

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4321530号  
(P4321530)

(45) 発行日 平成21年8月26日(2009.8.26)

(24) 登録日 平成21年6月12日(2009.6.12)

|                             |                |
|-----------------------------|----------------|
| (51) Int.Cl.                | F 1            |
| <b>B60W 20/00 (2006.01)</b> | B60K 6/20 400  |
| <b>B60W 10/06 (2006.01)</b> | B60K 6/20 310  |
| <b>B60W 10/08 (2006.01)</b> | B60K 6/20 320  |
| <b>B60W 10/10 (2006.01)</b> | B60K 6/20 350  |
| <b>B60K 6/445 (2007.10)</b> | B60K 6/445 ZHV |
| 請求項の数 10 (全 23 頁) 最終頁に続く    |                |

|           |                               |           |                                     |
|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2006-19030 (P2006-19030)    | (73) 特許権者 | 000003207<br>トヨタ自動車株式会社             |
| (22) 出願日  | 平成18年1月27日(2006.1.27)         |           | 愛知県豊田市トヨタ町1番地                       |
| (65) 公開番号 | 特開2007-196889 (P2007-196889A) | (74) 代理人  | 110000017<br>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9日(2007.8.9)           | (72) 発明者  | 長谷川 景子<br>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10月13日(2008.10.13)       | (72) 発明者  | 井上 敏夫<br>愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  |
|           |                               | (72) 発明者  | 安藤 大吾<br>愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  |
|           |                               | 最終頁に続く    |                                     |

(54) 【発明の名称】 車両およびその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車軸側に動力を出力可能な内燃機関と、  
 動力を入出力可能な電動機と、  
 前記電動機の回転軸と前記車軸側とに接続され、変速段の変更を伴って前記回転軸と前記車軸側との間の動力の伝達を行なう変速手段と、  
 前記車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、  
 前記内燃機関がアイドル運転されている条件と前記変速手段の変速段が所定変速段である条件とを含む所定の学習条件に基づいて前記内燃機関のアイドル運転の制御量であるアイドル制御量を学習するか否かを判定する学習判定手段と、  
 前記学習判定手段による判定結果に基づいて前記アイドル制御量の学習を実行する学習実行手段と、  
 前記学習判定手段によりアイドル制御量を学習しないと判定されたときには前記内燃機関の間欠運転と前記変速手段の変速段の変更とを伴って前記設定された要求駆動力に基づく駆動力が前記車軸に出力されるよう該内燃機関と前記電動機と該変速手段とを制御し、前記学習判定手段によりアイドル制御量を学習すると判定されたときには車両の走行状態に基づいて前記内燃機関のアイドル運転が許容される範囲内で該内燃機関のアイドル運転の継続を伴って前記設定された要求駆動力に基づく駆動力が前記車軸に出力されるよう該内燃機関と前記電動機と前記変速手段とを制御する制御手段と、  
 を備える車両。

## 【請求項 2】

前記学習判定手段は、前記内燃機関がアイドル運転されている条件と前記変速手段の変速段が前記所定変速段である条件とが共に成立しているときでも該変速手段の変速段が該所定変速段に変更されてから所定時間が経過していない条件が成立しているときには前記所定の学習条件が成立していないとして前記アイドル制御量を学習するか否かを判定する手段である請求項 1 記載の車両。

## 【請求項 3】

前記学習判定手段は、前記車両が停車している条件が成立しているときには、前記変速手段の変速段が前記所定変速段に変更されてから前記所定時間が経過していない条件が成立しているか否かに拘わらず前記所定の学習条件に基づいて前記アイドル制御量を学習するか否かを判定する手段である請求項 2 記載の車両。

10

## 【請求項 4】

前記学習判定手段は、前記車両が停車している条件が成立しているときには、前記変速手段の変速段が前記所定変速段である条件が成立しているか否かに拘わらず前記所定の学習条件に基づいて前記アイドル制御量を学習するか否かを判定する手段である請求項 1 ないし 3 いずれか記載の車両。

## 【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 いずれか記載の車両であって、

前記変速手段の変速段が前記所定変速段でないとき、前記車両の走行状態に基づいて第 2 所定時間内に前記変速手段の変速段が前記所定変速段に変更されるのが予測される変速予測状態であるか否かを判定すると共に該変速予測状態であると判定したときには前記内燃機関の運転の継続を指示する運転継続指示手段を備え、

20

前記制御手段は、前記運転継続指示手段により内燃機関の運転の継続が指示されたときには、該内燃機関の運転が継続されるよう制御する手段である車両。

## 【請求項 6】

請求項 5 記載の車両であって、

操作者により指定された目的地までの走行ルートを出力するナビゲーション装置を備え、

前記運転継続指示手段は、車速と、車速の変化量である車速変化量と、前記出力された走行ルートとのうち少なくとも一つに基づいて前記変速予測状態であるか否かを判定する手段である

30

車両。

## 【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 いずれか記載の車両であって、

車速を検出する車速検出手段を備え、

前記変速手段は、前記所定変速段と車速に対して前記所定変速段よりも増速側の変速段である増速側変速段とを変更可能な手段であり、

前記学習実行手段によるアイドル制御量の学習が完了しているときには前記検出された車速が第 1 車速を超えて大きくなるのに伴って前記変速手段の変速段が前記所定変速段から前記増速側変速段に変更されるよう該変速手段の変速段のアップシフトを指示する共に該車速が該第 1 車速以下の第 2 車速を超えて小さくなるのに伴って該変速手段の変速段が該増速側変速段から該所定変速段に変更されるよう該変速手段の変速段のダウンシフトを指示し、前記学習実行手段によるアイドル制御量の学習が完了していないときには前記検出された車速が前記第 1 車速より大きい第 3 車速を超えて大きくなるのに伴って前記変速手段の変速段のアップシフトを指示すると共に該車速が前記第 2 車速より大きく該第 3 車速以下の該第 4 車速を超えて小さくなるのに伴って前記変速手段の変速段のダウンシフトを指示する変速指示手段を備え、

40

前記制御手段は、前記変速指示手段による指示に基づいて前記変速手段の変速段が変更されるよう制御する手段である

50

車両。

【請求項 8】

前記内燃機関の出力軸と前記車軸側とに接続され、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を備える請求項 1 ないし 7 ใดれか記載の車両。

【請求項 9】

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車軸と回転軸との 3 軸に接続され該 3 軸のうちใด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 8 記載の車両。

10

【請求項 10】

車軸側に動力を出力可能な内燃機関と、動力を入出力可能な電動機と、前記電動機の回転軸と前記車軸側とに接続され変速段の変更を伴って前記回転軸と前記車軸側との間の動力の伝達を行なう変速手段と、を備える車両の制御方法であって、

( a ) 前記内燃機関がアイドル運転されている条件と前記変速手段の変速段が所定変速段である条件とを含む所定の学習条件に基づいて前記内燃機関のアイドル運転の制御量であるアイドル制御量を学習するか否かを判定し、

( b ) 前記判定結果に基づいて前記アイドル制御量の学習を実行し、

( c ) 前記アイドル制御量を学習しないと判定されたときには前記内燃機関の間欠運転と前記変速手段の変速段の変更とを伴って前記車軸に要求される要求駆動力に基づく駆動力が該車軸に出力されるよう該内燃機関と前記電動機と該変速手段とを制御し、前記アイドル制御量を学習すると判定されたときには車両の走行状態に基づいて前記内燃機関のアイドル運転が許容される範囲内で該内燃機関のアイドル運転の継続を伴って前記車軸に要求される要求駆動力が該車軸に出力されるよう該内燃機関と前記電動機と前記変速手段とを制御する

20

車両の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両およびその制御方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、この種の車両としては、車軸側に動力を出力可能なエンジンおよびモータを備え、エンジンのアイドル運転を制御する際の制御値を学習する学習条件が成立したときにはその学習が完了するまでエンジンの停止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）。この車両では、制御値の学習が完了するまでエンジンの停止を禁止することにより、制御値の学習の機会が少ないハイブリッド車における学習を適正なものとしてアイドル運転を良好なものとしている。

【特許文献 1】特開平 11 - 107834 号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、車軸側に動力を出力可能なエンジンと変速機を介して車軸側に動力を出力可能なモータとを備える車両では、制御値を学習する機会を確保することに加えて、変速機の状態に基づく制御値のバラツキを考慮して学習をより適正なものとするのが望まれている。

【0004】

本発明の車両およびその制御方法は、車軸側に動力を出力可能な内燃機関と変速機を介して車軸側に動力を出力可能な電動機とを備えるものにおいて、内燃機関のアイドル運転の制御量であるアイドル制御量の学習をより適正なものとするを目的の一つとする。

50

また、本発明の車両およびその制御方法は、車軸側に動力を出力可能な内燃機関と変速機を介して車軸側に動力を出力可能な電動機とを備えるものにおいて、アイドル制御量の学習値のバラツキを抑制することを目的の一つとする。さらに、本発明の車両およびその制御方法は、車軸側に動力を出力可能な内燃機関と変速機を介して車軸側に動力を出力可能な電動機とを備えるものにおいて、アイドル制御量を学習する機会を確保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】

【0005】

本発明の車両およびその制御方法は、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】

本発明の車両は、  
車軸側に動力を出力可能な内燃機関と、  
動力を入出力可能な電動機と、  
前記電動機の回転軸と前記車軸側とに接続され、変速段の変更を伴って前記回転軸と前記車軸側との間の動力の伝達を行なう変速手段と、

前記車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、

前記内燃機関がアイドル運転されている条件と前記変速手段の変速段が所定変速段である条件とを含む所定の学習条件に基づいて前記内燃機関のアイドル運転の制御量であるアイドル制御量を学習するか否かを判定する学習判定手段と、

