

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5076378号  
(P5076378)

(45) 発行日 平成24年11月21日(2012.11.21)

(24) 登録日 平成24年9月7日(2012.9.7)

(51) Int.Cl.

H01M 10/50 (2006.01)

F 1

H01M 10/50

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2006-183838 (P2006-183838)  
 (22) 出願日 平成18年7月3日 (2006.7.3)  
 (65) 公開番号 特開2008-16230 (P2008-16230A)  
 (43) 公開日 平成20年1月24日 (2008.1.24)  
 審査請求日 平成21年6月30日 (2009.6.30)

(73) 特許権者 000003137  
 マツダ株式会社  
 広島県安芸郡府中町新地3番1号  
 (74) 代理人 110001427  
 特許業務法人前田特許事務所  
 (74) 代理人 100077931  
 弁理士 前田 弘  
 (74) 代理人 100110939  
 弁理士 竹内 宏  
 (74) 代理人 100110940  
 弁理士 嶋田 高久  
 (74) 代理人 100113262  
 弁理士 竹内 祐二  
 (74) 代理人 100115059  
 弁理士 今江 克実

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】バッテリの温度制御装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

充放電可能なバッテリの温度を調節する、バッテリの温度制御装置であって、  
 前記バッテリの冷却を行う冷却手段と、  
 前記バッテリの温度に関する値を検出する検出手段と、  
 前記バッテリの充電量を推定する推定手段と、  
 前記冷却手段の作動 / 非作動を決定するための前記バッテリの温度に関するしきい値を  
 決定する決定手段であって、前記推定手段により推定された前記充電量に応じ、前記バッテリの充電量毎の電解液分解を起こす温度の関係に依存して、当該充電量が少ないほどしきい値を高い値に決定する決定手段と、

前記検出手段により検出された前記バッテリの温度が前記決定手段により決定された前記しきい値を超えた場合に前記冷却手段を作動させる制御手段と、  
 を有することを特徴とするバッテリの温度制御装置。

## 【請求項 2】

前記検出手段により検出された前記バッテリの温度の変化速度を計算する計算手段と、  
 計算された前記変化速度が所定値を超える場合、前記しきい値を低減させるしきい値低減手段と、

をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載のバッテリの温度制御装置。

## 【請求項 3】

ナビゲーション装置からのナビゲーション情報を取得する取得手段と、

取得した前記ナビゲーション情報に基づいて前記バッテリの急激な温度上昇を予測する予測手段と、

前記バッテリの急激な温度上昇が予測された場合、前記しきい値を低減させるしきい値低減手段と、

をさらに有することを特徴とする請求項1に記載のバッテリの温度制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、充放電可能なバッテリの温度制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

走行動力源としての電気モータを備える電気自動車やハイブリッド車などには大容量のバッテリが使用され、高率充放電の繰り返しによって高温になりやすい。バッテリが高温になると、電解液の分解が生じ充放電効率が大幅に低下する。このため、このような充放電可能なバッテリに対しては温度管理を施すことが必要である。

【0003】

この点に関し、特許文献1は、バッテリ温度  $T_{B_1}$  が一定の設定温度  $T_0$  を超えるとバッテリをファンによって冷却する技術を開示している。

【特許文献1】特開2005-63689号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、電解液の分解が起こる温度は一定ではなく、バッテリの充電量（State of Charge、以下「SOC」という。）に応じて変化する。発明者らの実験によれば、図11に示されるように、バッテリのSOCが高いほど電解液の分解が起こる温度は低くなり、SOCが低いほど電解液の分解が起こる温度は高くなる傾向があることが判っている。

【0005】

一方、図12は、SOCが低いほどバッテリの内部抵抗が大きくなり充放電効率は悪化することを示す周知の特性図であるが、同図によれば、バッテリ温度が高いほどバッテリの内部抵抗が小さくなり充放電効率は向上することがわかる。

【0006】

以上の見地から、バッテリは、電解液の分解を起こさない限度において、なるべく高い温度に維持しておくことが充放電効率の点で有利である。しかし、従来技術では、図11に示されるように、SOCが低く電解液の分解が起こるまでの温度余裕Sが大きく残されているにもかかわらず、一律に一定の設定温度  $T_0$  を超えた時点でバッテリが冷却されてしまう。したがって、従来技術には、とりわけSOCが低い場合における充放電効率を高める余地があるといえる。

【0007】

そこで、本発明は、以上の観点から、電解液の分解による充放電効率の悪化を防止しつつ、SOCが低いときでも充放電効率を高めることができバッテリの温度制御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】

【0008】

本発明の一側面によれば、充放電可能なバッテリの温度を調節する、バッテリの温度制御装置であって、前記バッテリの冷却を行う冷却手段と、前記バッテリの温度を検出する検出手段と、前記バッテリの充電量を推定する推定手段と、前記冷却手段の作動／非作動を決定するための前記バッテリの温度に関するしきい値を決定する決定手段であって、前記推定手段により推定された前記充電量に応じ、前記バッテリの充電量毎の電解液分解を起こす温度の関係に依存して、当該充電量が少ないほどしきい値を高い値に決定する決定

