

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6794944号
(P6794944)

(45) 発行日 令和2年12月2日(2020.12.2)

(24) 登録日 令和2年11月16日(2020.11.16)

(51) Int.Cl.	F 1
H02J 7/00	(2006.01)
B60R 16/04	(2006.01)
H02J 7/02	(2016.01)
H02J 7/14	(2006.01)
HO2J	7/00
B60R	16/04
HO2J	7/02
HO2J	7/14

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2017-128618 (P2017-128618)
(22) 出願日	平成29年6月30日 (2017.6.30)
(65) 公開番号	特開2019-13085 (P2019-13085A)
(43) 公開日	平成31年1月24日 (2019.1.24)
審査請求日	令和1年8月23日 (2019.8.23)

(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(74) 代理人	100121821 弁理士 山田 強
(74) 代理人	100139480 弁理士 日野 京子
(74) 代理人	100125575 弁理士 松田 洋
(74) 代理人	100175134 弁理士 北 裕介
(72) 発明者	高橋 伸 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電源制御装置及び電池ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発電機(16)に対して並列接続される第1蓄電池(11)及び第2蓄電池(12)と、前記第1蓄電池及び前記第2蓄電池を接続する電気経路において前記発電機との接続点(N1)よりも前記第1蓄電池の側に設けられるスイッチ(SW1)と、を備える電源システムに適用され、外部からの起動信号の入力に伴い起動され、前記スイッチの開閉を制御する電源制御装置(40)であって、

前記起動信号が正常に入力されていない起動信号異常時であるか否かを判定する異常判定部と、

前記起動信号異常時であると判定された場合に、前記スイッチを閉状態に操作する異常時操作部と、

を備える電源制御装置。

【請求項2】

通信線を介して他の制御装置(50)との通信が可能であり、

前記異常判定部は、前記他の制御装置との通信が行われている状況下において前記起動信号の入力が停止された場合に、前記起動信号異常時であると判定する請求項1に記載の電源制御装置。

【請求項3】

車両に搭載され、前記車両の電源スイッチ(18)の投入に伴い前記通信線を介して通信が行われる一方、前記電源スイッチの投入に伴い前記電源制御装置に対して前記起動信

号が出力される車載電源システムに適用され、

前記異常時操作部は、前記異常判定部により起動信号異常時であると判定された後において、前記通信が行われている状況であることに基づいて前記スイッチを閉状態とし、前記通信が行われていない状況であることに基づいて前記スイッチを開状態とする請求項2に記載の電源制御装置。

【請求項4】

車両に搭載され、前記車両の電源スイッチ(18)の投入に伴い前記通信線を介して通信が行われる一方、前記電源スイッチの投入に伴い前記電源制御装置に対して前記起動信号が出力される車載電源システムに適用され、

前記起動信号異常時であると判定された後において、前記他の制御装置との通信が行われていない状況下において前記起動信号が入力されたことに基づいて、前記起動信号の入力が正常復帰した旨を判定する復帰判定部を備える請求項2又は3に記載の電源制御装置。10

【請求項5】

前記起動信号異常時であると判定された後、次に前記起動信号が入力された場合に、その起動信号の入力が継続される時間が所定時間以上になることに基づいて、前記起動信号の入力が正常復帰した旨を判定する復帰判定部を備える請求項1乃至4のいずれか1項に記載の電源制御装置。

【請求項6】

前記起動信号を複数系統でそれぞれ入力する構成を有し、20

前記異常判定部は、前記複数系統の起動信号のうち一部の起動信号だけで入力が停止された場合に、前記起動信号異常時であると判定する請求項1乃至5のいずれか1項に記載の電源制御装置。

【請求項7】

前記スイッチを第1スイッチ(SW1)として備えるとともに、前記電気経路において前記接続点よりも前記第2蓄電池の側に設けられる第2スイッチ(SW2)を備える電源システムに適用され、

前記異常時操作部は、前記起動信号異常時であると判定された場合に、前記第1スイッチを閉状態、前記第2スイッチを開状態に操作する請求項1乃至6のいずれか1項に記載の電源制御装置。30

【請求項8】

請求項1乃至7のいずれか1項に記載の電源制御装置と、

前記第1蓄電池が接続される第1端子(P1)と、

前記発電機が接続される第2端子(P2)と、

前記起動信号が入力される信号入力端子(PA)と、

前記第1端子と前記第2端子とを接続する接続経路に設けられる前記スイッチと、

前記第2蓄電池と、

を備える電池ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電源制御装置及び電池ユニットに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば車両に搭載される車載電源システムとして、発電機(例えば、ISGなど)に対して鉛蓄電池とリチウムイオン蓄電池とが並列接続されているとともに、電気負荷に対してそれら鉛蓄電池とリチウムイオン蓄電池とが並列接続されているシステムがある(例えば、特許文献1)。この車載電源システムでは、2つの蓄電池を使い分けながら各種電気負荷に対して電力が供給されるとともに、発電機からの電力により各蓄電池が適宜充電されるようになっている。

10

20

30

40

50

【0003】

より具体的には、鉛蓄電池と発電機とを接続する電気経路には、電源制御用のスイッチが設けられており、車両のイグニッシュンスイッチ（IGスイッチ）により生じる起動信号が入力されて電源制御装置が起動されると、その電源制御装置により電源制御用のスイッチのオンオフ制御が実施される。そしてこれにより、各蓄電池の充放電が行われるようになっている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献1】特開2015-149849号公報

10

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

ところで、電源制御装置では、例えばコネクタが外れたり断線が生じたりすると、IGスイッチのオン中であっても意に反して起動信号の入力が停止されることが考えられる。例えば車両走行中には振動によりコネクタが外れて起動信号の入力が停止されることが考えられる。この場合、電源制御装置の動作が停止されてスイッチ制御が不可になることや、次回の車両始動時において電源制御装置を起動できなくなることが考えられる。そして、電源制御用のスイッチが開放状態のままになると、車両走行中にあっても発電機による鉛蓄電池の充電が不可になり、いわゆるバッテリ上がりの状態になることが懸念される。

20

【0006】

なお、特許文献1に記載された電源システムでは、鉛蓄電池と発電機とを接続する経路上のスイッチに並列にノーマリクローズリレーが設けられ、制御装置の制御停止状態において、ノーマリクローズリレーを介して発電機による鉛蓄電池の充電が可能になっている。しかしながら、ノーマリクローズリレーは例えば暗電流供給を目的として設けられており、十分な充電電力が供給できないことが考えられる。また、ノーマリクローズリレーを介しての充電を可能にするには、体格を大きくする必要があり、それに伴うコスト増加が懸念される。また、システムコストの削減を図るには、上記スイッチに並列に設けられるノーマリクローズリレー自体を無くすことが望ましいと考えられる。

