

(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2004-201411

(P2004-201411A)

(43) 公開日 平成16年7月15日(2004.7.15)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H02J 7/16

B60K 6/04

F02D 17/00

F02D 29/02

H01M 10/44

F I

H02J 7/16

H02J 7/16

B60K 6/04

B60K 6/04

F02D 17/00

ZHVX

Y

330

531

Q

テーマコード (参考)

3G092

3G093

5G060

5H030

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-367054 (P2002-367054)

(22) 出願日 平成14年12月18日 (2002.12.18)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 100062926

弁理士 東島 隆治

(72) 発明者 小池 喜一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72) 発明者 堀江 章二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72) 発明者 米村 浩一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

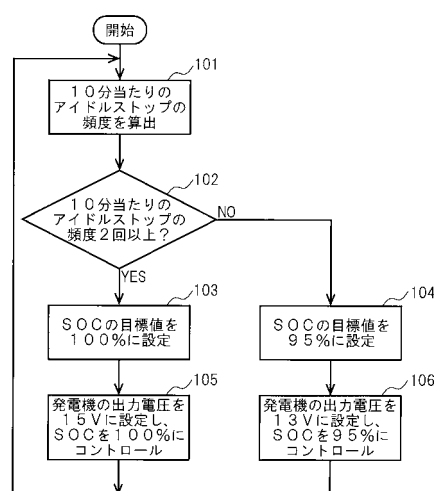
(54) 【発明の名称】 電源制御装置及びその制御方法

## (57) 【要約】

【課題】本発明は、回生エネルギーを蓄電池に回収して車の燃費を向上し排気ガスを減少させ、且つ渋滞した市街地での走行等において蓄電池の寿命が縮むことを防止する電源制御装置及びその制御方法を提供する。

【解決手段】本発明の電源制御装置は、エンジンと、前記エンジンによって駆動される発電機と、前記発電機によって充電される蓄電池と、前記蓄電池の充電状態が所定の範囲内になるように前記蓄電池の充放電を制御する蓄電池充放電制御部と、を有し、車に搭載されており、前記蓄電池充放電制御部は、前記エンジン又は前記車が停止した状態が発生する頻度を検出し、前記頻度が所定の閾値以上である場合における前記所定の範囲の上限値を、前記頻度が前記所定の閾値未満である場合における前記上限値より低く設定することを特徴とする。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

エンジンと、前記エンジンによって駆動される発電機と、前記発電機によって充電される蓄電池と、前記蓄電池の充電状態が所定の範囲内になるように前記蓄電池の充放電を制御する蓄電池充放電制御部と、を有し、車に搭載されており、  
前記蓄電池充放電制御部は、前記エンジン又は前記車が停止した状態が発生する頻度を検出し、前記頻度が所定の閾値以上である場合における前記所定の範囲の上限値を、前記頻度が前記所定の閾値未満である場合における前記上限値より低く設定することを特徴とする電源制御装置。

**【請求項 2】**

前記発電機は、前記エンジンを補助する電動機として動作することができ、  
前記蓄電池充放電制御部は、少なくとも前記エンジンが停止状態から動作状態に変化した時に前記蓄電池が放電して前記発電機を電動機として駆動し、前記エンジンが動作状態を継続した後は前記蓄電池が前記発電機によって充電されるように前記蓄電池の充放電を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の電源制御装置。

**【請求項 3】**

前記蓄電池充放電制御部は、前記頻度が前記所定の閾値以上である場合における前記上限値を前記蓄電池の最大定格に設定し、前記頻度が前記所定の閾値未満である場合又は前記所定の閾値より低い値である他の閾値未満である場合における前記上限値を前記蓄電池が前記発電機からの回生エネルギーを充電可能な値に設定することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の電源制御装置。

**【請求項 4】**

前記蓄電池が鉛蓄電池であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の電源制御装置。

**【請求項 5】**

エンジンと、前記エンジンによって駆動される発電機と、前記発電機によって充電される蓄電池とを有し、車に搭載された電源制御装置の制御方法であって、  
前記蓄電池の充電状態が所定の範囲内になるように前記蓄電池の充放電を制御する制御ステップと、  
前記エンジン又は前記車が停止した状態が発生する頻度を検出する検出ステップと、  
を有し、  
前記頻度が所定の閾値以上である場合における前記制御ステップの前記所定の範囲の上限値を、前記頻度が前記所定の閾値未満である場合における前記上限値より低く設定することを特徴とする電源制御装置の制御方法。

