

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6432355号
(P6432355)

(45) 発行日 平成30年12月5日 (2018. 12. 5)

(24) 登録日 平成30年11月16日 (2018. 11. 16)

(51) Int. Cl.		F I			
B6OR	16/02	(2006.01)	B6OR	16/02	65OR
B6OR	16/03	(2006.01)	B6OR	16/03	A
HO2J	7/16	(2006.01)	HO2J	7/16	H

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-3080 (P2015-3080)	(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
(22) 出願日	平成27年1月9日 (2015. 1. 9)	(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
(65) 公開番号	特開2016-128283 (P2016-128283A)	(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
(43) 公開日	平成28年7月14日 (2016. 7. 14)	(74) 代理人	100105957 弁理士 恩田 誠
審査請求日	平成29年5月31日 (2017. 5. 31)	(74) 代理人	100068755 弁理士 恩田 博宣

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車用電源供給装置及び電源ボックス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第一及び第二のバッテリーと、
 第一及び第二の負荷群と、
 前記第一のバッテリーと前記第一の負荷群との間に介在されて、短絡電流に基づいて溶断する第一のヒューズと、
 前記第二のバッテリーと前記第二の負荷群との間に介在されて、短絡電流に基づいて溶断する第二のヒューズとを備え、
 前記第一及び第二のバッテリーから第一及び第二の負荷群に電力を供給する自動車用電源供給装置において、
 前記第一及び第二の負荷群は、動作を互いに補完するように、前記第一及び第二の負荷群にそれぞれ振り分けて接続される冗長系負荷で構成され、
 前記第一及び第二の負荷群に接続され、前記第一のヒューズの溶断時に前記第二の負荷群に供給される電力の瞬断を防止し、前記第二のヒューズの溶断時に前記第一の負荷群に供給される電力の瞬断を防止する瞬断防止装置を備え、
 前記瞬断防止装置は、
 前記第一のバッテリーから前記第一のヒューズを介して前記第一の負荷群に電力を供給する第一の電力供給経路と、
 前記第二のバッテリーから前記第二のヒューズを介して前記第二の負荷群に電力を供給する第二の電力供給経路と、

前記第一の電力供給経路と第二の電力供給経路とを接続する半導体リレーと、
前記半導体リレーに流れる短絡電流を検出するセンサと、
通常時には前記半導体リレーを導通状態に維持するとともに、前記センサから出力される検出信号に基づいて前記半導体リレーを不導通とするコントローラとを備えたことを
 特徴とする自動車用電源供給装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の自動車用電源供給装置において、
 前記第一の電力供給経路と第二の電力供給経路に第三の負荷群を接続し、前記第三の負荷群には常時電源供給が必要となる負荷を接続したことを特徴とする自動車用電源供給装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の自動車用電源供給装置において、
 前記第一の電力供給経路に、ヒューズを介してオルタネータを接続したことを特徴とする自動車用電源供給装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の自動車用電源供給装置において、
 前記瞬断防止装置は、
 前記第一若しくは第二の負荷群に供給される電力の瞬断を相殺する電力補助回路を備え

、
前記電力補助回路は、 20

前記第一の電力供給経路上若しくは前記第二の電力供給経路上で前記半導体リレー側を
アノードとして介在されるダイオードと、
前記ダイオードのカソードと、接地電位との間に介在されるキャパシタと
を備えたことを特徴とする自動車用電源供給装置。

【請求項 5】

第一のバッテリーからヒューズを介して第一の負荷群に電力を供給する第一の電力供給経路と、

第二のバッテリーからヒューズを介して第二の負荷群に電力を供給する第二の電力供給経路と、

前記第一の電力供給経路と第二の電力供給経路とを接続する半導体リレーと、 30

前記半導体リレーに流れる短絡電流を検出するセンサと、
通常時には前記半導体リレーを導通状態に維持するとともに、前記センサから出力される検出信号に基づいて前記半導体リレーを不導通とするコントローラと、
前記第一若しくは第二の負荷群に供給される電力の瞬断を相殺する電力補助回路と
を備え、

前記電力補助回路は、

前記第一の電力供給経路上若しくは前記第二の電力供給経路上で前記半導体リレー側を
アノードとして介在されるダイオードと、

前記ダイオードのカソードと、接地電位との間に介在されるキャパシタとを備えたこと
 を特徴とする電源ボックス。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数のバッテリーから多数の電氣的負荷に電力を供給する自動車用電源供給装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年の自動車用電源装置では、種々の電気負荷への電源供給の安定性を確保するために、複数の蓄電池の少なくともいずれかから各負荷に電源を供給可能とした冗長機能を備えたものが提案されている。

50

【 0 0 0 3 】

このような電源装置では、一方の蓄電池の電圧低下時あるいは失陥時には、自動的に他方の蓄電池から各負荷に電力が供給される。

また、近年自動車の運転を、運転者に依らず、制御装置が各種負荷を駆動することにより行う自動運転制御装置が実用化されている。このような自動運転制御装置では、安全な運転を確保するために、制御装置及び各負荷に電源を安定して供給する必要がある。

