

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7421871号
(P7421871)

(45)発行日 令和6年1月25日(2024.1.25)

(24)登録日 令和6年1月17日(2024.1.17)

(51)国際特許分類

F I

H 0 2 J	7/34 (2006.01)	H 0 2 J	7/34	B
H 0 2 J	7/00 (2006.01)	H 0 2 J	7/00	3 0 2 C
H 0 2 J	7/02 (2016.01)	H 0 2 J	7/02	J
B 6 0 R	16/03 (2006.01)	B 6 0 R	16/03	A
B 6 0 R	16/033(2006.01)	B 6 0 R	16/033	B

請求項の数 4 (全13頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2019-97620(P2019-97620)
 (22)出願日 令和1年5月24日(2019.5.24)
 (65)公開番号 特開2020-195168(P2020-195168
 A)
 (43)公開日 令和2年12月3日(2020.12.3)
 審査請求日 令和4年3月24日(2022.3.24)

(73)特許権者 000005348
 株式会社SUBARU
 東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号
 (74)代理人 100090033
 弁理士 荒船 博司
 (74)代理人 100093045
 弁理士 荒船 良男
 (72)発明者 守屋 史之
 東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号
 株式会社SUBARU内
 (72)発明者 加藤 大介
 東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号
 株式会社SUBARU内
 (72)発明者 家邊 裕文
 東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両用電源装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の電気機器に電力を供給する第1機器バッテリー及び第2機器バッテリーと、
 前記第1機器バッテリーの陽極が第1スイッチを介して接続される第1電源ラインと、
 前記第2機器バッテリーの陽極が並列回路部を介して接続され、かつ、前記電気機器の第1電源端子が接続される第2電源ラインと、
 前記第1電源ラインと前記第2電源ラインとを前記第2電源ラインへ電流を流す向きの第1ダイオードを介して結ぶ電流路と、
 を備え、
 前記並列回路部は、第2スイッチと、前記第2機器バッテリーから前記第2電源ラインへ電流を流す向きの第2ダイオードとが並列接続された構成であり、
 前記電気機器は、前記車両のシステムを起動可能な制御部を含み、
 前記第1機器バッテリーの陰極と、前記第2機器バッテリーの陰極と、前記電気機器の第2電源端子とが互いに接続され、
 前記電気機器は、前記第1電源端子と前記第2電源端子との間の電源電圧により駆動し、
 前記第1スイッチは、前記車両のシステムが休止となる非制御時に閉じるスイッチであり、
 前記第2スイッチは、前記車両のシステムが休止となる非制御時に開くスイッチであることを特徴とする車両用電源装置。

【請求項2】

前記第 1 機器バッテリー及び前記第 2 機器バッテリーへ充電電力を供給可能な電力供給機器を更に備え、

前記電力供給機器が、前記第 1 電源ラインに接続されていることを特徴とする請求項 1 記載の車両用電源装置。

【請求項 3】

前記第 2 スイッチは半導体スイッチであり、

前記第 2 ダイオードは前記半導体スイッチの寄生ダイオードであることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の車両用電源装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記第 1 スイッチ及び前記第 2 スイッチを制御し、前記第 2 電源ラインに伝送された電力で動作することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の車両用電源装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の電気機器に電力を供給する車両用電源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、複数の機器バッテリーを有し、いずれかの機器バッテリーから車両の電気機器へ電力を供給可能に構成された車両がある。車両の電気機器には、車両の走行に寄与する補機等の機器が含まれる。機器バッテリーは、例えば 12 V 系の蓄電池であり、エンジン車では補機バッテリーとも呼ばれる。

20

【0003】

特許文献 1 には、エンジンに連結される電動機に電力を供給する第 1 蓄電体と第 2 蓄電体とを有する車両が開示されている。特許文献 1 の電源装置は、電動機と第 1 蓄電体とを切り離し可能なスイッチと、電動機と第 2 蓄電体とを切り離し可能なスイッチとを有する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2018 - 198519 号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

2 つの機器バッテリーを有する車両では、一方の機器バッテリーが故障しても、他方の機器バッテリーの電力で補機等の電気機器を駆動することで走行を継続できる。このため、一方の機器バッテリーが故障したまま、車両の使用が継続されることがある。

【0006】

故障した機器バッテリーが電源ラインに接続されたままだと、車両のシステム動作中及びシステム休止中において、正常な機器バッテリーから故障した機器バッテリーへ電流が流れ込んでしまう。また、車両のシステム動作中、発電器又は DC / DC コンバータから故障した機器バッテリーへ電流が流れ込んでしまうことも想定される。したがって、機器バッテリーが故障した場合には、車両のシステム動作中及びシステム休止中の両方において、故障した機器バッテリーを電源ラインから切り離すことが望ましい。続いて、リレー又は半導体スイッチなどのスイッチを介して機器バッテリーを電源ラインに接続する構成について検討する。

40

【0007】

スイッチを介して機器バッテリーが電源ラインに接続された構成では、車両のシステム動作中には、スイッチを制御することで故障した機器バッテリーを電源ラインから切り離すことができる。一方、車両のシステム休止中にも、故障した機器バッテリーを電源ラインから切り離すには、システム休止中はスイッチを制御できないため、非制御時に開となるスイ

