

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6260595号
(P6260595)

(45) 発行日 平成30年1月17日(2018.1.17)

(24) 登録日 平成29年12月22日(2017.12.22)

(51) Int.Cl.	F 1
B60W 20/13 (2016.01)	B60W 20/13
B60W 10/08 (2006.01)	B60W 10/08 900
B60K 6/445 (2007.10)	B60K 6/445 ZHV
B60W 10/26 (2006.01)	B60W 10/26 900
B60L 11/14 (2006.01)	B60L 11/14

請求項の数 4 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-173848 (P2015-173848)
 (22) 出願日 平成27年9月3日(2015.9.3)
 (65) 公開番号 特開2017-47821 (P2017-47821A)
 (43) 公開日 平成29年3月9日(2017.3.9)
 審査請求日 平成29年2月23日(2017.2.23)

(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
 (74) 代理人 110000017
 特許業務法人アイテック国際特許事務所
 (72) 発明者 加藤 肇
 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 田中 将一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド自動車

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンと、
 第1モータと、

前記第1モータの回転軸と前記エンジンの出力軸と車軸に連結された駆動軸とに3つの回転要素が共線図において前記回転軸，前記出力軸，前記駆動軸の順に並ぶように接続されたプラネタリギヤと、

前記駆動軸に接続された第2モータと、

前記第1モータおよび前記第2モータと電力をやりとりするバッテリーと、

前記バッテリーの許容充電電力および許容放電電力を設定する設定手段と、

前記バッテリーが前記許容充電電力および前記許容放電電力の範囲内で充放電されながら走行するように前記エンジンと前記第1モータと前記第2モータとを制御する制御手段と

を備えるハイブリッド自動車であって、

前記設定手段は、前記バッテリーの充電が継続されるときには、前記許容充電電力を、前記バッテリーの充電電力が大きいときに小さいときよりも、前記充電が開始されてから前記充電電力を急減させ始めるまでの時間が短くなると共に前記充電電力を急減させ始める際の単位時間当たりの減少量が大きくなるように設定し、

前記制御手段は、クルーズコントロールまたは可変スピードリミッタ制御の実行中に制動要求がなされて、前記第2モータの回生駆動と燃料噴射を停止した状態の前記エンジン

の前記第1モータによるモータリングとによって前記許容充電電力の範囲内で前記バッテリーが充電されると共に前記制動要求における要求制動力が車両に作用するように前記第1モータと前記第2モータとを制御する所定制御を実行する際、前記充電が開始されてから前記充電電力が急減し始めるまでは、前記要求制動力が大きいときに小さいときよりも大きい回転数で前記エンジンがモータリングされるように制御する、

ハイブリッド自動車。

【請求項2】

請求項1記載のハイブリッド自動車であって、

前記制御手段は、前記所定制御を実行する際、前記充電が開始されてから前記充電電力が急減し始めるまでにおいて、前記要求制動力が閾値以下のときには、前記第1モータによって前記エンジンをモータリングしない、

ハイブリッド自動車。

【請求項3】

請求項1または2記載のハイブリッド自動車であって、

前記設定手段は、前記充電が継続されるときには、前記許容充電電力を、前記バッテリーの温度が低いときに高いときよりも前記充電が開始されてから前記充電電力を急減させ始めるまでの時間が短くなるように設定し、

前記制御手段は、前記クルーズコントロールまたは前記可変スピードリミッタ制御の実行中に前記制動要求がなされて前記所定制御を実行する際、前記充電電力が急減し始めるまでは、前記要求制動力が大きいときに小さいときよりも大きく且つ前記バッテリーの温度が低いときに高いときよりも大きい回転数で前記エンジンがモータリングされるように制御する、

ハイブリッド自動車。

【請求項4】

請求項3記載のハイブリッド自動車であって、

前記制御手段は、前記クルーズコントロールまたは前記可変スピードリミッタ制御の実行中に前記制動要求がなされて前記所定制御を実行する際、前記充電電力が急減し始めるまでは、前記バッテリーの温度が低いときに高いときよりも小さくなるように前記バッテリーの要求充電電力を設定し、前記要求充電電力を前記許容充電電力で制限して前記バッテリーの目標充電電力を設定し、前記要求制動力が大きいときに小さいときよりも大きくなり且つ前記目標充電電力が小さいときに大きいときよりも大きくなるように前記エンジンの目標回転数を設定し、前記目標回転数で前記エンジンがモータリングされるように制御する、

