

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6702214号
(P6702214)

(45) 発行日 令和2年5月27日(2020.5.27)

(24) 登録日 令和2年5月11日(2020.5.11)

(51) Int. Cl.	F I
HO2M 3/155 (2006.01)	HO2M 3/155 C
B6OR 16/033 (2006.01)	B6OR 16/033 B
B6OR 16/03 (2006.01)	B6OR 16/03 S
HO2M 3/157 (2006.01)	HO2M 3/155 H
	HO2M 3/157

請求項の数 10 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2017-16056 (P2017-16056)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成29年1月31日 (2017.1.31)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2018-125956 (P2018-125956A)	(74) 代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(43) 公開日	平成30年8月9日 (2018.8.9)	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
審査請求日	平成30年7月24日 (2018.7.24)	(72) 発明者	中村 圭一 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		審査官	白井 孝治
		(56) 参考文献	独国特許出願公開第102015200124 (DE, A1)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電源装置及び車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の負荷に接続された第1の電源ラインと、前記第1の電源ラインに接続された電力供給源と、前記第1の電源ラインに接続された第1のバッテリーとを含む第1の回路と、

第2の負荷に接続された第2の電源ラインと、前記第2の電源ラインに接続された第2のバッテリーとを含む第2の回路と、

前記第2のバッテリーと前記第2の電源ラインとの間のノードと、第3の負荷との間に接続された第3の電源ラインと、

前記ノードと前記第2の電源ラインとの間に接続された遮断機構と、

前記第1の電源ラインと前記第2の電源ラインとの間に接続された直流 直流変換器と、

前記第1の回路の異常を検出するように構成されている第1の異常検出部と、前記第1の回路の異常が前記第1の異常検出部により検出されていない場合、前記第1の電源ラインからの入力電圧に基づいて前記第2のバッテリーの電圧よりも高い出力電圧が前記第2の電源ラインに出力されるように前記直流 直流変換器を制御するように構成されていて、

前記第1の回路の異常が前記第1の異常検出部により検出された場合、前記第1の電源ラインと前記第2の電源ラインとの間が遮断されるように前記直流 直流変換器を制御し、

前記第3の負荷を動作させる電力が前記第2のバッテリーから無くなる前に前記ノードと前記第2の電源ラインとの間が遮断されるように、前記遮断機構を制御するように構成されている、

コンバータ制御部とを有する、電圧制御装置と、

を備える、車両に搭載される電源装置。

10

20

【請求項 2】

前記コンバータ制御部は、前記第 1 の電源ラインの電圧が前記第 2 のバッテリーの電圧よりも低くなる所定の電圧低下異常が前記第 1 の異常検出部により検出された場合、前記第 1 の電源ラインと前記第 2 の電源ラインとの間が遮断されるように前記直流 直流変換器を制御するように構成されている、請求項 1 に記載の電源装置。

【請求項 3】

前記電圧制御装置は、前記第 2 の回路の異常を検出するように構成されている第 2 の異常検出部を有し、

前記コンバータ制御部は、前記第 2 の回路の異常が前記第 2 の異常検出部により検出された場合、前記第 1 の電源ラインと前記第 2 の電源ラインとの間が遮断されるように前記直流 直流変換器を制御するように構成されている、請求項 1 又は 2 に記載の電源装置。

10

【請求項 4】

前記コンバータ制御部は、前記第 2 の電源ラインの電圧が前記第 1 のバッテリーの電圧よりも低くなる所定の電圧低下異常が前記第 2 の異常検出部により検出された場合、前記第 1 の電源ラインと前記第 2 の電源ラインとの間が遮断されるように前記直流 直流変換器を制御するように構成されている、請求項 3 に記載の電源装置。

【請求項 5】

前記出力電圧は、前記第 2 のバッテリーの満充電状態での電圧よりも高い、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の電源装置。

【請求項 6】

前記直流 直流変換器は、前記コンバータ制御部の制御に従って、前記出力電圧を前記第 2 の電源ラインに出力するように構成されている、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の電源装置。

20

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の電源装置と、前記第 1 の負荷と、前記第 2 の負荷と、前記第 3 の負荷とを備える車両であって、

前記第 1 の負荷と前記第 2 の負荷は、互いに相手をバックアップする機能を有する、車両。

【請求項 8】

前記第 1 の負荷と前記第 2 の負荷は、互いに相手の機能と同一の機能で相手をバックアップする、請求項 7 に記載の 車両。

30

【請求項 9】

前記第 1 の負荷と前記第 2 の負荷は、前記車両の運動を制御する運動制御機能を有し、互いに相手の前記運動制御機能をバックアップする、請求項 7 又は 8 に記載の 車両。

【請求項 10】

前記第 3 の負荷は、前記車両の車輪操舵角をステアバイワイヤで制御するように構成されている操舵制御装置を含む、請求項 7 から 9 のいずれか一項に記載の 車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、電源装置及び車両に関する。

【背景技術】

【0002】

一方の給電ラインと他方の給電ラインとの間に接続されたコンバータを備えた車両用電源装置が知られている（例えば、特許文献 1 を参照）。この車両用電源装置では、一方の給電ラインには、オーディオ装置等の負荷とオルタネータと鉛バッテリーとが接続され、他方の給電ラインには、電動式パワーステアリング装置等の負荷とリチウムイオンバッテリーとが接続されている。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2007-131134号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述の技術のように、車両に搭載される電源装置には、第1の電源ラインを含む第1の回路と、第2の電源ラインを含む第2の回路とが、直流 直流変換器を介して接続されているものがある。第1の電源ラインには、第1の負荷と電力供給源と第1のバッテリーとが接続され、第2の電源ラインには、第2の負荷と第2のバッテリーとが接続されている。このような構成の電源装置では、第2の回路の第2のバッテリーの充電は、第1の回路の電力供給源から直流 直流変換器を介して供給される電力によって行われる。

10

【0005】

また、このような構成では、第1の負荷と第2の負荷が互いに相手をバックアップする機能を有する場合、第1の回路に異常が発生することにより第1の負荷が機能しなくなっても、第2の負荷の機能により第1の負荷の機能をバックアップすることができる。

【0006】

しかしながら、第1の電源ラインの電圧が第2のバッテリーの電圧よりも低下すると、第2のバッテリーの電荷が直流 直流変換器経由で第1の電源ラインに移動し、第2のバッテリーの蓄電量が減少してしまうことがある。第2のバッテリーの蓄電量がこのように減少した状態で第1の回路に異常が発生すると、第1の回路に異常が発生したときに第2の負荷を動作させる電力を第2のバッテリーで確保できなくなる場合が起こり得る。この場合、例えば、第1の回路に異常が発生することにより第1の負荷が機能しなくなっても、第2の負荷の機能によって第1の負荷の機能をバックアップすることができないおそれがある。