50

ッチが採用されることになる。しかしながら、2つの機器バッテリーそれぞれを2つのスイッチを介して電源ラインに接続し、かつ、両方のスイッチを非制御時に開となる構成とした場合、車両のシステム休止時に、両方の機器バッテリーが電源ラインから切り離されてしまう。この場合、電源ラインに電源電圧が供給されなくなり、車両のシステムを起動する際に、起動用の電力も供給されないため、起動不可の状態に陥るという課題が生じる。

【0008】

本発明は、第1機器バッテリーと第2機器バッテリーとのいずれか一方が故障した場合に、車両のシステム動作中及び休止中の両方において、故障した機器バッテリーが充放電することを抑制でき、かつ、車両のシステム休止状態から正常な機器バッテリーの電力でシステムを起動できる車両用電源装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0009】

請求項1記載の発明は、
車両の電気機器に電力を供給する第1機器バッテリー及び第2機器バッテリーと、
前記第1機器バッテリーの陽極が第1スイッチを介して接続される第1電源ラインと、
前記第2機器バッテリーの陽極が並列回路部を介して接続され、かつ、前記電気機器の第1電源端子が接続される第2電源ラインと、
前記第1電源ラインと前記第2電源ラインとを前記第2電源ラインへ電流を流す向きの第1ダイオードを介して結ぶ電流路と、

を備え、

20

前記並列回路部は、第2スイッチと、前記第2機器バッテリーから前記第2電源ラインへ電流を流す向きの第2ダイオードとが並列接続された構成であり、

前記電気機器は、前記車両のシステムを起動可能な制御部を含み、

前記第1機器バッテリーの陰極と、前記第2機器バッテリーの陰極と、前記電気機器の第2電源端子とが互いに接続され、

前記電気機器は、前記第1電源端子と前記第2電源端子との間の電源電圧により駆動し、

前記第1スイッチは、前記車両のシステムが休止となる非制御時に閉じるスイッチであり、

前記第2スイッチは、前記車両のシステムが休止となる非制御時に開くスイッチであることを特徴とする車両用電源装置である。

30

【0010】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の車両用電源装置において、
前記第1機器バッテリー及び前記第2機器バッテリーへ充電電力を供給可能な電力供給機器を更に備え、
前記電力供給機器が、前記第1電源ラインに接続されていることを特徴とする。

【0011】

請求項3記載の発明は、請求項1又は請求項2記載の車両用電源装置において、
前記第2スイッチは半導体スイッチであり、
前記第2ダイオードは前記半導体スイッチの寄生ダイオードであることを特徴とする。

【0013】

請求項4記載の発明は、請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の車両用電源装置において、
前記制御部は、前記第1スイッチ及び前記第2スイッチを制御し、前記第2電源ラインに伝送された電力で動作することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、第1スイッチが閉じ、第2スイッチが開くことで、第1機器バッテリーから第2機器バッテリーへ電流が流れ込むことと、第2機器バッテリーから第1機器バッテリーへ電流が流れ込むことを抑制でき、かつ、第1機器バッテリー又は第2機器バッテリーから電気機器へ電力を供給することが可能となる。したがって、車両のシステム休止時に、第

50

1 スイッチ及び第2スイッチが上記のように切り替わることで、第1機器バッテリー及び第2機器バッテリーのいずれかが故障していても、故障した機器バッテリーを切り離しつつ、正常な機器バッテリーで車両のシステムを起動することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の実施形態の車両用電源装置を搭載した車両の要部を示す構成図である。

【図2】車両走行時の電流の流れを示す構成図である。

【図3】車両停止時の電流の流れを示す構成図である。

【図4】エンジンの再始動時の電流の流れを示す構成図である。

【図5】第2機器バッテリーの故障時の状態を示す構成図である。

10

【図6】第1機器バッテリーの故障時の状態を示す構成図である。

【図7】システム休止中の状態を示す構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の実施形態の車両用電源装置を搭載した車両の要部を示す構成図である。

【0017】

本実施形態の車両1は、エンジン自動車であり、エンジン16と、駆動輪18と、エンジン16から駆動輪18までの動力伝達を断続するクラッチ17と、発電及びエンジン16の再始動を行うスタータ・ジェネレータ13とを備える。さらに、車両1は、補機を含む電気機器11と、第1機器バッテリー21と、第2機器バッテリー22と、電気機器11への電力が伝送される第1電源ラインLB1及び第2電源ラインLB2と、第1電源ラインLB1と第2電源ラインLB2とを結ぶ電流路LCとを備える。さらに、車両1は、電流路LC上に設けられたダイオードD1と、第1機器バッテリー21と第1電源ラインLB1との間に設けられたスイッチSWと、第2機器バッテリー22と第2電源ラインLB2との間に設けられた半導体スイッチM1とを備える。ダイオードD1は、本発明に係る第1ダイオードの一例に相当する。スイッチSWは、本発明に係る第1スイッチの一例に相当する。半導体スイッチM1は、本発明に係る第2スイッチの一例に相当する。半導体スイッチM1の寄生ダイオードD2は、本発明に係る第2ダイオードの一例に相当する。スタータ・ジェネレータ13は、本発明に係る電力供給機器の一例に相当する。

20

30

【0018】

これらの構成のうち、電力供給機器としてのスタータ・ジェネレータ13、第1機器バッテリー21、第2機器バッテリー22、第1電源ラインLB1、第2電源ラインLB2、ダイオードD1を途中に有する電流路LC、スイッチSW、半導体スイッチM1及び制御部12を含む構成が、本実施形態の車両用電源装置2に相当する。

