

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4297913号  
(P4297913)

(45) 発行日 平成21年7月15日(2009.7.15)

(24) 登録日 平成21年4月24日(2009.4.24)

(51) Int.Cl.	F 1		
<b>B60W 10/06</b>	<b>(2006.01)</b>	B60K 6/20	310
<b>B60W 20/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B60K 6/20	320
<b>B60W 10/08</b>	<b>(2006.01)</b>	B60K 6/20	330
<b>B60W 10/26</b>	<b>(2006.01)</b>	B60K 6/20	400
<b>B60K 6/445</b>	<b>(2007.10)</b>	B60K 6/445	

請求項の数 10 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2006-39919 (P2006-39919)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22) 出願日	平成18年2月16日(2006.2.16)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2007-216841 (P2007-216841A)	(74) 代理人	110000017 特許業務法人アイテック国際特許事務所
(43) 公開日	平成19年8月30日(2007.8.30)	(72) 発明者	牟田 浩一郎 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
審査請求日	平成20年5月21日(2008.5.21)	(72) 発明者	増田 英二 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動力出力装置およびその制御方法並びに車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動軸に動力を出力する動力出力装置であって、  
 内燃機関と、  
 前記内燃機関の出力軸と前記駆動軸とに接続され、電力と動力の入出力を伴って前記出力軸と前記駆動軸とに動力を入出力する電力動力入出力手段と、  
 前記駆動軸に動力を入出力可能な電動機と、  
 前記電力動力入出力手段および前記電動機と電力のやりとりが可能な蓄電手段と、  
 前記蓄電手段を充放電すべき要求充放電電力を設定する要求充放電電力設定手段と、  
 前記蓄電手段を充放電する際の許容電力としての入出力制限を設定する入出力制限設定手段と、  
 前記内燃機関に吸入される空気の密度を反映する空気密度反映物理量を検出する空気密度反映物理量検出手段と、  
 前記駆動軸に要求される要求駆動力を設定する要求駆動力設定手段と、  
 前記設定された要求駆動力と前記設定された要求充放電電力とに基づいて前記内燃機関から出力すべき仮目標パワーを設定し、前記検出された空気密度反映物理量が標準量を含む所定量範囲内のときには前記仮目標パワーを該検出された空気密度反映物理量により反映される前記内燃機関に吸入される空気の密度が大きいほど小さくなる傾向に補正したパワーを目標パワーとして設定すると共に前記検出された空気密度反映物理量が前記所定量範囲外のときには該空気密度反映物理量が該所定量範囲の境界量であるとして目標パワー

10

20

を設定し、前記設定した目標パワーと前記内燃機関を効率よく運転する制約とに基づいて前記内燃機関を運転すべき目標回転数と目標トルクとからなる目標運転ポイントを設定する目標運転ポイント設定手段と、

前記設定された入出力制限の範囲内で前記設定された目標運転ポイントで前記内燃機関が運転されると共に前記設定された要求駆動力に基づく駆動力が前記駆動軸に出力されるよう前記内燃機関と前記電力動力入出力手段と前記電動機とを制御する制御手段と、

を備える動力出力装置。

【請求項 2】

前記空気密度反映物理量検出手段は、前記内燃機関に吸入される空気の温度を検出する温度検出手段を含む手段である請求項 1 記載の動力出力装置。

10

【請求項 3】

前記空気密度反映物理量検出手段は、大気圧を検出する大気圧検出手段を含む手段である請求項 1 または 2 記載の動力出力装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記設定された目標運転ポイントにおける回転数で前記内燃機関が運転されるよう前記電力動力入出力手段の目標駆動状態を設定すると共に該設定した目標駆動状態で前記電力動力入出力手段が駆動するよう該電力動力入出力手段を制御する手段である請求項 1 ないし 3 いずれか記載の動力出力装置。

【請求項 5】

請求項 4 記載の動力出力装置であって、

20

前記内燃機関の回転数を検出する回転数検出手段を備え、

前記制御手段は、前記設定された目標運転ポイントにおける回転数と前記検出された回転数との差が打ち消されるよう前記電力動力入出力手段をフィードバック制御する手段である

動力出力装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 いずれか記載の動力出力装置であって、

前記蓄電手段を充放電する充放電電力を検出する充放電電力検出手段を備え、

前記要求充放電電力設定手段は、所定の条件が成立したときに前記検出された充放電電力に基づく補正を伴って要求充放電電力を設定する手段である

30

動力出力装置。

【請求項 7】

前記所定の条件は、前記駆動軸が略定常駆動状態となる条件である請求項 6 記載の動力出力装置。

【請求項 8】

前記電力動力入出力手段は、前記内燃機関の出力軸と前記駆動軸と回転軸との 3 軸に接続され、該 3 軸のうちのいずれか 2 軸に入出力される動力に基づいて残余の軸に動力を入出力する 3 軸式動力入出力手段と、前記回転軸に動力を入出力可能な発電機と、を備える手段である請求項 1 ないし 7 いずれか記載の動力出力装置。

【請求項 9】

40

請求項 1 ないし 8 いずれか記載の動力出力装置を搭載し、車軸が前記駆動軸に連結されてなる車両。

【請求項 10】

内燃機関と、前記内燃機関の出力軸と駆動軸とに接続されて電力と動力の入出力を伴って前記出力軸と前記駆動軸とに動力を入出力する電力動力入出力手段と、前記駆動軸に動力を入出力可能な電動機と、前記電力動力入出力手段および前記電動機と電力のやりとりが可能な蓄電手段と、を備える動力出力装置の制御方法であって、

前記駆動軸に要求される要求駆動力と前記蓄電手段を充放電すべき要求充放電電力とに基づいて前記内燃機関から出力すべき仮目標パワーを設定し、前記内燃機関に吸入される空気の密度を反映する空気密度反映物理量が標準量を含む所定量範囲内のときには前記仮

50

目標パワーを該空気密度反映物理量により反映される前記内燃機関に吸入される空気の密度が大きいほど小さくなる傾向に補正したパワーを目標パワーとして設定すると共に前記空気密度反映物理量が前記所定量範囲外の際には該空気密度反映物理量が該所定量範囲の境界量であるとして目標パワーを設定し、前記設定した目標パワーと前記内燃機関を効率よく運転する制約とに基づいて前記内燃機関を運転すべき目標回転数と目標トルクとからなる目標運転ポイントを設定し、前記蓄電手段を充放電する際の許容電力としての入出力制限の範囲内で前記設定した目標運転ポイントで前記内燃機関が運転されると共に前記要求駆動力に基づく駆動力が前記駆動軸に出力されるよう前記内燃機関と前記電力動力入出力手段と前記電動機とを制御する、

ことを特徴とする動力出力装置の制御方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、動力出力装置およびその制御方法並びに車両に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の動力出力装置としては、エンジンと、エンジンの出力軸にキャリアが接続されると共に車軸側にリングギヤが接続されたプラネタリギヤと、プラネタリギヤのサンギヤに動力を入出力するモータMG1と、車軸側に動力を入出力するモータMG2と、モータMG1、MG2と電力のやりとりが可能なバッテリーと、を備えるものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。この装置では、アクセルペダルの踏み込み量とリングギヤの回転数とに基づいてリングギヤに出力すべきトルク指令値を設定し、トルク指令値にリングギヤの回転数を乗じたものにバッテリーの充放電量を加味してエンジンから出力すべき出力エネルギーを計算し、この出力エネルギーをエンジンから効率よく出力することができる運転ポイントとしてエンジンの目標回転数と目標トルクを設定し、この目標回転数でエンジンが運転されるようモータMG1のトルク指令値を設定し、リングギヤに出力すべきトルク指令値からエンジンからプラネタリギヤを介してリングギヤに出力されるトルクを減じてモータMG2のトルク指令値を設定し、目標回転数と目標トルクとの運転ポイントで運転されるようエンジンを制御すると共に設定したトルク指令値でモータMG1とモータMG2とが駆動するよう制御する。