【 0 0 0 4 】

特許文献 1 には、第一蓄電装置と第二蓄電装置から多数の負荷に電力を供給可能とした車両の電源制御装置が開示されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 2 - 2 4 0 4 8 7 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

特許文献 1 に開示された車両の電源制御装置では、第一の蓄電装置及び第二の蓄電装置と各負荷との間の電源供給線が断線し、あるいは地絡状態となると、各負荷に安定して電源を供給することができない。従って、自動運転制御装置に安定して電源を供することができない。

【 0 0 0 7 】

この発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、その目的は安定した電源を供給し得る自動車用電源供給装置を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

上記課題を解決する自動車用電源供給装置は、第一及び第二のバッテリーと、第一及び第二の負荷群と、前記第一のバッテリーと前記第一の負荷群との間に介在されて、短絡電流に基づいて溶断する第一のヒューズと、前記第二のバッテリーと前記第二の負荷群との間に介在されて、短絡電流に基づいて溶断する第二のヒューズとを備え、前記第一及び第二のバッテリーから第一及び第二の負荷群に電力を供給する自動車用電源供給装置において、前記第一及び第二の負荷群は、動作を互いに補完するように前記第一及び第二の負荷群にそれぞれ振り分けて接続される冗長系負荷で構成され、前記第一及び第二の負荷群に接続され、前記第一のヒューズの溶断時に前記第二の負荷群に供給される電力の瞬断を防止し、前記第二のヒューズの溶断時に前記第一の負荷群に供給される電力の瞬断を防止する瞬断防止装置を備え、前記瞬断防止装置は、前記第一のバッテリーから前記第一のヒューズを介して前記第一の負荷群に電力を供給する第一の電力供給経路と、前記第二のバッテリーから前記第二のヒューズを介して前記第二の負荷群に電力を供給する第二の電力供給経路と、前記第一の電力供給経路と第二の電力供給経路とを接続する半導体リレーと、前記半導体リレーに流れる短絡電流を検出するセンサと、通常時には前記半導体リレーを導通状態に維持するとともに、前記センサから出力される検出信号に基づいて前記半導体リレーを不導通とするコントローラーとを備えた。

【 0 0 0 9 】

この構成により、短絡電流が発生しても、第一の負荷群と第二の負荷群の少なくともいずれかに、安定した電力が供給される。そして、半導体リレーに短絡電流が流れると、ヒューズの溶断に先立って半導体リレーが不導通となって、第一の負荷群と第二の負荷群のいずれか一方への電力供給が安定化される。

【 0 0 1 1 】

また、上記の自動車用電源供給装置において、前記第一の電力供給経路と第二の電力供給経路に第三の負荷群を接続し、前記第三の負荷群には常時電源供給が必要となる負荷を接続することが好ましい。

10

20

30

40

50

【0012】

この構成により、第三の負荷群に常時安定した電力が供給される。

また、上記の自動車用電源供給装置において、前記第一の電力供給経路に、ヒューズを介してオルタネータを接続することが好ましい。

【0013】

この構成により、オルタネータと第一の電力供給経路との間短絡故障が発生しても、第一の負荷群と第二の負荷群のいずれか一方に供給される電力が安定化される。

また、上記の自動車用電源供給装置において、前記瞬断防止装置は、前記第一若しくは第二の負荷群に供給される電力の瞬断を相殺する電力補助回路を備え、前記電力補助回路は、前記半導体リレーと前記第一の負荷群若しくは第二の負荷群との間の電流供給経路上で前記半導体リレー側をアノードとして介在されるダイオードと、前記ダイオードのカソードと、接地電位との間に介在されるキャパシタとを備えることが好ましい。

10

【0014】

この構成により、電力補助回路のキャパシタから供給される電力で、第一若しくは第二の負荷群に供給される電力の瞬断が防止される。

【0015】

上記課題を解決する電源ボックスは、第一のバッテリーからヒューズを介して第一の負荷群に電力を供給する第一の電力供給経路と、第二のバッテリーからヒューズを介して第二の負荷群に電力を供給する第二の電力供給経路と、前記第一の電力供給経路と第二の電力供給経路とを接続する半導体リレーと、前記半導体リレーに流れる短絡電流を検出するセンサと、前記センサから出力される検出信号に基づいて、前記ヒューズの溶断に先立って前記半導体リレーを不導通とするコントローラとを備え、前記第一若しくは第二の負荷群に供給される電力の瞬断を相殺する電力補助回路とを備え、前記電力補助回路は、前記第一電力供給経路若しくは前記第二の電力供給経路上で前記第一の負荷群若しくは前記第二の負荷群側をカソードとして介在されるダイオードと、前記ダイオードのカソードと、接地電位との間に介在されるキャパシタとを備えた。