前記学習判定手段による判定結果に基づいて前記アイドル制御量の学習を実行する学習実行手段と、

前記学習判定手段によりアイドル制御量を学習しないと判定されたときには前記内燃機関の間欠運転と前記変速手段の変速段の変更とを伴って前記設定された要求駆動力に基づく駆動力が前記車軸に出力されるよう該内燃機関と前記電動機と該変速手段とを制御し、前記学習判定手段によりアイドル制御量を学習すると判定されたときには車両の走行状態に基づいて前記内燃機関のアイドル運転が許容される範囲内で該内燃機関のアイドル運転の継続を伴って前記設定された要求駆動力に基づく駆動力が前記車軸に出力されるよう該内燃機関と前記電動機と前記変速手段とを制御する制御手段と、

を備えることを要旨とする。

【0007】

この本発明の車両では、内燃機関がアイドル運転されている条件と、電動機の回転軸と車軸側とに接続され変速段の変更を伴って回転軸と車軸側との間の動力の伝達を行なう変速手段の変速段が所定変速段である条件と、を含む所定の学習条件に基づいて内燃機関のアイドル運転の制御量であるアイドル制御量を学習するか否かを判定し、判定結果に基づいてアイドル制御の学習を実行する。アイドル制御量を学習しないと判定されたときには内燃機関の間欠運転と変速手段の変速段の変更とを伴って車軸に要求される要求駆動力に基づく駆動力が車軸に出力されるよう内燃機関と電動機と変速手段とを制御し、アイドル制御量を学習すると判定されたときには車両の走行状態に基づいて内燃機関のアイドル運転が許容される範囲内で内燃機関のアイドル運転の継続を伴って車軸に要求される要求駆動力に基づく駆動力が車軸に出力されるよう内燃機関と電動機と変速手段とを制御する。したがって、変速手段の変速段が所定変速段であるか否かに拘わらずアイドル制御量の学習を行なうものに比して変速手段の変速段に基づく学習値のバラツキを抑制することができ、アイドル制御量の学習をより適正なものとすることができる。もとより、アイドル制御量を学習しないと判定されたときには、内燃機関を間欠運転することにより、エネルギー効率の向上を図ることができる。

【0008】

こうした本発明の車両において、前記学習判定手段は、前記内燃機関がアイドル運転されている条件と前記変速手段の変速段が前記所定変速段である条件とが共に成立しているときでも該変速手段の変速段が該所定変速段に変更されてから所定時間が経過していない

10

20

30

40

50

条件が成立しているときには前記所定の学習条件が成立していないとして前記アイドル制御量を学習するか否かを判定する手段であるものとすることもできる。変速手段の変速段が所定変速段に変更された直後は、電動機の回転軸の回転数などが安定せずこの回転数の変動などが内燃機関の出力軸に伝達されて内燃機関のアイドル運転に影響を与えることがあるが、こうすれば、変速手段の変速段が所定変速段に変更されてから所定時間が経過する前にアイドル制御量の学習が行なわれることに基づく学習値のバラツキを抑制することができる。この場合、前記学習判定手段は、前記車両が停車している条件が成立しているときには、前記変速手段の変速段が前記所定変速段に変更されてから前記所定時間が経過していない条件が成立しているか否かに拘わらず前記所定の学習条件に基づいて前記アイドル制御量を学習するか否かを判定する手段であるものとすることもできる。車両が停車しているときには、車軸が回転していないため、変速手段の変速段が所定変速段に変更されてから所定時間が経過する前であっても学習値のバラツキは小さいと考えられる。このため、変速手段の変速段が所定変速段に変更されてから所定時間が経過していない条件が成立しているか否かに拘わらず所定の学習条件に基づいてアイドル制御量を学習するか否かを判定することにより、アイドル制御量を学習する機会を確保することができる。

10

## 【0009】

また、本発明の車両において、前記学習判定手段は、前記車両が停車している条件が成立しているときには、前記変速手段の変速段が前記所定変速段である条件が成立しているか否かに拘わらず前記所定の学習条件に基づいて前記アイドル制御量を学習するか否かを判定する手段であるものとすることもできる。車両が停車しているときには、車軸が回転していないため、変速手段の変速段に基づく学習値のバラツキは小さいと考えられる。このため、変速手段の変速段が所定変速段である条件が成立しているか否かに拘わらず所定の学習条件に基づいてアイドル制御量を学習するか否かを判定することにより、アイドル制御量を学習する機会を確保することができる。

20

## 【0010】

さらに、本発明の車両において、前記変速手段の変速段が前記所定変速段でないとき、前記車両の走行状態に基づいて第2所定時間内に前記変速手段の変速段が前記所定変速段に変更されるのが予測される変速予測状態であるか否かを判定すると共に該変速予測状態であると判定したときには前記内燃機関の運転の継続を指示する運転継続指示手段を備え、前記制御手段は、前記運転継続指示手段により内燃機関の運転の継続が指示されたときには、該内燃機関の運転が継続されるよう制御する手段であるものとすることもできる。こうすれば、変速予測状態であると判定されたときに、変速手段の変速段が所定変速段に変更された後のアイドル制御量を学習すると判定されるときに備えておくことができ、アイドル制御量を学習する機会をより確保することができる。この場合、操作者により指定された目的地までの走行ルートを出力するナビゲーション装置を備え、前記運転継続指示手段は、車速と、車速の変化量である車速変化量と、前記出力された走行ルートとのうち少なくとも一つに基づいて前記変速予測状態であるか否かを判定する手段であるものとすることもできる。こうすれば、変速予測状態であるか否かをより適正に判定することができる。

30

## 【0011】

本発明の車両において、車速を検出する車速検出手段を備え、前記変速手段は前記所定変速段と車速に対して前記所定変速段よりも増速側の増速側変速段とを変更可能な手段であり、前記学習実行手段によるアイドル制御量の学習が完了しているときには前記検出された車速が第1車速を超えて大きくなるのに伴って前記変速手段の変速段が前記所定変速段から前記増速側変速段に変更されるよう該変速手段の変速段のアップシフトを指示すると共に該車速が該第1車速以下の第2車速を超えて小さくなるのに伴って該変速手段の変速段が該増速側変速段から該所定変速段に変更されるよう該変速手段の変速段のダウンシフトを指示し前記学習実行手段によるアイドル制御量の学習が完了していないときには前記検出された車速が前記第1車速より大きい第3車速を超えて大きくなるのに伴って前記変速手段の変速段のアップシフトを指示すると共に該車速が前記第2車速より

40

50

大きく該第3車速以下の該第4車速を超えて小さくなるのに伴って前記変速手段の変速段のダウンシフトを指示する変速指示手段を備え、前記制御手段は前記変速指示手段による指示に基づいて前記変速手段の変速段が変更されるよう制御する手段であるものとする。こうすれば、アイドル制御量の学習が完了していないときには、アイドル制御量の学習が完了しているときに比して変速手段の変速段が所定変速段となる車速範囲が大きくなり、所定の学習条件が成立する可能性のある車速範囲が大きくなり、アイドル制御量を学習する機会をより確保することができる。

【0012】

さらに、本発明の車両において、前記内燃機関の出力軸と前記車軸側とに接続され、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を備えるものとする。この場合、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車軸と回転軸との3軸に接続され該3軸のうちいずれか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。10

【0013】

本発明の車両の制御方法は、

車軸側に動力を出力可能な内燃機関と、動力を入出力可能な電動機と、前記電動機の回転軸と前記車軸側とに接続され変速段の変更を伴って前記回転軸と前記車軸側との間の動力の伝達を行なう変速手段と、を備える車両の制御方法であって、

(a) 前記内燃機関がアイドル運転されている条件と前記変速手段の変速段が所定変速段である条件とを含む所定の学習条件に基づいて前記内燃機関のアイドル運転の制御量であるアイドル制御量を学習するか否かを判定し、20

(b) 前記判定結果に基づいて前記アイドル制御量の学習を実行し、

(c) 前記アイドル制御量を学習しないと判定されたときには前記内燃機関の間欠運転と前記変速手段の変速段の変更とを伴って前記車軸に要求される要求駆動力に基づく駆動力が該車軸に出力されるよう該内燃機関と前記電動機と該変速手段とを制御し、前記アイドル制御量を学習すると判定されたときには車両の走行状態に基づいて前記内燃機関のアイドル運転が許容される範囲内で該内燃機関のアイドル運転の継続を伴って前記車軸に要求される要求駆動力が該車軸に出力されるよう該内燃機関と前記電動機と前記変速手段とを制御する30

ことを要旨とする。

【0014】

この本発明の車両の制御方法によれば、内燃機関がアイドル運転されている条件と、電動機の回転軸と車軸側とに接続され変速段の変更を伴って回転軸と車軸側との間の動力の伝達を行なう変速手段の変速段が所定変速段である条件と、を含む所定の学習条件に基づいて内燃機関のアイドル運転の制御量であるアイドル制御量を学習するか否かを判定し、判定結果に基づいてアイドル制御の学習を実行する。アイドル制御量を学習しないと判定されたときには内燃機関の間欠運転と変速手段の変速段の変更とを伴って車軸に要求される要求駆動力に基づく駆動力が車軸に出力されるよう内燃機関と電動機と変速手段とを制御し、アイドル制御量を学習すると判定されたときには車両の走行状態に基づいて内燃機関のアイドル運転が許容される範囲内で内燃機関のアイドル運転の継続を伴って車軸に要求される要求駆動力に基づく駆動力が車軸に出力されるよう内燃機関と電動機と変速手段とを制御する。したがって、変速手段の変速段が所定変速段であるか否かに拘わらずアイドル制御量の学習を行なうものに比して変速手段の変速段に基づく学習値のバラツキを抑制することができ、アイドル制御量の学習をより適正なものとする。もとより、アイドル制御量を学習しないと判定されたときには、内燃機関を間欠運転することにより、エネルギー効率の向上を図ることができる。40

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

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。50

## 【実施例】

## 【0016】

図1は、本発明の一実施例としての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、変速機60を介して動力分配統合機構30に接続されたモータMG2と、車両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。

