

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6848770号
(P6848770)

(45) 発行日 令和3年3月24日 (2021.3.24)

(24) 登録日 令和3年3月8日 (2021.3.8)

(51) Int. Cl.

F I

H02J 7/00 (2006.01)
H02J 1/00 (2006.01)
H02M 3/00 (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01)

H02J 7/00 302B
H02J 7/00 P
H02J 1/00 307F
H02M 3/00 P
H02M 3/00 W

請求項の数 4 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-166639 (P2017-166639)
(22) 出願日 平成29年8月31日 (2017.8.31)
(65) 公開番号 特開2019-47582 (P2019-47582A)
(43) 公開日 平成31年3月22日 (2019.3.22)
審査請求日 令和1年11月29日 (2019.11.29)

(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
(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
(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
(74) 代理人 110000497
特許業務法人グランダム特許事務所
(72) 発明者 佐藤 慎一郎
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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車載用の電力制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車載用電源部に電氣的に接続された第1導電路から複数の負荷への電力供給を制御する
車載用の電力制御システムであって、

所定条件の成立時に電力抑制指示を送信する第1負荷制御部と、

前記第1導電路から分岐した導電路である複数の第2導電路と、複数の前記第2導電路
にそれぞれ設けられる複数のスイッチ部と、前記第1負荷制御部からの前記電力抑制指示
に基づいて複数の前記スイッチ部を制御する第2負荷制御部と、を有する電力制御装置と

、

を備え、

各々の前記第2導電路は、それぞれに対応する対応負荷への電力供給経路として構成さ
れ、

各々の前記スイッチ部は、各々の前記第2導電路を通電状態と非通電状態とに切り替え
る構成をなし、

前記第1負荷制御部は、前記所定条件が成立した場合に、種別毎の制御方法を指定した
前記電力抑制指示を送信し、

前記第2負荷制御部は、各々の前記スイッチ部の種別を予め定めており、種別毎に制御
方法を指定した前記電力抑制指示を前記第1負荷制御部から受信した場合に、前記電力抑
制指示によって種別毎に指定される制御方法に基づき、複数の前記スイッチ部を種別毎に
制御する車載用の電力制御システム。

【請求項 2】

車載用電源部に電氣的に接続された第 1 導電路から複数の負荷への電力供給を制御する車載用の電力制御システムであって、

所定条件の成立時に電力抑制指示を送信する第 1 負荷制御部と、

前記第 1 導電路から分岐した導電路である複数の第 2 導電路と、複数の前記第 2 導電路にそれぞれ設けられる複数のスイッチ部と、前記第 1 負荷制御部からの前記電力抑制指示に基づいて複数の前記スイッチ部を制御する第 2 負荷制御部と、を有する電力制御装置と

を備え、

各々の前記第 2 導電路は、それぞれに対応する対応負荷への電力供給経路として構成され、

各々の前記スイッチ部は、各々の前記第 2 導電路を通電状態と非通電状態とに切り替える構成をなし、

前記第 1 負荷制御部は、前記所定条件が成立した場合に、種別毎にデューティを指定した前記電力抑制指示を送信し、

前記第 2 負荷制御部は、各々の前記スイッチ部の種別を予め定めており、種別毎にデューティを指定した前記電力抑制指示を前記第 1 負荷制御部から受信した場合に、前記電力抑制指示によって種別毎に指定されるデューティに基づき、複数の前記スイッチ部を種別毎に P W M 制御する車載用の電力制御システム。

【請求項 3】

前記第 2 負荷制御部は、各々の前記スイッチ部の種別を定めた情報が記憶される記憶部を有する請求項 1 又は請求項 2 に記載の車載用の電力制御システム。

【請求項 4】

前記第 1 負荷制御部と前記電力制御装置とが別ユニットとして構成されている請求項 3 に記載の車載用の電力制御システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車載用の電力制御システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、電気負荷のエネルギー消費を抑制することを課題とした電力供給システムが開示されている。特許文献 1 で開示される電力供給システムは、電力供給電源が接続された電源ラインの電圧値を検出する電源電圧検出手段と、電力を供給する対象である電気負荷に接続された P W M 制御可能な半導体スイッチと、負荷に接続されたスイッチ素子を P W M 制御して、負荷に対して供給される実行電力を制御する制御手段とを備える。この電力供給システムは、電源電圧値が最低電圧値よりも高い状態のときには、デューティ比を 1 より低く設定して電気負荷に接続された半導体スイッチの P W M 制御を行い、負荷に供給される電力を抑制するように動作する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 3 0 4 5 1 5 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 の技術は、負荷の消費電力を抑制すべき場合に、抑制対象となる全ての経路の半導体スイッチを所定の演算式で算出されたデューティ（低減されたデューティ）で P W M 制御するため、負荷の個別の事情を一切考慮せずに一律に電力が抑制されてしまうという問題がある。例えば、電力を低下させることが望ましくない重要度の高い負荷への電

10

20

30

40

50

力を、一時的に電力を低下させてもあまり支障のない重要度の低い負荷への電力と同じ度合いで抑制することになってしまう。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上述した課題の少なくとも一つを解決するためになされたものであり、負荷の消費電力を抑制すべき場合に、負荷の種別毎に抑制方法を異ならせ得る構成を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明の一つである車載用の電力制御装置は、

車載用電源部に電氣的に接続された第 1 導電路から複数の負荷への電力供給を制御する車載用の電力制御システムに用いられる車載用の電力制御装置であって、

前記第 1 導電路から分岐した導電路である複数の第 2 導電路と、

複数の前記第 2 導電路にそれぞれ設けられる複数のスイッチ部と、

前記電力制御装置の外部に設けられた第 1 負荷制御部からの電力抑制指示に基づいて複数の前記スイッチ部を制御する第 2 負荷制御部と、
を有し、

各々の前記第 2 導電路は、それぞれに対応する対応負荷への電力供給経路として構成され、

各々の前記スイッチ部は、各々の前記第 2 導電路を通電状態と非通電状態とに切り替える構成をなし、

前記第 2 負荷制御部は、各々の前記スイッチ部の種別を予め定めており、種別毎に制御方法を指定した前記電力抑制指示を前記第 1 負荷制御部から受信した場合に、前記種別毎の制御方法に基づき、複数の前記スイッチ部を種別毎に制御する。

