

(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2017-7554

(P2017-7554A)

(43) 公開日 平成29年1月12日(2017.1.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B60W 10/26 (2006.01)</b>	B60K 6/20 330	3D202
<b>B60W 20/00 (2016.01)</b>	B60K 6/445 ZHV	3G093
<b>B60K 6/445 (2007.10)</b>	B60K 6/20 310	
<b>B60W 10/06 (2006.01)</b>	B60K 6/20 320	
<b>B60W 10/06 (2006.01)</b>	FO2D 29/06 D	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-126236 (P2015-126236)  
 (22) 出願日 平成27年6月24日 (2015.6.24)

(71) 出願人 000003207  
 トヨタ自動車株式会社  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 (74) 代理人 110000017  
 特許業務法人アイテック国際特許事務所  
 (72) 発明者 鳴瀬 誠  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 Fターム(参考) 3D202 AA03 BB08 BB16 BB19 CC41  
 CC51 CC52 CC55 CC57 CC61  
 DD09 DD11 DD22 DD29 DD46  
 3G093 AA07 AA16 DA05 DB09 DB19  
 DB28 EB09

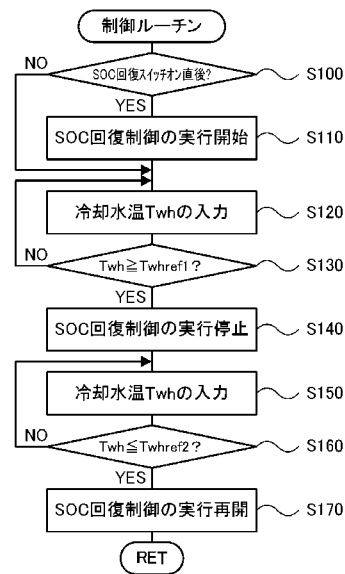
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド自動車

(57) 【要約】

【課題】 運転者の操作によって充電スイッチがオンとされた後にオフとされたときに、エンジンを運転停止することができなくなるのを抑制する。

【解決手段】 SOC回復スイッチがオンとされると(S100)、SOC回復制御の実行を開始する(S110)。そして、SOC回復制御を実行している最中に、第2冷却装置の冷却水温Twhが閾値Twhref0よりも低い閾値Twhref1以上に至ると(S130)、SOC回復制御の実行を停止する(S140)。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

エンジンと、  
 前記エンジンの出力軸に動力を出力可能なモータと、  
 前記モータと電力をやりとり可能なバッテリーと、  
 運転者の操作に応じて前記バッテリーの蓄電割合の増加を指示する充電スイッチと、  
 前記充電スイッチがオンとされたときには、前記エンジンからの動力を用いた前記モータの発電によって前記蓄電割合が増加するように前記エンジンおよび前記モータを制御する所定制御を実行する制御手段と、  
 を備えるハイブリッド自動車であって、

10

前記制御手段は、前記所定制御の実行中に、前記モータを冷却する冷却水の温度、前記エンジンを冷却する冷却水の温度、前記モータの温度、前記エンジンの温度、前記バッテリーの温度の何れかが所定温度以上になったときには、前記所定制御の実行を終了する手段である、

ハイブリッド自動車。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ハイブリッド自動車に関し、詳しくは、エンジンとモータとバッテリーとを備えるハイブリッド自動車に関する。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、この種のハイブリッド自動車としては、エンジンと、エンジンの出力軸に接続されたモータと、モータと電力をやりとりするバッテリーと、バッテリーの目標蓄電割合を通常の第1値よりも高い第2値に設定するための充電スイッチと、を備える構成において、充電スイッチがオンとされたときに、バッテリーの入出力制限の絶対値が閾値未満であるとき、エンジンの始動処理或いは停止処理中であるときなどには、目標蓄電割合の変更を禁止するものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。このハイブリッド自動車では、こうした制御により、走行用のトルクの出力が不足したりトルク変動に伴うショックによって運転者に違和感を与えたりするなどの不都合を抑制することができる。

30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献1】特開2012-180066号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

こうしたハイブリッド自動車では、エンジンからの動力を用いたモータの発電によってバッテリーの蓄電割合が増加するようにエンジンおよびモータを制御する所定制御を行なうときには、所定制御を行なわないときよりも、エンジンのトルクおよびモータの発電用トルクが大きくなり、モータの発熱量が大きくなり、モータを冷却する冷却水の温度（モータ水温）などが高くなりやすい。モータ水温などが比較的高くなると、モータの保護のために、モータの最大許容トルクが比較的小さい値に制限される。これを踏まえて、モータからエンジンのクランキングに必要なトルクを出力できなくなる（エンジンを始動できなくなる）ときには、エンジンの運転を継続する（運転停止を禁止する）ことが行なわれる。所定制御の実行中にエンジンの運転停止が禁止されると、その後に充電スイッチがオフとされたとき、例えば、充電スイッチが市街地でオンとされた後に閑静な住宅街でオフとされたときなどに、エンジンを運転停止することができない場合が生じる。

40

## 【0005】

本発明のハイブリッド自動車は、運転者の操作によって充電スイッチがオンとされた後

50

にオフとされたときに、エンジンを運転停止することができなくなるのを抑制することを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のハイブリッド自動車は、上述の主目的を達成するために以下の手段を採った。