30

【0007】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その主たる目的は、電源システムのコスト低減を図りつつ、起動信号異常時に適正な対処を実施することができる電源制御装置及び電池ユニットを提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

以下、上記課題を解決するための手段、及びその作用効果について説明する。なお以下においては、理解の容易のため、発明の実施の形態において対応する構成の符号を括弧書き等で適宜示すが、この括弧書き等で示した具体的構成に限定されるものではない。

【0009】

第1の手段では、

40

発電機（16）に対して並列接続される第1蓄電池（11）及び第2蓄電池（12）と、前記第1蓄電池及び前記第2蓄電池を接続する電気経路において前記発電機との接続点（N1）よりも前記第1蓄電池の側に設けられるスイッチ（SW1）と、を備える電源システムに適用され、外部からの起動信号の入力に伴い起動され、前記スイッチの開閉を制御する電源制御装置（40）であって、

前記起動信号が正常に入力されていない起動信号異常時であるか否かを判定する異常判定部と、

前記起動信号異常時であると判定された場合に、前記スイッチを閉状態に操作する異常時操作部と、

を備える。

50

【 0 0 1 0 】

第1蓄電池及び第2蓄電池を備える電源システムでは、これら蓄電池に対して発電機からの電力供給が可能になっている一方、各蓄電池を適宜使い分けるために、第1蓄電池と第2蓄電池とを接続する電気経路にスイッチが設けられている。このスイッチは、外部からの起動信号の入力に伴い起動される電源制御装置により開閉（すなわちオンオフ）されるが、意に反して起動信号の入力が途絶えると、電源制御装置によるスイッチ制御が不可になり、発電機から第1蓄電池への電力供給、すなわち第1蓄電池の充電が不可になる。そのため、第1蓄電池において過度に蓄電量が低下することが懸念される。

【 0 0 1 1 】

この点、上記構成では、電源制御装置に対して起動信号が正常に入力されていない起動信号異常時であるか否かが判定され、起動信号異常時であると判定された場合に、スイッチが閉状態に操作される。これにより、意に反して起動信号の入力が途絶えても、発電機から第1蓄電池への電力供給、すなわち第1蓄電池の充電が可能になり、第1蓄電池での蓄電量の低下を抑制できる。また、かかる構成では、上記スイッチに並列に設けられるノーマリクローズリレー等が不要になることから、コスト増加を抑制できる。その結果、電源システムのコスト低減を図りつつ、起動信号異常時に適正な対処を実施することができる。

10

【 0 0 1 2 】

第2の手段では、通信線を介して他の制御装置（50）との通信が可能であり、前記異常判定部は、前記他の制御装置との通信が行われている状況下において前記起動信号の入力が停止された場合に、前記起動信号異常時であると判定する。

20

【 0 0 1 3 】

複数の制御装置どうしで通信が行われるシステムでは、通信の有無により当該システムが起動状態であるか否かを判断することが可能となる。つまり、通信が行われる状況でありながら起動信号が入力されない場合に、その起動信号の入力に関して異常が生じた旨を判定できる。これにより、起動信号異常時であることを適正に判定でき、ひいては当該異常の発生時において適正な対処を実現できる。

【 0 0 1 4 】

第3の手段では、車両に搭載され、前記車両の電源スイッチ（18）の投入に伴い前記通信線を介して通信が行われる一方、前記電源スイッチの投入に伴い前記電源制御装置に対して前記起動信号が出力される車載電源システムに適用され、前記異常時操作部は、前記異常判定部により起動信号異常時であると判定された後において、前記通信が行われている状況であることに基づいて前記スイッチを閉状態とし、前記通信が行われていない状況であることに基づいて前記スイッチを開状態とする。

30

【 0 0 1 5 】

車両においては、ユーザによる車両の使用に応じて電源スイッチ（IGスイッチ）がオンオフされる。この場合、電源スイッチのオン中、すなわち車両走行中は、発電機による第1蓄電池の充電を可能にすべく第1蓄電池と発電機とが接続された状態にするのが望ましい。これに対し、電源スイッチのオフ中、すなわち車両停止中は、発電機による第1蓄電池の充電が行われないため、第1蓄電池と発電機との接続が遮断されていてもよい。この観点から、起動信号異常時であると判定された後において、通信が行われている状況であることに基づいてスイッチを閉状態とし、通信が行われていない状況であることに基づいてスイッチを開状態とするようにした。これにより、車両停止中において、スイッチを開状態にするために要する消費電力の削減が可能となる。

40

【 0 0 1 6 】

第4の手段では、車両に搭載され、前記車両の電源スイッチ（18）の投入に伴い前記通信線を介して通信が行われる一方、前記電源スイッチの投入に伴い前記電源制御装置に対して前記起動信号が出力される車載電源システムに適用され、前記起動信号異常時であると判定された後において、前記他の制御装置との通信が行われていない状況下において前記起動信号が入力されたことに基づいて、前記起動信号の入力が正常復帰した旨を判定

50

する復帰判定部を備える。

【0017】

起動信号異常が生じた場合には、電源スイッチのオフ後にコネクタが差し直され、これにより起動信号異常が解消されることがあると考えられる。この場合、次回の電源スイッチのオン操作時には、正常に起動信号が入力されることになるため、電源制御装置において起動信号の入力が正常復帰したことの判定が可能となる。ここで、単に起動信号の入力再開を以て正常復帰を判定するのではなく、通信が行われていない状況での入力再開を以て正常復帰を判定する構成にしたため、車両の電源スイッチの投入直後（オン操作直後）であって通信開始前の時点で正常復帰の判定が行われる。そのため、起動信号異常が生じた後において、例えばコネクタでの接触不良により起動信号の入力及び入力停止が繰り返される状態では正常復帰の旨が判定されないことになり、電源スイッチのオフ操作を経た後において、復帰判定を適正に実施することができる。10

【0018】

第5の手段では、前記起動信号異常時であると判定された後、次に前記起動信号が入力された場合に、その起動信号の入力が継続される時間が所定時間以上になることに基づいて、前記起動信号の入力が正常復帰した旨を判定する復帰判定部を備える。

【0019】

例えばコネクタの結合が不十分な状態では、コネクタでの接触不良に起因して、起動信号の入力及び入力停止が繰り返しうることがあると考えられる。この点、上記構成によれば、起動信号異常時であると判定された後、次に起動信号が入力された場合に、その起動信号の入力が継続される時間が所定時間以上になることに基づいて、起動信号の入力が正常復帰した旨が判定される。言い換えれば、起動信号異常時であると判定された後、次に起動信号が入力されても、その入力の継続時間が所定時間未満であれば、起動信号の入力が正常復帰したとは判定されない。これにより、復帰判定を適正に実施することができる。20

