

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4258348号
(P4258348)

(45) 発行日 平成21年4月30日 (2009. 4. 30)

(24) 登録日 平成21年2月20日 (2009. 2. 20)

(51) Int. Cl.

F I

F O 2 D 45/00 (2006. 01)

F O 2 D 29/06 (2006. 01)

F O 2 D 45/00 3 1 4 S

F O 2 D 45/00 3 1 2 S

F O 2 D 45/00 3 1 4 Q

F O 2 D 45/00 3 4 5 Z

F O 2 D 29/06 L

請求項の数 12 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2003-362774 (P2003-362774)
 (22) 出願日 平成15年10月23日 (2003. 10. 23)
 (65) 公開番号 特開2005-127202 (P2005-127202A)
 (43) 公開日 平成17年5月19日 (2005. 5. 19)
 審査請求日 平成18年7月27日 (2006. 7. 27)

(73) 特許権者 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 (74) 代理人 100075513
 弁理士 後藤 政喜
 (74) 代理人 100114236
 弁理士 藤井 正弘
 (74) 代理人 100120178
 弁理士 三田 康成
 (74) 代理人 100120260
 弁理士 飯田 雅昭
 (72) 発明者 久保 麻巳
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バッテリーの劣化診断装置及び車載電源装置の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンと、このエンジンを始動させる始動モータと、この始動モータに供給される電力を貯蔵するバッテリーと、エンジンにより駆動され、このバッテリーに充電するための電力を発生させる発電機と、を含んで構成される車両に設けられ、

バッテリーの端子電圧をバッテリー電圧として検出するバッテリー電圧検出手段と、

発電機によりバッテリーに充電される電流を充電電流として検出する充電電流検出手段と

、
 電源投入後、発電機の作動開始前に検出したバッテリー電圧に基づいてバッテリーの劣化判定を行い、発電機の作動開始後に検出した充電電流に基づいてバッテリーの劣化判定結果の正誤を判定してバッテリーの劣化を診断する劣化診断手段と、を含んで構成されるバッテリーの劣化診断装置。

【請求項 2】

劣化診断手段は、エンジンのクランキング時に検出したバッテリー電圧に基づいてバッテリーの劣化判定を行い、クランキング後に検出した充電電流に基づいてバッテリーの劣化判定結果の正誤を判定してバッテリーの劣化を診断する請求項 1 に記載のバッテリーの劣化診断装置。

【請求項 3】

劣化診断手段は、クランキング時におけるバッテリー電圧の極少値を検出し、検出した極少値が所定の値以下であるときにバッテリーが劣化していると判定する請求項 2 に記載のバ

10

20

ッテリの劣化診断装置。

【請求項 4】

劣化診断手段は、クランキング時におけるバッテリー電圧の極少値を検出するとともに、前回までに検出したこの極少値の最大値を保持し、保持している最大値と、今回検出したバッテリー電圧との差が所定の値以上であるときにバッテリーが劣化していると判定する請求項 2 に記載のバッテリーの劣化診断装置。

【請求項 5】

劣化診断手段は、クランキング時に検出したバッテリー電圧を所定の期間に亘り積算し、算出した積算値又はバッテリー電圧の平均値が所定の値以下であるときにバッテリーが劣化していると判定する請求項 2 に記載のバッテリーの劣化診断装置。

10

【請求項 6】

劣化診断手段は、電源投入後、クランキング前におけるバッテリー電圧を検出し、検出したバッテリー電圧が所定の値以下であるときにバッテリーが劣化していると判定する請求項 1 に記載のバッテリーの劣化診断装置。

【請求項 7】

エンジンの冷却水温度を検出する手段を更に含んで構成され、

劣化診断手段は、検出した冷却水温度に応じて前記所定の値を変更する請求項 3 ～ 6 のいずれかに記載のバッテリーの劣化診断装置。

【請求項 8】

バッテリーの電解液温度を検出する手段を更に含んで構成され、

劣化診断手段は、検出した電解液温度に応じて前記所定の値を変更する請求項 3 ～ 7 のいずれかに記載のバッテリーの劣化診断装置。

20

【請求項 9】

劣化診断手段は、バッテリー電圧に基づいてバッテリーが劣化していると判定されても、クランキング後における充電電流の極大値が所定の値より大きい場合には劣化判定が誤りであるとして、バッテリーが劣化していないと診断する請求項 2 ～ 8 のいずれかに記載のバッテリーの劣化診断装置。