20

30

【特許文献1】特開平09-308012号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上述の動力出力装置は、その環境が標準状態のときに定常運転状態としたときにはよいが、環境が標準状態ではないときにはバッテリーが予定とは異なる充放電電力によって充放電される場合が生じる。例えば、外気温度が極低温の環境では、温度が低いことから空気密度が大きくなるため、標準気温（例えば25度）のときと同様にエンジンの運転ポイントを設定してエンジンを制御すると、予期しない大きなパワーがエンジンから出力されることになり、バッテリーが予期しない電力によって充電されてしまう。また、高地の環境では、大気圧が低いことから空気密度が小さくなるため、低地における大気圧（1気圧）のときと同様にエンジンの運転ポイントを設定してエンジンを制御すると、予期しない小さなパワーしかエンジンから出力されないことになり、バッテリーから予期しない電力が放電されてしまう。

40

【0004】

本発明の動力出力装置およびその制御方法並びに車両は、環境により適正に対処することを目的の一つとする。また、本発明の動力出力装置およびその制御方法並びに車両は、予期しない電力による蓄電装置の充放電を抑制することを目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

50

## 【0005】

本発明の動力出力装置およびその制御方法並びに車両は、上述の目的の少なくとも一部を達成するために以下の手段を採った。

## 【0006】

本発明の動力出力装置は、  
駆動軸に動力を出力する動力出力装置であって、  
内燃機関と、

前記内燃機関の出力軸と前記駆動軸とに接続され、電力と動力の入出力を伴って前記出力軸と前記駆動軸とに動力を入出力する電力動力入出力手段と、

前記駆動軸に動力を入出力可能な電動機と、

前記電力動力入出力手段および前記電動機と電力のやりとりが可能な蓄電手段と、

前記蓄電手段を充放電すべき要求充放電電力を設定する要求充放電電力設定手段と、

前記蓄電手段を充放電する際の許容電力としての入出力制限を設定する入出力制限設定手段と、

前記内燃機関に吸入される空気の密度に関連する空気密度関連物理量を検出する空気密度関連物理量検出手段と、

前記駆動軸に要求される要求駆動力を設定する要求駆動力設定手段と、

前記設定された要求駆動力と前記設定された要求充放電電力と前記検出された空気密度関連物理量とに基づいて前記内燃機関の目標運転ポイントを設定する目標運転ポイント設定手段と、

前記設定された入出力制限の範囲内で前記設定された目標運転ポイントで前記内燃機関が運転されると共に前記設定された要求駆動力に基づく駆動力が前記駆動軸に出力されるよう前記内燃機関と前記電力動力入出力手段と前記電動機とを制御する制御手段と、

を備えることを要旨とする。

## 【0007】

この本発明の動力出力装置では、駆動軸に要求される要求駆動力と蓄電手段を充放電すべき要求充放電電力と内燃機関に吸入される空気の密度に関連する空気密度関連物理量とに基づいて内燃機関の目標運転ポイントを設定し、蓄電手段を充放電する際の許容電力としての入出力制限の範囲内で目標運転ポイントで内燃機関が運転されると共に要求駆動力に基づく駆動力が駆動軸に出力されるよう内燃機関と電力動力入出力手段と電動機とを制御する。即ち、空気密度関連物理量を考慮して内燃機関の目標運転ポイントを設定して制御するのである。これにより、空気密度関連物理量に応じてより適正に制御することができる。予期しない電力による蓄電手段の充放電を抑制することができる。即ち、環境により適正に対処することができる。

## 【0008】

こうした本発明の動力出力装置において、前記空気密度関連物理量検出手段は前記内燃機関に吸入される空気の温度を検出する温度検出手段を含む手段であるものとすることもできるし、前記空気密度関連物理量検出手段は大気圧を検出する大気圧検出手段を含む手段であるものとすることもできる。こうすれば、内燃機関に吸入される空気の温度や大気圧に対してより適正に対処することができる。

## 【0009】

また、本発明の動力出力装置において、前記目標運転ポイント設定手段は、前記設定された要求駆動力と前記設定された要求充放電電力とに基づいて前記内燃機関から出力すべき仮目標パワーを設定すると共に前記検出された空気密度関連物理量に基づいて前記仮目標パワーを補正して目標パワーを設定し、該設定した目標パワーと前記内燃機関を効率よく運転する制約とに基づいて前記内燃機関を運転すべき目標回転数と目標トルクとからなる目標運転ポイントを設定する手段であるものとすることもできる。この場合、前記目標運転ポイント設定手段は前記検出された空気密度関連物理量が標準量を含む第1所定量範囲内のときには前記仮目標パワーを前記目標パワーとして設定する手段であるものとすることもできるし、前記目標運転ポイント設定手段は前記検出された空気密度関連物理量が

10

20

30

40

50

標準量を含む第2所定量範囲外の際には該空気密度関連物理量が該所定量範囲の境界量であるとして前記目標パワーを設定する手段であるものとするこゝもできる。即ち、標準量を含む第1所定量範囲内に対しては不感帯とし、標準量を含む第2所定量範囲外に対しては上下制限を課すのである。これらのようにすることにより、空気密度関連物理量に対する過剰な影響を排除することができる。

【0010】

さらに、本発明の動力出力装置において、前記制御手段は、前記設定された目標運転ポイントにおける回転数で前記内燃機関が運転されるよう前記電力動力入出力手段の目標駆動状態を設定すると共に該設定した目標駆動状態で前記電力動力入出力手段が駆動するよう該電力動力入出力手段を制御する手段であるものとするこゝもできる。この場合、前記内燃機関の回転数を検出する回転数検出手段を備え、前記制御手段は、前記設定された目標運転ポイントにおける回転数と前記検出された回転数との差が打ち消されるよう前記電力動力入出力手段をフィードバック制御する手段であるものとするこゝもできる。こうすれば、内燃機関を迅速に目標運転ポイントにおける回転数で運転することができる。

10

【0011】

あるいは、本発明の動力出力装置において、前記蓄電手段を充放電する充放電電力を検出する充放電電力検出手段を備え、前記要求充放電電力設定手段は、所定の条件が成立したときに前記検出された充放電電力に基づく補正を伴って要求充放電電力を設定する手段であるものとするこゝもできる。この場合、前記所定の条件は、前記駆動軸が略定常駆動状態となる条件であるものとするこゝもできる。こうすれば、より適正に蓄電手段の充放電を行なうことができる。

20

【0012】

本発明の動力出力装置は、前記電力動力入出力手段は、前記内燃機関の出力軸と前記駆動軸と回転軸との3軸に接続され、該3軸のうちのいずれか2軸に入出力される動力に基づいて残余の軸に動力を入出力する3軸式動力入出力手段と、前記回転軸に動力を入出力可能な発電機と、を備える手段であるものとするこゝもできる。

【0013】

本発明の車両は、上述のいずれかの態様の本発明の動力出力装置、即ち、基本的には、駆動軸に動力を出力する動力出力装置であって、内燃機関と、前記内燃機関の出力軸と前記駆動軸とに接続され、電力と動力の入出力を伴って前記出力軸と前記駆動軸とに動力を入出力する電力動力入出力手段と、前記駆動軸に動力を入出力可能な電動機と、前記電力動力入出力手段および前記電動機と電力のやりとりが可能な蓄電手段と、前記蓄電手段を充放電すべき要求充放電電力を設定する要求充放電電力設定手段と、前記蓄電手段を充放電する際の許容電力としての入出力制限を設定する入出力制限設定手段と、前記内燃機関に吸入される空気の密度に関連する空気密度関連物理量を検出する空気密度関連物理量検出手段と、前記駆動軸に要求される要求駆動力を設定する要求駆動力設定手段と、前記設定された要求駆動力と前記設定された要求充放電電力と前記検出された空気密度関連物理量とに基づいて前記内燃機関の目標運転ポイントを設定する目標運転ポイント設定手段と、前記設定された入出力制限の範囲内で前記設定された目標運転ポイントで前記内燃機関が運転されると共に前記設定された要求駆動力に基づく駆動力が前記駆動軸に出力されるよう前記内燃機関と前記電力動力入出力手段と前記電動機とを制御する制御手段と、を備える動力出力装置を搭載し、車軸が前記駆動軸に連結されてなる、ことを要旨とする。