20

【0007】

そこで、本開示の一態様では、第1の回路に異常が発生したときに第2の負荷を動作させる電力を第2のバッテリーから供給できなくなることを防ぐことができる電源装置及び車両が提供される。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示の一態様では、
第1の負荷に接続された第1の電源ラインと、前記第1の電源ラインに接続された電力供給源と、前記第1の電源ラインに接続された第1のバッテリーとを含む第1の回路と、
第2の負荷に接続された第2の電源ラインと、前記第2の電源ラインに接続された第2のバッテリーとを含む第2の回路と、
前記第1の電源ラインと前記第2の電源ラインとの間に接続された直流 直流変換器を含む電圧制御装置とを備え、車両に搭載される電源装置であって、
前記第1の負荷と前記第2の負荷は、互いに相手をバックアップする機能を有し、
前記電圧制御装置は、前記第1の電源ラインからの入力電圧に基づいて前記第2のバッテリーの電圧よりも高い出力電圧が前記第2の電源ラインに出力されるように前記直流 直流変換器を制御するように構成されているコンバータ制御部を有する、電源装置が提供される。

30

40

【0009】

このような電源装置によれば、前記第1の電源ラインからの入力電圧に基づいて前記第2のバッテリーの電圧よりも高い出力電圧が前記第2の電源ラインに出力されるように前記直流 直流変換器は制御される。したがって、前記第1の電源ラインの電圧が前記第2のバッテリーの電圧よりも低下しても、前記第2の電源ラインの電圧は、前記直流 直流変換器の制御によって、前記第2のバッテリーの電圧よりも高い電圧に維持される。そのため、前記第1の電源ラインの電圧が前記第2のバッテリーの電圧よりも低下しても、前記第2のバッテリーの電荷が前記直流 直流変換器経由で前記第1の電源ラインに移動することを防

50

ることができる。よって、前記第2のバッテリーの蓄電量が前記第1の回路に異常が発生する前に減少することを防ぐことができるので、前記第1の回路に異常が発生したときに前記第2の負荷を動作させる電力を前記第2のバッテリーで確保することができる。その結果、前記第1の回路に異常が発生することにより前記第1の負荷が機能しなくなっても、前記第2の負荷の機能によって前記第1の負荷の機能をバックアップすることができる。

【0010】

また、本開示の一態様に係る電源装置において、

前記電圧制御装置は、前記第1の回路の異常を検出するように構成されている第1の異常検出部を有し、

前記コンバータ制御部は、前記第1の回路の異常が前記第1の異常検出部により検出されない場合、前記第1の電源ラインからの入力電圧に基づいて前記第2のバッテリーの電圧よりも高い出力電圧が前記第2の電源ラインに出力されるように前記直流 直流変換器を制御し、前記第1の回路の異常が前記第1の異常検出部により検出された場合、前記第1の電源ラインと前記第2の電源ラインとの間が遮断されるように前記直流 直流変換器を制御するように構成されていてもよい。

10

【0011】

これにより、前記第1の回路に異常がない場合には、前記第1の電源ラインの電圧が前記第2のバッテリーの電圧よりも低下しても、前記第2の電源ラインの電圧は、前記直流 直流変換器の制御によって、前記第2のバッテリーの電圧よりも高い電圧に維持される。したがって、上記同様に、前記第2のバッテリーの蓄電量が前記第1の回路に異常が発生する前に減少することを防ぐことができるので、前記第1の回路に異常が発生したときに前記第2の負荷を動作させる電力を前記第2のバッテリーで確保することができる。一方、前記第1の回路に異常が発生した場合には、前記第1の電源ラインと前記第2の電源ラインとの間が遮断されるように前記直流 直流変換器が制御される。これにより、前記第1の電源ラインと前記第2の電源ラインとの間を前記直流 直流変換器を介して電流が流れることを止めることができるので、前記第1の回路の異常が前記第2の回路に影響することを防ぐことができる。

20

【0012】

また、本開示の一態様に係る電源装置において、

前記コンバータ制御部は、前記第1の電源ラインの電圧が前記第2のバッテリーの電圧よりも低くなる所定の電圧低下異常が前記第1の異常検出部により検出された場合、前記第1の電源ラインと前記第2の電源ラインとの間が遮断されるように前記直流 直流変換器を制御するように構成されていてもよい。

30

【0013】

これにより、前記第1の電源ラインの電圧が前記第2のバッテリーの電圧よりも低くなる所定の電圧低下異常が発生しても、前記第2のバッテリーの電荷が前記直流 直流変換器経由で前記第1の電源ラインに移動することを防ぐことができる。したがって、前記第2のバッテリーの蓄電量がその所定の電圧低下異常の発生後に減少する度合いを抑えることができる。その結果、前記第1の回路に異常が発生したときに前記第2の負荷を動作させる電力を前記第2のバッテリーで確保できる時間を長くすることができる。また、前記第1の回路に異常が発生することにより前記第1の負荷が機能しなくなっても、前記第2の負荷の機能により前記第1の負荷の機能をバックアップできる時間を長くすることができる。

40

【0014】

なお、「前記第1の電源ラインの電圧が前記第2のバッテリーの電圧よりも低くなる所定の電圧低下異常」の具体例として、前記第1の電源ラインのグラウンドショート、前記第1の負荷の内部ショートなどが挙げられる。

【0015】

また、本開示の一態様に係る電源装置において、

前記第2のバッテリーと前記第2の電源ラインとの間のノードと、第3の負荷との間に接続された第3の電源ラインと、

50

前記ノードと前記第2の電源ラインとの間に接続された遮断機構とを備え、

前記コンバータ制御部は、前記第1の回路の異常が前記第1の異常検出部により検出された場合、前記第3の負荷を動作させる電力が前記第2のバッテリーから無くなる前に前記ノードと前記第2の電源ラインとの間が遮断されるように、前記遮断機構を制御するように構成されていてもよい。

【0016】

これにより、前記第1の回路に異常がある場合、前記第3の負荷を動作させる電力が前記第2のバッテリーから無くなる前に前記ノードと前記第2の電源ラインとの間が遮断されるように、前記遮断機構は制御される。したがって、前記第2のバッテリーの電力が前記第2の負荷を動作させる電力として全て消費されてしまう前に、前記第3の負荷を動作させる電力を前記第2のバッテリーに確保することができる。その結果、前記第3の負荷の動作時間を前記第2の動作時間よりも長くすることができる。このことは、前記第3の負荷が前記第2の負荷に比べて重要な負荷である場合に特に有効である。

10

【0017】

また、本開示の一態様に係る電源装置において、

前記第3の負荷は、前記車両の車輪操舵角をステアバイワイヤで制御するように構成されている操舵制御装置を含んでもよい。

【0018】

これにより、前記第1の回路に異常があっても、当該操舵制御装置の動作時間を特に長くすることができるので、前記車両を安全な場所に移動させる時間を確保することがより容易になる。

20

【0019】

また、本開示の一態様に係る電源装置において、

前記電圧制御装置は、前記第2の回路の異常を検出するように構成されている第2の異常検出部を有し、

前記コンバータ制御部は、前記第2の回路の異常が前記第2の異常検出部により検出された場合、前記第1の電源ラインと前記第2の電源ラインとの間が遮断されるように前記直流 直流変換器を制御するように構成されていてもよい。

