

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2017-159727
(P2017-159727A)

(43) 公開日 平成29年9月14日(2017.9.14)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
B60R	16/04	(2006.01)	B60R	16/04	W	2G216	
H02J	7/00	(2006.01)	H02J	7/00	P	5G503	
H02J	7/10	(2006.01)	H02J	7/00	M	5H030	
G01R	31/36	(2006.01)	H02J	7/10	F		
H01M	10/48	(2006.01)	H02J	7/00	X		
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 17 頁) 最終頁に続く							

(21) 出願番号	特願2016-44381 (P2016-44381)	(71) 出願人	395011665
(22) 出願日	平成28年3月8日 (2016.3.8)		株式会社オートネットワーク技術研究所
		(71) 出願人	000183406
			住友電装株式会社
		(71) 出願人	000002130
			住友電気工業株式会社
		(74) 代理人	100088672
			弁理士 吉竹 英俊
		(74) 代理人	100088845
			弁理士 有田 貴弘
最終頁に続く			

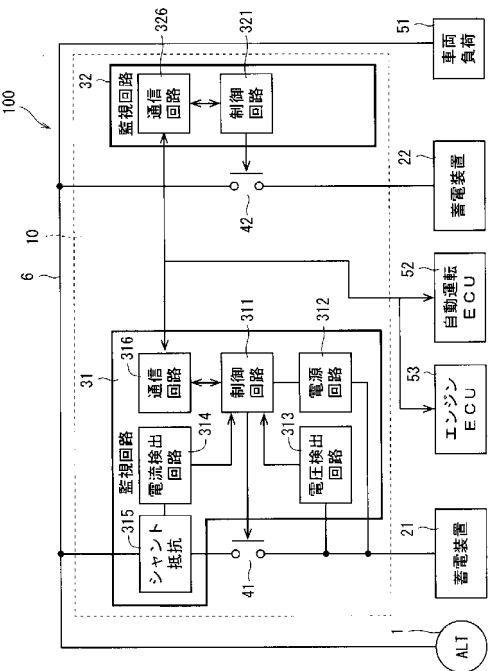
(54) 【発明の名称】 車載電源用の充電率監視装置および車載電源システム

(57) 【要約】

【課題】 両蓄電装置の充電率を高い精度で算出できる車載電源用の充電率監視装置を提供する。

【解決手段】 監視回路31は、スイッチ41をオフした上で、蓄電装置21の第1開放電圧を検出し、第1開放電圧に基づいて蓄電装置21の第1充電率を求める第1工程と、スイッチ41をオンした上で蓄電装置21を流れる第1電流を検出し、第1工程における第1充電率と、第1電流の積算値とに基づいて第1充電率を更新する第2工程とを実行する。監視回路32は、スイッチ42をオフした上で蓄電装置22の第2開放電圧を検出し、第2開放電圧に基づいて蓄電装置22の第2充電率を求める第3工程と、スイッチ42をオンした上で蓄電装置を流れる第2電流を検出し、第3工程における第2充電率と、第2電流の積算値とに基づいて第2充電率を更新する第4工程とを実行する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電源線を介して給電する第 1 蓄電装置及び第 2 蓄電装置の双方の充電率を監視する車載電源用の充電率監視装置であって、

前記電源線と前記第 1 蓄電装置との間に接続される第 1 スイッチと、

前記電源線と前記第 2 蓄電装置との間に接続される第 2 スイッチと、

前記第 1 スイッチへオン／オフ信号を出力する第 1 監視回路と、

前記第 1 スイッチへオン／オフ信号を出力する第 2 監視回路と

を備え、

前記第 1 監視回路は、

前記第 1 スイッチがオフしているときの前記第 1 蓄電装置の端子電圧を第 1 開放電圧として検出し、前記第 1 開放電圧に基づいて前記第 1 蓄電装置の第 1 充電率を求める第 1 工程と、

前記第 1 スイッチがオンしているときに前記第 1 蓄電装置を流れる第 1 電流を検出し、前記第 1 工程で求められた前記第 1 充電率と、前記第 1 電流の積算値とに基づいて前記第 1 充電率を更新する第 2 工程と

を実行し、

前記第 2 監視回路は、

前記第 2 スイッチがオフしているときの前記第 2 蓄電装置の端子電圧を第 2 開放電圧として検出し、前記第 2 開放電圧に基づいて前記第 2 蓄電装置の第 2 充電率を求める第 3 工程と、

前記第 2 スイッチがオンしているときに前記第 2 蓄電装置を流れる第 2 電流を検出し、前記第 3 工程で求められた前記第 2 充電率と、前記第 2 電流の積算値とに基づいて前記第 2 充電率を更新する第 4 工程と

を実行する、車載電源用の充電率監視装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の車載電源用の充電率監視装置であって、

前記第 2 監視回路は、前記第 1 工程において、前記第 2 スイッチをオンする、車載電源用の充電率監視装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の車載電源用の充電率監視装置であって、

前記第 1 監視回路は、前記第 2 充電率が第 1 基準値よりも大きいときに、前記第 1 工程を開始する、車載電源用の充電率監視装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の車載電源用の充電率監視装置であって、

前記第 1 監視回路は、前記第 1 工程において前記第 2 充電率が前記第 1 基準値よりも下回ったときに、前記第 1 工程を中断して前記第 1 スイッチをオンする、車載電源用の充電率監視装置。

【請求項 5】

請求項 3 または請求項 4 に記載の車載電源用の充電率監視装置であって、

前記第 1 監視回路は、前記第 2 充電率が前記第 1 基準値よりも大きく、かつ、前記第 1 充電率が第 2 基準値よりも大きいときに、前記第 1 工程を開始する、車載電源用の充電率監視装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の車載電源用の充電率監視装置であって、

前記第 1 監視回路および前記第 2 監視回路は、少なくとも車両の走行中において、前記第 1 スイッチおよび前記第 2 スイッチの両方がオフしないように、それぞれ前記第 1 スイッチおよび前記第 2 スイッチを制御する、車載電源用の充電率監視装置。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の車載電源用の充電率監視装置であって、

前記第 1 蓄電装置は鉛バッテリーであり、

前記第 1 監視回路は、車両のエンジンが停止しているときには、前記第 1 工程を実行しない、車載電源用の充電率監視装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の車載電源用の充電率監視装置であって、

前記第 1 スイッチはノーマリクローズ型のスイッチである、車載電源用の充電率監視装置。

【請求項 9】

請求項 7 または請求項 8 に記載の車載電源用の充電率監視装置であって、

前記第 2 蓄電装置はリチウムイオンバッテリーまたはニッケル水素バッテリーであり、

前記第 2 スイッチは、ノーマリオープン型のスイッチである、車載電源用の充電率監視装置。

【請求項 10】

請求項 1 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の車載電源用の充電率監視装置と、

前記第 1 蓄電装置および前記第 2 蓄電装置と

を備え、

前記第 1 蓄電装置および前記第 1 監視回路はエンジンルームに配置され、

前記第 2 蓄電装置および前記第 2 監視回路は、車室に対して前記エンジンルームとは反対側に配置される、車載電源システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、車載電源用の充電率監視装置および車載電源システムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、鉛蓄電池およびリチウムイオン蓄電池を搭載した車両が記載されている。鉛蓄電池はオルタネータ、スタータおよび第 1 電気負荷に直接に接続される。またこの鉛蓄電池は双方向の半導体スイッチを介して第 2 電気負荷にも接続されている。リチウムイオン蓄電池は Li (リチウム) 蓄電池リレーを介して第 2 電気負荷に接続されている。