20

【0016】

この構成により、半導体リレーに短絡電流が流れると、ヒューズの溶断に先立って半導体リレーが不導通となって、第一の負荷群と第二の負荷群のいずれか一方への電力供給が安定化される。そして、電力補助回路のキャパシタから供給される電力で、第一若しくは第二の負荷群に供給される電力の瞬断が防止される。

30

【発明の効果】

【0017】

本発明の自動車用電源供給装置によれば、安定した電源を供給することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】自動運転制御装置を示すブロック図である。

【図2】電源供給装置を示す回路図である。

【図3】電源供給装置の動作を示す回路図である。

40

【図4】電源供給装置の動作を示す回路図である。

【図5】電源供給装置の動作を示す回路図である。

【図6】電源供給装置の動作を示す回路図である。

【図7】電源供給装置の動作を示す回路図である。

【図8】電源供給装置の動作を示す回路図である。

【図9】電源供給装置の動作を示す回路図である。

【図10】第二の実施形態の電源供給装置を示す回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

(第一の実施形態)

50

以下、自動車用電源供給装置の第一の実施形態を図面に従って説明する。図1に示す自動運転制御装置1は、自動運転制御ECU2に各種センサ3、監視カメラ4、レーダー5、超音波センサ6及び通信アンテナ7等からの検出信号が入力される。

【0020】

各種センサ3は、自動車の車輪回転速度情報、加速度情報、慣性情報、車角度情報、外気温情報等の各種外部情報を取得する多数のセンサである。監視カメラ4は、自動車の周囲の前後左右の障害物や移動体あるいは人体を検出し、その検出信号を自動運転制御ECU2に出力するカメラである。

【0021】

レーダー5は、自動車から比較的離れた中長距離で前方及び後方に位置する移動体を検出し、その検出信号を自動運転制御ECU2に出力する。超音波センサ6は、自動車の発進時及び停車時に近距離の障害物検知して、その検出信号を自動運転制御ECU2に出力する。

【0022】

通信アンテナ7は、地図情報、GPS、DGPS、天気予報等の制御情報を通信により取得して、外部通信用ECU(図示しない)を介して自動運転制御ECU2に出力する。

自動運転制御ECU2は、上記各検出信号及び制御情報に基づいて、エンジン制御ECU8、電動ステアリング装置9及び電動ブレーキ装置10を制御する。そして、運転者の操作を必要とすることなく、自動車の運転を制御可能となっている。

【0023】

上記のような自動運転制御装置1には電源供給装置11から電源が供給される。次に、電源供給装置11について説明する。

図2に示すように、電源ボックス12には第一及び第二のバッテリー13, 14、オルタネータ15、第一及び第二の負荷群16, 17が接続され、第一及び第二のバッテリー13, 14あるいはオルタネータ15から第一及び第二の負荷群16, 17に電力が供給される。第一及び第二のバッテリー13, 14は、同一の鉛バッテリーが使用される。

【0024】

電源ボックス12内には、半導体リレー18と、ヒューズ19a~19eと、電流センサ20と、電力補助回路21と、コントローラ22が設けられている。オルタネータ15の作動時には、オルタネータ15の出力電力がヒューズ19aを介して半導体リレー18の一方の端子t1に供給される。

【0025】

第一のバッテリー13の出力電力は、ヒューズ19bを介して端子t1に供給され、第二のバッテリー14の出力電力は、ヒューズ19cを介して半導体リレー18の他方の端子t2に供給される。

【0026】

また、端子t2の近傍に前記電流センサ20が配設され、その電流センサ20は半導体リレー18に流れる電流値及び電流方向を検出可能となっている。そして、電流センサ20の検出信号がコントローラ22に入力される。

【0027】

なお、電流センサ20はホールセンサで構成されるが、ホールセンサ以外に、半導体リレーの両端子t1, t2の電圧を検出する電圧検出部と、両端子t1, t2間の電位差に基づいて半導体リレー18に流れる電流値と電流方向を検出する電流検出部とをコントローラ22に備える構成としてもよい。

【0028】

第二のバッテリー14の接地側端子にはホールセンサで構成される電流センサ23が配設され、第二のバッテリー14に流れる電流値を検出可能となっている。そして、電流センサ23の検出信号がコントローラ22に出力される。

【0029】

コントローラ22は、電流センサ20, 23から出力される検出信号に基づいて、半

10

20

30

40

50

導体リレー 18 を開閉制御する。

電力補助回路 21 は、ダイオード 24 とキャパシタ 25 で構成される。端子 t1 はダイオード 24 及びヒューズ 19d を介して第一の負荷群 16 に接続され、ダイオード 24 のカソード端子がキャパシタ 25 を介して車体（接地電位）に接続されている。

【0030】

従って、少なくとも第一のバッテリー 13 が正常な出力電圧を出力していると、キャパシタ 25 はその出力電圧が第一のバッテリー 13 の出力電圧と同電圧となるまで充電される。