30

40

【0014】

この本発明の車両は、上述のいずれかの態様の本発明の動力出力装置を搭載するから、本発明の動力出力装置が奏する効果、例えば、空気密度関連物理量に応じてより適正に制御することができる効果や予期しない電力による蓄電手段の充放電を抑制することができる効果、即ち、環境により適正に対処することができる効果などと同様の効果を奏することができる。

【0015】

本発明の動力出力装置の制御方法は、

50

内燃機関と、前記内燃機関の出力軸と駆動軸とに接続されて電力と動力の入出力を伴って前記出力軸と前記駆動軸とに動力を入出力する電力動力入出力手段と、前記駆動軸に動力を入出力可能な電動機と、前記電力動力入出力手段および前記電動機と電力のやりとりが可能な蓄電手段と、を備える動力出力装置の制御方法であって、

前記駆動軸に要求される要求駆動力と前記蓄電手段を充放電すべき要求充放電電力と前記内燃機関に吸入される空気の密度に関連する空気密度関連物理量とに基づいて前記内燃機関の目標運転ポイントを設定し、前記蓄電手段を充放電する際の許容電力としての入出力制限の範囲内で前記設定した目標運転ポイントで前記内燃機関が運転されると共に前記要求駆動力に基づく駆動力が前記駆動軸に出力されるよう前記内燃機関と前記電力動力入出力手段と前記電動機とを制御する、

10

ことを特徴とする。

#### 【0016】

この本発明の動力出力装置の制御方法では、駆動軸に要求される要求駆動力と蓄電手段を充放電すべき要求充放電電力と内燃機関に吸入される空気の密度に関連する空気密度関連物理量とに基づいて内燃機関の目標運転ポイントを設定し、蓄電手段を充放電する際の許容電力としての入出力制限の範囲内で目標運転ポイントで内燃機関が運転されると共に要求駆動力に基づく駆動力が駆動軸に出力されるよう内燃機関と電力動力入出力手段と電動機とを制御する。即ち、空気密度関連物理量を考慮して内燃機関の目標運転ポイントを設定して制御するのである。これにより、空気密度関連物理量に応じてより適正に制御することができ、予期しない電力による蓄電手段の充放電を抑制することができる。即ち、

20

環境により適正に対処することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0017】

次に、本発明を実施するための最良の形態を実施例を用いて説明する。

#### 【実施例】

#### 【0018】

図1は、本発明の一実施例である動力出力装置を搭載した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。実施例のハイブリッド自動車20は、図示するように、エンジン22と、エンジン22の出力軸としてのクランクシャフト26にダンパ28を介して接続された3軸式の動力分配統合機構30と、動力分配統合機構30に接続された発電可能なモータMG1と、動力分配統合機構30に接続された駆動軸としてのリングギヤ軸32aに取り付けられた減速ギヤ35と、この減速ギヤ35に接続されたモータMG2と、動力出力装置全体をコントロールするハイブリッド用電子制御ユニット70とを備える。

30

#### 【0019】

エンジン22は、例えばガソリンまたは軽油などの炭化水素系の燃料により動力を出力可能な内燃機関として構成されており、図2に示すように、エアクリーナ122により清浄された空気をスロットルバルブ124を介して吸入する共に燃料噴射弁126からガソリンを噴射して吸入された空気とガソリンとを混合し、この混合気を吸気バルブ128を介して燃料室に吸入し、点火プラグ130による電気火花によって爆発燃焼させて、そのエネルギーにより押し下げられるピストン132の往復運動をクランクシャフト23の回転運動に変換する。エンジン22からの排気は、一酸化炭素(CO)や炭化水素(HC)、窒素酸化物(NOx)の有害成分を浄化する浄化装置(三元触媒)134を介して外気へ排出される。

40

#### 【0020】

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ECUという)24により制御されている。エンジンECU24は、CPU24a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、CPU24aの他に処理プログラムを記憶するROM24bと、データを一時的に記憶するRAM24cと、図示しない入出力ポートおよび通信ポートとを備える。エンジンECU24には、エンジン22の状態を検出する種々のセンサか

50

らの信号、クランクシャフト 23 の回転位置を検出するクランクポジションセンサ 140 からのクランクポジションやエンジン 22 の冷却水の温度を検出する水温センサ 142 からの冷却水温、燃焼室内に取り付けられた圧力センサ 143 からの筒内圧力  $P_{in}$ 、燃焼室へ吸排気を行なう吸気バルブ 128 や排気バルブを開閉するカムシャフトの回転位置を検出するカムポジションセンサ 144 からのカムポジション、スロットルバルブ 124 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 146 からのスロットルポジション、吸気管に取り付けられたエアフローメータ 148 からのエアフローメータ信号  $A_F$ 、同じく吸気管に取り付けられた温度センサ 149 からの吸気温度  $T_a$ 、空燃比センサ 135a からの空燃比  $A_F$ 、酸素センサ 135b からの酸素信号などが入力ポートを介して入力されている。また、エンジン ECU 24 からは、エンジン 22 を駆動するための種々の制御信号、例えば、燃料噴射弁 126 への駆動信号や、スロットルバルブ 124 のポジションを調節するスロットルモータ 136 への駆動信号、イグナイタと一体化されたイグニッションコイル 138 への制御信号、吸気バルブ 128 の開閉タイミングの変更可能な可変バルブタイミング機構 150 への制御信号などが出力ポートを介して出力されている。なお、エンジン ECU 24 は、ハイブリッド用電子制御ユニット 70 と通信しており、ハイブリッド用電子制御ユニット 70 からの制御信号によりエンジン 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出力する。

#### 【0021】

動力分配統合機構 30 は、外歯歯車のサンギヤ 31 と、このサンギヤ 31 と同心円上に配置された内歯歯車のリングギヤ 32 と、サンギヤ 31 に噛合すると共にリングギヤ 32 に噛合する複数のピニオンギヤ 33 と、複数のピニオンギヤ 33 を自転かつ公転自在に保持するキャリア 34 とを備え、サンギヤ 31 とリングギヤ 32 とキャリア 34 とを回転要素として差動作用を行なう遊星歯車機構として構成されている。動力分配統合機構 30 は、キャリア 34 にはエンジン 22 のクランクシャフト 26 が、サンギヤ 31 にはモータ MG1 が、リングギヤ 32 にはリングギヤ軸 32a を介して減速ギヤ 35 がそれぞれ連結されており、モータ MG1 が発電機として機能するときにはキャリア 34 から入力されるエンジン 22 からの動力をサンギヤ 31 側とリングギヤ 32 側にそのギヤ比に応じて分配し、モータ MG1 が電動機として機能するときにはキャリア 34 から入力されるエンジン 22 からの動力とサンギヤ 31 から入力されるモータ MG1 からの動力を統合してリングギヤ 32 側に出力する。リングギヤ 32 に出力された動力は、リングギヤ軸 32a からギヤ機構 60 およびデファレンシャルギヤ 62 を介して、最終的には車両の駆動輪 63a、63b に出力される。

#### 【0022】

モータ MG1 およびモータ MG2 は、いずれも発電機として駆動することができると共に電動機として駆動できる周知の同期発電電動機として構成されており、インバータ 41、42 を介してバッテリー 50 と電力のやりとりを行なう。インバータ 41、42 とバッテリー 50 とを接続する電力ライン 54 は、各インバータ 41、42 が共用する正極母線および負極母線として構成されており、モータ MG1、MG2 のいずれかで発電される電力を他のモータで消費することができるようになっている。したがって、バッテリー 50 は、モータ MG1、MG2 のいずれかから生じた電力や不足する電力により充放電されることになる。なお、モータ MG1、MG2 により電力収支のバランスをとるものとすれば、バッテリー 50 は充放電されない。モータ MG1、MG2 は、いずれもモータ用電子制御ユニット（以下、モータ ECU という）40 により駆動制御されている。モータ ECU 40 には、モータ MG1、MG2 を駆動制御するために必要な信号、例えばモータ 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 からの信号や図示しない電流センサにより検出されるモータ MG1、MG2 に印加される相電流などが入力されており、モータ ECU 40 からは、インバータ 41、42 へのスイッチング制御信号が出力されている。モータ ECU 40 は、ハイブリッド用電子制御ユニット 70 と通信しており、ハイブリッド用電子制御ユニット 70 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 の運転状態に関するデータをハイブ