【0003】

特許文献 1 では、鉛蓄電池およびリチウムイオン蓄電池の充電率を算出し、その充電率などを用いた条件に基づいて、半導体スイッチおよび Li 蓄電池リレーを制御している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2011-234479 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 では、鉛蓄電池が直接に電気負荷に接続されている。よって、その開放電圧を直接に検出することは困難であり、高い精度で充電池を算出することは難しい。

【0006】

そこで本発明は、両蓄電装置の充電率を高い精度で算出できる車載電源用の充電率監視装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

車載電源用の充電率監視装置の第 1 の態様は、電源線を介して給電する第 1 蓄電装置及び第 2 蓄電装置の双方の充電率を監視する。充電率監視装置は、第 1 スイッチと第 2 スイ

10

20

30

40

50

ッチと第1監視回路と第2監視回路とを備える。第1スイッチは、電源線と第1蓄電装置との間に接続される。第2スイッチは、電源線と第2蓄電装置との間に接続される。第1監視回路は第1スイッチへオン／オフ信号を出力する。第2監視回路は第2スイッチへオン／オフ信号を出力する。第1監視回路は第1工程と第2工程とを実行する。第1工程においては、第1監視回路は、第1スイッチをオフした上で第1蓄電装置の第1開放電圧を検出し、第1開放電圧に基づいて第1蓄電装置の第1充電率を求める。第2工程においては、第1監視回路は、第1スイッチをオンした上で第1蓄電装置を流れる第1電流を検出し、第1工程における第1充電率と、第1電流の積算値とに基づいて第1充電率を更新する。第2監視回路は、第3工程と第4工程とを実行する。第3工程においては、第2監視回路は、第2スイッチをオフした上で第2蓄電装置の第2開放電圧を検出し、第2開放電圧に基づいて第2蓄電装置の第2充電率を求める。第4工程においては、第2監視回路は、第2スイッチをオンした上で第2蓄電装置を流れる第2電流を検出し、第3工程における第2充電率と、第2電流の積算値とに基づいて第2充電率を更新する。

10

【0008】

車載電源用の充電率監視装置の第2の態様は、第1の態様にかかる車載電源用の充電率監視装置であって、前記第2監視回路は、前記第1工程において、前記第2スイッチをオンする。

【0009】

車載電源用の充電率監視装置の第3の態様は、第2の態様にかかる車載電源用の充電率監視装置であって、第1監視回路は、第2充電率が第1基準値よりも大きいときに、第1

20

【0010】

車載電源用の充電率監視装置の第4の態様は、第3の態様にかかる車載電源用の充電率監視装置であって、第1監視回路は、第1工程において第2充電率が第1基準値よりも下回ったときに、第1工程を中断して第1スイッチをオンする。

【0011】

車載電源用の充電率監視装置の第5の態様は、第3または第4の態様にかかる車載電源用の充電率監視装置であって、第1監視回路は、第2充電率が前記第1基準値よりも大きく、かつ、前記第1充電率が第2基準値よりも大きいときに、第1工程を開始する。

【0012】

車載電源用の充電率監視装置の第6の態様は、第1から第5のいずれか1つの態様にかかる車載電源用の充電率監視装置であって、第1監視回路および第2監視回路は、少なくとも車両の走行中において、第1スイッチおよび第2スイッチの両方がオフしないように、それぞれ第1スイッチおよび第2スイッチを制御する。

30

【0013】

車載電源用の充電率監視装置の第7の態様は、第1から第6のいずれか1つの態様にかかる車載電源用の充電率監視装置であって、第1蓄電装置は鉛バッテリーであり、前記第1監視回路は、車両のエンジンが停止しているときには、第1工程を実行しない。

【0014】

車載電源用の充電率監視装置の第8の態様は、第7の態様にかかる車載電源用の充電率監視装置であって、第1スイッチはノーマリクローズ型のスイッチである。

40

【0015】

車載電源用の充電率監視装置の第9の態様は、第7または第8に記載の車載電源用の充電率監視装置であって、第2蓄電装置はリチウムイオンバッテリーまたはニッケル水素バッテリーであり、第2スイッチは、ノーマリオープン型のスイッチである。

【0016】

車載電源システムの態様は、第1から第9のいずれか1つの態様にかかる車載電源用の充電率監視装置と、第1蓄電装置および第2蓄電装置とを備え、第1蓄電装置および第1監視回路はエンジンルームに配置され、第2蓄電装置および第2監視回路は、車室に対してエンジンルームとは反対側に配置される。

50

【発明の効果】

【0017】

車載電源用の充電率監視装置の第1の態様によれば、両蓄電装置の充電率を高い精度で算出できる。

【0018】

車載電源用の充電率監視装置の第2の態様によれば、第2蓄電装置を電源として機能させつつ、第1工程を実行することができる。

【0019】

車載電源用の充電率監視装置の第3の態様によれば、第1工程における車両負荷への安定的な給電を実現できる。

【0020】

車載電源用の充電率監視装置の第4の態様によれば、第2蓄電装置の第2充電率が低いときに、第1蓄電装置を電源線に接続することができる。

【0021】

車載電源用の充電率監視装置の第5の態様によれば、第1工程における第1蓄電装置の第1充電率は高い。よって、第2蓄電装置の第2充電率が低下して第1工程を終了したときに、高い第1充電率を有する第1蓄電装置が電源線への給電することができる。

【0022】

車載電源用の充電率監視装置の第6の態様によれば、第1蓄電装置および第2蓄電装置の少なくともいずれか一方が給電できる。

【0023】

車載電源用の充電率監視装置の第7の態様によれば、エンジンの停止中に第1スイッチをオンに維持できる。ひいては、第1蓄電装置が暗電流を供給できる。第1蓄電装置は鉛バッテリーであるので、暗電流の供給に適している。

【0024】

車載電源用の充電率監視装置の第8の態様によれば、消費電力を低減できる。

【0025】

車載電源用の充電率監視装置の第9の態様によれば、第2蓄電装置の電力を温存することができる。

【0026】

車載電源システムの態様によれば、第1監視回路および第2監視回路をそれぞれ短い配線で第1蓄電装置および第2蓄電装置に接続できる。これにより、第1蓄電装置および第2蓄電装置の開放電圧を高い精度で検出できる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】車載電源システムの一例を概略的に示すブロック図である。