【0019】

電気機器11は、エンジン16の駆動を補助する補機など、車両1の走行に寄与する電動の機器を含む。電気機器11には、第2電源ラインLB2の電源電圧を降圧して制御系の電源電圧(例えば5V)を生成する図示略のレギュレータ回路と、レギュレータ回路の電圧を受けて動作する制御部12とが含まれる。

40

【0020】

制御部12は、走行制御及び車両1のシステム制御を含む車両1の制御を行う。具体的には、制御部12は、スイッチSW及び半導体スイッチM1の開閉制御、クラッチ17の断続の制御、スタータ・ジェネレータ13の動作制御、及び、補機を含む電気機器11の動作制御を行う。制御部12は、1つのECU(Electronic Control Unit)又は通信により連携して動作する複数のECUから構成されてもよい。

【0021】

第1機器バッテリー21は、例えばリチウムイオン二次電池であり、例えば12Vの機器用の電源電圧を出力する。第2機器バッテリー22は、例えば鉛蓄電池であり、第1機器バッテリー21とほぼ同一の電源電圧を出力する。なお、第1機器バッテリー21及び第2機器

50

バッテリー 2 2 の種類は特に制限されない。第 1 機器バッテリー 2 1 及び第 2 機器バッテリー 2 2 は、例えば鉛蓄電池、リチウムイオン二次電池、ニッケル水素二次電池のうち、上記とは別の種類の蓄電池が適用されてもよい。第 1 機器バッテリー 2 1 と第 2 機器バッテリー 2 2 とは、両方とも同じ種類の蓄電池が適用されてもよいし、異なる種類の蓄電池が適用されてもよい。

【 0 0 2 2 】

スタータ・ジェネレータ 1 3 は、エンジン 1 6 の駆動時にエンジン 1 6 の動力を一部利用して発電を行い、第 1 電源ライン L B 1 に発電した電力を供給する。スタータ・ジェネレータ 1 3 は、第 1 機器バッテリー 2 1 の出力電圧及び第 2 機器バッテリー 2 2 の出力電圧よりも僅かに高い電圧を第 1 電源ライン L B 1 に出力する。これにより、スタータ・ジェネレータ 1 3 は、第 1 機器バッテリー 2 1 及び第 2 機器バッテリー 2 2 に充電電流を供給し、電気機器 1 1 に駆動電流を供給できる。スタータ・ジェネレータ 1 3 は、電動機としても動作し、例えばエンジン 1 6 が停止しかつ温まった状態にあるときに、エンジン 1 6 に動力を与えてエンジン 1 6 を再始動することができる。スタータ・ジェネレータ 1 3 は、発電機とスタータとに分かれていてもよい。

10

【 0 0 2 3 】

第 1 電源ライン L B 1 及び第 2 電源ライン L B 2 は、機器用の電源電圧（例えば 1 2 V）が出力される電力線である。第 1 電源ライン L B 1 と第 2 電源ライン L B 2 とは電流路 L C を介して結ばれている。第 1 電源ライン L B 1 には、第 1 機器バッテリー 2 1 がスイッチ S W を介して接続され、かつ、スタータ・ジェネレータ 1 3 が接続されている。第 2 電源ライン L B 2 には、半導体スイッチ M 1 を介して第 2 機器バッテリー 2 2 が接続され、かつ、電気機器 1 1 が接続されている。

20

【 0 0 2 4 】

電流路 L C は、一端が第 1 電源ライン L B 1 に接続され、他端が第 2 電源ライン L B 2 に接続され、第 1 電源ライン L B 1 と第 2 電源ライン L B 2 との間に電流を流すことができる。電流路 L C の途中には、第 1 電源ライン L B 1 から電流を流す向きダイオード D 1 が設けられている。すなわち、ダイオード D 1 のカソードが第 2 電源ライン L B 2 に接続され、ダイオード D 1 のアノードが第 1 電源ライン L B 1 に接続されている。

【 0 0 2 5 】

スイッチ S W は、非制御時に閉となる（ノーマリクローズ）スイッチである。スイッチ S W は、例えばリレーであるが、半導体スイッチであってもよい。非制御時に閉とは、リレーであれば非通電時に閉となる構成に相当し、半導体スイッチであれば、制御端子への出力が接地電位のときに閉となる構成に相当する。

30

【 0 0 2 6 】

半導体スイッチ M 1 は、非制御時に開となる（ノーマリオープン）スイッチである。半導体スイッチ M 1 は、例えば電界効果トランジスタであり、寄生ダイオード D 2 を有し、ソース端子が第 2 機器バッテリー 2 2 の陽極に接続され、ドレイン端子が第 2 電源ライン L B 2 に接続されている。寄生ダイオード D 2 は第 2 機器バッテリー 2 2 から第 2 電源ライン L B 2 に電流を流す向きに設けられている。なお、半導体スイッチ M 1 は、リレーなどの別のノーマリオープンのスイッチと、このスイッチと並列に接続されたダイオード（寄生ダイオード D 2 と同じ向きのダイオード）とに代替されてもよい。

40

【 0 0 2 7 】

< 動作説明 >

図 2 は、車両走行時の電流の流れを示す構成図である。車両 1 の走行時、エンジン 1 6 が動作して、その動力が駆動輪 1 8 に伝達される一方、エンジン 1 6 の動力の一部がスタータ・ジェネレータ 1 3 に送られ、スタータ・ジェネレータ 1 3 が発電動作する。第 1 機器バッテリー 2 1 及び第 2 機器バッテリー 2 2 が正常であれば、制御部 1 2 の制御により、スイッチ S W 及び半導体スイッチ M 1 は閉状態にされている。したがって、図 2 に示すように、スタータ・ジェネレータ 1 3 の発電電力は、第 1 電源ライン L B 1、電流路 L C 及び第 2 電源ライン L B 2 を介して、第 1 機器バッテリー 2 1、第 2 機器バッテリー 2 2 及び電気