## 【0017】

エンジン22は、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する内燃機関であり、エンジン22の運転状態を検出する各種センサから信号を入力するエンジン用電子制御ユニット(以下、エンジンECUという)24により燃料噴射制御や点火制御、吸入空気量調節制御などの運転制御を受けている。エンジンECU24には、エンジン22を冷却する冷却水の温度を検出する温度センサ23からの冷却水温 $t_w$ などが入力されている。エンジンECU24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ハイブリッド用電子制御ユニット70に出力する。

## 【0018】

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を介して変速機60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37、デファレンシャルギヤ38を介して駆動輪39a, 39bに出力される。

## 【0019】

モータMG1およびモータMG2は、共に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の一方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とモータMG2とにより電力収支のバランスをとるものとするれば、バッテリー50は充放電されない。モータMG1, MG2は、共に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ECU40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ECU40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ECU40は、回転位置検出センサ43, 44から入力した信号に基づいて図示しない回転数算出ルーチンによりモータMG1, MG2の回転子の回転数 $N_{m1}$ ,  $N_{m2}$ を計算

10

20

30

40

50

している。モータECU40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リッド用電子制御ユニット70に出力する。

#### 【0020】

変速機60は、モータMG2の回転軸48とリングギヤ軸32aとの接続および接続の解除を行なうと共に両軸の接続をモータMG2の回転軸48の回転数を2段に減速してリングギヤ軸32aに伝達できるよう構成されている。変速機60の構成の一例を図2に示す。この図2に示す変速機60は、ダブルピニオンの遊星歯車機構60aとシングルピニオンの遊星歯車機構60bと二つのブレーキB1, B2とにより構成されている。ダブルピニオンの遊星歯車機構60aは、外歯歯車のサンギヤ61と、このサンギヤ61と同心円上に配置された内歯歯車のリングギヤ62と、サンギヤ61に噛合する複数の第1ピニオンギヤ63aと、この第1ピニオンギヤ63aに噛合すると共にリングギヤ62に噛合する複数の第2ピニオンギヤ63bと、複数の第1ピニオンギヤ63aおよび複数の第2ピニオンギヤ63bを連結して自転かつ公転自在に保持するキャリア64とを備えており、サンギヤ61はブレーキB1のオンオフによりその回転を自由にまたは停止できるようになっている。シングルピニオンの遊星歯車機構60bは、外歯歯車のサンギヤ65と、このサンギヤ65と同心円上に配置された内歯歯車のリングギヤ66と、サンギヤ65に噛合すると共にリングギヤ66に噛合する複数のピニオンギヤ67と、複数のピニオンギヤ67を自転かつ公転自在に保持するキャリア68とを備えており、サンギヤ65はモータMG2の回転軸48に、キャリア68はリングギヤ軸32aにそれぞれ連結されていると共にリングギヤ66はブレーキB2のオンオフによりその回転が自由にまたは停止できるようになっている。ダブルピニオンの遊星歯車機構60aとシングルピニオンの遊星歯車機構60bとは、リングギヤ62とリングギヤ66、キャリア64とキャリア68とによりそれぞれ連結されている。変速機60は、ブレーキB1, B2を共にオフとすることによりモータMG2の回転軸48をリングギヤ軸32aから切り離すことができ、ブレーキB1をオフとすると共にブレーキB2をオンとしてモータMG2の回転軸48の回転を比較的大きな減速比で減速してリングギヤ軸32aに伝達し(以下、この状態をLoギヤの状態という)、ブレーキB1をオンとすると共にブレーキB2をオフとしてモータMG2の回転軸48の回転を比較的小さな減速比で減速してリングギヤ軸32aに伝達する(以下、この状態をHiギヤの状態という)。ブレーキB1, B2を共にオンとする状態は回転軸48やリングギヤ軸32aの回転を禁止するものとなる。ブレーキB1, B2のオンオフは、実施例では、図示しない油圧式のアクチュエータの駆動によりブレーキB1, B2に対して作用させる油圧を調節することにより行なわれている。

#### 【0021】

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に取り付けられた図示しない電流センサからの充放電電流、バッテリー50に取り付けられた図示しない温度センサからの電池温度Tb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により検出された充放電電流の積算値に基づいて残容量(SOC)も演算している。

#### 【0022】

実施例のハイブリッド自動車20では、指定された目的地までの走行ルートを表示出力するナビゲーション装置90が搭載されている。このナビゲーション装置90は、地図データやルート検索プログラムが記憶されたハードディスクなどの記録媒体を内蔵する本体92と、車両の現在位置に関する情報などのデータを受信するGPSアンテナ94と、操作者による各種指示を入力可能なタッチパネル式のディスプレイ96と、を備える。



## 【 0 0 2 3 】

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、指示に基づいて計時するタイマ78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、回転数センサ36からの駆動軸としてのリングギヤ軸32aの回転数(以下、回転数センサ36により検出されるリングギヤ軸32aの回転数を検出回転数 $N_{rdet}$ という)や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の踏み込み量に対応したアクセル開度Acc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、ナビゲーション装置90(本体92)からのデータなどが入力ポートを介して入力されている。また、ハイブリッド用電子制御ユニット70からは、変速機60のブレーキB1、B2の図示しないアクチュエータへの駆動信号などが出力されている。なお、ハイブリッド用電子制御ユニット70は、前述したように、エンジンECU24やモータ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やモータ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。

10

## 【 0 0 2 4 】

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ータ運転モードなどがある。

20

30

## 【 0 0 2 5 】

次に、こうして構成されたハイブリッド自動車20の動作について説明する。図3および図4は、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。このルーチンは、所定時間毎(例えば、数msec毎)に実行される。

40

## 【 0 0 2 6 】

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70のCPU72は、まず、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や車速センサ88からの車速V、モータMG1、MG2の回転数Nm1、Nm2、バッテリー50の入出力制限Win、Wout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S100)。ここで、エンジン22の回転数Neは、クランクシャフト26に取り付けられたクランクポジションセンサ23からの信号に基づいて計算されたものをエンジンECU24から通信により入力するものとした。また、モータMG1、MG2の回転数Nm1、Nm2は、回転位置検出センサ43、44により検出されるモータMG1、MG2の回転

50

子の回転位置に基づいて計算されたものをモータECU40から通信により入力するものとした。さらに、バッテリー50の出力制限Woutは、図示しない温度センサにより検出されたバッテリー50の電池温度Tbとバッテリー50の残容量(SOC)とに基づいて設定されたものをバッテリーECU52から通信により入力するものとした。

#### 【0027】

こうしてデータを入力すると、入力したアクセル開度Acc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39a, 39bに連結された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Tr\*と車両に要求される要求パワーPe\*とを設定する(ステップS110)。要求トルクTr\*は、実施例では、アクセル開度Accと車速Vと要求トルクTr\*との関係を予め定めて要求トルク設定用マップとしてROM74に記憶しておき、アクセル開度Acc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Tr\*を導出して設定するものとした。図5に要求トルク設定用マップの一例を示す。要求パワーPe\*は、設定した要求トルクTr\*にリングギヤ軸32aの回転数Nrを乗じたものとバッテリー50が要求する充放電要求パワーPb\*とロスLossとの和として計算することができる。ここで、リングギヤ軸32aの回転数Nrは、車速Vに換算係数kを乗じることによって求めることができる。

10

#### 【0028】

続いて、図6に例示する学習判定フラグ設定処理により、エンジン22のアイドル運転の制御量であるアイドル制御量を学習するか否かを示す学習判定フラグF1を設定する(ステップS120)。以下、図3および図4の駆動制御ルーチンの説明を一旦中断し、図6に例示する学習判定フラグ設定処理について説明する。

20

#### 【0029】

学習判定フラグ設定処理では、まず、変速後時間timeを入力する(ステップS400)。ここで、変速後時間timeは、実施例では、変速機60の変速段の変速が完了したときに計時が開始されるタイマ78の値を入力するものとした。

#### 【0030】

こうして変速後時間timeを入力すると、エンジン22のアイドル制御量を学習するための学習条件(以下、アイドル制御量の学習条件という)が成立しているか否かを判定し(ステップS410~S450)、アイドル制御量の学習条件が成立していると判定されたときには学習を行なうと判断して学習判定フラグF1に値1を設定し(ステップS460)、アイドル制御量の学習条件が成立していないと判定されたときには学習を行なわないと判断して学習判定フラグF1に値0を設定し(ステップS470)、学習判定フラグ設定処理を終了する。アイドル制御量の学習条件が成立しているか否かの判定では、エンジン22がアイドル運転されているか否かを判定し(ステップS410)、エンジン22がアイドル運転されていると判定されたときには車両が走行中であるか停車中であるかを判定し(ステップS420)、車両が走行中であると判定されたときには変速機60がLoギヤの状態であるかHiギヤの状態であるかを判定し(ステップS430)、変速機60がLoギヤの状態であると判定されたときにはタイマ78が作動中であるか否かを判定し(ステップS440)、タイマ78が作動中であると判定されたときには変速後時間timeを所定時間t1と比較する(ステップS450)。ここで、ステップS420の車両が走行中であるか停車中であるかの判定は、例えば、車速Vが値0であるか否かや、ブレーキペダルポジションBPが所定値以上であるか否かなどに基づいて行なうことができる。また、ステップS440のタイマ78が作動中であるか否かの判定は、イグニッションオンされてからいまままでに変速機60の変速段の変速が行なわれたことがあるか否かを判定する処理である。さらに、ステップS450の所定時間t1は、変速機60の変速段の変速が完了してからモータMG2の回転数Nm2などが安定するまでの時間として設定され、モータMG2や変速機60の特性などにより定められ、例えば、2秒や3秒、4秒などに設定することができる。ステップS440, S450の判定は、Hi-Lo変速が行なわれてから所定時間t1が経過する前であるか否か、即ちモータMG2の回転数Nm2などが安定していないか否かを判定する処理である。