10

20

30

40

50

手段と、前記検出手段により検出された前記バッテリの温度が前記決定手段により決定された前記しきい値を超えた場合に前記冷却手段を作動させる制御手段とを有することを特徴とするバッテリの温度制御装置が提供される。

#### 【0009】

この構成によれば、前記しきい値は前記充電量が少ないほど高くなるように設定される。前述したように、発明者らの実験によれば、充電量(SOC)が低いほど電解液分解が起きる温度が高くなるという特性がある。したがって、このような構成によれば、かかる特性に概ね沿うようしなきい値の特性を設定することができる。また、前記推定手段により推定された前記充電量に応じたしきい値を前記バッテリの充電量毎の電解液分解を起こす温度の関係に依存して決定するから、バッテリを、電解液の分解を起こさない限度において、なるべく高い温度に維持しておくことが可能になる。これにより、電解液の分解による充放電効率の悪化を防止しつつ、充電量(SOC)が低いときでも充放電効率を高めることができる。

10

#### 【0010】

本発明の好適な実施形態によれば、前記検出手段により検出された前記バッテリの温度の変化速度を計算する計算手段と、計算された前記変化速度が所定値を超える場合、前記しきい値を低減させるしきい値低減手段とをさらに有することが好ましい。

#### 【0011】

この構成によれば、バッテリの急激な温度上昇が予測される場合に、バッテリの温度制御の遅れを見込んで、より早いタイミングで冷却手段を作動させることができ、バッテリが電解液分解を起こす温度に達することを確実に防止することができる。

20

#### 【0012】

本発明の別の実施形態によれば、ナビゲーション装置からのナビゲーション情報を取得する取得手段と、取得した前記ナビゲーション情報に基づいて前記バッテリの急激な温度上昇を予測する予測手段と、前記バッテリの急激な温度上昇が予測された場合、前記しきい値を低減させるしきい値低減手段とをさらに有することが好ましい。

#### 【0013】

この構成によれば、ナビゲーション情報を利用して効果的にバッテリ温度の急激な上昇を予測することができる。

30

#### 【発明の効果】

#### 【0014】

本発明によれば、バッテリの冷却を行う冷却手段の作動／非作動を決定するためのバッテリ温度に関するしきい値を、バッテリの充電量毎の電解液分解を起こす温度の関係に依存して、バッテリの推定充電量が少ないほど高い値に決定するから、電解液の分解による充放電効率の悪化を防止しつつ、SOCが低いときでも充放電効率を高めることが可能なバッテリの温度制御装置が提供される。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0015】

以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されるものではなく、本発明の実施に有利な具体例を示すにすぎない。また、以下の実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが本発明の課題解決手段として必須のものであるとは限らない。

40

#### 【0016】

##### (車両の駆動系の構成)

図1は、本発明のバッテリの温度制御装置が適用される車両の駆動系を示す図である。

#### 【0017】

この駆動系はいわゆるハイブリッド車用のものとなっており、1はエンジン(内燃機関)、2は走行用モータ、3は始動用モータを兼ねるジェネレータである。エンジン1と走行用モータ2とジェネレータ3とは、後述する駆動機構4を介して、左右の駆動輪5、5間に設けられたデファレンシャルギア(デフ)6に連結されている。ジェネレータ3での

50

発電電力は、インバータ7を介して充放電可能なバッテリ8に給電される。また、バッテリ8からの電力は、インバータ7を介して、走行用モータ2に給電されると共に、始動用モータとして用いられるときのジェネレータ3に給電される。

#### 【0018】

図2は、駆動機構4の一例を示す図である。

#### 【0019】

この駆動機構4は、遊星歯車機構11を有する。遊星歯車機構11は、サンギア12と、リングギア13と、両ギア12, 13に対してそれぞれ噛合される複数の遊星ギア14とを有し、各遊星ギア14がキャリア15に回転自在に保持されている。エンジン1（の出力軸）は、このキャリア15に対して一体回転するように連結されている。また、ジェネレータ3は、サンギア12と一体回転するように連結されている。10

#### 【0020】

遊星歯車機構11の回転軸（サンギア12の回転軸）1と平行に、2本の回転軸2、3が配設されている。回転軸3は、デファレンシャルギア6の回転軸であり、その入力ギアが符号16で示される。回転軸2には、大小2つのギア17, 18が一体回転するように固定されている。大きい方のギア17は遊星歯車機構11のリングギア13に噛合され、小さい方のギア18は入力ギア16と噛合されている。また、大きい方のギア17には、さらに、走行用モータ2の回転軸2aに固定されたギア19が噛合されている。20