50

機器 1 1 に送られる。

【 0 0 2 8 】

図 3 は、車両停止時の電流の流れを示す構成図である。車両 1 のシステム動作中、エンジン 1 6 が停止すると、スタータ・ジェネレータ 1 3 の発電が停止する。第 1 機器バッテリー 2 1 及び第 2 機器バッテリー 2 2 が正常であれば、スイッチ S W 及び半導体スイッチ M 1 は閉状態にされている。したがって、第 1 機器バッテリー 2 1 から第 2 機器バッテリー 2 2 から電氣機器 1 1 へ電力供給可能とされる。ただし、電流路 L C ではダイオード D 1 の電圧降下が生じるため、第 2 機器バッテリー 2 2 の出力電圧が正常であれば、第 2 機器バッテリー 2 2 から第 2 電源ライン L B 2 を介して電氣機器 1 1 へ電力が供給される。第 2 機器バッテリー 2 2 の出力電圧が低下したときには、第 1 機器バッテリー 2 1 から第 1 電源ライン L B 1、電流路 L C 及び第 2 電源ライン L B 2 を介して電氣機器 1 1 へ電力が供給される。このように供給される電力によって、制御部 1 2 を含む電氣機器 1 1 が動作して、車両 1 のシステムの動作が維持される。

10

【 0 0 2 9 】

図 4 は、エンジンの再始動時の電流の流れを示す構成図である。ここでは、車両 1 の停止によりエンジン 1 6 が一時的に停止し、再び車両 1 を走行させるためにエンジン 1 6 を再始動する場合を想定する。ただし、第 1 機器バッテリー 2 1 及び第 2 機器バッテリー 2 2 は正常であるとする。この場合においても、制御部 1 2 は、スイッチ S W 及び半導体スイッチ M 1 を閉状態に制御している。再始動の操作に基づき、制御部 1 2 は、クラッチ 1 7 を切り離し、スタータ・ジェネレータ 1 3 を電動機として動作させ、エンジン 1 6 を再始動する。このとき、スタータ・ジェネレータ 1 3 は、第 1 機器バッテリー 2 1 の電力を用いて動作し、電氣機器 1 1 は第 2 機器バッテリー 2 2 の電力を用いて動作する。

20

【 0 0 3 0 】

スタータ・ジェネレータ 1 3 の消費電力は比較的大きく、第 1 電源ライン L B 1 では大きな電圧降下が生じるが、電流路 L C のダイオード D 1 により、第 1 電源ライン L B 1 の電圧降下が第 2 電源ライン L B 2 に波及せず、電氣機器 1 1 に出力されている電源電圧が下限電圧を下回る恐れを低減できる。

【 0 0 3 1 】

< 第 2 機器バッテリーの故障時 >

図 5 は、第 2 機器バッテリーの故障時の状態を示す構成図である。第 2 機器バッテリー 2 2 が故障している場合、車両 1 のシステム動作中、制御部 1 2 は、継続的にスイッチ S W を閉じ、半導体スイッチ M 1 を開く。このスイッチ S W 及び半導体スイッチ M 1 の制御状態を、第 2 機器バッテリー 2 2 の故障時の制御と呼ぶ。

30

【 0 0 3 2 】

図 5 に示すように、第 2 機器バッテリー 2 2 の故障時の制御において、車両 1 の走行中にスタータ・ジェネレータ 1 3 が発電すると、発電電力は、第 1 電源ライン L B 1 を介して第 1 機器バッテリー 2 1 に供給され、第 1 機器バッテリー 2 1 を充電する。さらに、発電電力は、電流路 L C 及び第 2 電源ライン L B 2 を介して電氣機器 1 1 へ供給され、電氣機器 1 1 を動作させる。発電電力は、半導体スイッチ M 1 が開いていることで第 2 機器バッテリー 2 2 へは送られず、故障した第 2 機器バッテリー 2 2 に電流が流れ込むことが抑制される。さらに、第 2 機器バッテリー 2 2 は故障により出力電圧が低下するので、半導体スイッチ M 1 に寄生ダイオード D 2 があっても、第 2 電源ライン L B 2 の電圧の方が高いことにより、故障した第 2 機器バッテリー 2 2 から第 2 電源ライン L B 2 へ放電されることがない。

40

【 0 0 3 3 】

第 2 機器バッテリー 2 2 の故障時の制御において、エンジン 1 6 の停止時には、第 1 機器バッテリー 2 1 から電流路 L C を介して電氣機器 1 1 へ電力が供給され、これにより制御部 1 2 を含む電氣機器 1 1 が動作して、車両 1 のシステムの動作が維持される。このとき、半導体スイッチ M 1 が開いていることで、第 2 機器バッテリー 2 2 へ電流が流れ込むことが抑制される。さらに、故障した第 2 機器バッテリー 2 2 は出力電圧が低下するので、半導体スイッチ M 1 に寄生ダイオード D 2 があっても、第 2 機器バッテリー 2 2 から放電されるこ