【 0 0 0 7 】

本発明の一つである車載用の電力制御システムは、

車載用電源部に電氣的に接続された第 1 導電路から複数の負荷への電力供給を制御する車載用の電力制御システムであって、

所定条件の成立時に電力抑制指示を送信する第 1 負荷制御部と、

前記第 1 導電路から分岐した導電路である複数の第 2 導電路と、複数の前記第 2 導電路にそれぞれ設けられる複数のスイッチ部と、前記第 1 負荷制御部からの前記電力抑制指示に基づいて複数の前記スイッチ部を制御する第 2 負荷制御部と、を有する電力制御装置と、
を備え、

各々の前記第 2 導電路は、それぞれに対応する対応負荷への電力供給経路として構成され、

各々の前記スイッチ部は、各々の前記第 2 導電路を通電状態と非通電状態とに切り替える構成をなし、

前記第 2 負荷制御部は、各々の前記スイッチ部の種別を予め定めており、種別毎に制御方法を指定した前記電力抑制指示を前記第 1 負荷制御部から受信した場合に、前記種別毎の制御方法に基づき、複数の前記スイッチ部を種別毎に制御する。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

電力制御装置は、複数の第 2 導電路と、複数の第 2 導電路にそれぞれ設けられる複数のスイッチ部と、複数のスイッチ部を制御する第 2 負荷制御部と、を有する。そして、第 2 負荷制御部は、種別毎に制御方法を指定した電力抑制指示を第 1 負荷制御部から受信した場合に、種別毎の制御方法に基づき、複数のスイッチ部を種別毎に制御する。このように構成されるため、負荷の消費電力を抑制すべき場合に、負荷の種別毎に抑制方法を異ならせ得る。

【 0 0 0 9 】

しかも、電力制御装置は、複数のスイッチ部を制御する第 2 負荷制御部が電力制御指示

10

20

30

40

50

を送信する第1負荷制御部とは別で構成され、且つ複数のスイッチ部を種別毎に制御し得るものとなっているため、新たな負荷及びその負荷への電力供給路(第2導電路)を追加するように電力制御システムを設計変更する場合に、第1負荷制御部側の制御の複雑化を抑えた形で、且つ、第2負荷制御部側を主な変更対象とする簡易な設計変更によって対応しやすい。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施例1の車載用の電力供給システムを含んだ車載システムを概略的に例示するブロック図である。

【図2】複数の負荷を種別毎に分類した一例を説明する説明図である。

10

【図3】第1負荷制御部で実行される電力制御の流れを例示するフローチャートである。

【図4】種別毎にデューティを指定した電力抑制指示の一例を説明する説明図である。

【図5】新たに負荷を追加する設計変更について説明する説明図である。

【図6】他の実施例に係る電力制御システムを概略的に例示するブロック図である。

【図7】電力抑制指示の別例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

ここで、発明の望ましい例を示す。

第2負荷制御部は、種別毎にデューティを指定した電力抑制指示を第1負荷制御部から受信した場合に、電力抑制指示によって種別毎に指定されるデューティに基づいて、複数のスイッチ部を種別毎にPWM制御するように動作してもよい。

20

【0012】

このようにすれば、負荷の消費電力を抑制すべき場合に、各スイッチ部のPWM制御を、種別毎に指定されたデューティに基づいて種別毎に行うことができるため、より細かな電力制御を種別毎に行うことができる。

【0013】

第1負荷制御部は、車載用電源部が所定の充電量低下状態又は所定の劣化状態の少なくともいずれかとなった場合に、第2負荷制御部に対し、種別毎に制御方法を指定した電力抑制指示を送信するように動作してもよい。

【0014】

30

このようにすれば、車載用電源部の充電量が低下した場合又は車載用電源部が劣化状態となった場合であっても、複数の負荷の総消費電力を抑制して電力トラブルを生じにくくすることができ、しかも、負荷の種別毎に抑制方法を異ならせ得る方式で負荷電力を抑制することができる。

【0015】

第1導電路には発電機が電氣的に接続されていてもよい。第1負荷制御部は、発電機が所定の出力低下状態となった場合に、第2負荷制御部に対し、種別毎に制御方法を指定した電力抑制指示を送信するように動作してもよい。

【0016】

このようにすれば、発電機の出力が低下した場合であっても、複数の負荷の総消費電力を抑制して電力トラブルを生じにくくすることができ、しかも、負荷の種別毎に抑制方法を異ならせ得る方式で負荷電力を抑制することができる。

40

【0017】

第1負荷制御部は、複数の負荷の電力消費が所定の過剰状態となった場合に、第2負荷制御部に対し、種別毎に制御方法を指定した電力抑制指示を送信するように動作してもよい。

【0018】

このようにすれば、複数の負荷の電力消費が過剰状態となった場合に、複数の負荷の総消費電力を抑制して電力トラブルを生じにくくすることができ、しかも、負荷の種別毎に抑制方法を異ならせ得る方式で負荷電力を抑制することができる。

50

【 0 0 1 9 】

< 実施例 1 >

以下、本発明をより具体化した実施例 1 について説明する。

図 1 で示す車載システム 1 0 0 は、バッテリー 1 0 1、発電機 1 0 2、第 1 導電路 1 0 3、電力制御システム 1 などを備え、複数の負荷に電力を供給するシステムとして構成されている。電力制御システム 1 は、車載用の電力制御システムの一例に相当し、バッテリー 1 0 1 に電氣的に接続された第 1 導電路 1 0 3 から複数の負荷 1 1 1, 1 1 2, 1 1 3, 1 1 4, 1 1 5, 1 1 6 への電力供給を制御するように動作する。