#### 【0021】

キャリア15に入力されるエンジン1の駆動力は、遊星ギア14（の公転運動）、リングギア13、ギア17, 18を経て、デファレンシャルギア6の入力ギア16に伝達される。ギア18に入力される走行用モータ2の駆動力は、ギア17を経て入力ギア16に伝達される。駆動輪5, 5に制動力が付与されるブレーキ時においては、入力ギア16からの駆動力（制動力）は、上記とは逆の経路を経て、走行用モータ2あるいはエンジン1に伝達される他、さらに遊星ギア14を経てサンギア12つまりジェネレータ3に伝達される（ジェネレータ3の発電で、回生制動）。エンジン1の停止時においては、サンギア12に入力されるジェネレータ3の駆動力は、遊星ギア14（の公転運動）からキャリア15を経てエンジン1に伝達されて、エンジン1に対して始動のための駆動力が与えられることになる。30

#### 【0022】

以上のような駆動系においては、エンジン1のみの駆動、エンジン1と走行用モータ2との両方による駆動、さらには走行用モータ2のみによる駆動、という3つの駆動態様があり、これらの駆動態様は車両の走行状態に応じて適切に使い分けられる。なお、このような駆動態様の使い分けそのものは本発明とは直接関係がないので、その詳細な説明は省略する。

#### 【0023】

エンジン1は、例えばレシプロエンジンであって、ガソリンを貯留した燃料タンク22からガソリンの供給を受けるように構成されている。

#### 【0024】

10は、エンジン1やインバータ7等に接続され、上記駆動系の制御を司るコントローラを構成するエンジンE C Uである。また、25はナビゲーション装置であり、経路情報などを含むナビゲーション情報をエンジンE C U10に送出することが可能に構成されている。40

#### 【0025】

破線30で囲まれた領域内は、バッテリ8の温度制御系を示している。31はバッテリ8を冷却する冷却部、32はバッテリ8の温度を検出する温度センサ、33はバッテリ8に流れる電流を検出する電流センサ、34はバッテリ8の電圧を検出する電圧センサである。また、35はバッテリ8の温度管理の制御を司るバッテリコントローラであり、上記した温度センサ32、電流センサ33、電圧センサ34それぞれの検出値を入力し、これ50

らの検出値に基づいて冷却部31の作動を制御するように構成されている。このバッテリコントローラ35はエンジンECU10と通信可能に接続されており、後述するように電流センサ33および電圧センサ34の検出値からSOCを算出し、そのSOCをエンジンECU10に送出することも行う。

#### 【0026】

ハイブリッド車の場合、バッテリは車両の駆動・制動時に充放電を繰り返す。したがって、こうしたバッテリの充放電は、道路状況や運転状況により刻々と異なり、予測は困難である。そこでエンジンECU10は、バッテリが過充電状態または過放電状態とならないように、バッテリコントローラ35より受信したSOCに基づいて、バッテリ8のSOCが例えば20～80%の範囲内となるように制御している。

10

#### 【0027】

また、バッテリコントローラ35は、エンジンECU10を介して、ナビゲーション装置25からのナビゲーション情報を受信することも可能である。

#### 【0028】

次に、図3を参照してバッテリ8の温度制御系の具体的構成例を説明する。図3は、同温度制御系の模式的な上面図である。

#### 【0029】

冷却部31は例えば、バッテリ8の側面に取り付けられる。この冷却部31には吸気口311および排気口312が形成されており、さらに、吸気口311とバッテリ8との間、ならびに、バッテリ8と排気口312との間にそれぞれ、バッテリ8の強制空冷を行うための冷却ファン313, 314が設けられている。この冷却ファン313, 314の駆動は、双方にそれぞれ設けられ、バッテリ8の側方に設けられたバッテリコントローラ35からの作動指令に応答して動作する冷却ファンモータ（図示省略）により行われる。

20

#### 【0030】

本実施形態におけるバッテリ8は、例えばニッケル水素電池であり、複数の円筒状のセルモジュール81をマトリクス状に配した構成を有する。冷却ファン313, 314が作動すると、図示の如く、バッテリ8のセルモジュール列の間に空気の流れが形成されて強制空冷が行われる。

#### 【0031】

また、電流センサ33は、バッテリ端子に接続されたケーブルに直列に設けられる。一方、本実施形態では、温度センサ32および電圧センサ34はそれぞれ複数個用意され、図示の如くセルモジュール1列ごとに設けられる。これらすべてのセンサ出力はバッテリコントローラ35に入力される。

30

#### 【0032】

なお、本発明は特定のバッテリやその冷却方式に限定されるものではない。例えば、バッテリ8にはニッケル水素電池のみならず、リチウムイオン電池などを使用してもよい。また、バッテリの冷却方式としては、冷却ファンによる空冷方式のかわりに、ペルチェ素子を用いた冷却方式を使用することもできる。