【0007】

本発明のハイブリッド自動車は、

エンジンと、

前記エンジンの出力軸に動力を出力可能なモータと、

前記モータと電力をやりとり可能なバッテリーと、

運転者の操作に応じて前記バッテリーの蓄電割合の増加を指示する充電スイッチと、

前記充電スイッチがオンとされたときには、前記エンジンからの動力を用いた前記モータの発電によって前記蓄電割合が増加するように前記エンジンおよび前記モータを制御する所定制御を実行する制御手段と、

を備えるハイブリッド自動車であって、

前記制御手段は、前記所定制御の実行中に、前記モータを冷却する冷却水の温度、前記エンジンを冷却する冷却水の温度、前記モータの温度、前記エンジンの温度、前記バッテリーの温度の何れかが所定温度以上になったときには、前記所定制御の実行を終了する手段である、

ことを要旨とする。

【0008】

この本発明のハイブリッド自動車では、充電スイッチがオンとされたときには、バッテリーの蓄電割合が増加するようにエンジンおよびモータを制御する所定制御を実行する。そして、所定制御の実行中に、モータを冷却する冷却水の温度（モータ水温）、エンジンを冷却する冷却水の温度（エンジン水温）、モータの温度、エンジンの温度、バッテリーの温度の何れかが所定温度以上になったときには、所定制御の実行を終了する。上述したように、モータ水温などが比較的高くなって、モータからエンジンのクランキングに必要なトルクを出力できなくなるときには、エンジンの運転を継続する（運転停止を禁止する）ことが行なわれる。「所定温度」としては、エンジンの運転停止を禁止する温度範囲の下限値としての間欠禁止温度よりも低い温度が用いられる。本発明のハイブリッド自動車では、所定制御の実行中にモータ水温などが所定温度以上に至ったときには、所定制御の実行を終了するから、モータ水温などが間欠禁止温度以上に至るのを抑制することができる。この結果、運転者の操作によって充電スイッチがオンとされた後にオフとされたとき、例えば、市街地でオンとされた後に閑静な住宅街でオフとされたときなどに、エンジンを運転停止することができなくなるのを抑制することができる。

【0009】

こうした本発明のハイブリッド自動車において、前記制御手段は、前記モータを冷却する冷却水の温度、前記エンジンを冷却する冷却水の温度、前記モータの温度、前記エンジンの温度、前記バッテリーの温度の何れかを判定用温度とし、該判定用温度が前記所定温度以上になったことによって前記所定制御の実行を停止した後に、該判定用温度が前記所定温度よりも低い第2所定温度以下になったときには、前記所定制御の実行を再開する手段であるものとしてもよい。また、前記制御手段は、前記モータを冷却する冷却水の温度、前記エンジンを冷却する冷却水の温度、前記モータの温度、前記エンジンの温度、前記バッテリーの温度の何れかを判定用温度とし、該判定用温度が前記所定温度以上になったときに、前記充電スイッチをオフとすると共に前記所定制御の実行を終了し、その後、前記判定用温度が前記所定温度よりも低い第2所定温度以下になり且つ前記充電スイッチが再度オンとされたときに、前記所定制御の実行を再開する手段であるものとしてもよい。これらの場合、バッテリーの蓄電割合をより十分に増加（回復）させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

10

20

30

40

50

【図 1】本発明の第 1 実施例としてのハイブリッド自動車 20 の構成の概略を示す構成図である。

【図 2】ハイブリッド自動車 20 が備える冷却装置 60 の構成の概略を示す構成図である。

【図 3】実施例の H V E C U 70 によって実行される制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図 4】S O C 回復スイッチ 89 がオンとされたときの様子の一例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

次に、本発明を実施するための形態を実施例を用いて説明する。

10

【実施例】

【0012】

図 1 は、本発明の第 1 実施例としてのハイブリッド自動車 20 の構成の概略を示す構成図であり、図 2 は、ハイブリッド自動車 20 が備える冷却装置 60 の構成の概略を示す構成図である。第 1 実施例のハイブリッド自動車 20 は、図 1，図 2 に示すように、エンジン 22 と、プラネタリギヤ 30 と、モータ M G 1，M G 2 と、インバータ 41，42 と、バッテリー 50 と、冷却装置 60 と、ハイブリッド用電子制御ユニット（以下、「H V E C U」という）70 と、を備える。なお、エンジン 22，プラネタリギヤ 30，モータ M G 1，M G 2，インバータ 41，42，冷却装置 60 などは、車両前部に設けられた図示しないエンジンルーム内に配置されており、バッテリー 50 などは、車両後部（例えば、リヤシートの後側，下側など）に配置されている。

20

【0013】

エンジン 22 は、ガソリンや軽油などを燃料として動力を出力する内燃機関として構成されている。図 1 に示すように、エンジン 22 は、エンジン用電子制御ユニット（以下、「エンジン E C U」という）24 によって運転制御されている。

【0014】

エンジン E C U 24 は、図示しないが、C P U を中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、C P U の他に、処理プログラムを記憶する R O M やデータを一時的に記憶する R A M，入出力ポート，通信ポートを備える。エンジン E C U 24 には、エンジン 22 を運転制御するのに必要な各種センサからの信号が入力ポートから入力されている。