【図2】監視回路の動作の一例を示すフローチャートである。

【図3】監視回路の動作の一例を示すフローチャートである。

【図4】充電率の一例を概略的に示すグラフである。

【図5】充電率監視装置の動作の一例を示すフローチャートである。

【図6】充電率監視装置の動作の他の一例を示すフローチャートである。

【図7】充電率監視装置の動作の他の一例を示すフローチャートである。

【図8】監視回路の動作の一例を示すフローチャートである。

【図9】監視回路の動作の他の一例を示すフローチャートである。

【図10】車載電源システムの一例を概略的に示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

<構成>

図1は、車載電源システム100の構成の一例を概略的に示すブロック図である。この車載電源システム100は車両に搭載される。車載電源システム100は、少なくとも、

10

20

30

40

50

車載電源用の充電率監視装置 10 と蓄電装置 21, 22 とを備えている。図 1 に例示するように、車載電源システム 100 は、発電機 1 と車両負荷 51 と自動運転 ECU (Electronic Control Unit) 52 とエンジン ECU 53 とを更に備えていてもよい。

【0029】

発電機 1 は例えばオルタネータであって、図 1 の例示では「ALT」と表記されている。例えば発電機 1 はエンジンの回転に伴って発電して、直流電圧を出力する。この発電機 1 は、例えば車両の減速時に、発電してもよい。これにより、車両の減速に伴うエネルギーを有効に活用することができる。発電機 1 は電源線 6 に接続されており、発電した電力を電源線 6 へ供給することができる。

【0030】

蓄電装置 21 は例えば鉛バッテリーである。蓄電装置 21 はスイッチ 41 を介して電源線 6 に接続される。スイッチ 41 は例えばリレーである。このスイッチ 41 がオンすることにより、蓄電装置 21 は電源線 6 を介して発電機 1 と導通する。発電機 1 は、蓄電装置 21 の端子電圧よりも高い直流電圧を出力することで、蓄電装置 21 を充電することができる。

【0031】

蓄電装置 22 は例えばリチウムイオンバッテリーまたはニッケル水素バッテリーである。蓄電装置 22 はスイッチ 42 を介して電源線 6 に接続される。スイッチ 42 は例えばリレーである。このスイッチ 42 がオンすることにより、蓄電装置 22 は電源線 6 を介して発電機 1 と導通する。発電機 1 は、蓄電装置 22 の端子電圧よりも高い直流電圧を出力することで、蓄電装置 22 を充電することができる。

【0032】

車両負荷 51 は電源線 6 に接続されている。車両負荷 51 は例えばパワーステアリング用の電動機、または、ブレーキ用の電動機である。車両負荷 51 は発電機 1 および蓄電装置 21, 22 の少なくともいずれか一つによって給電される。

【0033】

車載電源用の充電率監視装置 10 は、上記のスイッチ 41, 42 と、監視回路 31, 32 とを備えている。監視回路 31 はスイッチ 41 へオン／オフ信号を出力するとともに、蓄電装置 21 の状態（より具体的には充電率）を監視する。監視回路 32 はスイッチ 42 へオン／オフ信号を出力するとともに、蓄電装置 22 の状態（より具体的には充電率）を監視する。監視回路 31, 32 については後に詳述する。

【0034】

エンジン ECU 53 は、車両に搭載されるエンジンを制御する。エンジンは車両の駆動力を発生する。エンジン ECU 53 は例えばエンジンの点火系及び燃料系を制御する。またエンジン ECU 53 は例えばエンジンの状態に応じてスイッチ 41, 42 を制御すべく、監視回路 31, 32 に指示を送信してもよい。

【0035】

自動運転 ECU 52 は、車両に搭載される各種の負荷（車両負荷 51 を含む）を適宜に制御して、自動運転を行う。この自動運転は、ユーザによる操作なしに目的地へ移動したり、あるいは、所望の姿勢で駐車するための運転である。自動運転 ECU 52 は自動運転モードにおけるスイッチ 41, 42 のオン／オフ状態を制御すべく、監視回路 31, 32 に指示を送信してもよい。

【0036】

監視回路 31, 32 は、エンジン ECU 53 および自動運転 ECU 52 から指示を受信したときに、当該指示に基づいてスイッチ 41, 42 をそれぞれ制御する。

【0037】

また、監視回路 31, 32 はそれぞれ蓄電装置 21, 22 の状態（具体的には充電率）を監視するために、スイッチ 41, 42 を制御することができる。具体的には、監視回路 31 は、スイッチ 41 をオフした上で、蓄電装置 21 の開放電圧 V_{oc1} を検出し、この開放電圧 V_{oc1} に基づいて蓄電装置 21 の充電率 S_{oc1} を求める第 1 工程を実行する

10

20

30

40

50

。なお以下では、実際の充電率 $Soc1$ と、算出した充電率 $Soc1$ とを区別すべく、算出した充電率 $Soc1$ を充電率 $Soc11$ とも呼ぶ。

【0038】

図2は、第1工程の動作の一例を示すフローチャートである。まずステップS101にて、監視回路31はスイッチ41をオフする。このとき、蓄電装置21は電源線6から切り離されるので、蓄電装置21の端子電圧は開放電圧 $Voc1$ を示すと考えることができる。そこで、ステップS102にて、監視回路31は、蓄電装置21の端子電圧を開放電圧 $Voc1$ として検出する。次にステップS103にて、監視回路31は開放電圧 $Voc1$ に基づいて充電率 $Soc11$ を算出する。開放電圧 $Voc1$ と充電率 $Soc1$ との関係は、例えばシミュレーションまたは実験により、予め設定されていてもよい。開放電圧 $Voc1$ と充電率 $Soc1$ との関係はほぼ正確に予め求めることができるので、第1工程によれば、充電率 $Soc11$ を高い精度で求めることができる。つまり第1工程では、蓄電装置21を電源線6から切り離すので、蓄電装置21を車両負荷51の電源として機能させることができないものの、充電率 $Soc11$ の算出精度は高い。

【0039】

また監視回路31は、スイッチ41をオンした上で、蓄電装置21を流れる電流 $i1$ を検出し、その電流 $i1$ の積算と、第1工程における充電率 $Soc11$ とに基づいて、充電率 $Soc11$ を更新する第2工程を実行する。この第2工程は第1工程に引き続いて実行される。

【0040】

図3は、第2工程の動作の一例を示すフローチャートである。まずステップS201にて、監視回路31はスイッチ41をオンする。これにより、蓄電装置21が電源線6と導通し、蓄電装置21を車両負荷51の電源の一つとして機能させることができる。次にステップS202にて、監視回路31は蓄電装置21に流れる電流 $i1$ を検出する。次にステップS203にて、監視回路31は、電流 $i1$ の積算と、第1工程において算出された充電率 $Soc11$ とに基づいて、公知の技術で充電率 $Soc11$ を更新する。第2工程によれば、蓄電装置21を電源線6に接続しつつ、充電率 $Soc11$ を求めることができる。ただし、充電率 $Soc11$ の算出精度は第1工程に比べて高くない。

【0041】

監視回路31は上述の第1工程および第2工程を繰り返し実行してもよい。例えば監視回路31は第2工程を複数回実行する度に、第1工程を実行してもよい。図4は、蓄電装置21の充電率の一例を概略的に示すグラフである。図4では、蓄電装置21の実際の充電率 $Soc1$ が時間の経過と共に低減している場合を例示した。

