの切替えを指示する。制御部 45 は、ステップ S 32 を実行した後、ステップ S 22 を実行する。ステップ S 22 では、フラグの値が 1 に変更される。

40

【0116】

< 給電制御装置 10 の動作例 >

図 14 は、給電制御装置 10 の動作例を示すタイミングチャートである。図 14 には、第 1 スイッチ 20 においてオン故障が発生する場合の動作例が示されている。従って、図 14 は図 11 に対応する。図 14 では、図 11 と同様に、回路スイッチ 30 の状態の推移、第 1 スイッチ 20 の指示の推移、故障フラグの値の推移、及び、負荷電流値の推移が示されている。実施形態 1 の説明で述べたように、IG スイッチはイグニッションスイッチである。Ith は電流閾値を示す。

【0117】

図 14 に示すように、車両 C のイグニッションスイッチがオンに切替わった場合、スイ

50

ッチ駆動回路 3 2 は回路スイッチ 3 0 をオンに切替える。第 1 スイッチ 2 0 において、オフ故障及びオン故障の両方が発生していない場合、故障フラグの値はゼロである。第 1 スイッチ 2 0 がオフである場合、負荷電流値は、ゼロ A であり、電流閾値 I_{th} 以下である。

【 0 1 1 8 】

制御部 4 5 は、回路スイッチ 3 0 がオンである状態で、第 1 スイッチ 2 0 のオン又はオフへの切替えを第 1 駆動回路 2 1 に指示する。制御部 4 5 は、第 1 負荷 E を示す作動信号が信号入力部 4 2 に入力された場合、第 1 スイッチ 2 0 のオンへの切替えを第 1 駆動回路 2 1 に指示する。これにより、第 1 駆動回路 2 1 は第 1 スイッチ 2 0 をオンに切替える。結果、第 1 負荷 E は作動し、負荷電流値は電流閾値 I_{th} を超える。

【 0 1 1 9 】

第 1 スイッチ 2 0 がオンである間に、第 1 駆動回路 2 1 に出力している電圧がハイレベル電圧に固定され、オン故障が発生したと仮定する。制御部 4 5 は、第 1 負荷 E を示す停止信号が信号入力部 4 2 に入力された場合、第 1 スイッチ 2 0 のオフへの切替えを第 1 駆動回路 2 1 に指示する。しかしながら、オン故障が発生しているため、負荷電流値は、電流閾値 I_{th} 以下の値に低下することはない。

【 0 1 2 0 】

制御部 4 5 は、第 1 スイッチ 2 0 のオフへの切替えを指示したにも関わらず、負荷電流値が電流閾値 I_{th} を超えているため、オン故障の発生を検知する。制御部 4 5 は、オン故障を検知した場合、第 1 給電制御処理において、第 1 スイッチ 2 0 のオンへの切替えを第 1 駆動回路 2 1 に指示し、フラグの値を 1 に変更する。イグニッションスイッチがオフに切替わった場合、制御部 4 5 は、スイッチ制御処理においてスイッチ駆動回路 3 2 に回路スイッチ 3 0 のオフへの切替えを指示する。これにより、回路スイッチ 3 0 はオフに切替わる。結果、負荷電流値がゼロ A に低下し、第 1 負荷 E の動作が停止する。

【 0 1 2 1 】

実施形態 2 における第 1 負荷 E は、再度の作動が不可能である場合には、作動の継続が要求される電気機器である。実施形態 2 における第 1 負荷 E は、例えば、ヘッドライトである。イグニッションスイッチがオフに切替わった場合、即ち、車両 C の運転が終了した場合、第 1 負荷 E の動作を停止させる。

【 0 1 2 2 】

< 給電制御装置 1 0 の効果 >

実施形態 2 における給電制御装置 1 0 では、第 1 スイッチ 2 0 においてオン故障が発生した場合、イグニッションスイッチがオフに切替わるまで回路スイッチ 3 0 をオンに維持し、第 1 負荷 E の作動を継続させる。イグニッションスイッチがオフに切替わった場合、スイッチ駆動回路 3 2 は回路スイッチ 3 0 をオフに切替え、第 1 負荷 E への給電を停止する。

実施形態 2 における給電制御装置 1 0 は、実施形態 1 における給電制御装置 1 0 が奏する効果を同様に奏する。

【 0 1 2 3 】

(実施形態 3)

実施形態 1 では、回路スイッチ 3 0 は、車両 C のイグニッションスイッチがオンに切替わった場合にオンに切替わる。しかしながら、回路スイッチ 3 0 がオンに切替わるタイミングは、イグニッションスイッチがオンに切替わったタイミングに限定されない。

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、その構成部の説明を省略する。

【 0 1 2 4 】

< マイコン 3 4 の構成 >

実施形態 3 におけるマイコン 3 4 では、制御部 4 5 の処理素子は、スイッチ制御処理を実行することはない。実施形態 1 , 3 を比較した場合、第 1 給電制御処理の内容が異なる。以下では、実施形態 3 における第 1 給電制御処理を説明する。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 5 】

< 第 1 給電制御処理 >

図 1 5 及び図 1 6 は第 1 給電制御処理の手順を示すフローチャートである。実施形態 3 における第 1 給電制御処理は、実施形態 1 と同様に、第 1 スイッチ 2 0 がオフである状態で実行される。実施形態 3 における第 1 給電制御処理の一部は、実施形態 1 における第 1 給電制御処理の一部と共通している。このため、実施形態 3 における第 1 給電制御処理において、実施形態 1 における第 1 給電制御処理と共通しているステップ S 1 1 , S 1 2 , S 1 4 ~ S 2 3 の説明を省略する。

【 0 1 2 6 】

制御部 4 5 は、故障フラグの値がゼロではないと判定した場合 (S 1 1 : N O) 、信号入力部 4 2 に入力されたイグニッション信号に基づいて、車両 C のイグニッションスイッチがオンであるか否かを判定する (ステップ S 4 1) 。制御部 4 5 は、イグニッションスイッチがオンではないと判定した場合 (S 4 1 : N O) 、ステップ S 4 1 を再び実行し、イグニッションスイッチがオンに切替わるまで待機する。制御部 4 5 は、イグニッションスイッチがオンであると判定した場合 (S 4 1 : Y E S) 、ステップ S 1 2 を実行する。

