

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5369499号
(P5369499)

(45) 発行日 平成25年12月18日(2013.12.18)

(24) 登録日 平成25年9月27日(2013.9.27)

(51) Int. Cl.	F I	
HO 1 M 10/48 (2006.01)	HO 1 M 10/48	P
B 6 O R 16/04 (2006.01)	B 6 O R 16/04	W
HO 1 M 10/44 (2006.01)	B 6 O R 16/04	S
HO 2 J 7/00 (2006.01)	HO 1 M 10/44	Q
HO 2 J 7/10 (2006.01)	HO 2 J 7/00	X
請求項の数 4 (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2008-146151 (P2008-146151)
 (22) 出願日 平成20年6月3日(2008.6.3)
 (65) 公開番号 特開2009-70800 (P2009-70800A)
 (43) 公開日 平成21年4月2日(2009.4.2)
 審査請求日 平成23年5月24日(2011.5.24)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-216394 (P2007-216394)
 (32) 優先日 平成19年8月22日(2007.8.22)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(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 100078868
 弁理士 河野 登夫
 (72) 発明者 松浦 貴宏
 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】 車両用電源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車載発電機と、該車載発電機が発電した電力により充電される車載バッテリーと、アクセサリスイッチがオンである場合に、前記車載バッテリーの充放電電流値を検出する手段と、該手段が検出した充放電電流値を積算する手段と、該手段が積算した電流量に基づき、前記車載バッテリーの残容量を算出する算出手段とを備えた車両用電源装置において、

予め求めた前記車載バッテリーの残容量と開放電圧値との第1関係、及び放電深さと該放電深さのバッテリーを満充電にした場合の満充電時開放電圧値との第2関係を記憶した記憶手段と、

前記アクセサリスイッチがオンになる前の前記車載バッテリーの電圧値を取得する電圧値取得手段と

を備え、

前記記憶手段は、前記電圧値取得手段が取得した取得電圧値を記憶し、

前記電圧値取得手段が取得した取得電圧値が、前記第1関係の残容量70%に対応する第1開放電圧値以下であるか否かを判定する第1判定手段を備え、

前記算出手段は、

前記第1判定手段が、前記取得電圧値は前記第1開放電圧値以下であると判定した場合に、前記取得電圧値に対応する開始時残容量を前記第1関係に基づいて算出し、

算出した開始時残容量、及び前記電流量に基づき、前記車載バッテリーの残容量を算出するように構成してあり、

前記第 1 判定手段が、取得電圧値は前記第 1 開放電圧値を超えると判定した場合に、前記記憶手段に記憶された取得電圧値の最低値に対応する残容量を前記第 1 関係に基づいて算出し、

算出した前記残容量から換算した放電深さに対応する満充電時開放電圧値を前記第 2 関係に基づいて算出し、

算出した前記満充電時開放電圧値に基づいて、前記第 1 関係の残容量が 70 % を超える部分を補正し、

補正した前記部分に基づいて、前記取得電圧値に対応する開始時残容量を算出するように構成してあることを特徴とする車両用電源装置。

【請求項 2】

前記車載発電機の発電電圧値を高低に制御する発電電圧制御手段と、
前記算出手段が算出した残容量が 70 % を超えるか否かを判定する第 2 判定手段と
更に備え、

前記第 2 判定手段が、前記残容量が 70 % を超えると判定した場合に、前記発電電圧制御手段は、前記車載バッテリーへの充電を禁止する為に、発電電圧を低く設定するように構成してある請求項 1 に記載の車両用電源装置。

【請求項 3】

前記第 2 関係は、3 以上の放電深さにつき求めてある請求項 1 又は 2 に記載の車両用電源装置。

【請求項 4】

前記第 2 関係は、放電深さが 10 % を超える場合につき求めてある請求項 1 から 3 まで のいずれか 1 項に記載の車両用電源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車載発電機と、車載発電機が発電した電力により充電される車載バッテリーとを備え、アクセサリスイッチがオンである場合に、車載バッテリーの充放電電流値を積算し、積算した電流量に基づき、車載バッテリーの残容量 (SOC; State Of Charge) を算出する車両用電源装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