50

ともない。

【 0 0 3 4 】

続いて、車両 1 のシステム動作中、それまで第 1 機器バッテリー 2 1 及び第 2 機器バッテリー 2 2 が正常で、スイッチ S W 及び半導体スイッチ M 1 の両方が閉状態にされているときに、第 2 機器バッテリー 2 2 が故障した場合の動作について説明する。この場合、スイッチ S W 及び半導体スイッチ M 1 が閉じた状態で、故障した第 2 機器バッテリー 2 2 に第 2 電源ライン L B 2 の電流が引き込まれ、第 1 機器バッテリー 2 1 が正常でも第 2 電源ライン L B 2 の電源電圧が低下することがある。そして、第 2 電源ライン L B 2 の電源電圧が、半導体スイッチ M 1 の制御を維持できる下限電圧を下回った場合、半導体スイッチ M 1 は、自動的に開状態に切り替わる。これにより、故障した第 2 機器バッテリー 2 2 への電流の引き込みが止まり、正常な第 1 機器バッテリー 2 1 の出力により、第 2 電源ライン L B 2 の電源電圧が回復する。したがって、制御部 1 2 を含む電気機器 1 1 が動作し、車両 1 のシステムの動作を維持できる。

10

【 0 0 3 5 】

< 第 1 機器バッテリーの故障時 >

図 6 は、第 1 機器バッテリーの故障時の状態を示す構成図である。第 1 機器バッテリー 2 1 が故障している場合、車両 1 のシステム動作中、制御部 1 2 は、スイッチ S W を開き、半導体スイッチ M 1 を閉じる制御を維持する。このスイッチ S W 及び半導体スイッチ M 1 の制御状態を、第 1 機器バッテリー 2 1 の故障時の制御と呼ぶ。

【 0 0 3 6 】

図 6 に示すように、第 1 機器バッテリー 2 1 の故障時の制御において、車両 1 の走行中にスタータ・ジェネレータ 1 3 が発電すると、発電電力は第 1 電源ライン L B 1、電流路 L C 及び第 2 電源ライン L B 2 を介して第 2 機器バッテリー 2 2 と電気機器 1 1 へ送られる。そして、発電電力により第 2 機器バッテリー 2 2 が充電され、電気機器 1 1 が動作する。故障した第 1 機器バッテリー 2 1 は、第 1 電源ライン L B 1 から切り離されているので、放電することも電流が流れ込むこともない。

20

【 0 0 3 7 】

第 1 機器バッテリー 2 1 の故障時の制御において、エンジン 1 6 の停止時には、第 2 機器バッテリー 2 2 から第 2 電源ライン L B 2 を介して電気機器 1 1 へ電力が供給され、これにより制御部 1 2 を含む電気機器 1 1 が動作して、車両 1 のシステムの動作が維持される。故障した第 1 機器バッテリー 2 1 は、第 1 電源ライン L B 1 から切り離されているので、放電することも電流が流れ込むこともない。

30

【 0 0 3 8 】

< システム休止中 >

図 7 は、システム休止中の状態を示す構成図である。システム休止中、制御部 1 2 は、スイッチ S W 及び半導体スイッチ M 1 の制御を行わない、あるいは、スイッチ S W 及び半導体スイッチ M 1 に制御用の通電がなされない。したがって、ノーマリクローズのスイッチ S W は閉状態にされ、ノーマリオープンの半導体スイッチ M 1 は開状態にされる。

【 0 0 3 9 】

第 1 機器バッテリー 2 1 及び第 2 機器バッテリー 2 2 の両方が正常であれば、システム休止中、図 7 に示すように、出力電圧の高いほうから電気機器 1 1 に電源電圧が出力される。すなわち、第 2 機器バッテリー 2 2 からは、半導体スイッチ M 1 の寄生ダイオード D 2 と第 2 電源ライン L B 2 を介して電気機器 1 1 へ電源電圧が出力可能にされ、第 1 機器バッテリー 2 1 からは、第 1 電源ライン L B 1、電流路 L C 及び第 2 電源ライン L B 2 を介して電気機器 1 1 へ電源電圧を出力可能にされる。そして、この電源電圧により、制御部 1 2 が待機動作し、搭乗者が車両 1 のシステムを起動させる操作を行うと、制御部 1 2 が動作して、車両 1 のシステムを起動することができる。

40

【 0 0 4 0 】

システム休止中、第 1 機器バッテリー 2 1 が故障しており、第 2 機器バッテリー 2 2 が正常である場合、故障している第 1 機器バッテリー 2 1 は、出力電圧が低下するため、ダイオー

50

ドD1が遮断作用し、電流路LCに電流が流ることがない。また、システム休止中は、スタータ・ジェネレータ13が動作することもない。したがって、故障した第1機器バッテリー21は放電することもなく、第1機器バッテリー21へ電流が流れ込んでしまうこともない。

【0041】

一方、第1機器バッテリー21が故障していても、第2機器バッテリー22から半導体スイッチM1の寄生ダイオードD2を介して電気機器11に電源電圧が出力される。この電源電圧により、制御部12が待機動作し、搭乗者が車両1のシステムを起動させる操作を行うと、制御部12が動作して、車両1のシステムを起動することができる。

【0042】

システム休止中、第1機器バッテリー21が正常で、第2機器バッテリー22が故障している場合、故障している第2機器バッテリー22は、出力電圧が低下する。このため、システム休止中、半導体スイッチM1の寄生ダイオードD2があっても、半導体スイッチM1が開いていることで、故障した第2機器バッテリー22は放電することもなく、電流が流れ込むこともない。