30

エンジン E C U 24 に入力される信号としては、以下のものを挙げることができる。

- ・エンジン 22 のクランクシャフト 26 の回転位置を検出するクランクポジションセンサ 23 a からのクランク角  $c r$
- ・スロットルバルブのポジションを検出するスロットルバルブポジションセンサからのスロットル開度  $T H$
- ・エンジン 22 の温度を検出する温度センサ 23 b からのエンジン 22 の温度  $T e g$

【0015】

エンジン E C U 24 からは、エンジン 22 を運転制御するための各種制御信号が出力ポートを介して出力されている。エンジン E C U 24 から出力される制御信号としては、以下のものを挙げることができる。

40

- ・スロットルバルブのポジションを調節するスロットルモータへの制御信号
- ・燃料噴射弁への制御信号
- ・イグナイタと一体化されたイグニッションコイルへの制御信号

【0016】

エンジン E C U 24 は、H V E C U 70 と通信ポートを介して接続されており、H V E C U 70 からの制御信号によってエンジン 22 を運転制御すると共に必要に応じてエンジン 22 の運転状態に関するデータを H V E C U 70 に出力する。エンジン E C U 24 は、クランクポジションセンサ 23 a からのクランク角  $c r$  に基づいて、クランクシャフト 26 の回転数、即ち、エンジン 22 の回転数  $N e$  を演算している。

【0017】

50

プラネタリギヤ30は、シングルピニオン式の遊星歯車機構として構成されている。プラネタリギヤ30のサンギヤには、モータMG1の回転子が接続されている。プラネタリギヤ30のリングギヤには、駆動輪38a, 38bにデファレンシャルギヤ37を介して連結された駆動軸36が接続されている。プラネタリギヤ30のキャリアには、ダンパ28を介してエンジン22のクランクシャフト26が接続されている。

#### 【0018】

モータMG1は、例えば同期発電電動機として構成されており、上述したように、回転子がプラネタリギヤ30のサンギヤに接続されている。モータMG2は、例えば同期発電電動機として構成されており、回転子が駆動軸36に接続されている。インバータ41, 42は、電力ライン54を介してバッテリー50と接続されている。モータMG1, MG2は、モータ用電子制御ユニット(以下、「モータECU」という)40によって、インバータ41, 42の図示しない複数のスイッチング素子がスイッチング制御されることにより、回転駆動される。

10

#### 【0019】

モータECU40は、図示しないが、CPUを中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、CPUの他に、処理プログラムを記憶するROMやデータを一時的に記憶するRAM, 入出力ポート, 通信ポートを備える。モータECU40には、モータMG1, MG2を駆動制御するのに必要な各種センサからの信号が入力ポートを介して入力されている。モータECU40に入力される信号としては、以下のものを挙げることができる。

20

- ・モータMG1, MG2の回転子の回転位置を検出する回転位置検出センサ43, 44からの回転位置  $m_1$ ,  $m_2$
- ・モータMG1, MG2の各相に流れる電流を検出する電流センサからの相電流
- ・モータMG1, MG2の温度を検出する温度センサ45, 46からのモータMG1, MG2の温度  $T_{mg1}$ ,  $T_{mg2}$

#### 【0020】

モータECU40からは、インバータ41, 42の図示しない複数のスイッチング素子へのスイッチング制御信号などが出力ポートを介して出力されている。モータECU40は、HVECU70と通信ポートを介して接続されており、HVECU70からの制御信号によってモータMG1, MG2を駆動制御すると共に必要に応じてモータMG1, MG2の駆動状態に関するデータをHVECU70に出力する。モータECU40は、回転位置検出センサ43, 44からのモータMG1, MG2の回転子の回転位置  $m_1$ ,  $m_2$ に基づいてモータMG1, MG2の回転数  $N_{m1}$ ,  $N_{m2}$ を演算している。

30

#### 【0021】

バッテリー50は、例えばリチウムイオン二次電池やニッケル水素二次電池として構成されている。このバッテリー50は、上述したように、電力ライン54を介してインバータ41, 42と接続されている。バッテリー50は、バッテリー用電子制御ユニット(以下、「バッテリーECU」という)52によって管理されている。

#### 【0022】

バッテリーECU52は、図示しないが、CPUを中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、CPUの他に、処理プログラムを記憶するROMやデータを一時的に記憶するRAM, 入出力ポート, 通信ポートを備える。バッテリーECU52には、バッテリー50を管理するのに必要な各種センサからの信号が入力ポートを介して入力されている。バッテリーECU52に入力される信号としては、以下のものを挙げることができる。

40

- ・バッテリー50の端子間に設置された電圧センサ51aからの電池電圧  $V_b$
- ・バッテリー50の出力端子に取り付けられた電流センサ51bからの電池電流  $I_b$
- ・バッテリー50に取り付けられた温度センサ51cからの電池温度  $T_b$

#### 【0023】

バッテリーECU52は、HVECU70と通信ポートを介して接続されており、必要に応じてバッテリー50の状態に関するデータをHVECU70に出力する。バッテリーECU