【0031】

半導体リレー 18 の他方の端子 t2 は、ヒューズ 19e を介して第二の負荷群 17 に接続されている。

10

第一及び第二の負荷群 16, 17 は、一方の負荷群の動作が不安定となっても、他方の負荷群の動作で補充可能とするように、両負荷群にそれぞれ振り分けて接続される冗長系負荷で構成される。

【0032】

ここで、冗長系負荷について例示すると、次のような ECU、アクチュエータ及びセンサが考えられる。

- ・同一機能を有する負荷であって左右若しくは前後にあるもの。例えば、自動運転 ECU、ヘッドランプ、ブレーキランプ、ドアロック機構、等。
- ・同様の機能を有して代替可能なもの。例えば、電動シフトと電動パーキングブレーキ、周辺カメラと障害物検知装置等。

20

【0033】

また、冗長構成とすることができない単一の負荷であって安全上重要なもの（後述する第三の負荷に相当）もある。この場合は、第一及び第二のバッテリー 13, 14 の双方から電力供給を受ける構成となる。このようなものとしては、異常表示装置（ナビゲーション、メータ）、エアバッグ等がある。

【0034】

このような構成により、第一のバッテリー 13 から第一の負荷群 16 に電力を供給する第一の電力供給経路 w1 と、第二のバッテリー 14 から第二の負荷群 17 に電力を供給する第二の電力供給経路 w2 が構成される。そして、第一の電力供給経路 w1 と第二の電力供給経路 w2 が半導体リレー 18 を介して接続されている。

30

【0035】

なお、電流センサ 20, 23、電力補助回路 21 は、必要に応じて設けるようにしてもよい。

次に、上記のように構成された電源供給装置 11 の作用を説明する。

【0036】

通常時には、半導体リレー 18 はコントローラ 22 により通電状態に維持され、第一の負荷群 16 と第二の負荷群 17 には第一のバッテリー 13 と第二のバッテリー 14 の少なくともいずれかから電力が供給される。

「1. オルタネータ 15 と電源ボックス 12 との間で短絡故障が発生した場合」

40

図 3 に示すように、電力補助回路 21 を備えた電源供給装置 11 において、オルタネータ 15 と電源ボックス 12 との間で電線が接地電位、具体的には車体と短絡した状態になると、第一のバッテリー 13 及び第二のバッテリー 14 から短絡電流 I_{s1} が流れ、ヒューズ 19a が溶断される。

【0037】

短絡電流 I_{s1} が流れ始めてからヒューズ 19a が溶断されるまでの間の約 100 msec の間で第二の負荷群 17 に供給される電力が瞬断状態となり、第二の負荷群 17 の動作が不安定となる。

【0038】

第一の負荷群 16 では、ヒューズ 19a が溶断されるまでの間の約 100 msec の間

50

でキャパシタ 25 から所要の電力が供給されるので、第一の負荷群 16 は安定して動作する。

【0039】

ヒューズ 19a が溶断された後は、第一及び第二のバッテリー 13, 14 から第一及び第二の負荷群 16, 17 への電力供給が回復し、第一の負荷群 16 は引き続いて正常に動作する。第二の負荷群 17 では、電力供給が回復しても、ECU 等ではリセット状態となって正常な動作に復帰しない場合がある。この場合には、第一の負荷群 16 の動作により車が安全に自動運転され、あるいは運転者の操作により、自動車を修理工場まで安全に移動させることが可能となる。

【0040】

図 4 に示すように、電力補助回路 21 を備えず、電流センサ 20 を備えた電源供給装置 11 において、オルタネータ 15 と電源ボックス 12 との間の電線が車体と短絡した状態となると、第一のバッテリー 13 及び第二のバッテリー 14 から短絡電流 I_{s1} が流れ、ヒューズ 19a が溶断される。

【0041】

このとき、第二のバッテリー 14 から半導体リレー 18 に流れる短絡電流 I_{s2} は、通常時に半導体リレー 18 に流れる電流より十分に大きい電流であるため、その短絡電流 I_{s2} が電流センサ 20 で検出され、その検出信号 s_1 がコントローラ 22 に出力される。

【0042】

コントローラ 22 は、その検出信号 s_1 に基づいて半導体リレー 18 を不導通とするが、短絡電流 I_{s2} が流れ始めてから半導体リレー 18 が不導通となるまでの時間は、 $10 \mu\text{Sec}$ 程度で、ヒューズ 19a が溶断されるまでの時間より十分に短い。

【0043】

従って、短絡電流 I_{s2} は流れ始めてすぐに遮断されるため、第二の負荷群 17 に供給される電力が瞬断されず、第二の負荷群 17 は正常に動作する。

一方、第一のバッテリー 13 からは短絡電流 I_{s1} が流れ続けるため、第一の負荷群 16 に供給される電力では瞬断が発生し、第一の負荷群 16 の動作が不安定となる。しかし、第二の負荷群 17 が正常に動作しているので、車が安全に自動運転され、あるいは運転者の操作により、自動車を修理工場まで安全に移動させることが可能となる。