10

20

30

40

50

リッド用電子制御ユニット70に出力する。

【0023】

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。バッテリーECU52には、バッテリー50を管理するのに必要な信号、例えば、バッテリー50の端子間に設置された図示しない電圧センサからの端子間電圧、バッテリー50の出力端子に接続された電力ライン54に取り付けられた電圧センサ53aからのバッテリー50の端子間の電圧(電池電圧) $V_b$ や電力ライン54に取り付けられた電流センサ53bからの充放電電流 $I_b$ 、バッテリー50に取り付けられた温度センサ51からの電池温度 $T_b$ などが入力されており、必要に応じてバッテリー50の状態に関するデータを通信によりハイブリッド用電子制御ユニット70に出力する。なお、バッテリーECU52では、バッテリー50を管理するために電流センサ53bにより検出された充放電電流 $I_b$ の積算値に基づいて残容量(SOC)を演算したり、電圧センサ53aからの電池電圧 $V_b$ と電流センサ53bからの充放電電流 $I_b$ との積によるバッテリー50を充放電する充放電電力 $P_b$ を演算したり、残容量(SOC)が閾値 $S_1$ より小さいときに残容量(SOC)が小さくなるほど大きな電力でバッテリー50が充電されるよう充放電要求パワー $P_b^*$ を設定したり、残容量(SOC)が閾値 $S_1$ より大きな閾値 $S_2$ より大きいときに残容量(SOC)が大きくなるほど大きな電力がバッテリー50から放電されるよう充放電要求パワー $P_b^*$ を設定したりしている。なお、充放電要求パワー $P_b^*$ は、残容量(SOC)が閾値 $S_1$ から閾値 $S_2$ に間にあるときにはバッテリー50が充放電されないよう値0が設定される。

10

20

【0024】

ハイブリッド用電子制御ユニット70は、CPU72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、CPU72の他に処理プログラムを記憶するROM74と、データを一時的に記憶するRAM76と、図示しない入出力ポートおよび通信ポートとを備える。ハイブリッド用電子制御ユニット70には、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、大気圧センサ89からの大気圧Paなどが入力ポートを介して

30

【0025】

こうして構成された実施例のハイブリッド自動車20は、運転者によるアクセルペダル83の踏み込み量に対応するアクセル開度Accと車速Vとに基づいて駆動軸としてのリングギヤ軸32aに出力すべき要求トルクを計算し、この要求トルクに対応する要求動力がリングギヤ軸32aに出力されるように、エンジン22とモータMG1とモータMG2とが運転制御される。エンジン22とモータMG1とモータMG2の運転制御としては、要求動力に見合う動力がエンジン22から出力されるようにエンジン22を運転制御すると共にエンジン22から出力される動力のすべてが動力分配統合機構30とモータMG1とモータMG2とによってトルク変換されてリングギヤ軸32aに出力されるようモータMG1およびモータMG2を駆動制御するトルク変換運転モードや要求動力とバッテリー50の充放電に必要な電力との和に見合う動力がエンジン22から出力されるようにエンジン22を運転制御すると共にバッテリー50の充放電を伴ってエンジン22から出力される動力の全部またはその一部が動力分配統合機構30とモータMG1とモータMG2とによるトルク変換を伴って要求動力がリングギヤ軸32aに出力されるようモータMG1およびモータMG2を駆動制御する充放電運転モード、エンジン22の運転を停止してモータMG2からの要求動力に見合う動力をリングギヤ軸32aに出力するよう運転制御するモ

40

50



ータ運転モードなどがある。

【 0 0 2 6 】

次に、こうして構成された実施例のハイブリッド自動車 2 0 の動作について説明する。図 3 は、ハイブリッド用電子制御ユニット 7 0 により実行される駆動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、所定時間毎（例えば数 m s e c 毎）に繰り返し実行される。

【 0 0 2 7 】

駆動制御ルーチンが実行されると、ハイブリッド用電子制御ユニット 7 0 の C P U 7 2 は、まず、アクセルペダルポジションセンサ 8 4 からのアクセル開度 A c c や車速センサ 8 8 からの車速 V , モータ M G 1 , M G 2 の回転数 N m 1 , N m 2 , 吸気温度 T a , 大気圧センサ 8 9 からの大気圧 P a , 充放電要求パワー P b \* , 充放電電力 P b , バッテリ 5 0 の入出力制限 W i n , W o u t など制御に必要なデータを入力する処理を実行する（ステップ S 1 0 0）。ここで、モータ M G 1 , M G 2 の回転数 N m 1 , N m 2 は、回転位置検出センサ 4 3 , 4 4 により検出されるモータ M G 1 , M G 2 の回転子の回転位置に基づいて計算されたものをモータ E C U 4 0 から通信により入力するものとした。また、吸気温度 T a は、温度センサ 1 4 9 により検出された吸気温度 T a をエンジン E C U 2 4 から通信により入力するものとした。充放電要求パワー P b \* は、残容量（S O C）に基づいて設定されたものをバッテリー E C U 5 2 から通信により入力するものとした。バッテリー 5 0 の入出力制限 W i n , W o u t は、温度センサ 5 1 により検出されたバッテリー 5 0 の電池温度 T b とバッテリー 5 0 の残容量（S O C）とに基づいて設定されたものをバッテリー E C U 5 2 から通信により入力するものとした。なお、バッテリー 5 0 の入出力制限 W i n , W o u t は、電池温度 T b に基づいて入出力制限 W i n , W o u t の基本値を設定し、バッテリー 5 0 の残容量（S O C）に基づいて出力制限用補正係数と入力制限用補正係数とを設定し、設定した入出力制限 W i n , W o u t の基本値に補正係数を乗じることにより設定することができる。図 4 に電池温度 T b と入出力制限 W i n , W o u t との関係の一例を示し、図 5 にバッテリー 5 0 の残容量（S O C）と入出力制限 W i n , W o u t の補正係数との関係の一例を示す。

【 0 0 2 8 】

こうしてデータを入力すると、アクセル開度 A c c や車速 V に基づいて車両が定常状態にあるか否かを判定し（ステップ S 1 1 0）、車両が定常状態にあるときには入力した充放電要求パワー P b \* と充放電電力 P b との偏差が打ち消されるよう充放電要求パワー P b \* が次式（1）のフィードバックの関係式により調整する（ステップ S 1 2 0）。このように、充放電要求パワー P b \* を調整することにより、バッテリー 5 0 を充放電する充放電電力 P b を充放電要求パワー P b \* に近づけることができ、車両の電力収支をより適正なものとする事ができる。ここで、定常状態の判定は、所定時間に亘ってアクセル開度 A c c が変化せず、所定時間に亘って車速 V の変化が一定の範囲内となるいわゆる巡航運転状態であるか否かを判定することにより行なうことができる。なお、式（1）中、右辺第 2 項の「k b 1」は比例項のゲインであり、右辺第 3 項の「k b 2」は積分項のゲインである。

【 0 0 2 9 】

$$Pb^* = Pb^* + kb1 \cdot (Pb^* - Pb) + kb2 \int (Pb^* - Pb) dt \quad (1)$$

【 0 0 3 0 】

続いて、入力したアクセル開度 A c c と車速 V とに基づいて車両に要求されるトルクとして駆動輪 6 3 a , 6 3 b に連結された駆動軸としてのリングギヤ軸 3 2 a へ出力すべき要求トルク T r \* と車両に要求される要求パワー P \* とを設定する（ステップ S 1 3 0）。要求トルク T r \* は、実施例では、アクセル開度 A c c と車速 V と要求トルク T r \* との関係性を予め定めて要求トルク設定用マップとして R O M 7 4 に記憶しておき、アクセル開度 A c c と車速 V とが与えられると記憶したマップから対応する要求トルク T r \* を導出して設定するものとした。図 6 に要求トルク設定用マップの一例を示す。要求パワー P \* は、設定した要求トルク T r \* にリングギヤ軸 3 2 a の回転数 N r を乗じたものとバ