【0042】

監視回路31は、例えば時点 $t0$ 、 $t1$ の間において第2工程を繰り返し実行して、充電率 $Soc11$ を繰り返し更新する。図4の例示では、時点 $t0$ 、 $t1$ の間の期間において、第2工程を繰り返し実行することを、両端矢印の近傍に「第2工程」と表示することで示している。この期間では、スイッチ41をオンすることができるので、蓄電装置22を車両負荷51の電源の一つとして機能させることができる。その一方で、第2工程における充電率 $Soc1$ には誤差が生じやすいので、第2工程の実行の度に誤差が累積される。図4の例示では、時点 $t0$ 、 $t1$ の間の期間において、充電率 $Soc1$ 、 $Soc11$ の間の差（誤差）が時間の経過にしたがって増大している。

【0043】

監視回路31は時点 $t1$ において、第1工程を実行して充電率 $Soc11$ を算出する。図4の例示では、時点 $t1$ において第1工程を実行することを、白抜きの丸印と対応して「第1工程」を表示することで、示している。第1工程ではスイッチ41がオフするので、蓄電装置21は電源線6から切り離されるものの、実際の充電率 $Soc1$ に近い充電率 $Soc11$ を算出することができる。よって図4に示すように、時点 $t1$ における充電率 $Soc1$ 、 $Soc11$ の間の誤差は小さい。監視回路31は、時点 $t1$ 、 $t2$ の間の期間において、第2工程を繰り返し実行して充電率 $Soc11$ を繰り返し更新する。つまり、

監視回路 31 は、時点 t_1 における充電率 $Soc11$ と、電流 i_1 の積算とに基づいて、充電率 $Soc11$ を更新する。以後、同様の動作を繰り返す。

【0044】

以上のように、第 2 工程において誤差が累積されるものの、第 1 工程の実行の度に、この誤差を低減することができる。よって、第 1 工程を実行せずに第 2 工程を実行する場合に比べて、高い精度で充電率 $Soc11$ を算出できる。蓄電装置 21 の実際の充電率 $Soc1$ が時間の経過と共に増大する場合においても同様の効果が得られる。

【0045】

監視回路 32 も監視回路 31 と同様に動作する。即ち、監視回路 32 は、スイッチ 42 をオフした上で、蓄電装置 22 の開放電圧 $Voc2$ を検出し、この開放電圧 $Voc2$ に基づいて蓄電装置 22 の充電率 $Soc2$ を求める第 3 工程を実行する。なお以下では、実際の充電率 $Soc2$ と、算出された充電率 $Soc2$ とを区別すべく、算出された充電率 $Soc2$ を充電率 $Soc21$ とも呼ぶ。開放電圧 $Voc2$ と充電率 $Soc2$ との関係は、例えばシミュレーションまたは実験により、予め設定されていてもよい。第 3 工程によれば、蓄電装置 22 を電源線 6 から切り離すものの、高い精度で充電率 $Soc21$ を求めることができる。

【0046】

また監視回路 32 は、スイッチ 42 をオンした上で、蓄電装置 22 を流れる電流 i_2 を検出し、その電流 i_2 の積算と、第 3 工程における充電率 $Soc21$ とに基づいて、充電率 $Soc21$ を更新する第 4 工程を実行する。第 4 工程においては、スイッチ 41 をオンして蓄電装置 22 を電源として機能させながら、充電率 $Soc21$ を求めることができる。ただし、その算出精度は第 3 工程よりも低い。

【0047】

監視回路 32 は第 3 工程および第 4 工程を繰り返し実行してもよい。例えば監視回路 32 は第 4 工程を複数回実行する度に、第 3 工程を実行してもよい。第 4 工程の実行の度に、充電率 $Soc21$ に生じる誤差が累積されるものの、第 3 工程の実行の度に、この誤差を低減することができる。

【0048】

以上のように、監視回路 31, 32 はそれぞれ蓄電装置 21 の充電率 $Soc11$ および蓄電装置 22 の充電率 $Soc21$ を、高い精度で求めることができる。しかも、監視回路 31, 32 はそれぞれ第 2 工程および第 4 工程において蓄電装置 21, 22 を車両負荷 51 の電源として機能させることができる。

【0049】

ところで、車両においては、発電機 1 の発電量が小さくなることがある。例えばコースティングモードでは、回生ブレーキが働かないように、発電機 1 に発電させない場合がある。また例えば自動運転モードにおいて、自動運転 ECU 52 が車両を所望の位置に所望の姿勢で駐車するときには、エンジンの回転速度が小さいので、発電機 1 の発電量は小さい。発電機 1 の発電量が小さいときには、蓄電装置 21, 22 が車両負荷 51 へ給電する。したがって例えば充電率 $Soc1$, $Soc2$ が十分に大きいという条件が成立するとき、上記の各モードの実行が許可されるとよい。各モードにおける車両負荷 51 への給電を維持するためである。

【0050】

しかしながら、充電率 $Soc11$, $Soc21$ の算出精度が低い場合には、実際には充電率 $Soc1$, $Soc2$ は小さいにも関わらず、大きい値で算出されることがある。そして、この算出値に基づいて各モードを採用すると、各モードにおいて、充電率 $Soc1$, $Soc2$ が不足し得る。このような事態は、各モードの実行にも配慮した車両負荷 51 への安定的な給電という観点では、望ましくない。

【0051】

本監視回路 31, 32 によれば、高い精度で充電率 $Soc11$, $Soc21$ を算出することができるので、上記事態を回避することができる。

10

20

30

40

50

【0052】

＜監視回路31, 32の構成の一例＞

監視回路31, 32の内部構成は互いに同一であってもよい。例えば図1を参照して、監視回路31は制御回路311と電源回路312と電圧検出回路313と電流検出回路314と通信回路316とを備えている。図1の例示では、監視回路32については、図示の簡略化のために、制御回路321および通信回路326のみを示している。

【0053】

電圧検出回路313はスイッチ41よりも蓄電装置21側において、蓄電装置21の端子電圧を検出し、その端子電圧を制御回路311へと出力する。スイッチ41がオフしているときには、蓄電装置21の端子電圧を開放電圧 V_{oc1} とみなすことができる。

10

【0054】

電流検出回路314は、蓄電装置21を流れる電流 i_1 を検出し、その電流 i_1 を制御回路311へと出力する。図1の例示では、シャント抵抗315が設けられている。シャント抵抗315は例えば電源線6と蓄電装置21との間において、スイッチ41と直列に接続されている。電流検出回路314はシャント抵抗315の両端電圧を検出する。シャント抵抗315を流れる電流（電流 i_1 ）は、シャント抵抗315の抵抗値と、シャント抵抗315の両端電圧とに基づいて求めることができる。

【0055】

電源回路312には蓄電装置21の端子電圧が入力される。電源回路312はこの電圧を制御回路311の動作電圧として適した電圧に変換して、当該電圧を制御回路311へと出力する。電源回路312は例えばスイッチングレギュレータである。