車両用電源装置の車載バッテリーの残容量は、バッテリーの充放電に伴う分極現象が存在する為、検出するのが容易ではない。車載バッテリーの満充電状態から積算した車載バッテリーの充放電電流値に基づき、車載バッテリーの残容量を算出する方法では、充放電電流値を検出する電流センサに起因した計測誤差が蓄積して、真値との誤差が拡大していくという問題がある。

そこで、車載バッテリーの開放電圧と残容量との対応関係から、アクセサリスイッチがオンになる前に取得した車載バッテリーの開放電圧と、アクセサリスイッチがオンになっている期間(車両走行中)に積算した車載バッテリーの充放電電流とに基づき、車両走行中の車載バッテリーの残容量を算出する方法が考えられている。

【0003】

車両用電源装置のオルタネータの発電電圧は約 14 V、車載バッテリーの出力電圧は約 12.8 V であり、電気負荷の消費電流の状況等により、電源電圧は変動する。近時、車両の速度値に基づき、アイドリング、加速走行、定常走行及び減速走行の各車両状態を判定し、判定した車両状態に応じた、例えば、図 13 に示すような発電モードで発電し、車載バッテリーへの充電を制御する充電制御を行う車両用電源装置が増加している。

【0004】

この充電制御における発電モードは、加速走行のようにエンジンの負荷が大きいときは、発電電圧を降下させて車載バッテリーへの充電を停止し、減速走行のようにエンジンの負荷が小さいときは、発電電圧を上昇させて車載バッテリーへ充電するように定められている

10

20

30

40

50

。また、アイドリング中は、発電電圧を中間的な値にしておき、車載バッテリーの容量が低下すると、発電電圧を上昇させて車載バッテリーへ充電するものもある。これによりエンジンの負荷を軽減し、車両の燃費向上を図っている。

【 0 0 0 5 】

特許文献 1 には、電池の残存容量及び / 又は残像寿命を予測する予測方法が開示されている。この予測方法は、予め 0 A (0 アンペア) 時の電圧と無負荷放電電圧との関係を求める第一工程と、対象電池を一定時間通電し、電気量 Q を測定すると共にその前後における 0 A 時の電圧 V 01 , V 02 を求める第二工程と、第二工程で得た 0 A 時の電圧 V 01 , V 02 を第一工程の係数に適用して対応する無負荷放電電圧 V na , V nb を求める第三工程とを有している。また、予め対象電池と同一機種劣化状態毎に求めた放電可能電気量に対する無負荷放電電圧との関係に第二工程で得られた電気量 Q と第三工程で得られた通電前後の無負荷放電電圧 V na , V nb を適用して残存容量及び / 又は残像寿命を予測する。

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 2 8 9 4 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

上述した車載バッテリーの開放電圧値と積算した車載バッテリーの充放電電流値とに基づき、車載バッテリーの残容量を算出する方法では、放電電流値を検出する電流センサに起因した計測誤差は、アクセサリスイッチがオフになりオンになる都度リセットされる。しかし、図 1 4 に示すように、バッテリー (電池) の残容量と開放電圧値とは略線形関係にあることが一般的に知られているが、充放電を繰返したバッテリーでは、図 1 4 の D 部分に示すように、満充電付近における相関関係が変化する場合があり、開放電圧値に基づいて残容量を推測すると、真値との誤差が大きくなる可能性があるという問題がある。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上述したような事情に鑑みてなされたものであり、車載バッテリーの開放電圧値と積算した車載バッテリーの充放電電流値とに基づき、車載バッテリーの残容量を算出しても、誤差が大きくなることのない車両用電源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】