テリ50が要求する充放電要求パワー $P_{b*}$ とロス $L_{o s s}$ との和として計算することができる。なお、リングギヤ軸32aの回転数 $N_r$ は、車速 $V$ に換算係数 $k$ を乗じることによって求めたり、モータMG2の回転数 $N_{m2}$ を減速ギヤ35のギヤ比 $G_r$ で割ることによって求めることができる。

#### 【0031】

次に、エンジン22に吸入される吸入空気の密度を反映する吸気温度 $T_a$ と大気圧 $P_a$ とに基づいて補正係数 $k_{e g}$ を設定すると共に(ステップS140)、設定した補正係数 $k_{e g}$ を設定した要求パワー $P^*$ に乗じてエンジン22から出力すべき目標パワー $P_{e*}$ を設定する(ステップS150)。このように吸入空気の密度を反映する補正係数 $k_{e g}$ に基づいて要求パワー $P^*$ を補正して目標パワー $P_{e*}$ を設定するのは、同一の回転数で同一のスロットル開度としても吸入空気の密度によってエンジン22から出力されるパワーが異なることから、これを補正するためである。実施例では、吸気温度 $T_a$ に基づいて補正係数 $k_a$ を設定すると共に大気圧 $P_a$ に基づいて補正係数 $k_p$ を設定し、設定した補正係数 $k_a$ と補正係数 $k_p$ とを乗じて補正係数 $k_{e g}$ を設定するものとした。吸気温度 $T_a$ と補正係数 $k_a$ との関係の一例を図7に示し、大気圧 $p_a$ と補正係数 $k_p$ との関係の一例を図8に示す。図7の例では、吸気温度 $T_a$ が標準温度(例えば25)  $T_{s e t}$ を含む温度 $T_2$ から温度 $T_3$ の範囲となるときには補正係数 $k_a$ に値1.0を設定し、吸気温度 $T_a$ が温度 $T_2$ より低く温度 $T_1$ まで低くなる範囲では吸気温度 $T_a$ が低くなるほど小さくなるよう補正係数 $k_a$ を設定し、逆に吸気温度 $T_a$ が温度 $T_3$ より高く温度 $T_4$ まで高くなる範囲では吸気温度 $T_a$ が高くなるほど大きくなるよう補正係数 $k_a$ を設定し、吸気温度 $T_a$ が温度 $T_1$ より低いときには吸気温度 $T_a$ が温度 $T_1$ のときの補正係数 $k_a$ を設定し、吸気温度 $T_a$ が温度 $T_4$ より高いときには吸気温度 $T_a$ が温度 $T_4$ のときの補正係数 $k_a$ を設定する。即ち、温度 $T_2$ から温度 $T_3$ は標準温度 $T_{s e t}$ のときの補正係数 $k_a$ を保持する不感帯を設定する温度となり、温度 $T_1$ のときの補正係数 $k_a$ は下限制限となり、温度 $T_4$ のときの補正係数 $k_a$ は上限制限となるのである。実施例では、吸気温度 $T_a$ が低いほど空気密度が大きくなり、エンジン22から出力されるパワーが大きくなるから、吸気温度 $T_a$ が低いほど小さくなる傾向に補正係数 $k_a$ を設定してエンジン22から出力されるパワーを調整するものとした。このように、不感帯や上下限制限を設けることにより、吸気温度 $T_a$ による過剰な補正を抑制することができる。また、図8の例では、大気圧 $P_a$ が標準圧(例えば1気圧)を含む圧力 $P_2$ から圧力 $P_3$ の範囲となるときには補正係数 $k_p$ に値1.0を設定し、大気圧 $P_a$ が圧力 $P_2$ より低く圧力 $P_1$ まで低くなる範囲では大気圧 $P_a$ が低くなるほど大きくなるよう補正係数 $k_p$ を設定し、逆に大気圧 $P_a$ が圧力 $P_3$ より高く圧力 $P_4$ まで高くなる範囲では大気圧 $P_a$ が高くなるほど小さくなるよう補正係数 $k_p$ を設定し、大気圧 $P_a$ が圧力 $P_1$ より低いときには大気圧 $P_a$ が圧力 $P_1$ のときの補正係数 $k_p$ を設定し、大気圧 $P_a$ が圧力 $P_4$ より高いときには大気圧 $P_a$ が圧力 $P_4$ のときの補正係数 $k_p$ を設定する。即ち、圧力 $P_2$ から圧力 $P_3$ は標準圧(1気圧)のときの補正係数 $k_p$ を保持する不感帯を設定する圧力となり、圧力 $P_1$ のときの補正係数 $k_p$ は下限制限となり、圧力 $P_4$ のときの補正係数 $k_p$ は上限制限となるのである。実施例では、大気圧 $P_a$ が低いほど空気密度が小さくなり、エンジン22から出力されるパワーが小さくなるから、大気圧 $P_a$ が低いほど大きくなる傾向に補正係数 $k_p$ を設定してエンジン22から出力されるパワーを調整するものとした。このように、不感帯や上下限制限を設けることにより、大気圧 $P_a$ による過剰な補正を抑制することができる。

#### 【0032】

こうして目標パワー $P_{e*}$ を設定すると、設定した目標パワー $P_{e*}$ に基づいてエンジン22の目標回転数 $N_{e*}$ と目標トルク $T_{e*}$ とを設定する(ステップS160)。この設定は、エンジン22を効率よく動作させる動作ラインと要求パワー $P_{e*}$ とに基づいて行なわれる。エンジン22の動作ラインの一例と目標回転数 $N_{e*}$ と目標トルク $T_{e*}$ とを設定する様子を図9に示す。図示するように、目標回転数 $N_{e*}$ と目標トルク $T_{e*}$ は、動作ラインと要求パワー $P_{e*}$  ( $N_{e*} \times T_{e*}$ ) が一定の曲線との交点により求める

10

20

30

40

50

ことができる。

【 0 0 3 3 】

次に、設定した目標回転数  $N_{e^*}$  とリングギヤ軸 3 2 a の回転数  $N_r$  ( $N_{m2} / G_r$ ) と動力分配統合機構 3 0 のギヤ比  $G_r$  とを用いて次式 ( 2 ) によりモータ M G 1 の目標回転数  $N_{m1^*}$  を計算すると共に計算した目標回転数  $N_{m1^*}$  と現在の回転数  $N_{m1}$  とに基づいて式 ( 3 ) によりモータ M G 1 のトルク指令  $T_{m1^*}$  を計算する ( ステップ S 1 7 0 ) 。ここで、式 ( 2 ) は、動力分配統合機構 3 0 の回転要素に対する力学的な関係式である。動力分配統合機構 3 0 の回転要素における回転数とトルクとの力学的な関係を示す共線図を図 1 0 に示す。図中、左の S 軸はモータ M G 1 の回転数  $N_{m1}$  であるサンギヤ 3 1 の回転数を示し、C 軸はエンジン 2 2 の回転数  $N_e$  であるキャリア 3 4 の回転数を示し、R 軸はモータ M G 2 の回転数  $N_{m2}$  を減速ギヤ 3 5 のギヤ比  $G_r$  で除したリングギヤ 3 2 の回転数  $N_r$  を示す。式 ( 2 ) は、この共線図を用いれば容易に導くことができる。なお、R 軸上の 2 つの太線矢印は、モータ M G 1 から出力されたトルク  $T_{m1}$  がリングギヤ軸 3 2 a に作用するトルクと、モータ M G 2 から出力されるトルク  $T_{m2}$  が減速ギヤ 3 5 を介してリングギヤ軸 3 2 a に作用するトルクとを示す。また、式 ( 3 ) は、モータ M G 1 を目標回転数  $N_{m1^*}$  で回転させるためのフィードバック制御における関係式であり、式 ( 3 ) 中、右辺第 2 項の「  $k_1$  」は比例項のゲインであり、右辺第 3 項の「  $k_2$  」は積分項のゲインである。