50

52は、電流センサ51bからの電池電流I<sub>b</sub>の積算値に基づいて蓄電割合SOCを演算している。蓄電割合SOCは、バッテリー50の全容量に対するバッテリー50から放電可能な電力の容量の割合である。また、バッテリーECU52は、演算した蓄電割合SOCと、温度センサ51cからの電池温度T<sub>b</sub>と、に基づいて入出力制限W<sub>in</sub>, W<sub>out</sub>を演算している。入出力制限W<sub>in</sub>, W<sub>out</sub>は、バッテリー50を充放電してもよい最大許容電力である。なお、バッテリー50の入出力制限W<sub>in</sub>, W<sub>out</sub>は、電池温度T<sub>b</sub>が閾値T<sub>bhi</sub>(例えば、45, 50, 55など)よりも高いときに、電池温度T<sub>b</sub>が閾値T<sub>bhi</sub>以下のときに比して電池温度T<sub>b</sub>が高いほど絶対値が小さくなるように設定される。

#### 【0024】

10

図2に示すように、冷却装置60は、エンジン22を冷却する第1冷却装置61と、モータMG1, MG2やインバータ41, 42を冷却する第2冷却装置66と、を備える。第1冷却装置61は、冷却水(LLC(ロングライフクーラント))と外気との熱交換を行なうラジエータ62と、エンジン22とラジエータ62とに冷却水を循環させる循環流路63と、冷却水を圧送する電動ポンプ64と、を備える。第2冷却装置66は、ラジエータ62と一体に構成される或いはラジエータ62と近接配置されると共に冷却水と外気との熱交換を行なうラジエータ67と、ラジエータ67とモータMG1, MG2とインバータ41, 42とに冷却水を循環させる循環流路68と、冷却水を圧送する電動ポンプ69と、を備える。

#### 【0025】

20

HVECU70は、図示しないが、CPUを中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、CPUの他に、処理プログラムを記憶するROMやデータを一時的に記憶するRAM, 入出力ポート, 通信ポートを備える。図1, 図2に示すように、HVECU70には、各種センサからの信号が入力ポートを介して入力されている。HVECU70に入力される信号としては、以下のものを挙げることができる。

- ・第1冷却装置61の循環流路63に取り付けられた水温センサ63aからの冷却水温T<sub>w e</sub>
- ・第2冷却装置66の循環流路68に取り付けられた水温センサ68aからの冷却水温T<sub>w h</sub>
- ・イグニッションスイッチ80からのイグニッション信号
- ・シフトレバー81の操作位置を検出するシフトポジションセンサ82からのシフトポジションSP
- ・アクセルペダル83の踏み込み量を検出するアクセルペダルポジションセンサ84からのアクセル開度Acc
- ・ブレーキペダル85の踏み込み量を検出するブレーキペダルポジションセンサ86からのブレーキペダルポジションBP
- ・車速センサ88からの車速V
- ・バッテリー50の蓄電割合SOCの増加(回復)を指示するSOC回復スイッチ89からのオンオフ信号

30

#### 【0026】

40

HVECU70からは、各種制御信号が出力ポートを介して出力されている。HVECU70から出力される制御信号としては、以下のものを挙げることができる。

- ・第1冷却装置61の電動ポンプ64への制御信号
- ・第2冷却装置66の電動ポンプ69への制御信号

#### 【0027】

HVECU70は、上述したように、エンジンECU24, モータECU40, バッテリーECU52と通信ポートを介して接続されており、エンジンECU24, モータECU40, バッテリーECU52と各種制御信号やデータのやりとりを行なっている。

#### 【0028】

こうして構成された第1実施例のハイブリッド自動車20では、ハイブリッド走行モー

50

ド（HV走行モード）、電動走行モード（EV走行モード）などの走行モードで走行する。HV走行モードは、エンジン22の運転を伴って走行する走行モードである。EV走行モードは、エンジン22を運転停止して走行する走行モードである。

#### 【0029】

HV走行モードでは、HVECU70は、まず、アクセル開度Accと車速Vとに基づいて走行に要求される要求トルク $T_r^*$ を設定し、設定した要求トルク $T_r^*$ に駆動軸36の回転数 $N_r$ を乗じて走行に要求される走行用パワー $P_{drv}^*$ を計算する。ここで、駆動軸36の回転数 $N_r$ としては、モータMG2の回転数 $N_{m2}$ 、車速Vに換算係数を乗じて得られる回転数などを用いることができる。そして、バッテリー50の蓄電割合SOCが目標割合 $SOC^*$ に近づくようにバッテリー50の充放電要求パワー $P_{b}^*$ （バッテリー50から放電するときが正の値）を設定し、走行用パワー $P_{drv}^*$ からバッテリー50の充放電要求パワー $P_{b}^*$ を減じて車両に要求される要求パワー $P_e^*$ を設定する。次に、要求パワー $P_e^*$ がエンジン22から出力されると共にバッテリー50の入出力制限 $W_{in}$ 、 $W_{out}$ およびモータMG1、MG2の最大許容トルクとしてのトルク制限 $T_{lim1}$ 、 $T_{lim2}$ の範囲内で要求トルク $T_r^*$ が駆動軸36に出力されるように、エンジン22の目標回転数 $N_e^*$ および目標トルク $T_e^*$ 、モータMG1、MG2のトルク指令 $T_{m1}^*$ 、 $T_{m2}^*$ を設定する。ここで、モータMG1、MG2のトルク制限 $T_{lim1}$ 、 $T_{lim2}$ は、モータMG1、MG2の温度 $T_{mg1}$ 、 $T_{mg2}$ 、第2冷却装置66の冷却水温 $T_{wh}$ などに基づいて設定される。そして、エンジン22の目標回転数 $N_e^*$ および目標トルク $T_e^*$ をエンジンECU24に送信すると共に、モータMG1、MG2のトルク指令 $T_{m1}^*$ 、 $T_{m2}^*$ をモータECU40に送信する。エンジンECU24は、エンジン22の目標回転数 $N_e^*$ および目標トルク $T_e^*$ を受信すると、受信した目標回転数 $N_e^*$ および目標トルク $T_e^*$ に基づいてエンジン22が運転されるように、エンジン22の吸入空気量制御、燃料噴射制御、点火制御などを行なう。モータECU40は、モータMG1、MG2のトルク指令 $T_{m1}^*$ 、 $T_{m2}^*$ を受信すると、モータMG1、MG2がトルク指令 $T_{m1}^*$ 、 $T_{m2}^*$ で駆動されるようにインバータ41、42のスイッチング素子のスイッチング制御を行なう。このHV走行モードでは、要求パワー $P_e^*$ が停止用閾値 $P_{stop}$ 以下に至ったときなどエンジン22の停止条件が成立したときに、エンジン22の運転を停止してEV走行モードに移行する。

