

(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2008-247155  
(P2008-247155A)

(43) 公開日 平成20年10月16日(2008.10.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
<b>B60W 10/08 (2006.01)</b>	B60K 6/04 320	5H115
<b>B60W 20/00 (2006.01)</b>	B60L 11/14 ZHV	
<b>B60L 11/14 (2006.01)</b>	B60K 6/04 310	
<b>B60W 10/06 (2006.01)</b>	B60K 6/04 350	
<b>B60W 10/10 (2006.01)</b>	B60K 6/04 360	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 32 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-90049(P2007-90049)  
(22) 出願日 平成19年3月30日(2007.3.30)

(71) 出願人 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 100067828  
弁理士 小谷 悦司  
(74) 代理人 100096150  
弁理士 伊藤 孝夫  
(74) 代理人 100099955  
弁理士 樋口 次郎  
(72) 発明者 延本 秀寿  
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 間宮 清孝  
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
株式会社内

最終頁に続く

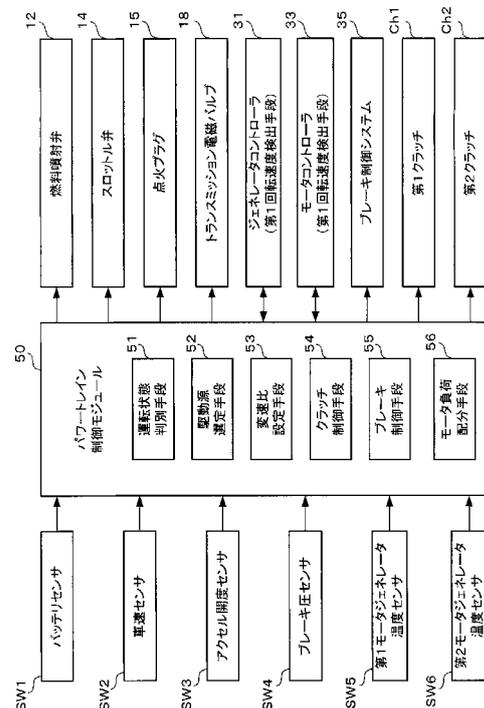
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 2つのモータジェネレータの熱影響による効率低下を可及的に抑制しつつ、車両全体の効率を向上させること。

【解決手段】 第1モータジェネレータMG1の温度を検出する第1温度センサSW5と、第2モータジェネレータMG2の温度を検出する第2温度センサSW6と、ハイブリッド車両1の運転状態を判定する運転状態判別手段51と、運転状態判別手段51の判定に基づいて、エンジン10並びに第1、第2モータジェネレータMG2のうち稼働されるものを選定する駆動源選定手段52と、第1、第2温度センサSW5、SW6の検出信号に基づいて各モータジェネレータMG1、MG2の温度状態を判定可能に構成され、且つ選定したモータジェネレータの温度が所定温度 $T_{ST}$ 以上であるときは、全体のトルクを維持しつつ、温度の高いモータジェネレータの負荷を低減するようにモータジェネレータの負荷配分を決定するモータ負荷配分手段56とを備える。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

車両にトルクを出力するエンジンと、  
 発電可能であって前記車両にトルクを出力可能な第 1 モータジェネレータと、  
 発電可能であって前記車両にトルクを出力可能な第 2 モータジェネレータと、  
 両モータジェネレータにより充電されるとともに、両モータジェネレータに対し電力を  
 供給可能なバッテリーと

を備えたハイブリッド車両の制御装置であって、  
 前記第 1 モータジェネレータに設けられ、当該第 1 モータジェネレータの温度を検出す  
 る第 1 温度検出手段と、

前記第 2 モータジェネレータに設けられ、当該第 2 モータジェネレータの温度を検出す  
 る第 2 温度検出手段と、

前記車両の運転状態を判定する運転状態判別手段と、

前記運転状態判別手段の判定に基づいて、前記エンジン並びに第 1、第 2 モータジェネ  
 レータのうち稼働されるものを選定する駆動源選定手段と、

前記第 1、第 2 温度検出手段の検出信号に基づいて各モータジェネレータの温度状態を  
 判定可能に構成され、且つ選定したモータジェネレータの温度が所定温度以上であるとき  
 は、全体のトルクを維持しつつ、温度の高いモータジェネレータの負荷を低減するように  
 モータジェネレータの負荷配分を決定するモータ負荷配分手段と

を備えていることを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

## 【請求項 2】

請求項 1 記載のハイブリッド車両の制御装置において、

前記第 1 モータジェネレータと前記第 2 モータジェネレータとは、それぞれ高効率動作  
 域が異なる特性を有するものであり、前記駆動源選定手段は、前記第 1 モータジェネレー  
 タと前記第 2 モータジェネレータの少なくとも一方を選定する際には、車両全体の効率が  
 最も高くなるように何れかのモータジェネレータを選定するものである

ことを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

## 【請求項 3】

請求項 2 記載のハイブリッド車両の制御装置において、

前記第 1 モータジェネレータは、エンジンに直結されるものであり、

前記第 1 モータジェネレータの高効率動作域は、前記第 2 モータジェネレータの高効率  
 動作域よりも高回転側に位置するものである

ことを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

## 【請求項 4】

請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載のハイブリッド車両の制御装置において、

前記モータ負荷配分手段は、モータジェネレータへの要求負荷が大きいほど、前記所定  
 温度を低く変更するものである

ことを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

## 【請求項 5】

請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載のハイブリッド車両の制御装置において、

前記第 1 モータジェネレータに設けられ、当該第 1 モータジェネレータの回転速度を検  
 出する第 1 回転速度検出手段と、前記第 2 モータジェネレータに設けられ、当該第 2 モー  
 タジェネレータの回転速度を検出する第 2 回転速度検出手段とを備え、

前記モータ負荷配分手段は、両モータジェネレータが選定された場合であって何れのモ  
 ータジェネレータも所定温度以上に昇温しているときは、各回転速度検出手段が検出した  
 回転速度の高い方のモータジェネレータの負荷配分を高くする

ことを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 1 】

本発明はハイブリッド車両の制御装置に関し、特に、2つのモータジェネレータを用い、駆動力の確保と動力エネルギーの回収効率を向上することのできるハイブリッド車両の制御装置に関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

近年、自動車等の車両においては、低公害、省資源の観点からエンジンとモータとを併用するハイブリッド車が開発されている。

## 【 0 0 0 3 】

このハイブリッド車両の形式として、駆動用モータのみによって駆動輪が駆動されるものはシリーズハイブリッド形式、エンジンから機械的に伝達された駆動力とモータとが選択的に切換えられて駆動輪を駆動するものはパラレルハイブリッド形式と呼ばれる。

10

## 【 0 0 0 4 】

シリーズハイブリッド形式では、モータの駆動力がアクセルに対してリニアになっており、燃費がよい分、走行性という観点からは、性能を高めることが困難である。

## 【 0 0 0 5 】

これに対して、パラレルハイブリッド形式では、エンジンの駆動力を駆動輪に伝達することができることから、走行性を高めることが可能である。

## 【 0 0 0 6 】

そのようなパラレルハイブリッド形式のハイブリッド車には、発電用と動力源用との2つのモータジェネレータを搭載することで動力エネルギーの回収効率向上と走行性能の確保とを図る技術が多く採用されている。

20

## 【 0 0 0 7 】

例えば、特許文献1に記載の構成では、駆動源あるいは発電機として切換え使用可能な第1、第2モータを採用し、運転状況に応じて何れかのモータでトルクを出力したり、発電させたりしている。特許文献1に開示された技術は、各モータの発電量や出力を減らすことでエネルギー効率の向上を図ったものである。

【特許文献1】特開2000-295711号公報

## 【 発明の開示 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

30

## 【 0 0 0 8 】

ところで、モータジェネレータは、高温になるほど、銅損（コイルの導線の抵抗によって失われる電気エネルギー）が大きくなり、効率が低下することが知られている。

## 【 0 0 0 9 】

しかるに特許文献1に記載の構成では、銅損等、熱によるモータジェネレータの効率低下を防止し、車両全体の効率を高める点については、何等解決されていなかった。

## 【 0 0 1 0 】

また、単に温度上昇に伴って発電量やモータジェネレータからのトルクを低減し、温度上昇を抑制することも考えられるが、その場合には、温度が高くなるほど、効率の悪化が大きくなるため、モータジェネレータの温度上昇を可及的に抑制することが望まれる。

40

## 【 0 0 1 1 】

本発明は上記不具合に鑑みてなされたものであり、駆動源あるいは発電機として切換え使用可能な2つのモータジェネレータを設け、且つ各モータジェネレータの熱影響による効率低下を可及的に抑制しつつ、車両全体の効率を向上させることのできるハイブリッド車両を提供することを課題としている。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 1 2 】

上記課題を解決するために本発明は、車両にトルクを出力するエンジンと、発電可能であって前記車両にトルクを出力可能な第1モータジェネレータと、発電可能であって前記車両にトルクを出力可能な第2モータジェネレータと、両モータジェネレータにより充電

50

されるとともに、両モータジェネレータに対し電力を供給可能なバッテリーとを備えたハイブリッド車両の制御装置であって、前記第1モータジェネレータに設けられ、当該第1モータジェネレータの温度を検出する第1温度検出手段と、前記第2モータジェネレータに設けられ、当該第2モータジェネレータの温度を検出する第2温度検出手段と、前記車両の運転状態を判定する運転状態判別手段と、前記運転状態判別手段の判定に基づいて、前記エンジン並びに第1、第2モータジェネレータのうち稼働されるものを選定する駆動源選定手段と、前記第1、第2温度検出手段の検出信号に基づいて各モータジェネレータの温度状態を判定可能に構成され、且つ選定したモータジェネレータの温度が所定温度以上であるときは、全体のトルクを維持しつつ、温度の高いモータジェネレータの負荷を低減するようにモータジェネレータの負荷配分を決定するモータ負荷配分手段とを備えていることを特徴とするハイブリッド車両の制御装置である。この態様では、モータジェネレータが稼働される際に、当該モータジェネレータの温度が所定温度以上である場合には、全体のトルクを維持しつつ、温度の高いモータジェネレータの負荷を低減するようにモータジェネレータの負荷配分が決定されるので、必要なトルクを確保しつつ、最もモータジェネレータの銅損等を抑制し、全体の効率を少ない電力で維持することができる。「モータジェネレータの負荷」は、例えば、モータジェネレータがトルクを出力するために供給される電力、モータジェネレータが発電するために必要なトルク、或いは要求される回転速度等で設定される物理量である。

10

#### 【0013】

好ましい態様において、前記第1モータジェネレータと前記第2モータジェネレータとは、それぞれ高効率動作域が異なる特性を有するものであり、前記駆動源選定手段は、前記第1モータジェネレータと前記第2モータジェネレータの少なくとも一方を選定する際には、車両全体の効率が最も高くなるように何れかのモータジェネレータを選定するものである。この態様では、高効率動作域が異なる第1、第2モータジェネレータを採用し、駆動源選定手段によって、エンジンと各モータジェネレータの何れかが選定されるとともに、少なくとも何れか一方のモータジェネレータが選定される際には、車両全体の効率が最も高くなるようにモータジェネレータが選定されるので、運転状態に応じて、駆動源の最適稼働を図り、車両全体の効率を向上させることができる。ここで、「高効率動作域」は、例えば、トルクと回転速度とによって効率が定まる特性マップにおいて、最も効率が高くなる運転領域を指す。

20

30

#### 【0014】

好ましい態様において、前記第1モータジェネレータは、エンジンに直結されるものであり、前記第1モータジェネレータの高効率動作域は、前記第2モータジェネレータの高効率動作域よりも高回転側に位置するものである。この態様では、第1モータジェネレータをエンジンに直結することにより、高回転側に高効率動作域が存在する第1モータジェネレータの稼働率を中高速運転域で高め、エンジンの負荷を低減することができる。

#### 【0015】

好ましい態様において、前記モータ負荷配分手段は、モータジェネレータへの要求負荷が大きいほど、前記所定温度を低く変更するものである。この態様では、モータジェネレータに対する要求負荷が大きい場合には、モータジェネレータの温度上昇もこれに伴って大きくなる傾向があるので、所定温度を要求負荷に応じて低く変更することにより、温度上昇による効率低下をより効果的に抑制することができる。

40

#### 【0016】

好ましい態様において、前記第1モータジェネレータに設けられ、当該第1モータジェネレータの回転速度を検出する第1回転速度検出手段と、前記第2モータジェネレータに設けられ、当該第2モータジェネレータの回転速度を検出する第2回転速度検出手段とを備え、前記モータ負荷配分手段は、両モータジェネレータが選定された場合であって何れのモータジェネレータも所定温度以上に昇温しているときは、各回転速度検出手段が検出した回転速度の高い方のモータジェネレータの負荷配分を高くする。この態様では、より銅損の少ないモータジェネレータの負荷配分を高めて効率的に出力を得ることができる。

50

すなわち、モータジェネレータは、高温の時ほど、高電流を流しているときの銅損が大きく、且つモータジェネレータの効率低下は、銅損が支配的であることから、より回転速度の高いモータジェネレータの負荷配分を高めることにより、効率低下をより抑制することができる。

【発明の効果】

【0017】

以上説明したように、本発明は、モータジェネレータが稼働される際に、当該モータジェネレータの温度が所定温度以上である場合には、全体のトルクを維持しつつ、温度の高いモータジェネレータの負荷を低減するようにモータジェネレータの負荷配分が決定されるので、各モータジェネレータの熱影響による効率低下を可及的に抑制しつつ、車両全体の効率を向上させることができるという顕著な効果を奏する。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

[第1実施形態]

図1は、本発明の第1実施形態に係るハイブリッド車両の概略構成を模式的に示す図であり、図2は、図1の実施形態に係るブロック図である。

【0019】

図1および図2を参照して、ハイブリッド車両1は、駆動源としてのエンジン10および第1、第2モータジェネレータMG1、MG2と、これら駆動源10、MG1、MG2を制御するPCM(Powertrain Control Module)50とを有しているパラレルハイブリッド形式のものである。