【 0 0 0 8 】

第 1 発明に係る車両用電源装置は、車載発電機と、該車載発電機が発電した電力により充電される車載バッテリーと、アクセサリスイッチがオンである場合に、前記車載バッテリーの充放電電流値を検出する手段と、該手段が検出した充放電電流値を積算する手段と、該手段が積算した電流量に基づき、前記車載バッテリーの残容量を算出する算出手段とを備えた車両用電源装置において、予め求めた前記車載バッテリーの残容量と開放電圧値との第 1 関係、及び放電深さと該放電深さのバッテリーを満充電にした場合の満充電時開放電圧値との第 2 関係を記憶した記憶手段と、前記アクセサリスイッチがオンになる前の前記車載バッテリーの電圧値を取得する電圧値取得手段とを備え、前記記憶手段は、前記電圧値取得手段が取得した取得電圧値を記憶し、前記電圧値取得手段が取得した取得電圧値が、前記第 1 関係の残容量 7 0 % に対応する第 1 開放電圧値以下であるか否かを判定する第 1 判定手段を備え、前記算出手段は、前記第 1 判定手段が、前記取得電圧値は前記第 1 開放電圧値以下であると判定した場合に、前記取得電圧値に対応する開始時残容量を前記第 1 関係に基づいて算出し、算出した開始時残容量、及び前記電流量に基づき、前記車載バッテリーの残容量を算出するように構成してあり、前記第 1 判定手段が、取得電圧値は前記第 1 開放電圧値を超えると判定した場合に、前記記憶手段に記憶された取得電圧値の最低値に対応する残容量を前記第 1 関係に基づいて算出し、算出した前記残容量から換算した放電深さに対応する満充電時開放電圧値を前記第 2 関係に基づいて算出し、算出した前記満充電時開放電圧値に基づいて、前記第 1 関係の残容量が 7 0 % を超える部分を補正し、補正した前記部分に基づいて、前記取得電圧値に対応する開始時残容量を算出するように構成してあることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

10

20

30

40

50

この車両用電源装置においては、車載発電機と、車載発電機が発電した電力により充電される車載バッテリーとを備え、アクセサリスイッチがオンである場合に、車載バッテリーの充放電電流値を検出し、検出した充放電電流値を積算して、積算した電流量に基づき、車載バッテリーの残容量を算出する。

記憶手段に、予め求めた車載バッテリーの開放電圧値及び残容量の第1関係を記憶してある。電圧値取得手段が、アクセサリスイッチがオンになる前の車載バッテリーの電圧値を取得し、第1判定手段が、その取得した取得電圧値が、第1関係の残容量70%に対応する第1開放電圧値以下であるか否かを判定する。第1判定手段が、取得電圧値は第1開放電圧値以下であると判定した場合に、算出手段が、取得電圧値に対応する開始時残容量を第1関係に基づいて求め、求めた開始時残容量、及び積算した電流量に基づき、車載バッテリーの残容量を算出する。

10

放電深さとは、バッテリーの満充電容量に対する放電容量の割合をいう。

この車両用電源装置においては、記憶手段に、放電深さと満充電時開放電圧値との第2関係、及び取得電圧値を記憶してある。第1判定手段が取得電圧値は第1開放電圧値を超えると判定した場合に、算出手段は、取得電圧値の最低値に対応する残容量を第1関係に基づいて算出し、該残容量を100%から減じて放電深さを得、放電深さに対応する満充電時開放電圧値を第2関係に基づいて算出する。算出手段は、該満充電時開放電圧値に基づいて、第1関係の残容量が70%を超える部分を補正し、補正した前記部分に基づいて、取得電圧値に対応する開始時残容量を算出する。そして、算出手段は、前記開始時残容量、及び積算した電流量に基づき、車載バッテリーの残容量を算出する。

20

【0010】

第2発明に係る車両用電源装置は、第1発明において、前記車載発電機の発電電圧値を高低に制御する発電電圧制御手段と、前記算出手段が算出した残容量が70%を超えるか否かを判定する第2判定手段とを更に備え、前記第2判定手段が、前記残容量が70%を超えると判定した場合に、前記発電電圧制御手段は、前記車載バッテリーへの充電を禁止する為に、発電電圧を低く設定するように構成してあることを特徴とする。

【0011】

この車両用電源装置においては、発電電圧制御手段が、車載発電機の発電電圧値を高低に制御し、第2判定手段が、算出手段が算出した残容量が70%を超えるか否かを判定する。第2判定手段が、70%を超えると判定した場合に、発電電圧制御手段は、車載バッテリーへの充電を禁止する為に、発電電圧を低く設定する。

30

【0018】

第3発明に係る車両用電源装置は、第1又は第2発明において、前記第2関係は、3以上の放電深さにつき求めてあることを特徴とする。

【0019】

この車両用電源装置においては、車載バッテリーの放電深さに対応する満充電時開放電圧値の誤差をより低減することができ、第1関係の前記部分をより良好に補正することができる。