#### 【0030】

EV走行モードでは、HVECU70は、まず、HV走行モードと同様に、要求トルク $T_r^*$ を設定する。続いて、モータMG1のトルク指令 $T_{m1}^*$ に値0を設定し、バッテリー50の入出力制限 $W_{in}$ 、 $W_{out}$ およびモータMG2のトルク制限 $T_{lim2}$ の範囲内で要求トルク $T_r^*$ が駆動軸36に出力されるようにモータMG2のトルク指令 $T_{m2}^*$ を設定する。そして、モータMG1、MG2のトルク指令 $T_{m1}^*$ 、 $T_{m2}^*$ をモータECU40に送信する。モータECU40は、モータMG1、MG2のトルク指令 $T_{m1}^*$ 、 $T_{m2}^*$ を受信すると、モータMG1、MG2がトルク指令 $T_{m1}^*$ 、 $T_{m2}^*$ で駆動されるようにインバータ41、42のスイッチング素子のスイッチング制御を行なう。このEV走行モードでは、HV走行モードと同様に計算した要求パワー $P_e^*$ が停止用閾値 $P_{stop}$ よりも大きい始動用閾値 $P_{start}$ 以上に至ったときなどエンジン22の始動条件が成立したときには、エンジン22を始動してHV走行モードに移行する。

#### 【0031】

ここで、エンジン22の始動は、HVECU70とエンジンECU24とモータECU40との協調制御により、以下のように行なわれる。まず、バッテリー50の入出力制限 $W_{in}$ 、 $W_{out}$ およびモータMG1、MG2のトルク制限 $T_{lim1}$ 、 $T_{lim2}$ の範囲内で、エンジン22をクランキングするためのクランキングトルクをモータMG1から出力すると共にこのクランキングトルクの出力に伴って駆動軸36に作用するトルクをキャンセルするためのキャンセルトルクと要求トルク $T_r^*$ との和のトルクをモータMG2から出力する、ことによってエンジン22をクランキングする。そして、エンジン22の回転数 $N_e$ が所定回転数（例えば、800rpm、1000rpmなど）以上に至ったとき

に、エンジン 22 の燃料噴射制御や点火制御などを開始する。

【 0 0 3 2 】

次に、こうして構成された実施例のハイブリッド自動車 20 の動作、特に、SOC 回復スイッチ 89 がオンとされたときの動作について説明する。図 3 は、実施例の H V E C U 70 によって実行される制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。このルーチンは、運転者の操作によって SOC 回復スイッチ 89 がオンとされてからその後に運転者の操作によって SOC 回復スイッチ 89 がオフとされるまで繰り返し実行される。

【 0 0 3 3 】

制御ルーチンが実行されると、H V E C U 70 は、まず、SOC 回復スイッチ 89 がオンとされた直後であるか否かを判定し (ステップ S 100)、SOC 回復スイッチ 89 がオンとされた直後であると判定されたときには、SOC 回復制御の実行を開始する (ステップ S 110)。ここで、SOC 回復制御は、エンジン 22 からの動力を用いたモータ M G 1 の発電によってバッテリー 50 の蓄電割合 SOC が増加するようにエンジン 22 とモータ M G 1 とを制御する制御である。この SOC 回復制御は、例えば、EV 走行モードを禁止して、上述の目標割合 SOC \* を、SOC 回復制御を実行しないときの値 S 1 よりもある程度高い値 S 2 にする、ことなどによって行なうことができる。なお、SOC 回復制御を実行するときには、SOC 回復制御を実行しないときに比して、第 2 冷却装置 66 の冷却水温 T w h が高くなりやすい。これは、以下の理由による。SOC 回復制御を実行するときには、SOC 回復制御を実行しないときに比して、エンジン 22 のトルクが大きくなって、エンジン 22 の発熱量が大きくなりやすい。エンジン 22 の発熱量が大きくなると、エンジンルーム内の温度が高くなったり、第 1 冷却装置 60 の冷却水温 T w e が高くなってラジエータ 62 とラジエータ 67 との間での熱伝達量が大きくなったりすることによって、第 2 冷却装置 66 の冷却水温 T w h 温度がより高くなりやすい。また、エンジン 22 の出力が大きくなると、モータ M G 1 のトルク (発電用のトルク) も大きくなるから、モータ M G 1、インバータ 41 などの発熱量が大きくなって、第 2 冷却装置 66 の冷却水温 T w h がより高くなりやすい。