20

【0056】

制御回路311はスイッチ41のオン／オフを制御する。また、制御回路311は上述の第1工程および第2工程を実行して充電率 $Soc1$ を求める。

【0057】

なおここでは、制御回路311はマイクロコンピュータと記憶装置を含んで構成される。マイクロコンピュータは、プログラムに記述された各処理ステップ（換言すれば手順）を実行する。上記記憶装置は、例えばROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)、書き換え可能な不揮発性メモリ（EPROM(Erasable Programmable ROM)等）、ハードディスク装置などの各種記憶装置の1つ又は複数で構成可能である。当該記憶装置は、各種の情報やデータ等を格納し、またマイクロコンピュータが実行するプログラムを格納し、また、プログラムを実行するための作業領域を提供する。なお、マイクロコンピュータは、プログラムに記述された各処理ステップに対応する各種手段として機能するとも把握でき、あるいは、各処理ステップに対応する各種機能を実現するとも把握できる。また、制御回路311はこれに限らず、制御回路311によって実行される各種手順、あるいは実現される各種手段又は各種機能の一部又は全部をハードウェアで実現しても構わない。制御回路321も同様である。

30

【0058】

制御回路311は通信回路316を介して、監視回路32と通信可能である。具体的には、制御回路311, 321は、通信回路316, 326を介して、相互に信号を送受信する。監視回路31, 32は互いに通信し合って、少なくとも車両の走行中において、スイッチ41, 42が同時にオフしないように制御を行ってもよい。スイッチ41, 42の両方がオフすれば、発電機1が発電していないときに、車両負荷51が電力を受け取ることができないからである。したがって、スイッチ41がオフする第1工程と、スイッチ42がオフする第3工程とは、互いに異なる期間において実行することが望ましい。

40

【0059】

図5は、車載電源用の充電率監視装置10の動作の一例を示すフローチャートである。まずステップS1にて、制御回路311はスイッチ41をオンする。次にステップS2にて、制御回路321はスイッチ42をオンする。ステップS1, S2の実行順序は逆でもよく、あるいは同時であってもよい。

50

【0060】

ステップS1, S2の次のステップS3にて、制御回路321は、蓄電装置21の充電率Soc11が基準値Sref1よりも大きいかなんかを判断する。基準値Sref1は例えば予め設定されており、所定の記憶媒体に記憶されていてもよい。基準値Sref1は、車両負荷51等への給電が可能な充電率Soc1の下限值よりも大きな値である。なお充電率Soc11は制御回路311によって上述のように算出され、その都度、制御回路321へと送信される。

【0061】

充電率Soc11が基準値Sref1よりも大きいと判断したときには、制御回路321はステップS4～S11を実行する。このステップS4～S11は、制御回路321による第3工程の動作の一例を示している。充電率Soc11が基準値Sref1よりも小さいと判断したときには、ステップS4～S11を実行することなく処理を終了する。つまり制御回路321は、蓄電装置21の充電率Soc11が基準値Sref1よりも大きいのみ、第3工程を実行する。これは次の理由による。即ち、第3工程においては、スイッチ42をオフする（後述のステップS4）ので、蓄電装置22からの給電を行うことはできない。よって、蓄電装置21の充電率Soc1が不足すると、車両負荷51への給電に支障が生じ得る。そこで、充電率Soc11が高いとき、換言すれば、蓄電装置21から車両負荷51への給電が可能であるときに、第3工程を実行しているのである。そして、制御回路311がこの第3工程の実行中においてスイッチ41をオンすることにより、車両負荷51への給電を安定的に維持しつつ、第3工程を実行するのである。

【0062】

なお基準値Sref1は、給電が可能な充電率Soc1の下限值に近い値ではなく、ある程度、下限値から離れた値であってもよい。これによれば、車両負荷51への給電の維持をより安定的に実現できる。

【0063】

ステップS4では、制御回路321はスイッチ42をターンオフする。次にステップS5にて、制御回路321は充電率Soc11が基準値Sref1よりも大きいかなんかを、再び判断する。ステップS3, S5の実行タイミングは相違するので、ステップS5における充電率Soc11は、ステップS3における充電率Soc11と相違し得る。

【0064】

充電率Soc11が基準値Sref1よりも小さいと判断したときには、ステップS11にて、制御回路321はスイッチ42をターンオンし、処理を終了する。つまり、第3工程の実行中において、充電率Soc11が基準値Sref1を下回ったときには、第3工程を途中で終了（中断）し、電源線6を介しての蓄電装置22からの給電を可能にするのである。

【0065】

ステップS5において充電率Soc11が基準値Sref1よりも大きいと判断したときには、ステップS6にて、制御回路321は電圧検出回路によって検出された、蓄電装置22の端子電圧が安定しているかどうかを判断する。なおスイッチ42がオフしているので、蓄電装置22の端子電圧は開放電圧Voc2とみなすことができる。また制御回路321は、例えば開放電圧Voc2の変動が所定範囲内に収まるときに、開放電圧Voc2が安定していると判断する。開放電圧Voc2が安定していないと判断したときには、制御回路321は再びステップS5を実行する。

【0066】

開放電圧Voc2が安定していると判断したときには、ステップS7にて、制御回路321は開放電圧Voc2に基づいて充電率Soc21を求める処理を開始する。図5の例示では、この充電率Soc21の算出中にも、蓄電装置21の充電率Soc11を確認することを想定している。具体的には、ステップS7の次のステップS8にて、制御回路321は充電率Soc11が基準値Sref1よりも大きいかなんかを判断する。充電率Soc11が基準値Sref1よりも小さいと判断したときには、制御回路321はステップ

S 1 1 を実行し、処理を終了する。

【0067】

ステップ S 8 において充電率 S o c 1 1 が基準値 S r e f 1 よりも大きいと判断したときには、ステップ S 9 にて、制御回路 3 2 1 は充電率 S o c 2 1 の算出が終了しているかどうかを判断する。算出が終了していないと判断したときには、制御回路 3 2 1 はステップ S 8 を実行する。算出が終了していると判断したときには、ステップ S 1 0 にて、制御回路 3 2 1 はスイッチ 4 1 のオンを制御回路 3 1 1 に指示し、制御回路 3 1 1 は、これにตอบสนองしてスイッチ 4 1 をオンする。なおステップ S 1 にて制御回路 3 1 1 がスイッチ 4 1 をオンしているので、ステップ S 1 0 の実行は必須ではない。次にステップ S 1 1 にて、制御回路 3 2 1 はスイッチ 4 2 をターンオンする。

10

【0068】

以上のように、本車載電源用の充電率監視装置 1 0 は、蓄電装置 2 1 の充電率 S o c 1 1 が大きいときに、スイッチ 4 1 をオンした状態で第 3 工程を開始する。よって、蓄電装置 2 1 による車両負荷 5 1 への給電を確保しながら、第 3 工程を開始できる。しかも、蓄電装置 2 1 の充電率 S o c 1 1 が小さいときには、第 3 工程を途中で終了して、スイッチ 4 2 をターンオンする。これにより、蓄電装置 2 2 を電源線 6 と導通させることができ、蓄電装置 2 2 を電源として機能させることができる。

【0069】

なお図 5 の動作では、第 3 工程の開始（ステップ S 4）の際に、蓄電装置 2 2 の充電率 S o c 2 1 が低い場合がある。これを想定して、基準値を予め大きめに設定しておけばよい。これによれば、もし第 3 工程中に充電率 S o c 1 1 が基準値を下回った場合にも、蓄電装置 2 1 が車両負荷 5 1 へと給電できる。そして、充電率 S o c 1 1 が基準値を下回ったことにより、第 3 工程を途中で終了してスイッチ 4 2 をオンすれば、蓄電装置 2 2 を発電機 1 によって充電することが可能である。よって蓄電装置 2 2 を充電して、蓄電装置 2 2 も電源として有効に活用することができる。