【0020】

第4発明に係る車両用電源装置は、第1から第3発明のいずれかにおいて、前記第2関係は、放電深さが10%を超える場合につき求めてあることを特徴とする。

40

【0021】

放電深さが10%に至るまでは、満充電時開放電圧値はほとんど変化しない。

この車両用電源装置においては、放電深さが10%を超える場合につき第2関係を求めるので、バッテリーの放電深さに対応する満充電時開放電圧値の誤差をより低減することができ、第1関係の前記部分をより良好に補正することができる。

【発明の効果】

【0022】

本発明に係る車両用電源装置によれば、車載バッテリーの開放電圧値と積算した車載バッテリーの充放電電流値とに基づき、車載バッテリーの残容量を算出するに際し、開始時残容量

50

が70%以内である場合に算出するので、残容量の誤差が低減された車両用電源装置を実現することができる。

【0024】

本発明に係る車両用電源装置によれば、取得電圧値が第1開放電圧値を超える場合に、第1関係の残容量が70%を超える部分を補正した上で、開始時残容量を求めるので、該開始時残容量に基づいて算出する現時点の残容量の誤差が低減された車両用電源装置を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下に、本発明をその実施の形態を示す図面に基づき説明する。

10

実施の形態1.

図1は、実施の形態1に係る車両用電源装置の概略構成を示すブロック図である。

この車両用電源装置は、オルタネータ(車載発電機、交流発電機)1が、エンジン15に連動して発電する。その発電電圧は、オルタネータ1に付設されたレギュレータ(発電電圧制御手段)2が、オルタネータ1の界磁電流を調節することにより定電圧制御され、また昇降圧制御される。

【0026】

オルタネータ1が発電した電力は、オルタネータ1内で整流された後、リレーボックス11内のヒューズF0、及びアクセサリスイッチ16の接点16aを通じて、車載バッテリー4に充電される。電流検出器3が、車載バッテリー4の充放電電流値を検出して、充電制御ECU(Electronic Control Unit)(発電電圧制御手段)12に与え、充電制御ECU12内の電圧値取得手段5が、車載バッテリー4の入出力電圧値を取得する。充電制御ECU12にはアクセサリスイッチ16のオン/オフ信号が与えられる。

20

【0027】

充電制御ECU12は、車両走行系から車両の速度信号を与えられ、与えられた速度信号に基づき、アイドリング、加速走行、定常走行及び減速走行の各車両状態を判定する。次いで、判定した車両状態に応じた発電モードで発電するように、レギュレータ2及びオルタネータ1を制御する充電制御を行う。

発電モードは、前記図13に示すように、加速走行のようにエンジン15の負荷が大きいときは、発電電圧を降下させて車載バッテリー4への充電を停止し、減速走行のようにエンジン15の負荷が小さいときは、発電電圧を上昇させて車載バッテリー4へ充電するように定められている。また、アイドリング中は、発電電圧を中間的な値にしておき、車載バッテリー4の容量が低下すると、発電電圧を上昇させて車載バッテリーへ充電するように定められている。これによりエンジンの負荷を軽減し、車両の燃費向上を図っている。

30

【0028】

充電制御ECU12は記憶部14を備えており、記憶部14には、車載バッテリー4の残容量(SOC;State Of Charge)と開放電圧値との関係を求めて得られた第1マップ(第1関係)18が記憶されている。図4は、第1マップ18を示すグラフである。第1マップ18は、実測又は演算により求めた、車載バッテリーの開放電圧値及び残容量の略線形関係を示すデータであり、図14のD部分が示すような、残容量が70%を超える線形関係から外れる部分は削除されている。

40

【0029】

車載バッテリー4の出力電圧は、例えば、ヒューズF1及びリレー6の接点を通じて電気負荷8に、ヒューズF2及びリレー7の接点を通じて電気負荷9に、ヒューズF3及びリレー13の接点を通じて電気負荷10にそれぞれ印加される。車載バッテリー4の出力電圧は、その他の電気負荷へもそれぞれのヒューズ及びスイッチを通じて印加される。リレー6、7及び13は、スイッチSW1、SW2及びSW3によりオン/オフされる。

【0030】

以下に、このような構成の車両用電源装置の動作を、それを示す図2及び図3のフローチャートを参照しながら説明する。

50

充電制御 ECU 12 は、アクセサリスイッチ 16 がオンになる前は (S3)、電圧値取得手段 5 により車載バッテリー (バッテリー) 4 の電圧値 V を読み込み、記憶更新している (S1)。