#### 【0033】

##### (バッテリの温度制御処理)

40

本実施形態に係る車両の駆動系の構成は概ね上記のとおりである。次に、バッテリ8の温度制御処理について詳しく説明する。

#### 【0034】

図4は、本実施形態におけるバッテリ8の温度制御処理を示すフローチャートである。この温度制御処理は、バッテリコントローラ35によって実行されるものであり、車両のイグニッションスイッチがオンされてからオフされるまでの間、所定の時間間隔で繰り返し実行される。

#### 【0035】

バッテリコントローラ35はまず、セルモジュール各列に設けられている温度センサ32により検出された温度をそれぞれ読み込み、その平均値T1を算出する（ステップS1

50

)。

#### 【0036】

次に、バッテリ8のSOCを推定する(ステップS2)。この推定は例えば、セルモジュール各列に設けられている電圧センサ34により検出された電圧の平均値と、電流センサ33により検出された電流値との乗算結果を積算することにより推定する。すなわち、バッテリ8の充放電量の履歴に基づいてSOCを推定している。なお、ここで推定したSOCは、前述のとおりエンジンECU10に送出される。

#### 【0037】

次に、冷却部31の作動/非作動を判定するためのバッテリ温度しきい値T0を決定する(ステップS3)。従来技術によれば、このバッテリ温度しきい値は固定された値となっていたところ、本実施形態では、SOCが高いほど低くSOCが低いほど高くなるような、SOCに応じて変動するしきい値を採用する。そのしきい値の曲線は、図5に示されるように、SOCの所定範囲内(例えば、20~80%の範囲内)において、SOCごとの電解液分解が起きるバッテリ温度を示す特性曲線Aをわずかに下回る値でその特性曲線Aに概ね沿うような、曲線Bとする。これは、前述したとおり、電解液の分解を起こさない限度において、バッテリ温度をなるべく高く維持しておくことで充放電効率を高めることを目的としたものである。

10

#### 【0038】

本実施形態では、上記のようなしきい値曲線Bは、図6に示すようなルックアップテーブル(MAP1)によって表現される。このMAP1は例えばバッテリコントローラ35に設けられた不図示のメモリに予め記憶され、ステップS3では、これを参照することで、ステップS2で推定されたSOCに対応するしきい値T0を決定する。

20

#### 【0039】

次に、ステップS1で算出された温度平均値T1が、ステップS3で決定されたしきい値T0を超えているかどうかを判定する(ステップS4)。ここで、温度平均値T1がしきい値T0を超えていなければ、バッテリ8は電解液分解を起こしていない(すなわち、充放電効率の大幅低下は生じていない)と判断される。したがってこの場合には冷却部31を作動させてバッテリ8を冷却すべきではない。そこで、例えば冷却部31への作動指令の発行が継続状態か停止状態かをチェックすることにより、冷却部31が作動中(すなわち、冷却ファン313, 314が駆動中)であるかどうかを判定し(ステップS5)、作動中であった場合には冷却部31への作動指令の発行を停止する(ステップS6)。

30

#### 【0040】

一方、ステップS4で、温度平均値T1がしきい値T0を超えている場合には、バッテリ8はまもなく電解液分解を起こして充放電効率の大幅低下を生じることが予想される。したがってこの場合は冷却部31を作動させてバッテリ8を冷却する必要がある。そこで、冷却部31が作動中であるかどうかを判定し(ステップS7)、作動中でなければ冷却部31に作動指令を発行し(ステップS8)、作動中であれば冷却部31への作動指令を継続発行する(ステップS9)。

#### 【0041】

以上の温度制御処理によれば、SOCに応じて、電解液の分解を起こさない限度においてバッテリ8の温度をなるべく高い温度に維持することができ、もって充放電効率の悪化を防ぐことができる。

40

#### 【0042】

##### (変形例1)

ところで、冷却部31に作動指令を発行して冷却ファン313, 314を駆動させたからといってすぐにバッテリ8の温度が下がるわけではなく、バッテリ8の温度が下がり始めるまでには遅れがある。そこで、バッテリ温度が急激に上昇している場合または急激な上昇が予測される場合には、バッテリ温度しきい値T0を下げ、早いタイミングで冷却ファン313, 314が作動するようにしておくことが好ましい。

#### 【0043】

50

以下に示す変形例では、図5のしきい値曲線Bに対応する図6のルックアップテーブル(MAP1)に加えて、図8に示されるような、しきい値曲線Bを下方にずらした新たなしきい値曲線Cに対応する、図9のようなルックアップテーブル(MAP2)をメモリに記憶しておき、バッテリ温度の変化速度に応じてMAP1とMAP2を選択的に切り替えるようにする。

**【0044】**

図7は、このような観点に基づいたバッテリの温度制御処理の変形例を示すフローチャートである。

**【0045】**

バッテリコントローラ35はまず、セルモジュール各列に設けられている温度センサ32により検出された温度をそれぞれ読み込み、その平均値T1を算出する(ステップS11)。