20

【0070】

第 1 工程の動作の一例も図 5 と同様である。例えば図 5 において、ステップ S 4, S 1 1 における「スイッチ 4 2」を「スイッチ 4 1」に、ステップ S 3, S 5, S 8 における「蓄電装置 2 1」を「蓄電装置 2 2」に、ステップ S 6, S 7 における「蓄電装置 2 2」を「蓄電装置 2 1」に、ステップ S 1 0 における「スイッチ 4 1」を「スイッチ 4 2」に、それぞれ読み替えればよい。

30

【0071】

図 6 は、車載電源用の充電率監視装置 1 0 の動作の他の一例を示すフローチャートである。図 5 と比較して、制御回路 3 2 1 は、ステップ S 3 の代わりにステップ S 3 ' を実行する。ステップ S 3 ' においては、制御回路 3 2 1 は、蓄電装置 2 1, 2 2 の充電率 S o c 1 1, S o c 2 1 がいずれも基準値 S r e f 1 よりも大きいとか否かを判断する。充電率 S o c 1 1, S o c 2 1 の少なくともいずれか一方が基準値 S r e f 1 よりも小さいと判断したときには、制御回路 3 2 1 はステップ S 4 ~ S 1 1 を実行することなく処理を終了する。つまり第 3 工程を実行しない。その一方で、充電率 S o c 1 1, S o c 2 1 の両方が基準値 S r e f 1 よりも大きいと判断したときには、制御回路 3 2 1 はステップ S 4 ~ S 1 1 を実行する。

40

【0072】

以上のように、制御回路 3 2 1 は、図 5 とは異なって、蓄電装置 2 1 の充電率 S o c 1 1 のみならず、蓄電装置 2 2 の充電率 S o c 2 1 が基準値 S r e f 1 よりも大きいときに、第 3 工程を開始する。したがって、もし第 3 工程の実行中に、蓄電装置 2 1 の充電率 S o c 1 1 が基準値 S r e f 1 を下回ったとしても、基準値 S r e f 1 よりも大きい充電率 S o c 2 を有する蓄電装置 2 2 が、車両負荷 5 1 へと給電を行うことができる（ステップ S 5, S 8, S 1 1）。これにより、車両負荷 5 1 への給電の維持をより安定的に実現することができる。

【0073】

50

なお、図 6 の例示では、ステップ S 3 ' にて、蓄電装置 2 1, 2 2 の充電率が基準値 S r e f 1 よりも大きいと判断されたときに、ステップ S 4 ~ S 1 1 を実行している。しかるに、蓄電装置 2 1 の充電率が基準値 S r e f 1 よりも大きく、蓄電装置 2 1 の充電率が基準値 S r e f 1 とは異なる基準値 S r e f 2 よりも大きいときに、ステップ S 4 ~ S 1 1 を実行してもよい。蓄電装置 2 1, 2 2 の種類が異なれば、充電率の使用範囲が異なる場合があるからである。

【0074】

＜スイッチの相互監視＞

例えば制御回路 3 1 1 の誤動作、あるいは、他の制御回路からの制御によって、第 3 工程の算出中にスイッチ 4 1 がオンする場合も想定される。そこで、制御回路 3 1 1, 3 2 1 はスイッチ 4 1, 4 2 の状態を相互に監視してもよい。図 7 は、充電率監視装置 1 0 の当該動作の一例を示すフローチャートである。図 5 と比較して、制御回路 3 2 1 は、ステップ S 3 1, S 5 1, S 8 1 を更に実行する。

10

【0075】

ステップ S 3 1, S 5 1, S 8 1 は、それぞれステップ S 3, S 5, S 8 において蓄電装置 2 1 の充電率 S o c 1 1 が基準値 S r e f 1 よりも大きいと判断したときに、実行される。ステップ S 3 1, S 5 1, S 8 1 の各々においては、制御回路 3 2 1 はスイッチ 4 1 がオンしているかどうかを判断する。例えば制御回路 3 2 1 が制御回路 3 1 1 に対してスイッチ 4 1 の状態を要求する信号を送信し、制御回路 3 1 1 がこの信号に応答して、スイッチ 4 1 の状態を制御回路 3 2 1 へと送信する。スイッチ 4 1 の状態は例えば制御回路 3 1 1 からスイッチ 4 1 に与えられる制御信号を確認することで判断できる。

20

【0076】

ステップ S 3 1 においてスイッチ 4 1 がオフしていると判断したときには、制御回路 3 2 1 は第 3 工程を行うことなく処理を終了する。つまり、スイッチ 4 1 がオフしている状態で、第 3 工程におけるスイッチ 4 1 のオフを行えば、蓄電装置 2 1, 2 2 からの給電を行うことができないので、このような事態を避けるのである。一方で、ステップ S 3 1 においてスイッチ 4 1 がオンしていると判断したときには、制御回路 3 2 1 はステップ S 4 を実行する。

【0077】

ステップ S 5 1, S 8 1 の各々においてスイッチ 4 1 がオフしていると判断したときには、制御回路 3 2 1 はステップ S 1 1 にてスイッチ 4 2 をターンオンした上で、処理を終了する。つまり、第 3 工程の実行中にスイッチ 4 1 がオフしたときには、第 3 工程を途中で終了してスイッチ 4 2 をターンオンすることで、蓄電装置 2 2 が車両負荷 5 1 へ給電する。

30

【0078】

ステップ S 5 1 においてスイッチ 4 1 がオンしていると判断したときには、制御回路 3 2 1 はステップ S 6 を実行し、ステップ S 8 1 においてスイッチ 4 1 がオンしていると判断したときには、制御回路 3 2 1 はステップ S 9 を実行する。

【0079】

＜エンジンの停止＞

40

車両のエンジンが停止しているとき、例えば車両の駐車中には、スイッチ 4 1, 4 2 を次のように制御してもよい。即ち、制御回路 3 2 1 がスイッチ 4 2 をオフし、制御回路 3 1 1 がスイッチ 4 1 をオンしてもよい。これにより、蓄電装置 2 2 ではなく蓄電装置 2 1 から車両負荷 5 1 へと電力を供給することができる。つまり、暗電流を蓄電装置 2 1 から供給することができる。これは蓄電装置 2 1 が鉛バッテリーであるときに、特に好適である。なぜなら、鉛バッテリーは低コストであるので、大容量化しやすく、長期間に亘って車両が駐車するときの暗電流に適しているからである。

【0080】

この観点では、スイッチ 4 1 をオフする第 1 工程の実行は、エンジンが停止しているときを避けることが望ましい。言い換えれば、制御回路 3 1 1 はエンジン停止時には第 1 工