10

【 0 1 2 7 】

制御部 4 5 は、第 1 負荷 E を作動させると判定した場合 (S 1 2 : Y E S) 、スイッチ駆動回路 3 2 及び第 1 駆動回路 2 1 それぞれに、回路スイッチ 3 0 及び第 1 スイッチ 2 0 のオンへの切替えを指示する (ステップ S 4 2) 。制御部 4 5 は、電圧出力部 4 0 にハイレベル電圧を出力させることによって、スイッチ駆動回路 3 2 に回路スイッチ 3 0 のオンへの切替えを指示する。制御部 4 5 は、実施形態 1 と同様に、第 1 出力部 T にハイレベル電圧を出力させることによって、第 1 駆動回路 2 1 に第 1 スイッチ 2 0 のオンへの切替えを指示する。制御部 4 5 は、ステップ S 4 2 を実行した後、ステップ S 1 4 を実行する。

20

【 0 1 2 8 】

制御部 4 5 は、回路スイッチ 3 0 及び第 1 スイッチ 2 0 のオンへの切替えを指示している状態でステップ S 1 5 を実行する。制御部 4 5 は、負荷電流値が電流閾値以下であると判定した場合 (S 1 5 : Y E S) 、スイッチ駆動回路 3 2 及び第 1 駆動回路 2 1 それぞれに、回路スイッチ 3 0 及び第 1 スイッチ 2 0 のオフへの切替えを指示する (ステップ S 4 3) 。制御部 4 5 は、電圧出力部 4 0 にローレベル電圧を出力させることによって、スイッチ駆動回路 3 2 に回路スイッチ 3 0 のオフへの切替えを指示する。制御部 4 5 は、実施形態 1 と同様に、第 1 出力部 T にローレベル電圧を出力させることによって、第 1 駆動回路 2 1 に第 1 スイッチ 2 0 のオフへの切替えを指示する。制御部 4 5 は、ステップ S 4 3 を実行した後、ステップ S 1 6 を実行する。

30

【 0 1 2 9 】

実施形態 1 の説明で述べたように、制御部 4 5 は、第 1 スイッチ 2 0 のオフへの切替えを指示している状態でステップ S 2 1 を実行する。制御部 4 5 は、負荷電流値が電流閾値以下であると判定した場合 (S 2 1 : N O) 、又は、ステップ S 2 3 を実行した後、回路スイッチ 3 0 のオフへの切替えを指示する (ステップ S 4 4) 。制御部 4 5 は、ステップ S 4 4 を実行した後、第 1 給電制御処理を終了する。

【 0 1 3 0 】

< 給電制御装置 1 0 の動作例 >

図 1 7 は、給電制御装置 1 0 の動作の第 1 例を示すタイミングチャートである。図 1 7 は図 1 0 に対応する。図 1 7 では、図 1 0 と同様に、回路スイッチ 3 0 の状態の推移、第 1 スイッチ 2 0 の指示の推移、故障フラグの値の推移、及び、負荷電流値の推移が示されている。実施形態 1 の説明で述べたように、I G スイッチはイグニッションスイッチである。I t h は電流閾値を示す。

40

【 0 1 3 1 】

給電制御装置 1 0 の動作の第 1 例は、第 1 スイッチ 2 0 において、オン故障及びオフ故障の両方が発生しない場合の動作例である。第 1 スイッチ 2 0 において、オフ故障及びオン故障の両方が発生していない場合、故障フラグの値はゼロである。第 1 スイッチ 2 0 又

50

は回路スイッチ 30 がオフである場合、負荷電流値は、ゼロ A であり、電流閾値 I_{th} 以下である。

【0132】

制御部 45 は、第 1 負荷 E を示す作動信号が信号入力部 42 に入力された場合、スイッチ駆動回路 32 及び第 1 駆動回路 21 それぞれに、回路スイッチ 30 及び第 1 スwitch 20 のオンへの切替えを指示する。これにより、回路スイッチ 30 及び第 1 スwitch 20 はオンに切替わる。結果、直流電源 11 の正極から、電流が回路スイッチ 30、第 1 スwitch 20 及び第 1 負荷 E の順に流れる。負荷電流値は電流閾値 I_{th} を超え、第 1 負荷 E は作動する。

【0133】

制御部 45 は、第 1 負荷 E を示す停止信号が信号入力部 42 に入力された場合、第 1 スwitch 20 のオフへの切替えを第 1 駆動回路 21 に指示する。これにより、第 1 駆動回路 21 は第 1 スwitch 20 をオフに切替える。結果、負荷電流値は、ゼロ A に低下し、第 1 負荷 E は動作を停止する。制御部 45 は、負荷電流値が電流閾値 I_{th} 以下の値になったことを確認した後、スイッチ駆動回路 32 に回路スイッチ 30 のオフへの切替えを指示する。これにより、回路スイッチ 30 はオフに切替わる。

【0134】

図 18 は、給電制御装置 10 の動作の第 2 例を示すタイミングチャートである。図 18 は図 11 に対応する。図 18 では、図 11 と同様に、回路スイッチ 30 の状態の推移、第 1 スwitch 20 の指示の推移、故障フラグの値の推移、及び、負荷電流値の推移が示されている。前述したように、IG スwitch はイグニッションスSwitch である。 I_{th} は電流閾値を示す。

【0135】

給電制御装置 10 の動作の第 2 例は、第 1 スwitch 20 において、オン故障が発生する場合の動作例である。第 1 スwitch 20 において、オフ故障及びオン故障の両方が発生していない場合、故障フラグの値はゼロである。第 1 スwitch 20 又は回路スイッチ 30 がオフである場合、負荷電流値は、ゼロ A であり、電流閾値 I_{th} 以下である。

【0136】

前述したように、制御部 45 は、第 1 負荷 E を示す作動信号が信号入力部 42 に入力された場合、スイッチ駆動回路 32 及び第 1 駆動回路 21 それぞれに、回路スイッチ 30 及び第 1 スwitch 20 のオンへの切替えを指示する。これにより、回路スイッチ 30 及び第 1 スwitch 20 がオンに切替わる。結果、第 1 負荷 E は作動し、負荷電流値は電流閾値 I_{th} を超える。

【0137】

第 1 スwitch 20 がオンである間に、第 1 駆動回路 21 に出力している電圧がハイレベル電圧に固定され、オン故障が発生したと仮定する。制御部 45 は、第 1 負荷 E を示す停止信号が信号入力部 42 に入力された場合、第 1 スwitch 20 のオフへの切替えを第 1 駆動回路 21 に指示する。しかしながら、オン故障が発生しているため、負荷電流値は、電流閾値 I_{th} 以下の値に低下することはない。

【0138】

制御部 45 は、第 1 スwitch 20 のオフへの切替えを指示したにも関わらず、負荷電流値が電流閾値 I_{th} を超えているため、オン故障の発生を検知する。制御部 45 は、オン故障を検知した場合、スイッチ駆動回路 32 に回路スイッチ 30 のオフへの切替えを指示し、フラグの値を 1 に変更する。結果、負荷電流値がゼロ A に低下し、第 1 負荷 E の動作が停止する。