充電制御 ECU 12 は、アクセサリスイッチ 16 がオンになると (S3: YES)、その直前に記憶更新した電圧値 V が、所定電圧値 (第 1 開放電圧値: 第 1 マップ 18 で車載バッテリーの残容量 70% に対応する開放電圧値) 以下であるか否かを判定する (S5)。次いで、前記電圧値 V が所定電圧値以下であれば、前記電圧値 V を開放電圧値として、第 1 マップ 18 を参照し、前記電圧値 V から開始時残容量 (SOC) を算出する (S7)。充電制御 ECU 12 は、図 4 のグラフに基づき、前記電圧値 V に対応する開始時 SOC を求める。

10

【0031】

充電制御 ECU 12 は、次に、電流検出器 3 が検出した車載バッテリー 4 の充放電電流値を読み込み (S9)、アクセサリスイッチ 16 がオンになって (S3: YES) からの充放電電流値の積算を行う (S11)。次いで、算出した開始時 SOC (S7)、及び積算した電流量 (S11) に基づき、車載バッテリー 4 の現在の SOC を算出する (S13)。

【0032】

充電制御 ECU 12 は、次に、算出した SOC (S13) が、70% を超えているか否かを判定し (S15)、70% を超えていれば (S15: YES)、発電モード (図 13 参照) を Lo に設定して、オルタネータ 1 から車載バッテリー 4 への充電を禁止する (S19)。次いで、電流検出器 3 が検出した車載バッテリー 4 の充放電電流値を読み込む (S9)

20

。充電制御 ECU 12 は、算出した SOC (S13) が、70% を超えていなければ (S15: NO)、発電モード (図 13 参照) を Hi に設定して、オルタネータ 1 から車載バッテリー 4 へ充電させる (S17)。次いで、電流検出器 3 が検出した車載バッテリー 4 の充放電電流値を読み込む (S9)。

【0033】

充電制御 ECU 12 は、前記電圧値 V が前記所定電圧値以下でなければ (S5: NO)、開放電圧値 V に対応する残容量 (SOC) を 70% と仮定する (S21)。

充電制御 ECU 12 は、次に、電流検出器 3 が検出した車載バッテリー 4 の充放電電流値を読み込み (S23)、アクセサリスイッチ 16 がオンになって (S3: YES) からの充放電電流値の積算を行う (S25)。次いで、仮定した SOC 70% (S21)、及び積算した電流値 (S25) に基づき、車載バッテリー 4 の現在の SOC を仮に算出する (S27)。

30

【0034】

充電制御 ECU 12 は、次に、仮に算出した SOC (S27) が、40% 以上であるか否かを判定し (S29)、40% 以上であれば (S29: YES)、発電モード (図 13 参照) を Lo に設定して、オルタネータ 1 から車載バッテリー 4 への充電を禁止する (S33)。次いで、電流検出器 3 が検出した車載バッテリー 4 の充放電電流値を読み込む (S23)。

充電制御 ECU 12 は、仮に算出した SOC (S27) が、40% 以上でなければ (S29: NO)、発電モード (図 13 参照) を Hi に設定して、オルタネータ 1 から車載バッテリー 4 へ充電させる (S31)。次いで、電流検出器 3 が検出した車載バッテリー 4 の充放電電流値を読み込む (S23)。

40

【0035】

ここで、仮定した SOC 70% (S21) は、実際には、 $70\% < SOC < 100\%$ であると推定され、仮定した SOC 70% (S21) に基づき仮に算出した SOC (S27) が、40% 未満になると、実際には、 $40\% < SOC < 70\%$ となる。

従って、SOC が 40% 以上である (S29) 場合は、車載バッテリー 4 への充電を禁止する (S33) ことにより、次回にアクセサリスイッチ 16 がオンになった (S3) と際には、開放電圧値 V が、残容量 70% に対応する開放電圧値以下となっている (S5: Y

50

ES)可能性が高い。これにより、車載バッテリー4のSOCを70%以下に維持することができ、車載バッテリー4のSOCの誤差は大きくなることはない。

【0036】

実施の形態2.