20

【0020】

エンジン10は、クランク軸11の他、図2に示すように、燃料噴射弁12、並びにスロットル弁14、点火プラグ15を有している。クランク軸11は、第1モータジェネレータMG1および第1クラッチCh1を介してハイブリッド車両1のトランスミッション16の入力軸17に接続されている。このトランスミッション16は、トランスミッション電磁バルブ18で変速比を切換可能に構成されている。さらに、トランスミッション16の出力軸19には、ディファレンシャル機構20が接続されており、ディファレンシャル機構20から駆動軸21を介して駆動輪22にエンジン10からの動力を伝達するように構成されている。

30

【0021】

第1モータジェネレータMG1は、クランク軸11に直結された発電機によって具体化されている。この第1モータジェネレータMG1は、クランク軸11から入力されたエンジン出力を動力源として発電するとともに、トランスミッション16の入力軸17に第1クラッチCh1を介して駆動力を出力することができるように構成されている。第1モータジェネレータMG1には、ジェネレータコントローラ31が付設されており、PCM50の制御によってジェネレータコントローラ31が制御されることにより、発電量や出力されるトルクが設定されるようになっている。本実施形態において、PCM50は、ジェネレータコントローラ31の出力に基づいて、第1モータジェネレータMG1の回転速度を演算できるようになっており、本実施形態においては、ジェネレータコントローラ31が、第1回転速度検出手段を論理的に構成している。さらに、第1モータジェネレータMG1には、第1温度センサSW5が付設されており、この第1温度センサSW5によって、第1モータジェネレータMG1の温度を検出できるようになっている。

40

【0022】

図3は、第1実施形態に係る第1モータジェネレータMG1の効率特性を示すグラフである。

【0023】

図3を参照して、第1モータジェネレータMG1の効率特性は、複数の等高線L21~L26で示すように、中速低負荷側の効率が高くなるように設定されている。

【0024】

50

第2モータジェネレータMG2は、車両1の発進/後進時の駆動源になるとともに減速エネルギーの回収を担うモータで具体化されている。この第2モータジェネレータMG2のモータ出力軸32は、第2クラッチCh2を介してトランスミッション16の出力軸19にトルクを出力可能に接続されている。第2モータジェネレータMG2には、モータコントローラ33が付設されており、PCM50の制御によってモータコントローラ33が制御されることにより、発電量や出力されるトルクが設定されるようになっている。本実施形態において、PCM50は、モータコントローラ33の出力に基づいて、第2モータジェネレータMG2の回転速度を演算できるようになっており、本実施形態においては、モータコントローラ33が、第2回転速度検出手段を論理的に構成している。さらに、第2モータジェネレータMG2には、第2温度センサSW6が付設されており、この第2温度センサSW6によって、第2モータジェネレータMG2の温度を検出できるようになっている。

10

**【0025】**

図4は、第1実施形態に係る第2モータジェネレータMG2の効率特性を示すグラフである。

**【0026】**

図4を参照して、第2モータジェネレータMG2の効率は、第1モータジェネレータMG1と等しく設定されている。

**【0027】**

各モータジェネレータMG1、MG2には、バッテリー34が接続されている。バッテリー34は、各モータジェネレータMG1、MG2に電力を供給するとともに、各モータジェネレータMG1、MG2が発電した電力を蓄えるものである。さらに、バッテリー34には、蓄電量を検出するためのバッテリーセンサSW1が設けられている。バッテリーセンサSW1は、バッテリー34の電流および電圧をモニタすることにより、蓄電量を検出するものである。

20

**【0028】**

ハイブリッド車両1には、公知のブレーキ制御システム35(図2参照)が設けられており、所定の運転状態で摩擦ブレーキによりハイブリッド車両1を制動できるようになっている。

**【0029】**

図2を参照して、ハイブリッド車両1には、バッテリーセンサSW1、運転状態を検出するための車速センサSW2、アクセル開度センサSW3、ブレーキ圧センサSW4、第1、第2温度センサSW5、SW6を初めとする種々の検出センサが設けられており、これらのセンサSW1~SW6が入力要素としてPCM50に接続されている。

30

**【0030】**

他方、PCM50には、出力要素として、燃料噴射弁12、並びにスロットル弁14、点火プラグ15、トランスミッション電磁バルブ18、ジェネレータコントローラ31、モータコントローラ33、第1、第2クラッチCh1、Ch2、並びにブレーキ制御システム35が接続されている。なお、上述したように、各コントローラ31、33は、対応するモータジェネレータMG1、MG2の回転速度を検出してPCM50に入力する回転速度検出手段としても機能する。

40

**【0031】**

PCM50は、CPU、メモリ等を備えたマイクロプロセッサであり、プログラムモジュールによって、入力要素からの検出信号を読み取り、所定の演算処理を実行して制御信号を出力要素に出力するものである。図示の例において、PCM50は、運転状態判別手段51、駆動源選定手段52、変速比設定手段53、クラッチ制御手段54、ブレーキ制御手段55、並びにモータ負荷配分手段56を論理的に構成している。

**【0032】**

運転状態判別手段51は、ハイブリッド車両1の運転状態を判定するものであり、例えば、バッテリーセンサSW1の検出信号に基づいて、蓄電要求の有無や充電の可否を判定し

50

たり、車速センサ S W 2 とアクセル開度センサ S W 3 の検出信号に基づいて、操縦者の要求トルクを演算したり、車速センサ S W 2 とブレーキ圧センサ S W 4 の検出信号に基づいて、減速時の回生制動トルクを演算したりするものである。

【 0 0 3 3 】

駆動源選定手段 5 2 は、予めメモリに記憶されている制御マップ M 1、M 2 に基づいて、駆動源としてのエンジン 1 0 並びに第 1、第 2 モータジェネレータ M G 1、M G 2 を選定するものである。

【 0 0 3 4 】

図 5 は、要求トルクと蓄電量とで決まる制御マップ M 1 のイメージ図である。

【 0 0 3 5 】

図 5 を参照して、各モータジェネレータ M G 1、M G 2 によって出力可能なトルク（以下、「アシストトルク」ともいう）は、バッテリー 3 4 の蓄電量（S O C）によって決定される（図 5 の右上側のグラフ参照）。また、各モータジェネレータ M G 1、M G 2 による定常走行時のアシストトルクは、ハイブリッド車両 1 の要求トルクに比例する（図 5 の右下側のグラフ参照）。そこで、これらの特性を予め実験等でデータ化し、データマップ変換することにより、図 5 左側に示すように、車両の要求トルクと S O C で定まるアシストトルクマップを得ることができる。そこで、本実施形態では、このグラフの等高線 L 1 ~ L 4 で分割された複数の走行領域に基づいて要求トルクと S O C 残量との組み合わせを設定し、制御マップ M 1 としてメモリに記憶しておくことにより、駆動源選定手段 5 2 が運転状態に応じて、必要な駆動源（主としてエンジン稼働の要否）を選定することができる

10

20

【 0 0 3 6 】

次に、モータジェネレータ M G 1、M G 2 の選定に当たり、本実施形態では、図 6 のグラフに基づく制御マップ M 2 が設定されている。

【 0 0 3 7 】

図 6 は、所定温度とモータ回転速度との関係を示すグラフである。

【 0 0 3 8 】

図 6 を参照して、一般にモータジェネレータ M G 1、M G 2 は、高温になると効率が低下する。そこで、本実施形態では、図示のように、モータ回転速度またはモータジェネレータ M G 1、M G 2 によってアシストされるトルク（以下、「アシストトルク」ともいう）によって定まる温度を所定温度としてデータ化し、マップとして P C M 5 0 に記憶しておくことにより、全アシストトルクに対する所定温度  $T_{ST}$  を設定できるようになっている。

30

【 0 0 3 9 】

ここで、本実施形態では、アシストトルクの最大値のときの所定温度を  $T_{min}$  とすると、このアシストトルク量が少ないほど、所定温度  $T_{ST}$  が高くなるように設定されている。より具体的には、アシストトルクが 0 のときの所定温度  $T_{ST}$  は約 9 0、アシストトルクが最大値のときの所定温度  $T_{min}$  は約 8 0 である。

【 0 0 4 0 】

なお、各モータジェネレータ M G 1、M G 2 をエネルギー回生用を使う場合には、充電容量を制御するための制御マップ M 3 が P C M 5 0 のメモリに記憶されているが、この制御マップ M 3 は、基本的には、図 5 で説明した制御マップ M 1 と同様の手法で構築されているので、その詳細については説明を省略する。

40

【 0 0 4 1 】

変速比設定手段 5 3 は、エンジン 1 0 の燃費率によって定まる変速段と、第 1 モータジェネレータ M G 1 の効率動作域によって定まる変速段とを運転状態に応じて択一的に選定するものである。

【 0 0 4 2 】

クラッチ制御手段 5 4 は、後述するフローチャートで示すように、エンジン 1 0 または第 1 モータジェネレータ M G 1 が稼働される場合には、第 1 クラッチ C h 1 を接続し、エ

50

ンジン 10 および第 1 モータジェネレータ MG 1 の何れも非稼働である場合には、第 1 クラッチ Ch 1 を遮断する。また、第 2 モータジェネレータ MG 2 が稼働される場合には、第 2 クラッチ Ch 2 を接続するとともに、第 2 モータジェネレータ MG 2 が非稼働である場合には、第 2 クラッチ Ch 2 を遮断する。

【 0 0 4 3 】

上述した運転状態判別手段 5 1、駆動源選定手段 5 2、変速比設定手段 5 3、およびクラッチ制御手段 5 4 により、ハイブリッド車両 1 の制御は、基本的には表 1 に示すように、動作することになる。

【 0 0 4 4 】

【表 1】

駆動源	運転状態				
	発進、軽負荷、後進	エンジン走行時		エンジン回生時	
		低速	中高速	低速	中高速
エンジン	非稼働	稼働	稼働	非稼働	非稼働
第1モータジェネレータ	非稼働	稼働	稼働	非稼働	稼働
第2モータジェネレータ	稼働	稼働	非稼働	稼働	非稼働
第1クラッチ	遮断	接続	接続	遮断	接続
第2クラッチ	接続	接続	遮断	接続	遮断

10

20

【 0 0 4 5 】

ブレーキ制御手段 5 5 は、ブレーキ圧センサ SW 4 の検出信号を運転状態判別手段 5 1 が判別した結果に基づき、ブレーキ制御システム 3 5 を制御するものである。

【 0 0 4 6 】

モータ負荷配分手段 5 6 は、制御マップ M 2 に基づき、第 1、第 2 モータジェネレータ MG 1、MG 2 が所定温度  $T_{ST}$  に達した場合に達している場合に両モータジェネレータ MG 1、MG 2 の負荷配分を変更して、高温状態にあるモータジェネレータの稼働率を低減するものである。「モータジェネレータの負荷」は、例えば、モータジェネレータ MG 1、MG 2 がトルクを出力するために供給される電力（或いは各コントローラ 3 1、3 3 による電流）、モータジェネレータ MG 1、MG 2 が発電するために必要なトルク、或いは要求される回転速度等で設定される物理量である。本実施形態においては、主として第 1 モータジェネレータ MG 1 を発電用とし、第 2 モータジェネレータ MG 2 を駆動用として使用するよう、モータ負荷配分手段 5 6 が設定されている。また、各モータジェネレータ MG 1、MG 2 の発熱を抑制するために、何れか一方が稼働しているときは、他方が非稼働となるように、負荷配分を決定するように設定されている。

30

40

【 0 0 4 7 】

次に、本実施形態に係るハイブリッド車両の運転制御例を図 7 ~ 図 10 を参照しながら説明する。

【 0 0 4 8 】

図 7 および図 8 は、本発明の第 1 実施形態に係るハイブリッド車両の走行時の運転制御例を示すフローチャートである。

【 0 0 4 9 】

図 7 を参照して、同図に示すフローチャートは、ハイブリッド車両 1 のイグニッションスイッチが接続された時点で PCM 5 0 が実行するものである。

【 0 0 5 0 】

50

イグニションスイッチが接続されると、PCM50のクラッチ制御手段54は、第1、第2クラッチCh1、Ch2を初期状態に戻す(ステップS10)。この初期状態では、例えば、第1クラッチCh1が遮断され、第2クラッチCh2が接続されて、駆動輪22に専ら第2モータジェネレータMG2の駆動力が伝達されるように、トルク伝達系統が制御されることになる。この状態で、PCM50の運転状態判別手段51は、バッテリーセンサSW1、車速センサSW2、およびアクセル開度センサSW3の検出信号を読み取り(ステップS11)、車速センサSW2およびアクセル開度センサSW3からの検出信号に基づいて、ハイブリッド車両1の要求トルクを算出する(ステップS12)。

#### 【0051】

次いで、PCM50は、ステップS11で読み取ったバッテリーセンサSW1の検出信号に基づいて、充電要求の有無を判定する(ステップS13)。仮に充電要求があると判定した場合、さらに、PCM50は、要求トルクが所定のしきい値を超えているか否かを判定する(ステップS14)。この判定は、要求トルクがしきい値を超える程大きい場合には、各モータジェネレータMG1、MG2を駆動源として稼働する必要があるため、要求トルクが所定のしきい値以下の場合にのみ、充電処理を実行するためである。ステップS14において、要求トルクが所定のしきい値以下である場合には、後述する充電処理サブルーチン(ステップS50)が実行され、制御は、ステップS18に移行する。

10

#### 【0052】

他方、ステップS13において、充電要求がないと判定された場合、またはステップS14において、要求トルクが所定しきい値を超えている場合には、各モータジェネレータMG1、MG2を駆動源として稼働するフローに移行する。その場合、PCM50は、算出されたハイブリッド車両1の要求トルクと蓄電量とに基づき、制御マップM1から全体のアシストトルクを読み取る(ステップS15)。