【0020】

これにより、前記第2の回路に異常が発生した場合には、前記第1の電源ラインと前記第2の電源ラインとの間が遮断されるように前記直流 直流変換器が制御される。したがって、前記第1の電源ラインと前記第2の電源ラインとの間を前記直流 直流変換器を介して電流が流れることを止めることができるので、前記第2の回路の異常が前記第1の回路に影響することを防ぐことができる。

30

【0021】

また、本開示の一態様に係る電源装置において、

前記コンバータ制御部は、前記第2の電源ラインの電圧が前記第1のバッテリーの電圧よりも低くなる所定の電圧低下異常が前記第2の異常検出部により検出された場合、前記第1の電源ラインと前記第2の電源ラインとの間が遮断されるように前記直流 直流変換器を制御するように構成されていてもよい。

40

【0022】

これにより、前記第2の電源ラインの電圧が前記第1のバッテリーの電圧よりも低くなる所定の電圧低下異常が発生しても、前記電力供給源からの電力と前記第1のバッテリーの電荷が前記直流 直流変換器経由で前記第2の電源ラインに移動することを防ぐことができる。したがって、前記第1のバッテリーの蓄電量がその所定の電圧低下異常が発生した後に減少する度合いを抑えることができる。その結果、前記第2の回路に異常が発生したときに前記第1の負荷を動作させる電力を前記第1のバッテリーで確保できる時間を長くすることができる。また、前記第2の回路に異常が発生することにより前記第2の負荷が機能しなくなっても、前記第1の負荷の機能により前記第2の負荷の機能をバックアップできる時間を長くすることができる。

50

【 0 0 2 3 】

なお、「前記第 2 の電源ラインの電圧が前記第 1 のバッテリーの電圧よりも低くなる所定の電圧低下異常」の具体例として、前記第 2 の電源ラインのグラウンドショート、前記第 2 の負荷の内部ショートなどが挙げられる。

【 0 0 2 4 】

また、本開示の一態様に係る電源装置において、
前記出力電圧は、前記第 2 のバッテリーの満充電状態での電圧よりも高くてもよい。

【 0 0 2 5 】

これにより、前記第 1 の電源ラインの電圧が前記第 2 のバッテリーの電圧よりも低下しても、前記第 2 の電源ラインの電圧は、前記直流 直流変換器の制御によって、前記第 2 のバッテリーの満充電状態での電圧よりも高い電圧に維持される。したがって、前記第 2 のバッテリーの蓄電量が前記第 1 の回路に異常が発生する前に満充電状態に維持することができるので、前記第 1 の回路に異常が発生したときに前記第 2 の負荷を動作させる電力を前記第 2 のバッテリーで確保することがより容易になる。

10

【 0 0 2 6 】

また、本開示の一態様に係る電源装置において、
前記第 2 のバッテリーを監視するように構成されているバッテリーセンサと、
前記第 2 のバッテリーの劣化を検出するように構成されている劣化検出部とを備え、
前記電圧制御装置は、前記第 2 のバッテリーを昇降圧させることによって前記第 2 のバッテリーの内部抵抗を推定するように構成されている第 1 の内部抵抗推定部を有し、
前記バッテリーセンサは、前記第 2 のバッテリーをパルス放電させることによって前記第 2 のバッテリーの内部抵抗を推定するように構成されている第 2 の内部抵抗推定部を有し、
前記劣化検出部は、前記第 1 の内部抵抗推定部に推定された内部抵抗と前記第 2 の内部抵抗推定部に推定された内部抵抗とに基づいて、前記第 2 のバッテリーの劣化を検出してよい。

20

【 0 0 2 7 】

これにより、前記第 1 の内部抵抗推定部による推定結果と前記第 2 の内部抵抗推定部による推定結果との両方が前記第 2 のバッテリーの劣化検出に加味されるので、前記第 2 のバッテリーの劣化検出の精度が向上する。

【 0 0 2 8 】

また、本開示の一態様に係る電源装置において、
前記第 1 の負荷と前記第 2 の負荷は、互いに相手の機能と同一の機能で相手をバックアップしてもよい。

30

【 0 0 2 9 】

これにより、前記第 1 の回路に異常が発生することにより前記第 1 の負荷の所定の機能が働かなくなっても、前記第 2 の負荷の機能であって当該所定の機能と同じものにより、前記第 1 の負荷の当該所定の機能をバックアップすることができる。逆に、前記第 2 の回路に異常が発生することにより前記第 2 の負荷の所定の機能が働かなくなっても、前記第 1 の負荷の機能であって当該所定の機能と同じものにより、前記第 2 の負荷の当該所定の機能をバックアップすることができる。

40

【 0 0 3 0 】

また、本開示の一態様に係る電源装置において、
前記第 1 の負荷と前記第 2 の負荷は、前記車両の運動を制御する運動制御機能を有し、互いに相手の前記運動制御機能をバックアップしてもよい。

【 0 0 3 1 】

これにより、前記第 1 の回路に異常が発生することにより前記第 1 の負荷の運動制御機能が働かなくなっても、前記第 2 の負荷の運動制御機能により前記第 1 の負荷の運動制御機能をバックアップすることができる。逆に、前記第 2 の回路に異常が発生することにより前記第 2 の負荷の運動制御機能が働かなくなっても、前記第 1 の負荷の運動制御機能により前記第 2 の負荷の運動制御機能をバックアップすることができる。

50

【 0 0 3 2 】

なお、「車両の運動」とは、車両の走る、曲がる、止まるのうちの少なくとも一つの運動を表す。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 3 】

本開示の一態様によれば、第 1 の回路に異常が発生したときに第 2 の負荷を動作させる電力を第 2 のバッテリーから供給できなくなることを防ぐことができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 4 】

【 図 1 】 電源装置の構成の一例を示す図である。

10

【 図 2 】 電圧制御装置の機能的構成の一例を示す図である。

【 図 3 】 電圧制御装置の動作の一例を示すフローチャートである。

【 図 4 】 電圧制御装置のハードウェア構成の一例を示す図である。

【 図 5 】 バッテリセンサの機能的構成の一例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 5 】

以下、本発明に係る実施形態を図面を参照して説明する。

【 0 0 3 6 】

図 1 は、電源装置の構成の一例を示す図である。図 1 に示される電源装置 1 は、車両 50 に搭載される電源装置の一例である。電源装置 1 は、回路 100 と、回路 200 と、電圧制御装置 10 と、負荷 310 と、電源ライン 302 とを備える。

20

【 0 0 3 7 】

回路 100 は、第 1 の回路の一例である。回路 100 は、負荷群 110 と、電源ライン 102 と、電源 103 と、バッテリー 101 とを含む。負荷群 110 は、複数の負荷 111 ~ 127 を含む。

【 0 0 3 8 】

負荷 111 は、車両 50 のエンジン制御を司るエンジン ECU (Electronic Control Unit) である。負荷 111 は、車両 50 がエンジンとモータを併用するハイブリッド車である場合、エンジン ECU と、ハイブリッド制御を司る HVECU との両方を含むものである。