【0020】

第6の手段では、前記起動信号を複数系統でそれぞれ入力する構成を有し、前記異常判定部は、前記複数系統の起動信号のうち一部の起動信号だけで入力が停止された場合に、前記起動信号異常時であると判定する。

【0021】

複数系統で電源制御装置に起動信号がそれぞれ入力される構成では、例えばコネクタの一部が外れることによって、一部の起動信号の入力が停止され、他の起動信号の入力は継続されることが生じうる。したがって、複数系統の起動信号のうち一部の起動信号だけで入力が停止されたことを判定することで、起動信号異常時であると適正に判定できる。

【0022】

第7の手段では、前記スイッチを第1スイッチ（SW1）として備えるとともに、前記電気経路において前記接続点よりも前記第2蓄電池の側に設けられる第2スイッチ（SW2）を備える電源システムに適用され、前記異常時操作部は、前記起動信号異常時であると判定された場合に、前記第1スイッチを閉状態、前記第2スイッチを開状態に操作する。40

【0023】

起動信号異常時であると判定された場合に、第1蓄電池と発電機とを繋ぐ経路の第1スイッチを閉状態に操作し、第2蓄電池と発電機とを繋ぐ経路の第2スイッチを開状態に操作するようにした。これにより、起動信号異常時であるとの判定後において、第2蓄電池の充放電を規制しつつ、発電機による第1蓄電池の充電を適宜実施することができる。

【0024】

また、前記電源制御装置と、前記第1蓄電池が接続される第1端子（P1）と、前記発電機が接続される第2端子（P2）と、前記起動信号が入力される信号入力端子（PA）と、前記第1端子と前記第2端子とを接続する接続経路に設けられる前記スイッチと、前50

記第2蓄電池と、を備える電池ユニット(手段8)においても、上記と同様に、電源システムのコスト低減を図りつつ、起動信号異常時に適正な対処を実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】第1実施形態の電源システムを示す電気回路図。

【図2】スイッチ制御の処理手順を示すフローチャート。

【図3】スイッチ制御をより具体的に示すタイムチャート。

【図4】第2実施形態において正常復帰判定の処理手順を示すフローチャート。

【図5】正常復帰判定の処理をより具体的に示すタイムチャート。

【図6】第3実施形態の電源システムを示す電気回路図。

10

【図7】第3実施形態においてスイッチ制御の処理手順を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、実施形態を図面に基づいて説明する。本実施形態では、エンジン(内燃機関)を駆動源として走行する車両において当該車両の各種機器に電力を供給する車載電源システムを具体化するものとしている。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一又は均等である部分には、図中、同一符号を付しており、同一符号の部分についてはその説明を援用する。

【0027】

(第1実施形態)

20

図1に示すように、本電源システムは、第1蓄電池としての鉛蓄電池11と第2蓄電池としてのリチウムイオン蓄電池12とを有する2電源システムである。各蓄電池11, 12からはスタート13や、各種の電気負荷14, 15、回転電機16への給電が可能となっている。また、各蓄電池11, 12に対しては回転電機16による充電が可能となっている。本システムでは、回転電機16に対して並列に鉛蓄電池11及びリチウムイオン蓄電池12が接続されるとともに、電気負荷14, 15に対して並列に鉛蓄電池11及びリチウムイオン蓄電池12が接続されている。

【0028】

図示による具体的な説明は割愛するが、リチウムイオン蓄電池12は、収容ケースに収容されて基板一体の電池ユニットUとして構成されている。電池ユニットUは、出力端子P1, P2, P3, P4を有しており、このうち出力端子P1, P4に鉛蓄電池11とスタート13と電気負荷14とが接続され、出力端子P2に回転電機16が接続され、出力端子P3に電気負荷15が接続されている。なお、出力端子P1が第1端子に相当し、出力端子P2が第2端子に相当する。

30

【0029】

各電気負荷14, 15は、各蓄電池11, 12から供給される供給電力の電圧について要求が相違するものである。このうち電気負荷15には、供給電力の電圧が一定又は少なくとも所定範囲内で変動するよう安定であることが要求される定電圧要求負荷が含まれる。これに対し、電気負荷14は、定電圧要求負荷以外の一般的な電気負荷である。電気負荷15は被保護負荷とも言える。また、電気負荷15は電源失陥が許容されない負荷であり、電気負荷14は、電気負荷15に比べて電源失陥が許容される負荷であるとも言える。

40

【0030】

定電圧要求負荷である電気負荷15の具体例としては、ナビゲーション装置やオーディオ装置、メータ装置、エンジンECU等の各種ECUが挙げられる。この場合、供給電力の電圧変動が抑えられることで、上記各装置において不要なりセット等が生じることが抑制され、安定動作が実現可能となっている。電気負荷15として、電動ステアリング装置やブレーキ装置等の走行系アクチュエータが含まれていてもよい。また、電気負荷14の具体例としては、シートヒータやリヤウインドウのデフロスタ用ヒータ、ヘッドライト、フロントウインドウのワイパー、空調装置の送風ファン等が挙げられる。

50

【0031】

回転電機16は、3相交流モータとそのモータの駆動を制御するモータ制御部とを有するモータ機能付き発電機であり、機電一体型のISG (Integrated Starter Generator)として構成されている。回転電機16は、エンジン出力軸や車軸の回転により発電(回生発電)を行う発電機能と、エンジン出力軸に回転力を付与する力行機能とを備えている。回転電機16の力行機能により、例えばアイドリングストップ制御において、自動停止されているエンジンの再始動が行われる。回転電機16は、発電電力を各蓄電池11, 12や電気負荷14, 15に供給する。

【0032】

次に、電池ユニットUの電気的構成について説明する。

10

【0033】

電池ユニットUには、ユニット内電気経路として、出力端子P1とリチウムイオン蓄電池12とを繋ぐ第1電気経路L1を有しており、その第1電気経路L1の中間点である接続点N1に出力端子P2が接続されている。この場合、第1電気経路L1は、鉛蓄電池11とリチウムイオン蓄電池12とを電気的に繋ぐ経路であり、第1電気経路L1上の接続点N1に回転電機16が接続されている。第1電気経路L1において、接続点N1よりも鉛蓄電池11の側に第1スイッチSW1が設けられ、接続点N1よりもリチウムイオン蓄電池12の側に第2スイッチSW2が設けられている。第1電気経路L1とN1-P2間の電気経路とは、回転電機16に対する入出力電流を流すことを想定した大電流経路であり、この経路を介して、各蓄電池11, 12及び回転電機16の間の相互の通電が行われる。