20

#### 【0053】

次いで、PCM50は、第1、第2モータジェネレータMG1、MG2を稼働するか否かを判定する(ステップS16)。この判定は、図5のグラフに基づく制御マップM1から読み取られた蓄電量とバッテリーセンサSW1からの検出信号に基づく蓄電量とを比較することにより、実行される。

#### 【0054】

第1、第2モータジェネレータMG1、MG2を稼働すると判定した場合、PCM50は、図8に示すステップに移行する。他方、エンジン10のみを駆動すると判定した場合、PCM50のクラッチ制御手段54は、第1クラッチCh1を接続し、第2クラッチCh2を遮断する(ステップS17)。その後エンジン10が駆動され、PCM50は、イグニションスイッチがOFFになったか否かを判定し(ステップS18)、OFFになった場合には、処理を終了するとともに、OFFでない場合には、ステップS11に移行して上述した処理を繰り返すことになる。

30

#### 【0055】

次に、図8を参照して、第1、第2モータジェネレータMG1、MG2を稼働すると判定した場合、PCM50は、図6に基づく制御マップM2から、全体のアシストトルクに基づく所定温度 $T_{ST}$ を設定する(ステップS20)。次いで、第2温度センサSW6の検出信号を読み取り(ステップS21)、第2モータジェネレータMG2の検出温度 $T_2$ が設定された所定温度 $T_{ST}$ 未満であるか否かを判定する(ステップS22)。仮に、第2モータジェネレータMG2の検出温度 $T_2$ が設定された所定温度 $T_{ST}$ 未満である場合、PCM50は、エンジン10が駆動力を出力する運転領域であるか否かを判定し(ステップS23)、エンジン10が駆動力を出力する運転領域である場合には、クラッチ制御手段54が第1、第2クラッチCh1、Ch2を何れも接続状態にする(ステップS24)。その後、エンジン10と第2モータジェネレータMG2が駆動され(ステップS25)、制御はステップS18に移行する。

40

#### 【0056】

ステップS23において、エンジン10が駆動されない運転領域である場合には、クラ

50

ッチ制御手段54が第1クラッチCh1を遮断状態にし、第2クラッチCh2を接続状態にする(ステップS26)。その後、第2モータジェネレータMG2のみが駆動され(ステップS27)、制御はステップS18に移行する。

【0057】

次に、ステップS22において、第2モータジェネレータMG2が所定温度 $T_{ST}$ 以上の高温状態になっていると判定された場合、PCM50は、第1温度センサSW5の検出信号を読み取り(ステップS28)、第1モータジェネレータMG1の検出温度 $T_1$ が設定された所定温度 $T_{ST}$ 未満であるか否かを判定する(ステップS29)。仮に、第1モータジェネレータMG1の検出温度 $T_1$ が設定された所定温度 $T_{ST}$ 未満である場合、PCM50のクラッチ制御手段54は、第1クラッチCh1を接続状態にし、第2クラッチCh2を遮断状態にする(ステップS30)。その後、第1モータジェネレータMG1が駆動され(ステップS31)、制御は、ステップS18に移行する。

10

【0058】

ステップS29において、第1モータジェネレータMG1の検出温度 $T_1$ が設定された所定温度 $T_{ST}$ 以上であると判定された場合、PCM50は、第1、第2モータジェネレータMG1、MG2の回転速度を対応するコントローラ31、33から読み取る(ステップS32)。次いで、第1モータジェネレータMG1の回転速度 $N_1$ と第2モータジェネレータMG2の回転速度 $N_2$ とが比較され、第1モータジェネレータMG1の回転速度 $N_1$ が第2モータジェネレータMG2の回転速度 $N_2$ よりも大きいかが判定される(ステップS33)。仮に回転速度 $N_1$ の方が回転速度 $N_2$ よりも大きい場合、さらに、エンジン10が駆動力を出力する運転領域であるか否かが判定される(ステップS34)。仮に、エンジン10が運転される運転領域である場合、クラッチ制御手段54は、第1クラッチCh1を接続状態にし、第2クラッチCh2を遮断状態にする(ステップS35)。その後、エンジン10と第1モータジェネレータMG1とが駆動され(ステップS36)、制御は、ステップS18に移行する。

20

【0059】

ステップS33において、第2モータジェネレータMG2の回転速度 $N_2$ が第1モータジェネレータMG1の回転速度 $N_1$ 以上である場合、制御は、ステップS23以降に移行する。これにより、第2モータジェネレータMG2が優先的に単独またはエンジン10とともに駆動される。

30

【0060】

また、ステップS34において、エンジン10が駆動力を出力しない運転領域では、ステップS30以降に制御が移行し、第1モータジェネレータMG1が単独で制御されることになる。

【0061】

図9は、図7の充電処理サブルーチン(ステップS50)の処理例を示すフローチャートである。

【0062】

図9を参照して、充電処理サブルーチンにおいて、PCM50は、メインルーチンのステップS11、S12の実行結果に基づく要求トルクと蓄電量に基づき、蓄電量毎に定まるエンジンのトルクとモータトルク(発電量)とを、図5のグラフに準拠した充電用の制御マップM3から読み取る(ステップS501)。

40

【0063】

次いで、PCM50は、モータトルクに基づき、制御マップM2から所定温度 $T_{ST}$ を設定する(ステップS502)。

【0064】

次いで、第1温度センサSW5の検出信号を読み取り(ステップS503)、第1モータジェネレータMG1の検出温度 $T_1$ が設定された所定温度 $T_{ST}$ 未満であるか否かを判定する(ステップS504)。仮に、第1モータジェネレータMG1の検出温度 $T_1$ が設定された所定温度 $T_{ST}$ 未満である場合、PCM50のクラッチ制御手段54は、第1クラッ

50

チCh1を接続状態にし、第2クラッチCh2を遮断状態にする(ステップS505)。その後、第1モータジェネレータMG1のみによる発電が実行され(ステップS506)、制御はステップS18に移行する。このように本実施形態では、主として第1モータジェネレータMG1が発電用として優先的に使用されるように構成されている。

【0065】

次に、ステップS504において、第1モータジェネレータMG1が所定温度 $T_{ST}$ 以上の高温状態になっていると判定された場合、PCM50は、第2温度センサSW6の検出信号を読み取り(ステップS507)、第2モータジェネレータMG2の検出温度 $T_2$ が設定された所定温度 $T_{ST}$ 未満であるか否かを判定する(ステップS508)。仮に、第2モータジェネレータMG2の検出温度 $T_2$ が設定された所定温度 $T_{ST}$ 未満である場合、PCM50のクラッチ制御手段54は、第1、第2クラッチCh1、Ch2の双方を接続状態にする(ステップS509)。その後、第2モータジェネレータMG2による発電が実行され(ステップS510)、制御は、ステップS18に移行する。

10

【0066】

ステップS508において、第2モータジェネレータMG2の検出温度 $T_2$ が設定された所定温度 $T_{ST}$ 以上であると判定された場合、PCM50は、第1、第2モータジェネレータMG1、MG2の回転速度を対応するコントローラ31、33から読み取る(ステップS511)。次いで、第1モータジェネレータMG1の回転速度 $N_1$ と第2モータジェネレータMG2の回転速度 $N_2$ とが比較され、第1モータジェネレータMG1の回転速度 $N_1$ が第2モータジェネレータMG2の回転速度 $N_2$ 以上であるか否かが判定される(ステップS512)。仮に回転速度 $N_1$ が回転速度 $N_2$ 以上である場合、制御は、ステップS505以降に移行する一方、ステップS512において、第2モータジェネレータMG2の回転速度 $N_2$ が第1モータジェネレータMG1の回転速度 $N_1$ よりも大きい場合、制御は、ステップS509以降に移行する。この結果、モータジェネレータMG1、MG2の双方が高温状態にあるときには、より銅損の発生しにくい高回転側のモータジェネレータが選定されて、充電処理が実行される。

20

【0067】

図10は、第1実施形態に係る回生処理の一例を示すフローチャートである。

【0068】

図10を参照して、本実施形態では、ハイブリッド車両1の走行時に減速要求があった場合に、所定の運転状態下では、第1、第2モータジェネレータMG1、MG2を利用してハイブリッド車両1の制動と蓄電とを行う回生処理を実行するように構成されている。

30

【0069】

PCM50は、この回生処理において、まず、車速センサSW2およびブレーキ圧センサSW4の検出信号を読み取り(ステップS60)、回生処理の可否を判断する。

【0070】

次いで、バッテリーが過充電にならないように、バッテリーセンサSW1の検出信号に基づき、充電の可否を判定する(ステップS61)。仮に充電ができない場合には、ブレーキ制御手段55がブレーキ制御システム35を制御し、摩擦ブレーキによって制動制御を実行し、処理を終了する(ステップS62)。

40

【0071】

充電が可能である場合、PCM50は、ステップS60で読み取った車速およびブレーキ圧から回生制動トルクを算出する(ステップS63)。次いで、PCM50は、ステップS63の回生制動トルクに基づき、制御マップM2から所定温度 $T_{ST}$ を設定する(ステップS64)。

【0072】

次いで、第1温度センサSW5の検出信号を読み取り(ステップS65)、第1モータジェネレータMG1の検出温度 $T_1$ が設定された所定温度 $T_{ST}$ 未満であるか否かを判定する(ステップS66)。仮に、第1モータジェネレータMG1の検出温度 $T_1$ が設定された所定温度 $T_{ST}$ 未満である場合、PCM50のクラッチ制御手段54は、第1クラッチC

50

h 1 を接続状態にし、第 2 クラッチ Ch 2 を遮断状態にする（ステップ S 6 7）。その後、第 1 モータジェネレータ MG 1 のみによる発電が実行され（ステップ S 6 8）、制御はステップ S 1 8 に移行する。このように本実施形態では、主として第 1 モータジェネレータ MG 1 が回生用として優先的に使用されるように構成されている。

#### 【 0 0 7 3 】

次に、ステップ S 6 6 において、第 1 モータジェネレータ MG 1 が所定温度  $T_{ST}$  以上の高温状態になっていると判定された場合、PCM 5 0 は、第 2 温度センサ SW 6 の検出信号を読み取り（ステップ S 6 9）、第 2 モータジェネレータ MG 2 の検出温度 T 2 が設定された所定温度  $T_{ST}$  未満であるか否かを判定する（ステップ S 7 0）。仮に、第 2 モータジェネレータ MG 2 の検出温度 T 2 が設定された所定温度  $T_{ST}$  未満である場合、PCM 5 0 のクラッチ制御手段 5 4 は、第 1、第 2 クラッチ Ch 1、Ch 2 の双方を接続状態にする（ステップ S 7 1）。その後、第 2 モータジェネレータ MG 2 による回生が実行され（ステップ S 7 2）、制御は、ステップ S 1 8 に移行する。

10

#### 【 0 0 7 4 】

ステップ S 7 0 において、第 2 モータジェネレータ MG 2 の検出温度 T 2 が設定された所定温度  $T_{ST}$  以上であると判定された場合、PCM 5 0 は、第 1、第 2 モータジェネレータ MG 1、MG 2 の回転速度を対応するコントローラ 3 1、3 3 から読み取る（ステップ S 7 3）。次いで、第 1 モータジェネレータ MG 1 の回転速度 N 1 と第 2 モータジェネレータ MG 2 の回転速度 N 2 とが比較され、第 1 モータジェネレータ MG 1 の回転速度 N 1 が第 2 モータジェネレータ MG 2 の回転速度 N 2 以上であるか否かが判定される（ステップ S 7 4）。仮に回転速度 N 1 が回転速度 N 2 以上である場合、制御は、ステップ S 6 7 以降に移行する一方、ステップ S 7 4 において、第 2 モータジェネレータ MG 2 の回転速度 N 2 が第 1 モータジェネレータ MG 1 の回転速度 N 1 未満である場合、制御は、ステップ S 7 1 以降に移行する。この結果、モータジェネレータ MG 1、MG 2 の双方が高温状態にあるときには、より銅損の発生しにくい高回転側のモータジェネレータが選定されて、充電処理が実行される。

20

#### 【 0 0 7 5 】

以上説明したように実施形態では、モータジェネレータ MG 1、MG 2 が稼働される際に、当該モータジェネレータ MG 1、MG 2 の温度が所定温度  $T_{ST}$  以上である場合には、全体のトルクを維持しつつ、温度の高いモータジェネレータ MG 1、MG 2 の負荷を低減するようにモータジェネレータの負荷配分が決定されるので、必要なトルクを確保しつつ、最もモータジェネレータ MG 1、MG 2 の銅損等を抑制し、全体の効率を少ない電力で維持することができる。

30

#### 【 0 0 7 6 】

また本実施形態では、図 6 に示したように、モータ負荷配分手段 5 6 は、モータジェネレータ MG 1、MG 2 への要求負荷が大きいほど、所定温度  $T_{ST}$  を低く変更するものである。モータジェネレータ MG 1、MG 2 に対する要求負荷が大きい場合には、当該モータジェネレータ MG 1、MG 2 の温度上昇もこれに伴って大きくなる傾向があるので、所定温度  $T_{ST}$  を要求負荷に応じて低く変更することにより、温度上昇による効率低下をより効果的に抑制することができる。

40

#### 【 0 0 7 7 】

また本実施形態では、第 1 モータジェネレータ MG 1 に設けられ、当該第 1 モータジェネレータ MG 1 の回転速度を検出する第 1 回転速度検出手段としてのジェネレータコントローラ 3 1 と、第 2 モータジェネレータ MG 2 に設けられ、当該第 2 モータジェネレータ MG 2 の回転速度を検出する第 2 回転速度検出手段としてのモータコントローラ 3 3 とを備え、モータ負荷配分手段 5 6 は、両モータジェネレータ MG 1、MG 2 が選定された場合であって何れのモータジェネレータ MG 1、MG 2 も所定温度  $T_{ST}$  以上に昇温しているときは、各コントローラ 3 1、3 3 が検出した回転速度 N 1、N 2 の高い方のモータジェネレータの負荷配分を高くするものである。このため本実施形態では、より銅損の少ないモータジェネレータの負荷配分を高めて効率的に出力を得ることができる。すなわち、モ