【0139】

< 給電制御装置 10 の効果 >

実施形態 3 における給電制御装置 10 は、実施形態 1 における給電制御装置 10 が奏する効果を同様に奏する。

【0140】

(実施形態 4)

実施形態 3 において、第 2 制御器 H の制御部 4 5 が第 1 スイッチ 2 0 のオン故障又はオフ故障を検知した場合において、回路スイッチ 3 0 をオフに切替えるタイミングは、第 1 スイッチ 2 0 のオン故障又はオフ故障を検知した直後に限定されない。

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、その構成部の説明を省略する。

【0141】

実施形態 3 , 4 を比較した場合、第 2 制御器 H の制御部 4 5 が行う第 1 給電制御処理の内容が異なる。以下では、実施形態 4 における第 1 給電制御処理を説明する。

【0142】

< 第 1 給電制御処理 >

図 1 9 は第 1 給電制御処理の手順を示すフローチャートである。実施形態 4 における第 1 給電制御処理は、実施形態 3 と同様に、第 1 スイッチ 2 0 がオフである状態で実行される。実施形態 4 における第 1 給電制御処理では、制御部 4 5 は、実施形態 3 における第 1 給電制御処理のステップ S 1 1 , S 1 2 , S 1 4 ~ S 2 3 , S 4 1 ~ S 4 4 を同様に実行する。このため、ステップ S 1 1 , S 1 2 , S 1 4 ~ S 2 3 , S 4 1 ~ S 4 4 の詳細な説明を省略する。実施形態 4 おける第 1 給電制御処理では、制御部 4 5 は、ステップ S 1 1 , S 1 2 , S 1 4 ~ S 2 3 , S 4 1 ~ S 4 4 に加えて、2 つの処理を実行する。

【0143】

実施形態 1 , 3 の説明で述べたように、制御部 4 5 は、第 1 スイッチ 2 0 のオフへの切替えを指示している状態でステップ S 2 1 を実行する。制御部 4 5 は、負荷電流値が電流閾値を超えていると判定した場合 (S 2 1 : Y E S) 、第 1 出力部 T にハイレベル電圧を出力させることによって、第 1 スイッチ 2 0 のオンへの切替えを指示する (ステップ S 5 1) 。制御部 4 5 は、ステップ S 5 1 を実行した後、ステップ S 2 2 を実行する。

【0144】

制御部 4 5 は、ステップ S 2 3 を実行した後、信号入力部 4 2 に入力されたイグニッション信号に基づいて、車両 C のイグニッションスイッチがオフに切替わったか否かを判定する (ステップ S 5 2) 。制御部 4 5 は、イグニッションスイッチがオフに切替わっていないと判定した場合 (S 5 2 : N O) 、ステップ S 5 2 を再び実行し、イグニッションスイッチがオフに切替わるまで待機する。制御部 4 5 は、負荷電流値が電流閾値以下であると判定した場合 (S 2 1 : N O) 、又は、イグニッションスイッチがオフに切替わったと判定した場合 (S 5 2 : Y E S) 、ステップ S 4 4 を実行する。

【0145】

< 給電制御装置 1 0 の動作例 >

図 2 0 は、給電制御装置 1 0 の動作例を示すタイミングチャートである。図 2 0 には、第 1 スイッチ 2 0 においてオン故障が発生する場合の動作例が示されている。従って、図 2 0 は図 1 8 に対応する。図 2 0 では、図 1 8 と同様に、回路スイッチ 3 0 の状態の推移、第 1 スイッチ 2 0 の指示の推移、故障フラグの値の推移、及び、負荷電流値の推移が示されている。実施形態 1 の説明で述べたように、I G スイッチはイグニッションスイッチである。I t h は電流閾値を示す。

【0146】

第 1 スイッチ 2 0 において、オフ故障及びオン故障の両方が発生していない場合、故障フラグの値はゼロである。第 1 スイッチ 2 0 又は回路スイッチ 3 0 がオフである場合、負荷電流値は、ゼロ A であり、電流閾値 I t h 以下である。

【0147】

実施形態 1 , 3 の説明で述べたように、制御部 4 5 は、第 1 負荷 E を示す作動信号が信号入力部 4 2 に入力された場合、スイッチ駆動回路 3 2 及び第 1 駆動回路 2 1 それぞれに、回路スイッチ 3 0 及び第 1 スイッチ 2 0 のオンへの切替えを指示する。これにより、回路スイッチ 3 0 及び第 1 スイッチ 2 0 がオンに切替わる。結果、第 1 負荷 E は作動し、負

10

20

30

40

50

荷電流値は電流閾値 I_{th} を超える。

【0148】

第1スイッチ20がオンである間に、第1駆動回路21に出力している電圧がハイレベル電圧に固定され、オン故障が発生したと仮定する。制御部45は、第1負荷Eを示す停止信号が信号入力部42に入力された場合、第1スイッチ20のオフへの切替えを第1駆動回路21に指示する。しかしながら、オン故障が発生しているため、負荷電流値は、電流閾値 I_{th} 以下の値に低下することはない。

【0149】

制御部45は、第1スイッチ20のオフへの切替えを指示したにも関わらず、負荷電流値が電流閾値 I_{th} を超えているため、オン故障の発生を検知する。制御部45は、オン故障を検知した場合、第1スイッチ20のオンへの切替えを第1駆動回路21に指示し、フラグの値を1に変更する。その後、制御部45は、回路スイッチ30をオンに維持した状態でイグニッションスイッチがオンに切替わるまで待機する。イグニッションスイッチがオフに切替わった場合、制御部45は、スイッチ駆動回路32に回路スイッチ30のオフへの切替えを指示する。これにより、回路スイッチ30はオフに切替わる。結果、負荷電流値がゼロAに低下し、第1負荷Eの動作が停止する。

【0150】

実施形態4における第1負荷Eは、実施形態1における第1負荷Eと同様に、再度の作動が不可能である場合には、作動の継続が要求される電気機器である。第1スイッチ20においてオン故障が発生した場合においては、イグニッションスイッチがオフに切替わったとき、即ち、車両Cの運転が終了したとき、第1負荷Eの動作を停止させる。

【0151】

< 給電制御装置10の効果 >

実施形態4における給電制御装置10では、第1スイッチ20においてオン故障が発生した場合、イグニッションスイッチがオフに切替わるまで回路スイッチ30をオンに維持し、第1負荷Eの作動を継続させる。イグニッションスイッチがオフに切替わった場合、スイッチ駆動回路32は回路スイッチ30をオフに切替え、第1負荷Eへの給電を停止する。

実施形態4における給電制御装置10は、実施形態3における給電制御装置10が奏する効果を同様に奏する。

【0152】

(実施形態5)