図5は、本発明の実施の形態2に係る車両用電源装置の概略構成を示すブロック図である。図中、図1と同一部分は同一符号を付して詳細な説明を省略する。

本実施の形態に係る車両用電源装置の充電制御ECU12の記憶部14には、前記第1マップ18に加えて、車載バッテリー4の放電深さと満充電時開放電圧値との関係を求めて得られた第2マップ19(図11参照)が記憶されている。

【0037】

以下に、このような構成の車両用電源装置の動作を、それを示す図6及び図7のフローチャートを参照しながら説明する。

充電制御ECU12は、アクセサリスイッチ16がオンになる前は(S43)、電圧値取得手段5により車載バッテリー4の電圧値Vを読み込み、記憶更新している(S41)。後述する、アクセサリスイッチ16がオンになる直前に読み込まれた電圧値Vは記憶部14に記憶される。又は、前記電圧値Vの最低値を記憶し、更新することにしてもよい。

充電制御ECU12は、アクセサリスイッチ16がオンになると(S43:YES)、その直前に記憶更新した電圧値V(開放電圧値)が、前記所定電圧値(第1開放電圧値)以下であるか否かを判定する(S45)。

充電制御ECU12は、前記電圧値Vが所定電圧値以下であると判定した場合(S45:YES)、記憶部14から第1マップ18を読み出し、前記電圧値Vに対応する開始時SOCを第1マップ18に基づいて算出する(S47)。

【0038】

充電制御ECU12は、次に、電流検出器3が検出した車載バッテリー4の充放電電流値を読み込み(S49)、アクセサリスイッチ16がオンになって(S43:YES)から現時点までの充放電電流値の積算を行う(S51)。次いで、算出した開始時SOC(S47)、及び積算した電流量(S51)に基づき、車載バッテリー4の現時点のSOCを算出する(S53)。

【0039】

充電制御ECU12は、次に、算出したSOC(S53)が、70%を超えているか否かを判定し(S55)、70%を超えていると判定した場合(S55:YES)、発電モード(図13参照)をLoに設定して、オルタネータ1から車載バッテリー4への充電を禁止し(S59)、処理をステップS49へ戻す。

充電制御ECU12は、算出したSOC(S53)が、70%を超えていないと判定した場合(S55:NO)、発電モード(図13参照)をHiに設定して、オルタネータ1から車載バッテリー4へ充電させ(S57)、処理をステップS49へ戻す。

【0040】

充電制御ECU12は、前記電圧値Vが前記所定電圧値以下でないと判定した場合(S45:NO)、記憶部14から、これまでに記憶された電圧値Vの最低値を取得する(S61)。充電制御ECU12は、記憶部14から第1マップ18を読み出し、該第1マップ18に基づいて前記最低値に対応するSOCを算出する(S63)。

【0041】

そして、充電制御ECU12は、前記SOCを100%から減じて放電深さ(過去の放電深さの最大値に相当する)を求め、記憶部14から第2マップ19を読み出し、該第2マップ19に基づいて、前記放電深さに対応する満充電時開放電圧値を算出する(S65)。

【0042】

以下に、前記第2マップ19の作成方法について説明する。

まず、車載バッテリー4の放電深さ(DOD)を10%、30%、50%、100%と変えた場合につき、放電容量と開放電圧値との関係を調べた。図8、図9、及び図10は、

10

20

30

40

50

DODが10%、30%、50%の場合につき、放電容量と開放電圧値との関係を調べた結果を示すグラフである。図8、図9、及び図10において、 は初期の車載バッテリー4のデータ、 はそれぞれのDODの車載バッテリー4のデータを示す。

図8、図9、及び図10より、DODが10%の場合、初期の車載バッテリー4と、DOD10%まで放電した後の車載バッテリー4とで、満充電時開放電圧値は変わらないが、DODが30%、50%の場合、DOD30%、50%まで放電した後の車載バッテリー4の満充電時開放電圧値は、初期の車載バッテリー4の満充電時開放電圧値より大きくなっていることが分かる。この変化量はDOD30%の方が大きい。

【0043】

図11は、上述のようにして求めた放電深さと満充電時開放電圧値との関係を示したグラフである。図中、破線は測定データ、実線は測定データの近似曲線（線形近似）を示す。ここで、近似曲線は対数近似により求めることにしてもよい。また、放電深さ0~10%においては、満充電時開放電圧値はあまり変化しないので、放電深さ0~10%の範囲の測定データを使用せずに近似曲線を求めることにしてもよい。