30

40

50

## 【 0 0 3 1 】

ステップ S 4 1 0 ~ S 4 5 0 で、エンジン 2 2 がアイドル運転されており車両が走行中であり変速機 6 0 が L o ギヤの状態であり H i - L o 変速が行なわれてから所定時間が経過する前でない(タイマ 7 8 が作動中でない又はタイマ 7 8 が作動中であって変速後時間  $t i m e$  が所定時間  $t 1$  以上のとき)と判定されたときや、エンジン 2 2 がアイドル運転されており車両が停車中であると判定されたときには、アイドル制御量の学習条件が成立しており学習を行なうと判断し、学習判定フラグ F 1 に値 1 を設定して(ステップ S 4 6 0)、学習判定フラグ設定処理を終了する。一方、エンジン 2 2 がアイドル運転されていないと判定されたときや、エンジン 2 2 がアイドル運転されており車両が走行中であるものの変速機 6 0 が H i ギヤの状態であると判定されたとき、エンジン 2 2 がアイドル運転されており車両が走行中であり変速機 6 0 が L o ギヤの状態であるものの H i - L o 変速が行なわれてから所定時間  $t 1$  が経過する前である(タイマ 7 8 が作動中であって変速後時間  $t i m e$  が所定時間  $t 1$  未満のとき)と判定されたときには、アイドル制御量の学習条件は成立しておらず学習を行なわないと判断し、学習判定フラグ F 1 に値 0 を設定して(ステップ S 4 7 0)、学習判定フラグ設定処理を終了する。まず、ステップ S 4 3 0 で変速機 6 0 が L o ギヤの状態であるか H i ギヤの状態であるかを判定する理由について説明する。変速機 6 0 はギヤ比  $G r$  (モータ M G 2 の回転数  $N m 2$  / リングギヤ軸 3 2 a の回転数  $N r$ ) がギヤの状態(L o ギヤの状態または H i ギヤの状態)によって異なるため、モータ M G 2 が回転しているときには、変速機 6 0 やリングギヤ軸 3 2 a, 動力分配統合機構 3 0, ダンパ 2 8 を介してモータ M G 2 の駆動状態がエンジン 2 2 のクランクシャフト 2 6 に与える影響も変速機 6 0 のギヤの状態によって異なることがあると考えられる。このため、変速機 6 0 のギヤの状態に拘わらずアイドル制御量の学習を行なうと、学習値にバラツキが出てしまい、学習を適正に行なうことができないことがある。実施例では、こうした不都合を回避するために、変速機 6 0 が L o ギヤの状態であるか H i ギヤの状態であるかを判定するものとした。これにより、変速機 6 0 のギヤの状態に基づく学習値のバラツキを抑制することができる。次に、ステップ S 4 4 0, S 4 5 0 で H i - L o 変速が行なわれてから所定時間  $t 1$  が経過する前であるか否かを判定する理由について説明する。H i - L o 変速が行なわれた直後でモータ M G 2 の回転数  $N m 2$  などが安定していないときには、変速機 6 0 やリングギヤ軸 3 2 a, 動力分配統合機構 3 0, ダンパ 2 8 を介してモータ M G 2 の回転数  $N m 2$  の変動などがエンジン 2 2 のクランクシャフト 2 6 に伝達されてエンジン 2 2 のアイドル運転に影響を与えてしまうことがあると考えられる。したがって、このときにアイドル制御量の学習を行なうと、学習値にバラツキが出てしまい、学習を適正に行なうことができないことがある。実施例では、こうした不都合を回避するために、H i - L o 変速が行なわれてから所定時間  $t 1$  が経過する前であるか否かを判定するものとした。これにより、H i - L o 変速が行なわれてから所定時間  $t 1$  が経過する前に学習を行なうことによる学習値のバラツキを抑制することができる。次に、ステップ S 4 2 0 で車両が走行中であるか停車中であるかを判定する理由について説明する。車両が停車しているときには、変速機 6 0 が L o ギヤの状態であるか H i ギヤの状態であるか及び H i - L o 変速が行なわれてから所定時間が経過する前であるか否かに拘わらずリングギヤ軸 3 2 a の回転数  $N r$  およびモータ M G 2 の回転数  $N m 2$  は共に値 0 となるため、変速機 6 0 のギヤの状態に基づく学習値のバラツキや H i - L o 変速が行なわれてから所定時間  $t 1$  が経過する前に学習を行なうことによる学習値のバラツキは、走行中に比して小さくなる考えられる。したがって、車両が停車しているときには、変速機 6 0 が L o ギヤの状態であるか H i ギヤの状態であるか及び H i - L o 変速が行なわれてから所定時間  $t 1$  が経過しているか否かに拘わらず学習条件が成立していると判定して学習判定フラグ F 1 に値 1 を設定することにより、アイドル制御量を学習する機会を確保することができる。こうした理由により、実施例では、車両が走行中であるか停車中であるかを判定するものとした。

## 【 0 0 3 2 】

図 3 および図 4 の駆動制御ルーチンの説明に戻る。ステップ S 1 2 0 で学習判定フラグ

10

20

30

40

50

F1を設定すると、設定した学習判定フラグF1の値を調べ(ステップS130)、学習判定フラグF1が値0のときには、アイドル制御量の学習条件が成立しておらず学習を行わないと判断し、要求パワー $P_{e*}$ を閾値 $P_{ref}$ と比較する(ステップS140)。ここで、閾値 $P_{ref}$ は、エンジン22の特性などにより定められ、エンジン22を効率よく運転可能なパワーの下限値などに設定される。要求パワー $P_{e*}$ が閾値 $P_{ref}$ 以上のときには、要求パワー $P_{e*}$ 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S150)。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 $P_{e*}$ とに基づいて目標回転数 $N_{e*}$ と目標トルク $T_{e*}$ とを設定する。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7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ことができる。

10

#### 【0033】

エンジン22の目標回転数 $N_{e*}$ と目標トルク $T_{e*}$ とを設定すると、設定したエンジン22の目標回転数 $N_{e*}$ とリングギヤ軸32aの回転数 $N_r (= V \cdot k)$ と動力分配統合機構30のギヤ比とを用いて次式(1)によりモータMG1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(2)によりモータMG1のトルク指令 $T_{m1*}$ を計算する(ステップS160)。ここで、式(1)は、動力分配統合機構30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30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8に示す。図中、左のS軸はモータMG1の回転数 $N_{m1}$ であるサンギヤ31の回転数を示し、C軸はエンジン22の回転数 $N_e$ であるキャリア34の回転数を示し、R軸はリングギヤ32(リングギヤ軸32a)の回転数 $N_r$ を示す。式(1)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、エンジン22を目標回転数 $N_{e*}$ および目標トルク $T_{e*}$ の運転ポイントで定常運転したときにエンジン22から出力されるトルク $T_{e*}$ がリングギヤ軸32aに伝達されるトルクと、モータMG2から出力されるトルク $T_{m2*}$ が変速機60を介してリングギヤ軸32aに作用するトルクとを示す。また、式(2)は、モータMG1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(2)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。

20

30

#### 【0034】

$$N_{m1*} = N_e \cdot (1 + \dots) / -V \cdot k / \quad (1)$$

$$T_{m1*} = \text{前回}T_{m1*} + k_1(N_{m1*} - N_{m1}) + k_2 \int (N_{m1*} - N_{m1}) dt \quad (2)$$

#### 【0035】

こうしてモータMG1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50の入出力制限 $W_{in}$ ,  $W_{out}$ と計算したモータMG1のトルク指令 $T_{m1*}$ に現在のモータMG1の回転数 $N_{m1}$ を乗じて得られるモータMG1の消費電力(発電電力)との偏差をモータMG2の回転数 $N_{m2}$ で割ることによりモータMG2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(3)および式(4)により計算すると共に(ステップS170)、モータMG2の回転数 $N_{m2}$ をリングギヤ軸32aの回転数 $N_r (= V \cdot k)$ で除することにより変速機60の現在のギヤ比 $G_r$ を計算し(ステップS180)、計算した現在のギヤ比 $G_r$ と要求トルク $T_{r*}$ とトルク指令 $T_{m1*}$ と動力分配統合機構30のギヤ比とを用いてモータMG2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(5)により計算し(ステップS190)、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MG2のトルク指令 $T_{m2*}$ を設定する(ステップS200)。このようにモータMG2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32aに出力する要求トルク $T_{r*}$ を、バッテリー50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(5)は、前述した図8の共線図から容易に導き出すことができる。

40

50

## 【 0 0 3 6 】

$$T_{min}=(W_{in}-T_{m1} \cdot N_{m1})/N_{m2} \quad (3)$$

$$T_{max}=(W_{out}-T_{m1} \cdot N_{m1})/N_{m2} \quad (4)$$

$$T_{m2tmp}=(T_r+T_{m1} \cdot N_{m1})/G_r \quad (5)$$

## 【 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 MG 1 , MG 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 ECU 2 4 に、モータ MG 1 , MG 2 のトルク指令  $T_{m1^*}$  ,  $T_{m2^*}$  についてはモータ ECU 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 ECU 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 における燃料噴射制御や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 ECU 4 0 は、トルク指令  $T_{m1^*}$  でモータ MG 1 が駆動されると共にトルク指令  $T_{m2^*}$  でモータ MG 2 が駆動されるようインバータ 4 1 , 4 2 のスイッチング素子のスイッチング制御を行なう。