【請求項 10】

劣化診断手段は、バッテリー電圧に基づいてバッテリーが劣化していると判定されても、クランキング後における充電電流を所定の期間に亘り積算し、算出した積算値又は充電電流の平均値が所定の値より大きい場合には劣化判定が誤りであるとして、バッテリーが劣化していないと診断する請求項 2 ～ 8 のいずれかに記載のバッテリーの劣化診断装置。

30

【請求項 11】

バッテリーを電源とする、始動モータ以外の電気部品を備える車両に設けられ、

この電気部品の作動状態に応じたバッテリーの負荷を検出し、検出した負荷が所定の値以上であるときに、劣化診断手段による診断を禁止する判定禁止手段を更に含んで構成される請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載のバッテリーの劣化診断装置。

【請求項 12】

請求項 1 ～ 11 のいずれかに記載の劣化診断装置と、

バッテリーの充電状態を検出する充電状態検出手段と、

発電機を検出した充電状態に応じた発電電力で作動させ、バッテリーの充電状態を所定のレベルに制御する充電状態制御手段と、を含んで構成され、

40

充電状態制御手段は、バッテリーの劣化に応じ、前記発電電力を異ならせる車載電源装置の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両に搭載されるバッテリーの劣化診断装置及びこれを用いた車載電源装置の制御装置に関し、詳細には、廉価な構成でありながら、バッテリーの劣化を高い精度で診断するための技術に関する。

50

【背景技術】

【0002】

従来、車両には、クランキングを行うためのスタータ及びその他の電気部品の電源装置として、バッテリーが搭載されている。このバッテリーは、充電及び放電が可能であり、その充電状態は、バッテリーの実際の充電状態や、エンジンの運転状態に応じてオルタネータの発電電力を制御することで、所定のレベルに制御するのが一般的である。また、駆動源として、エンジン以外に電気モータを備えるハイブリッド車両では、この電気モータをスタータとして兼用し、クランキングを行うことができる。

【0003】

このような車載バッテリーの劣化を診断する装置として、次のものが知られている。バッテリーとその電気負荷との間の接続を遮断し、この状態でのバッテリーの端子電圧を起電力 E_0 として検出するとともに、クランキングに伴う大電流放電時に、バッテリーの端子電圧 V 及び放電電流 I を検出する。検出した E_0 、 V 、 I をもとに、下式(1)によりバッテリーの内部抵抗 R を算出し、算出した R の大きさをバッテリーの劣化度合いとみなすものである(特許文献1)。

10

【0004】

$$R = (E_0 - V) / I \quad \cdots (1)$$

【特許文献1】特開2001-268708号公報(段落番号0035, 0036)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0005】

しかしながら、上記の劣化診断装置には、次のような問題がある。上記の劣化診断装置では、バッテリーの劣化度合い(すなわち、内部抵抗)の算出に際し、バッテリーの起電力 E_0 を予め検出しておく必要があるが、一般的な車両では、バッテリーの端子を開放した状態にし得るような構成は採られておらず、起電力 E_0 を検出することはできない。かりに起電力 E_0 を検出しようとするれば、そのために特別な構成を採用する必要性が生じ、構成を複雑にするとともに、コストを増大させてしまう。また、上記の劣化診断装置では、クランキング時におけるバッテリーの電気特性、特に放電電流を高い精度で検出する必要があり、高価な電流センサが必要となるが、このこともコストを増大させる一因となる。

【0006】

30

本発明は、バッテリーの起電力の検出を不要とするとともに、電流センサとして比較的廉価なものを採用することを可能とし、廉価な構成でありながら、バッテリーの劣化を高い精度で診断することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、エンジンと、このエンジンを始動させる始動モータと、この始動モータに供給される電力を貯蔵するバッテリーと、エンジンにより駆動され、このバッテリーに充電するための電力を発生させる発電機とを含んで構成される車両に設けられるバッテリーの劣化診断装置を提供する。また、本発明は、この劣化診断装置を用いた車載電源装置の制御装置を提供する。

40

【0008】

本発明に係るバッテリーの劣化診断装置は、バッテリーの端子電圧をバッテリー電圧として検出するとともに、発電機によりバッテリーに充電される電流を充電電流として検出する。電源投入後、発電機の作動開始前に検出したバッテリー電圧に基づいてバッテリーの劣化判定を行い、発電機の作動開始後に検出した充電電流に基づいてバッテリーの劣化判定結果の正誤を判定してバッテリーの劣化を診断する。