以上のようにして得られた近似曲線を第2マップ19として記憶部14に記憶する。

【0044】

充電制御ECU12は、前記第2マップ19を用いて得られた満充電時開放電圧値に基づいて第1マップ18を補正する（S67）。

図12は、補正した第1マップ18を示すグラフである。

車載バッテリー4の過去の放電深さの最大値に対応する満充電時開放電圧値が13.0Vである場合を例として挙げる。充電制御ECU12は、SOCが70%である場合のグラフ上の点と、SOCが100%であり、満充電時開放電圧値が13.0Vである点とを直線で結び、第1マップ18のSOCが70%~100%である部分を補正する。上述したように、記憶部14に記憶された電圧値Vの最低値は更新され、車載バッテリー4における放電深さの最大値は更新される。従って、ステップS45において電圧値Vが所定電圧値を超えていると判定され（S45:NO）、前記放電深さが更新された場合に、第1マップ18も更新されることになる。

【0045】

充電制御ECU12は、前記電圧値Vに対応する開始時SOCを、補正した第1マップ18により算出し（S69）、処理をステップS49へ進め、以後の処理を行う。

【0046】

以上のように、本実施の形態においては、電圧値Vが所定電圧値を超える場合に、第1マップ18の残容量が70%を超える部分を補正した上で、開始時SOCを求めるので、該開始時SOCを用いて算出する現時点のSOCの誤差が低減されている。

なお、本実施の形態においては、ステップS55において、ステップS53において算出したSOCが70%を超えるか否かを判定し、発電電圧を制御することになっているが、このステップS55、57、及び59の処理は行わないことにしてもよい。但し、ステップS55、57、及び59の処理を行う方が、SOCを70%以下にすることができ、SOCをより正確に算出することができるので好ましい。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】実施の形態1に係る車両用電源装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】実施の形態1に係る車両用電源装置の動作例を示すフローチャートである。

【図3】実施の形態1に係る車両用電源装置の動作例を示すフローチャートである。

【図4】バッテリーの残容量と開放電圧値との関係を求めて得られた第1マップを示すグラフである。

【図5】本発明の実施の形態2に係る車両用電源装置の概略構成を示すブロック図である。

。

【図6】本発明の実施の形態2に係る車両用電源装置の動作例を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 7】本発明の実施の形態 2 に係る車両用電源装置の動作例を示すフローチャートである。