【 0 0 2 0 】

バッテリー 1 0 1 は、車載用電源部の一例に相当し、様々な対象へ電力を供給するための主電源として機能する。バッテリー 1 0 1 は、例えば、鉛バッテリー等の公知の車載用蓄電部として構成され、高電位側の端子が第 1 導電路 1 0 3 に電氣的に接続され、第 1 導電路 1 0 3 に対して所定の出力電圧を印加する。なお、図 1 では、ヒューズやイグニッションスイッチなどは省略して示している。

10

【 0 0 2 1 】

発電機 1 0 2 は、オルタネータ等の公知の車載用発電機として構成され、エンジンの動作中に発電動作を行い、所定電圧（発電電圧）を出力する構成をなす。発電機 1 0 2 の動作及び出力電圧（発電電圧）は、図示しない電子制御装置によって制御される。

【 0 0 2 2 】

複数の負荷 1 1 1, 1 1 2, 1 1 3, 1 1 4, 1 1 5, 1 1 6 は、公知の車載用負荷として構成されており、各々の負荷は、ステアリングシステム、ブレーキシステム、エアコンディショナ、パワーウインド、オーディオ、ナビゲーションシステム、シートヒータなどの公知の車載用負荷のいずれかに該当する。

20

【 0 0 2 3 】

電力制御システム 1 は、主に、第 1 負荷制御部 3 及び電力制御装置 1 0 によって構成されている。第 1 負荷制御部 3 と電力制御装置 1 0 は、別ユニットとして構成されていてもよく、一体的なユニットとして構成されていてもよい。以下の説明では、第 1 負荷制御部 3 と電力制御装置 1 0 とが別ユニットとして構成された例について説明する。

【 0 0 2 4 】

第 1 負荷制御部 3 は、例えば、車載用の電子制御装置として構成され、負荷に供給する電力を制御する装置である。第 1 負荷制御部 3 は、例えば、電力制御装置 1 0 とは別体として構成され、図示しない 1 以上の配線部を介して電力制御装置 1 0 に情報を送信可能に構成され、電力制御装置 1 0 から情報を受信可能に構成されている。第 1 負荷制御部 3 は、マイクロコンピュータなどの制御回路を少なくとも 1 以上備えており、所定条件の成立時に電力抑制指示を送信するように機能する。なお、第 1 負荷制御部 3 の動作については後述する。

30

【 0 0 2 5 】

電力制御装置 1 0 は、車載用の電力制御装置の一例に相当し、第 1 負荷制御部 3 からの指示に基づいて複数の負荷への電力供給を制御するように動作する。電力制御装置 1 0 は、第 1 導電路 1 0 3 から分岐した導電路である複数の第 2 導電路 3 1, 3 2, 3 3, 3 4, 3 5, 3 6 と、複数の第 2 導電路 3 1, 3 2, 3 3, 3 4, 3 5, 3 6 にそれぞれ設けられる複数のスイッチ部 2 1, 2 2, 2 3, 2 4, 2 5, 2 6 と、第 1 負荷制御部 3 からの電力抑制指示に基づいて複数のスイッチ部 2 1, 2 2, 2 3, 2 4, 2 5, 2 6 を制御する第 2 負荷制御部 1 2 とを備える。

40

【 0 0 2 6 】

複数の第 2 導電路 3 1, 3 2, 3 3, 3 4, 3 5, 3 6 の各々は、いずれも第 1 導電路 1 0 3 に電氣的に接続されるとともに第 1 導電路 1 0 3 から分岐する構成をなし、それぞれに対応する対応負荷への電力供給経路として構成されている。図 1 の例では、第 2 導電路 3 1 が負荷 1 1 1 への電力供給経路として構成され、第 2 導電路 3 2 が負荷 1 1 2 への電力供給経路として構成され、第 2 導電路 3 3 が負荷 1 1 3 への電力供給経路として構成

50

され、第2導電路34が負荷114への電力供給経路として構成され、第2導電路35が負荷115への電力供給経路として構成され、第2導電路36が負荷116への電力供給経路として構成される。図1の例では、第2導電路31, 32, 33, 34, 35, 36の各々に対応して1つの対応負荷が設けられている例を示しているが、1以上の対応負荷が設けられていてもよい。

【0027】

複数のスイッチ部21, 22, 23, 24, 25, 26の各々は、複数の第2導電路31, 32, 33, 34, 35, 36の各々を通電状態と非通電状態とに切り替える構成をなす。複数のスイッチ部21, 22, 23, 24, 25, 26はいずれも、第2負荷制御部12によって個別に制御され、第2負荷制御部12から通電指示を受けている場合に対応する第2導電路を通電状態とし、非通電指示を受けている場合に対応する第2導電路を非通電状態とする。複数のスイッチ部21, 22, 23, 24, 25, 26の各々は、FET (Field effect transistor) などの半導体スイッチとして構成されていてもよく、このような半導体スイッチを備えたDCDCコンバータとして構成されていてもよい。以下の説明では、複数のスイッチ部21, 22, 23, 24, 25, 26の各々が半導体スイッチとして構成されている例について説明する。図1の例では、スイッチ部21がオン状態のときに第2導電路31が通電状態となって第2導電路31に対応する対応負荷(負荷111)に電力が供給され、スイッチ部21がオフ状態のときには第2導電路31が非通電状態(通電遮断状態)となって第2導電路31に対応する対応負荷(負荷111)への電力供給が遮断される。同様に、スイッチ部22がオン状態のときに第2導電路32が通電状態となって第2導電路32に対応する対応負荷(負荷112)に電力が供給され、スイッチ部22がオフ状態のときには第2導電路32が非通電状態(通電遮断状態)となって第2導電路32に対応する対応負荷(負荷112)への電力供給が遮断される。その他のスイッチ部23, 24, 25, 26も、スイッチ部21, 22と同様に動作する。なお、「各第2導電路に対応する対応負荷」とは、各第2導電路を介して電力供給を受け得る負荷であり、負荷の数は1つであってもよく、複数であってもよい。例えば、第2導電路31に対応する対応負荷は、第2導電路31を介して電力供給を受け得る負荷であり、図1には1つの負荷111のみを例示しているが、負荷111以外の負荷が、第2導電路31を介して電力供給を受け得る形で設けられていてもよい。