【0009】

本発明に係る車載電源装置の制御装置は、この劣化診断装置を含んで構成され、判定した劣化度合いをバッテリーの充電状態の制御に反映させる。

【発明の効果】

50

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、バッテリーの起電力を検出することが不要とされ、かつ充電電流の検出に廉価な電流センサで対応することが可能となるので、簡単な構成でありながら、バッテリーの劣化を高い精度で診断することができる。また、高い精度で行われた診断の結果をバッテリーの充電状態の制御に反映させることで、バッテリーの充電状態を的確に制御し、例えば、発電機による無駄な発電を回避することで、エンジンの燃料消費量を削減することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 1 】

以下に図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

10

図 1, 2 は、本発明の一実施形態に係る車載電源装置（以下、単に「電源装置」という。）の構成を示している。

図 1 に示すように、電源装置 1 は、自動車に備えられる各種の電気部品 1 0 2, 1 1 1 ~ 1 1 3 の電源装置を構成している。エンジン 1 0 1 は、この自動車の駆動源を構成している。エンジン 1 には、始動モータとしてのスタータ 1 0 2 が設けられており、このスタータ 1 0 2 は、始動時にクランキングを行う。また、エンジン 1 には、その動力により作動する発電機としてのオルタネータ 1 0 3 が設けられている。オルタネータ 1 0 3 は、コントロールユニット（以下「C/U」という。）2 0 1 からの指令信号により作動し、この指令信号に応じた電力を発生させる。バッテリー 1 0 4 は、充電及び放電が可能であり、オルタネータ 1 0 3 が発生させた電力を貯える。オルタネータ 1 0 3 の発電電力及びバッテリー 1 0 4 の放電電力は、スタータ 1 0 2 及びその他の電気部品 1 1 1 ~ 1 1 3 に供給される。この電気部品には、ヘッドライト 1 1 1、空調装置のブロア 1 1 2 及びデフォグ 1 1 3 等が含まれる。

20

【 0 0 1 2 】

C/U 2 0 1 には、エンジン 1 の冷却水温度 T_w を検出する水温センサ 3 0 1 の検出信号、及びバッテリー 1 0 4 の電解液温度 T_e を検出する液温センサ 3 0 2 の検出信号が入力されるほか、バッテリー 1 0 4 の充放電電流 I_c を検出する電流センサ 3 0 3 の検出信号が入力される（図 2）。C/U 2 0 1 は、バッテリー 1 0 4 と接続されており、バッテリー 1 0 4 の端子電圧（すなわち、バッテリー電圧） V_b を検出する機能を備えている。また、C/U 2 0 1 には、スタートスイッチ 3 0 4 からスタートスイッチ信号 SW_{str} が、イグニッションスイッチ 3 0 5 からイグニッションスイッチ信号 SW_{ign} が入力される。C/U 2 0 1 は、入力した検出信号をもとに、オルタネータ 1 0 3 の発電動作を制御する。すなわち、C/U 2 0 1 は、バッテリー 1 0 4 の充電状態 SOC を検出するとともに、検出した SOC に応じ、オルタネータ 1 0 3 の発電電力を制御し、オルタネータ 1 0 3 の発電電力及びバッテリー 1 0 4 の放電電力を電気部品 1 0 2, 1 1 1 ~ 1 1 3 に供給する。また、オルタネータ 1 0 3 の発電電力をバッテリー 1 0 4 の充電に充て、バッテリー 1 0 4 の充電状態を所定のレベルに制御する。

30

【 0 0 1 3 】

以下に、C/U 2 0 1 の動作について、フローチャートにより説明する。本実施形態では、C/U 2 0 1 は、バッテリー 1 0 4 の充電状態に応じてオルタネータ 1 0 3 の発電電力を変化させるとともに、バッテリー 1 0 4 の劣化を診断し、その結果に応じてバッテリー 1 0 4 の充電状態に応じたオルタネータ 1 0 3 の発電電力を変化させる。