**【請求項 6】**

前記発電機は、前記エンジンを補助する電動機として動作することができ、  
少なくとも前記エンジンが停止状態から動作状態に変化した時に前記蓄電池が放電して前記発電機を電動機として駆動し、前記エンジンが動作状態を継続した後は前記蓄電池が前記発電機によって充電されるように前記蓄電池の充放電を制御することを特徴とする請求項 5 に記載の電源制御装置の制御方法。

**【請求項 7】**

前記頻度が前記所定の閾値以上である場合における前記上限値を前記蓄電池の最大定格に設定し、前記頻度が前記所定の閾値未満である場合又は前記所定の閾値より低い値である他の閾値未満である場合における前記上限値を前記蓄電池が前記発電機からの回生エネルギーを充電可能な値に設定することを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 に記載の電源制御装置の制御方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、電源制御装置及びその制御方法に関する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 2 】

## 【 従来 の 技 術 】

近年、大気汚染への関心の高まりから、不要な排気ガスの排出を抑えるために、車が駐停車した時、短時間で又は直ちに自動的にエンジンを停止し（アイドリング状態を停止し）、燃費を改善するアイドルストップ機能を有する車（以下、「アイドルストップ車」と言う。）が開発されている。アイドルストップ車は、アイドルストップ機能を有さない車と比較して、エンジンを停止状態から再起動する頻度（蓄電池からエンジン始動用のセルモータへ電力供給する頻度）がはるかに高い。また、アイドルストップ中には蓄電池から、車両の制御系統や、ライト、オーディオ等に電力を供給する。このようなアイドルストップ車の蓄電池には、従来より使用されている安価な液式鉛蓄電池が検討されている。 10

## 【 0 0 0 3 】

液式鉛蓄電池は、アイドルストップによる放電でSOC（充電状態。State of Charge。放電容量を意味する。）が大きく低下し、充電不足の状態が続くと、電解液の成層化が生じ、サルフェーションが発生するので寿命が急激に短くなる。このため従来の、安価な液式鉛蓄電池を使用する車にアイドルストップ機能を搭載する場合、電池の劣化を防止する電源制御が重要である。アイドルストップを行わない従来の車では、常時SOCを100%近くに保つように充電電圧を高く設定し、充電不足にならないよう制御されている。

## 【 0 0 0 4 】

特許第3211699号公報に、従来例1の動力出力装置が開示されている。従来例1の動力出力装置は、車両の走行条件及び予測される走行条件に応じてバッテリーのSOCの目標値を設定し、エンジンと発電機とを制御する。走行条件は、車両の速度、加速度、高度、ナビゲーションシステムに記憶されている地図情報のうち少なくともひとつの情報を使用して定量化する。 20

## 【 0 0 0 5 】

特開平11-008909号公報に従来例2のハイブリッド電気自動車の発電制御装置が開示されている。従来例2のハイブリッド電気自動車の発電制御装置は、車両が登坂する時に、降坂完了までに得られる積算回生エネルギーを予測する。そして、その回生エネルギーで電池を充電した場合に予測される充電量の分だけ、電池のSOCの目標値を引き下げる。従って、降坂時の回生エネルギーを、無駄なく電池の充電という形で受け入れることができる。 30

## 【 0 0 0 6 】

特開2001-268708号公報に、従来例3のハイブリッド車両の制御装置が開示されている。従来例3のハイブリッド車両の制御装置は、バッテリーの劣化度に応じて充電レベルの目標値を変更する。更に、定常運転時には減速運転時よりも充電レベルの目標値を低く設定する。

## 【 0 0 0 7 】

## 【 特 許 文 献 1 】

特許第3211699号公報

## 【 特 許 文 献 2 】

特開平11-008909号公報

## 【 特 許 文 献 3 】

特開2001-268708号公報

## 【 0 0 0 8 】

## 【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

アイドルストップ車は、停止中及び停止後のエンジン始動やスタート時に蓄電池を放電する故に、蓄電池のSOCを減少させる。蓄電池のSOCが低下した場合、アイドルストップ車が暫くの間走り続ければ蓄電池は充電され、そのSOCは再び高くなる。しかし、渋滞する市街地等を走行するアイドルストップ車は、僅かの距離を走行しては停止することを繰り返す場合がある。この場合、蓄電池はほとんど充電されないまま放電を繰り返すことになる。このような場合、蓄電池のSOCがアイドルストップ車のスタートに必要な最 30 50