10

**【0046】**

ステップS11の完了後、所定時間t(例えば、 $t = 5$ 秒)の経過を待って(ステップS12)から、再び、セルモジュール各列に設けられている温度センサ32により検出された温度をそれぞれ読み込み、その平均値T1'を算出する(ステップS11)。

11

**【0047】**

続いて、バッテリ8の温度変化速度vを次式により算出する(ステップS14)。

**【0048】**

$$v = (T1' - T1) / t$$

20

**【0049】**

次に、バッテリ8のSOCを推定する(ステップS15)。その推定手法は上述のステップS2と同様である。なお、ここで推定したSOCは、前述のとおりエンジンECU10に送出される。

**【0050】**

次に、ステップS14で算出したバッテリ8の温度変化速度vが所定速度以下かどうかを判定する(ステップS16)。ここで温度変化速度vが所定速度以下である場合はバッテリ温度の急激な上昇がないと判断される。そこでこの場合は、MAP1を参照して、ステップS15で推定されたSOCに対応するしきい値T0を決定する(ステップS17)。

30

**【0051】**

一方、温度変化速度vが所定速度を超える場合はバッテリ温度が急激に上昇していると判断される。そこでこの場合は、MAP2を参照して、ステップS15で推定されたSOCに対応するしきい値T0を決定する(ステップS18)。この場合は、ステップS17で決定されるしきい値から低減されたしきい値に決定されることになる。

**【0052】**

次に、ステップS13で算出された温度平均値T1'が、ステップS17またはS18で決定されたしきい値T0を超えているかどうかを判定する(ステップS19)。ここで、温度平均値T1がしきい値T0を超えていなければ、バッテリ8は電解液分解を起こしていない(すなわち、充放電効率の大幅低下は生じていない)と判断される。したがってこの場合には冷却部31を作動させてバッテリ8を冷却すべきではない。そこで、例えば冷却部31への作動指令の発行が継続状態か停止状態かをチェックすることにより、冷却部31が作動中(すなわち、冷却ファン313, 314が駆動中)であるかどうかを判定し(ステップS20)、作動中であった場合には冷却部31への作動指令の発行を停止する(ステップS21)。

40

**【0053】**

一方、ステップS19で、温度平均値T1がしきい値T0を超えている場合には、バッテリ8はまもなく電解液分解を起こして充放電効率の大幅低下を生じることが予想される。したがってこの場合は冷却部31を作動させてバッテリ8を冷却する必要がある。そこで、冷却部31が作動中であるかどうかを判定し(ステップS22)、作動中でなければ

50

冷却部 3 1 に作動指令を発行し（ステップ S 2 3）、作動中であれば冷却部 3 1 への作動指令を継続発行する（ステップ S 2 4）。

【 0 0 5 4 】

その後、温度平均値 T 1 を T 1' の値に更新した後（ステップ S 2 5）、ステップ S 1 2 に戻って処理を繰り返す。

【 0 0 5 5 】

以上の変形例に係る温度制御処理によれば、バッテリ 8 の温度変化速度が所定値を超えたことによりバッテリ 8 の急激な温度上昇が予測される場合には、バッテリ 8 の温度制御の遅れを見込んで、しきい値が低減される。この場合、より早いタイミングで冷却ファン 3 1 3, 3 1 4 が駆動されるので、バッテリ 8 が電解液の分解を起こす温度に達することがより確実に防止される。10

【 0 0 5 6 】

なお、上記変形例では、MAP 1 と MAP 2 の 2 つのテーブルを保持する構成として説明したが、MAP 2 で表現される特性が MAP 1 で表現される特性が一定の差分値によって特定されるのであれば、2 つのテーブルを持つかわりに、バッテリ 温度が急激に上昇していると予測される際には、ステップ S 1 8 において、MAP 1 で特定されるしきい値から上記差分値を減じることによってしきい値 T 0 を決定してもよい。

【 0 0 5 7 】

（変形例 2 ）

上述の変形例では、バッテリ 8 の温度の変化速度を算出することでバッテリ 8 の急激な温度上昇を予測するものであったが、別の手法によってバッテリ 8 の急激な温度上昇を予測することも可能である。例えば、バッテリの急速な充放電による急激な温度上昇は、典型的には、急な登坂路や長い下り坂で起こる。したがって、走行経路上にそのような急な登坂路や長い下り坂がある場合には、そこでバッテリの急激な温度上昇があると予測することが可能である。20

【 0 0 5 8 】

図 1 0 は、このような観点に基づいたバッテリの温度制御処理の第 2 の変形例を示すフローチャートである。このフローチャートは、図 7 におけるステップ S 1 1 ~ S 1 6 を、ステップ S 3 1 ~ S 3 4 で置き換えたものであり、それ以降の処理（ステップ S 1 7 ~ S 2 4 ）は同様のものである。したがって以下では、ステップ S 3 1 ~ S 3 4 についてのみ説明する。30