【0028】

第2負荷制御部12は、例えば、マイクロコンピュータなどを備えた制御回路として構成され、CPUなどの制御部やROM、RAMなどの記憶部を有する。この第2負荷制御部12は、図2のように、複数の負荷の各々の種別を3つのレベルに分けて予め定めている。例えば、図1の例では、第2負荷制御部12が負荷111, 112を第1種別(レベル1)の負荷として定め、負荷113, 114を第2種別(レベル2)の負荷として定め、負荷115, 116を第3種別(レベル3)の負荷として定めている。なお、このように各負荷の種別を定めた情報(どの負荷がどの種別に該当するかを特定する情報)は、例えば、ROMなどの記憶部に予め記憶しておくことができる。図1、図2の例において、第3種別(レベル3)の負荷は、重要度が最も大きい重要度大の負荷として位置付けられた負荷であり、車両走行中に動作維持が必須となる負荷(例えば、ステアリングシステムやブレーキシステムなど、動作が停止すると車両の適正な走行や停止ができなくなる負荷)が第3種別(レベル3)の負荷とされている。第2種別(レベル2)の負荷は、重要度が第3種別(レベル3)の負荷よりも低く、第1種別(レベル1)の負荷よりも高い重要度中の負荷として位置付けられた負荷であり、車両走行中にある程度の動作維持が望ましい負荷(例えば、エアコンディショナ、パワーウィンド、オーディオシステム、など、車両走行中に動作が停止するとユーザが不快感を感じる可能性が高い負荷)が第2種別(レベル2)の負荷とされている。第1種別(レベル1)の負荷は、重要度が第2種別(レベル2)の負荷よりも低い重要度小の負荷として位置付けられた負荷であり、車両走行中に動作が停止又は抑制されてもあまり支障のない負荷(シートヒータなど、車両走行中に動作が停止してもユーザがすぐに不快感を感じる可能性が低い負荷)が第1種別(レベル

1)の負荷とされている。

【0029】

第2負荷制御部12は、第1種別(レベル1)の負荷111, 112に対応するスイッチ部21, 22を、第1種別(レベル1)のスイッチ部として定めており、第2種別(レベル2)の負荷113, 114に対応するスイッチ部23, 24を、第2種別(レベル2)のスイッチ部として定めており、第3種別(レベル3)の負荷115, 116に対応するスイッチ部25, 26を、第3種別(レベル3)のスイッチ部として定めている。なお、このように各スイッチ部の種別を定めた情報(どのスイッチ部がどの種別に該当するかを特定する情報)は、例えば、ROMなどの記憶部に予め記憶しておくことができる。

【0030】

次に、電力制御システム1の動作について説明する。

第1負荷制御部3は、所定の開始条件が成立した場合(例えば、車両の始動スイッチ(イグニッションスイッチ等)がオフ状態からオン状態に切り替わった場合)に図3で示す電力制御処理を行い、所定の終了条件が成立するまで(例えば、車両の始動スイッチ(イグニッションスイッチ等)がオフ状態からオン状態に切り替わるまで)、図3の電力制御処理を繰り返す。

【0031】

第1負荷制御部3は、図3の電力制御処理を開始した場合、まず、発電機102の発電状態、バッテリー101の状態(SOCやSOHなどの発電機状態)負荷動作状態、などを把握する(ステップS1)。

【0032】

第1負荷制御部3は、発電機102の出力電圧(発電電圧)が予め定められた閾値(電圧判定閾値)以上であるか否かを判定することで、発電状態を把握する。第1負荷制御部3は、公知の方法でバッテリー101のSOC(State Of Charge)を検出することで、発電機状態を把握する。第1負荷制御部3は、公知の方法でバッテリー101のSOH(State Of Health)を検出することでも発電機状態を把握する。第1負荷制御部3は、公知の方法で車両全体の総消費電力(第1導電路103から電力供給を受ける複数の負荷の総消費電力)を検出又は外部装置から取得し、第1導電路103から電力供給を受ける複数の負荷の総消費電力が予め定められた閾値(負荷動作状態判定閾値)以下であるかを判定することで、負荷動作状態を把握する。なお、バッテリー101のSOHは、図3の制御を実行する度に検出してもよいが、車両の始動スイッチ(例えばイグニッションスイッチ)がオフ状態からオン状態に切り替わった後に最初に行われる電力制御処理(図3)にて検出し、このときのSOHの検出値を、始動スイッチ(例えばイグニッションスイッチ)が次にオフ状態に切り替わるまで、ステップS1でのSOHの検出値として繰り返し用いてもよい。