低限度未満になって、アイドルストップ車が動けなくなる恐れがあった。このため、SOCの下限值を設定し、この下限値になるとアイドルストップをキャンセルするような制御も提案されているが、アイドルストップの回数が減少するので燃費改善の効果が少なくなる。また、SOCが低い状態のまま使用されるので、液式鉛蓄電池では特に、成層化によるサルフェーションが生じ、短寿命になる恐れがあった。一方、高速道路や信号機の少ない走行では、アイドルストップの頻度が少ないので蓄電池の放電が少なく充電時間が長くなる。従って、従来の充電制御のように一定の充電電圧で充電し、SOCを100%近くに制御する方法では過充電となり、燃費改善の効果は期待できない。また、SOCが100%近くに制御されるので回生の充電も受け入れることができない。

【0009】

10

従来例1～3の動力出力装置等は、自動車の走行条件、バッテリーの状態に応じて蓄電池の充放電を制御している。しかし、従来例1～3の電源装置等は、渋滞した市街地での走行等において蓄電池が短寿命になる恐れがあるという上記の問題を解決するものではなかった。

【0010】

本発明は上記従来の問題点を解決するもので、アイドルストップの頻度が少ない、高速道路や信号機の少ない走行でも回生エネルギーを蓄電池に回収して車の燃費を向上し排気ガスを減少させ、且つ渋滞した市街地での走行等において蓄電池が短寿命になることを防止する電源制御装置及びその制御方法を提供する。

【0011】

20

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は以下の構成を有する。請求項1に記載の発明は、エンジンと、前記エンジンによって駆動される発電機と、前記発電機によって充電される蓄電池と、前記蓄電池の充電状態が所定の範囲内になるように前記蓄電池の充放電を制御する蓄電池充放電制御部と、を有し、車に搭載されており、前記蓄電池充放電制御部は、前記エンジン又は前記車が停止した状態が発生する頻度を検出し、前記頻度が所定の閾値以上である場合における前記所定の範囲の上限値を、前記頻度が前記所定の閾値未満である場合における前記上限値より低く設定することを特徴とする電源制御装置である。

【0012】

請求項2に記載の発明は、前記発電機は、前記エンジンを補助する電動機として動作することができ、前記蓄電池充放電制御部は、少なくとも前記エンジンが停止状態から動作状態に変化した時に前記蓄電池が放電して前記発電機を電動機として駆動し、前記エンジンが動作状態を継続した後は前記蓄電池が前記発電機によって充電されるように前記蓄電池の充放電を制御することを特徴とする請求項1に記載の電源制御装置である。

30

【0013】

請求項3に記載の発明は、前記蓄電池充放電制御部は、前記頻度が前記所定の閾値以上である場合における前記上限値を前記蓄電池の最大定格に設定し、前記頻度が前記所定の閾値未満である場合又は前記所定の閾値より低い値である他の閾値未満である場合における前記上限値を前記蓄電池が前記発電機からの回生エネルギーを充電可能な値に設定することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の電源制御装置である。

40

【0014】

請求項4に記載の発明は、前記蓄電池が鉛蓄電池であることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の電源制御装置である。

【0015】

請求項5に記載の発明は、エンジンと、前記エンジンによって駆動される発電機と、前記発電機によって充電される蓄電池とを有し、車に搭載された電源制御装置の制御方法であって、前記蓄電池の充電状態が所定の範囲内になるように前記蓄電池の充放電を制御する制御ステップと、前記エンジン又は前記車が停止した状態が発生する頻度を検出する検出ステップと、を有し、前記頻度が所定の閾値以上である場合における前記制御ステップの前記所定の範囲の上限値を、前記頻度が前記所定の閾値未満である場合における前記上限