50

ータジェネレータは、高温の時ほど、高電流を流しているときの銅損が大きく、且つモータジェネレータの効率低下は、銅損が支配的であることから、より回転速度の高いモータジェネレータの負荷配分を高めることにより、効率低下をより抑制することができる。

【0078】

[第2実施形態]

次に、図11から図26に示す第2実施形態について説明する。なお、以下の説明において、第1実施形態と同様のものについては、同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【0079】

第2実施形態では、モータジェネレータMG1、MG2の選定に当たり、図11および図12のグラフに基づく制御マップM10、M11が設定されている。

10

【0080】

まず、図11は、トルクとエンジン回転速度とによって定まるエンジン燃費率マップを示すグラフである。同図に示すグラフでは、エンジン10の燃費率として、エンジン回転速度とトルクとの関係で定まる複数の領域が複数の等高線L11～L15で設定されている。第2実施形態では、このグラフに基づいて、トルクとエンジン回転速度との組み合わせを制御マップM10としてメモリに記憶しておくことにより、制御マップM1のデータとの対比から、駆動源選定手段52がエンジン10の要否を決定できるように構成されている。ここで、燃費率は、同じトルク、エンジン回転速度であっても、トランスミッション16の変速比で異なるため、制御マップM10には、変速比毎に燃費率を特定できるように図11に示すような変速比グラフG（グラフ中の数値は、変速段を示す）が設定されている。

20

【0081】

次に、第1、第2モータジェネレータMG1、MG2の高効率動作域について説明する。ここで、「高効率動作域」は、例えば、トルクと回転速度とによって効率が定まる特性マップにおいて、最も効率が高くなる運転領域を指す。この高効率動作域は、図12、図13に示すようなグラフにおいて分布する効率動作域において、最も高い領域として選択されるものである。

【0082】

図12は、第2実施形態において、トルクとモータ回転速度とによって定まる第1モータジェネレータの効率動作域を示すグラフである。

30

【0083】

図12を参照して、同図に示すグラフでは、第1モータジェネレータMG1の効率として、モータ回転速度とトルクとの関係で定まる複数の領域が複数の等高線L21～L26で設定されている。第2実施形態では、このグラフに基づいて、トルクとモータ回転速度との組み合わせを制御マップM11としてメモリに記憶しておくことにより、後述する制御マップM12のデータとの対比から、第1、第2モータジェネレータMG1、MG2のそれぞれについて、稼働要否を決定できるようになっている。ここで、第1モータジェネレータMG1は、クランク軸11に直結されているものであることから、高効率動作域（等高線L26の内側の領域）は、中速低負荷域に設定されている。また、第1モータジェネレータMG1がクランク軸11に直結されているものであることから、第1モータジェネレータMG1の効率は、同じトルク、モータ回転速度であっても、トランスミッション16の変速比で異なることになる。このため、制御マップM11には、変速比毎に燃費率を特定できるように図12に示すような変速比グラフG（グラフ中の数値は、変速段を示す）が設定されている。

40

【0084】

図13は、第2実施形態において、トルクとモータ回転速度とによって定まる第2モータジェネレータの効率動作域を示すグラフである。

【0085】

図13を参照して、同図に示すグラフでは、第2モータジェネレータMG2の効率とし

50

て、モータ回転速度とトルクとの関係で定まる複数の領域が複数の等高線 L 3 1 ~ L 3 4 で設定されている。第 2 実施形態では、このグラフに基づいて、トルクとモータ回転速度との組み合わせを制御マップ M 1 2 としてメモリに記憶しておくことにより、上述した図 1 2 のグラフに基づく制御マップ M 1 1 のデータとの対比から、第 1、第 2 モータジェネレータ M G 1、M G 2 のそれぞれについて、稼働可否を決定できるようになっている。ここで、第 2 モータジェネレータ M G 2 は、主として車両の発進時や後進時、或いは軽負荷運転領域で使用されるものであることから、高効率動作域（等高線 L 3 4 の内側の領域）は、低速中負荷域に設定されている。

【 0 0 8 6 】

さらに、第 2 実施形態における各制御マップ M 1 1、M 1 2 は、温度によって、各モータジェネレータ M G 1、M G 2 の効率の変化することに鑑み、運転時の温度毎に回転速度によって定まるトルクが変更できるように温度軸 T を有する多次元マップに構成されている。

10

【 0 0 8 7 】

変速比設定手段 5 3 は、上述した制御マップ M 1 0、M 1 1 に基づき、エンジン 1 0 の燃費率によって定まる変速段と、第 1 モータジェネレータ M G 1 の効率動作域および温度によって定まる変速段とを運転状態に応じて択一的に選定するものである。図 1 1 および図 1 2 に示したように、各制御マップ M 1 0、M 1 1 には、変速比毎にエンジン 1 0 の燃費率または第 1 モータジェネレータ M G 1 の効率を特定できるように、変速比グラフ G が設定されている。そこで、第 2 実施形態では、エンジン 1 0 と第 1 モータジェネレータ M G 1 とを同時に駆動源として使用する場合、後述するフローチャートに示すように、エンジン 1 0 の燃費率が最も高くなる変速段を優先して設定するように、変速比設定手段 5 3 がプログラムされている。この結果、エンジン 1 0 と第 1 モータジェネレータ M G 1 とを同時に駆動源として使用する運転領域では、エンジン 1 0 の燃費が最も高くなる状態で、ハイブリッド車両 1 が運転されることになる。

20

【 0 0 8 8 】

次に、第 2 実施形態に係るハイブリッド車両の運転制御例を図 1 4 ~ 図 2 6 を参照しながら説明する。

【 0 0 8 9 】

図 1 4 および図 1 5 は、本発明の第 2 実施形態に係るハイブリッド車両の走行時の運転制御例を示すフローチャートである。

30

【 0 0 9 0 】

図 1 4 を参照して、同図に示すフローチャートは、ハイブリッド車両 1 のイグニッションスイッチが接続された時点で P C M 5 0 が実行するものである。

【 0 0 9 1 】

イグニッションスイッチが接続されると、P C M 5 0 は、第 1 実施形態と同様に、ステップ S 1 0 ~ ステップ S 1 6 の処理を実行する。

【 0 0 9 2 】

ステップ S 1 4 において、要求トルクが所定のしきい値以下である場合には、後述する充電処理サブルーチン（ステップ S 1 5 0）が実行され、制御は、ステップ S 1 8 に移行する。

40

【 0 0 9 3 】

また、ステップ S 1 6 において、第 1、第 2 モータジェネレータ M G 1、M G 2 の何れかを稼働すると判定した場合、P C M 5 0 は、図 1 5 以下のフローに移行する。

【 0 0 9 4 】

他方、第 1、第 2 モータジェネレータ M G 1、M G 2 の何れも稼働しない運転状態では、エンジン単独駆動処理サブルーチン（ステップ S 1 4 0）が実行される。

【 0 0 9 5 】

エンジン単独駆動処理サブルーチン（ステップ S 1 4 0）の後、P C M 5 0 は、イグニッションスイッチが O F F になったか否かを判定し（ステップ S 1 8）、O F F になった場

50

合には、処理を終了するとともに、OFFでない場合には、ステップS 1 1に移行して上述した処理を繰り返すことになる。

【0096】

次に、図15を参照して、何れかのモータジェネレータMG 1、MG 2が稼働される運転領域では、まず、全体のアシストトルクに基づき、制御マップM 2から所定温度 $T_{ST}$ を設定する(ステップS 1 0 0)。次いで、第1、第2温度センサSW 5、SW 6の検出信号を読み取り(ステップS 1 0 1)、各モータジェネレータMG 1、MG 2の検出温度 $T_1$ 、 $T_2$ の何れかが設定された所定温度 $T_{ST}$ 未満であるか否かを判定する(ステップS 1 0 2)。仮に、何れのモータジェネレータMG 1、MG 2の検出温度 $T_1$ 、 $T_2$ も設定された所定温度 $T_{ST}$ 未満である場合、PCM 50は、エンジン10が駆動力を出力する運転領域であるか否かを判定し(ステップS 1 0 3)、エンジン10が駆動力を出力する運転領域である場合には、低温時エンジン併用駆動処理サブルーチン(ステップS 1 2 0)を実行し、エンジン10が駆動力を出力しない運転領域である場合には、低温時モータジェネレータ単独駆動処理サブルーチン(ステップS 1 3 0)を実行した後、ステップS 1 8の制御に移行する。

10

【0097】

ステップS 1 0 2において、第1、第2モータジェネレータMG 1、MG 2の何れかが所定温度 $T_{ST}$ 以上の高温状態になっていると判定された場合、PCM 50は、双方のモータジェネレータMG 1、MG 2が所定温度 $T_{ST}$ 以上の高温状態になっているか否かを判定する(ステップS 1 0 5)。

20

【0098】

ステップS 1 0 5において、何れかのモータジェネレータが所定温度 $T_{ST}$ 未満であった場合、PCM 50のモータ負荷配分手段56は、所定温度 $T_{ST}$ を超えている方の制御マップ(M 1 1、M 1 2の何れか一方)を検出された温度に基づいて変更する(ステップS 1 0 6)。この制御マップの設定変更(すなわち、温度軸Tの座標のシフト)により、高温になっている方のモータジェネレータは、より効率の悪いものとして判定されることになり、その稼働率は低減することになる。

【0099】

ステップS 1 0 5において、何れのモータジェネレータも所定温度 $T_{ST}$ を超えていると判定された場合、PCM 50は、エンジン10が駆動力を出力する運転領域であるか否かを判定し(ステップS 1 0 7)、エンジン10が駆動力を出力する運転領域である場合には、高温時エンジン併用駆動処理サブルーチン(ステップS 2 2 0)を実行し、エンジン10が駆動力を出力しない運転領域である場合には、高温時モータジェネレータ単独駆動処理サブルーチン(ステップS 2 3 0)を実行した後、ステップS 1 8の制御に移行する。

30

【0100】

図16は、図14の低温時エンジン併用駆動処理サブルーチン(ステップS 1 2 0)の処理例を示すフローチャートである。

【0101】

図16を参照して、低温時エンジン併用駆動処理サブルーチンにおいて、PCM 50は、エンジン10の燃費率を図11のグラフに基づく制御マップM 1 0から変速段毎に読み取る(ステップS 1 2 1)。次いで、PCM 50の変速比設定手段53は、メインルーチンのステップS 1 2で算出した要求トルクに基づき、最も燃費率の高い変速段を設定する(ステップS 1 2 2)。これにより、トランスミッション電磁バルブ18が駆動され、トランスミッション16がステップS 1 2 2の制御に基づく変速段に切り換えられる。

40

【0102】

次いで、PCM 50は、図12のグラフに基づく制御マップM 1 1に基づき、ステップS 1 2 2で設定された変速段に対応する第1モータジェネレータMG 1の効率を読み取るとともに、図13のグラフに基づく制御マップM 1 2から第2モータジェネレータMG 2の効率を読み取る(ステップS 1 2 3)。このステップS 1 2 3で読み取られた各効率を

50

比較して、PCM50は、モータジェネレータMG1、MG2の選定を行う（ステップS124）。

【0103】

この際、PCM50は、設定された変速段に基づき、最良の組み合わせ効率を算出して、モータジェネレータを選定する。この「組み合わせ効率」とは、例えば、シンプレックス法等の最適化手法で、選定された変速段に対応する第1モータジェネレータMG1の効率と第2モータジェネレータMG2の効率とを所定の計算式に基づいて配分した効率であり、第1、第2モータジェネレータMG1、MG2の何れか一方または双方が、運転状態や蓄電量に基づいて選定されることになる。

【0104】

次いで、モータジェネレータMG1、MG2の選定態様に基づき、第1、第2クラッチCh1、Ch2の制御が行われる。

【0105】

まず、PCM50は、何れか片方のモータジェネレータのみを選定するか否かを判定する（ステップS125）。仮に第1、第2モータジェネレータMG1、MG2のうち、何れか片方のみを選定する場合、さらに、第1モータジェネレータMG1を選定するか否かを判定する（ステップS126）。仮に第1モータジェネレータMG1である場合、PCM50のクラッチ制御手段54は、第1クラッチCh1を接続状態にし、第2クラッチCh2を遮断状態にする（ステップS127）。

【0106】

他方、ステップS125の判定においてNOの場合、すなわち、双方のモータジェネレータMG1、MG2を選定している場合、或いは、ステップS126の判定においてNOの場合、すなわち、第2モータジェネレータMG2のみをモータジェネレータとして選定する場合、PCM50のクラッチ制御手段54は、第1クラッチCh1および第2クラッチCh2の双方を接続状態にする（ステップS128）。

【0107】

その後、選定されたモータジェネレータが駆動され（ステップS129）、制御は、メインルーチンに復帰する。

【0108】

図17は、図14の低温時モータ単独駆動処理サブルーチン（ステップS130）の処理例を示すフローチャートである。

【0109】

図17を参照して、低温時モータ単独駆動処理サブルーチンにおいて、PCM50は、図12のグラフに基づく制御マップM11に基づき、各変速段に対応する第1モータジェネレータMG1の効率を読み取るとともに、図13のグラフに基づく制御マップM12から第2モータジェネレータMG2の効率を読み取る（ステップS131）。このステップS131で読み取られた各効率を比較して、PCM50は、モータジェネレータMG1、MG2の選定を行う（ステップS132）。

【0110】

次いで、第1モータジェネレータMG1を選定するか否かを判定する（ステップS133）。第1モータジェネレータMG1を選定する場合には、PCM50の変速比設定手段53は、メインルーチンのステップS12で算出した要求トルクに基づき、当該第1モータジェネレータMG1にとって最も効率のよい変速段を設定する（ステップS134）。これにより、トランスミッション電磁バルブ18が駆動され、トランスミッション16がステップS132の制御に基づく変速段に切り換えられる。次いで、PCM50のクラッチ制御手段54は、第1クラッチCh1を接続状態にし、第2クラッチCh2を遮断状態にする（ステップS135）。