【0043】

一方、第2機器バッテリー22が故障していても、第1機器バッテリー21から電流路LCを介して電気機器11に電源電圧が出力される。この電源電圧により、制御部12が待機動作し、搭乗者が車両1のシステムを起動させる制御を行うと、制御部12が動作して、車両1のシステムを起動することができる。

【0044】

<故障診断>

本実施形態の車両用電源装置2を搭載した車両1においては、次のようにして、第1機器バッテリー21と第2機器バッテリー22の故障診断を行うことができる。

【0045】

第2機器バッテリー22の故障診断において、制御部12は、半導体スイッチM1を開状態に切り替え、第2機器バッテリー22の出力電圧を計測する。そして、計測値が所定の閾値電圧以下であれば故障と判定する。半導体スイッチM1は、車両1のシステム動作中、車両1が停止していても走行していても開状態に切り替え可能である。したがって、所望の頻度で第2機器バッテリー22の故障診断を行うことができる。

【0046】

第1機器バッテリー21の故障診断において、制御部12は、スイッチSWを開状態に切り替えたときの、第1機器バッテリー21の出力電圧を計測し、所定の閾値電圧以下であれば故障と判定する。また、制御部12は、第1機器バッテリー21の電流を計測し、その充電電流が異常な場合に、第1機器バッテリー21が故障と判定するように構成されてもよい。電流計測に基づく故障診断は、スイッチSWを閉じたまま実行できるので、制御部12は、高い頻度で故障診断を行うことができる。

【0047】

以上のように、本実施形態の車両用電源装置2によれば、第1機器バッテリー21がスイッチSWを介して第1電源ラインLB1に接続され、第2機器バッテリー22が寄生ダイオードD2を有する半導体スイッチM1を介して第2電源ラインLB2に接続されている。さらに、第1電源ラインLB1と第2電源ラインLB2とがダイオードD1が途中に設けられた電流路LCを介して結ばれている。そして、第2電源ラインLB2に電気機器11が接続される。このような構成によれば、スイッチSWを閉じ、半導体スイッチM1を開くことで、第1機器バッテリー21から第2機器バッテリー22への電流の流れ込みと、第2機器バッテリー22から第1機器バッテリー21への電流の流れ込みを禁止しつつ、第1機器バッテリー21又は第2機器バッテリー22から電気機器11へ電力を供給することが可能となる。したがって、車両1のシステム休止時に、スイッチSW及び半導体スイッチM1が上記のように切り替わることで、第1機器バッテリー21及び第2機器バッテリー22のいずれかが故障していても、故障した機器バッテリーを切り離しつつ、正常な機器バッテリーで車

10

20

30

40

50

両 1 のシステムを起動することが可能となる。

【 0 0 4 8 】

さらに、本実施形態の車両用電源装置 2 によれば、スタータ・ジェネレータ 1 3 が第 1 電源ライン L B 1 に接続されている。したがって、車両 1 のシステム動作時、スタータ・ジェネレータ 1 3 が発電したときに、発電電力を、第 1 機器バッテリー 2 1、第 2 機器バッテリー 2 2 及び電気機器 1 1 に送って、これらの充電及び電気機器 1 1 の動作に使用することができる。また、第 1 機器バッテリー 2 1 又は第 2 機器バッテリー 2 2 が故障したときは、スイッチ S W 又は半導体スイッチ M 1 の切替により、故障した機器バッテリーのみを切り離して、発電電力を、正常な機器バッテリーへの充電及び電気機器 1 1 の動作に使用することができる。

10

【 0 0 4 9 】

さらに、本実施形態の車両用電源装置 2 によれば、第 2 機器バッテリー 2 2 と第 2 電源ライン L B 2 との間に介在するスイッチとして、寄生ダイオード D 2 を有する半導体スイッチ M 1 が採用されている。このような構成によれば、ダイオードとリレー等のスイッチを並列接続した構成と比較して、回路素子の体積を低減でき、車両 1 のハーネスが配置される領域の縮小及びハーネスの単純化を図ることができる。

【 0 0 5 0 】

さらに、本実施形態の車両用電源装置 2 によれば、スイッチ S W はノーマリクローズであり、半導体スイッチ M 1 はノーマリオープンである。したがって、車両 1 のシステム休止時、スイッチ S W 及び半導体スイッチ M 1 の制御が自動的に切れることで、スイッチ S W を閉じ、半導体スイッチ M 1 を開くことができる。これにより、車両 1 がシステム休止状態に移行することで、自動的に、第 1 機器バッテリー 2 1 及び第 2 機器バッテリー 2 2 のいずれかの故障に対応可能なシステムの休止状態へ移行することができる。

20

【 0 0 5 1 】

さらに、本実施形態の車両用電源装置 2 によれば、スイッチ S W 及び半導体スイッチ M 1 を制御する制御部 1 2 が、第 2 電源ライン L B 2 に伝送された電力で動作するように構成されている。このような構成によれば、制御部 1 2 についても、他の E C U と同様の経路で供給された電力を使用することができ、特別な電力供給経路を設ける必要がない。そして、このような構成では、車両 1 のシステム休止中に、第 2 電源ライン L B 2 の電源電圧が絶たれてしまうと、車両 1 の起動が不能となってしまふ。しかしながら、上述した車両用電源装置 2 の構成により、第 2 電源ライン L B 2 には第 1 機器バッテリー 2 1 及び第 2 機器バッテリー 2 2 のいずれか一方から電力供給がなされるので、一方の機器バッテリーが正常であれば、車両 1 が起動不可の状態に陥ってしまうことを抑制できる。