【 0 0 5 9 】

バッテリコントローラ 3 5 はまず、セルモジュール各列に設けられている温度センサ 3 2 により検出された温度をそれぞれ読み込み、その平均値 T 1 を算出する（ステップ S 3 1）。

【 0 0 6 0 】

次に、バッテリコントローラ 3 5 は、エンジン ECU 1 0 を介して、ナビゲーション装置 2 5 からのナビゲーション情報を読み込む（ステップ S 3 2）。続いて、読み込んだナビゲーション情報から、経路設定があるかどうかを判断する（ステップ S 3 3）。ここで経路設定がない場合には走行経路に関する予測はできないので、本処理を終了する。一方、経路設定がある場合には、その経路上に急な登坂路または長い下り坂があるかどうかを判断する（ステップ S 3 4）。40

【 0 0 6 1 】

そして、走行経路上にそのような急な登坂路や長い下り坂がある場合には、バッテリ 8 の急激な温度上昇があると予測して、上述のステップ S 1 8 に進み、そうでなければステップ S 1 7 に進む。

【 0 0 6 2 】

このように、ナビゲーション情報をを利用して効果的にバッテリ 温度の急激な上昇を予測することも可能である。

【 0 0 6 3 】

以上、本発明の好適な実施形態を説明した。上述の実施形態では、S O Cに応じたバッテリ温度しきい値をテーブルとして保持する構成を示したが、このようなテーブルを保持するかわりに、しきい値曲線を近似する関数を求めておき、推定S O Cをその関数に当てはめることによってしきい値を求める構成としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図1】本発明の温度制御装置が適用される車両の駆動系を示す図である。