【0111】

他方、ステップS133の判定においてNOの場合、すなわち、第2モータジェネレータMG2を選定する場合、PCM50のクラッチ制御手段54は、第1クラッチCh1を

10

20

30

40

50

遮断状態にし、第2クラッチCh2を接続状態にする(ステップS136)。

【0112】

ステップS135またはステップS136が実行された後、選定されたモータジェネレータが駆動され(ステップS137)、制御は、メインルーチンに復帰する。

【0113】

図18は、図14のエンジン単独駆動処理サブルーチン(ステップS140)の処理例を示すフローチャートである。

【0114】

図18を参照して、エンジン単独駆動処理サブルーチンにおいて、PCM50は、PCM50は、エンジン10の燃費率を図11のグラフに基づく制御マップM10から変速段毎に読み取る(ステップS141)。

10

【0115】

次いで、PCM50の変速比設定手段53は、メインルーチンのステップS12で算出した要求トルクに基づき、最も燃費率の高い変速段を設定する(ステップS142)。これにより、トランスミッション電磁バルブ18が駆動され、トランスミッション16がステップS142の制御に基づく変速段に切り換えられる。

【0116】

次いで、PCM50のクラッチ制御手段54は、第1クラッチCh1を接続状態にし、第2クラッチCh2を遮断状態にする(ステップS143)。

【0117】

その後、エンジン10が駆動され(ステップS144)、制御は、メインルーチンに復帰する。

20

【0118】

図19は、図14の高温時エンジン併用駆動処理サブルーチン(ステップS220)の処理例を示すフローチャートである。

【0119】

図19を参照して、高温時エンジン併用駆動処理サブルーチンにおいて、PCM50は、エンジン10の燃費率を図21のグラフに基づく制御マップM10から変速段毎に読み取る(ステップS221)。次いで、PCM50の変速比設定手段53は、メインルーチンのステップS22で算出した要求トルクに基づき、最も燃費率の高い変速段を設定する(ステップS222)。これにより、トランスミッション電磁バルブ18が駆動され、トランスミッション16がステップS222の制御に基づく変速段に切り換えられる。

30

【0120】

次いで、PCM50は、図12のグラフに基づく制御マップM11に基づき、ステップS222で設定された変速段に対応する第1モータジェネレータMG1のトルクを読み取るとともに、図13のグラフに基づく制御マップM12から第2モータジェネレータMG2のトルクを読み取る(ステップS223)。このステップS223で読み取られた各トルクに基づき、PCM50は、最良の組み合わせ効率を算出して、モータジェネレータを選定する(ステップS224)。この選定は、シンプレックス法等の最適化手法で、第1モータジェネレータMG1の要求トルクに対する回転速度と第2モータジェネレータMG2の要求トルクに対する回転速度とを所定の計算式に基づいて最適配分することにより実行される。このステップにより、第1、第2モータジェネレータMG1、MG2の何れか一方または双方が、回転速度に基づいて選定されることになる。これにより、双方のモータジェネレータMG1、MG2が高温時であって、且つ少なくとも何れかのモータジェネレータMG1、MG2を使用する必要がある運転領域でも、可及的に効率の低下を抑制し、必要なトルクを確保することができる。

40

【0121】

次いで、モータジェネレータMG1、MG2の選定態様に基づき、第1、第2クラッチCh1、Ch2の制御が行われる。

【0122】

50

まず、PCM50は、何れか片方のモータジェネレータのみを選定するか否かを判定する(ステップS225)。仮に第1、第2モータジェネレータMG1、MG2のうち、何れか片方のみを選定する場合、PCM50は、選定するモータジェネレータが第1モータジェネレータMG1であるか否かを判定する(ステップS226)。仮に第1モータジェネレータMG1である場合、PCM50のクラッチ制御手段54は、第1クラッチCh1を接続状態にし、第2クラッチCh2を遮断状態にする(ステップS227)。

【0123】

他方、ステップS225の判定においてNOの場合、すなわち、双方のモータジェネレータMG1、MG2を選定する場合、或いは、ステップS226の判定においてNOの場合、すなわち、第2モータジェネレータMG2のみをモータジェネレータとして選定する場合、PCM50のクラッチ制御手段54は、第1クラッチCh1および第2クラッチCh2の双方を接続状態にする(ステップS228)。

10

【0124】

その後、選定されたモータジェネレータが駆動され(ステップS229)、制御は、メインルーチンに復帰する。

【0125】

図20は、図14の高温時モータ単独駆動処理サブルーチン(ステップS230)の処理例を示すフローチャートである。

【0126】

図20を参照して、高温時モータ単独駆動処理サブルーチンにおいて、PCM50は、図12のグラフに基づく制御マップM11に基づき、各変速段に対応する第1モータジェネレータMG1のトルクを読み取るとともに、図13のグラフに基づく制御マップM12から第2モータジェネレータMG2のトルクを読み取る(ステップS231)。このステップS231で読み取られた各トルクに基づき、PCM50のモータ負荷配分手段56は、回転速度の高い方のトルク配分が多くなるようにモータジェネレータMG1、MG2の選定を行う(ステップS232)。これにより、双方のモータジェネレータMG1、MG2が高温時である運転領域でも、効率が低い方のモータジェネレータの負荷配分を高め(換言すれば、効率の低い方の負荷配分を低減することにより)、可及的に効率の低下を抑制し、必要なトルクを確保することができる。

20

【0127】

次いで、選定するモータジェネレータが第1モータジェネレータMG1であるか否かが判定される(ステップS233)。第1モータジェネレータMG1を選定する場合には、PCM50の変速比設定手段53は、当該第1モータジェネレータMG1にとって最も効率のよい変速段を設定する(ステップS234)。これにより、トランスミッション電磁バルブ18が駆動され、トランスミッション16がステップS232の制御に基づく変速段に切り換えられる。次いで、PCM50のクラッチ制御手段54は、第1クラッチCh1を接続状態にし、第2クラッチCh2を遮断状態にする(ステップS235)。

30

【0128】

他方、ステップS233の判定においてNOの場合、すなわち、第2モータジェネレータMG2を選定する場合、PCM50のクラッチ制御手段54は、第1クラッチCh1を遮断状態にし、第2クラッチCh2を接続状態にする(ステップS236)。

40

【0129】

ステップS235またはステップS236が実行された後、選定されたモータジェネレータが駆動され(ステップS237)、制御は、メインルーチンに復帰する。

【0130】

図21~図23は、図14の充電処理サブルーチン(ステップS150)の処理例を示すフローチャートである。

【0131】

まず、図21を参照して、充電処理サブルーチンにおいて、PCM50は、メインルーチンのステップS11、S12の実行結果に基づく要求トルクと蓄電量に基づき、蓄電量

50

毎に定まるエンジンのトルクとモータトルク（発電量）とを、充電用の制御マップM3から読み取る（ステップS151）。次に、PCM50は、全体のアシストトルクに基づき、制御マップM2から所定温度 $T_{ST}$ を設定する（ステップS152）。次いで、第1、第2温度センサSW5、SW6の検出信号を読み取り（ステップS153）、各モータジェネレータMG1、MG2の検出温度 $T_1$ 、 $T_2$ の何れかが設定された所定温度 $T_{ST}$ 未満であるか否かを判定する（ステップS154）。仮に、何れのモータジェネレータMG1、MG2の検出温度 $T_1$ 、 $T_2$ も設定された所定温度 $T_{ST}$ 未満である場合、PCM50は、図22に示すステップを実行する。

【0132】

他方、ステップS154において、第1、第2モータジェネレータMG1、MG2の何れかが所定温度 $T_{ST}$ 以上の高温状態になっていると判定された場合、PCM50は、双方のモータジェネレータMG1、MG2が所定温度 $T_{ST}$ 以上の高温状態になっているか否かを判定する（ステップS155）。 10

【0133】

ステップS155において、何れかのモータジェネレータが所定温度 $T_{ST}$ 未満であった場合、PCM50のモータ負荷配分手段56は、所定温度 $T_{ST}$ を超えている方の制御マップ（M11、M12の何れか一方）を検出された温度に基づいて変更する（ステップS156）。この制御マップの設定変更により、高温になっている方のモータジェネレータは、より効率の悪いものとして判定されることになり、その稼働率は低減することになる。 20

【0134】

ステップS155において、何れのモータジェネレータも所定温度 $T_{ST}$ を超えていると判定された場合、PCM50は、図23に示すステップを実行する。

【0135】

次に、図22を参照して、図21のステップS154において、何れかのモータジェネレータMG1、MG2の温度が所定温度 $T_{ST}$ 未満であった場合、PCM50は、エンジン10の燃費率を制御マップM10から変速段毎に読み取る（ステップS1502）。次いで、PCM50の変速比設定手段53は、最も燃費率の高い変速段を設定する（ステップS1503）。これにより、トランスミッション電磁バルブ18が駆動され、トランスミッション16がステップS1503の制御に基づく変速段に切り換えられる。 30

【0136】

次いで、PCM50は、制御マップM11に基づき、ステップS1503で設定された変速段に対応する第1モータジェネレータMG1の効率を読み取るとともに、制御マップM12から第2モータジェネレータMG2の効率を読み取る（ステップS1504）。このステップS1504で読み取られた各効率を比較して、PCM50は、モータジェネレータMG1、MG2の選定を行う（ステップS1505）。この際、PCM50は、設定された変速段に基づき、最良の組み合わせ効率を算出して、モータジェネレータを選定する。これにより第1、第2モータジェネレータMG1、MG2の何れか一方または双方が、運転状態や蓄電量に基づいて選定されることになる。また、図21のステップS156によって、所定温度 $T_{ST}$ 以上になっているモータジェネレータについては、その制御マップが効率の低いものに変更されているので、このステップS1505では、より効率の高いモータジェネレータの負荷が高くなるようにモータジェネレータの選定や負荷配分が実行されることになる。 40

【0137】

次いで、モータジェネレータMG1、MG2の選定態様に基づき、第1、第2クラッチCh1、Ch2の制御が行われる。

【0138】

まず、PCM50は、何れか片方のモータジェネレータのみを選定するか否かを判定する（ステップS1506）。仮に第1、第2モータジェネレータMG1、MG2のうち、何れか片方のみを選定する場合、さらに、第1モータジェネレータMG1を選定するか否かを判定する（ステップS1507）。仮に第1モータジェネレータMG1である場合、 50

PCM50のクラッチ制御手段54は、第1クラッチCh1を接続状態にし、第2クラッチCh2を遮断状態にする(ステップS1508)。

【0139】

他方、ステップS1506の判定においてNOの場合、すなわち、双方のモータジェネレータMG1、MG2を選定している場合、或いは、ステップS1507の判定においてNOの場合、すなわち、第2モータジェネレータMG2のみをモータジェネレータとして選定する場合、PCM50のクラッチ制御手段54は、第1クラッチCh1および第2クラッチCh2の双方を接続状態にする(ステップS1509)。

【0140】

その後、選定されたモータジェネレータがエンジン10を駆動源として発電用に駆動され(ステップS1510)、制御は、メインルーチンに復帰する。

10

【0141】

次に、図23を参照して、図21のステップS155において、何れのモータジェネレータMG1、MG2の温度も所定温度 $T_{ST}$ 以上であった場合、PCM50は、エンジン10の燃費率を制御マップM10から変速段毎に読み取る(ステップS1512)。次いで、PCM50の変速比設定手段53は、最も燃費率の高い変速段を設定する(ステップS1513)。これにより、トランスミッション電磁バルブ18が駆動され、トランスミッション16がステップS1513の制御に基づく変速段に切り換えられる。

【0142】

次いで、PCM50は、制御マップM11に基づき、ステップS1513で設定された変速段に対応する第1モータジェネレータMG1のトルクを読み取るとともに、制御マップM12から第2モータジェネレータMG2のトルクを読み取る(ステップS1514)。このステップS1514で読み取られた各トルクに基づき、PCM50のモータ負荷配分手段56は、設定された変速段に基づき、回転速度の高い方のトルク配分が多くなるようにモータジェネレータMG1、MG2の選定を行う(ステップS1515)。これにより第1、第2モータジェネレータMG1、MG2の何れか一方または双方が回転速度に基づいて選定されることになる。そして、この選定により、より銅損の少ないモータジェネレータが稼働し、全体として、必要なトルクを確保しつつ、効率低下に起因する電力の浪費を防止することができる。

20

【0143】

次いで、PCM50は、何れか片方のモータジェネレータのみを選定するか否かを判定する(ステップS1516)。仮に第1、第2モータジェネレータMG1、MG2のうち、何れか片方のみを選定する場合、選定するモータジェネレータが第1モータジェネレータMG1であるか否かが判定される(ステップS1517)。仮に第1モータジェネレータMG1である場合、PCM50のクラッチ制御手段54は、第1クラッチCh1を接続状態にし、第2クラッチCh2を遮断状態にする(ステップS1518)。

30

【0144】

他方、ステップS1516の判定においてNOの場合、すなわち、双方のモータジェネレータMG1、MG2を選定する場合、或いは、ステップS1517の判定においてNOの場合、すなわち、第2モータジェネレータMG2のみをモータジェネレータとして選定する場合、PCM50のクラッチ制御手段54は、第1クラッチCh1および第2クラッチCh2の双方を接続状態にする(ステップS1519)。

40

【0145】

その後、選定されたモータジェネレータが駆動され(ステップS1520)、制御は、メインルーチンに復帰する。

【0146】

図24～図26は、第2実施形態に係る減速時の回生処理を示すフローチャートである。

【0147】

図24を参照して、第2実施形態においても、ハイブリッド車両1の走行時に減速要求

50

があった場合に、所定の運転状態下では、第 1、第 2 モータジェネレータ MG 1、MG 2 を利用してハイブリッド車両 1 の制動と蓄電とを行う回生処理を実行するように構成されている。