30

【 0 0 3 9 】

負荷 112 は、車両 50 のエアバッグの展開を制御するエアバッグ ECU である。

【 0 0 4 0 】

負荷 113 は、車両 50 の車輪の操舵角を検出する舵角センサである。

【 0 0 4 1 】

負荷 114 は、車両 50 の前側方の周辺物体を検出するセンサと、車両 50 の後側方の周辺物体を検出するセンサの少なくとも一方を含む。

【 0 0 4 2 】

負荷 115 は、車両 50 の後方の周辺物体を検出するセンサと、車両 50 の側方の周辺物体を検出するセンサの少なくとも一方を含む。

40

【 0 0 4 3 】

負荷 116 は、車両 50 を運転するドライバの視野に情報を映し出す HUD (Head Up Display: ヘッドアップディスプレイ) である。

【 0 0 4 4 】

負荷 117 は、車両 50 の外部との間で無線通信する DCM (Data Communication Module) である。

【 0 0 4 5 】

負荷 118 は、車両 50 のドライバをモニタするドライバモニタ装置である。

【 0 0 4 6 】

負荷 119 は、車両 50 の自動運転モードのオンとオフとを切り替える自動モードスイ

50

ッチである。

【 0 0 4 7 】

負荷 1 2 0 は、車両 5 0 のドライバの運転を自動ブレーキや警報等によりサポートするドライバサポートシステム (D S S : Driver Support System) を制御するドライバサポート E C U である。

【 0 0 4 8 】

負荷 1 2 1 は、車両 5 0 のブレーキ力を制御するブレーキ制御システムである。

【 0 0 4 9 】

負荷 1 2 2 は、車両 5 0 のドライバのステアリング操作をモータによりサポートするシステム (E P S : Electronic Power Steering) である。

10

【 0 0 5 0 】

負荷 1 2 3 は、車両 5 0 の前方の周辺物体を検出するセンサである。

【 0 0 5 1 】

負荷 1 2 4 は、車両 5 0 の前方の周辺物体を撮影するカメラである。

【 0 0 5 2 】

負荷 1 2 5 は、車両 5 0 のドライバに車両 5 0 の所定の車両状態をランプにより知らせるインジケータであり、例えば、チェックエンジンランプ、ブレーキ警告ランプなどを含む。

【 0 0 5 3 】

負荷 1 2 6 は、警告音や音声等の音を車両 5 0 のドライバに向けて出力するスピーカである。

20

【 0 0 5 4 】

負荷 1 2 7 は、車両 5 0 の左前側に設置されたヘッドランプである。

【 0 0 5 5 】

電源ライン 1 0 2 は、第 1 の電源ラインの一例であり、負荷 1 1 1 ~ 1 2 7 に接続された電流経路である。電源ライン 1 0 2 は、例えば 1 2 V 系の電力供給経路である。

【 0 0 5 6 】

電源 1 0 3 は、電力供給源の一例であり、電源ライン 1 0 2 に接続されている。電源 1 0 3 は、バッテリー 1 0 1、負荷群 1 1 0 及び電圧制御装置 1 0 に電力を供給する。電源 1 0 3 は、電源ライン 1 0 2 を介して、負荷 3 1 0 に電力を供給する。電源 1 0 3 は、コンバータ 1 7 が制御されることによって、コンバータ 1 7 を介して、回路 2 0 0 及び負荷 3 1 0 に電力を供給することもできる。電源 1 0 3 の具体例として、オルタネータ、コンバータ (コンバータ 1 7 とは別のコンバータ) などが挙げられる。

30

【 0 0 5 7 】

バッテリー 1 0 1 は、第 1 のバッテリーの一例であり、電源ライン 1 0 2 に接続されている。バッテリー 1 0 1 は、電力が供給されることにより充電可能な二次電池であり、その具体例として、鉛バッテリーが挙げられる。電源 1 0 3 の出力電圧がバッテリー 1 0 1 のバッテリー電圧よりも低い状態では、バッテリー 1 0 1 が、負荷群 1 1 0、電圧制御装置 1 0 及び負荷 3 1 0 に電力を供給する電源となる。電源 1 0 3 の出力電圧がバッテリー 1 0 1 のバッテリー電圧よりも低い状態では、バッテリー 1 0 1 は、コンバータ 1 7 が制御されることによって、コンバータ 1 7 を介して、回路 2 0 0 及び負荷 3 1 0 に電力を供給することもできる。

40

【 0 0 5 8 】

回路 2 0 0 は、第 2 の回路の一例である。回路 2 0 0 は、負荷群 2 1 0 と、電源ライン 2 0 2 と、バッテリー 2 0 1 と、バッテリーセンサ 2 0 3 とを含む。負荷群 2 1 0 は、複数の負荷 2 1 1 ~ 2 2 0 を含む。

【 0 0 5 9 】

負荷 2 1 1 は、車両 5 0 の自動運転を自動ブレーキや自動ステアリング等により制御する自動運転システム (Automatic Drive System : A D S) を制御する自動運転 E C U である。

【 0 0 6 0 】

50

負荷 2 1 2 は、車両 5 0 のブレーキ力を制御するブレーキ制御システムである。

【 0 0 6 1 】

負荷 2 1 3 は、車両 5 0 のドライバのステアリング操作をモータによりサポートするシステム (EPS : Electronic Power Steering) である。

【 0 0 6 2 】

負荷 2 1 4 は、車両 5 0 の前方の周辺物体を検出するセンサである。

【 0 0 6 3 】

負荷 2 1 5 は、車両 5 0 の周辺物体を撮影するカメラである。

【 0 0 6 4 】

負荷 2 1 6 は、地図データを格納する地図データ格納部である。

10

【 0 0 6 5 】

負荷 2 1 7 は、車両 5 0 のドライバに車両 5 0 の所定の情報を画面表示により知らせるディスプレイ (MID : Multi Information Display) である。

【 0 0 6 6 】

負荷 2 1 8 は、車両 5 0 のドライバに対する警告音を鳴らすブザーである。

【 0 0 6 7 】

負荷 2 1 9 は、車両 5 0 の右前側に設置されたヘッドランプである。

【 0 0 6 8 】

負荷 2 2 0 は、車両の窓ガラスを拭くワイパーである。

【 0 0 6 9 】

20

電源ライン 2 0 2 は、第 2 の電源ラインの一例であり、負荷 2 1 1 ~ 2 2 0 に接続された電流経路である。電源ライン 2 0 2 は、例えば、電源ライン 1 0 2 と同じ電圧系である 1 2 V 系の電力供給経路である。

【 0 0 7 0 】

バッテリー 2 0 1 は、第 2 のバッテリーの一例であり、電源ライン 2 0 2 に接続されている。バッテリー 2 0 1 は、負荷群 2 1 0 及び電圧制御装置 1 0 に電力を供給する。バッテリー 2 0 1 は、電源ライン 3 0 2 を介して、負荷 3 1 0 に電力を供給する。バッテリー 2 0 1 は、電力が供給されることにより充電可能な二次電池であり、その具体例として、鉛バッテリーが挙げられる。

【 0 0 7 1 】

30

バッテリーセンサ 2 0 3 は、バッテリー 2 0 1 を監視し、その監視結果を電圧制御装置 1 0 に出力する。例えば、バッテリーセンサ 2 0 3 は、バッテリー 2 0 1 をパルス放電させたときのバッテリー 2 0 1 のバッテリー電圧及びバッテリー電流を測定することによって、バッテリー 2 0 1 の内部抵抗を推定し、その推定結果を電圧制御装置 1 0 に出力する。