20

【0034】

また、第1電気経路L1には、出力端子P1及び第1スイッチSW1の間の分岐点N3と、第2スイッチSW2及びリチウムイオン蓄電池12の間の分岐点N4との間に、第2電気経路L2が並列に設けられており、その第2電気経路L2の中間点である接続点N2に出力端子P3が接続されている。第2電気経路L2において、接続点N2よりも鉛蓄電池11の側に第3スイッチSW3が設けられ、接続点N2よりもリチウムイオン蓄電池12の側に第4スイッチSW4が設けられている。第2電気経路L2とN2-P3間の電気経路とは、第1電気経路L1側と比べて小電流を流すことを想定した小電流経路(すなわち、第1電気経路L1に比べて許容電流が小さい小電流経路)であり、この経路を介して、各蓄電池11, 12から電気負荷15への通電が行われる。

30

【0035】

電源システムの作動状態において、第1スイッチSW1及び第2スイッチSW2が選択的に閉状態に操作されることで、第1電気経路L1を介して、鉛蓄電池11及びリチウムイオン蓄電池12の少なくともいずれかと回転電機16との間で通電が行われる。また、第3スイッチSW3及び第4スイッチSW4が選択的に閉状態に操作されることで、第2電気経路L2を介して、鉛蓄電池11及びリチウムイオン蓄電池12の少なくともいずれかと電気負荷15との間で通電が行われる。

【0036】

各スイッチSW1～SW4は、それぞれMOSFET等の半導体スイッチング素子を用いて構成されており、言うなればノーマリオーブン式のスイッチである。具体的には、例えば第1スイッチSW1は、寄生ダイオードの向きを互いに逆にして直列接続された半導体スイッチング素子からなるスイッチ部21と、同じく寄生ダイオードの向きを互いに逆にして直列接続された半導体スイッチング素子からなるスイッチ部22とを有し、これら各スイッチ部21, 22が並列接続されることで構成されている。他のスイッチも同様の構成を有している。すなわち、第2スイッチSW2は、スイッチ部23, 24が並列接続されることで構成され、第3スイッチSW3は、スイッチ部25, 26が並列接続されることで構成され、第4スイッチSW4は、スイッチ部27, 28が並列接続されることで構成されている。

40

【0037】

50

上記の各スイッチ部 21～28 では、寄生ダイオードの向きを互いに逆にする一対の半導体スイッチング素子をそれぞれ有することから、例えば第 1 スイッチ SW1 がオフ（開放）となった場合、つまり各半導体スイッチング素子がオフとなった場合において、寄生ダイオードを通じて電流が流れることが完全に遮断される。つまり、各電気経路 L1, L2 において意図せず電流が流れることを回避できる。

【0038】

なお、図 1 では、寄生ダイオードが互いにアノード同士で接続されたようにしたが、寄生ダイオードのカソード同士が接続されるようにしてもよい。半導体スイッチング素子として、MOSFET に代えて、IGBT やバイポーラトランジスタ等を用いることも可能である。IGBT やバイポーラトランジスタを用いた場合には、上記寄生ダイオードの代わりとなるダイオードを各半導体スイッチング素子にそれぞれ並列に接続させればよい。10

【0039】

また、電池ユニット U には、出力端子 P4 と出力端子 P3 とを繋ぐバイパス経路 L3 が設けられ、そのバイパス経路 L3 上にバイパスリレー 31 が設けられている。つまり、バイパスリレー 31 は、第 3 スイッチ SW3 に並列に設けられている。バイパスリレー 31 は、ノーマリクローズ式のメカニカルリースイッチである。バイパス経路 L3 の延長線上にはヒューズ 32 が設けられている。なお、ヒューズ 32 は、ユニット内部のバイパス経路 L3 に設けられていてもよい。バイパスリレー 31 を閉鎖することで、第 3 スイッチ SW3 がオフであっても鉛蓄電池 11 と電気負荷 15 とが電気的に接続される。例えば、車両の電源スイッチである IGスイッチ（イグニッションスイッチ）がオフされている状態では、各スイッチ SW1～SW4 がオフ（閉鎖）されており、かかる状態では、バイパスリレー 31 を介して電気負荷 15 に対して暗電流が供給される。20

【0040】

電池ユニット U は、各スイッチ SW1～SW4、及びバイパスリレー 31 のオンオフ（開閉）を制御する電源制御装置 40 を備えている。電源制御装置 40 は、CPU、ROM、RAM、入出力インターフェース等を含むマイコンにより構成されている。電源制御装置 40 は、IGスイッチのオン状態、すなわちシステム作動状態で、電気負荷 15 や回転電機 16 への通電要求に応じて、各スイッチ SW1～SW4 を開閉いずれかの状態に操作するとともに、バイパスリレー 31 を開状態とする。この場合、電源制御装置 40 は、各スイッチ SW1～SW4 のいずれかを閉鎖させる際にはスイッチ指令信号をオン信号とし、開放させる際にはスイッチ指令信号をオフ信号とする。また、電源制御装置 40 は、バイパスリレー 31 を開放させる際にはリレー指令信号をオン信号とし、閉鎖させる際にはリレー指令信号をオフ信号とする。30

【0041】

電源制御装置 40 には、電池ユニット外の制御装置として ECU50 が接続されている。電源制御装置 40 及び ECU50 は、CAN 等の通信ネットワーク（通信線）により接続されて相互に通信可能となっており、電源制御装置 40 及び ECU50 に記憶される各種データが互いに共有できるものとなっている。ECU50 は、電源制御装置 40 に対して上位制御装置となっており、各蓄電池 11, 12 の蓄電状態や車両の運転状態等に基づいて、電源制御装置 40 に対して、各スイッチ SW1～SW4 やバイパスリレー 31 の開閉制御に関する指令を出力する。これにより、本電源システムにおいて、鉛蓄電池 11 とリチウムイオン蓄電池 12 とを選択的に用いて充放電が実施される。40

【0042】

ところで、電源制御装置 40 は、電池ユニット U の外部からの起動信号の入力に伴い起動される。具体的には、電池ユニット U の信号入力端子 PA には、IGスイッチ 18 を介して鉛蓄電池 11 が接続されており、IGスイッチ 18 がオン操作されることに伴い、ハイレベルの起動信号が信号入力端子 PA を介して電源制御装置 40 に入力される。そして、例えば起動信号の立ち上がりエッジを検出することに基づいて、電源制御装置 40 が起動される。

【0043】

10

20

30

40

50

また、電源制御装置 40 では、IGスイッチ 18 のオフ操作により起動信号がローレベルになることに伴い作動が停止される。ただしこの場合、起動信号の立ち下がり後において所定期間で作動状態が継続され、その所定期間内において所定の後処理が実施される。この後処理では、例えば各スイッチの故障診断等が適宜実施される。

【0044】

なお、ECU50 等、他の制御装置も同様に、IGスイッチ 18 がオン操作されることに伴い起動されるようになっており、各制御装置の起動に伴い相互の通信が可能になっている。