【0148】

PCM 50 は、この回生処理において、まず、車速センサ SW 2 およびブレーキ圧センサ SW 4 の検出信号を読み取り（ステップ S 160）、回生処理の可否を判断する。

【0149】

次いで、バッテリーが過充電にならないように、バッテリーセンサ SW 1 の検出信号に基づき、充電の可否を判定する（ステップ S 161）。仮に充電ができない場合には、ブレーキ制御手段 55 がブレーキ制御システム 35 を制御し、摩擦ブレーキによって制動制御を実行し、処理を終了する（ステップ S 162）。

10

【0150】

充電が可能である場合、PCM 50 は、ステップ S 160 で読み取った車速およびブレーキ圧から回生制動トルクを算出する（ステップ S 163）。次に、PCM 50 は、全体の回生制動トルクに基づき、制御マップ M 2 から所定温度  $T_{ST}$  を設定する（ステップ S 164）。次いで、第 1、第 2 温度センサ SW 5、SW 6 の検出信号を読み取り（ステップ S 165）、各モータジェネレータ MG 1、MG 2 の検出温度  $T_1$ 、 $T_2$  の何れかが設定された所定温度  $T_{ST}$  未満であるか否かを判定する（ステップ S 166）。仮に、何れのモータジェネレータ MG 1、MG 2 の検出温度  $T_1$ 、 $T_2$  も設定された所定温度  $T_{ST}$  未満である場合、PCM 50 は、図 25 に示すステップを実行する。

20

【0151】

他方、ステップ S 166 において、第 1、第 2 モータジェネレータ MG 1、MG 2 の何れかが所定温度  $T_{ST}$  以上の高温状態になっていると判定された場合、PCM 50 は、双方のモータジェネレータ MG 1、MG 2 が所定温度  $T_{ST}$  以上の高温状態になっているか否かを判定する（ステップ S 167）。

【0152】

ステップ S 167 において、何れかのモータジェネレータが所定温度  $T_{ST}$  未満であった場合、PCM 50 のモータ負荷配分手段 56 は、所定温度  $T_{ST}$  を超えている方の制御マップ（M 11、M 12 の何れか一方）を検出された温度に基づいて変更する（ステップ S 168）。この制御マップの設定変更により、高温になっている方のモータジェネレータは、より効率の悪いものとして判定されることになり、その稼働率は低減することになる。

30

【0153】

ステップ S 167 において、何れのモータジェネレータも所定温度  $T_{ST}$  を超えていると判定された場合、PCM 50 は、図 26 に示すステップを実行する。

【0154】

次に、図 25 を参照して、図 24 のステップ S 167 の判定において、何れのモータジェネレータ MG 1、MG 2 の検出温度も所定温度  $T_{ST}$  未満である場合、PCM 50 は、制御マップ M 11 に基づき、各変速段に対応する第 1 モータジェネレータ MG 1 の効率を読み取るとともに、制御マップ M 12 から第 2 モータジェネレータ MG 2 の効率を読み取る（ステップ S 170）。このステップ S 170 で読み取られた各効率を比較して、PCM 50 は、モータジェネレータ MG 1、MG 2 の選定（負荷配分）を行う（ステップ S 171）。

40

【0155】

次いで、モータジェネレータ MG 1、MG 2 の選定態様に基づき、第 1、第 2 クラッチ Ch 1、Ch 2 の制御が行われる。

【0156】

回生処理において、PCM 50 は、第 1 モータジェネレータ MG 1 を含むか否かを判定する（ステップ S 172）。仮に第 1 モータジェネレータ MG 1 である場合、PCM 50 の変速比設定手段 53 は、第 1 モータジェネレータ MG 1 にとって最も効率のよい変速段を設定する（ステップ S 173）。これにより、トランスミッション電磁バルブ 18 が駆

50

動され、トランスミッション 16 がステップ S 173 の制御に基づく変速段に切り換えられる。

【0157】

次いで、PCM50 は、第 1 モータジェネレータ MG1 のみを選定したか否かを判定する (ステップ S 174)。

【0158】

仮に、第 1 モータジェネレータ MG1 のみであった場合、PCM50 のクラッチ制御手段 54 は、第 1 クラッチ Ch1 を接続状態にし、第 2 クラッチ Ch2 を遮断状態にする (ステップ S 175)。その後、エンジン 10 の制動により、第 1 モータジェネレータ MG1 によってバッテリー 34 が蓄電される。

10

【0159】

他方、ステップ S 174 において NO の場合、すなわち、第 2 モータジェネレータ MG2 も稼働される場合、PCM50 のクラッチ制御手段 54 は、第 1 クラッチ Ch1 および第 2 クラッチ Ch2 の双方を接続状態にする (ステップ S 176)。これにより、第 1、第 2 モータジェネレータ MG1、MG2 の双方によって、バッテリー 34 が充電される。

【0160】

さらに、ステップ S 172 の判定で NO の場合、すなわち、ステップ S 171 で選定されたモータジェネレータが第 2 モータジェネレータ MG2 のみであった場合、PCM50 のクラッチ制御手段 54 は、第 1 クラッチ Ch1 を遮断状態にし、第 2 クラッチ Ch2 を接続状態にする (ステップ S 177)。その後、エンジン 10 の制動により、第 2 モータジェネレータ MG2 によってバッテリー 34 が蓄電される。

20

【0161】

次に、図 26 を参照して、図 24 のステップ S 167 の判定において、何れのモータジェネレータ MG1、MG2 の検出温度も所定温度  $T_{ST}$  以上であった場合、PCM50 の駆動源選定手段 52 は、制御マップ M11 に基づき、各変速段に対応する第 1 モータジェネレータ MG1 のトルクを読み取るとともに、制御マップ M12 から第 2 モータジェネレータ MG2 のトルクを読み取る (ステップ S 180)。このステップ S 180 で読み取られた各トルクに基づき、PCM50 のモータ負荷配分手段 56 は、回転速度の高い方のトルク配分が多くなるようにモータジェネレータ MG1、MG2 の選定を行う (ステップ S 181)。

30

【0162】

次いで、モータジェネレータ MG1、MG2 の選定態様に基づき、第 1、第 2 クラッチ Ch1、Ch2 の制御が行われる。

【0163】

回生処理において、PCM50 は、第 1 モータジェネレータ MG1 を含むか否かを判定する (ステップ S 182)。仮に第 1 モータジェネレータ MG1 である場合、PCM50 の変速比設定手段 53 は、第 1 モータジェネレータ MG1 にとって最も効率のよい変速段を設定する (ステップ S 183)。これにより、トランスミッション電磁バルブ 18 が駆動され、トランスミッション 16 がステップ S 183 の制御に基づく変速段に切り換えられる。

40

【0164】

次いで、PCM50 は、第 1 モータジェネレータ MG1 のみを選定したか否かを判定する (ステップ S 184)。

【0165】

仮に、第 1 モータジェネレータ MG1 のみであった場合、PCM50 のクラッチ制御手段 54 は、第 1 クラッチ Ch1 を接続状態にし、第 2 クラッチ Ch2 を遮断状態にする (ステップ S 185)。その後、エンジン 10 の制動により、第 1 モータジェネレータ MG1 によってバッテリー 34 が蓄電される。

【0166】

他方、ステップ S 184 の判定において、第 2 モータジェネレータ MG2 も稼働すると

50

判定した場合、PCM50のクラッチ制御手段54は、第1クラッチCh1および第2クラッチCh2の双方を接続状態にする(ステップS186)。これにより、第1、第2モータジェネレータMG1、MG2の双方によって、バッテリー34が充電される。

【0167】

さらに、ステップS182の判定においてNOの場合、すなわちステップS181で選定されたモータジェネレータが第2モータジェネレータMG2のみであった場合、PCM50のクラッチ制御手段54は、第1クラッチCh1を遮断状態にし、第2クラッチCh2を接続状態にする(ステップS187)。その後、エンジン10の制動により、第2モータジェネレータMG2によってバッテリー34が蓄電される。

【0168】

以上説明したように第2実施形態では、駆動源選定手段52がエンジン10の非駆動時に第1モータジェネレータMG1を選定した場合に、当該第1モータジェネレータMG1の効率が最も高い変速段にトランスミッション16の変速比を設定する変速比設定手段53を備えている。このため第2実施形態では、エンジン10の非稼働時に第1モータジェネレータMG1の効率が最も高くなるように変速比が設定されるので、ハイブリッド車両1全体の効率が一層高くなる。

【0169】

また、第2実施形態では、変速比設定手段53は、駆動源選定手段52がエンジン10と第1モータジェネレータMG1とを選定した場合には、エンジン10の燃費率が最も高くなる変速比を優先して変速比を設定するものである。このため第2実施形態では、エンジン10の稼働が必要な運転領域においては、エンジン10の燃費率が最優先される。「エンジン10と第1モータジェネレータMG1とを選定した場合」は、図16に示したエンジン併用運転処理サブルーチンの実行時のように、エンジン10と両モータジェネレータMG1、MG2とを選定した場合を含む概念である。

【0170】

また、第2実施形態では、第2モータジェネレータMG2のモータ出力軸32をトランスミッション16の出力軸19に接続し、第1モータジェネレータMG1とトランスミッション16との間に第1クラッチCh1を設け、第2モータジェネレータMG2のモータ出力軸32に第2クラッチCh2を設け、駆動源選定手段52が第2モータジェネレータMG2のみを駆動源として選定した場合(エンジン10も稼働しない場合)には第1クラッチCh1を遮断するとともに、第2モータジェネレータMG2を選定から外した場合には第2クラッチCh2を遮断するように第1および第2クラッチCh2の接続遮断動作を制御するクラッチ制御手段54を設けている。このため第2実施形態では、第2モータジェネレータMG2のみが駆動される運転領域(主として低速発進時や、後進時)では、エンジン10や第1モータジェネレータMG1の抵抗を受けることなく、駆動軸21に第2モータジェネレータMG2のトルクを伝達することができるとともに、第2モータジェネレータMG2が非稼働となる運転領域(主として中高速運転時)では、第2モータジェネレータMG2の抵抗を受けることなく、エンジン10や第1モータジェネレータMG1のトルクを駆動軸21に伝達することができ、ハイブリッド車両1全体の効率を高めることができる。

【0171】

また、第2実施形態では、第1モータジェネレータMG1は、エンジン10に直結されるものであり、第1モータジェネレータMG1の高効率動作域は、第2モータジェネレータMG2の高効率動作域よりも高回転側に位置するものである。このため第2実施形態では、第1モータジェネレータMG1をエンジン10に直結することにより、高回転側に高効率動作域が存在する第1モータジェネレータMG1の稼働率を中高速運転域で高め、エンジン10の負荷を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0172】

【図1】本発明の第1実施形態に係るハイブリッド車両の概略構成を模式的に示す図であ

10

20

30

40

50

る。

- 【図 2】図 1 の実施形態に係るブロック図である。
- 【図 3】第 1 実施形態に係る第 1 モータジェネレータの効率特性を示すグラフである。
- 【図 4】第 1 実施形態に係る第 2 モータジェネレータの効率特性を示すグラフである。
- 【図 5】要求トルクと蓄電量とで決まる制御マップのイメージ図である。
- 【図 6】所定温度とモータ回転速度との関係を示すグラフである。
- 【図 7】本発明の第 1 実施形態に係るハイブリッド車両の走行時の運転制御例を示すフローチャートである。
- 【図 8】本発明の第 1 実施形態に係るハイブリッド車両の走行時の運転制御例を示すフローチャートである。
- 【図 9】図 7 の充電処理サブルーチンの処理例を示すフローチャートである。
- 【図 10】第 1 実施形態に係る回生処理の一例を示すフローチャートである。
- 【図 11】トルクとエンジン回転速度とによって定まるエンジン燃費率マップを示すグラフである。
- 【図 12】第 2 実施形態において、トルクとモータ回転速度とによって定まる第 1 モータジェネレータの効率動作域を示すグラフである。
- 【図 13】第 2 実施形態において、トルクとモータ回転速度とによって定まる第 2 モータジェネレータの効率動作域を示すグラフである。
- 【図 14】本発明の第 2 実施形態に係るハイブリッド車両の走行時の運転制御例を示すフローチャートである。
- 【図 15】本発明の第 2 実施形態に係るハイブリッド車両の走行時の運転制御例を示すフローチャートである。
- 【図 16】図 14 の低温時エンジン併用駆動処理サブルーチンの処理例を示すフローチャートである。
- 【図 17】図 14 の低温時モータ単独駆動処理サブルーチンの処理例を示すフローチャートである。
- 【図 18】図 14 のエンジン単独駆動処理サブルーチンの処理例を示すフローチャートである。
- 【図 19】図 14 の高温時エンジン併用駆動処理サブルーチンの処理例を示すフローチャートである。
- 【図 20】図 14 の高温時モータ単独駆動処理サブルーチンの処理例を示すフローチャートである。
- 【図 21】図 14 の充電処理サブルーチンの処理例を示すフローチャートである。
- 【図 22】図 14 の充電処理サブルーチンの処理例を示すフローチャートである。
- 【図 23】図 14 の充電処理サブルーチンの処理例を示すフローチャートである。
- 【図 24】第 2 実施形態に係る減速時の回生処理を示すフローチャートである。
- 【図 25】第 2 実施形態に係る減速時の回生処理を示すフローチャートである。
- 【図 26】第 2 実施形態に係る減速時の回生処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 【0173】
- 1 ハイブリッド車両
  - 10 エンジン（駆動源の一例）
  - 16 トランスミッション
  - 21 駆動軸
  - 22 駆動輪
  - 31 ジェネレータコントローラ
  - 32 モータ出力軸
  - 33 モータコントローラ
  - 34 バッテリ
  - 51 運転状態判別手段