40

図 3 は、発電制御ルーチンのフローチャートである。このルーチンは、イグニッションスイッチがオンされた後、所定の時間毎に実行される。

【 0 0 1 4 】

S 1 0 1 では、劣化判定フラグ F_{jdg} が 0 であるか否かを判定する。0 であるときは、S 1 0 2 へ進み、0 でないときは、S 1 0 3 へ進む。劣化判定フラグ F_{jdg} は、通常は 0 に設定されており、後述するようにバッテリー 1 0 4 の劣化度合いが所定のレベルに達していると判定されたときに、1 に切り換えられる。

S 1 0 2 では、バッテリー 1 0 4 の充電状態の目標レベル $tSOC$ を所定の値 $tSOC_i$

50

に設定する。

【 0 0 1 5 】

S 1 0 3 では、バッテリー 1 0 4 の充電状態の目標レベル $tSOC$ を、 $tSOC_i$ から所定の値 a を減算した値に設定する。バッテリー 1 0 4 の劣化が進行しているときは、バッテリー 1 0 4 の蓄電容量が低下しているので、この蓄電容量の低下分だけ目標レベル $tSOC$ を低下させ、過充電を防止するのである。

S 1 0 4 では、バッテリー 1 0 4 の充電状態 SOC を検出する。充電状態 SOC は、バッテリーの充放電電流 I_c (充電時には、正の値とし、放電時には、負の値とする。) を積算し、算出した積算値 ΣI_c により近似する。

【 0 0 1 6 】

S 1 0 5 では、検出した SOC が目標レベル $tSOC$ に達しているか否かを判定する。達しているときは、S 1 0 7 へ進み、達していないときは、S 1 0 6 へ進む。

S 1 0 6 では、バッテリー 1 0 4 の充電状態が目標レベル $tSOC$ に達しておらず、充電する必要があるとして、オルタネータ 1 0 3 の発電電圧 V_g を比較的に大きな所定の値 tV_{gh} に設定する。

【 0 0 1 7 】

S 1 0 7 では、バッテリー 1 0 4 の充電状態が目標レベル $tSOC$ に達しているため、オルタネータ 1 0 3 の発電電圧 V_g を、 tV_{gh} よりも小さな所定の値 tV_{gl} に設定し、主にバッテリー 1 0 4 の放電電力を電気部品 1 0 2 , 1 1 1 ~ 1 1 3 の電力に充てる。なお、所定の値 tV_{gh} 及び tV_{gl} は、いずれも電気部品の作動状態、すなわち、電気負荷の大きさに応じて増減する。

【 0 0 1 8 】

図 4 は、劣化診断ルーチンのフローチャートである。このルーチンは、イグニッションスイッチがオンされた後、所定の時間毎に実行される。

S 2 0 1 では、スタートスイッチ信号 $SWstr$ が 1 であるか否かを判定する。1 であるときは、スタートスイッチがオンされているとして、S 2 0 2 へ進み、1 でないときは、このルーチンを終了する。なお、本実施形態では、クランキング時であるか、クランキング後であるかを判定するための簡単な方法として、スタートスイッチ信号 $SWstr$ の値を参照することとしている。エンジン回転数 Ne 等をもとに、完爆が済んだか否かを判定し、その結果によりクランキング時であるか否かを判定してもよい。

【 0 0 1 9 】

S 2 0 2 では、バッテリー電圧 V_b を読み込む。

S 2 0 3 では、電圧判定値 V_j を検出する。この電圧判定値 V_j について、図 7 により説明する。

図 7 は、エンジン 1 の始動時におけるバッテリー電圧 V_b 及び充放電電流 I_c の変化を示している。

【 0 0 2 0 】

バッテリー電圧 V_b は、まず、イグニッションスイッチがオンされることにより低下する(時刻 t_1)。バッテリー 1 0 4 の放電電力が、C / U 2 0 1 を含む各種のコントロールユニット等の電力として消費されるためである。スタートスイッチがオンされ、スタータ 1 0 2 によるクランキングが開始されると(時刻 t_2)、バッテリー 1 0 4 からの大電流放電が生じ、バッテリー電圧 V_b は、大きく低下する。エンジン 1 の完爆に伴い、オルタネータ 1 0 3 は、この大電流放電によるバッテリーの充電状態 SOC の減少を受けて発電を開始する。オルタネータ 1 0 3 の発電電力は、バッテリー 1 0 4 の充電に充てられる。充放電電流 I_c は、その後、ピークを迎え、充電状態 SOC の回復により減少する。