【0045】

ここで、電池ユニットUでは、例えばコネクタが外れたり断線が生じたりすると、IGスイッチ 18 のオン中に意に反して起動信号の入力が停止されてしまう。この場合、電源制御装置 40 の作動が停止されることで、電源制御装置 40 によるスイッチ制御が不可になり、回転電機 16 による各蓄電池 11, 12 の充電が不可になる。そしてこれにより、鉛蓄電池 11 での蓄電量の低下が生じて、いわゆるバッテリ上がりが生じ、それに起因して車両が走行不可になることが懸念される。

【0046】

また、IGスイッチ 18 のオン中に意に反して起動信号の入力が停止された場合には、IGスイッチ 18 がオフ操作された後、再びIGスイッチ 18 がオン操作される際に、起動信号がハイレベルにならず（入力が途絶えたままになり）、電源制御装置 40 が停止されたままになることが考えられる。かかる場合、やはり鉛蓄電池 11 の充電が行われないことに起因して、車両が走行不可になることが懸念される。

【0047】

そこで本実施形態では、起動信号が正常に入力されていない起動信号異常時であるか否かを判定するとともに、起動信号異常時であると判定された場合に、電池ユニットU内の各スイッチ SW1 ~ SW4 のうち、第1スイッチ SW1 を閉状態に操作するようにした。本実施形態では、電源制御装置 40 の機能により異常判定部と異常時操作部とが実現される。起動信号異常の判定に関して、電源制御装置 40 は、ECU50との通信が行われている状況下において起動信号の入力が停止された場合に、起動信号異常時であると判定する。

【0048】

図2は、電池ユニットUにおけるスイッチ制御の処理手順を示すフローチャートであり、本処理は、電源制御装置 40 により所定期間で繰り返し実施される。

【0049】

図2において、ステップ S11 では、起動信号異常が生じているか否かを示すエラーフラグ F が 0 であるか否かを判定する。なお、エラーフラグ F が 0 であることは、起動信号異常が生じていないことを示し、エラーフラグ F が 1 であることは、起動信号異常が生じていることを示す。F = 0 であればステップ S12 に進み、F = 1 であればステップ S19 に進む。

【0050】

エラーフラグ F が 0 である場合において、ステップ S12 では、起動信号がローレベルになっているか否かを判定する。そして、起動信号がハイレベルであれば（ステップ S12 が NO であれば）、ステップ S13 に進む。ステップ S13 では、各スイッチ SW1 ~ SW4 の制御として通常制御を実施する。通常処理では、各蓄電池 11, 12 の状態や、上位制御装置である ECU50 からの指令に基づいて、各スイッチ SW1 ~ SW4 の開閉が制御される。

【0051】

また、起動信号がローレベルであれば（ステップ S12 が YES であれば）、ステップ S14 に進む。ステップ S14 では、通信ネットワークによる通信が行われている状況であるか否かを判定する。そして、通信が行われていない状況であれば（ステップ S14 が NO であれば）、ステップ S15 に進む。ステップ S15 では、電源制御装置 40 自身に

10

20

30

40

50

について作動停止の処理が行われる。

【0052】

また、起動信号がローレベルであり、かつ通信が行われている場合（ステップS12，S14が共にYESの場合）には、ステップS16に進む。ステップS16では、各スイッチSW1～SW4のうち第1スイッチSW1を閉状態にし、その他の第2～第4スイッチSW2～SW4を開状態にする。続くステップS17では、起動信号異常が生じているとして、エラーフラグFに1をセットする。ただしこの場合、起動信号がローレベルに立ち下げられても、電源制御装置40の作動が停止されることではなく、その作動状態が継続される。

【0053】

続くステップS18では、起動信号発生の旨を通信ネットワークを介してECU50等に通知する。なお、起動信号発生の旨を音や表示等によりドライバに通知してもよい。ECU50等では、起動信号発生の旨の通知に基づいて、回転電機16の力行駆動や発電を制限するとよい。

【0054】

また、エラーフラグFが1である場合において、ステップS19では、通信が行われている状況であるか否かを判定する。そして、通信が行われている状況であれば、ステップS20に進んで第1スイッチSW1の閉状態（オン状態）を維持し、通信が行われていない状況であれば、ステップS21に進んで第1スイッチSW1を開状態（オフ状態）に移行させる。

【0055】

また、エラーフラグFが1であり、かつ通信が行われていない状況において、ステップS22では、起動信号の立ち上がりエッジが検出されたか否かを判定する。そして、起動信号の立ち上がりエッジが検出されたことを条件に、ステップS23では、起動信号の入力が正常復帰したとみなして、エラーフラグFを0にリセットする。

【0056】

図3は、上記のスイッチ制御をより具体的に示すタイムチャートである。ここでは、IGスイッチ18のオン操作後において起動信号の入力が意図せず停止される場合を想定するものとなっている。

【0057】

図3において、タイミングt1では、IGスイッチ18のオン操作に伴い起動信号がハイレベルに立ち上がり、それに伴い電源制御装置40が起動される。その後、タイミングt2では、通信ネットワークにおける通信が開始される。また、タイミングt2以降において、各スイッチSW1～SW4が適宜開閉される。なお、図3では便宜上、第1スイッチSW1が常時閉となる状態を示している。

【0058】

その後、タイミングt3では、例えばコネクタが外れることに起因して、起動信号の入力が停止される。このとき、通信は継続されている状態でありながら起動信号がローレベルになることに基づいて、起動信号異常が生じたことが判定され、エラーフラグFに1がセットされる。

【0059】

タイミングt3以降、電源制御装置40の作動が停止されることが禁じられ、その電源制御装置40の作動状態下において、スイッチSW1～SW4のうち第1スイッチSW1のみが閉状態で維持される。第1スイッチSW1が閉状態で維持されることにより、IGスイッチ18のオン中、すなわち車両走行中において、充電要求に応じて回転電機16による鉛蓄電池11の充電が可能となっている。

【0060】

その後、タイミングt4でIGスイッチ18がオフされると、通信が停止される。そして、その通信停止に伴い、第1スイッチSW1が開放（オフ）される。ただし、タイミングt4以降において、電源制御装置40は作動状態のまま維持される。IGスイッチ18

10

20

30

40

50

のオフ中、すなわち車両停止中には、回転電機 16 による発電（鉛蓄電池 11 の充電）が行われないことから、第 1 スイッチ SW1 を開放していてもバッテリ電力面での支障は無く、第 1 スイッチ SW1 を開放することでの消費電力低減が図られている。