【 0 0 3 4 】

続いて、水温センサ 68 a からの第 2 冷却装置 66 の冷却水温 T w h を入力し (ステップ S 120)、入力した第 2 冷却装置 66 の冷却水温 T w h を閾値 T w h r e f 1 と比較する (ステップ S 130)。ここで、閾値 T w h r e f 1 は、エンジン 22 の運転を継続する (運転停止を禁止する) 冷却水温 T w h の温度範囲の下限値としての閾値 T w h r e f 0 よりも低い温度として定められる。閾値 T w h r e f 0 としては、例えば、75、77、80 などが用いられ、閾値 T w h r e f 1 としては、例えば、閾値 T w h r e f 0 よりも 3 ~ 7 程度低い温度などが用いられる。第 2 冷却装置 66 の冷却水温 T w h が比較的高くなると、モータ M G 1、M G 2 の保護のために、モータ M G 1、M G 2 のトルク制限 T l i m 1、T l i m 2 が比較的小さい値に制限される。これを踏まえて、モータ M G 1 からエンジン 22 のクランキングに必要なトルクを出力できなくなる (エンジン 22 を始動できなくなる) ときには、エンジン 22 の運転を継続する (運転停止を禁止する) ことが行なわれる。閾値 T w h r e f 0 は、このことを考慮して定められる。

【 0 0 3 5 】

第 2 冷却装置 66 の冷却水温 T w h が閾値 T w h r e f 1 未満であると判定されたときには、ステップ S 120 に戻る。この場合、SOC 回復制御の実行を継続する。そして、ステップ S 120、S 130 の処理を繰り返し実行して、ステップ S 130 で冷却水温 T w h が閾値 T w h r e f 1 以上であると判定されると、SOC 回復制御の実行を停止する (ステップ S 140)。これにより、第 2 冷却装置 66 の冷却水温 T w h が閾値 T w h r e f 1 よりも高い閾値 T w h r e f 0 以上に至るのを抑制することができる。この結果、その後に、SOC 回復スイッチ 89 がオフとされたとき、例えば、SOC 回復スイッチ 89 が市街地でオンとされた後に閑静な住宅街でオフとされたときなどに、エンジン 22 を運転停止することができなくなるのを抑制することができる。

【 0 0 3 6 】

10

20

30

40

50

次に、水温センサ68aからの第2冷却装置66の冷却水温 $T_{wh}$ を入力し(ステップS150)、入力した第2冷却装置66の冷却水温 $T_{wh}$ を上述の閾値 $T_{whref1}$ よりも低い閾値 $T_{whref2}$ と比較する(ステップS160)。ここで、閾値 $T_{whref2}$ としては、例えば、閾値 $T_{whref0}$ よりも3~7程度低い温度などが用いられる。

#### 【0037】

第2冷却装置66の冷却水温 $T_{wh}$ が閾値 $T_{whref2}$ よりも高いと判定されたときには、ステップS150に戻る。この場合、SOC回復制御の実行停止を継続する。そして、ステップS150、S160の処理を繰り返し実行して、ステップS160で第2冷却装置66の冷却水温 $T_{wh}$ が閾値 $T_{whref2}$ 以下であると判定されると、SOC回復制御の実行を再開して(ステップS170)、本ルーチンを終了する。これにより、バッテリー50の蓄電割合SOCをより十分に増加(回復)させることができる。こうして本ルーチンを終了すると、次回に本ルーチンが実行されたときには、ステップS100でSOC回復スイッチ89がオフからオンとされた直後でないとは判定され、ステップS120以降の処理を実行する。

10

#### 【0038】

図4は、SOC回復スイッチ89がオンとされたときの様子の一例を示す説明図である。図示するように、SOC回復スイッチ89がオンとされると(時刻 $t_{11}$ )、SOC回復制御の実行を開始する。これにより、第2冷却装置66の冷却水温 $T_{wh}$ が比較的大きく上昇する。そして、第2冷却装置66の冷却水温 $T_{wh}$ が閾値 $T_{whref1}$ 以上に至ると(時刻 $t_{12}$ )、SOC回復制御の実行を終了する。これにより、冷却水温 $T_{wh}$ が閾値 $T_{whref0}$ 以上に至るのを抑制することができる。この結果、その後に、SOC回復スイッチ89がオフとされたときに、エンジン22を運転停止することができなくなるのを抑制することができる。そして、SOC回復制御の実行停止中に第2冷却装置66の冷却水温 $T_{wh}$ が閾値 $T_{whref2}$ 以下に至ると(時刻 $t_{13}$ )、SOC回復制御の実行を再開する。これにより、バッテリー50の蓄電割合SOCをより十分に増加(回復)させることができる。