【 0 0 7 2 】

電圧制御装置 1 0 は、電源ライン 1 0 2 と電源ライン 2 0 2 との間の電圧変換を制御する装置の一例である。電圧制御装置 1 0 は、コンバータ 1 7 と、リレー 1 8 と、リレー 1 9 とを含む。

【 0 0 7 3 】

コンバータ 1 7 は、直流 - 直流変換器の一例である。コンバータ 1 7 は、電源ライン 1 0 2 と電源ライン 2 0 2 との間に接続されており、電源ライン 1 0 2 と電源ライン 2 0 2 との間で直流 - 直流の電圧変換を行う。

40

【 0 0 7 4 】

リレー 1 8 は、ノード 2 0 7 と電源ライン 2 0 2 との間に接続された遮断機構の一例である。ノード 2 0 7 は、バッテリーライン 2 0 4 と電源ライン 3 0 2 とが接続される接続箇所を表す。バッテリーライン 2 0 4 は、電源ライン 2 0 2 とバッテリー 2 0 1 との間の電流経路である。リレー 1 8 は、ノード 2 0 7 と電源ライン 2 0 2 との間を遮断できるように、バッテリーライン 2 0 4 に直列に挿入されている。

【 0 0 7 5 】

リレー 1 9 は、ノード 2 0 7 とバッテリー 2 0 1 との間に接続された遮断機構の一例であ

50

る。リレー 19 は、ノード 207 とバッテリー 201 との間を遮断できるように、バッテリーライン 204 に直列に挿入されている。

【0076】

負荷 310 は、車両 50 の車輪操舵角をステアバイワイヤで制御する操舵制御装置を含む。操舵制御装置は、ステアリングのシャフトと車輪操舵軸との間の伝達を機械的ではなく電氣的に行うステアバイワイヤシステムにおいて、車両 50 の車輪操舵角を制御するシステムである。負荷 310 は、操作制御装置以外の負荷を含むものでもよい。

【0077】

電源ライン 302 は、第 3 の電源ラインの一例であり、ノード 207 と負荷 310 との間に接続された電流経路である。電源ライン 302 は、例えば、電源ライン 202 と同じ電圧系である 12V 系の電力供給経路である。

10

【0078】

負荷 120 ~ 127 は、それぞれ、第 1 の負荷の一例である。負荷 211 ~ 219 は、それぞれ、第 2 の負荷の一例である。負荷 310 は、第 3 の負荷の一例である。

【0079】

負荷 120 と負荷 211 は、互いに相手の機能と類似の機能で相手の機能をバックアップする。負荷 120 は、負荷 211 と類似の機能で負荷 211 の機能をバックアップする負荷の一例であり、負荷 211 は、負荷 120 と類似の機能で負荷 120 の機能をバックアップする負荷の一例である。負荷 120 と負荷 211 は、ドライバをサポートする点で類似するが、サポートする方式が互いに異なる。

20

【0080】

負荷 121 と負荷 212 は、互いに相手の機能と同一の機能で相手の機能をバックアップする。負荷 121 は、負荷 212 と同一の機能で負荷 212 の機能をバックアップする負荷の一例であり、負荷 212 は、負荷 121 と同一の機能で負荷 121 の機能をバックアップする負荷の一例である。負荷 121 と負荷 212 は、車両 50 のブレーキ力を同一の方式で制御する同一機能を有する。例えば、車両 50 に要求されるブレーキ力全体に対して、負荷 121 と負荷 212 は、それぞれ、その全体の 50% 分のブレーキ力を担う。

【0081】

負荷 122 と負荷 213 は、互いに相手の機能と同一の機能で相手の機能をバックアップする。負荷 122 は、負荷 213 と同一の機能で負荷 213 の機能をバックアップする負荷の一例であり、負荷 213 は、負荷 122 と同一の機能で負荷 122 の機能をバックアップする負荷の一例である。負荷 122 と負荷 213 は、車両 50 のドライバのステアリング操作をモータにより同一の方式でサポートする同一機能を有する。例えば、ステアリング操作のサポートに必要な全体の出力に対して、負荷 122 と負荷 213 は、それぞれ、その全体の出力の 50% 分の出力を担う。

30

【0082】

負荷 123 と負荷 214 は、互いに相手の機能と同一の機能で相手の機能をバックアップする。負荷 123 は、負荷 214 と同一の機能で負荷 214 の機能をバックアップする負荷の一例であり、負荷 214 は、負荷 123 と同一の機能で負荷 123 の機能をバックアップする負荷の一例である。負荷 123 と負荷 214 は、車両 50 の前方の周辺物体を検出する点で共通する。

40

【0083】

負荷 124 と負荷 215 は、互いに相手の機能と類似の機能で相手の機能をバックアップする。負荷 124 は、負荷 215 と類似の機能で負荷 215 の機能をバックアップする負荷の一例であり、負荷 215 は、負荷 124 と類似の機能で負荷 124 の機能をバックアップする負荷の一例である。負荷 124 と負荷 215 は、車両 50 の周辺物体を撮影する点で類似するが、撮影する方式が互いに異なる。

【0084】

負荷 125 と負荷 217 は、互いに相手の機能と類似の機能で相手の機能をバックアップする。負荷 125 は、負荷 217 と類似の機能で負荷 217 の機能をバックアップする

50

負荷の一例であり、負荷 2 1 7 は、負荷 1 2 5 と類似の機能で負荷 1 2 5 の機能をバックアップする負荷の一例である。負荷 1 2 5 と負荷 2 1 7 は、車両状態を知らせる点で類似するが、知らせる方式が互いに異なる。

【 0 0 8 5 】

負荷 1 2 6 と負荷 2 1 8 は、互いに相手の機能と類似の機能で相手の機能をバックアップする。負荷 1 2 6 は、負荷 2 1 8 と類似の機能で負荷 2 1 8 の機能をバックアップする負荷の一例であり、負荷 2 1 8 は、負荷 1 2 6 と類似の機能で負荷 1 2 6 の機能をバックアップする負荷の一例である。負荷 1 2 6 と負荷 2 1 8 は、音を出力する点で類似するが、音を出力する方式が互いに異なる。

【 0 0 8 6 】

負荷 1 2 7 と負荷 2 1 9 は、互いに相手の機能と同一の機能で相手の機能をバックアップする。負荷 1 2 7 は、負荷 2 1 9 と同一の機能で負荷 2 1 9 の機能をバックアップする負荷の一例であり、負荷 2 1 9 は、負荷 1 2 7 と同一の機能で負荷 1 2 7 の機能をバックアップする負荷の一例である。負荷 1 2 7 と負荷 2 1 9 は、車両 5 0 の前方を同一の方式で照らす同一機能を有する。例えば、負荷 1 2 7 は、車両 5 0 の左前方を照らし、負荷 2 1 9 は、車両 5 0 の右前方を照らす。