【0033】

第1負荷制御部3は、ステップS1の後、電力抑制条件が成立したか否かを判定する(ステップS2)。具体的には、ステップS1取得した発電機102の出力電圧(発電電圧)が予め定められた閾値(電圧判定閾値)未満であると判定した場合、ステップS1で取得したバッテリー101のSOCが予め定められたSOC閾値未満であると判定した場合、ステップS1で取得したバッテリー101のSOHが予め定められたSOH閾値未満であると判定した場合、ステップS1で取得した複数の負荷の総消費電力(第1導電路103から電力供給を受ける複数の負荷の総消費電力)が予め定められた負荷動作状態判定閾値を超えると判定した場合、の少なくともいずれかに該当する場合に電力抑制条件が成立したと判定し、この場合には、第2負荷制御部12に対して電力抑制指示を送信する(ステップS4)。一方、第1負荷制御部3は、ステップS2において電力抑制条件が成立したと判定しない場合、第2負荷制御部12に対して所定の通常動作指示を送信する(ステップS3)。

【0034】

本構成では、バッテリー101のSOCが予め定められたSOC閾値未満である場合が、

10

20

30

40

50

所定の充電量低下状態の一例に相当する。バッテリー 101 の S O H が予め定められた S O H 閾値未満である場合が、所定の劣化状態の一例に相当する。発電機 102 の出力電圧（発電電圧）が予め定められた閾値（電圧判定閾値）未満である場合が、所定の出力低下状態の一例に相当する。第 1 導電路 103 から電力供給を受ける複数の負荷の総消費電力が負荷動作状態判定閾値を超える場合が、所定の過剰状態の一例に相当する。そして、第 1 負荷制御部 3 は、バッテリー 101（車載用電源部）が所定の充電量低下状態又は所定の劣化状態の少なくともいずれかとなった場合、発電機 102 が所定の出力低下状態となった場合、複数の負荷の電力消費が所定の過剰状態となった場合、の少なくともいずれかに該当する場合に、第 2 負荷制御部 12 に対し、種別毎の制御方法を指定した電力抑制指示を送信するように動作する。

10

【0035】

第 2 負荷制御部 12 は、第 1 負荷制御部 3 からの通常動作指示を受信した場合、複数のスイッチ部 21, 22, 23, 24, 25, 26 をいずれもオン状態で継続する。つまり、スイッチ部 21, 22, 23, 24, 25, 26 のすべてを 100% デューティでオン動作させる。

【0036】

第 1 負荷制御部 3 は、電力抑制条件が成立したと判定した場合、第 2 負荷制御部 12 に対して電力抑制指示を送信するが、この電力抑制指示は、種別毎の制御方法を指定した指示情報として送信する。具体的には、第 1 負荷制御部 3 は、ステップ S4 の処理を実行する場合、図 4 のように、種別毎のデューティを指定した電力抑制指示を第 2 負荷制御部 12 に送信する。図 4 の例では、第 3 種別（レベル 3）の負荷に対して 100% のデューティを指定し、第 2 種別（レベル 2）の負荷に対して 50% のデューティを指定し、第 1 種別（レベル 1）の負荷に対して 20% のデューティを指定した電力抑制指示となっている。

20

【0037】

一方で、第 2 負荷制御部 12 は、第 1 負荷制御部 3 から種別毎の制御方法を指定した電力抑制指示を受信した場合に、種別毎の制御方法に基づき、複数のスイッチ部を種別毎に制御する。第 2 負荷制御部 12 は、上述したように、負荷 111, 112, 113, 114, 115, 116 の各々の種別に対応させてスイッチ部 21, 22, 23, 24, 25, 26 の各々の種別を予め定めており、図 4 のような指示（種別毎のデューティを指定した電力抑制指示）を第 1 負荷制御部 3 から受信した場合に、スイッチ部 21, 22, 23, 24, 25, 26 の各々を、種別毎のデューティに基づいて、種別毎に P W M 制御するように動作する。例えば、図 4 のような電力抑制指示を受信した場合、第 2 負荷制御部 12 は、第 3 種別（レベル 3）の負荷 115, 116 に対応する第 3 種別（レベル 3）のスイッチ部 25, 26 を 100% デューティで駆動（つまり、スイッチ部 25, 26 をオン状態で継続）し、第 2 種別（レベル 2）の負荷 113, 114 に対応する第 2 種別（レベル 2）のスイッチ部 23, 24 のそれぞれに対して 50% デューティの P W M 信号を与えて 50% デューティで P W M 制御し、第 1 種別（レベル 1）の負荷 111, 112 に対応する第 1 種別（レベル 1）のスイッチ部 21, 22 のそれぞれに対して 20% デューティの P W M 信号を与えて 20% デューティで P W M 制御する。

30

40

【0038】

次に、本構成の効果を例示する。

電力制御装置 10 は、複数の第 2 導電路 31, 32, 33, 34, 35, 36 と、複数の第 2 導電路 31, 32, 33, 34, 35, 36 にそれぞれ設けられる複数のスイッチ部 21, 22, 23, 24, 25, 26 と、複数のスイッチ部 21, 22, 23, 24, 25, 26 を制御する第 2 負荷制御部 12 と、を有する。そして、第 2 負荷制御部 12 は、第 1 負荷制御部 3 から種別毎の制御方法を指定した電力抑制指示を受信した場合に、種別毎の制御方法に基づき、複数のスイッチ部 21, 22, 23, 24, 25, 26 を種別毎に制御する。このように構成されるため、負荷の消費電力を抑制すべき場合に、負荷の種別毎に抑制方法を異ならせ得る。

50

【 0 0 3 9 】

しかも、電力制御装置 1 0 は、複数のスイッチ部 2 1 , 2 2 , 2 3 , 2 4 , 2 5 , 2 6 を制御する第 2 負荷制御部 1 2 が電力制御指示を送信する第 1 負荷制御部 3 とは別で構成され、且つ複数のスイッチ部 2 1 , 2 2 , 2 3 , 2 4 , 2 5 , 2 6 を種別毎に制御し得るものとなっているため、例えば、図 5 のように、新たな負荷（図 5 の例では負荷 Z）及びその負荷への電力供給路（第 2 導電路）を追加するように電力制御システムを設計変更する場合に、第 1 負荷制御部側の制御の複雑化を抑えた形で、且つ、第 2 負荷制御部側を主な変更対象とする簡易な設計変更によって対応しやすい。図 5 の例では、負荷 Z が第 2 種別（レベル 2）の負荷として追加され、対応するスイッチ部が第 2 種別（レベル 2）のスイッチ部であること等を第 2 負荷制御部 1 2 に追加することで、負荷 Z を第 2 種別（レベル 2）の負荷として制御し得るように容易に設計変更することができる。