【 0 0 2 1 】

本実施形態では、電圧判定値 V_j として、クランキング時におけるバッテリー電圧 V_b の極少値(以下「電圧極少値」という。) V_m を採用する。

S 2 0 4 では、しきい電圧 V_s を設定する。しきい電圧 V_s は、冷却水温度 T_w 及び電解質温度 T_e に応じて V_s を割り付けたマップ(図 5)を検索し、 T_w が低く、かつ T_e

10

20

30

40

50

が低いときほど小さな値に設定する。前者の低水温時は、エンジン 1 内での摺動摩擦が大きく、高水温時と比べ、クランキングによるバッテリー電圧 V_b の低下が大きいためである。また、後者の低液温時は、バッテリー 104 の内部抵抗が大きく、高液温時と比べ、バッテリー 104 の出力自体が小さいためである。

【0022】

S205では、検出した V_j が設定した V_s 以下であるか否かを判定する。 V_s 以下あるときは、S206へ進み、 V_s よりも大きいときは、S207へ進む。バッテリー 104 の特性として、劣化が進行しているときほど、大電流放電によるバッテリー電圧 V_b の低下が大きくなるので、電圧極少値 V_m がしきい電圧 V_s 以下であるときは、バッテリー 104 の劣化度合いが所定のレベルに達していると判断することができる。

10

【0023】

S206では、劣化判定フラグ F_{jdg} を 1 に設定する。

S207では、劣化判定フラグ F_{jdg} を 0 に設定する。

S208では、終了判定フラグ F_{end} を 1 に設定する。なお、終了判定フラグ F_{end} は、次の診断確定ルーチンにおいて、劣化の最終判定が下されたときに 0 に切り換えられる。

【0024】

なお、本実施形態では、電圧判定値 V_j として、クランキング時における電圧極少値 V_m を採用したが、これに代え、クランキング時（簡単には、スタートスイッチがオンされている間）におけるバッテリー電圧 V_b を積算し、算出した積算値 ΣV 又はバッテリー電圧 V_b の平均値 $AVE_v (= \Sigma V / \Delta t_1)$ を採用してもよい。算出した ΣV 又は AVE_v と、それぞれのしきい値とを比較し、 ΣV 又は AVE_v がしきい値以下であるときに、バッテリー 104 の劣化度合いが所定のレベルに達していると判定する。

20

【0025】

図 6 は、診断確定ルーチンのフローチャートである。このルーチンも、イグニッションスイッチがオンされた後、所定の時間毎に実行される。

S301では、スタートスイッチ信号 $SWstr$ が 0 であるか否かを判定する。0 であるときは、S302へ進み、0 でないときは、このルーチンの終了する。

S302では、終了判定フラグ F_{end} が 1 であるか否かを判定する。1 であるときは、劣化診断ルーチンでの劣化の判定が終了しており、クランキングも終了しているとして、S303へ進み、1 でないときは、このルーチンの終了する。

30

【0026】

S303では、電気部品の作動状態（すなわち、電気負荷の大きさ）を検出し、検出した電気負荷の大きさが所定の値よりも小さいか否かを判定する。小さいときは、S304へ進み、大きいときは、このルーチンを終了する。電気負荷が大きいときは、クランキング時におけるバッテリー電圧 V_b の低下の要因として、クランキングによるもの以外の電気負荷が含まれ、判定を誤るおそれがあるためである。

【0027】

S304では、充放電電流 I_c を読み込む。

S305では、電流判定値 I_j を検出する。本実施形態では、この電流判定値 I_j として、クランキング後における充放電電流 I_c の極大値（以下「電流極大値」という。） I_p を採用する（図 7）。

40

S306では、しきい電流 I_s を設定する。このしきい電流 I_s は、一定の値としてよい。

【0028】

S307では、検出した I_j が設定した I_s 以下であるか否かを判定する。 I_s 以下あるときは、S309へ進み、 I_s よりも大きいときは、S308へ進む。バッテリー 104 の劣化が進行した状態では、バッテリー 104 の内部抵抗が増大しているため、オルタネータ 103 の発電電力を一定としたときの充放電電流（具体的には、充電電流） I_c が小さくなる。このため、電流判定値 I_j （すなわち、電流極大値 I_p ）がしきい電流 I_s 以