【 0 0 8 7 】

なお、「バックアップ」とは、一方の負荷が機能しなくなっても、他方の負荷が一方の負荷の機能を維持することを表す。

【 0 0 8 8 】

図 2 は、電圧制御装置の機能的構成の一例を示す図である。電圧制御装置 1 0 は、異常検出部 1 1 と、異常検出部 1 2、コンバータ制御部 1 3、昇降圧制御部 1 4、内部抵抗推定部 1 5、劣化検出部 1 6 とを含む。

【 0 0 8 9 】

電圧制御装置 1 0 は、後述の図 4 に示されるように、プロセッサの一例である CPU (Central Processing Unit) 3 4 と、ROM (Read Only Memory) 4 1 と、RAM (Random Access Memory) 4 2 とを備える。異常検出部 1 1 と、異常検出部 1 2、コンバータ制御部 1 3、昇降圧制御部 1 4、内部抵抗推定部 1 5、劣化検出部 1 6 の各部の処理機能は、ROM 4 1 に記憶されたプログラムを CPU 3 4 が実行することによって実現される。プログラムは、CPU 3 4 に処理の手順を実行させるプログラムを含む。RAM 4 2 は、CPU 3 4 が実行するプログラムによる演算の中間データなどを含む各種データを格納する。

【 0 0 9 0 】

図 2 において、異常検出部 1 1 は、第 1 の異常検出部の一例であり、回路 1 0 0 の異常 (例えば、電圧低下異常など) を検出する。異常検出部 1 2 は、第 2 の異常検出部の一例であり、回路 2 0 0 の異常 (例えば、電圧低下異常など) を検出する。

【 0 0 9 1 】

コンバータ制御部 1 3 は、コンバータ制御部の一例であり、電源ライン 1 0 2 からの入力電圧に基づいてバッテリー 2 0 1 の電圧よりも高い出力電圧が電源ライン 2 0 2 に出力されるようにコンバータ 1 7 を制御する。また、コンバータ制御部 1 3 は、異常検出部 1 1、1 2 の少なくとも一方により異常が検出された場合、電源ライン 1 0 2 と電源ライン 2 0 2 との間が遮断されるようにコンバータ 1 7 を制御する。

【 0 0 9 2 】

昇降圧制御部 1 4 は、異常検出部 1 1、1 2 のいずれでも異常が検出されていない場合、バッテリー 2 0 1 の劣化を検出するため、バッテリー 2 0 1 の昇降圧を制御する。内部抵抗推定部 1 5 は、第 1 の内部抵抗推定部の一例であり、昇降圧制御部 1 4 によりバッテリー 2 0 1 を昇降圧させることによって、オームの法則を用いてバッテリー 2 0 1 の内部抵抗を推定する。劣化検出部 1 6 は、バッテリー 2 0 1 の内部抵抗の推定結果に基づいて、バッテリー 2 0 1 の劣化を検出する。

【 0 0 9 3 】

10

20

30

40

50

図3は、電圧制御装置の動作の一例を示すフローチャートである。CPU34(図4参照)は、スタートからエンドまでの流れを所定の周期で実行する。

【0094】

ステップS10にて、異常検出部11は、回路100の異常が検出されているか否かを判定する。ステップS20にて、異常検出部12は、回路200の異常が検出されているか否かを判定する。

【0095】

回路100の異常も回路200の異常も検出されていない場合、コンバータ制御部13は、コンバータ17をオンにし、リレー18をオンにし、リレー19をオンにする(ステップS30)。ステップS30にて、コンバータ制御部13は、電源ライン102からの入力電圧に基づいてバッテリー201の電圧よりも高い出力電圧が電源ライン202に出力されるようにコンバータ17を制御する。

10

【0096】

コンバータ17がこのように制御されることにより、電源ライン102側から電源ライン202側に電力が供給されるとともに、電源ライン202の電圧は、バッテリー201の電圧よりも高い電圧に維持される。そのため、その後、電源ライン102の電圧がバッテリー201の電圧よりも低下しても、バッテリー201の電荷がコンバータ17経由で電源ライン102に移動することを防ぐことができる。よって、バッテリー201の蓄電量が回路100に異常が発生する前に減少することを防ぐことができるので、回路100に異常が発生したときに負荷211~219を動作させる電力をバッテリー201で確保することができる。その結果、回路100に異常が発生することにより負荷120~127が機能しなくなっても、負荷211~219の機能によって負荷120~127の機能をバックアップすることができる。

20

【0097】

ステップ30において、例えば、バッテリー201の電圧よりも高い出力電圧(つまり、コンバータ17の電源ライン202への出力電圧)は、バッテリー201の満充電状態での電圧よりも高い。

【0098】

これにより、電源ライン102の電圧がバッテリー201の電圧よりも低下しても、電源ライン202の電圧は、コンバータ17の制御によって、バッテリー201の満充電状態での電圧よりも高い電圧に維持される。したがって、バッテリー201の蓄電量が回路100に異常が発生する前に満充電状態に維持することができるので、回路100に異常が発生したときに負荷211~219を動作させる電力をバッテリー201で確保することがより容易にできる。

30

【0099】

回路100の異常は検出されていないが回路200の異常がステップS20にて検出された場合、コンバータ制御部13は、コンバータ17をオフにし、リレー18をオフにし、リレー19をオフにする(ステップS40)。ステップS40にて、コンバータ制御部13は、電源ライン102と電源ライン202との間が遮断されるようにコンバータ17を制御する。コンバータ17がこのように制御されることにより、電源ライン102と電源ライン202との間が遮断され、電源103とバッテリー101の少なくとも一方の電力は負荷群110内の負荷111~127及び負荷310に供給される。

40

【0100】

このように、回路200に異常が発生した場合には、電源ライン102と電源ライン202との間が遮断されるようにコンバータ17が制御される。したがって、電源ライン102と電源ライン202との間をコンバータ17を介して電流が流れることを止めることができるので、回路200の異常が回路100に影響することを防ぐことができる。

【0101】

また、例えば、コンバータ制御部13は、電源ライン202の電圧がバッテリー101の電圧よりも低くなる所定の電圧低下異常が異常検出部12により検出された場合、電源ラ

50

イン102と電源ライン202との間が遮断されるようにコンバータ17を制御する。例えば、異常検出部12は、電源ライン202の電圧がバッテリー101の電圧に対して所定の低下量以上低下した場合、回路200の電圧低下異常と検出する。この場合、異常検出部12は、電源ライン202のグラウンドショート、負荷211～220の内部ショートなどが発生したと推定する。

【0102】

ステップS40によれば、電源ライン202の電圧がバッテリー101の電圧よりも低くなる所定の電圧低下異常が発生しても、電源103からの電力とバッテリー101の電荷がコンバータ17経由で電源ライン202に移動することを防ぐことができる。したがって、バッテリー101の蓄電量が回路200に当該所定の電圧低下異常が発生した後に減少する度合いを抑えることができる。その結果、回路200に異常が発生したときに負荷120～127を動作させる電力をバッテリー101で確保できる時間を長くすることができる。また、回路200に異常が発生することにより負荷211～219が機能しなくなっても、負荷120～127の機能により負荷211～219の機能をバックアップできる時間を長くすることができる。