10

## 【 0 0 3 8 】

次に、アイドル制御量の学習が完了しているか否かを判定する(ステップ S 2 2 0)。この判定は、例えば、学習が完了していないときに値 0 が設定されると共に学習が完了したときに値 1 が設定されるフラグをエンジン ECU 2 4 から通信により入力すると共に入力したフラグの値を調べることにより行なうことができる。アイドル制御量の学習が完了していると判定されたときには、変速機 6 0 を L o ギヤの状態から H i ギヤの状態に変速すべき車速としての L o - H i 変速線  $V_{hi}$  に通常時の車速  $V_1$  を設定すると共に変速機 6 0 を H i ギヤの状態から L o ギヤの状態に変速すべき車速としての H i - L o 変速線  $V_{lo}$  に車速  $V_1$  以下の通常時の車速  $V_2$  を設定する(ステップ S 2 3 0)。一方、アイドル制御量の学習が完了していないと判定されたときには、L o - H i 変速線  $V_{hi}$  に車速  $V_1$  より大きな車速  $V_3$  を設定すると共に H i - L o 変速線  $V_{lo}$  に車速  $V_2$  より大きく車速  $V_3$  以下の車速  $V_4$  を設定する(ステップ S 2 4 0)。そして、設定した L o - H i 変速線  $V_{hi}$  および H i - L o 変速線  $V_{lo}$  を用いて変速機 6 0 の変速を行なうか否かを判定し(ステップ S 2 5 0)、変速機 6 0 の変速を行なうと判定されたときには変速処理を実行して(ステップ S 2 6 0)、駆動制御ルーチンを終了し、変速機 6 0 の変速は行なわないと判定されたときには変速機 6 0 の変速を行なうことなく駆動制御ルーチンを終了する。図 9 に変速機 6 0 の変速を行なう際の変速マップの一例を示す。図 9 の例では、変速機 6 0 が L o ギヤの状態で車速  $V$  が L o - H i 変速線  $V_{hi}$  を越えて大きくなったときに変速機 6 0 を L o ギヤの状態から H i ギヤの状態に変速する L o - H i 変速を行なうと判定し、変速機 6 0 が H i ギヤの状態で車速  $V$  が H i - L o 変速線  $V_{lo}$  を越えて小さくなったときに変速機 6 0 を H i ギヤの状態から L o ギヤの状態に変速する H i - L o 変速を行なうと判定する。変速処理では、L o - H i 変速のときにはブレーキ B 1 がオフでブレーキ B 2 がオンの状態からブレーキ B 1 がオンでブレーキをオンの状態に変更し、H i - L o 変速のときにはブレーキ B 1 がオンでブレーキ B 2 がオフの状態からブレーキ B 1 がオフでブレーキ B 2 がオンの状態に変更する。そして、変更が完了したときに、前述したように、タイマ 7 8 の計時を開始する。このように L o - H i 変速線  $V_{hi}$  および H i - L o 変速線  $V_{lo}$  を設定することにより、アイドル制御量の学習が完了していないときには、学習が完了しているときに比して変速機 6 0 を L o ギヤの状態にすべき車速  $V$  の範囲が大きくなる。前述したように、アイドル制御量の学習条件には、変速機 6 0 が L o ギヤの状態である条件が含まれているため、アイドル制御量の学習が完了していないときに、学習が完了しているときに比して変速機 6 0 を L o ギヤの状態にすべき車速  $V$  の範囲を大きくすることにより、アイドル制御量の学習条件が成立する可能性のある車速  $V$  の範囲を大きくすることができ、アイドル制御量の学習を行なう機会をより確保することができる。

20

30

40

50

## 【 0 0 3 9 】

ステップ S 1 4 0 で要求パワー  $P e *$  が閾値  $P r e f$  未満のときには、エンジン 2 2 が運転されているか否かを判定し (ステップ S 3 0 0)、エンジン 2 2 が運転されていると判定されたときには、エンジン 2 2 がアイドル運転されているか否か即ち要求パワー  $P e *$  に基づいて効率のよい運転ポイントで運転されている状態からアイドル運転されている状態にエンジン 2 2 の運転状態が移行したか否かを判定し (ステップ S 3 1 0)、エンジン 2 2 がアイドル運転されていないと判定されたとき (例えば、要求パワー  $P e *$  が閾値  $P r e f$  を跨いで小さくなくなった直後) には、エンジン 2 2 がアイドル運転されるようエンジン 2 2 の目標回転数  $N e *$  にアイドル回転数  $N i d l$  を設定すると共に (ステップ S 3 4 0)、モータ M G 1 のトルク指令  $T m 1 *$  に値 0 を設定し (ステップ S 3 5 0)、

10

## 【 0 0 4 0 】

ステップ S 3 1 0 でエンジン 2 2 がアイドル運転されていると判定されたときには、図 1 0 に例示する運転継続指示フラグ設定処理により、エンジン 2 2 の運転を継続すべきか否かを示す運転継続指示フラグ  $F 2$  (エンジン 2 2 の運転の継続が指示されるときに値 1 が設定され、運転の継続が指示されないときに値 0 が設定されるフラグ) を設定し (ステップ S 3 2 0)、設定した運転継続指示判定フラグ  $F 2$  の値を調べ (ステップ S 3 3 0)、運転継続指示フラグ  $F 2$  が値 1 のときには、エンジン 2 2 の運転の継続が指示されていると判断し、エンジン 2 2 がアイドル運転されるようエンジン 2 2 の目標回転数  $N e *$  にアイドル回転数  $N i d l$  を設定すると共に (ステップ S 3 4 0)、モータ M G 1 のトルク

指令  $T m 1 *$  に値 0 を設定し (ステップ S 3 5 0)、ステップ S 1 7 0 以降の処理を実行する。この場合、エンジン 2 2 が継続してアイドル運転されると共にモータ M G 2 から駆動軸としてのリングギヤ軸 3 2 a に要求トルク  $T r *$  が出力される。一方、ステップ S 3 3 0 で運転継続指示フラグ  $F 2$  が値 0 のときには、エンジン 2 2 の運転の継続が指示されていないと判断し、エンジン 2 2 が停止されるようエンジン 2 2 の目標回転数  $N e *$  および目標トルク  $T e *$  に値 0 を設定し (ステップ S 3 6 0)、モータ M G 1 のトルク指令  $T m 1 *$  に値 0 を設定し (ステップ S 3 5 0)、ステップ S 1 7 0 以降の処理を実行する。この場合、エンジン 2 2 が停止されると共にモータ M G 2 から駆動軸としてのリングギヤ軸 3 2 a に要求トルク  $T r *$  が出力される。したがって、エンジン 2 2 は間欠運転されることになり、エネルギー効率の向上を図ることができる。こうしてエンジン 2 2 が停止されると、次回にこのルーチンが実行されたときには、ステップ S 3 0 0 でエンジン 2 2 は運転されていない即ち停止されていると判断し、エンジン 2 2 の停止を継続する (ステップ S 3 6 0)。以下、図 3 および図 4 の駆動制御ルーチンの説明を一旦中断し、図 1 0 の運転継続指示フラグ設定処理について説明する。

20

30

## 【 0 0 4 1 】

運転継続指示判定フラグ設定処理では、まず、学習判定フラグ  $F 1$  の値を調べ (ステップ S 5 0 0)、学習判定フラグ  $F 1$  が値 1 のときには、アイドル制御量の学習条件が成立していると判断し、後述のアイドル制御量の学習を行なうために、運転継続指示フラグ  $F 2$  に値 1 を設定して (ステップ S 5 1 0)、運転継続指示処理を終了する。

## 【 0 0 4 2 】

一方、学習判定フラグ  $F 1$  が値 0 のときには、アイドル制御量の学習条件は成立していないと判断し、変速機 6 0 が L o ギヤの状態であるか H i ギヤの状態であるかを判定し (ステップ S 5 2 0)、変速機 6 0 が H i ギヤの状態であると判定されたときには、所定時間内に H i - L o 変速が行なわれるのが予測される変速予測状態であるか否かを判定する (ステップ S 5 3 0 ~ S 5 6 0)。そして、変速機 6 0 が L o ギヤの状態であると判定されたときや、変速機 6 0 が H i ギヤの状態であって変速予測状態であると判定されたときには、運転継続指示フラグ  $F 2$  に値 1 を設定して (ステップ S 5 1 0)、運転継続指示フラグ設定処理を終了し、変速機 6 0 が H i ギヤの状態であって変速予測状態でないと判定されたときには、運転継続指示フラグ  $F 2$  に値 0 を設定して (ステップ S 5 7 0)、運転継続指示フラグ設定処理を終了する。ここで、運転継続指示フラグ設定処理が実行される

40

50

のは、実施例では、エンジン 22 がアイドル運転されているときとしたため、ステップ S 500 で学習判定フラグ F 1 が値 0 のときのステップ S 520 の変速機 60 が L o ギヤの状態であるか H i ギヤの状態であるかの判定は、車両が走行中であって、H i - L o 変速が行なわれてから所定時間 t 1 が経過する前であるか変速機 60 が H i ギヤの状態であるかの判定となる。まず、車両が走行中であって H i - L o 変速が行なわれてから所定時間 t 1 が経過する前であるときにエンジン 22 がアイドル運転されているときについて説明し、その後、車両が走行中であって変速機 60 が H i ギヤの状態であるときにエンジン 22 がアイドル運転されているときについて説明する。

#### 【 0043 】

まず、車両が走行中であって H i - L o 変速が行なわれてから所定時間 t 1 が経過する前であるときにエンジン 22 がアイドル運転されているときを考える。このときには、前述したように、図 6 の学習判定フラグ設定処理で、アイドル制御量の学習条件は成立していないと判断されて学習判定フラグ F 1 には値 0 が設定されるが、H i - L o 変速が行なわれてから所定時間 t 1 が経過するのを待って学習判定フラグ F 1 には値 1 が設定される。このため、実施例では、ステップ S 520 で変速機 60 が L o ギヤの状態であるときには、アイドル制御量の学習条件が成立するのに備えて運転継続指示フラグ F 2 に値 1 を設定するものとした。これにより、アイドル制御量の学習の機会をより確保することができる。