50

下であるときは、クランキング時におけるバッテリー電圧 V_b の大きな低下がバッテリー104の劣化によるものであると、十分な信頼性のもとに判断することができる。他方、バッテリー104の劣化がそれ程は進行していない状態であっても、バッテリー104の充電状態SOCが低いときは、起電力 E_0 が低下するため、電圧極小値 V_m 等の電圧判定値 V_j が小さくなり、劣化しているとの判定が下されてしまう(S206)。バッテリーの充電状態SOCが低いときは、高いときに比べ、発電開始後の充放電電流 I_c が大きくなるため、電流判定値 V_j がしきい電流 I_s よりも大きいことを判定することで、充電状態SOCの低下による劣化の誤判定を防止することができる。

【0029】

S308では、劣化判定フラグ F_{jdg} を0に設定する。

10

S309では、終了判定フラグ F_{end} を0に設定する。

なお、本実施形態では、電流判定値 I_j として、クランキング後における電流極大値 I_p を採用したが、これに代え、クランキング後における所定の期間(簡単には、スタートスイッチがオフされてから所定の期間) Δt_2 に亘り充放電電流 I_c を積算し、算出した積算値 ΣI 又は充放電電流 I_c の平均値 $AVE_i (= \Sigma I / \Delta t_2)$ を採用してもよい。算出した ΣI 又は AVE_i と、それぞれのしきい値とを比較し、 ΣI 又は AVE_i がしきい値よりも大きいときに、劣化判定フラグ F_{jdg} を0に設定するようにしてもよい(S308)。

【0030】

本実施形態に関し、図4に示すフローチャートのS202がバッテリー電圧検出手段を、図6に示すフローチャートのS304が充電電流検出手段を、図4及び6に示すフローチャート全体(S202, 303及び304を除く。)が劣化診断手段を、図6に示すフローチャートのS303が判定禁止手段を、図3に示すフローチャートのS104が充電状態検出手段を、同フローチャートのS104を除くステップが充電状態制御手段を構成する。

20

【0031】

本実施形態によれば、次のような効果を得ることができる。

すなわち、本実施形態では、バッテリー電圧 V_b 及び充放電電流 I_c をもとに、電圧判定値 V_j 及び電流判定値 I_j を検出し、検出した V_j 及び I_j によりバッテリー104の劣化を診断することとした。このため、バッテリー104の起電力 E_0 を検出することが不要となるとともに、バッテリー104の充放電電流 I_c の検出に廉価な電流センサ303で対応することが可能となり、廉価な構成でありながら、バッテリー104の劣化を高い精度で診断することができる。

30

【0032】

また、本実施形態では、高い精度で行われた診断の結果をバッテリー104の充電状態の制御に反映させ、バッテリー104の劣化が進行しているときは、充電状態の目標レベル t_{SOC} を低く設定することとした。このため、過充電を防止するとともに、オルタネータ103による無駄な発電を回避し、燃料消費量を削減することができる。

図8は、本発明の他の実施形態に係る劣化判定ルーチンのフローチャートである。このルーチンも、イグニッションスイッチがオンされた後、所定の時間毎に実行される。

40

【0033】

S401では、スタートスイッチ信号 SW_{str} が1であるか否かを判定する。1であるときは、S402へ進み、1でないときは、このルーチンを終了する。

S402では、バッテリー電圧 V_b を読み込む。

S403では、クランキング時におけるバッテリー電圧 V_b の極少値、すなわち、電圧極少値 V_m を検出する。

【0034】

S404では、電圧記憶値 MAX を読み込み、検出した V_m が、読み込んだ MAX から所定の値 b を減算した値($= MAX - b$)以下であるか否かを判定する。この値以下であるときは、S405へ進み、この値よりも大きいときは、S406へ進む。電圧記憶値 M

50

A X は、前回までに S 4 0 3 で検出した電圧極少値 V b の最大値であり、C / U 2 0 1 内の記憶装置に保持されている。所定の値 b は、先のしきい電圧 V s とは逆の特性を持たせ、冷却水温度 T w が高く、かつ電解液温度 T e が高いときほど小さな値に設定することで、減算値 (= M A X - b) にしきい電圧 V s と同様な特性を持たせるとよい。

【 0 0 3 5 】

S 4 0 5 では、劣化判定フラグ F j d g を 1 に設定する。

S 4 0 6 では、劣化判定フラグ F j d g を 0 に設定する。

S 4 0 7 では、今回検出した V m が読み込んだ M A X 以下であるか否かを判定する。M A X 以下であるときは、S 4 0 9 へ進み、M A X よりも大きいときは、S 4 0 8 へ進む。