10

【 0 0 3 4 】

$$N_{m1^*} = N_e^* \cdot (1 + \frac{G_r}{G_r}) - N_{m2} / (G_r \cdot \frac{G_r}{G_r}) \quad (2)$$

20

$$T_{m1^*} = \text{前回} T_{m1^*} + k_1 (N_{m1^*} - N_{m1}) + k_2 \int (N_{m1^*} - N_{m1}) dt \quad (3)$$

【 0 0 3 5 】

こうしてモータ M G 1 の目標回転数  $N_{m1^*}$  とトルク指令  $T_{m1^*}$  とを計算すると、バッテリー 5 0 の入出力制限  $W_{in}$  ,  $W_{out}$  と計算したモータ M G 1 のトルク指令  $T_{m1^*}$  に現在のモータ M G 1 の回転数  $N_{m1}$  を乗じて得られるモータ M G 1 の消費電力 ( 発電電力 ) との偏差をモータ M G 2 の回転数  $N_{m2}$  で割ることによりモータ M G 2 から出力してもよいトルクの上下限としてのトルク制限  $T_{min}$  ,  $T_{max}$  を次式 ( 4 ) および式 ( 5 ) により計算すると共に ( ステップ S 1 8 0 ) 、要求トルク  $T_r^*$  とトルク指令  $T_{m1^*}$  と動力分配統合機構 3 0 のギヤ比  $G_r$  を用いてモータ M G 2 から出力すべきトルクとしての仮モータトルク  $T_{m2tmp}$  を式 ( 6 ) により計算し ( ステップ S 1 9 0 ) 、計算したトルク制限  $T_{min}$  ,  $T_{max}$  で仮モータトルク  $T_{m2tmp}$  を制限した値としてモータ M G 2 のトルク指令  $T_{m2^*}$  を設定する ( ステップ S 2 0 0 ) 。このようにモータ M G 2 のトルク指令  $T_{m2^*}$  を設定することにより、駆動軸としてのリングギヤ軸 3 2 a に出力する要求トルク  $T_r^*$  を、バッテリー 5 0 の入出力制限  $W_{in}$  ,  $W_{out}$  の範囲内で制限したトルクとして設定することができる。なお、式 ( 6 ) は、前述した図 1 0 の共線図から容易に導き出すことができる。

30

【 0 0 3 6 】

$$T_{min} = (W_{in} - T_{m1^*} \cdot N_{m1}) / N_{m2} \quad (4)$$

$$T_{max} = (W_{out} - T_{m1^*} \cdot N_{m1}) / N_{m2} \quad (5)$$

$$T_{m2tmp} = (T_r^* + T_{m1^*} / G_r) / G_r \quad (6)$$

40

【 0 0 3 7 】

こうしてエンジン 2 2 の目標回転数  $N_e^*$  や目標トルク  $T_e^*$  , モータ M G 1 , M G 2 のトルク指令  $T_{m1^*}$  ,  $T_{m2^*}$  を設定すると、エンジン 2 2 の目標回転数  $N_e^*$  と目標トルク  $T_e^*$  についてはエンジン E C U 2 4 に、モータ M G 1 , M G 2 のトルク指令  $T_{m1^*}$  ,  $T_{m2^*}$  についてはモータ E C U 4 0 にそれぞれ送信して ( ステップ S 2 1 0 ) 、駆動制御ルーチンを終了する。目標回転数  $N_e^*$  と目標トルク  $T_e^*$  とを受信したエンジン E C U 2 4 は、エンジン 2 2 が目標回転数  $N_e^*$  と目標トルク  $T_e^*$  とによって示される運転ポイントで運転されるようにエンジン 2 2 における吸入空気量制御や燃料噴射制御 , 点火制御などの制御を行なう。また、トルク指令  $T_{m1^*}$  ,  $T_{m2^*}$  を受信したモータ E C U 4 0 は、トルク指令  $T_{m1^*}$  でモータ M G 1 が駆動されると共にトルク指令  $T_{m2^*}$

50

\*でモータMG2が駆動されるようインバータ41, 42のスイッチング素子のスイッチング制御を行なう。

【0038】

いま、吸気温度 $T_a$ が低くて空気密度が高いときや大気圧 $P_a$ が高くて空気密度が高いときを考える。このとき、補正係数 $k_{eg}$ は値1.0より小さな値が設定されるから、要求パワー $P^*$ に比して小さな目標パワー $P_{e^*}$ が設定され、この目標パワー $P_{e^*}$ がエンジン22から出力されると共に要求トルク $T_r^*$ が出力されるようエンジン22やモータMG1, MG2が制御されるが、エンジン22の制御は標準温度 $T_{set}$ や1気圧に基づいて行なわれるため、エンジン22からは目標パワー $P_{e^*}$ より大きな要求パワー $P^*$ が出力されることになる。したがって、空気密度が高いことに基づいてエンジン22から過剰なパワーが出力される結果として過剰な電力によりバッテリー50が充電されるのを抑制することができる。次に、吸気温度 $T_a$ が高くて空気密度が低いときや大気圧 $P_a$ が低くて空気密度が低いときを考える。このとき、補正係数 $k_{eg}$ は値1.0より大きな値が設定されるから、要求パワー $P^*$ に比して大きな目標パワー $P_{e^*}$ が設定され、この目標パワー $P_{e^*}$ がエンジン22から出力されると共に要求トルク $T_r^*$ が出力されるようエンジン22やモータMG1, MG2が制御されるが、エンジン22の制御は標準温度 $T_{set}$ や1気圧に基づいて行なわれるため、エンジン22からは目標パワー $P_{e^*}$ より小さな要求パワー $P^*$ が出力されることになる。したがって、空気密度が低いことに基づいてエンジン22から不足するパワーが出力される結果として過剰な電力がバッテリー50から放電されるのを抑制することができる。

【0039】

以上説明した実施例のハイブリッド自動車20によれば、エンジン22の吸入空気の密度を反映する吸気温度 $T_a$ や大気圧 $P_a$ に基づいて車両が要求する要求パワー $P^*$ を補正してエンジン22から出力すべき目標パワー $P_{e^*}$ を設定すると共に目標パワー $P_{e^*}$ がエンジン22から出力されると共に要求トルク $T_r^*$ が出力されるようエンジン22とモータMG1, MG2を制御するから、空気密度が高かったり低かったりすることによりエンジン22から過剰なパワーが出力されたり不足するパワーが出力されることに基づく過剰な電力によるバッテリー50の充放電を抑制することができる。即ち、環境により適正に対処することができると共に予期しない電力によるバッテリー50の充放電を抑制することができる。しかも、目標パワー $P_{e^*}$ を設定する際に要求パワー $P^*$ に乗じる補正係数 $k_{eg}$ を計算する補正係数 $k_a$ や補正係数 $k_p$ に対して吸気温度 $T_a$ や大気圧 $P_a$ に対する不感帯や上下制限を設けることにより、吸気温度 $T_a$ や大気圧 $P_a$ による過剰な補正を抑制することができ、より適正な目標パワー $P_{e^*}$ を設定することができる。また、アクセル開度 $A_{cc}$ や車速 $V$ に基づいて車両が定常状態にあるときにだけ充放電要求パワー $P_{b^*}$ を調整することにより、バッテリー50を充放電する充放電電力 $P_b$ を充放電要求パワー $P_{b^*}$ に近づけることができ、車両の電力収支をより適正なものとするすることができる。

【0040】

実施例のハイブリッド自動車20では、吸入空気の密度を反映するものとして吸気温度 $T_a$ と大気圧 $P_a$ とを用いて補正係数 $k_{eg}$ を設定するものとしたが、大気圧 $P_a$ を用いずに吸気温度 $T_a$ だけを用いて補正係数 $k_{eg}$ を設定するものとしてもよく、吸気温度 $T_a$ を用いずに大気圧 $P_a$ だけを用いて補正係数 $k_{eg}$ を設定するものとしても構わない。また、直接検出した吸入空気の密度を吸気温度 $T_a$ や大気圧 $P_a$ から演算した吸入空気の密度を用いて補正係数 $k_{eg}$ を設定するものとしても構わない。