【0044】

また、電力補助回路 21 と電流センサ 20 を両方設けることにより、第一の負荷群 16 及び第二の負荷群 17 に供給される電力の瞬断を防止することもできる。

「2. 第一の電力供給経路 w_1 のヒューズ 19b と端子 t_1 との間で短絡故障が発生した場合」

図 5 に示すように、電流センサ 20 を備えた電源供給装置 11 において、ヒューズ 19b と端子 t_1 との間の第一の電力供給経路 w_1 が車体と短絡した状態となると、第一のバッテリー 13 及び第二のバッテリー 14 から短絡電流 I_{s3} , I_{s4} が流れ、ヒューズ 19b が溶断される。

【0045】

このとき、第二のバッテリー 14 から半導体リレー 18 に流れる短絡電流 I_{s4} は、通常時に半導体リレー 18 に流れる電流より十分に大きい電流であるため、その短絡電流 I_{s4} が電流センサ 20 で検出され、その検出信号 s_1 がコントローラ 22 に出力される。

【0046】

コントローラ 22 は、その検出信号 s_1 に基づいて半導体リレー 18 を不導通とするが、短絡電流 I_{s4} が流れ始めてから半導体リレー 18 が不導通となるまでの時間は、 $10 \mu\text{Sec}$ 程度で、ヒューズ 19b が溶断されるまでの時間より十分に短い。

【0047】

従って、短絡電流 I_{s4} は流れ始めてすぐに遮断されるため、第二の負荷群 17 に供給

10

20

30

40

50

される電力が瞬断されず、第二の負荷群 17 は正常に動作する。

一方、第一のバッテリー 13 からはヒューズ 19 b が溶断されるまで短絡電流 I_{s3} が流れ続けるため、第一の負荷群 16 に供給される電力では瞬断が発生し、第一の負荷群 16 の動作が不安定となる。しかし、第二の負荷群 17 が正常に動作しているため、車が安全に自動運転され、あるいは運転者の操作により、自動車を修理工場まで安全に移動させることが可能となる。

「3. 第二の電力供給経路 w2 のヒューズ 19 c と端子 t2 との間で短絡故障が発生した場合」

図 6 に示すように、電流センサ 20, 23 を備えた電源供給装置 11 において、第二の電力供給経路 w2 のヒューズ 19 c と端子 t2 との間で短絡故障が発生すると、第一のバッテリー 13 及び第二のバッテリー 14 から短絡電流 I_{s5} , I_{s6} が流れ、ヒューズ 19 c が溶断される。

【0048】

このとき、第一のバッテリー 13 から半導体リレー 18 に流れる短絡電流 I_{s5} は、通常時に半導体リレー 18 に流れる電流より十分に大きい電流であるため、その短絡電流 I_{s5} が電流センサ 20 で検出され、その検出信号 s1 がコントローラ 22 に出力される。

【0049】

コントローラ 22 は、その検出信号 s1 に基づいて半導体リレー 18 を不導通とするが、短絡電流 I_{s5} が流れ始めてから半導体リレー 18 が不導通となるまでの時間は、10 μ Sec 程度で、ヒューズ 19 c が溶断されるまでの時間より十分に短い。

【0050】

従って、短絡電流 I_{s5} は流れ始めてすぐに遮断されるため、第一の負荷群 16 に供給される電力が瞬断されず、第一の負荷群 16 は正常に動作する。

一方、第二のバッテリー 14 からはヒューズ 19 c が溶断されるまで短絡電流 I_{s6} が流れ続けるため、第二の負荷群 17 に供給される電力では瞬断が発生し、第二の負荷群 17 の動作が不安定となる。そして、ヒューズ 19 c の溶断後は第二のバッテリー 14 からの電力供給が停止され、半導体リレー 18 も不導通となるため、第二の負荷群 17 には電力が供給されない。

【0051】

しかし、第一の負荷群 16 が正常に動作しているため、車が安全に自動運転され、あるいは運転者の操作により、自動車を修理工場まで安全に移動させることが可能となる。

また、第二の電力供給経路 w2 のヒューズ 19 c と端子 t2 との間で電源線が断線し、かつその断線部分の端子 t2 側のみが車体と短絡した場合には、第一のバッテリー 13 から半導体リレー 18 を介して短絡電流 I_{s5} のみが流れる。

【0052】

この場合には、第二のバッテリー 14 側の電流センサ 23 では電流が検出されず、半導体リレー 18 側の電流センサ 20 でのみ大電流が検出される。

すると、コントローラ 22 は電流センサ 20, 23 から出力される検出信号 s1, s2 により、電流センサ 20, 23 で検出した電流値の差が大きいことを検出して、半導体リレー 18 を不導通とする。このような動作により、短絡電流 I_{s5} が流れようとする、半導体リレー 18 が直ちに不導通となつて、第一の負荷群 16 に供給される電力が瞬断されず、第一の負荷群 16 は正常に動作する。