S 4 0 8 では、今回検出した V m で保持されている M A X を更新する (M A X = V m)

10

【 0 0 3 6 】

S 4 0 9 では、終了判定フラグ F e n d を 1 に設定し、このルーチンでの劣化の診断を終了する。

なお、診断確定ルーチンは、図 6 に示すものと同様であってよい。

本実施形態に関し、図 8 に示すフローチャートの S 4 0 2 がバッテリー電圧検出手段を、図 8 及び 6 に示すフローチャート全体 (S 4 0 2 , 3 0 3 及び 3 0 4 を除く。) が劣化判定手段を構成する。

【 0 0 3 7 】

本実施形態によれば、上記の効果に加え、次のような効果を得ることができる。

20

すなわち、本実施形態では、前回までに検出した電圧極少値 V m の最大値を電圧記憶値 M A X として保持し、今回検出した電圧極少値 V m と、この電圧記憶値 M A X から所定の値 b を減算した値とを比較して、バッテリー 1 0 4 の劣化を診断することとした。先のしきい電圧 V s は、エンジン 1 0 1 内での摺動摩擦、バッテリー 1 0 4 の容量及びスタータ 1 0 2 の特性等の違いから、一律に設定するのが困難であるため、ある程度の大きなマージンを持たせた値に設定する必要がある。電圧記憶値 M A X を保持し、しきい電圧 (= M A X - b) の学習機能を付加したことで、マージンの設定が不要となり、バッテリー 1 0 4 の劣化をより正確に診断することができる。

【 0 0 3 8 】

なお、電圧判定値 V j には、以上で述べたクランキング時における電圧極少値 V m 等のほか、イグニッションスイッチをオンした時点でのバッテリー電圧 V b 1 を採用することができる (図 7)。このバッテリー電圧 V b 1 が所定の値以下であるときに、バッテリー 1 0 4 の劣化度合いが所定のレベルに達していると判定する。

30

また、以上では、発電機としてオルタネータ 1 0 3 を採用した場合を例に説明した。ハイブリッド車両では、発電機として、エンジンのクランクシャフトと連結された回転軸を備える電気モータを採用することができる。この電気モータは、エンジンのスタータとして兼用することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 9 】

【図 1】本発明の一実施形態に係る車載電源装置の構成

40

【図 2】同上車載電源装置の構成

【図 3】発電制御ルーチンのフローチャート

【図 4】劣化診断ルーチンのフローチャート

【図 5】しきい電圧 V s のマップ

【図 6】診断確定ルーチンのフローチャート

【図 7】バッテリー電圧 V s 及び充放電電流 I c のタイムチャート

【図 8】本発明の他の実施形態に係る劣化診断ルーチンのフローチャート

【符号の説明】

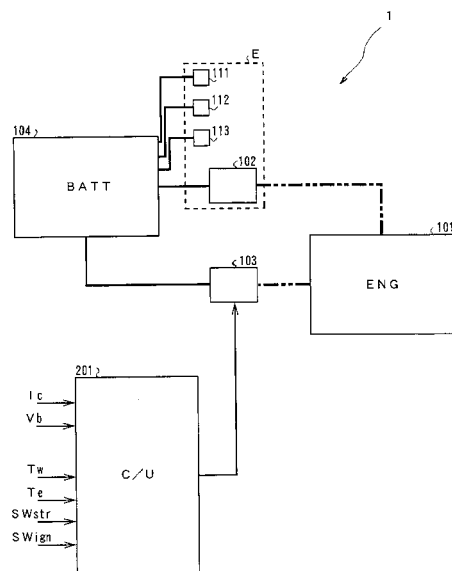
【 0 0 4 0 】

1 ... 電源装置、 1 0 1 ... エンジン、 1 0 2 ... 始動モータとしてのスタータ、 1 0 3 ... 発

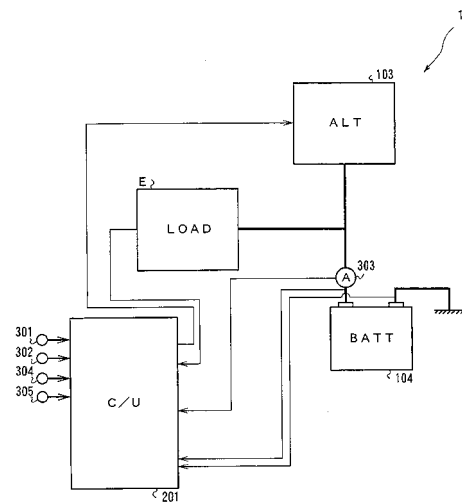
50

電機としてのオルタネータ、104 ... バッテリ、201 ... コントロールユニット、301 ... 冷却水温度センサ、302 ... 電解液温度センサ、303 ... 電流センサ、304 ... スタートスイッチ、305 ... イグニッションスイッチ、E ... 電気負荷。