【0041】

実施例のハイブリッド自動車20では、補正係数 $k_{eg}$ を設定するための補正係数 $k_a$ を吸気温度 $T_a$ に対して標準温度 $T_{set}$ を含む不感帯を設けると共に温度 $T_1$ 以下や温度 $T_4$ 以上となるときに下制限や上制限を設けるものとしたが、不感帯を設けないものとしてもよく、下制限や上制限を設けないものとしても構わない。また、実施例のハイブリッド自動車20では、補正係数 $k_{eg}$ を設定するための補正係数 $k_p$ を大気圧 $P_a$ に対して1気圧を含む不感帯を設けると共に圧力 $P_1$ 以下や圧力 $P_4$ 以上となるときに

下制限や上制限を設けるものとしたが、不感帯を設けないものとしてもよく、下制限や上制限を設けないものとしても構わない。

【0042】

実施例のハイブリッド自動車20では、アクセル開度Accや車速Vに基づいて車両が定常状態にあるときに充放電要求パワーPb\*を調整するものとしたが、車両が定常状態にないときにも充放電要求パワーPb\*を調整するものとしてもよいし、車両が定常状態にあるときでも充放電要求パワーPb\*の調整を行なわないものとしても構わない。

【0043】

実施例のハイブリッド自動車20では、モータMG2の動力を減速ギヤ35により変速してリングギヤ軸32aに出力するものとしたが、図11の変形例のハイブリッド自動車120に例示するように、モータMG2の動力をリングギヤ軸32aが接続された車軸(駆動輪63a, 63bが接続された車軸)とは異なる車軸(図11における車輪64a, 64bに接続された車軸)に接続するものとしてもよい。

10

【0044】

実施例のハイブリッド自動車20では、エンジン22の動力を動力分配統合機構30を介して駆動輪63a, 63bに接続された駆動軸としてのリングギヤ軸32aに出力するものとしたが、図12の変形例のハイブリッド自動車220に例示するように、エンジン22のクランクシャフト26に接続されたインナーロータ232と駆動輪63a, 63bに動力を出力する駆動軸に接続されたアウターロータ234とを有し、エンジン22の動力の一部を駆動軸に伝達すると共に残余の動力を電力に変換する対ロータ電動機230を備えるものとしてもよい。

20

【0045】

また、こうしたハイブリッド自動車に適用するものに限定されるものではなく、自動車以外の車両や船舶、航空機などの移動体に搭載される動力出力装置の形態や建設設備などの移動しない設備に組み込まれた動力出力装置の形態としても構わない。さらに、こうした動力出力装置の制御方法の形態としてもよい。

【0046】

以上、本発明の実施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。

30

【産業上の利用可能性】

【0047】

本発明は、動力出力装置や車両の製造産業などに利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】本発明の一実施例である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】エンジン22の構成の概略を示す構成図である。

【図3】実施例のハイブリッド用電子制御ユニット70により実行される駆動制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。

40

【図4】バッテリー50における電池温度Tbと入出力制限Win, Woutとの関係の一例を示す説明図である。

【図5】バッテリー50の残容量(SOC)と入出力制限Win, Woutの補正係数との関係の一例を示す説明図である。

【図6】要求トルク設定用マップの一例を示す説明図である。

【図7】吸気温度Taと補正係数kaとの関係の一例を示す説明図である。

【図8】大気圧paと補正係数kpとの関係の一例を示す説明図である。

【図9】エンジン22の動作ラインの一例と目標回転数Ne\*および目標トルクTe\*を設定する様子を示す説明図である。

【図10】動力分配統合機構30の回転要素を力学的に説明するための共線図の一例を示

50

す説明図である。

【図11】変形例のハイブリッド自動車120の構成の概略を示す構成図である。

【図12】変形例のハイブリッド自動車220の構成の概略を示す構成図である。

【符号の説明】

【0049】

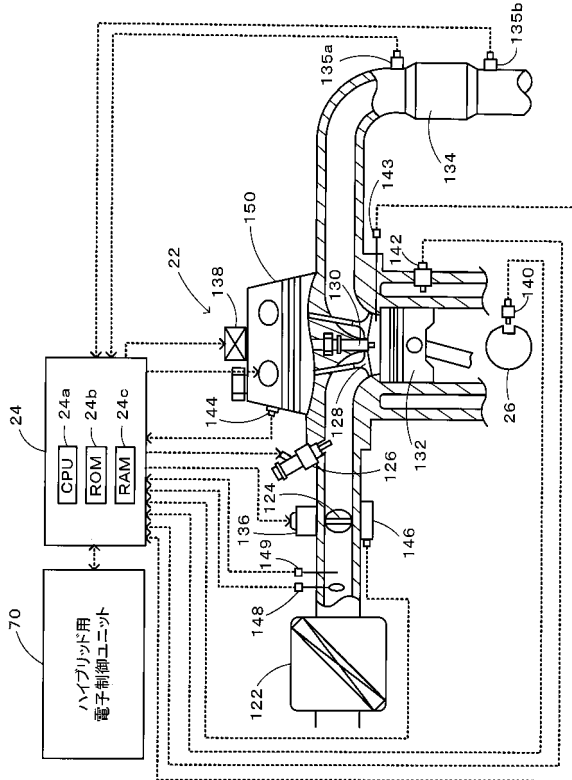
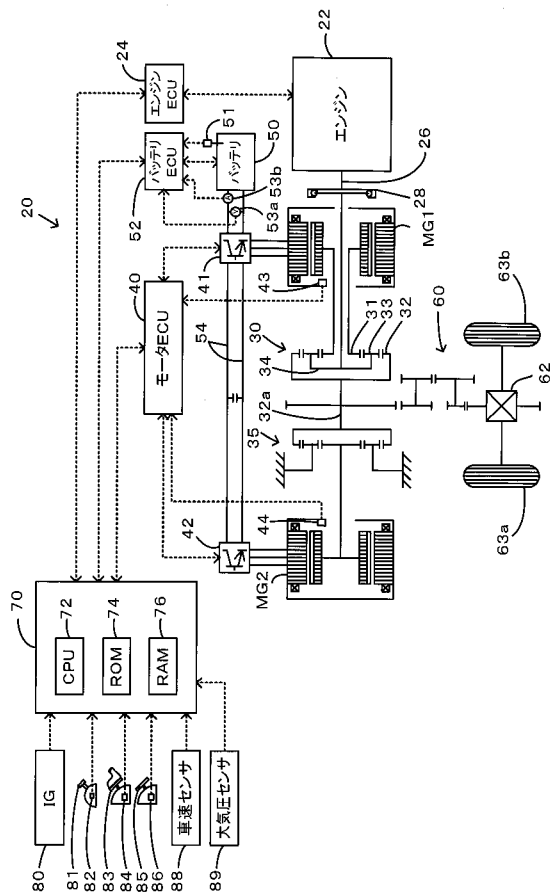
20, 120, 220 ハイブリッド自動車、22 エンジン、24 エンジン用電子制御ユニット(エンジンECU)、24a CPU、24b ROM、24c RAM、26 クランクシャフト、28 ダンパ、30 動力分配統合機構、31 サンギヤ、32 リングギヤ、32a リングギヤ軸、33 ピニオンギヤ、34 キャリア、35 減速ギヤ、40 モータ用電子制御ユニット(モータECU)、41, 42 インバータ、43, 44 回転位置検出センサ、50 バッテリ、51 温度センサ、52 バッテリ用電子制御ユニット(バッテリーECU)、51 温度センサ、53a 電圧センサ、53b 電流センサ、54 電力ライン、60 ギヤ機構、62 デファレンシャルギヤ、63a, 63b 駆動輪、64a, 64b 車輪、70 ハイブリッド用電子制御ユニット、72 CPU、74 ROM、76 RAM、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 大気圧センサ、122 エアクリーナ、124 スロットルバルブ、126 燃料噴射弁、128 吸気バルブ、130 点火プラグ、132 ピストン、134 浄化装置、136, スロットルモータ、138 イグニッションコイル、140 クランクポジションセンサ、142 水温センサ、143 圧力センサ、144 カムポジションセンサ、146 スロットルバルブポジションセンサ、148 エアフローメータ、149 温度センサ、150 可変バルブタイミング機構、230 対ロータ電動機、232 インナーロータ、234 アウターロータ、MG1, MG2 モータ。