「4. ヒューズ 19 d と第一の負荷群 16 との間の第一の電力供給経路 w1 で短絡故障が発生した場合」

図 7 に示すように、電流センサ 20 を備えた電源供給装置 11 において、ヒューズ 19 d と第一の負荷群 16 との間で第一の電力供給経路 w1 で短絡故障が発生すると、第一のバッテリー 13 及び第二のバッテリー 14 から短絡電流 I_{s7} , I_{s8} が流れ、ヒューズ 19 d が溶断される。

【0053】

10

20

30

40

50

このとき、第二のバッテリー 14 から半導体リレー 18 に流れる短絡電流 I_{s8} は、通常時に半導体リレー 18 に流れる電流より十分に大きい電流であるため、その短絡電流 I_{s8} が電流センサ 20 で検出され、その検出信号 $s1$ がコントローラ 22 に出力される。

【0054】

コントローラ 22 は、その検出信号 $s1$ に基づいて半導体リレー 18 を不導通とするが、短絡電流 I_{s8} が流れ始めてから半導体リレー 18 が不導通となるまでの時間は、 $10\mu\text{Sec}$ 程度で、ヒューズ 19d が溶断されるまでの時間より十分に短い。

【0055】

従って、短絡電流 I_{s8} は流れ始めてすぐに遮断されるため、第二の負荷群 17 に供給される電力が瞬断されず、第二の負荷群 17 は正常に動作する。

一方、第一のバッテリー 13 からはヒューズ 19d が溶断されるまで短絡電流 I_{s7} が流れ続けるため、第一の負荷群 16 に供給される電力では瞬断が発生し、第一の負荷群 16 の動作が不安定となる。そして、ヒューズ 19d の溶断後は第一の負荷群 16 には電力が供給されない。

【0056】

しかし、第二の負荷群 17 が正常に動作しているので、車が安全に自動運転され、あるいは運転者の操作により、自動車を修理工場まで安全に移動させることが可能となる。

「5. ヒューズ 19e と第二の負荷群 17 との間で第二の電力供給経路 $w2$ に短絡故障が発生した場合」

図 8 に示すように、電力補助回路 21 を備えた電源供給装置 11 において、ヒューズ 19e と第二の負荷群 17 との間の第二の電力供給経路 $w2$ で電源線が車体と短絡した状態となると、第一のバッテリー 13 及び第二のバッテリー 14 から短絡電流 I_{s9} , I_{s10} が流れ、ヒューズ 19e が溶断される。

【0057】

このとき、第一のバッテリー 13 から第一の負荷群 16 に供給される電力が瞬断状態となるが、ヒューズ 19e が溶断されるまで、電力補助回路 21 から第一の負荷群 16 に電力が供給されて、瞬断が防止される。

【0058】

ヒューズ 19e が溶断された後は、短絡電流 I_{s9} , I_{s10} が流れなくなるため、第一のバッテリー 13 から第一の負荷群 16 に正常な電力が供給される。従って、第二の負荷群 17 への電力供給は停止されるが、第一の負荷群 16 が正常に動作しているので、車が安全に自動運転され、あるいは運転者の操作により、自動車を修理工場まで安全に移動させることが可能となる。

【0059】

図 9 に示すように、電力補助回路 21 に代えて、第一の負荷群 16 に電力補助回路としてキャパシタ 26 を接続して、瞬断を防止するようにしてもよい。通常時にキャパシタ 26 を充電し、第一のバッテリー 13 から第一の負荷群 16 に供給される電力が瞬断される時、キャパシタ 26 から第一の負荷群 16 に電力を供給するようにする。

【0060】

上記のような電源供給装置 11 では、次に示す効果を得ることができる。

(1) 第一のバッテリー 13 と第二のバッテリー 14 及びオルタネータ 15 と、第一の負荷群 16 及び第二の負荷群 17 との間で第一の電力供給経路 $w1$ あるいは第二の電力供給経路 $w2$ に短絡故障が発生しても、第一の負荷群 16 及び第二の負荷群 17 の少なくともいずれかに安定した電力を供給することができる。従って、冗長系負荷を第一の負荷群 16 と第二の負荷群 17 に振り分ければ、少なくともいずれかの負荷群を正常に動作させて、自動車の安全な走行を確保することができる。

(2) 第一の負荷群 16 に接続された電力補助回路 21 により、第一の負荷群 16 に供給される電力の瞬断を防止することができる。

(3) 電流センサ 20 , 23 で短絡電流を検出して、コントローラ 22 で半導体リレー

10

20

30

40

50

18を不導通とすることにより、第一の負荷群16あるいは第二の負荷群17に供給される電力の瞬断を防止することができる。

(4)短絡電流が発生したとき、ヒューズの溶断に先立って短時間で半導体リレー18を不導通とすることができる。従って、いずれか一方の負荷群に供給される電力の瞬断を防止することができる。

(第二の実施形態)