実施形態1において、給電制御装置10が給電を制御する第1負荷Eの数は1である。しかしながら、給電制御装置10が給電を制御する第1負荷Eの数は1に限定されない。

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、その構成部の説明を省略する。

【0153】

< 電源システム1の構成 >

図21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。実施形態5における電源システム1は、実施形態1における電源システム1が備える構成部の中で第1負荷E以外の構成を備える。実施形態5における電源システム1は、第1負荷Eの代わりに、 n 個の第1負荷E1, E2, ..., Enを備える。ここで、 n は2以上の整数である。以下では、1以上であり、かつ、 n 以下である任意の整数を i で表す。従って、 i は、1以上であり、かつ、 n 以下である範囲に属する整数のいずれであってもよい。

【0154】

給電制御装置10は、第1負荷E i の一端に各別に接続されている。第1負荷E i の他端は接地されている。直流電源11は、給電制御装置10を介して第1負荷E i に電力を供給する。給電制御装置10は、 n 個の第1負荷E1, E2, ..., En及び第2負荷Fへの給電を各別に制御する。作動信号は、 n 個の第1負荷E1, E2, ..., En及

10

20

30

40

50

び第 2 負荷 F の中で作動させる負荷を示す。停止信号は、 n 個の第 1 負荷 E_1, E_2, \dots, E_n 及び第 2 負荷 F の中で動作を停止させる負荷を示す。

【0155】

< 給電制御装置 10 の構成 >

実施形態 5 における給電制御装置 10 は、実施形態 1 における給電制御装置 10 が有する構成部の中で第 1 制御器 G 以外の構成部を有する。実施形態 5 における給電制御装置 10 は、第 1 制御器 G の代わりに、 n 個の第 1 制御器 G_1, G_2, \dots, G_n を有する。第 1 制御器 G_i は、実施形態 1 における第 1 制御器 G と同様に構成されている。従って、第 1 制御器 G_i は第 1 スイッチ 20 を有する。第 1 制御器 G_i において、第 1 スイッチ 20 のソースは、第 1 負荷 E_i の一端に接続されている。第 1 スイッチ 20 のドレインは、第 2 制御器 H が有する回路スイッチ 30 のソースに接続されている。第 1 制御器 G_1, G_2, \dots, G_n それぞれは、 n 個の第 1 基板 B 1 に形成されている。

10

【0156】

第 1 制御器 G_i の第 1 スイッチ 20、及び、第 2 制御器 H の回路スイッチ 30 の両方がオンである場合、直流電源 11 の正極から、電流が回路スイッチ 30、第 1 スイッチ 20 及び第 1 負荷 E_i の順に流れる。これにより、第 1 負荷 E_i に電力が供給される。以上のように、第 1 負荷 E_i を介して流れる電流の電流経路に回路スイッチ 30 及び第 1 スイッチ 20 が配置されている。

【0157】

回路スイッチ 30 及び n 個の第 1 スイッチ 20 がオンである場合、回路スイッチ 30 を介して流れた電流は、 n 個の電流に分流される。これらの電流それぞれは、 n 個の第 1 負荷 E_1, E_2, \dots, E_n を介して流れる。

20

第 1 制御器 G_i の第 1 スイッチ 20、及び、第 2 制御器 H の回路スイッチ 30 の少なくとも 1 つがオフである場合、第 1 負荷 E_i に電流が流れない。このとき、第 1 負荷 E_i への給電は停止している。

【0158】

第 2 制御器 H は、回路スイッチ 30 がオンである状態で、第 1 負荷 E_i の給電に関する動作を第 1 制御器 G_i に指示する。第 2 制御器 H は、第 1 負荷 E_i の給電に関する動作として、第 1 スイッチ 20 のオン又はオフを指示する。第 1 制御器 G_i は、第 2 制御器 H の指示に従って第 1 スイッチ 20 をオン又はオフに切替える。これにより、第 1 負荷 E_i への給電が制御される。

30

【0159】

第 1 制御器 G_i は、実施形態 1 における第 1 制御器 G と同様に構成されている。第 2 制御器 H が第 1 制御器 G_i に関して行う動作は、実施形態 1 において、第 2 制御器 H が第 1 制御器 G に関して行う動作と同様である。

【0160】

< 第 2 制御器 H のマイコン 34 の構成 >

図 22 はマイコン 34 の要部構成を示すブロック図である。実施形態 5 におけるマイコン 34 は、実施形態 1 におけるマイコン 34 が有する構成部の中で第 1 出力部 T 及び A/D 変換部 U 以外の構成部を有する。実施形態 5 におけるマイコン 34 は、第 1 出力部 T の代わりに、 n 個の第 1 出力部 T_1, T_2, \dots, T_n を有する。更に、実施形態 5 におけるマイコン 34 は、A/D 変換部 U の代わりに、 n 個の A/D 変換部 U_1, U_2, \dots, U_n を有する。第 1 出力部 T_i 及び A/D 変換部 U_i は内部バス 46 に接続されている。第 1 出力部 T_i は、更に、第 1 制御器 G_i の第 1 駆動回路 21 に接続されている。A/D 変換部 U_i は、更に、第 1 制御器 G_i が有する電流出力部 22 及び抵抗 23 間の接続ノードに接続されている。

40

【0161】

第 1 出力部 T_i は実施形態 1 における第 1 出力部 T と同様に作用する。従って、制御部 45 は、第 1 出力部 T_i にハイレベル電圧又はローレベル電圧を出力させることによって、第 1 制御器 G_i の第 1 スイッチ 20 のオン又はオフへの切替えを指示する。A/D 変換

50

部 U_i は実施形態 1 における A / D 変換部 U_i と同様に作用する。従って、制御部 45 は、A / D 変換部 U_i から電流値情報を取得する。A / D 変換部 U_i から取得される電流値情報は、第 1 制御器 G_i の第 1 スイッチ 20 及び第 1 負荷 E_i を介して流れる電流の負荷電流値を示す。

【0162】

制御部 45 の処理素子は、コンピュータプログラム P を実行することによって、スイッチ制御処理、 n 個の第 1 給電制御処理及び第 2 給電制御処理を実行する。制御部 45 は、スイッチ制御処理及び第 2 給電制御処理は実施形態 1 と同様に実行する。故障フラグの値がゼロであることは、全ての第 1 スイッチ 20 において、オン故障又はオフ故障が発生していないことを意味する。故障フラグの値が 1 であることは、 n 個の第 1 スイッチ 20 の少なくとも 1 つにおいて、オン故障又はオフ故障が発生していることを意味する。