【図 8】DOD が 10% の場合につき、放電容量と開放電圧値との関係を調べた結果を示すグラフである。

【図 9】DOD が 30% の場合につき、放電容量と開放電圧値との関係を調べた結果を示すグラフである。

【図 10】DOD が 50% の場合につき、放電容量と開放電圧値との関係を調べた結果を示すグラフである。

【図 11】放電深さと満充電時開放電圧値との関係を示したグラフである。

【図 12】補正した第 1 マップを示すグラフである。

10

【図 13】車両用電源装置の充電制御の例を示す説明図である。

【図 14】車載バッテリーの開放電圧値及び残容量の相関関係の例を示す特性図である。

【符号の説明】

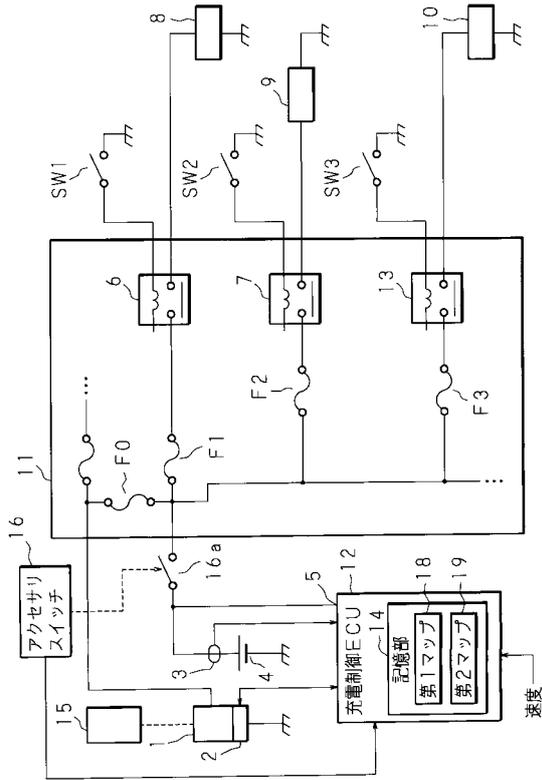
【0048】

- 1 オルタネータ（車載発電機、交流発電機）
- 2 レギュレータ（発電電圧制御手段）
- 3 電流検出器（充放電電流値を検出する手段）
- 4 車載バッテリー
- 5 電圧値取得手段
- 6, 7, 13 リレー
- 8, 9, 10 電気負荷
- 11 リレーボックス
- 12 充電制御 ECU（発電電圧制御手段、第 1、第 2、第 3 判定手段、算出手段、積算する手段）
- 14 記憶部
- 15 エンジン
- 16 アクセサリスイッチ
- 18 第 1 マップ
- 19 第 2 マップ
- SW 1, SW 2, SW 3 スイッチ

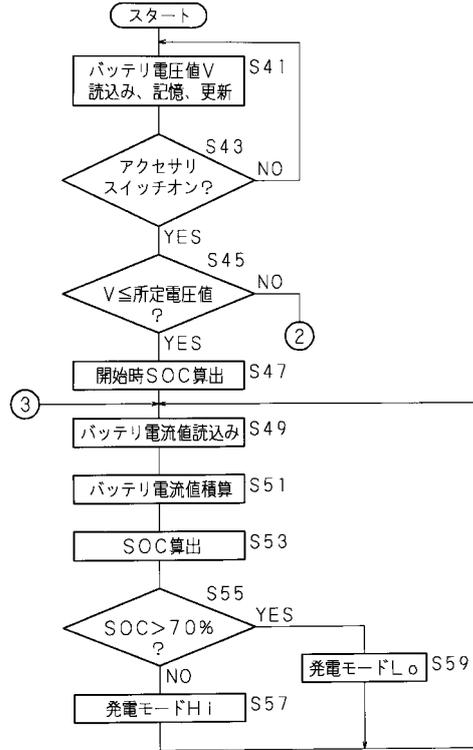
20

30

【図5】



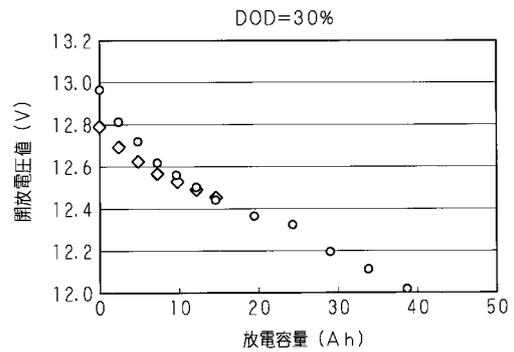
【図6】



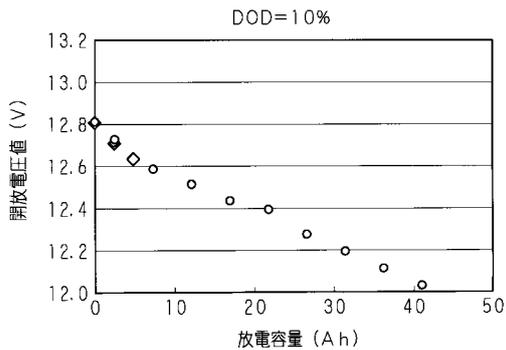
【図7】



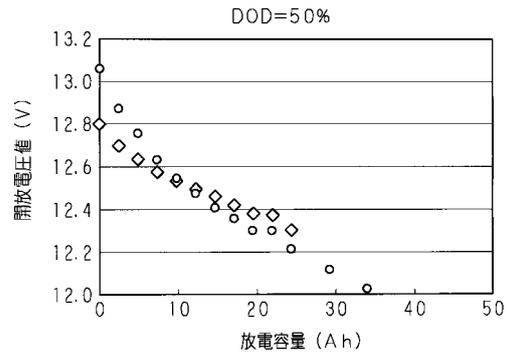
【図9】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 1 R 31/36 (2006.01) H 0 2 J 7/10 B
G 0 1 R 31/36 A

審査官 坂東 博司

(56)参考文献 特開2002-243813(JP,A)
特開2001-103614(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 1 M 1 0 / 4 8
B 6 0 R 1 6 / 0 4
G 0 1 R 3 1 / 3 6
H 0 1 M 1 0 / 4 4
H 0 2 J 7 / 0 0
H 0 2 J 7 / 1 0