図10は、第二の実施形態を示す。この実施形態は、第一の実施形態の第一及び第二の負荷群16, 17に加えて、第三及び第四の負荷群28, 30に電力を供給する電源供給装置を示す。第一の実施形態と同一構成部分は、同一符号を付して説明する。

【0061】

第三の負荷群28は、冗長系負荷ではなく、自動車の安全な走行のために失陥が許されない負荷が接続されている。そして、第三の負荷群28には端子t1からヒューズ19d及びダイオード27aを介して電力が供給されるとともに、端子t2からヒューズ19e及びダイオード27bを介して電力が供給される。

【0062】

第四の負荷群30は、失陥しても安全な走行に支障を来さない負荷が接続されている。そして、第四の負荷群30には端子t1からリレー29を介して電力が供給され、電流センサ20, 23で短絡故障が検出されたときには、コントローラ22によりリレー29が不導通となるように制御される。その他の構成は、第一の実施形態と同様である。

【0063】

従って、この実施形態では短絡故障が発生した場合にも、第一の負荷群16及び第二の負荷群17の少なくともいずれかに安定して電力が供給されることから、第三の負荷群28にも安定して電力を供給することができる。従って、短絡故障が発生しても、第三の負荷群28に接続された負荷の失陥を防止して、自動車の安全な走行を確保することができる。

【0064】

また、短絡故障が発生した場合には、リレー29を不導通として、第四の負荷群30への電力供給を停止することができる。従って、短絡故障が発生したとき、電力が供給されなくても安全な走行に支障を来さない負荷に対し、電力の供給を積極的に停止して、省電力を図りながら、自動車を修理工場まで安全に移動させることが可能となる。

【0065】

なお、上記実施形態は以下のように変更してもよい。

・半導体リレーに代えて、ヒューズの溶断に先立って短絡電流を遮断し得るスイッチ回路を使用してもよい。

・電力補助回路を、第一及び第二の負荷群に接続してもよい。

【符号の説明】

【0066】

11...電源供給装置、12...電源ボックス、13...第一のバッテリー、14...第二のバッテリー、15...オルタネータ、16...第一の負荷群、17...第二の負荷群、18...瞬断防止装置(半導体リレー)、19a~19e...ヒューズ、20, 23...瞬断防止装置(電流センサ)、21...瞬断防止装置(電力補助回路)、22...瞬断防止装置(コントローラ)。