10

【0163】

n 個の第 1 給電制御処理それぞれは、 n 個の第 1 負荷 E_1, E_2, \dots, E_n への給電を制御する処理である。制御部 45 は、 n 個の第 1 給電制御処理それぞれを実施形態 1 における第 1 給電制御処理と同様に実行する。第 1 負荷 E_i の第 1 給電制御処理では、制御部 45 は、第 1 負荷 E_i を示す作動信号が入力されたか否かに基づいて、第 1 負荷 E_i を作動させるか否かを判定する。制御部 45 は、第 1 負荷 E_i を示す停止信号が入力されたか否かに基づいて、第 1 負荷 E_i の動作を停止させるか否かを判定する。制御部 45 は、第 1 制御器 G_i の第 1 スイッチ 20 のオン又はオフへの切替えを指示する。制御部 45 は、A / D 変換部 U_i から電流値情報を取得する。

20

【0164】

第 1 負荷 E_1, E_2, \dots, E_n それぞれは、常時、動作が停止している場合であっても、車両 C の運転に支障を与えない電気機器である。このため、 n 個の第 1 スイッチ 20 の少なくとも 1 つにおいて、オン故障又はオフ故障が発生した場合、制御部 45 は、回路スイッチ 30 のオフへの切替えを指示する。これにより、スイッチ駆動回路 32 は、回路スイッチ 30 をオフに切替える。

【0165】

< 給電制御装置 10 の効果 >

実施形態 5 における給電制御装置 10 では、 n 個の第 1 スイッチ 20 の上流側に回路スイッチ 30 が配置されている。回路スイッチ 30 をオフに切替えることによって、 n 個の第 1 負荷 E_1, E_2, \dots, E_n への給電を停止することができる。

30

実施形態 5 における給電制御装置 10 は、実施形態 1 における給電制御装置 10 が奏する効果を同様に奏する。

【0166】

(実施形態 6)

実施形態 5 において、第 2 制御器 H の制御部 45 が n 個の第 1 スイッチ 20 の少なくとも 1 つのオン故障又はオフ故障を検知した場合において、回路スイッチ 30 をオフに切替えるタイミングは、第 1 スイッチ 20 のオン故障又はオフ故障を検知した直後に限定されない。

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、その構成部の説明を省略する。

40

【0167】

実施形態 5, 6 を比較した場合、第 2 制御器 H の制御部 45 が行うスイッチ制御処理及び n 個の第 1 給電制御処理の内容が異なる。実施形態 6 において、制御部 45 は、スイッチ制御処理及び第 2 給電制御処理を実施形態 2 と同様に実行する。

【0168】

制御部 45 は、 n 個の第 1 給電制御処理それぞれを実施形態 2 における第 1 給電制御処理と同様に実行する。第 1 負荷 E_i の第 1 給電制御処理では、制御部 45 は、第 1 負荷 E_i を示す作動信号が入力されたか否かに基づいて、第 1 負荷 E_i を作動させるか否かを判

50

定する。制御部 45 は、第 1 負荷 E_i を示す停止信号が入力されたか否かに基づいて、第 1 負荷 E_i の動作を停止させるか否かを判定する。制御部 45 は、第 1 制御器 G_i の第 1 スイッチ 20 のオン又はオフへの切替えを指示する。制御部 45 は、A/D 変換部 U_i から電流値情報を取得する。

【0169】

実施形態 6 においては、 n 個の第 1 スイッチ 20 の少なくとも 1 つにおいて、オン故障又はオフ故障が発生した場合、制御部 45 は、イグニッションスイッチがオフに切替わるまで、回路スイッチ 30 をオンに維持する。実施形態 6 では、 n 個の第 1 負荷 E_1, E_2, \dots, E_n に、再度の作動が不可能である場合には、作動の継続が要求される電気機器が含まれている。

10

【0170】

< 給電制御装置 10 の効果 >

実施形態 6 における給電制御装置 10 は、実施形態 5 における給電制御装置 10 が奏する効果を同様に奏する。

【0171】

< 変形例 >

実施形態 1 ~ 6 において、電源システム 1 は第 2 負荷 F を備えていなくてもよい。この場合、給電制御装置 10 の第 2 制御器 H は第 2 スイッチ 31 及び第 2 駆動回路 33 を有していない。この場合、第 2 基板 B_2 上に、第 2 スイッチ 31 及び第 2 駆動回路 33 が配置されることはない。

20

【0172】

実施形態 5, 6 において、 n 個の第 1 スイッチ 20 においてオフ故障が発生した場合においては、故障フラグの値を 1 に変更せず、故障フラグの値をゼロに維持してもよい。この場合においては、 n 個の第 1 スイッチ 20 の少なくとも 1 つにおいて、オン故障が発生したときのみ、制御部 45 は、故障フラグの値を 1 に変更する。

【0173】

実施形態 2, 4, 6 においては、制御部 45 がオン故障又はオフ故障の発生を検知した場合において、イグニッションスイッチがオフに切替わったときに、制御部 45 は、回路スイッチ 30 のオフへの切替えを指示する。ここで、制御部 45 が回路スイッチ 30 のオフへの切替えを指示するタイミングは、イグニッションスイッチがオフに切替わったタイミングに限定されず、車両 C の走行が停止したタイミングであればよい。このため、制御部 45 が回路スイッチ 30 のオフへの切替えを指示するタイミングは、車両 C が駐車したタイミングであってもよい。制御部 45 は、例えば、車両 C のシフトレバーの位置に基づいて、車両 C が駐車したか否かを判定することができる。

30

【0174】

実施形態 1 ~ 6 における第 1 駆動回路 21 において、電力を供給するための電流入力端が接続される場所は、回路スイッチ 30 の下流側の位置に限定されず、回路スイッチ 30 の上流側の位置であってもよい。この構成では、直流電源 11 は、常時、第 1 駆動回路 21 に電力を供給する。

【0175】

40

実施形態 1 ~ 6 において、第 1 駆動回路 21 は、第 1 駆動回路 21 に出力されている電圧がローレベル電圧に切替わった場合に第 1 スイッチ 20 をオンに切替えてもよい。この場合、第 1 駆動回路 21 は、第 1 駆動回路 21 に出力されている電圧がハイレベル電圧に切替わった場合に第 1 スイッチ 20 をオフに切替える。この構成では、制御部 45 は、第 1 出力部 T 又は第 1 出力部 T_i にローレベル電圧を出力させることによって、第 1 スイッチ 20 のオンへの切替えを指示する。同様に、制御部 45 は、第 1 出力部 T 又は第 1 出力部 T_i にハイレベル電圧を出力させることによって、第 1 スイッチ 20 のオフへの切替えを指示する。