#### 【 0044 】

次に、車両が走行中であって変速機 60 が H i ギヤの状態であるときにエンジン 22 がアイドル運転されているときを考える。このときには、ステップ S 520 で変速機 60 が H i ギヤの状態であると判定され、ナビゲーション装置 90 により経路案内が行なわれているか否かを判定し (ステップ S 530)、ナビゲーション装置 90 により経路案内が行なわれていると判定されたときには走行ルートを入力し (ステップ S 540)、経路案内が行なわれていないときには走行ルートを入力することなく、車速 V や今回の車速 V から前回の車速 V を減じて計算した車速変化量  $\Delta V$  などに基づいて、ナビゲーション装置 90 により経路案内が行なわれているときにはこれらに加えて目的地までの走行ルートに基づいて所定時間内に H i - L o 変速が行なわれるのが予測される変速予測状態であるか否かを判定し (ステップ S 550, S 560)、変速予測状態であると判定されたときには運転継続指示フラグ F 2 に値 1 を設定し (ステップ S 510)、変速予測状態でないと判定されたときには運転継続指示フラグ F 2 に値 0 を設定する (ステップ S 570)。ここで、ステップ S 530 の経路案内が行なわれているか否かの判定は、例えば、現在地から目的地までの走行ルートが表示出力されているときに値 1 が設定されると共に走行ルートが表示出力されていないときに値 0 が設定されるフラグをナビゲーション装置 90 (本体 92) から通信により入力すると共に入力したフラグの値を調べることにより行なうことができる。また、ステップ S 550, S 560 の変速予測状態であるか否かの判定は、例えば、車速 V が H i - L o 変速線  $V_{lo}$  よりも若干大きい所定範囲内にあるか否かを判定することによって行なったり、運転者が急減速を要求しているか否かを車速変化量  $\Delta V$  が負の所定値以下であるか否かを判定することによって行なったり、比較的低速での走行が予測されるか否かを現在地から目的地までの走行ルートが主として市街地であるか否かなどを判定することによって行なったりすることができる。このように、学習判定フラグ F 1 が値 0 のときであって変速機 60 が H i ギヤの状態であるときでも所定時間内に H i - L o 変速が行なわれるのが予測される変速予測状態であるときには、エンジン 22 の運転の継続を指示することにより、H i - L o 変速が行なわれた後のアイドル制御量の学習条件が成立するときに備えておくことができ、アイドル制御量の学習の機会をより確保することができる。

#### 【 0045 】

図 3 および図 4 の駆動制御ルーチンの説明に戻る。ステップ S 130 で学習判定フラグ F 1 が値 1 のときには、アイドル制御量の学習条件が成立していると判断し、アイドル制御量の学習が完了したか否かを判定し (ステップ S 270)、アイドル制御量の学習が完

10

20

30

40

50

了していないと判定されたときには、要求トルク  $T_{r*}$  を閾値  $T_{ref}$  と比較する（ステップ  $S_{280}$ ）。ここで、閾値  $T_{ref}$  は、アイドル制御量の学習を継続可能か否かを判定するために用いられるものであり、例えば、モータ  $M_{G2}$  から駆動軸としてのリングギヤ軸  $32a$  に出力可能なトルクの上限值やその近傍の値などに設定される。したがって、ステップ  $S_{280}$  の要求トルク  $T_{r*}$  と閾値  $T_{ref}$  との比較は、モータ  $M_{G2}$  からリングギヤ軸  $32a$  に要求トルク  $T_{r*}$  を出力すると共にエンジン  $22$  をアイドル運転することができるか否か、即ちエンジン  $22$  のアイドル運転が許容されているか否かを判定するものである。要求トルク  $T_{r*}$  が閾値  $T_{ref}$  未満のときには、エンジン  $22$  のアイドル運転は許容されていると判断し、アイドル制御量の学習が行なわれるようエンジン  $ECU_{24}$  に学習の指示を送信し（ステップ  $S_{290}$ ）、前述したように学習判定フラグ  $F_1$  が値  $1$  のときには運転継続指示判定フラグ  $F_2$  に値  $1$  が設定されているため（ステップ  $S_{320}$ 、 $S_{330}$ ）、エンジン  $22$  がアイドル運転されるようエンジン  $22$  の目標回転数  $N_{e*}$  および目標トルク  $T_{e*}$  を設定し（ステップ  $S_{340}$ ）、モータ  $M_{G1}$  のトルク指令  $T_{m1*}$  に値  $0$  を設定し（ステップ  $S_{350}$ ）、前述のステップ  $S_{170}$  以降の処理を実行する。学習の指示を受信したエンジン  $ECU_{24}$  は、エンジン  $22$  のアイドル回転数を目標アイドル回転数にするのに必要な制御量（例えば、図示しないスロットルバルブのスロットル開度など）の学習を行なってその値を記憶して次回以降のエンジン  $22$  のアイドル運転時の制御に用いる。これにより、エンジン  $22$  のアイドル運転をより適正なものとすることができる。

#### 【0046】

ステップ  $S_{270}$  でアイドル制御量の学習が完了したと判定されたときには、アイドル制御量のエンジン  $22$  が停止されるようエンジン  $22$  の目標回転数  $N_{e*}$  および目標トルク  $T_{e*}$  に共に値  $0$  を設定し（ステップ  $S_{360}$ ）、モータ  $M_{G1}$  のトルク指令  $T_{m1*}$  に値  $0$  を設定し（ステップ  $S_{350}$ ）、ステップ  $170$  以降の処理を実行する。こうしてエンジン  $22$  が停止されると、次回にこのルーチンが実行されたときには、アイドル制御量の学習条件は成立していないと判断され、ステップ  $S_{120}$  で学習判定フラグ  $F_1$  に値  $0$  が設定される。

#### 【0047】

いま、要求パワー  $P_{e*}$  が閾値  $P_{ref}$  を跨いで低下してエンジン  $22$  がアイドル運転されるときを考える。エンジン  $22$  がアイドル運転されているときにアイドル制御量の学習条件が成立しているときには、学習が完了するまでアイドル制御量の学習を行なって、学習が完了したときにエンジン  $22$  を停止する。ここで、実施例では、前述したように、車両が走行しているときには、エンジン  $22$  がアイドル運転されていることに加えて、変速機  $60$  が  $L$  ギヤの状態であって  $H_i - L$  変速が行なわれてから所定時間  $t_1$  が経過する前でないときにアイドル制御量の学習条件が成立しており学習を行なうと判定するから、変速機  $60$  が  $L$  ギヤの状態であるか  $H_i$  ギヤの状態であるかに拘わらず学習を行なうと判定するものや  $H_i - L$  変速が行なわれてから所定時間  $t_1$  が経過する前であっても学習を行なうと判定するものに比して学習値のバラツキを抑制することができる。また、車両が停車しているときには、エンジン  $22$  がアイドル運転されていれば、変速機  $60$  が  $L$  ギヤの状態であるか  $H_i$  ギヤの状態であるかや  $H_i - L$  変速が行なわれてから所定時間  $t_1$  が経過する前であるか否かに拘わらず学習条件が成立していると判定するから、学習の機会を確保することができる。

#### 【0048】

一方、エンジン  $22$  がアイドル運転されているときにアイドル制御量の学習条件が成立しないときには、エンジン  $22$  の運転の継続が指示されるときにはアイドル運転を継続し、運転の継続が指示されないときにはエンジン  $22$  を停止する。これにより、エンジン  $22$  の運転の継続が指示されないときには、エンジン  $22$  を間欠運転することになるから、エネルギー効率の向上を図ることができる。また、 $H_i - L$  変速が行なわれてから所定時間  $t_1$  が経過する前であるときや変速機  $60$  が  $H_i$  ギヤであって変速予測状態であるときには、エンジン  $22$  の運転の継続が指示されるから、その後のアイドル制御量の学習条件

10

20

30

40

50



が成立するときに備えておくことができ、学習の機会をより確保することができる。

【0049】

ステップS280で要求トルク $T_{r*}$ が閾値 $T_{ref}$ 以上のとき、即ちアイドル制御量の学習が完了していないときに駆動軸としてのリングギヤ軸32aに比較的大きなトルクが要求されたときには、エンジン22のアイドル運転は許容されないと判断し、前述したステップS150以降の処理を実行する。この場合、エンジン22のアイドル運転およびアイドル制御量の学習は中止され、エンジン22から動力分配統合機構30を介してリングギヤ軸32aに出力されるトルクとモータMG2から変速機60を介してリングギヤ軸32aに出力されるトルクとにより要求トルク $T_{r*}$ がリングギヤ軸32aに出力される。こうしてエンジン22のアイドル運転が中止されると、次回に図3および図4の駆動制御ルーチンが実行されたときには、ステップS120で学習判定フラグF1に値0が設定され、アイドル制御量の学習条件は成立していないと判定される。

10

【0050】

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がアイドル運転されている条件と変速機60がLギヤの状態である条件とが共に成立したときに、エンジン22のアイドル運転の制御量であるアイドル制御量を学習するための学習条件が成立した判定してアイドル制御量の学習を行なうから、変速機60のギヤの状態に拘わらずアイドル制御量の学習を行なうものに比して変速機60のギヤの状態に基づく学習値のバラツキを抑制し、アイドル制御量の学習をより適正なものとすることができる。

20

【0051】

また、実施例のハイブリッド自動車20によれば、エンジン22がアイドル運転されている条件と変速機60がLギヤの状態である条件とが共に成立しているときでもHi-L変速が行なわれてから所定時間 $t_1$ が経過していない条件が成立しているときには、アイドル制御量の学習を行なわないから、Hi-L変速が行なわれてから所定時間 $t_1$ が経過する前にアイドル制御量の学習が行なわれることによる学習値のバラツキを抑制することができる。

【0052】

さらに、実施例のハイブリッド自動車20によれば、エンジン22がアイドル運転されている条件と車両が停車している条件とが共に成立しているときには、変速機60がLギヤの状態である条件が成立しているか否かおよびHi-L変速が行なわれてから所定時間 $t_1$ が経過していない条件が成立しているか否かに拘わらずアイドル制御量の学習を行なうから、アイドル制御量の学習の機会をより確保することができる。

30

【0053】

あるいは、実施例のハイブリッド自動車20によれば、変速機60がHiギヤの状態であるときでも所定時間内にHi-L変速が行なわれるのが予測される変速予測状態であるときにはエンジン22を継続して運転するから、Hi-L変速が行なわれた後のアイドル制御量の学習条件が成立するときに備えておくことができ、アイドル制御量の学習の機会をより確保することができる。