10

【0103】

回路100の異常がステップS10にて検出された場合、コンバータ制御部13は、回路100の異常が検出されてから所定の遅延時間経過したか否かを判定する(ステップS50)。コンバータ制御部13は、回路100の異常が検出されてから所定の遅延時間経過していないと判定した場合、ステップS60の処理を行い、回路100の異常が検出されてから所定の遅延時間経過したと判定した場合、ステップS70の処理を行う。

20

【0104】

ステップS60では、コンバータ制御部13は、コンバータ17をオフにし、リレー18をオンにし、リレー19をオンにする(ステップS60)。これにより、電源ライン102と電源ライン202との間が遮断され、バッテリー201の電力は、負荷群210内の負荷211～220及び負荷310に供給される。

【0105】

このように、回路100に異常が発生した場合には、電源ライン102と電源ライン202との間が遮断されるようにコンバータ17が制御される。これにより、電源ライン102と電源ライン202との間をコンバータ17を介して電流が流れることを止めることができるので、回路100の異常が回路200に影響することを防ぐことができる。

30

【0106】

また、例えば、コンバータ制御部13は、電源ライン102の電圧がバッテリー201の電圧よりも低くなる所定の電圧低下異常が異常検出部11により検出された場合、電源ライン102と電源ライン202との間が遮断されるようにコンバータ17を制御する。例えば、異常検出部11は、電源ライン102の電圧がバッテリー201の電圧に対して所定の低下量以上低下した場合、回路100の電圧低下異常と検出する。この場合、異常検出部11は、電源ライン102のグラウンドショート、負荷111～127の内部ショートなどが発生したと推定する。

【0107】

ステップS60によれば、電源ライン102の電圧がバッテリー201の電圧よりも低くなる所定の電圧低下異常が発生しても、バッテリー201の電荷がコンバータ17経由で電源ライン102に移動することを防ぐことができる。したがって、バッテリー201の蓄電量が回路100に当該所定の電圧低下異常が発生した後に減少する度合いを抑えることができる。その結果、回路100に異常が発生したときに負荷211～219を動作させる電力をバッテリー201で確保できる時間を長くすることができる。また、回路100に異常が発生することにより負荷120～127が機能しなくなっても、負荷211～219の機能により負荷120～127の機能をバックアップできる時間を長くすることができる。

40

【0108】

50

ステップS70では、コンバータ制御部13は、コンバータ17をオフにし、リレー18をオフにし、リレー19をオンにする(ステップS70)。これにより、電源ライン102と電源ライン202との間が遮断され、バッテリー201の電力は、負荷群210内の負荷211~220には供給されず、負荷310に供給される。

【0109】

このように、コンバータ制御部13は、回路100の異常が異常検出部11により検出された場合、負荷310を動作させる電力がバッテリー201から無くなる前にノード207と電源ライン202との間が遮断されるように、リレー18を制御する。

【0110】

これにより、回路100に異常がある場合、負荷310を動作させる電力がバッテリー201から無くなる前にノード207と電源ライン202との間が遮断されるように、リレー18は制御される。したがって、バッテリー201の電力が負荷211~219を動作させる電力として全て消費されてしまう前に、負荷310を動作させる電力をバッテリー201に確保することができる。その結果、負荷310の動作時間を第2の動作時間よりも長くすることができる。このことは、負荷310が負荷211~219に比べて重要な負荷である場合に特に有効である。

【0111】

例えば、負荷310は、車両50の車輪操舵角をステアバイワイヤで制御する操舵制御装置を含む。この場合、回路100に異常があっても、当該操舵制御装置の動作時間を特に長くすることができるので、車両50をより安全な場所に移動させる時間を確保することができる。

【0112】

このように、電源装置1によれば、負荷120~127と負荷211~219において、互いに相手の機能と同一又は類似の機能は、車両50の運動を制御する運動制御機能である。これにより、回路100に異常が発生することにより負荷120~127の運動制御機能が働かなくなっても、負荷211~219の運動制御機能により負荷120~127の運動制御機能をバックアップすることができる。逆に、回路200に異常が発生することにより負荷211~219の運動制御機能が働かなくなっても、負荷120~127の運動制御機能により負荷211~219の運動制御機能をバックアップすることができる。

【0113】

図4は、電圧制御装置のハードウェア構成の一例を示す図である。電圧制御装置10は、コンバータ17、リレー18、リレー19、シャント抵抗31,32、入力回路33、CPU34,ドライバ35,36、電流検出部37、過電流検出部38、電圧検出部39、信号入力回路40、ROM41、RAM42を備える。

【0114】

コンバータ17は、トランジスタ21~24とインダクタ25とを含むいわゆるHブリッジ側の双方向レギュレータ回路である。コンバータ17は、電源ライン102からの入力電力を電圧変換し、電圧変換後の出力電力を電源ライン202に供給する動作と、電源ライン202からの入力電力を電圧変換し、電圧変換後の出力電力を電源ライン102に供給する動作とを選択的に実施する。

【0115】

CPU34は、入力回路33を介してイグニッション信号IGのオンが検出された場合、コンバータ17の電圧変換をオンさせ、入力回路33を介してイグニッション信号IGのオフが検出された場合、コンバータ17の電圧変換をオフさせる。

【0116】

電流検出部37は、シャント抵抗31によって電源ライン102を流れる電流を検出し、シャント抵抗32によって電源ライン202を流れる電流を検出する。電圧検出部39は、電源ライン102,202の電圧を検出し、バッテリー201及び負荷310の電圧を検出する。CPU34は、電流検出部37の電流検出結果と電圧検出部39の電圧検出結

10

20

30

40

50

果とに応じたパルス幅変調信号をドライバ35に供給することによって、コンバータ17の電圧変換がドライバ35によって駆動される。CPU34は、電流検出部37によって検出された電流が過電流検出部38により過電流と検出された場合、コンバータ17をオフにする。また、CPU34は、ドライバ36によって、リレー18, 19をオン又はオフにする。

【0117】

図5は、バッテリーセンサの機能的構成の一例を示す図である。バッテリーセンサ203は、パルス放電制御部205と、内部抵抗推定部206とを備える。パルス放電制御部205は、バッテリー201のパルス放電を制御する。内部抵抗推定部206は、第2の内部抵抗推定部の一例である。内部抵抗推定部206は、バッテリー201をパルス放電制御部205によりパルス放電させることによって、パルス放電中のバッテリー201の昇降圧時の電圧差及び電流差とを用いて、バッテリー201の内部抵抗を推定する。パルス放電とは、バッテリー201の放電と放電停止とを周期的に繰り返すことである。

10

【0118】

バッテリーセンサ203は、図4と同様に、プロセッサの一例であるCPU(Central Processing Unit)と、ROM(Read Only Memory)と、RAM(Random Access Memory)とを備える。パルス放電制御部205と、内部抵抗推定部206の各部の処理機能は、ROMに記憶されたプログラムをCPUが実行することによって実現される。プログラムは、CPUに処理の手順を実行させるプログラムを含む。RAMは、CPUが実行するプログラムによる演算の中間データなどを含む各種データを格納する。