30

【 0 0 5 2 】

以上、本発明の実施形態について説明した。しかし、本発明は上記実施形態に限られない。例えば、上記実施形態では、車両 1 がエンジン自動車である場合について説明した。しかし、車両 1 は、E V (Electric Vehicle) 又は H E V (Hybrid Electric Vehicle) 等であってもよい。E V 又は H E V 等の場合、第 1 電源ライン L B 1 に電力を供給する電力供給機器は、発電機のほか、走行用の電力を蓄積する高電圧の主バッテリーから降圧した電圧を出力する D C / D C コンバータが適用されてもよい。また、上記実施形態では、本発明に係る第 1 ダイオードとして、整流専用の素子であるダイオード D 1 を示したが、第 1 ダイオードとしては、例えば、ノーマリオープンの半導体スイッチに含まれる寄生ダイオードが適用されてもよい。この構成によれば、第 1 機器バッテリーの電力で第 2 電源ラインに接続された補機等の電気機器を駆動する場合、あるいは、電力供給機器で発電された電力で第 2 電源ラインに接続された第 2 機器バッテリーを充電する場合などに、半導体スイッチがオンに制御されることで、第 1 ダイオードで生じる電力損失を低減し、車両の燃費向上を図ることができる。その他、実施形態で示した細部は、発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

40

【 符号の説明 】

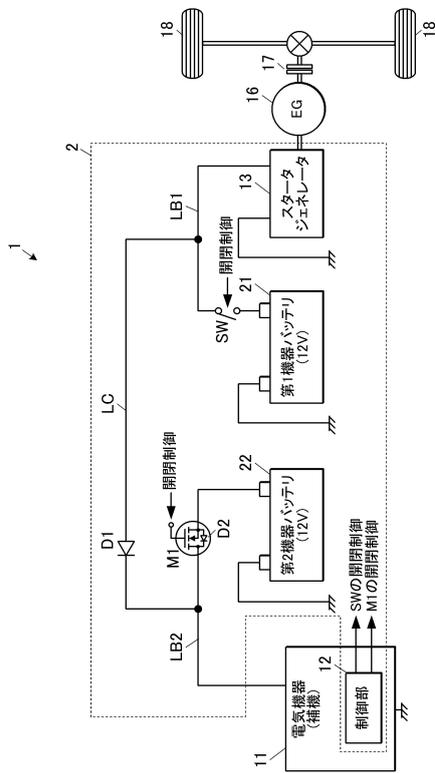
【 0 0 5 3 】

50

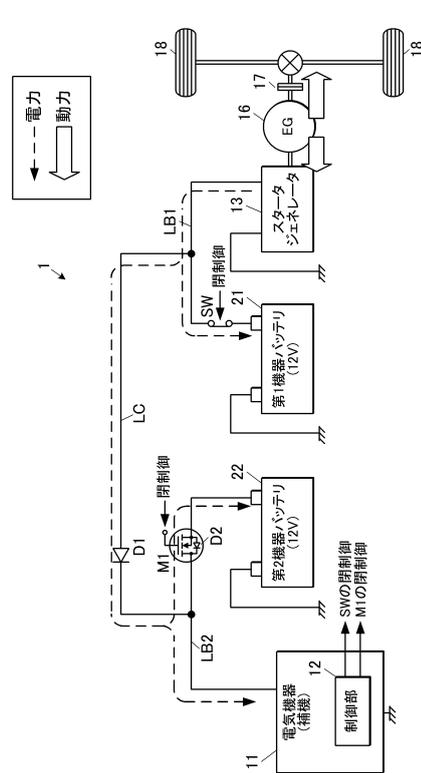
- 1 車両
- 2 車両用電源装置
- 11 電気機器
- 12 制御部
- 13 スタータ・ジェネレータ（電力供給機器）
- 16 エンジン
- 17 クラッチ
- 18 駆動輪
- 21 第1機器バッテリー
- 22 第2機器バッテリー
- LB1 第1電源ライン
- LB2 第2電源ライン
- LC 電流路
- D1 ダイオード（第1ダイオード）
- D2 寄生ダイオード（第2ダイオード）
- SW スイッチ
- M1 半導体スイッチ