10

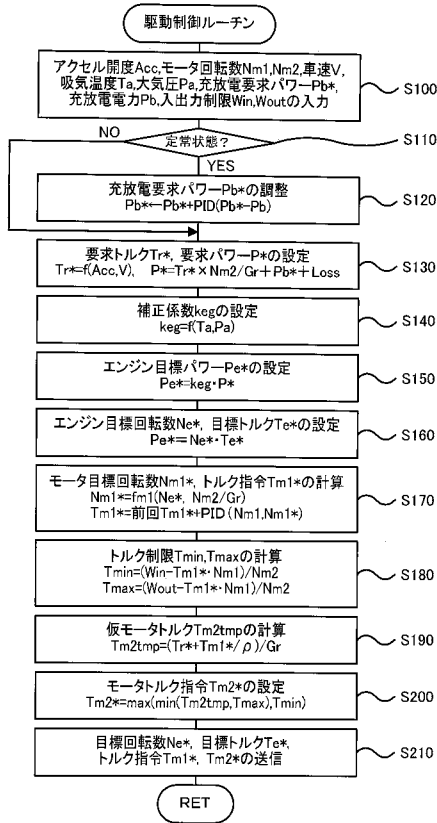
20

【図1】

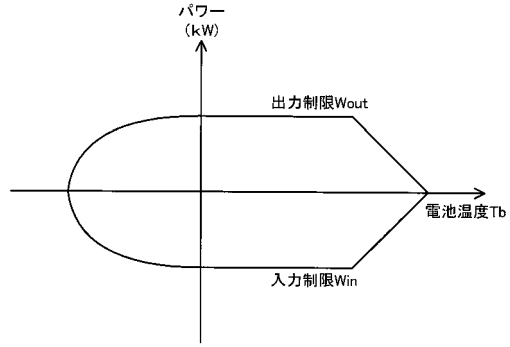
【図2】



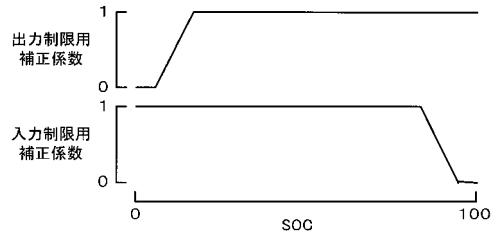
【図3】



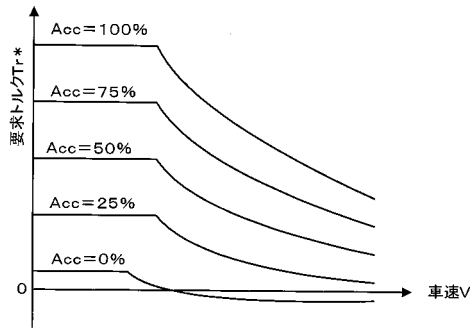
【図4】



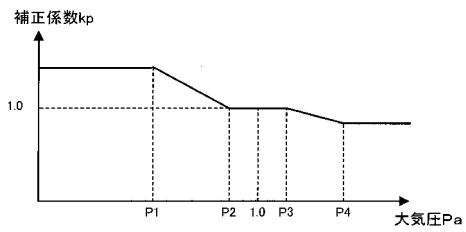
【図5】



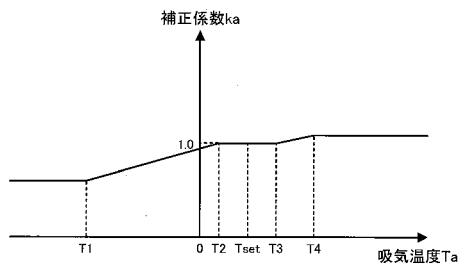
【図6】



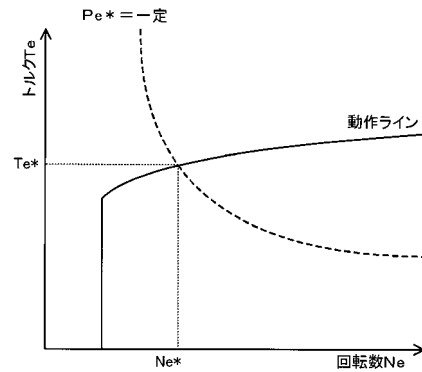
【図8】



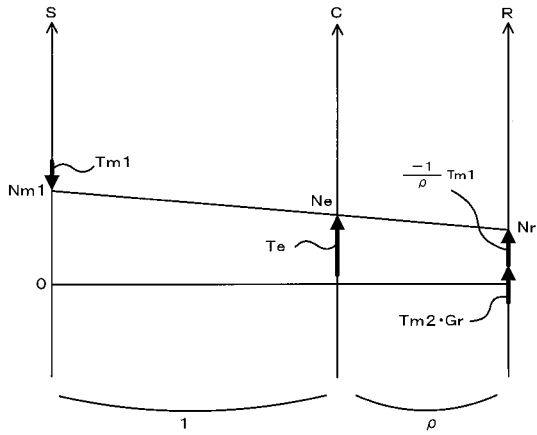
【図7】



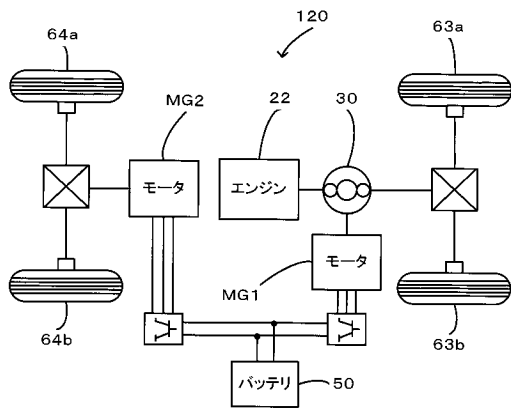
【図9】



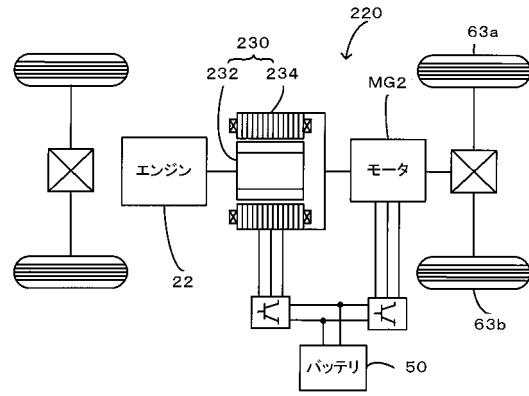
【図10】



【図11】



【図12】





フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
<i>B 6 0 K</i>	<i>6/52</i>	<i>(2007.10)</i>	<i>B 6 0 K</i>	<i>6/52</i>	
<i>B 6 0 K</i>	<i>6/448</i>	<i>(2007.10)</i>	<i>B 6 0 K</i>	<i>6/448</i>	
<i>B 6 0 L</i>	<i>11/14</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 6 0 L</i>	<i>11/14</i>	<i>Z H V</i>
<i>B 6 0 L</i>	<i>3/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 6 0 L</i>	<i>3/00</i>	<i>S</i>
<i>F 0 2 D</i>	<i>29/02</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 D</i>	<i>29/02</i>	<i>D</i>
<i>F 0 2 D</i>	<i>45/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 D</i>	<i>45/00</i>	<i>3 1 2 P</i>

審査官 加藤 啓

(56)参考文献 特開2005-045862(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

*B 6 0 W* 1 0 / 0 0  
*B 6 0 W* 2 0 / 0 0  
*B 6 0 K* 6 / 2 0 - 6 / 5 4 7