20

#### 【0039】

以上説明した実施例のハイブリッド自動車20では、SOC回復スイッチ89がオンとされてSOC回復制御を実行している最中に、第2冷却装置66の冷却水温 $T_{wh}$ が閾値 $T_{whref0}$ よりも低い閾値 $T_{whref1}$ 以上に至ったときには、SOC回復制御の実行を停止する。これにより、冷却水温 $T_{wh}$ が閾値 $T_{whref0}$ 以上に至るのを抑制することができる。この結果、その後に、SOC回復スイッチ89がオフとされたとき、例えば、SOC回復スイッチ89が市街地でオンとされた後に閑静な住宅街でオフとされたときなどに、エンジン22を運転停止することができなくなるのを抑制することができる。

30

#### 【0040】

実施例のハイブリッド自動車20では、SOC回復制御の実行中に第2冷却装置66の冷却水温 $T_{wh}$ が閾値 $T_{whref1}$ 以上に至ったときには、SOC回復制御の実行を停止するものとした。しかし、SOC回復制御の実行を停止するのに加えて、第2冷却装置66のラジエータ67に送風する図示しないファンの回転数を増加させたり、車両前面に配置される図示しないグリルシャッタの開度を大きくしたりするものとしてもよい。こうすれば、第2冷却装置66の冷却水温 $T_{wh}$ をより迅速に低下させることができる。この結果、冷却水温 $T_{wh}$ が閾値 $T_{whref2}$ 以下に至ってSOC回復制御の実行を再開するまでの時間を短くすることができる。

40

#### 【0041】

実施例のハイブリッド自動車20では、SOC回復制御の実行中に、温度センサ68aからの第2冷却装置66の冷却水温 $T_{wh}$ が閾値 $T_{whref1}$ 以上に至ったときに、SOC回復制御の実行を停止するものとした。しかし、第2冷却装置66の冷却水温 $T_{wh}$ が閾値 $T_{whref1}$ 以上に至ったときに代えて、温度センサ63aからの第1冷却装置

50

61の冷却水温 $T_{we}$ 、温度センサ45からのモータMG1の温度 $T_{mg1}$ 、温度センサ23bからのエンジン22の温度 $T_{eg}$ 、温度センサ51cからのバッテリー50の電池温度 $T_b$ の何れかが閾値 $T_{wref1}$ に相当する閾値以上に至ったときに、SOC回復制御の実行を停止するものとしてもよい。なお、第1冷却装置61の冷却水温 $T_{we}$ 、モータMG1の温度 $T_{mg1}$ 、エンジン22の温度 $T_{eg}$ については、第2冷却装置66の冷却水温 $T_{wh}$ とある程度の関係性を有する。即ち、第1冷却装置61の冷却水温 $T_{we}$ 、モータMG1の温度 $T_{mg1}$ 、エンジン22の温度 $T_{eg}$ によって、第2冷却装置66の冷却水温 $T_{wh}$ を推定することができる。また、バッテリー50の電池温度 $T_b$ が閾値 $T_{bhi}$ よりも高いときには電池温度 $T_b$ が高いほど出力制限 $W_{out}$ の絶対値が小さくなるから、電池温度 $T_{bhi}$ によっては、エンジン22の運転を継続する（運転停止を禁止する）ことが行なわれる。これらの理由により、第2冷却装置66の冷却水温 $T_{wh}$ に代えて、第1冷却装置61の冷却水温 $T_{we}$ 、モータMG1の温度 $T_{mg1}$ 、エンジン22の温度 $T_{eg}$ 、バッテリー50の電池温度 $T_b$ の何れかを用いるものとしてもよいのである。

10

20

30

40

50

**【0042】**

実施例のハイブリッド自動車20では、SOC回復制御の実行中に第2冷却装置66の冷却水温 $T_{wh}$ が閾値 $T_{wref1}$ 以上に至ったときに、SOC回復制御の実行を停止し、その後に、第2冷却装置66の冷却水温 $T_{wh}$ が閾値 $T_{wref2}$ 以下に至ったときに、SOC回復制御の実行を再開するものとした。しかし、SOC回復制御の実行中に第2冷却装置66の冷却水温 $T_{wh}$ が閾値 $T_{wref1}$ 以上に至ったときに、SOC回復スイッチ89をオフとすると共にSOC回復制御の実行を停止し、その後に、第2冷却装置66の冷却水温 $T_{wh}$ が閾値 $T_{wref2}$ 以下に至り且つSOC回復スイッチ89が再度オンとされたときに、SOC回復制御の実行を再開するものとしてもよい。

**【0043】**

実施例では、エンジン22とプラネタリギヤ30とモータMG1、MG2とバッテリー50とを備えるハイブリッド自動車20の構成とした。しかし、エンジンと、エンジンの出力軸に動力を出力可能なモータと、モータと電力をやりとり可能なバッテリーと、を備える構成であればよく、いわゆる1モータハイブリッド自動車の構成としてもよい。

**【0044】**

実施例の主要な要素と課題を解決するための手段の欄に記載した発明の主要な要素との対応関係について説明する。実施例では、エンジン22が「エンジン」に相当し、モータMG1が「モータ」に相当し、バッテリー50が「バッテリー」に相当し、SOC回復スイッチ89が「充電スイッチ」に相当し、HVECUCU70とエンジンECUCU24とモータECUCU40とが「制御手段」に相当する。