10

【 0 0 4 0 】

第 2 負荷制御部 1 2 は、種別毎のデューティを指定した電力抑制指示を第 1 負荷制御部 3 から受信した場合に、複数のスイッチ部 2 1 , 2 2 , 2 3 , 2 4 , 2 5 , 2 6 を、種別毎のデューティに基づいて、種別毎に P W M 制御するように動作する。このようにすれば、負荷の消費電力を抑制すべき場合に、複数のスイッチ部 2 1 , 2 2 , 2 3 , 2 4 , 2 5 , 2 6 の各々の P W M 制御を種別毎のデューティで行うことができるため、より細かな電力制御を種別毎に行うことができる。

【 0 0 4 1 】

第 1 負荷制御部 3 は、車載用電源部（バッテリー 1 0 1）が所定の充電量低下状態又は所定の劣化状態の少なくともいずれかとなった場合に、第 2 負荷制御部 1 2 に対し、種別毎の制御方法を指定した電力抑制指示を送信するように動作する。このようにすれば、車載用電源部（バッテリー 1 0 1）の充電量が低下した場合又は車載用電源部（バッテリー 1 0 1）が劣化状態となった場合であっても、複数の負荷の総消費電力を抑制して電力トラブルを生じにくくすることができ、しかも、負荷の種別毎に抑制方法を異ならせ得る方式で負荷電力を抑制することができる。

20

【 0 0 4 2 】

第 1 負荷制御部 3 は、発電機 1 0 2 が所定の出力低下状態となった場合に、第 2 負荷制御部 1 2 に対し、種別毎の制御方法を指定した電力抑制指示を送信するように動作する。このようにすれば、発電機 1 0 2 の出力が低下した場合であっても、複数の負荷の総消費電力を抑制して電力トラブルを生じにくくすることができ、しかも、負荷の種別毎に抑制方法を異ならせ得る方式で負荷電力を抑制することができる。

30

【 0 0 4 3 】

第 1 負荷制御部 3 は、複数の負荷の電力消費が所定の過剰状態となった場合に、第 2 負荷制御部 1 2 に対し、種別毎の制御方法を指定した電力抑制指示を送信するように動作する。このようにすれば、複数の負荷の電力消費が過剰状態となった場合に、複数の負荷の総消費電力を抑制して電力トラブルを生じにくくすることができ、しかも、負荷の種別毎に抑制方法を異ならせ得る方式で負荷電力を抑制することができる。

【 0 0 4 4 】

< 他の実施例 >

40

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施例に限定されるものではなく、例えば次のような実施例も本発明の技術的範囲に含まれる。また、上述した実施例や後述する実施例は矛盾しない範囲で様々に組み合わせることが可能である。

【 0 0 4 5 】

実施例 1 では、複数のスイッチ部が半導体スイッチとして構成された例を示したが、いずれかのスイッチ部又はすべてのスイッチ部が半導体スイッチを含んだ電圧変換回路（例えば第 1 導電路 1 0 3 に印加された電圧を昇圧または降圧して負荷側に出力電圧を印加する D C D C コンバータ）として構成されていてもよい。

【 0 0 4 6 】

実施例 1 では、第 1 負荷制御部 3 から 1 つの第 2 負荷制御部 1 2 に電力抑制指示を送信

50

する例を示したが、図 6 で示す車載システム 200 のように、複数の第 2 負荷制御部 212A, 212B に電力抑制指示を送信するような構成であってもよい。図 6 では、第 1 電力制御部 210A が実施例 1 の電力制御装置 10 と同様の構成をなし、この第 1 電力制御部 210A と同様の構成をなす第 2 電力制御部 210B が更に設けられている。そして、これら第 1 電力制御部 210A 及び第 2 電力制御部 210B によって電力制御装置 210 が構成されている。図 6 で開示される車載システム 200 は、電力制御装置 210 以外は、実施例 1 の車載システム 100 と同様の構成をなす。電力制御システム 201 は、電力制御装置 210 以外は、実施例 1 の電力制御システム 1 と同様の構成をなす。なお、図 6 の車載システム 200 において、図 1 の車載システム 100 と同様の構成をなす部分については、車載システム 100 の対応部分と同一の符号を付し詳細な説明は省略する。図 6 の例では、第 1 電力制御部 210A において、複数の第 2 導電路 31, 32, 33, 34, 35, 36 が、導電路 211 を介して第 1 導電路 103 に電氣的に接続されている。第 2 負荷制御部 212A は、実施例 1 の第 2 負荷制御部 12 と同様の構成をなすとともに同様に動作する。第 2 電力制御部 210B は、第 1 電力制御部 210A と同様の構成をなすとともに同様に動作する。第 2 電力制御部 210B において、第 2 導電路 231, 232, 233, 234, 235, 236 の各々は、導電路 212 を介して第 1 導電路 103 に電氣的に接続され、それぞれに対応する対応負荷（負荷 117, 118, 119, 120, 121, 122）への電力供給経路として構成される。スイッチ部 221, 222, 223, 224, 225, 226 の各々は、第 2 導電路 231, 232, 233, 234, 235, 236 の各々を通電状態と非通電状態とに切り替える。第 2 負荷制御部 212B は、スイッチ部 221, 222, 223, 224, 225, 226 の各々の種別を予め定めており、種別毎に制御方法を指定した電力抑制指示を第 1 負荷制御部 3 から受信した場合に、電力抑制指示によって種別毎に指定される制御方法に基づき、スイッチ部 221, 222, 223, 224, 225, 226 を種別毎に制御する。第 1 負荷制御部 3 が送信する電力抑制指示は、例えば実施例 1 と同様の内容（図 4 参照）とすることができ、第 2 負荷制御部 212B によるスイッチ部 221, 222, 223, 224, 225, 226 の制御方法は、実施例 1 において第 2 負荷制御部 12（図 1）が行う制御方法と同様の制御方法とすることができ、図 6 で示す第 2 負荷制御部 212A が行う制御方法と同様の制御方法とすることができる。なお、図 6 では、2 つの電力制御部（第 1 電力制御部 210A 及び第 2 電力制御部 210B）が設けられた例を示したが、同様の電力制御部が 3 以上設けられていてもよい。つまり、第 1 負荷制御部 3 から電力抑制指示を受ける第 2 負荷制御部が 3 以上設けられていてもよい。