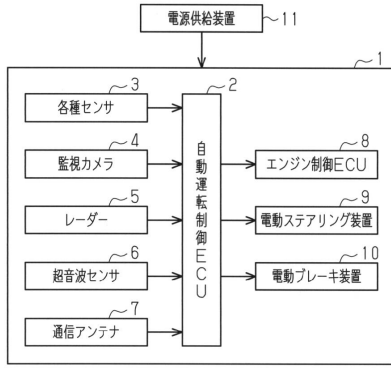
10

20

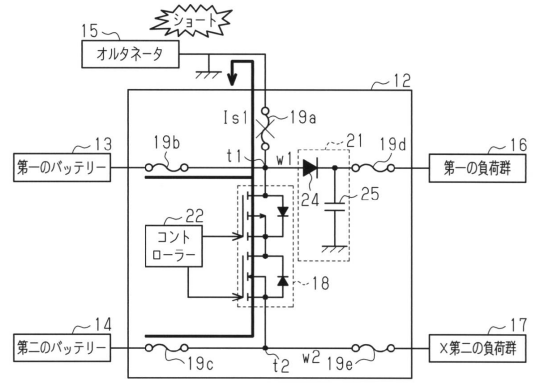
30

40

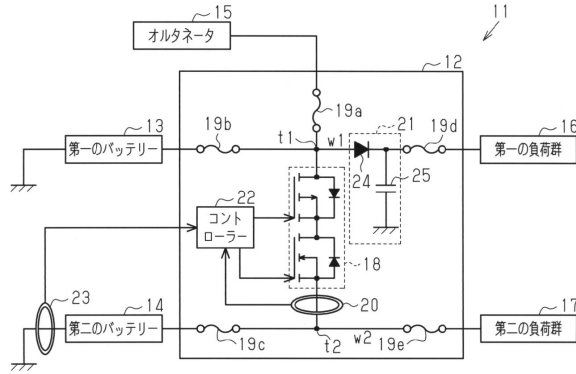
【図1】



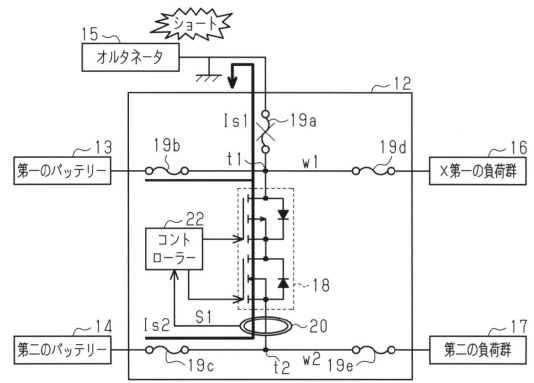
【図3】



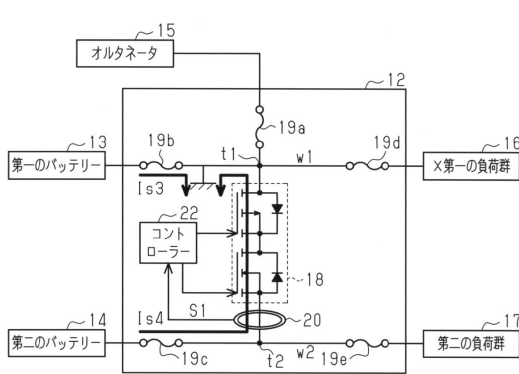
【図2】



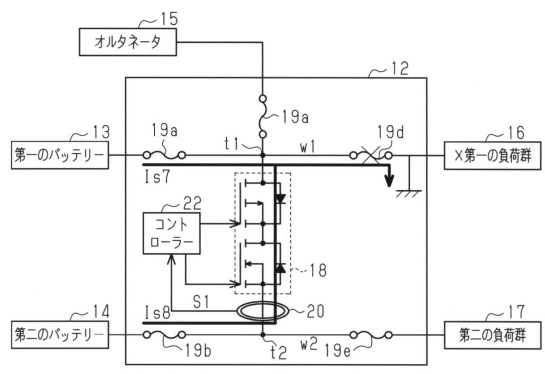
【図4】



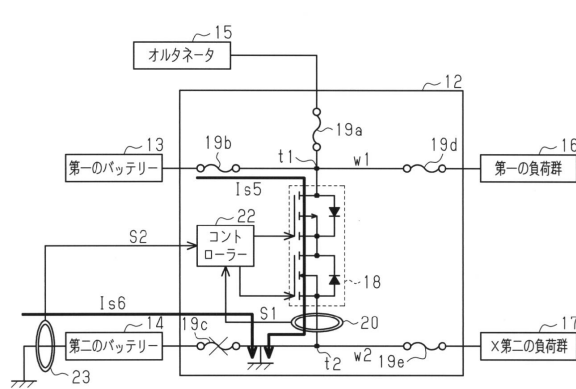
【図5】



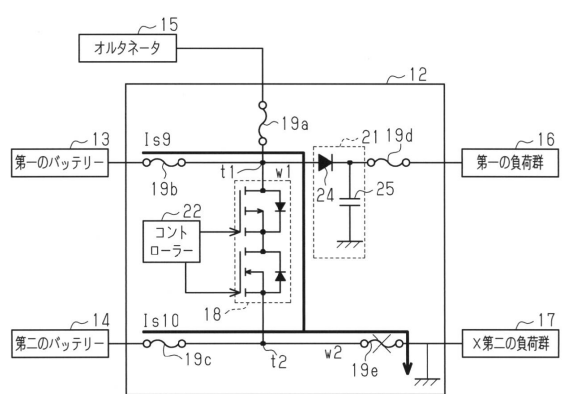
【図7】



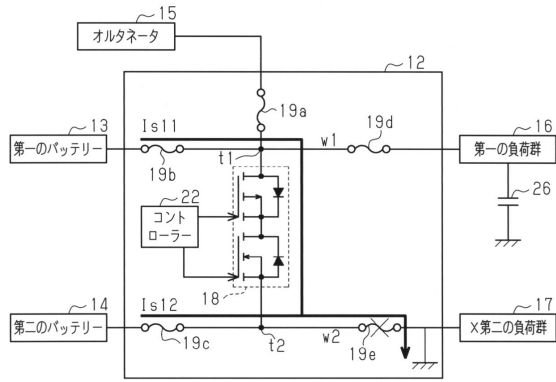
【図6】



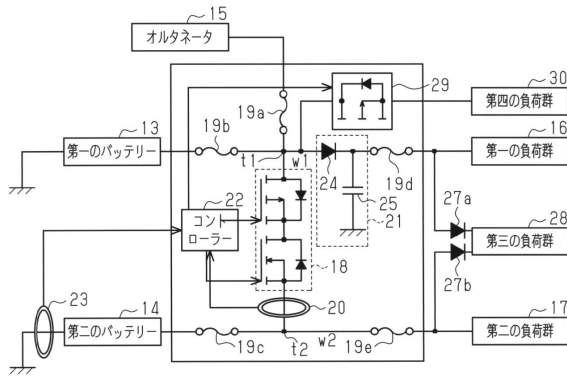
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 紺谷 剛史

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 宮地 将斗

(56)参考文献 特開2007-336631(JP,A)

特開2001-037070(JP,A)

特開2010-148318(JP,A)

特開2003-226207(JP,A)

特開2004-338577(JP,A)

特開2006-021610(JP,A)

特開2011-067046(JP,A)

特開2013-141907(JP,A)

特開2013-211959(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60R 16/02

B60R 16/03

H02J 7/16

H02J 7/00