20

【0119】

内部抵抗推定部206は、内部抵抗の推定結果を、電圧制御装置10の劣化検出部16に送信する。劣化検出部16は、内部抵抗推定部15に推定された内部抵抗と内部抵抗推定部206に推定された内部抵抗とに基づいて、バッテリー201の劣化を検出する。これにより、内部抵抗推定部15による推定結果と内部抵抗推定部206による推定結果との両方がバッテリー201の劣化検出に加味されるので、バッテリー201の劣化検出の精度が向上する。

【0120】

バッテリー201の劣化モードには、内部抵抗推定部15に推定された内部抵抗に基づいて検出できるが、内部抵抗推定部206に推定された内部抵抗に基づいて検出できないモードがある。逆に、内部抵抗推定部15に推定された内部抵抗に基づいて検出できないが、内部抵抗推定部206に推定された内部抵抗に基づいて検出できるモードがある。したがって、劣化検出部16は、内部抵抗推定部15による内部抵抗に基づいて検出できない劣化モードを、内部抵抗推定部206に推定された内部抵抗に基づいて検出できる。逆に、劣化検出部16は、内部抵抗推定部206による内部抵抗に基づいて検出できない劣化モードを、内部抵抗推定部15に推定された内部抵抗に基づいて検出できる。

30

【0121】

また、バッテリー201の劣化モードには、内部抵抗推定部15に推定された内部抵抗に基づいて検出することもできるし、内部抵抗推定部206に推定された内部抵抗に基づいて検出することもできるモードがある。したがって、劣化検出部16は、どちらの内部抵抗推定方式を用いても劣化が検出された場合、その検出された劣化のモードが、どちらの内部抵抗推定方式を用いても検出可能な劣化モードであると高精度に特定できる。

40

【0122】

以上、電源装置を実施形態により説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。他の実施形態の一部又は全部との組み合わせや置換などの種々の変形及び改良が、本発明の範囲内で可能である。

【符号の説明】

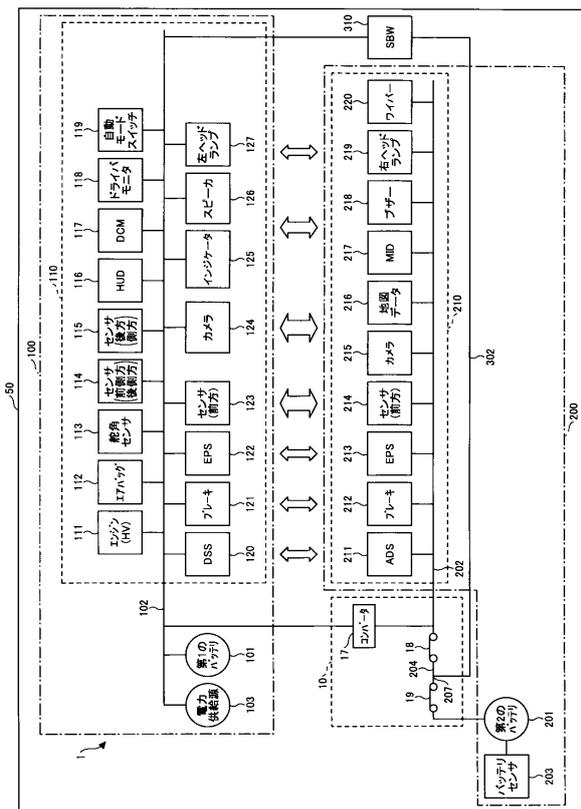
【0123】

- 1 電源装置
- 10 電圧制御装置

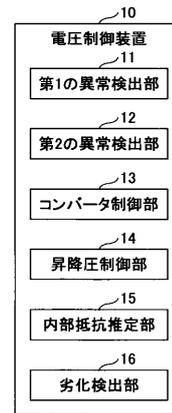
50

- 1 1 第1の異常検出部
- 1 2 第2の異常検出部
- 1 7 コンバータ
- 5 0 車両
- 1 0 0 回路
- 1 0 1 バッテリ
- 1 0 2 電源ライン
- 1 0 3 電源
- 1 1 0 負荷群
- 2 0 0 回路
- 2 0 1 バッテリ
- 2 0 2 電源ライン
- 2 0 3 バッテリセンサ
- 2 0 4 バッテリライン
- 2 0 5 パルス放電制御部
- 2 0 6 内部抵抗推定部
- 2 0 7 ノード
- 2 1 0 負荷群
- 3 0 2 第3の電源ライン

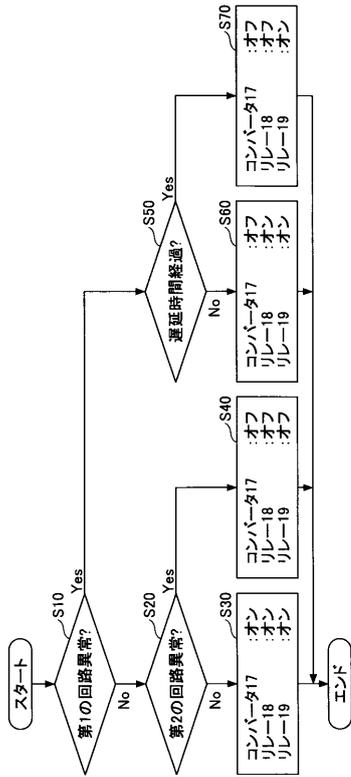
【図1】



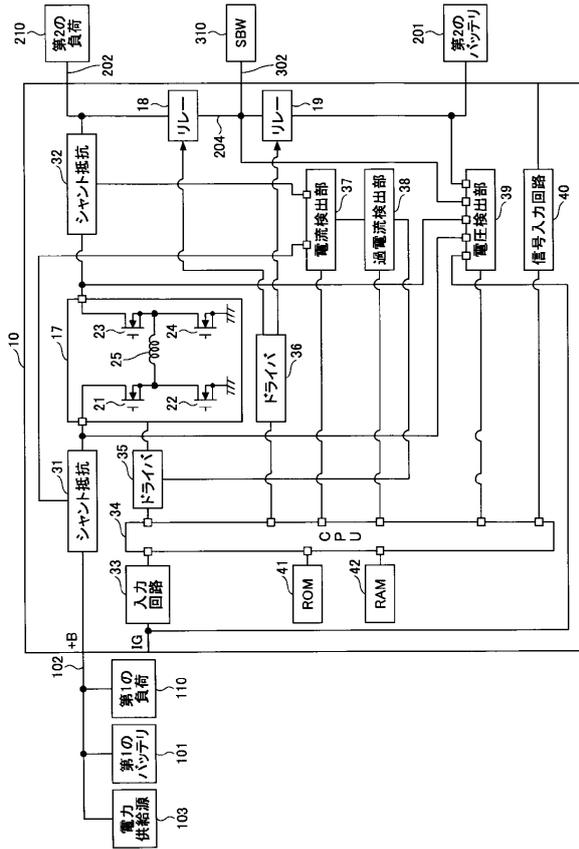
【図2】



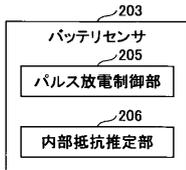
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 0 2 M 3 / 0 0 ~ 3 / 4 4

B 6 0 R 1 6 / 0 0 ~ 1 6 / 0 3 7