【0047】

実施例 1 では、図 4 のような電力抑制指示の一例を示したが、電力抑制指示は図 4 のような例に限定されず、実施例 1 又は実施例 1 を変更したいずれの例においても、図 7（A）のように複数の種別（各レベル）の電力抑制方法が同一であってもよい。また、第 1 負荷制御部 3 から送信する電力抑制指示は、常に一律の電力抑制指示である必要はなく、ある条件下では図 4 のような電力抑制指示を送信し、他の条件下では図 7（A）のような電力抑制指示を送信するように動作してもよい。また、実施例 1 又は実施例 1 を変更したいずれの例においても、第 1 負荷制御部 3 から送信する電力抑制指示は PWM 制御に関する指示に限定されず、図 7（B）のように、いずれかの種別のスイッチ部をオン状態（電力供給状態）とし、他の種別のスイッチ部をオフ状態（電力停止状態）とするような指示であってもよい。この場合、第 2 負荷制御部（図 1 の第 2 負荷制御部 12、又は図 6 の第 2 負荷制御部 212A, 212B）は、電力供給が指示された種別（図 7（B）の例では、第 2、第 3 種別）のスイッチ部をオン状態とし、電力停止が指示された種別（図 7（B）の例では、第 1 種別）のスイッチ部をオフ状態とするように複数のスイッチ部のオンオフを制御すればよい。

【0048】

実施例 1 又は実施例 1 を変更したいずれの例においても、バッテリー 101 の SOH や SOC は、例えば、特開 2009 - 214766 号公報、特開 2009 - 214604 号公

10

20

30

40

50

報、特開 2 0 0 7 - 9 3 3 5 8 号公報、特開 2 0 0 9 - 2 2 6 9 9 6 公報、特開 2 0 0 9 - 1 9 0 6 9 0 号公報、などに開示されている公知の検出方法で検出することができ、これ以外の公知の方法で検出してもよい。また、バッテリー 1 0 1 が「所定の劣化状態」であるか否かの判定は、特開 2 0 1 1 - 1 7 5 4 6 号公報、特開 2 0 0 7 - 3 0 6 4 9 号公報、特開 2 0 0 7 - 3 0 6 5 0 号公報、特開 2 0 0 8 - 2 3 5 1 5 5 号公報などに記載のいずれかの劣化判定方法を用い、劣化状態と判定された場合に「所定の劣化状態」であるとしてもよい。勿論、これら以外の公知の劣化判定方法を用い、劣化状態と判定された場合に「所定の劣化状態」であるとしてもよい。また、バッテリー 1 0 1 の出力電圧が所定閾値電圧未満である場合を「所定の充電量低下状態」としてもよい。また、実施例 1 又は実施例 1 を変更したいずれの例においても、発電機 1 0 2 の出力電圧（発電電圧）を公知の方法で検出し、発電機 1 0 2 の出力電圧（発電電圧）が予め定められた閾値（電圧判定閾値）未満である状態が一定時間継続した場合を「所定の出力低下状態」としてもよい。実施例 1 又は実施例 1 を変更したいずれの例においても、「第 1 導電路 1 0 3 から電力供給を受ける複数の負荷の総消費電力」は、例えば、第 1 導電路 1 0 3 に印加された電圧の電圧値 V と第 1 導電路 1 0 3 を流れる電流の電流値 I とに基づく値（例えば、 $V \times I$ ）を、第 1 導電路 1 0 3 を介して供給される電力値として算出してもよい。そして、算出される電力値が予め定められた閾値（負荷動作状態判定閾値）を超える場合を「所定の過剰状態」としてもよい。また、第 1 導電路 1 0 3 を介して供給される電力は、公知の他の方法で検出してもよい。