50

値より低く設定することを特徴とする電源制御装置の制御方法である。

【0016】

請求項6に記載の発明は、前記発電機は、前記エンジンを補助する電動機として動作することができ、少なくとも前記エンジンが停止状態から動作状態に変化した時に前記蓄電池が放電して前記発電機を電動機として駆動し、前記エンジンが動作状態を継続した後は前記蓄電池が前記発電機によって充電されるように前記蓄電池の充放電を制御することを特徴とする請求項5に記載の電源制御装置の制御方法である。

【0017】

請求項7に記載の発明は、前記頻度が前記所定の閾値以上である場合における前記上限値を前記蓄電池の最大定格に設定し、前記頻度が前記所定の閾値未満である場合又は前記所定の閾値より低い値である他の閾値未満である場合における前記上限値を前記蓄電池が前記発電機からの回生エネルギーを充電可能な値に設定することを特徴とする請求項5又は請求項6に記載の電源制御装置の制御方法である。

10

【0018】

本発明の発明者は、アイドルストップ車に搭載された蓄電池は、エンジン始動やスタート時に放電する故に、特に渋滞する市街地等で僅かの距離を走行しては停止することを繰り返す場合、蓄電池の放電量が、エンジン又は車の停止回数に比例することを発見した。エンジン又は車が停止した状態が発生する頻度が高ければ、蓄電池の充電量が放電量に追いつかない恐れがある。このような場合、蓄電池のSOCを高くするように制御することにより、蓄電池の寿命が短くなることを防止できる。一方、車が高速道路を走行する場合、エンジン又は車が停止した状態の発生頻度は低い。このような場合、蓄電池のSOCを低くするように制御することにより、回生エネルギーを確実に蓄電池に回収することができる。

20

鉛蓄電池を使用するアイドルストップ車においては、蓄電池をほとんど充電しないまま放電を繰り返すと、鉛蓄電池の寿命が縮む。

「エンジン又は車が停止した状態が発生する頻度」は、動作状態から停止状態に変化する頻度をカウントしても良く、停止状態から動作状態に変化する頻度をカウントしても良い。

【0019】

本発明は、回生エネルギーを蓄電池に回収して車の燃費を向上し排気ガスを減少させ、且つ渋滞した市街地での走行等において、蓄電池の過放電を防ぎ、鉛蓄電池等の蓄電池の寿命が短くなることを防止する電源制御装置及びその制御方法を実現できるという作用を有する。

30

【0020】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施をするための最良の形態を具体的に示した実施例について、図面とともに記載する。

【0021】

《実施例》

図1～図3を用いて、本発明の実施例の電源制御装置及びその制御方法を説明する。実施例の電源制御装置は、アイドルストップ車に搭載されている。

40

図2は、実施例の電源制御装置の構成を示すブロック図である。図2において、200はアイドルストップ車、201は発電機、202は負荷、203は12V、50Ahの液式鉛蓄電池、204は電流センサ、205は電流計測部、206は電圧計測部、210はエンジン、211は蓄電池充放電制御部である。蓄電池充放電制御部211は、SOC算出部207、アイドルストップ頻度算出部208、発電機制御部209を有する。

【0022】

アイドルストップ車200は、駐停車にアイドリング状態にすることなく自動的にエンジンを停止する又は短時間のアイドリングの後自動的にエンジンを停止する、アイドルストップ機能を有する。発電機201はアイドルストップ車200のエンジン210によって

50

駆動されて発電を行う。発電された電力は負荷 202 及び液式鉛蓄電池 203 に供給される。負荷 202 は、具体的にはオーディオ装置、エアコン、ランプ等の電装品、エンジン始動用のセルモータである。液式鉛蓄電池 203 は走行中はほとんど常に、発電機 201 からの電力によって定電圧充電されている。アイドルストップ等によりエンジン 210 が停止している間は、液式鉛蓄電池 203 は負荷 202 (オーディオ装置、エアコン、ランプ等) に電力を供給するために放電する。エンジン 210 が始動する時、液式鉛蓄電池 203 が放電して発電機 201 を電動機として駆動し且つ負荷 202 (エンジン始動用のセルモータ) に電力を供給する。アイドルストップ車 200 の減速及びブレーキ時に、発電機 201 に回生電流 (回生エネルギー) が発生する。液式鉛蓄電池 203 は、この回生電流によって充電される。