50

程を禁止することが望ましい。これによれば、鉛バッテリーたる蓄電装置 2 1 が暗電流を供給することができる。

【0081】

図 8 は、監視回路 3 1 の動作の一例を示すフローチャートである。図 8 の処理は例えば所定期間ごとに実行される。ステップ S 2 1 にて、制御回路 3 1 1 は、車両のエンジンが停止しているか否かを判断する。例えば制御回路 3 1 1 がエンジン E C U 5 3 から通知を受けることで、エンジンが停止しているか否かを判断する。エンジンが停止していると判断したときには、ステップ S 2 2 にて、制御回路 3 1 1 はスイッチ 4 1 をオンする。次にステップ S 2 3 にて、制御回路 3 1 1 は第 1 工程を禁止する。なおステップ S 2 2, S 2 3 の実行順序は逆でもよい。

10

【0082】

ステップ S 2 1 にてエンジンが停止していないと判断したときには、ステップ S 2 4 にて、制御回路 3 1 1 は第 1 工程の禁止を解除する。これにより、制御回路 3 1 1 は例えば走行中において第 1 工程を実行することができる。

【0083】

一方で、制御回路 3 2 1 は、エンジンが停止しているときに、スイッチ 4 2 をオフする。これにより、エンジンの停止中に蓄電装置 2 2 の電力を温存することができ、ひいては蓄電装置 2 2 の寿命の低減を抑制できる。また制御回路 3 2 1 は、エンジンの停止中に、第 3 工程を行ってもよい。スイッチ 4 1 がオンし、スイッチ 4 2 がオフしているので、蓄電装置 2 1 による給電を維持しつつ、開放電圧 V o c 2 に基づく充電率 S o c 2 1 の算出を行うことができるからである。

20

【0084】

図 9 は、監視回路 3 2 の動作の一例を示すフローチャートである。ステップ S 3 1 にて、制御回路 3 2 1 は、車両のエンジンが停止しているか否かを判断する。例えば制御回路 3 2 1 がエンジン E C U 5 3 から通知を受けることで、エンジンが停止しているか否かを判断する。エンジンが停止していると判断したときには、ステップ S 3 2 にて、制御回路 3 2 1 は第 3 工程を実行する。つまり、スイッチ 4 2 をオフして、開放電圧 V o c 2 に基づく充電率 S o c 2 の算出を実行する。

【0085】

<スイッチ 4 1>

30

スイッチ 4 1 はノーマリクローズ型のスイッチであってもよい。制御回路 3 1 1 は、エンジンが停止しているときには、スイッチ 4 1 へと制御信号を出力しなくてもよい。この場合、エンジンの停止中には、スイッチ 4 1 はオンする。これにより、蓄電装置 2 1 が暗電流を供給することができる。またスイッチ 4 1 へと制御信号を出力しないので、消費電力を低減できる。

【0086】

<スイッチ 4 2>

スイッチ 4 2 はノーマリオープン型のスイッチであってもよい。制御回路 3 2 1 は、エンジンが停止しているときには、スイッチ 4 2 へと制御信号を出力しなくてもよい。この場合、エンジンの停止中には、スイッチ 4 2 はオフする。これにより、エンジンの停止中には、蓄電装置 2 2 の電力を温存することができる。

40

【0087】

図 10 は、車載電源システム 1 0 0 の構成の一例を示すブロック図である。図 10 の例示では、車載電源システム 1 0 0 は、車両 2 0 0 に搭載されている。車両 2 0 0 には、例えばエンジンルーム 2 1 0、車室 2 2 0 およびラゲッジルーム 2 3 0 が設けられている。ラゲッジルーム 2 3 0 は車室 2 2 0 に対してエンジンルーム 2 1 0 とは反対側に設けられる。エンジンルーム 2 1 0 は例えば車両 2 0 0 の進行方向の前方に設けられている。

【0088】

図 10 の例示では、蓄電装置 2 1、監視回路 3 1 および発電機 1 は、エンジンルーム 2 1 0 に配置されている。また蓄電装置 2 2 および監視回路 3 2 はラゲッジルーム 2 3 0 側

50

に配置されている。これによれば、監視回路 3 1, 3 2 をそれぞれ蓄電装置 2 1, 2 2 の近傍に配置することができる。つまり短い配線で監視回路 3 1 を蓄電装置 2 1 に接続でき、短い配線で監視回路 3 2 を蓄電装置 2 2 に接続できる。これにより、監視回路 3 1, 3 2 は、蓄電装置 2 1, 2 2 の開放電圧 V_{oc1} , V_{oc2} をそれぞれ高い精度で検出することができ、ひいては充電率 $Soc11$, $Soc21$ を高い精度で算出することができる。

【0089】

なお監視回路 3 1, 3 2 は、例えば充電率 $Soc11$, $Soc12$ が上限値を超えたとき、または下限値を下回ったときに、それぞれスイッチ 4 1, 4 2 をオフしてもよい。これにより、過充電および過放電を抑制できる。また、監視回路 3 1, 3 2 は例えば蓄電装置 2 1, 2 2 側に異常が発生したときに、それぞれスイッチ 4 1, 4 2 をオフしてもよい。これにより、異常が発生した蓄電装置 2 1, 2 2 を電源線 6 から切り離すことができる。

10

【0090】

上記各実施形態及び各変形例で説明した各構成は、相互に矛盾しない限り適宜組み合わせることができる。

【0091】

以上のようにこの発明は詳細に説明されたが、上記した説明は、すべての局面において、例示であって、この発明がそれに限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、この発明の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

20

【符号の説明】

【0092】

6 電源線

10 車載電源用の充電率監視装置

21, 22 蓄電装置 (第1蓄電装置および第2蓄電装置)

31, 32 監視回路 (第1監視回路および第2監視回路)

41, 42 スイッチ (第1スイッチおよび第2スイッチ)