10

20

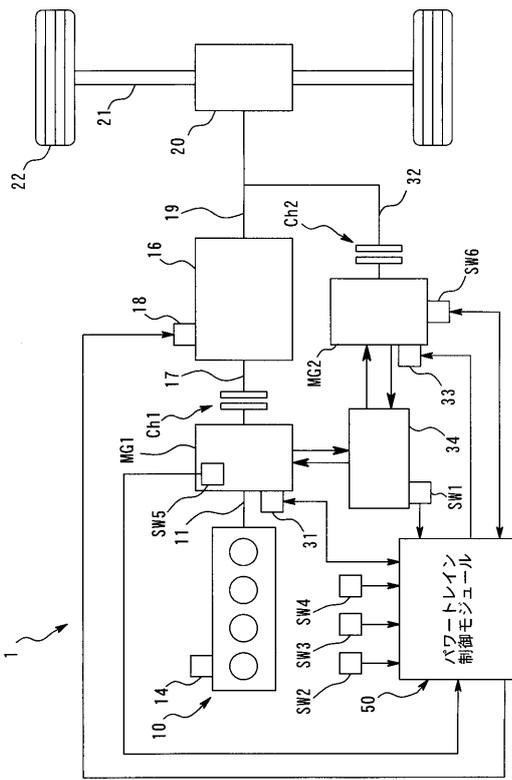
30

40

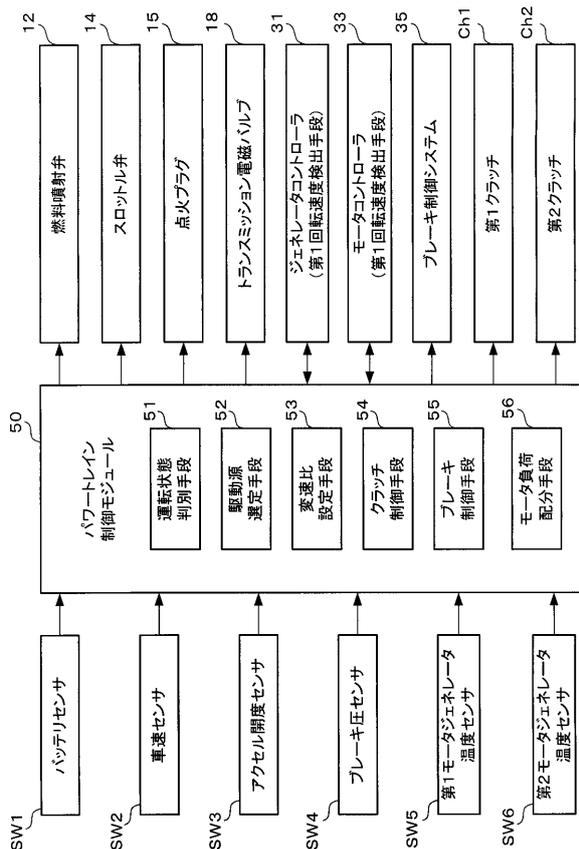
50

- 5 2 駆動源選定手段
- 5 3 変速比設定手段
- 5 4 クラッチ制御手段
- 5 5 ブレーキ制御手段
- 5 6 モータ負荷配分手段
- Ch 1 第1クラッチ
- Ch 2 第2クラッチ
- MG 1 第1モータジェネレータ(駆動源の一例)
- MG 2 モータジェネレータ(駆動源の一例)
- N 1 回転速度
- N 2 回転速度
- T<sub>ST</sub> 所定温度