【0176】

第 1 駆動回路 21 及びマイコン 34 を接続している接続線が接地した場合、第 1 駆動回

50

路 2 1 に出力している電圧はローレベル電圧に固定される。この場合、前述した構成では、オン故障が発生する。回路スイッチ 3 0 がオンである状態で、第 1 駆動回路 2 1 及びマイコン 3 4 を接続している接続線が第 1 スイッチ 2 0 及び回路スイッチ 3 0 を接続する接続線と導通した場合、第 1 駆動回路 2 1 に出力している電圧はハイレベル電圧に固定される。この場合、前述した構成では、オフ故障が発生する。

【 0 1 7 7 】

実施形態 1 ~ 6 において、制御部 4 5 は、第 2 スイッチ 3 1 を介して流れる電流の電流値に基づいて、第 1 スイッチ 2 0 と同様に、第 2 スイッチ 3 1 のオン故障又はオフ故障を検知してもよい。また、第 1 スイッチ 2 0、回路スイッチ 3 0 及び第 2 スイッチ 3 1 それぞれは、スイッチとして機能すればよいので、Nチャネル型の F E T に限定されない。第 1 スイッチ 2 0、回路スイッチ 3 0 及び第 2 スイッチ 3 1 それぞれは、Pチャネル型の F E T、バイポーラトランジスタ又はリレー接点等であってもよい。

10

【 0 1 7 8 】

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、特許請求の範囲によって示され、特許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】

【 0 1 7 9 】

- 1 電源システム
- 1 0 給電制御装置
- 1 1 直流電源
- 2 0 第 1 スイッチ（負荷スイッチ）
- 2 1 第 1 駆動回路（切替え回路）
- 2 2 電流出力部
- 2 3 抵抗
- 3 0 回路スイッチ
- 3 1 第 2 スイッチ
- 3 2 スイッチ駆動回路
- 3 3 第 2 駆動回路
- 3 4 マイコン
- 4 0 電圧出力部
- 4 1 第 2 出力部
- 4 2 信号入力部
- 4 3 報知部
- 4 4 記憶部
- 4 5 制御部（処理部）
- 4 6 内部バス
- A 記憶媒体
- B 1 第 1 基板
- B 2 第 2 基板
- C 車両
- E , E 1 , E 2 , . . . , E n 第 1 負荷
- F 第 2 負荷
- G , G 1 , G 2 , . . . , G n 第 1 制御器（制御器）
- H 第 2 制御器（指示器）
- P コンピュータプログラム
- T , T 1 , T 2 , . . . , T n 第 1 出力部
- U , U 1 , U 2 , . . . , U n A / D 変換部