100 車載電源システム

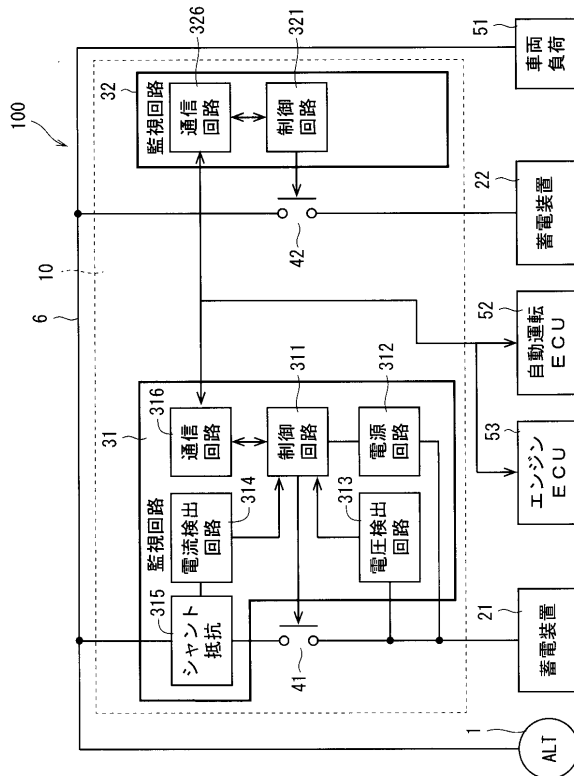
200 車両

210 エンジンルーム

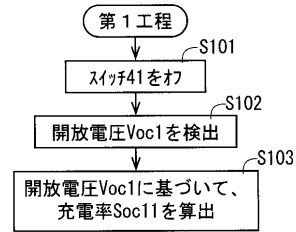
220 車室

30

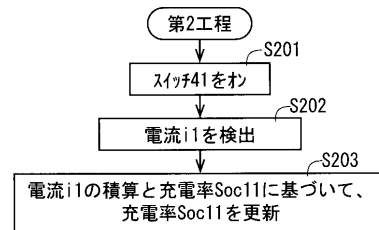
【図 1】



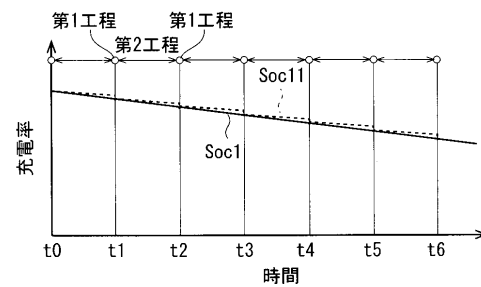
【図 2】



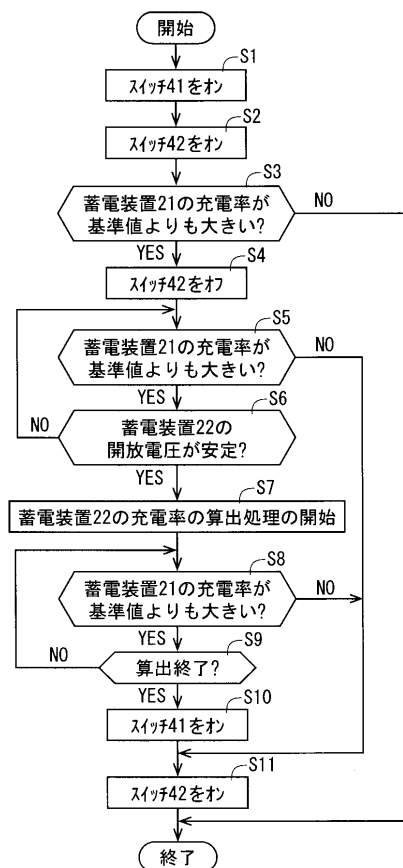
【図 3】



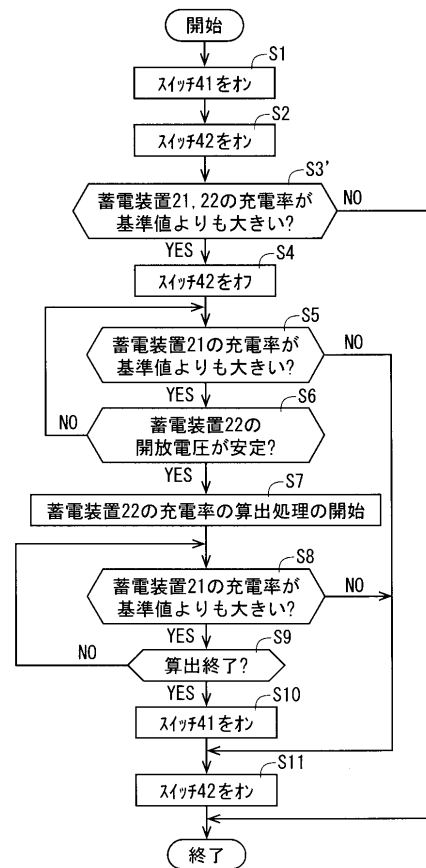
【図 4】



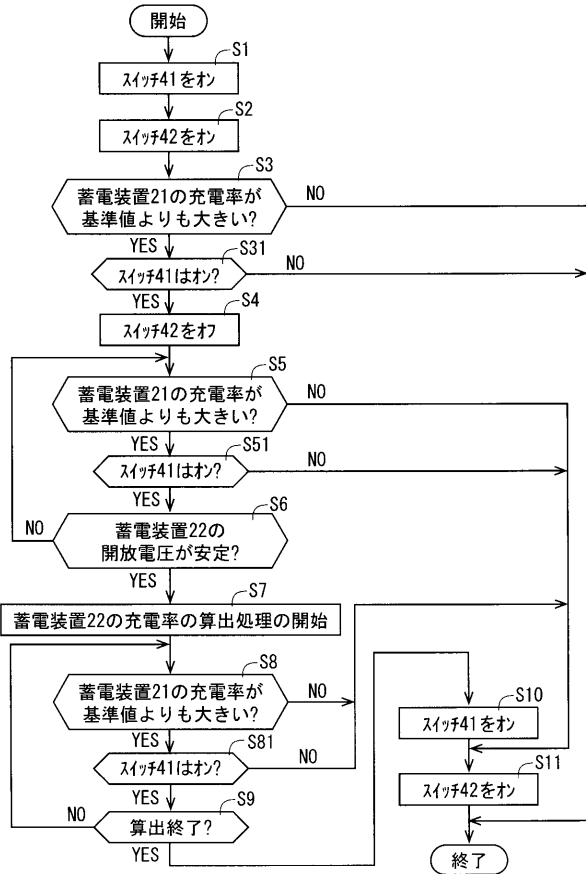
【図 5】



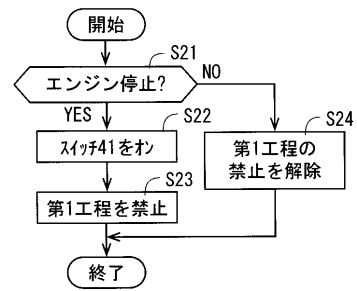
【図 6】



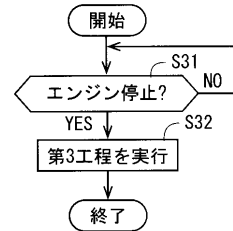
【図 7】



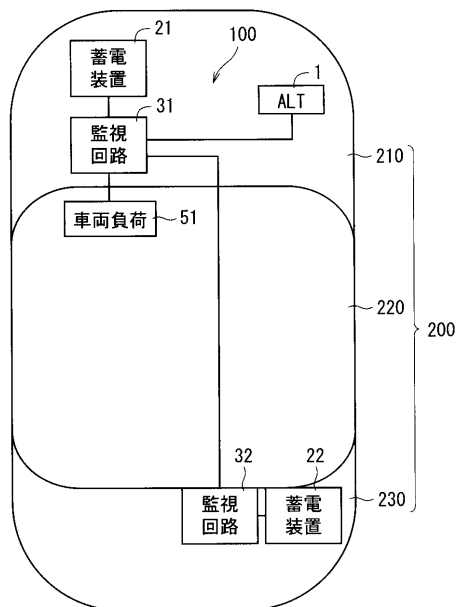
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H 0 1 M	10/44	(2006.01)	G 0 1 R 31/36	A
B 6 0 R	16/03	(2006.01)	H 0 1 M 10/48	P
			H 0 1 M 10/44	Q
			B 6 0 R 16/03	A

(72)発明者 安則 裕通

三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

F ターム (参考) 2G216 AB01 BA02 BA03 BA13 CB27

5G503 AA07 BA02 BB01 BB02 CA05 CA16 DA17 EA05 FA06 GD03

GD06

5H030 AA01 AS06 AS08 BB10 FF42 FF43 FF44