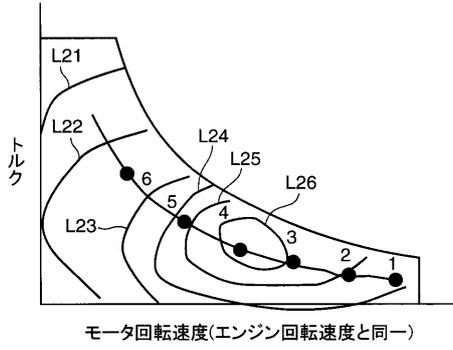
【図1】



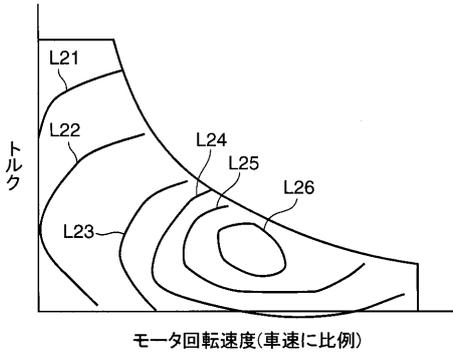
【図2】



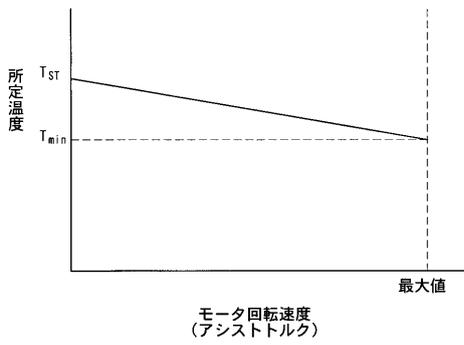
【 図 3 】



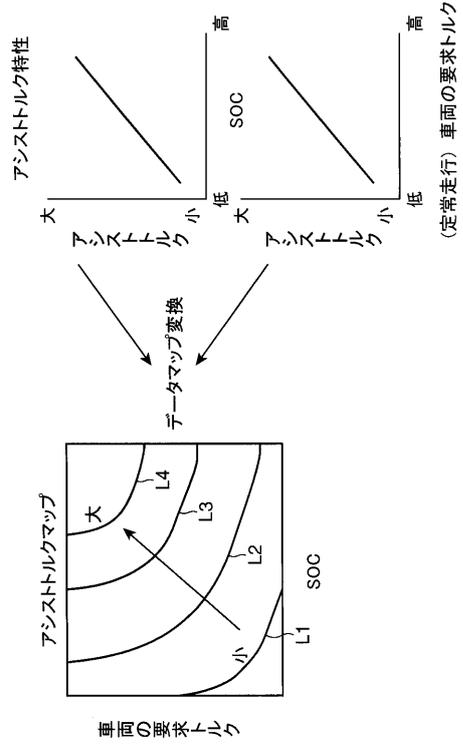
【 図 4 】



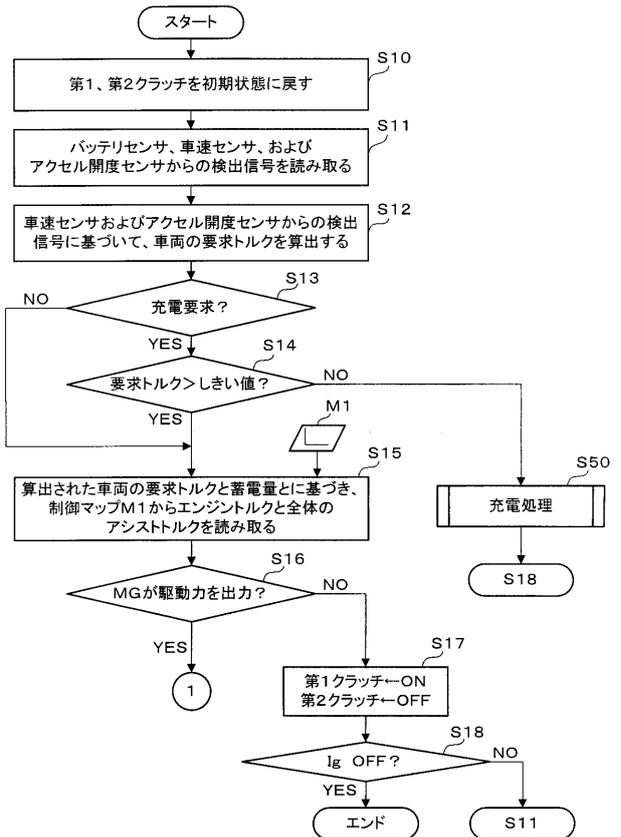
【 図 6 】



【 図 5 】

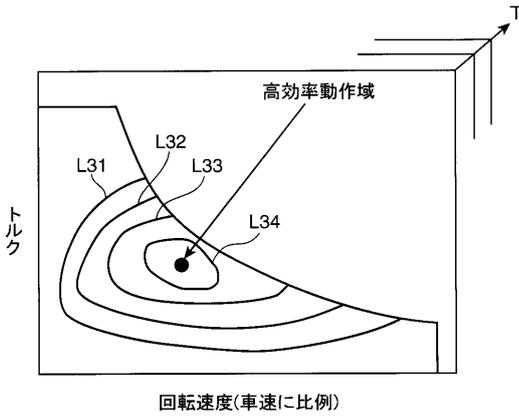


【 図 7 】

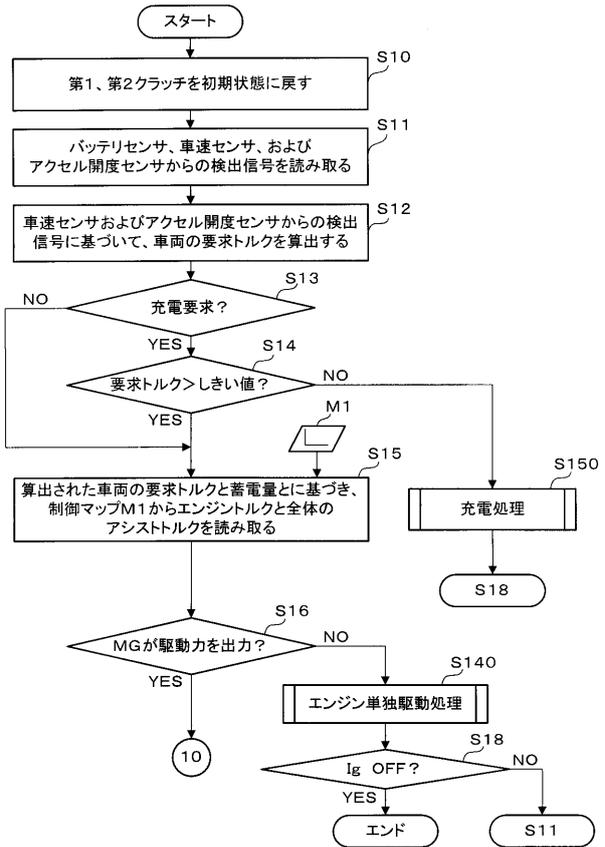




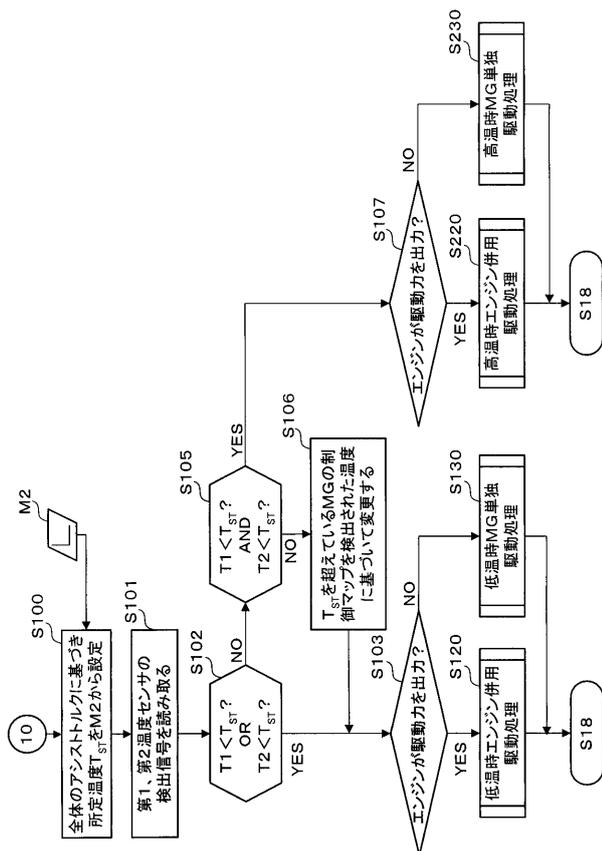
【図13】



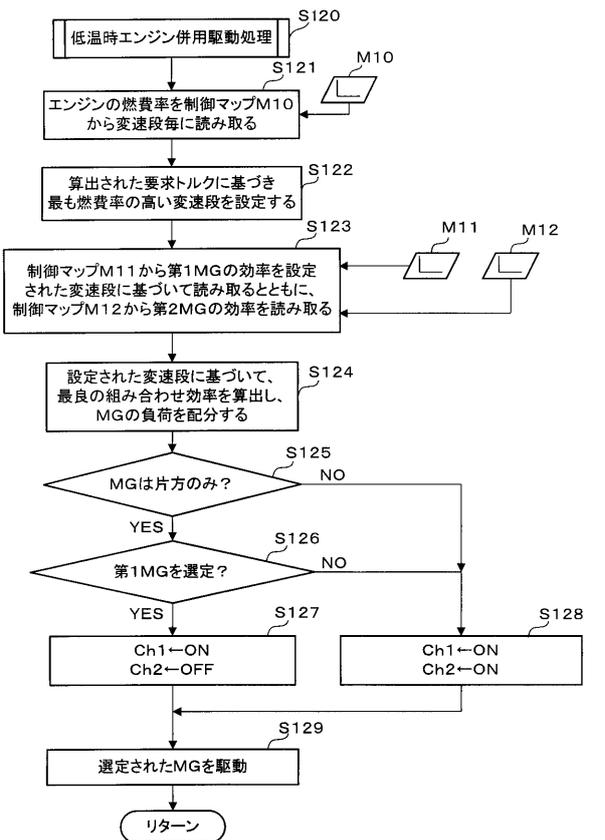
【図14】



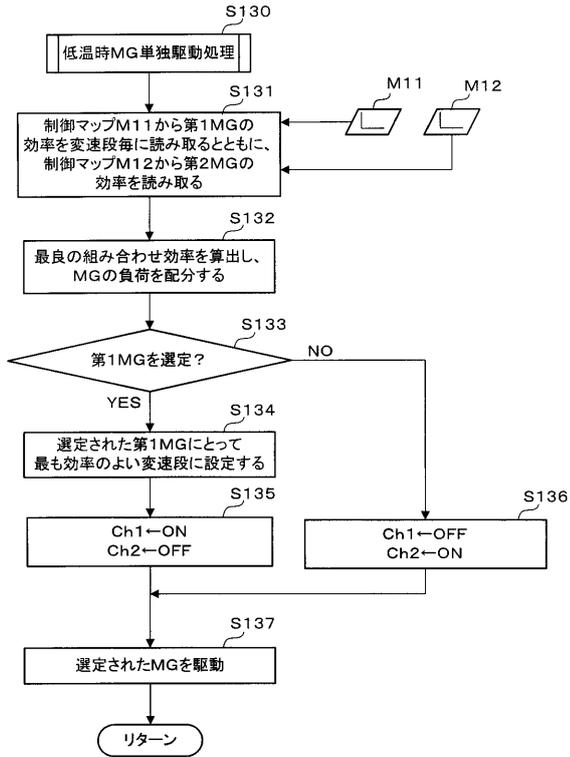
【図15】



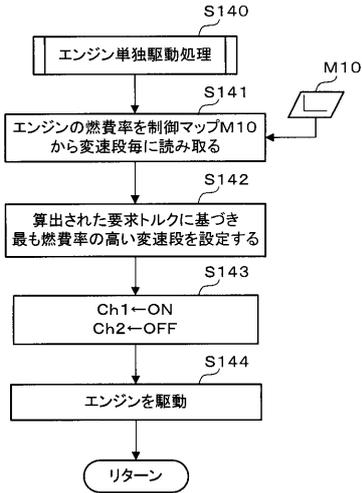
【図16】



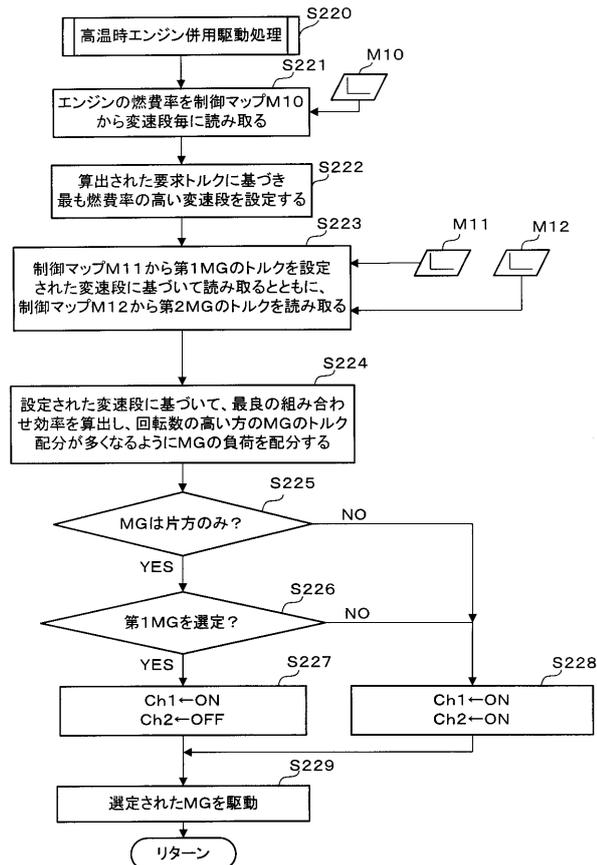
【 図 1 7 】



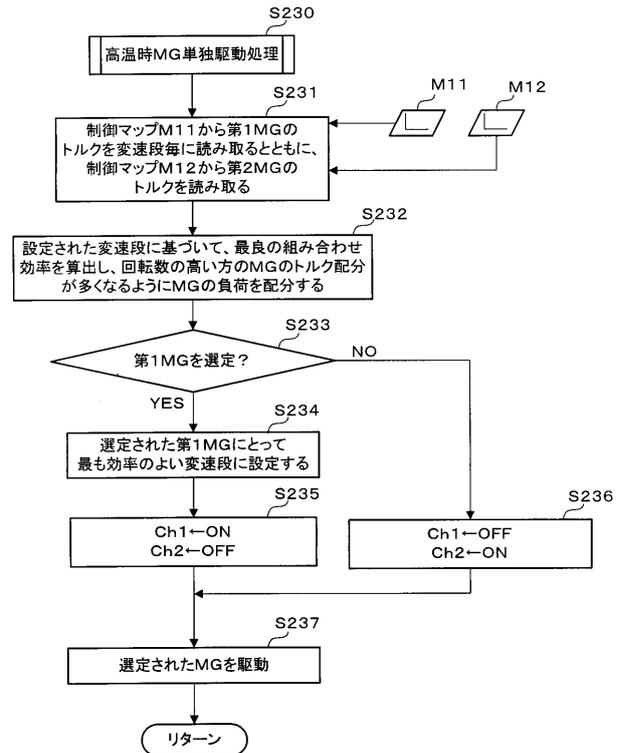
【 図 1 8 】



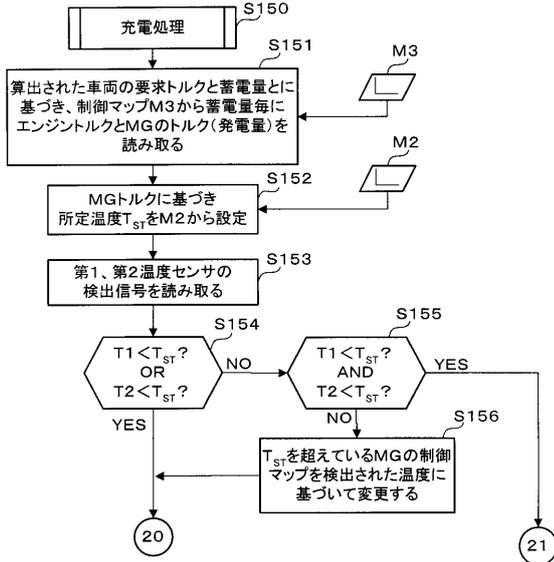
【 図 1 9 】



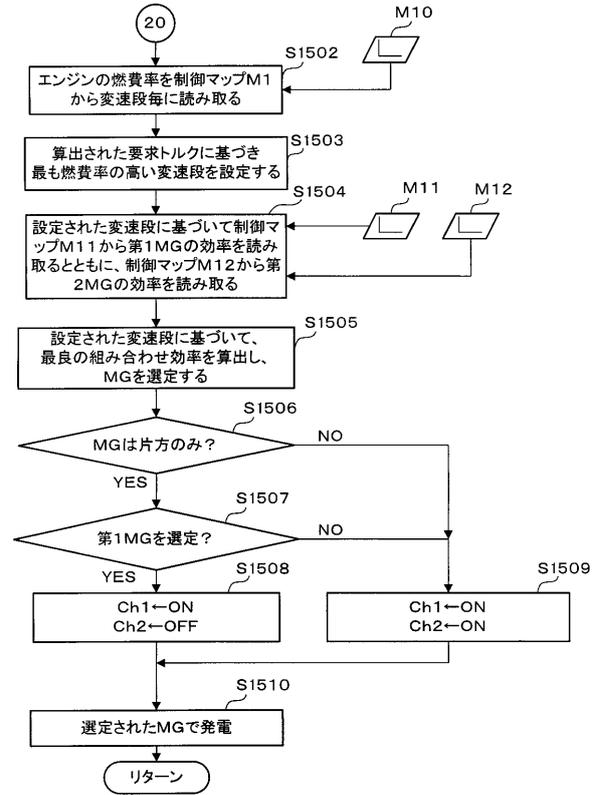
【 図 2 0 】



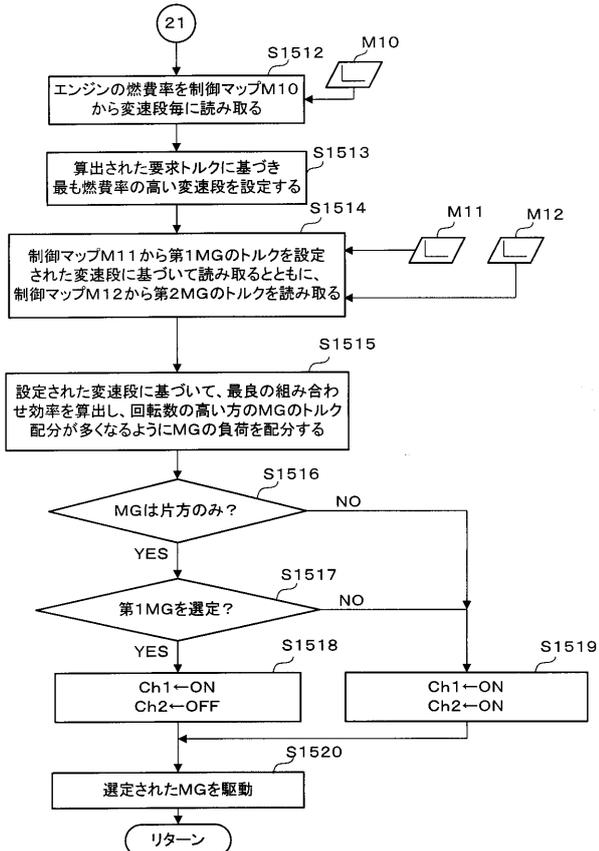
【図 2 1】



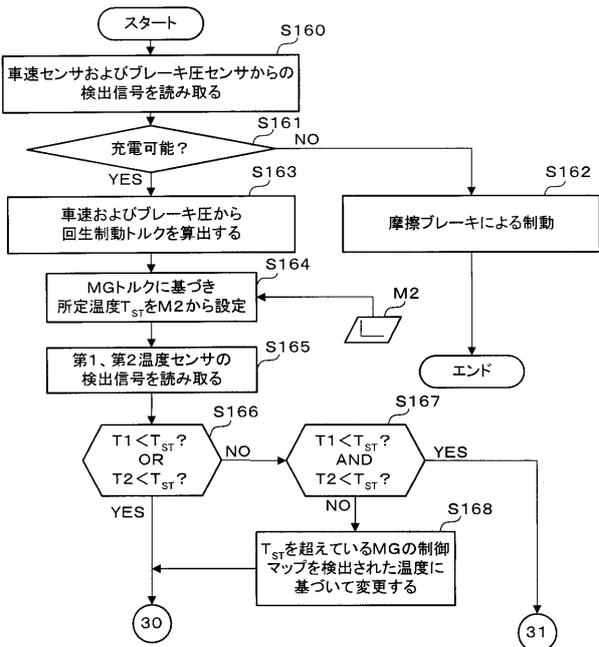
【図 2 2】



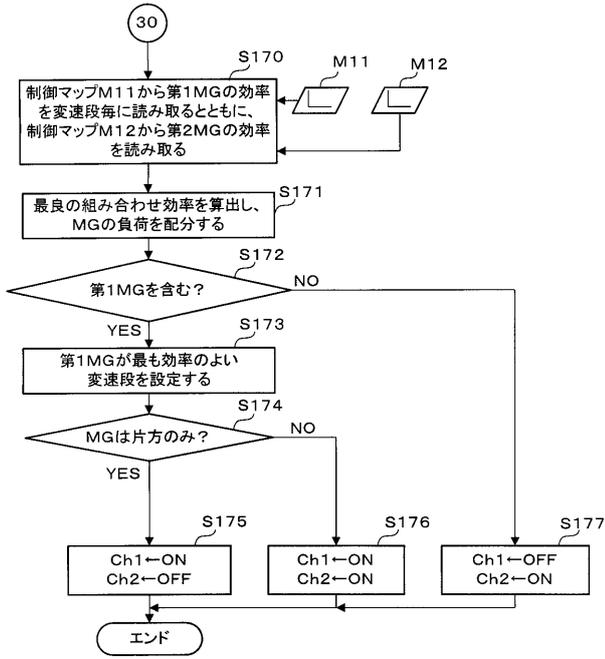
【図 2 3】



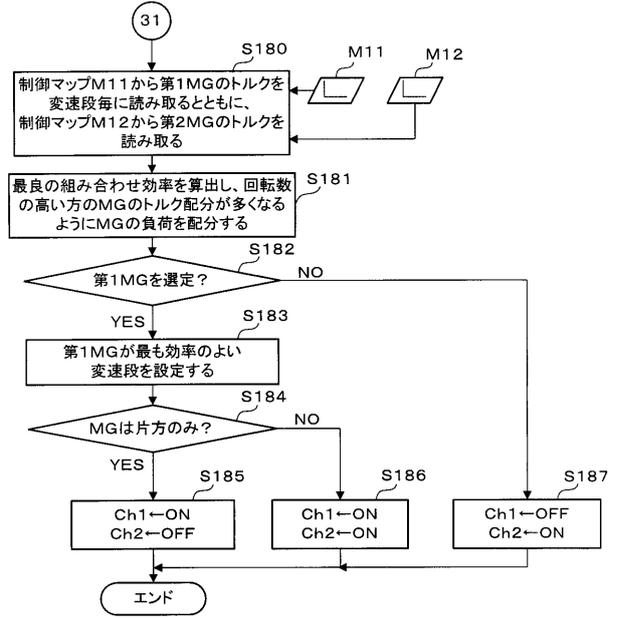
【図 2 4】



【図 25】



【図 26】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード(参考)
<b>B 6 0 W</b>	<b>10/02</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 0 K	6/04	3 7 0
<b>B 6 0 W</b>	<b>10/18</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 0 K	6/04	5 5 3
<b>B 6 0 K</b>	<b>6/445</b>	<b>(2007.10)</b>	B 6 0 K	6/04	7 3 3
<b>B 6 0 K</b>	<b>6/547</b>	<b>(2007.10)</b>			

(72)発明者 江崎 誠司  
 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 勝谷 泰荘  
 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 上田 貴之  
 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

Fターム(参考) 5H115 PA11 PC06 PG04 PI16 PI29 P017 PU08 PU25 PV09 QN03  
 QN06 RB11 RE02 RE13 SE04 SE05 TB02 TE02 T005 TR05  
 TU07 TU11