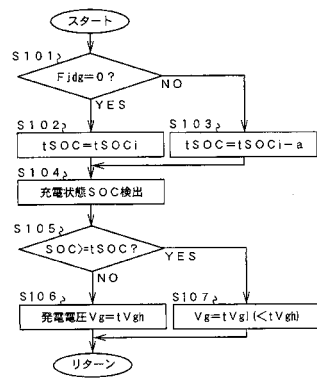
【図1】



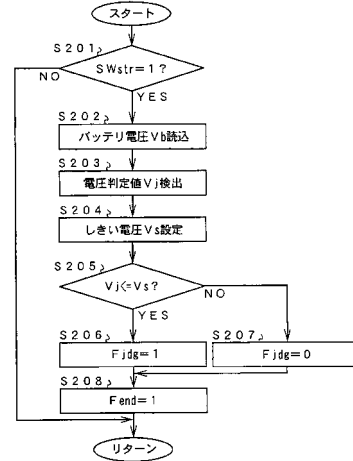
【図2】



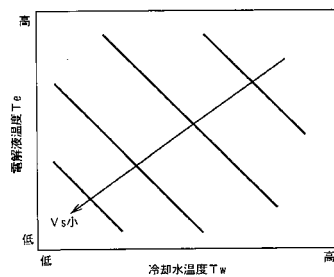
【図 3】



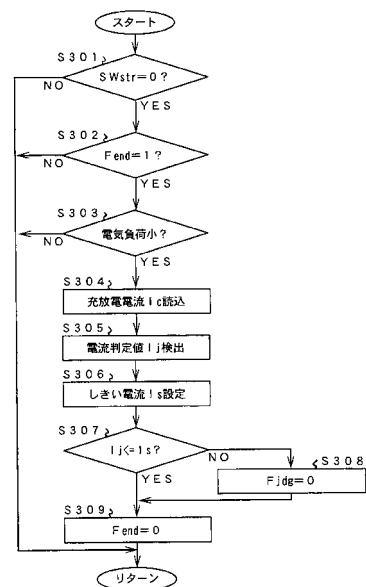
【図 4】



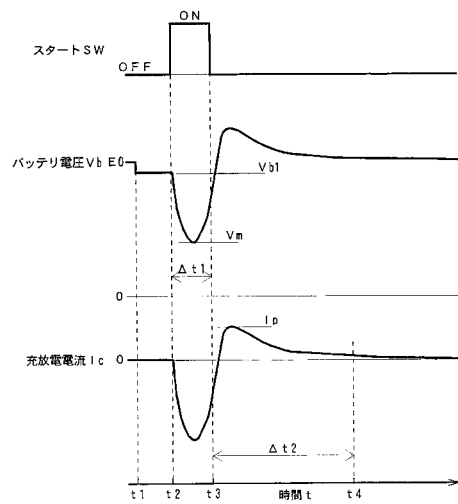
【図 5】



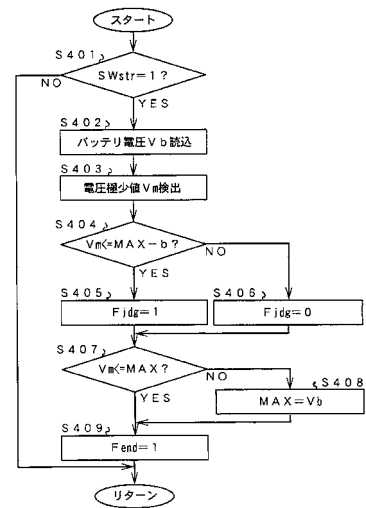
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 池田 貞文

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

審査官 松下 聡

(56)参考文献 特開平07-063114(JP,A)

特開昭59-193371(JP,A)

特開2001-163129(JP,A)

特開2003-127807(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D 45/00