**【0045】**

なお、実施例の主要な要素と課題を解決するための手段の欄に記載した発明の主要な要素との対応関係は、実施例が課題を解決するための手段の欄に記載した発明を実施するための形態を具体的に説明するための一例であることから、課題を解決するための手段の欄に記載した発明の要素を限定するものではない。即ち、課題を解決するための手段の欄に記載した発明についての解釈はその欄の記載に基づいて行なわれるべきものであり、実施例は課題を解決するための手段の欄に記載した発明の具体的な一例に過ぎないものである。

**【0046】**

以上、本発明を実施するための形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

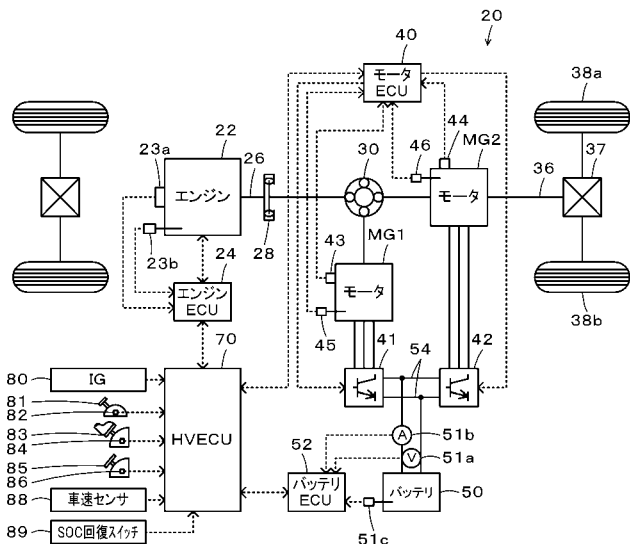
**【産業上の利用可能性】****【0047】**

本発明は、ハイブリッド自動車の製造産業などに利用可能である。

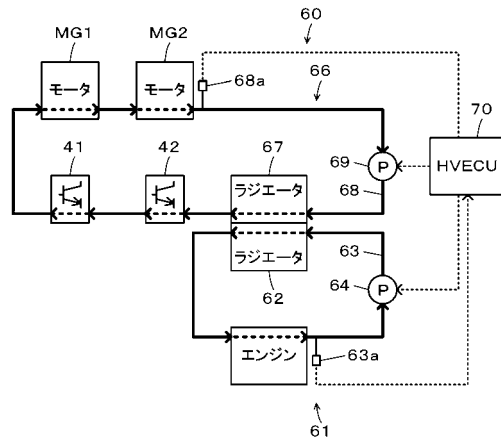
**【符号の説明】****【0048】**

20 ハイブリッド自動車、22 エンジン、23a クランクポジションセンサ、23b 温度センサ、24 エンジン用電子制御ユニット（エンジンECU）、26 クランクシャフト、28 ダンパ、30 プラネタリギヤ、36 駆動軸、37 デファレンシャルギヤ、38a, 38b 駆動輪、40 モータ用電子制御ユニット（モータECU）、41, 42 インバータ、43, 44 回転位置検出センサ、45, 46 温度センサ、50 バッテリ、51a 電圧センサ、51b 電流センサ、51c 温度センサ、52 バッテリ用電子制御ユニット（バッテリーECU52）、54 電力ライン、60 冷却装置、61 第1冷却装置、62 ラジエータ、63 循環流路、63a 水温センサ、64 電動ポンプ、66 第2冷却装置、67 ラジエータ、68 循環流路、68a 水温センサ、69 電動ポンプ、70 ハイブリッド用電子制御ユニット（HV ECU）、80 イグニッションスイッチ、81 シフトレバー、82 シフトポジションセンサ、83 アクセルペダル、84 アクセルペダルポジションセンサ、85 ブレーキペダル、86 ブレーキペダルポジションセンサ、88 車速センサ、89 SOC回復スイッチ、MG1, MG2 モータ。

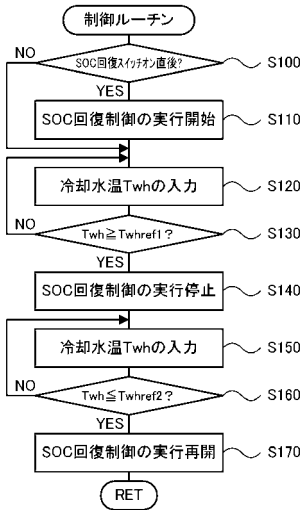
【図1】



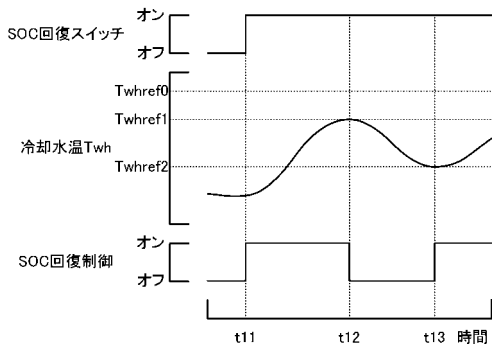
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

**F 0 2 D 29/06 (2006.01)**

F I

テーマコード(参考)