10

【符号の説明】

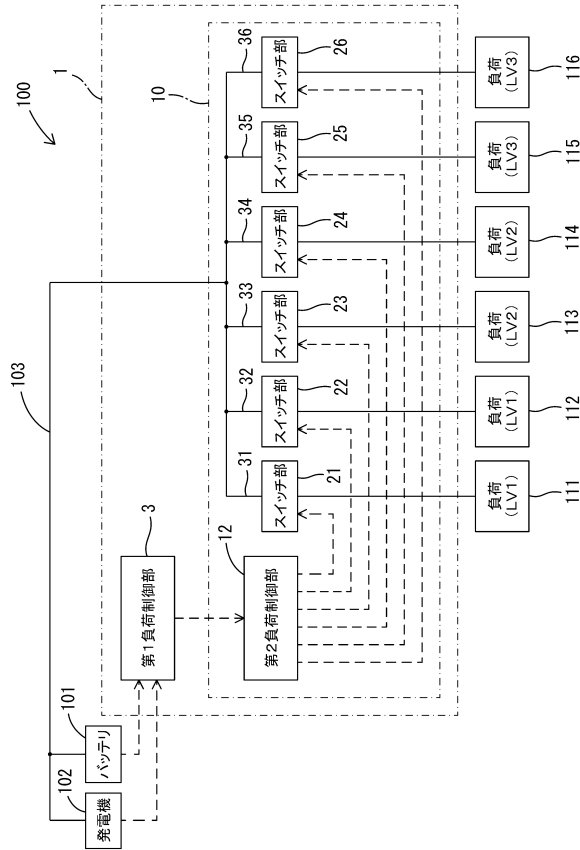
20

【0 0 4 9】

1 , 2 0 1 ... 車載用の電力制御システム
 3 ... 第 1 負荷制御部
 1 0 , 2 1 0 ... 車載用の電力制御装置
 1 2 , 2 1 2 A , 2 1 2 B ... 第 2 負荷制御部
 2 1 , 2 2 , 2 3 , 2 4 , 2 5 , 2 6 , 2 2 1 , 2 2 2 , 2 2 3 , 2 2 4 , 2 2 5 , 2 2 6 ... スイッチ部
 3 1 , 3 2 , 3 3 , 3 4 , 3 5 , 3 6 , 2 3 1 , 2 3 2 , 2 3 3 , 2 3 4 , 2 3 5 , 2 3 6 ... 第 2 導電路
 1 0 1 ... バッテリ（車載用電源部）
 1 0 2 ... 発電機
 1 0 3 ... 第 1 導電路
 1 1 1 , 1 1 2 , 1 1 3 , 1 1 4 , 1 1 5 , 1 1 6 , 1 1 7 , 1 1 8 , 1 1 9 , 1 2 0 , 1 2 1 , 1 2 2 ... 負荷

30

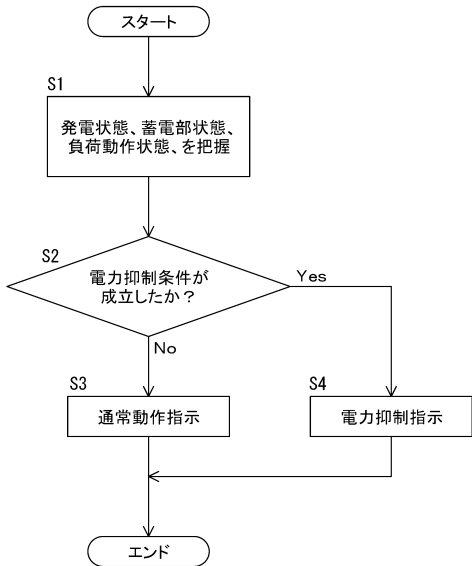
【図 1】



【図 2】

LV3 負荷	負荷 A、負荷 B、負荷 C…
LV2 負荷	負荷 E、負荷 F、負荷 G…
LV1 負荷	負荷 H、負荷 J、負荷 K…

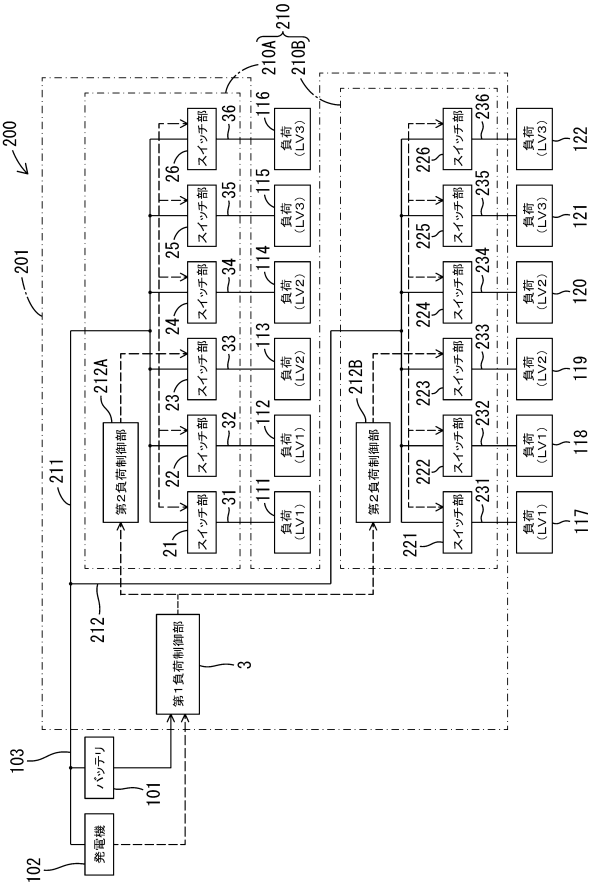
【図 3】



【図 4】

LV3 負荷	デューティ 100%
LV2 負荷	デューティ 50%
LV1 負荷	デューティ 20%

【図 6】



【図 5】

LV3 負荷	負荷 A、負荷 B、負荷 C…
LV2 負荷	負荷 E、負荷 F、負荷 G…
LV1 負荷	負荷 H、負荷 J、負荷 K…

↑負荷 Z (新規)

【図 7】

(A)

LV3 負荷	デューティ 100%
LV2 負荷	デューティ 100%
LV1 負荷	デューティ 20%

(B)

LV3 負荷	電力供給
LV2 負荷	電力供給
LV1 負荷	電力停止

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

B 6 0 R 16/02 6 4 5 A

審査官 早川 卓哉

(56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 1 3 0 5 4 0 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 0 8 6 9 6 8 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 0 5 8 6 7 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 3 2 6 8 0 5 (J P , A)

(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 2 J 1 / 0 0 - 1 / 1 6
H 0 2 J 9 / 0 0 - 1 3 / 0 0
B 6 0 R 1 6 / 0 0 - 1 7 / 0 2
H 0 2 M 3 / 0 0 - 3 / 4 4