【図2】実施形態における駆動機構の一例を示す図である。

【図3】実施形態におけるバッテリの温度制御系の具体的構成例を示す模式図である。

【図4】実施形態におけるバッテリの温度制御処理を示すフローチャートである。 10

【図5】実施形態におけるバッテリ温度しきい値曲線を示す図である。

【図6】図5に示したバッテリ温度しきい値曲線Bに対応するルックアップテーブル(MAP1)のデータ構造例を示す図である。

【図7】バッテリの温度制御処理の第1の変形例を示すフローチャートである。

【図8】第1の変形例における2つのバッテリ温度しきい値曲線を示す図である。

【図9】図8に示したバッテリ温度しきい値Cに対応するルックアップテーブル(MAP2)のデータ構造例を示す図である。

【図10】バッテリの温度制御処理の第2の変形例を示すフローチャートである。

【図11】バッテリのS O Cと電解液の分解が起こる温度との関係を示す特性図である。

【図12】バッテリのS O Cと内部抵抗との関係を示す特性図である。 20

【符号の説明】

【0065】

1：エンジン

2：走行用モータ

3：ジェネレータ

4：駆動機構

5：駆動輪

6：デファレンシャルギア

7：インバータ

8：バッテリ

10：エンジンE C U

22：燃料タンク

25：ナビゲーション装置

31：冷却部

32：温度センサ

33：電流センサ

34：電圧センサ

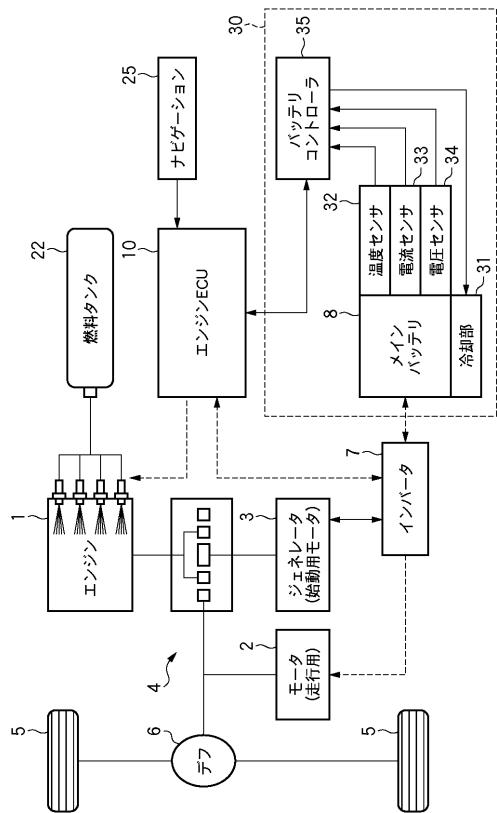
35：バッテリコントローラ

10

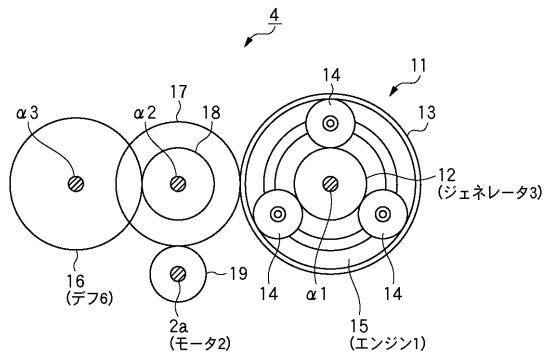
20

30

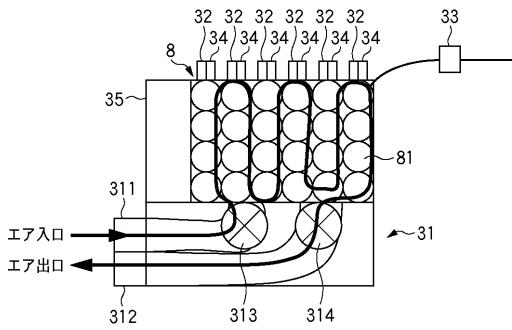
【図1】



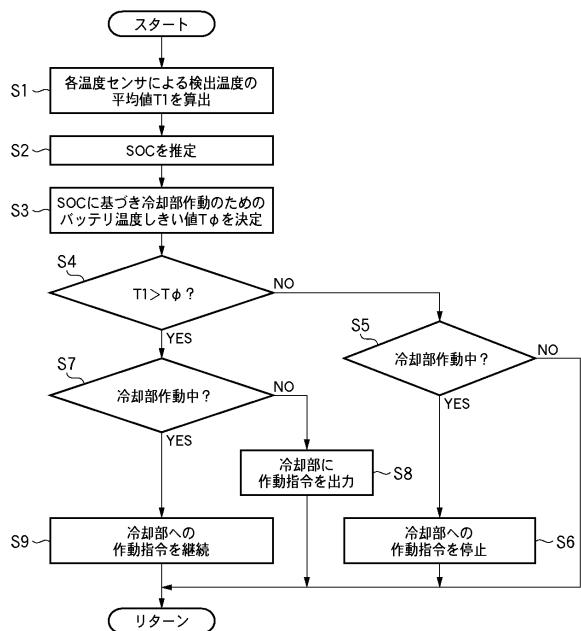
【図2】



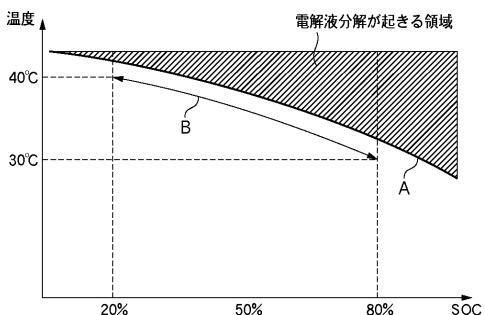
【図3】



【図4】



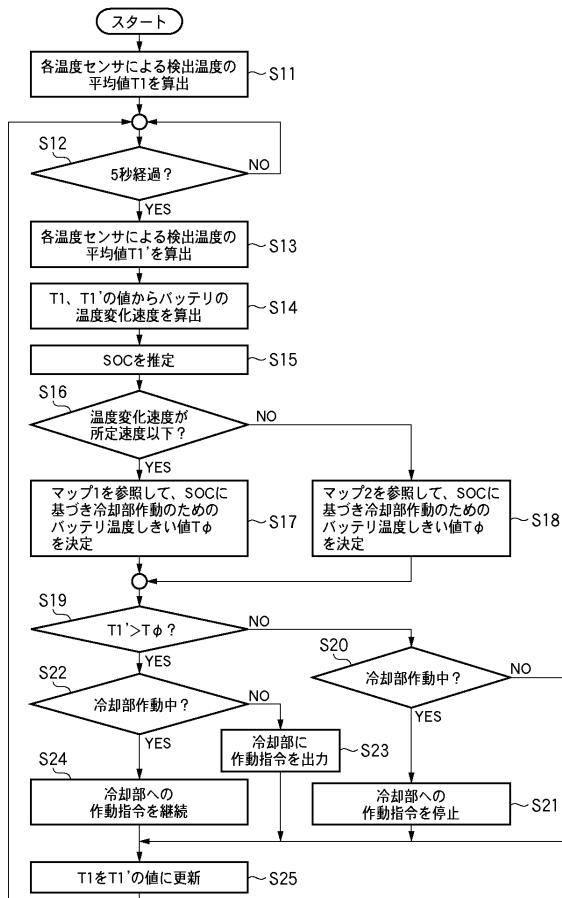
【図5】



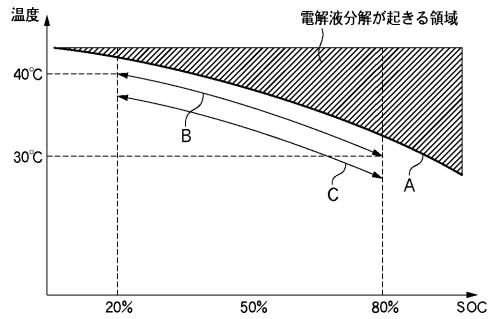
【図6】

SOC(%)	バッテリ温度しきい値(°C)
20	40.0
20.1	39.8
20.2	39.6
.	.
.	.
.	.
40	35.5
.	.
60	29.5
.	.
80	25.0