10

#### 【0023】

電流センサ 204 は液式鉛蓄電池 203 に流れる電流を検出する。電流センサ 204 の出力は電流計測部 205 に入力され、更に SOC 算出部 207 に電流値として入力される。電圧計測部 206 は液式鉛蓄電池 203 の電圧を測定し、測定した電圧値を発電機制御部 209 に出力する。

蓄電池充放電制御部 211 は、液式鉛蓄電池 203 の SOC が所定の範囲内になるように、液式鉛蓄電池 203 の充放電を制御する。SOC 算出部 207 は、液式鉛蓄電池 203 の満充電時の電池容量に充放電電気量の積算値を加算することにより SOC を算出し、発電機制御部 209 に出力する。

#### 【0024】

20

発電機制御部 209 は、発電機 201 の励磁電流を制御することにより、発電機 201 の出力電圧を制御する。

アイドルストップ頻度算出部 208 は、10 分当たりのアイドルストップの発生回数 (発生頻度) を算出し、発電機制御部 209 に出力する。

#### 【0025】

図 1 は、実施例の電源制御装置の制御方法を示すフローチャートである。ステップ 101 でアイドルストップ頻度算出部 208 は、10 分当たりのアイドルストップの頻度を算出する。発電機制御部 209 は、10 分当たりのアイドルストップの頻度が 2 回以上か否か判断する (ステップ 102)。2 回以上の場合はステップ 103 に進み、SOC の目標値 (蓄電池の放電容量の制御範囲の上限値) を 100 % (満充電) に設定する。発電機制御部 209 は発電機 201 の出力電圧を 15 V に設定し、SOC を 100 % に近づける充電を行う (ステップ 105)。ステップ 101 に戻る。

30

#### 【0026】

ステップ 102 で、10 分当たりのアイドルストップの頻度が 2 回未満の場合はステップ 104 に進み、SOC の目標値を 95 % に設定する。発電機制御部 209 は発電機 201 の出力電圧を 13 V に設定し、SOC を 95 % に近づける制御を行う (ステップ 105)。ステップ 101 に戻る。

#### 【0027】

図 3 は、従来例と本発明の電源制御装置をそれぞれ有するアイドルストップ車において、10 分当たりのアイドルストップの頻度と走行 1 時間当たりの過充電量との関係を示す図である。電圧が 12 V、電池容量が 50 Ah の液式鉛蓄電池をアイドルストップ車 200 及び従来の電源制御装置を有するアイドルストップ車にそれぞれ搭載し、10 分当たりのアイドルストップの頻度を様々に変え、走行 1 時間当たりの過充電量を調べる実験を行った。アイドルストップ 1 回当たりの平均放電量は、電池容量の 0.5 % とした。実線 301 は、図 1 のフローチャートに示した方法で蓄電池の充放電制御を行う本発明の電源制御装置を有するアイドルストップ車の実験結果である。破線 302 は、常に SOC を 100 % に近づける定電圧充電 (充電電圧は 14 V) を行う従来例の電源制御装置を有するアイドルストップ車の実験結果である。

40

#### 【0028】

液式鉛蓄電池 203 は、完全充電せずに使用され続けると、サルフェーションが発生する

50

。つまり、放電生成物である硫酸鉛が蓄積して充電できなくなり、性能低下を引き起こす。サルフェーションが発生すると、液式鉛蓄電池 203 の寿命は急速に短くなる。市街地での走行のようにアイドルストップの頻度が高い場合は、アイドルストップ中の液式鉛蓄電池 203 の放電量が多くなるとともに、充電時間が短くなるので SOC が低下しやすい。本実施例によれば、このような場合には発電機 201 を制御し、充電電圧を高く設定するので、液式鉛蓄電池 203 を短時間で充電するとともに SOC を高く保てる。これにより、液式鉛蓄電池 203 の電解液の成層化を抑え、長寿命化を図ることができる。

#### 【0029】

高速走行時のようにアイドルストップの頻度が低い場合には、液式鉛蓄電池 203 が充電不足になる恐れが少ないため、SOC の設定値を下げる（実施例においては 95 %）。鉛蓄電池 203 は常に満充電されていない状態である故に、ブレーキや減速による回生エネルギーを効率的に液式鉛蓄電池 203 に蓄積できる。実施例において、回生エネルギーが無駄なく液式鉛蓄電池 203 の充電に使用されていることが図 3（発生した過充電量の大きさが無駄に消費された回生エネルギーの大きさを示す。）より分かる。図 3 の破線 302 に示すように、常に SOC を 100 % に近づける充電を行った場合は、回生エネルギーのロスが発生する。本発明により、過充電による電池の劣化や電解液の減少を防止でき、且つ燃費が向上する。