【図面】

【図1】



【図2】



10

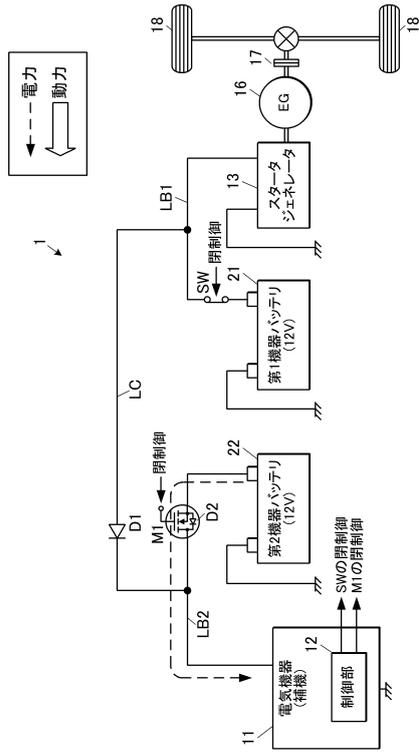
20

30

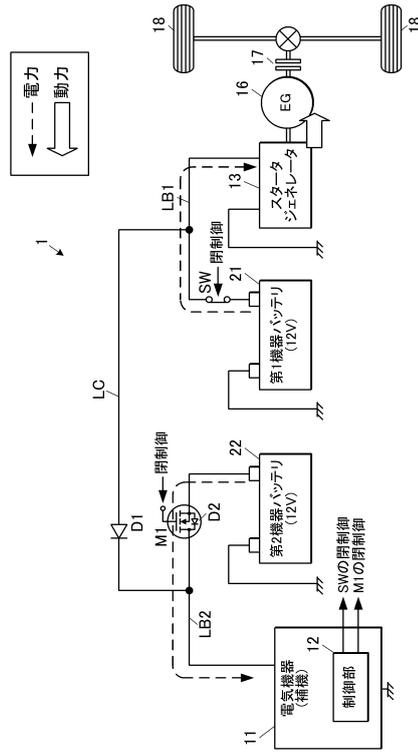
40

50

【図 3】



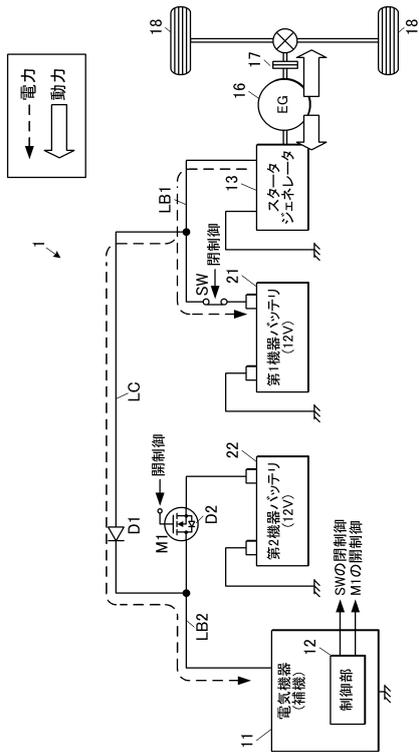
【図 4】



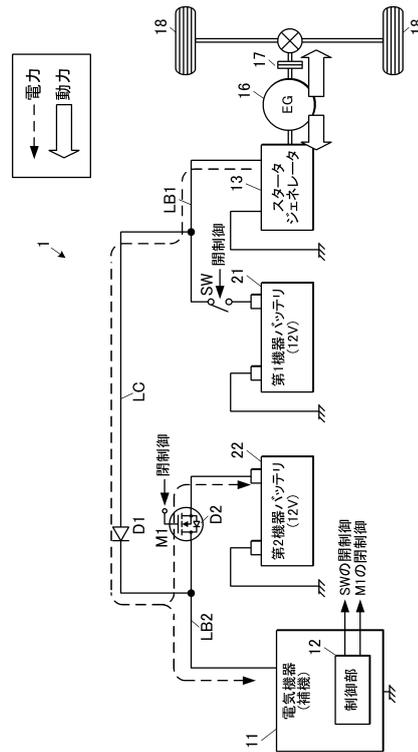
10

20

【図 5】



【図 6】

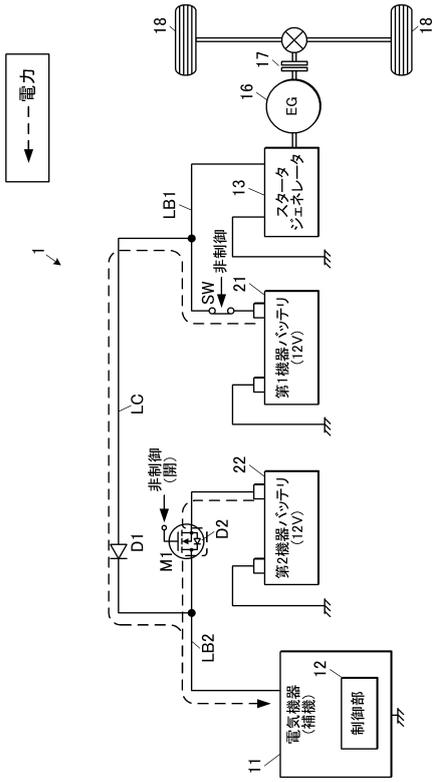


30

40

50

【図7】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

		F I			
B 6 0 R	16/04 (2006.01)		B 6 0 R	16/04	W
H 0 1 M	10/44 (2006.01)		H 0 1 M	10/44	P

株式会社 S U B A R U 内

審査官 高野 誠治

(56)参考文献

特開 2 0 1 8 - 1 7 0 9 2 7 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 2 1 7 8 3 7 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 2 2 1 5 9 5 (J P , A)
特開 2 0 1 8 - 0 6 0 6 4 1 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 2 1 4 2 7 4 (J P , A)
特開 2 0 1 8 - 1 9 8 5 1 9 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 6 / 0 2 5 7 2 7 0 (U S , A 1)
米国特許出願公開第 2 0 1 1 / 0 0 0 1 3 5 2 (U S , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

H 0 2 J 7 / 0 0 - 7 / 1 2
H 0 2 J 7 / 3 4 - 7 / 3 6
H 0 1 M 1 0 / 4 2 - 1 0 / 4 8
B 6 0 R 1 6 / 0 3
B 6 0 R 1 6 / 0 3 3
B 6 0 R 1 6 / 0 4