【図7】



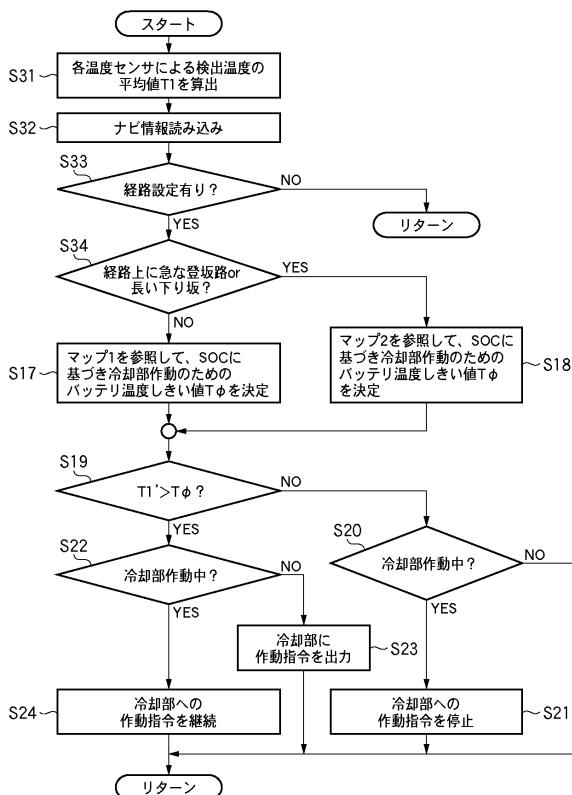
【図8】



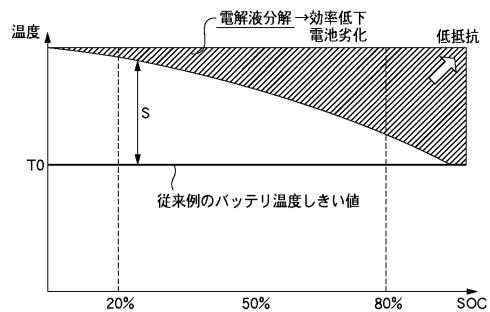
【図9】

MAP2	
SOC(%)	バッテリ温度しきい値(°C)
20	38.0
20.1	37.8
20.2	37.6
.	.
.	.
40	33.5
.	.
60	27.5
.	.
80	23.0

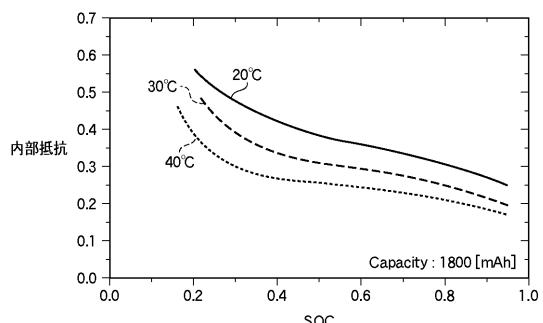
【図10】



【図11】



【図12】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100117581  
弁理士 二宮 克也  
(74)代理人 100117710  
弁理士 原田 智雄  
(74)代理人 100121728  
弁理士 井関 勝守  
(74)代理人 100124671  
弁理士 関 啓  
(74)代理人 100131060  
弁理士 杉浦 靖也  
(74)代理人 100131200  
弁理士 河部 大輔  
(74)代理人 100131901  
弁理士 長谷川 雅典  
(74)代理人 100132012  
弁理士 岩下 嗣也  
(74)代理人 100141276  
弁理士 福本 康二  
(74)代理人 100143409  
弁理士 前田 亮  
(74)代理人 100157093  
弁理士 間脇 八藏  
(74)代理人 100163186  
弁理士 松永 裕吉  
(74)代理人 100163197  
弁理士 川北 憲司  
(74)代理人 100163588  
弁理士 岡澤 祥平  
(72)発明者 高辻 秀保  
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内  
(72)発明者 吉野 道夫  
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内  
(72)発明者 定平 誠二  
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

審査官 坂東 博司

(56)参考文献 特開2007-049771(JP,A)  
特開平10-341505(JP,A)  
特開2005-94928(JP,A)  
特開2006-306231(JP,A)  
米国特許出願公開第2006/0176022(US,A1)  
米国特許第5982152(US,A)  
特開2006-215001(JP,A)  
特開平10-290535(JP,A)  
特開2005-129359(JP,A)  
特開平10-208781(JP,A)  
特開平4-312304(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 01M 10 / 50