【0061】

その後、タイミング t5 では、IGスイッチ 18 が再びオン操作される。このとき、前回のIGオフ後において、例えばユーザによりコネクタの差し直しが行われていると、図示のようにタイミング t5 において起動信号が正常に入力される。したがって、その起動信号の立ち上がりエッジに基づいて、起動信号の入力が正常復帰したとみなされ、エラーフラグ F が 0 にリセットされる。

【0062】

なお、図 3 の事例とは異なり、コネクタが外れている場合に、その状態が IG オフ中もそのまま放置されることもあると考えられる。かかる場合には、次回の IG オン時において、起動信号の入力（立ち上がりエッジの入力）が行われないことになる。しかしながら、上記のとおり起動信号異常が生じたと判定された場合に、それ以降において電源制御装置 40 が作動状態で維持されるため、次回の IG オン後（図 3 のタイミング t5 以降）において回転電機 16 による鉛蓄電池 11 の充電が可能となっている。

【0063】

以上詳述した本実施形態によれば、以下の優れた効果が得られる。

【0064】

電源制御装置 40 に対して起動信号が正常に入力されていない起動信号異常時であるか否かを判定し、起動信号異常時であると判定された場合に、第 1 スイッチ SW1 を閉状態に操作する構成とした。これにより、意に反して電源制御装置 40 に対する起動信号の入力が途絶えても、回転電機 16 から鉛蓄電池 11 への電力供給、すなわち鉛蓄電池 11 の充電が可能になり、鉛蓄電池 11 での蓄電量の低下を抑制できる。また、かかる構成では、第 1 スイッチ SW1 に並列に設けられるノーマリクローズリレー等が不要になることから、コスト増加を抑制できる。その結果、電源システムのコスト低減を図りつつ、起動信号異常時に適正な対処を実施することができる。

【0065】

ECU 50（他の制御装置）との通信が行われている状況下において起動信号の入力が停止された場合に、起動信号異常時であると判定する構成とした。この場合、通信の有無によりシステム起動状態であるか否かを判断することで、起動信号異常時であることを適正に判定でき、ひいては当該異常の発生時において適正な対処を実現できる。

【0066】

上記のように通信状況を参照して起動信号異常を判定することにより、異常判定のための信号線等の追加が無くても、所望とする異常判定を適正に実施することができる。

【0067】

起動信号異常時であると判定された後において、通信が行われていれば第 1 スイッチ SW1 を閉状態とし、通信が行われていなければ第 1 スイッチ SW1 を開状態とする構成とした。これにより、車両停止中において、第 1 スイッチ SW1 を閉状態にしておくために要する消費電力の削減が可能となる。

【0068】

起動信号異常が生じた場合には、IGスイッチ 18 のオフ後にコネクタが差し直され、これにより起動信号異常が解消されることがあると考えられる。この場合、次回のIGスイッチ 18 のオン操作時には、正常に起動信号が入力されることになるため、電源制御装置 40 において起動信号の入力が正常復帰したことの判定が可能となる。ここで、単に起動信号の入力再開を以て正常復帰を判定するのではなく、通信が行われていない状況での入力再開を以て正常復帰を判定する構成にしたため、IGスイッチ 18 の投入直後（オン操作直後）であって通信開始前の時点で正常復帰の判定が行われる。そのため、起動信号異常が生じた後において、例えばコネクタでの接触不良により起動信号の入力及び入力停止が繰り返される状態では正常復帰の旨が判定されないことになり、IGスイッチ 18 の

10

20

30

40

50

オフ操作を経た後において、復帰判定を適正に実施することができる。

【0069】

起動信号異常時であると判定された場合に、第1スイッチSW1を開状態に操作し、第2スイッチSW2を開状態に操作するようにした。これにより、起動信号異常時であるとの判定後において、リチウムイオン蓄電池12の充放電を規制しつつ、回転電機16による鉛蓄電池11の充電を適宜実施することができる。

【0070】

以下に、他の実施形態を第1実施形態との相違点を中心に説明する。

【0071】

(第2実施形態)

10

本実施形態では、起動信号異常時であると判定された後の正常復帰判定について以下の構成を採用する。つまり、電源制御装置40は、起動信号異常時であると判定された後、次に起動信号が入力された場合に、その起動信号の入力が継続される時間が所定時間以上になることに基づいて、起動信号の入力が正常復帰した旨を判定する。

【0072】

図4は、正常復帰判定の処理手順を示すフローチャートであり、本処理は、電源制御装置40により所定周期で繰り返し実施される。なお、図4は、スイッチ制御の一連の処理のうち正常復帰判定に関する処理のみを示している。

【0073】

図4において、ステップS31では、エラーフラグFが1であるか否かを判定し、F=1であれば、後続のステップS32に進む。ステップS32では、起動信号がハイレベルであるか否かを判定する。また、起動信号がハイレベルである場合に、ステップS33では、起動信号がハイレベルになってからの継続時間が所定時間TA以上になったか否かを判定する。そして、ステップS33がYESである場合に、起動信号の入力が正常復帰したとみなして、エラーフラグFを0にリセットする。

20

【0074】

図5は、正常復帰判定の処理をより具体的に示すタイムチャートである。なお、図5では、上述の図3と同様に、タイミングt1で起動信号の入力に伴い電源制御装置40が起動され、タイミングt2以降、通信ネットワークにおける通信が行われる。また、タイミングt3で、起動信号の入力が意図せず停止され、タイミングt4でIGスイッチ18がオフされる。

30

【0075】

ここでは特に、起動信号の入力が意図せず停止された後、IGスイッチ18がオフされる前において、すなわちタイミングt3～t4の期間内において、タイミングt11で起動信号が再入力される。そして、起動信号の再入力後、起動信号がハイレベルのまま所定時間TAが経過することにより、その経過タイミングであるタイミングt12で、エラーフラグFが0にリセットされる。

【0076】

ただし、図示は略すが、起動信号の再入力後、所定時間TAが経過する前に、起動信号の入力が再び停止される場合には、エラーフラグFが1のまま保持される。つまり、起動信号異常時であると判定された後、次に起動信号が入力されても、その入力の継続時間が所定時間TA未満であれば、起動信号の入力が正常復帰したとは判定されないようになっている。

40

【0077】

上記構成によれば、例えばコネクタでの接触不良により起動信号の入力及び入力停止が繰り返される状態では正常復帰の旨が判定されない。これにより、復帰判定を適正に実施することができる。

【0078】

(第3実施形態)

本実施形態では、電源制御装置40に対して起動信号を複数系統でそれぞれ入力する構

50

成とし、複数系統の起動信号のうち一部の起動信号だけで入力が停止された場合に、起動信号異常時であると判定することとしている。

【0079】

図6は、本実施形態における電源システムの構成を示す回路図である。なお、本実施形態における電源システムは上記図1と概ね同じであるが、図6では構成の一部を省略して示している。