20

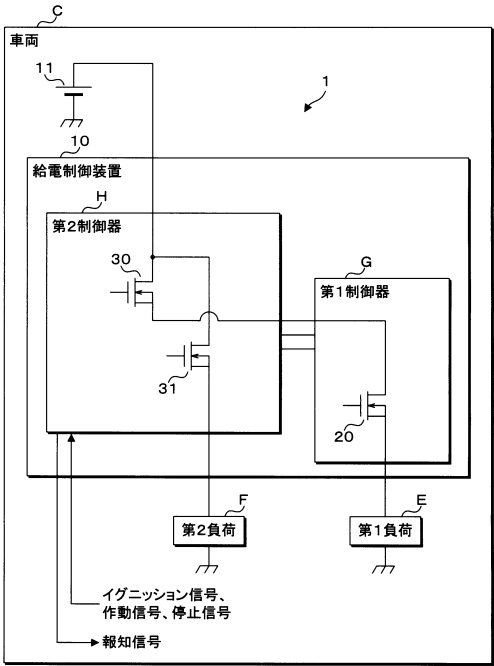
30

40

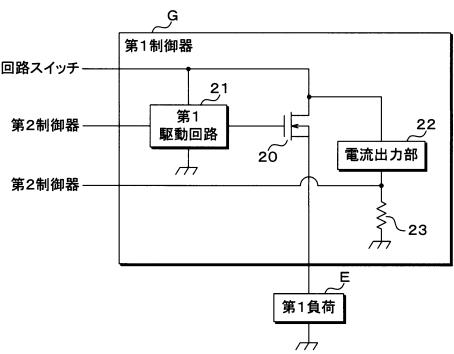
50

【図面】

【図 1】



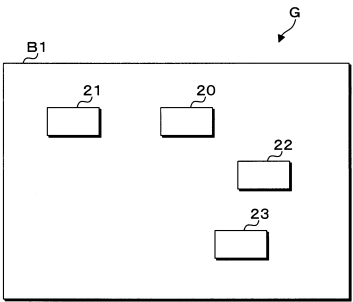
【図 2】



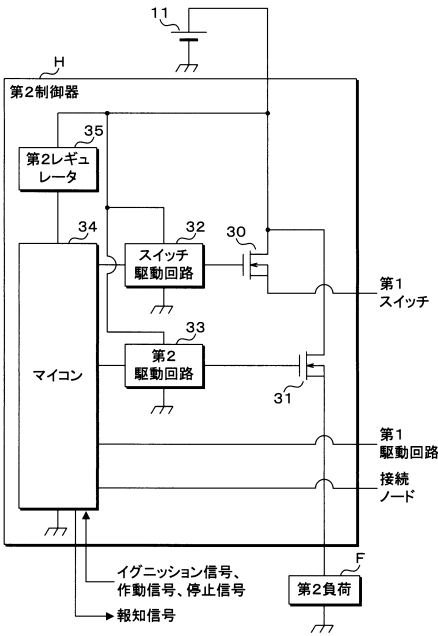
10

20

【図 3】



【図 4】

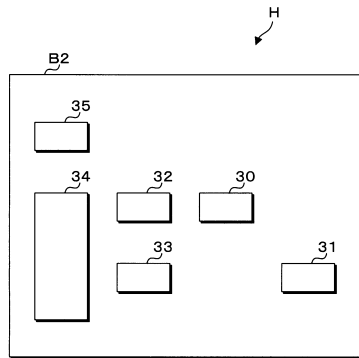


30

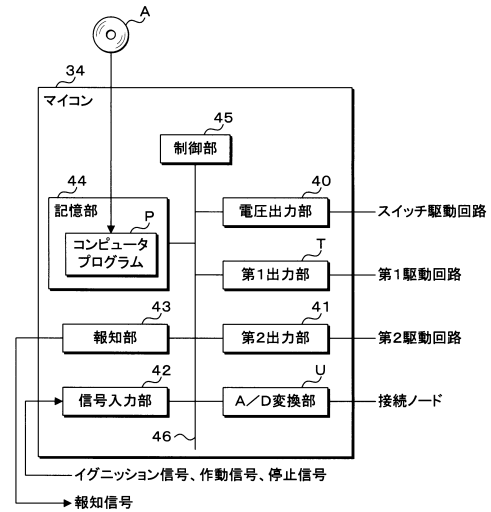
40

50

【 図 5 】

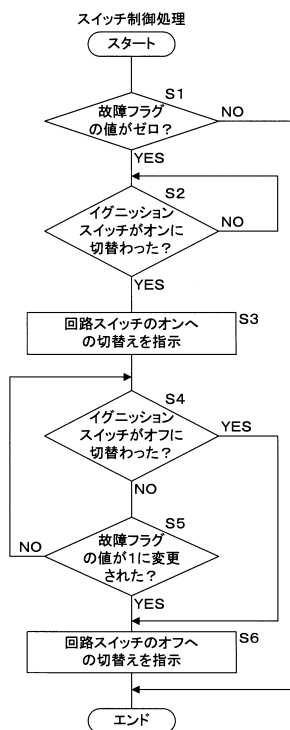


【 図 6 】

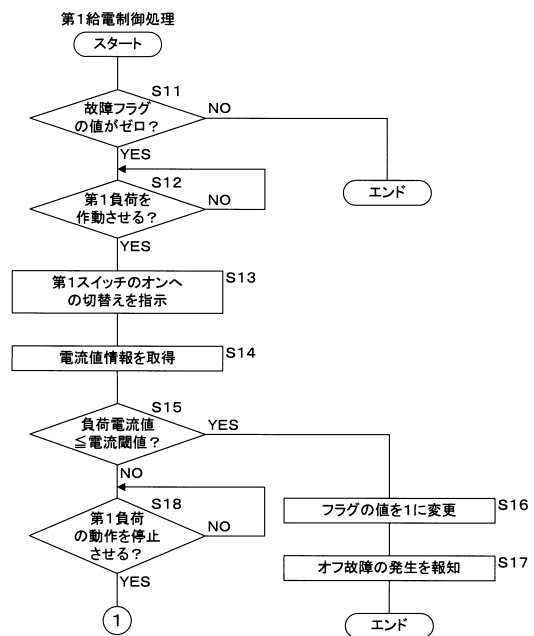


10

【圖 7】



【 図 8 】

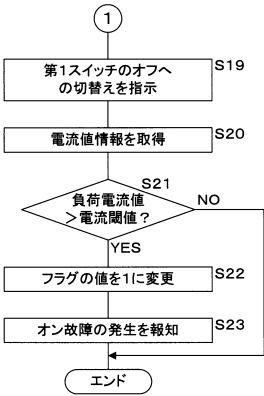


20

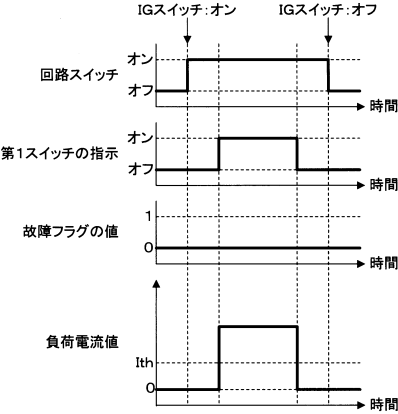
30

40

【図 9】

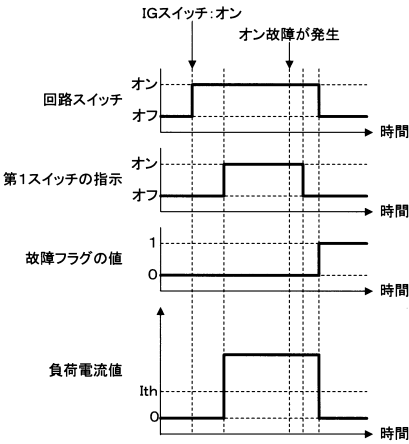


【図 10】

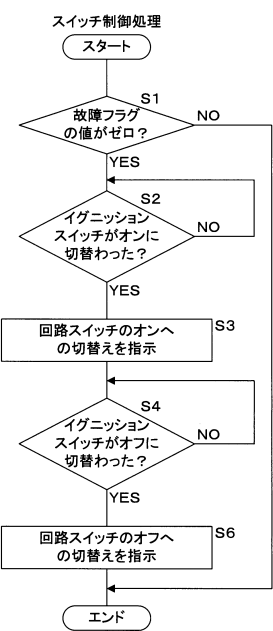


10

【図 11】



【図 12】



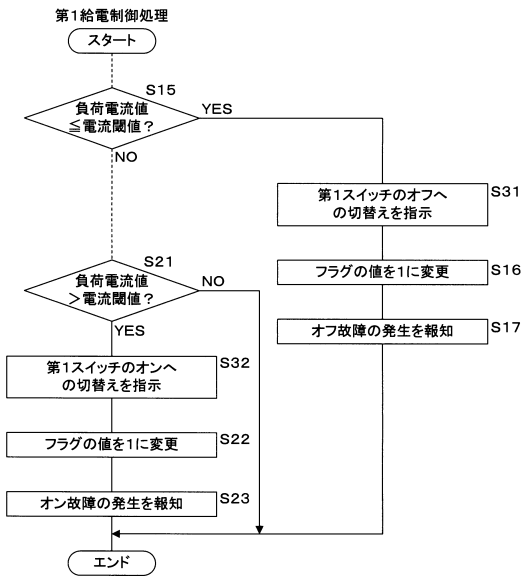
20

30

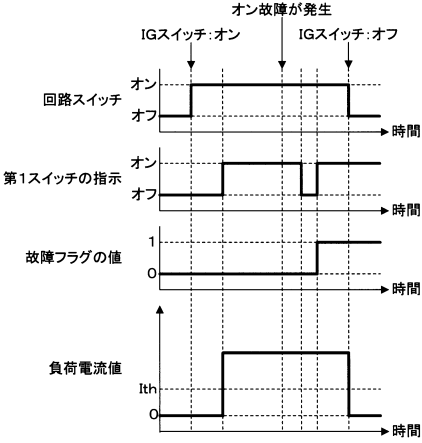