【0054】

実施例のハイブリッド自動車20によれば、アイドル制御量の学習が完了していないときには、学習が完了しているときに比してLo-Hi変速線 $V_{hi}$ およびHi-L変速線 $V_{lo}$ を高車速側に設定するから、学習が完了しているときに比して変速機60をLギヤの状態にすべき車速 $V$ の範囲が大きくなり、アイドル制御量の学習を行なう機会をより確保することができる。

40

【0055】

実施例のハイブリッド自動車20では、図6の学習判定フラグ設定処理のステップS440でタイマ78が作動しているかを判定すると共にステップS450で変速後時間 $t_{ime}$ を所定時間 $t_1$ と比較することによりHi-L変速が行なわれてから所定時間 $t_1$ が経過する前であるか否かを判定するものとしたが、これを判定しないものとしてもよい。

50

## 【 0 0 5 6 】

実施例のハイブリッド自動車 2 0 では、図 6 の学習判定フラグ設定処理のステップ S 4 2 0 で車両が走行中であるか停車中であるかを判定するものとしたが、判定しないものとしてもよい。

## 【 0 0 5 7 】

実施例のハイブリッド自動車 2 0 では、車両が停車中であるときには、変速機 6 0 が L o ギヤの状態であるか H i ギヤの状態であるか及び H i - L o 変速が行なわれてから所定時間  $t_1$  が経過する前であるか否かに拘わらず学習判定フラグ F 1 に値 1 を設定するものとしたが、変速機 6 0 が L o ギヤの状態であるか H i ギヤの状態であるかに拘わらず H i - L o 変速が行なわれてから所定時間  $t_1$  が経過する前であるか否かだけに基づいて学習判定フラグ F 1 を設定するものとしてもよいし、H i - L o 変速が行なわれてから所定時間  $t_1$  が経過する前であるか否かに拘わらず変速機 6 0 が L o ギヤの状態であるか H i ギヤの状態であるかだけに基づいて学習判定フラグ F 1 を設定するものとしてもよい。

10

## 【 0 0 5 8 】

実施例のハイブリッド自動車 2 0 では、要求パワー  $P_{e*}$  が閾値  $P_{ref}$  を跨いで小さくなったときには、エンジン 2 2 がアイドル運転されるのを待って運転継続指示フラグ F 2 を設定すると共に運転継続指示フラグ F 2 が値 0 のときにエンジン 2 2 を停止するものとしたが、要求パワー  $P_{e*}$  が閾値  $P_{ref}$  を跨いで小さくなったときに、走行中であって変速機 6 0 が H i ギヤの状態であるときや走行中であって H i - L o 変速が行なわれてから所定時間  $t_1$  が経過する前であるときには、エンジン 2 2 をアイドル運転することなく停止するものとしてもよい。

20

## 【 0 0 5 9 】

実施例のハイブリッド自動車 2 0 では、学習判定フラグ F 1 が値 0 のときには、変速機 6 0 が L o ギヤの状態であるか H i ギヤの状態であるか及び変速予測状態であるか否かに基づいて運転継続指示フラグ F 2 を設定するものとしたが、変速機 6 0 が L o ギヤの状態であるか H i ギヤの状態であるかと変速予測状態であるか否かとのうちの一方又は両方を判定しないものとしてもよい。

## 【 0 0 6 0 】

実施例のハイブリッド自動車 2 0 では、図 1 0 の運転継続指示フラグ設定処理のステップ S 5 5 0 で車速  $V$  や車速変化量  $\Delta V$  , 走行ルートなどに基づいて変速予測状態であるか否かを判定するものとしたが、これらのうちの一つまたは二つに基づいて判定するものとしてもよいし、これらに加えてまたは代えてエンジン 2 2 の吸気系の吸入空気量や要求トルク  $T_{r*}$  などに基づいて判定するものとしてもよい。

30

## 【 0 0 6 1 】

実施例のハイブリッド自動車 2 0 では、アイドル制御量の学習が完了していないときには、学習が完了しているときに比して L o - H i 変速線  $V_{hi}$  および H i - L o 変速線  $V_{lo}$  を高車速側に設定するものとしたが、L o - H i 変速線  $V_{hi}$  と H i - L o 変速線  $V_{lo}$  とのうちいずれか一方だけを高車速側に設定するものとしてもよいし、学習が完了しているか否かに拘わらず同一の L o - H i 変速線  $V_{hi}$  および H i - L o 変速線  $V_{lo}$  を設定するものとしてもよい。

40

## 【 0 0 6 2 】

実施例のハイブリッド自動車 2 0 では、ナビゲーション装置 9 0 を備えるものとしたが、これを備えないものとしてもよい。

## 【 0 0 6 3 】

実施例のハイブリッド自動車 2 0 では、H i , L o の 2 段の変速段をもって変速可能な変速機 6 0 を用いるものとしたが、変速機 6 0 の変速段は 2 段に限られるものではなく、3 段以上の変速段としてもよい。

## 【 0 0 6 4 】

実施例のハイブリッド自動車 2 0 では、モータ M G 2 の動力を減速ギヤ 3 5 により変速してリングギヤ軸 3 2 a に出力するものとしたが、図 1 1 の変形例のハイブリッド自動車

50

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39a, 39bが接続された車軸）とは異なる車軸（図11における車輪39c, 39dに接続された車軸）に接続するものとしてもよい。

【0065】

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39a, 39b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39a, 39bに動力を出力する駆動軸に接続されたアウトロータ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。

10

【0066】

実施例では、エンジン22と動力分配統合機構30とモータMG1, MG2と変速機60とを備えるハイブリッド自動車20について説明したが、車軸側に動力を出力可能な内燃機関と変速機を介して車軸側に動力を出力可能な電動機とを備えるものであればよい。

【0067】

以上、本発明を実施するための最良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。

【図面の簡単な説明】

20

【0068】

【図1】本発明の実施例としての動力出力装置を搭載す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】変速機60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の一部を示すフローチャートである。

【図4】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の一部を示すフローチャートである。

【図5】要求トルク設定用マップの一例を示す説明図である。

【図6】学習判定フラグ設定処理の一例を示すフローチャートである。

30

【図7】エンジン22の動作ラインの一例と目標回転数 $N_{e*}$ および目標トルク $T_{e*}$ を設定する様子を示す説明図である。

【図8】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す説明図である。

【図9】変速機60の変速を行なう際の変速マップの一例を示す説明図である。

【図10】運転継続指示フラグ設定処理の一例を示すフローチャートである。

【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】

【0069】

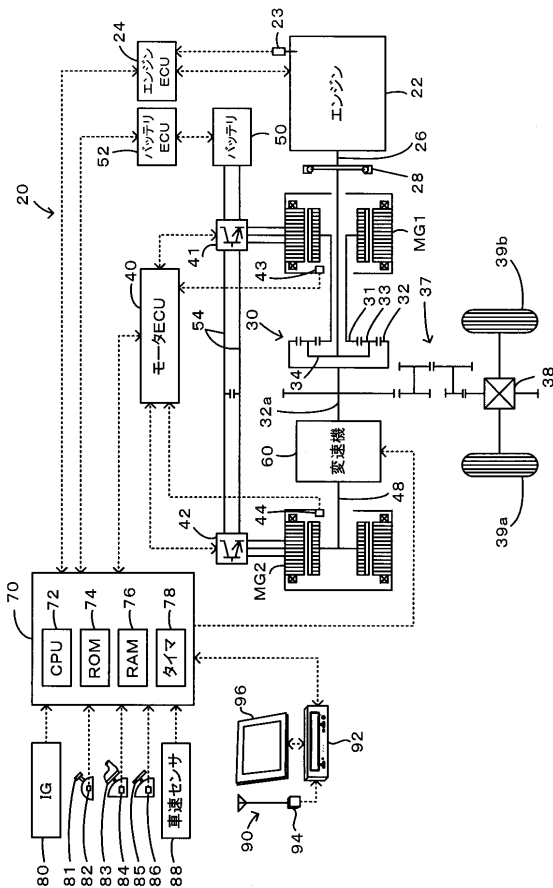
40

20, 120, 220 ハイブリッド自動車、22 エンジン、23 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 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、36 回転数センサ、37 ギヤ機構、38 デファレンシャルギヤ、39a, 39b 駆動輪、39c, 39d 車輪、40 モータ用電子制御ユニット（モータECU）、41, 42 インパータ、43, 44 回転位置検出センサ、48 回転軸、50 バッテリ、52 バッテリ用電子制御ユニット（バッテリECU）、54 電力ライン、60 変速機、60a ダブルピニオンの遊星歯車機構、60b シングルピニオンの遊星歯車機構、61 サンギヤ、62 リングギヤ、63a 第1ピニオンギヤ、63b 第2ピニオンギヤ、64 キャリア、65 サ

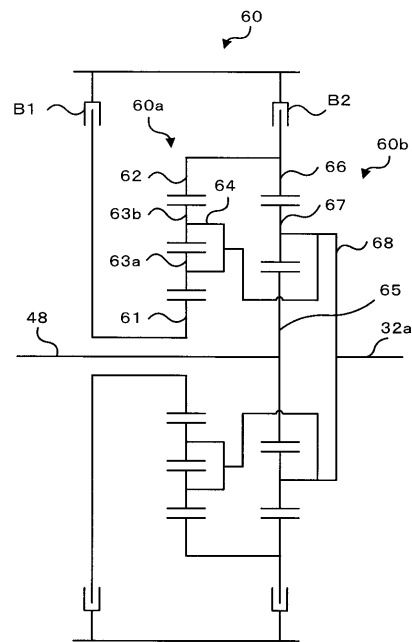
50

ンギヤ、66 リングギヤ、67 ピニオンギヤ、68 キャリア、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、90 ナビゲーション装置、92 本体、94 GPS、96 ディスプレイ、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、B1、B2 ブレーキ。