【0080】

図6において、電池ユニットUには、2つの信号入力端子PA1, PA2が設けられており、その各信号入力端子PA1, PA2がIGスイッチ18に接続されている。電源制御装置40には、各信号入力端子PA1, PA2を介して起動信号S1, S2がそれぞれ入力される。その他の構成は図1と同じである。ちなみに、電池ユニットUに設けられるコネクタでは、複数のピン配列において、信号入力端子PA1としてのピンと、信号入力端子PA2としてのピンとが互いに離れた位置に設けられているとよい。又は、信号入力端子PA1, PA2が異なるコネクタにそれぞれ設けられてもよい。

10

【0081】

図7は、スイッチ制御の処理手順を示すフローチャートであり、本処理は、上記図2に置き換えて、電源制御装置40により所定周期で繰り返し実施される。図7では、図2との相違点として、ステップS12, S14の処理に代えて、ステップS41, S42の処理が設けられている。

20

【0082】

図7では、エラーフラグFが0である場合において、ステップS41で、起動信号S1, S2が共にハイレベルになっているか否かを判定する。また、ステップS42では、起動信号S1, S2が共にローレベルになっているか否かを判定する。そして、起動信号S1, S2が共にハイレベルであれば(ステップS41がYESであれば)、ステップS13において、各スイッチSW1～SW4の制御として通常制御を実施する。また、起動信号S1, S2が共にローレベルであれば(ステップS42がYESであれば)、ステップS15において、電源制御装置40自身を作動停止の状態に移行させる。

【0083】

また、起動信号S1, S2のいずれか一方のみがローレベルであれば(ステップS41, S42が共にNOであれば)、ステップS16において、各スイッチSW1～SW4のうち第1スイッチSW1を開状態、他の第2～第4スイッチSW2～SW4を開状態にするとともに、続くステップS17において、エラーフラグFに1をセットする。この場合、既述のとおり、起動信号がローレベルに立ち下げられても、電源制御装置40の作動が停止されることなく、その作動状態が継続される。

30

【0084】

電源制御装置40に2系統で起動信号S1, S2がそれぞれ入力される構成では、例えばコネクタの一部が外れることによって、一部の起動信号の入力が停止され、他の起動信号の入力は継続されることが生じうる。したがって、2系統の起動信号S1, S2のうち一部の起動信号だけで入力が停止されたことを判定することで、起動信号異常時であると適正に判定できる。

40

【0085】

なお、起動信号S1, S2のうち一方をメイン起動信号、他方をサブ起動信号としており、メイン起動信号がハイレベルである場合に、サブ起動信号に関係なく通常処理を実施し、メイン起動信号がローレベルであり、かつサブ起動信号がハイレベルである場合に、起動信号異常であると判定する(エラーフラグF=1とする)構成であってもよい。また、2系統で起動信号が電源制御装置40に入力される構成以外に、3つ以上の系統で起動信号が電源制御装置40に入力される構成であってもよい。

【0086】

(他の実施形態)

上記実施形態を例えれば次のように変更してもよい。

50

【 0 0 8 7 】

・電源制御装置 4 0において、他の制御装置（E C U 5 0）との通信が行われている状況下で起動信号の入力が停止された場合に、起動信号異常時であると判定する判定処理（図 2 参照）と、複数系統の起動信号のうち一部の起動信号だけで入力が停止された場合に、起動信号異常時であると判定する判定処理（図 7 参照）との両方が実施される構成であつてもよい。つまり、電源制御装置 4 0は、上記 2 つの判定処理のいずれかで起動信号異常時であると判定された場合に、第 1 スイッチ SW 1 を閉状態に操作する。

【 0 0 8 8 】

・上記実施形態では、起動信号異常時であると判定された後において、通信が行われていれば第 1 スイッチ SW 1 を閉状態とし、通信が行われていなければ第 1 スイッチ SW 1 を開状態としたが、これを変更し、起動信号異常時であると判定された後には、通信状況にかかわらず、第 1 スイッチ SW 1 を閉状態に保持する構成としてもよい。10

【 0 0 8 9 】

・IG スイッチ 1 8 のオフ中、すなわち車両停止中において、定期的に強制起動信号を生じさせ、電源制御装置 4 0 で強制起動信号により異常判定を実施する構成としてもよい。ここで、IG スイッチ 1 8 のオフ中に起動信号異常が生じていると判定された場合には、次回のIG オンに備えて、第 1 スイッチ SW 1 を閉鎖（オン）するとよい。

【 0 0 9 0 】

・車両の電源スイッチは、IG スイッチ 1 8 以外であってもよく、例えばACC スイッチ（アクセサリスイッチ）であってもよい。また、ACC スイッチのオン操作に伴い電源制御装置 4 0 に対して起動信号が出力される構成であってもよい。IG スイッチのオン操作に伴い起動信号が出力される系統と、ACC スイッチのオン操作に伴い起動信号が出力される系統とを設け、それら各系統から電源制御装置 4 0 に起動信号が入力される構成であつてもよい。20

【 0 0 9 1 】

・上記実施形態では、電池ユニット U において、電気負荷を駆動するための第 3 スイッチ SW 3 及び第 4 スイッチ SW 4 を設けたが、この構成を変更してもよい。例えば、これらスイッチ SW 3 , SW 4 を設けずに電池ユニット U を構成してもよい。更に言えば、電池ユニット U に、各スイッチ SW 1 ~ SW 4 のうち第 1 スイッチ SW 1 のみを設ける構成であつてもよい。30

【 0 0 9 2 】

・電源システムは、第 1 蓄電池及び第 2 蓄電池として鉛蓄電池 1 1 とリチウムイオン蓄電池 1 2 とを備えるものに限られない。例えば、鉛蓄電池 1 1 及びリチウムイオン蓄電池 1 2 のいずれかの代わりに、ニッケル水素蓄電池など他の二次電池を用いる構成としてもよい。また、第 1 蓄電池及び第 2 蓄電池をいずれも鉛蓄電池又はリチウムイオン蓄電池にすることも可能である。ただし、第 2 蓄電池として、充放電効率の高い高効率蓄電池を用いることが望ましい。

【 0 0 9 3 】

・上記実施形態では、発電機として発電機能と力行機能とを有する回転電機 1 6 を用いたが、これを変更し、発電機能のみを有するオルタネータ等の発電機を用いることも可能である。40