40

50

【図 13】

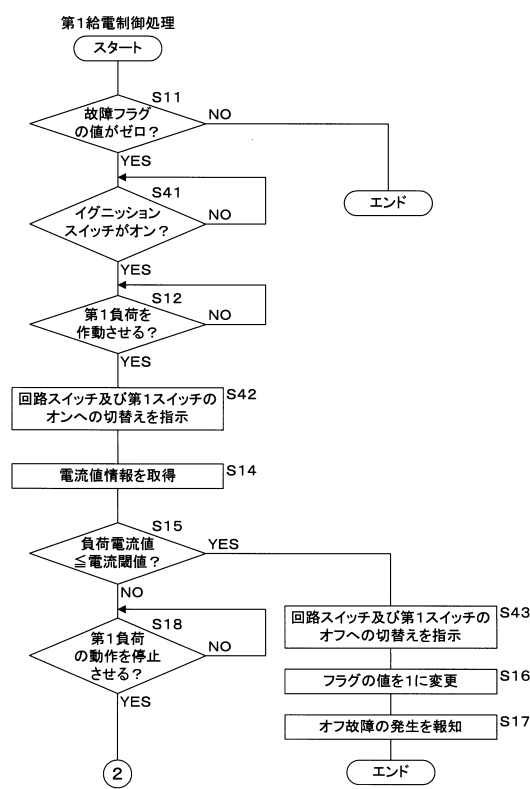


【図 14】

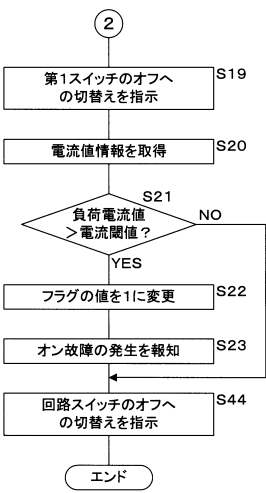


10

【図 15】



【図 16】



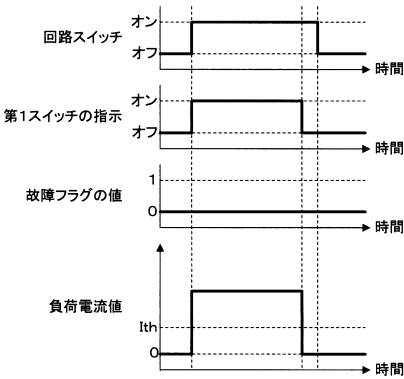
20

30

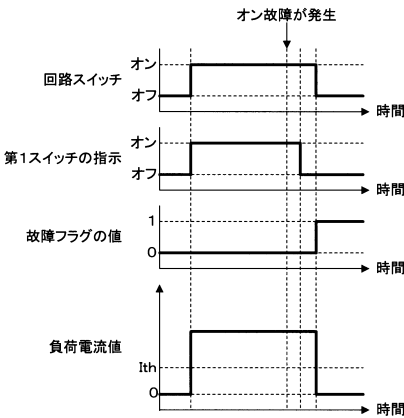
40

50

【図 17】

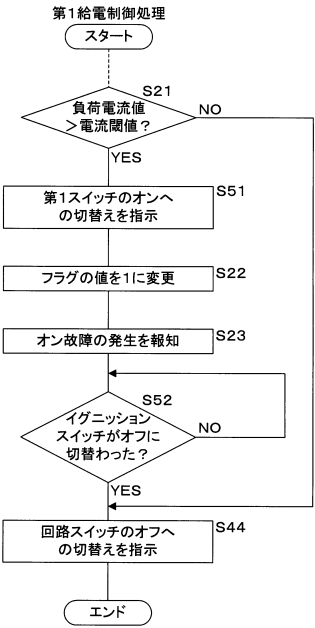


【図 18】

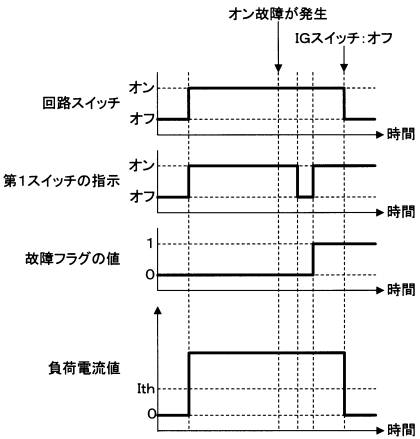


10

【図 19】



【図 20】



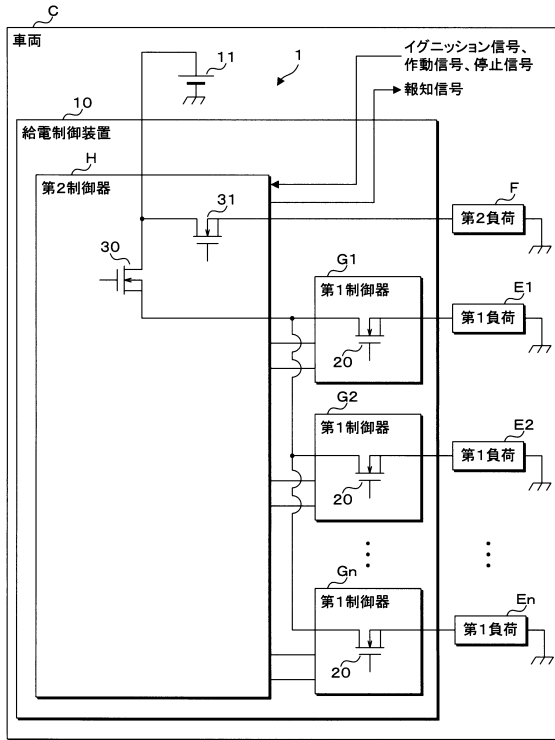
20

30

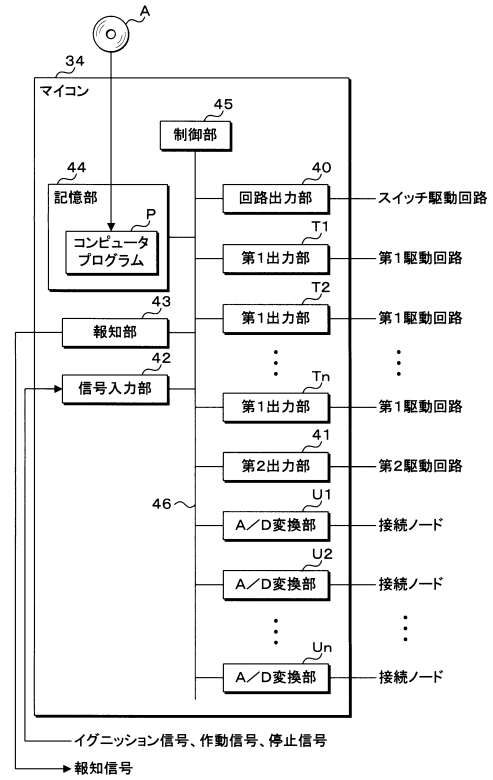
40

50

【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

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 滝谷 亮一

(56)参考文献 特開 2 0 1 7 - 1 8 8 7 7 3 (J P , A)

特開 2 0 1 9 - 1 0 6 6 2 4 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 2 J 7 / 0 0

B 6 0 R 1 6 / 0 2