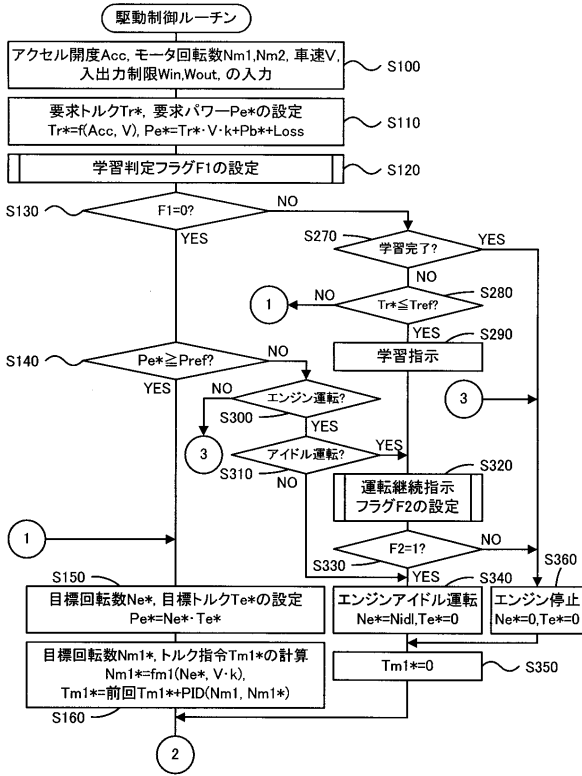
【図1】



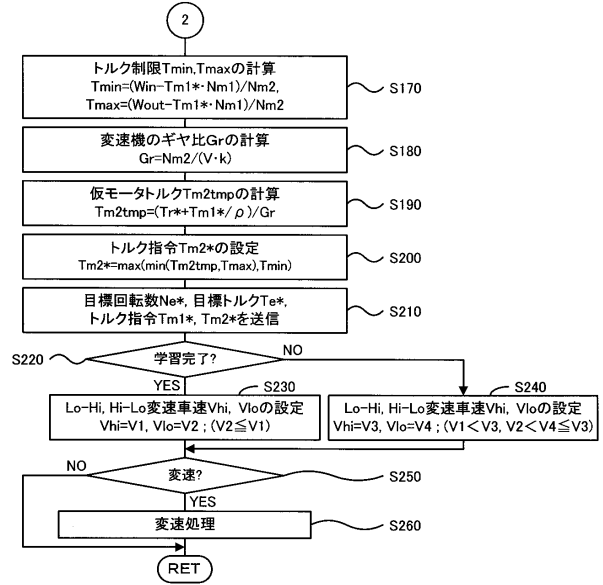
【図2】



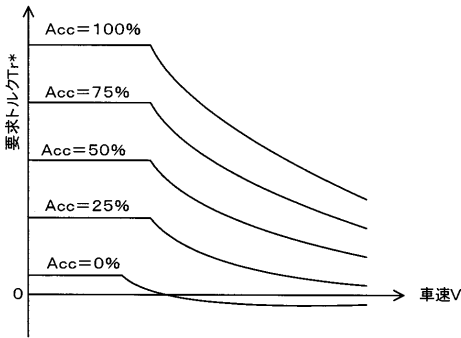
【図3】



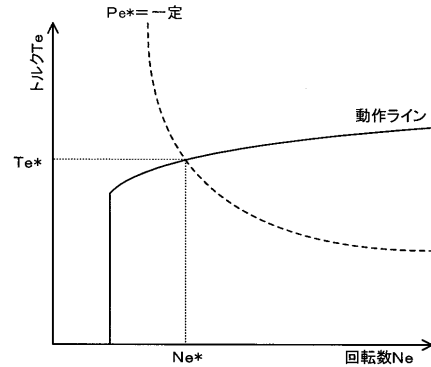
【図4】



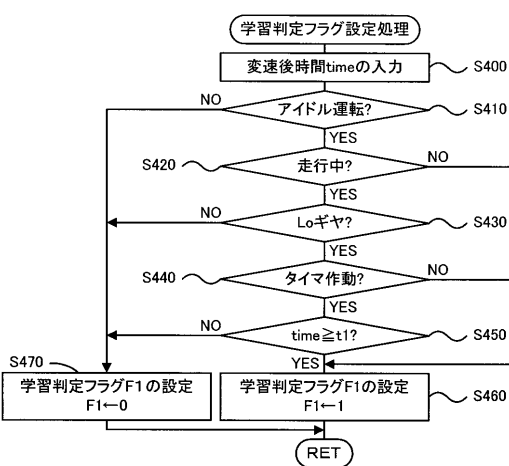
【図5】



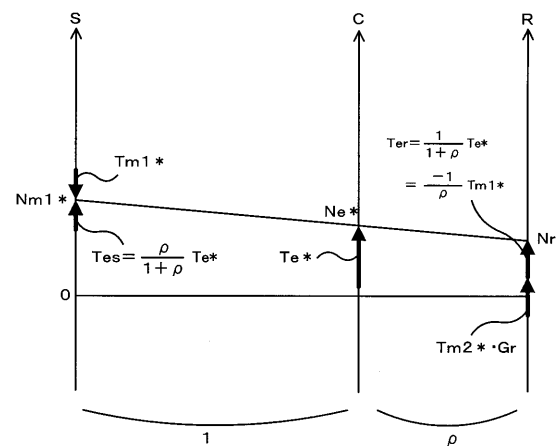
【図7】



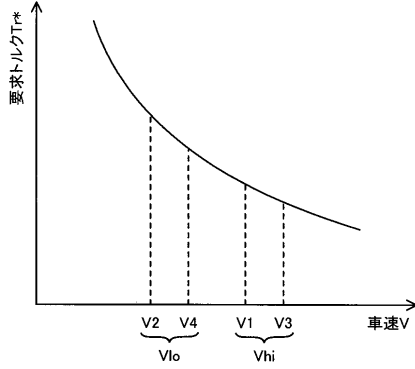
【図6】



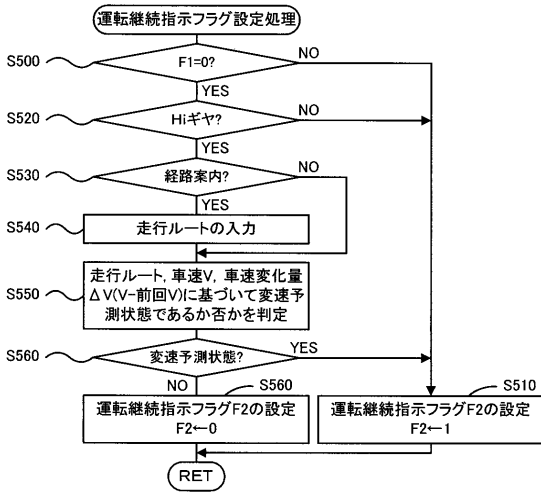
【図8】



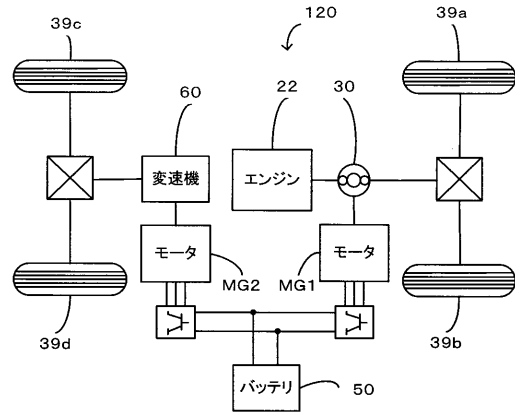
【図9】



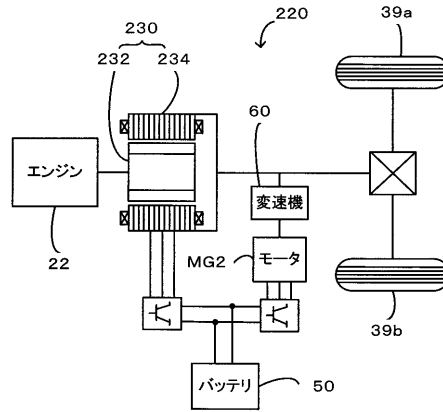
【図10】



【図11】



【図12】



## フロントページの続き

|                                 |  |                |         |
|---------------------------------|--|----------------|---------|
| (51)Int.Cl.                     |  | F I            |         |
| <b>B 6 0 K 6/448 (2007.10)</b>  |  | B 6 0 K 6/448  |         |
| <b>B 6 0 K 6/52 (2007.10)</b>   |  | B 6 0 K 6/52   |         |
| <b>B 6 0 K 6/547 (2007.10)</b>  |  | B 6 0 K 6/547  |         |
| <b>F 0 2 D 29/02 (2006.01)</b>  |  | F 0 2 D 29/02  | D       |
| <b>B 6 0 W 10/04 (2006.01)</b>  |  | B 6 0 K 41/04  |         |
| <b>B 6 0 L 11/14 (2006.01)</b>  |  | B 6 0 K 41/00  | 3 0 1 A |
| <b>F 1 6 H 61/02 (2006.01)</b>  |  | B 6 0 K 41/00  | 3 0 1 B |
| <b>F 1 6 H 59/74 (2006.01)</b>  |  | B 6 0 K 41/00  | 3 0 1 D |
| <b>F 1 6 H 61/686 (2006.01)</b> |  | B 6 0 L 11/14  |         |
|                                 |  | F 1 6 H 61/02  |         |
|                                 |  | F 1 6 H 59:74  |         |
|                                 |  | F 1 6 H 103:12 |         |

- (72)発明者 戸祭 衛  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 福井 啓太  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 小宮 寛之

- (56)参考文献 特開平11-107834(JP,A)  
特開2004-52599(JP,A)  
特開2007-153165(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B 6 0 W 2 0 / 0 0