#### 【0030】

ステップ 102 で用いる、10 分当たりのアイドルストップ頻度の閾値は走行条件及び使用する蓄電池の種類によって変更して良い。実施例では、アイドルストップの頻度に応じて SOC の目標値を 2 段階に設定したが、3 段階以上設定しても良く、連続的に変化する値（例えばアイドルストップの発生頻度をパラメータとし、SOC の目標値を導出する関数を使用する。）にしても良い。

実施例においては、エンジンが停止する頻度が高い場合に SOC の目標値を高くし、頻度が低い場合に SOC の目標値を低くした。これに代えて、車が停止した状態が発生する頻度が高い場合に SOC の目標値を高くし、頻度が低い場合に SOC の目標値を低くしても良い。

#### 【0031】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、回生エネルギーを蓄電池に回収して車の燃費を向上し排気ガスを減少させ、且つ渋滞した市街地での走行等において、蓄電池の過放電を防ぎ、鉛蓄電池等の蓄電池の寿命が短くなることを防止する電源制御装置及びその制御方法を実現できるという有利な効果が得られる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例の電源制御装置の制御方法を示すフローチャート

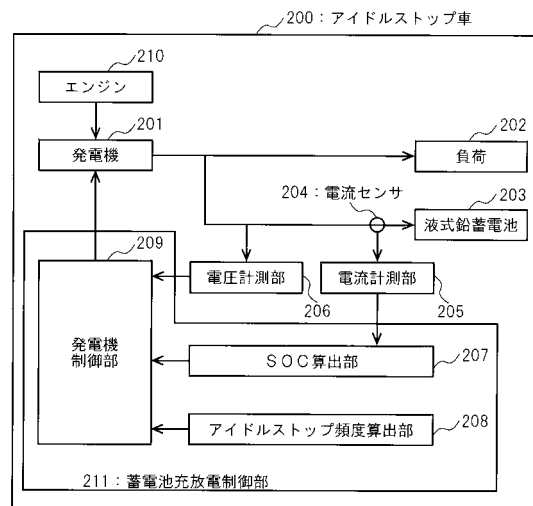
【図 2】本発明の実施例の電源制御装置の構成を示すブロック図

【図 3】従来例と本発明の電源制御装置をそれぞれ有するアイドルストップ車において、10 分当たりのアイドルストップの頻度と走行 1 時間当たりの過充電量との関係を示す図

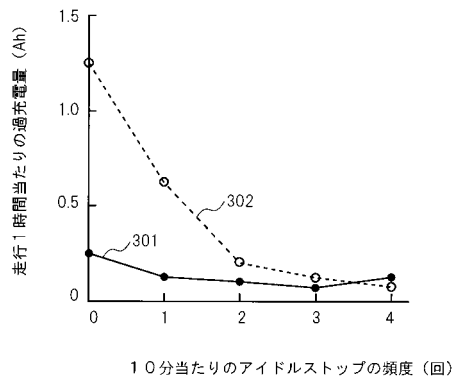
##### 【符号の説明】

- 200    アイドルストップ車
- 201    発電機
- 202    負荷
- 203    液式鉛蓄電池
- 204    電流センサ
- 205    電流計測部
- 206    電圧計測部
- 207    SOC 算出部
- 208    アイドルストップ頻度算出部
- 209    発電機制御部
- 210    エンジン

【圖 2】



【図 3】



## フロントページの続き

|                          |               |            |
|--------------------------|---------------|------------|
| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | F I           | テーマコード(参考) |
|                          | F 0 2 D 29/02 | D          |
|                          | F 0 2 D 29/02 | 3 2 1 A    |
|                          | H 0 1 M 10/44 | P          |

(72)発明者 門内 英治

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

F ターム(参考) 3G092 AC02 AC03 EA10 FA30 HF01Z HF02Z  
3G093 AA07 AA16 BA21 BA22 DA13 DB06 DB19 DB20 FA11  
5G060 AA04 AA05 CA02 CA06 DB07  
5H030 AA00 AS08 BB01 BB21 FF51