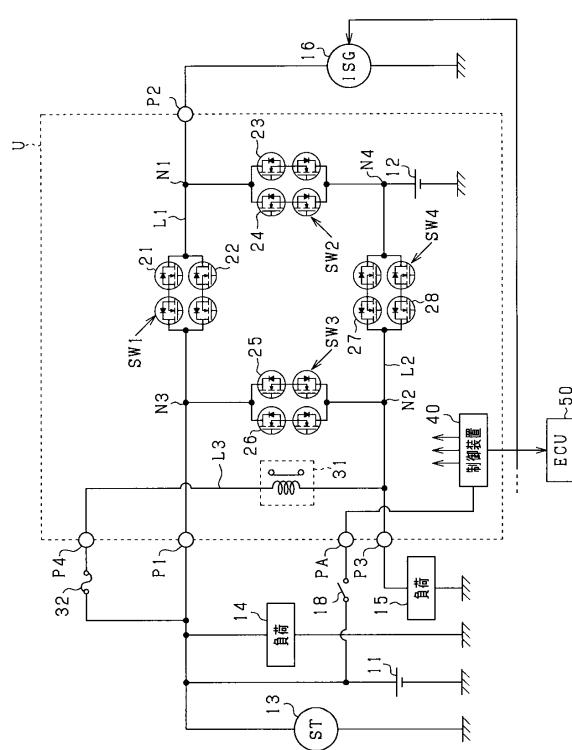
【 0 0 9 4 】

・車載電源システムに限定されず、車載以外の電源システムに本発明を適用することも可能である。

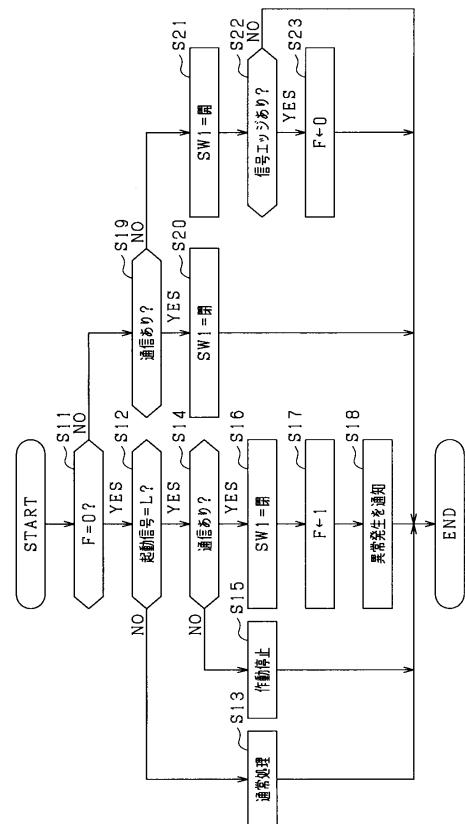
【 符号の説明 】**【 0 0 9 5 】**

1 1 ... 鉛蓄電池（第 1 蓄電池）、1 2 ... リチウムイオン蓄電池（第 2 蓄電池）、1 6 ... 回転電機（発電機）、4 0 ... 電源制御装置、SW 1 ... 第 1 スイッチ。

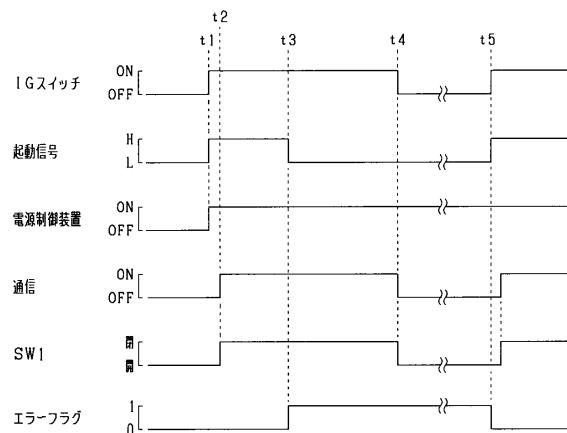
【 図 1 】



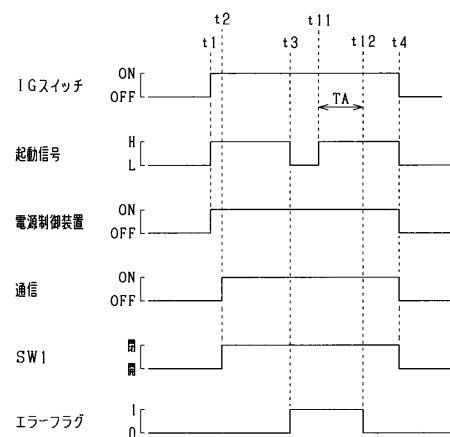
【 四 2 】



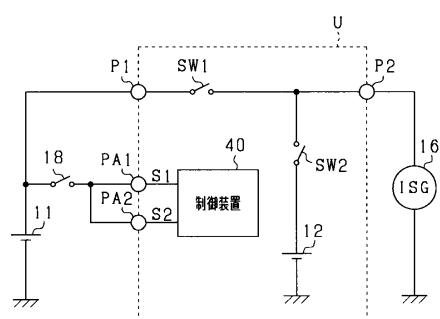
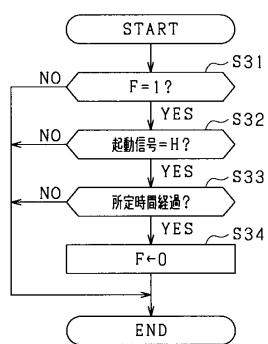
【 四 3 】



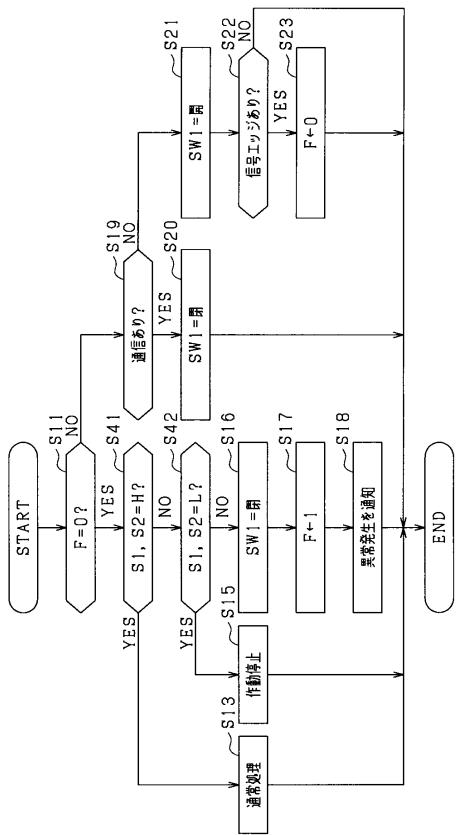
【図5】



〔 4 〕



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 宇都宮 大和
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 佐藤 卓馬

(56)参考文献 特開2011-234479(JP,A)
特開2013-107602(JP,A)
特開平11-99889(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 7/00
B60R 16/04
H02J 7/02
H02J 7/14