ハイブリッド自動車。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハイブリッド自動車に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種のハイブリッド自動車としては、エンジンと、第1モータと、第1モータとエンジンと車軸に連結された駆動軸とにサンギヤとキャリアとリングギヤとが接続されたプラネタリギヤと、駆動軸に接続された第2モータと、第1モータおよび第2モータと電力をやりとりするバッテリーと、を備える構成において、アクセルオフ時に、第2モータの回生駆動と燃料噴射を停止した状態のエンジンの第1モータによるモータリングとによって車両に制動力を作用させるものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。このハイブリッド自動車では、アクセルオフ時に、第1モータによってエンジンをモータリングして第1モータで電力を消費させることにより、バッテリーの過充電を抑制している。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 4 - 1 2 5 0 7 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

一般に、バッテリーは、比較的大きい充電電力（充電電流）での充電が継続されると、劣化が促進されやすい。このため、バッテリーの劣化の促進を抑制するために、バッテリーの充電が継続されるときには、バッテリーの許容充電電力を、バッテリーの充電電力が大きいときに小さいときよりも、充電が開始されてから充電電力を急減させ始めるまでの時間が短くなるように設定することが行なわれている。クルーズコントロールまたは可変スピードリミッタ制御の実行中に制動要求がなされているときに、制動要求における要求制動力に拘わらずに一律の回転数でエンジンをモータリングすると、要求制動力が比較的大きいときに、充電電力が比較的大きくなり、充電電力を急減させ始めるまでの時間が比較的短くなると共に充電電力を急減させ始める際の減少率が比較的大きくなる。充電電力を急減させ始める際には、エンジンの回転数を急増させ始めて第 1 モータの消費電力を急増させ始める必要があり、エンジンの回転数の単位時間当たりの増加量が比較的大きいと、運転者に違和感を与える可能性がある。

10

【 0 0 0 5 】

本発明のハイブリッド自動車は、クルーズコントロールまたは可変スピードリミッタ制御の実行中に運転者に違和感を与えるのを抑制することを主目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

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

【 0 0 0 7 】

本発明のハイブリッド自動車は、
エンジンと、
第 1 モータと、

前記第 1 モータの回転軸と前記エンジンの出力軸と車軸に連結された駆動軸とに 3 つの回転要素が共線図において前記回転軸，前記出力軸，前記駆動軸の順に並ぶように接続されたプラネタリギヤと、

30

前記駆動軸に接続された第 2 モータと、

前記第 1 モータおよび前記第 2 モータと電力をやりとりするバッテリーと、

前記バッテリーの許容充電電力および許容放電電力を設定する設定手段と、

前記バッテリーが前記許容充電電力および前記許容放電電力の範囲内で充放電されながら走行するように前記エンジンと前記第 1 モータと前記第 2 モータとを制御する制御手段と

、
を備えるハイブリッド自動車であって、

前記設定手段は、前記バッテリーの充電が継続されるときには、前記許容充電電力を、前記バッテリーの充電電力が大きいときに小さいときよりも、前記充電が開始されてから前記充電電力を急減させ始めるまでの時間が短くなると共に前記充電電力を急減させ始める際の単位時間当たりの減少量が大きくなるように設定し、

40

前記制御手段は、クルーズコントロールまたは可変スピードリミッタ制御の実行中に制動要求がなされて、前記第 2 モータの回生駆動と燃料噴射を停止した状態の前記エンジンの前記第 1 モータによるモータリングとによって前記許容充電電力の範囲内で前記バッテリーが充電されると共に前記制動要求における要求制動力が車両に作用するように前記第 1 モータと前記第 2 モータとを制御する所定制御を実行する際、前記充電が開始されてから前記充電電力が急減し始めるまでは、前記要求制動力が大きいときに小さいときよりも大きい回転数で前記エンジンがモータリングされるように制御する、

ことを要旨とする。

50

【0008】

この本発明のハイブリッド自動車では、バッテリーが許容充電電力および許容放電電力の範囲内で充放電されながら走行するようにエンジンと第1モータと第2モータとを制御する。そして、バッテリーの充電が継続される時には、許容充電電力を、バッテリーの充電電力が大きいときに小さいときよりも、充電が開始されてから充電電力を急減させ始めるまでの時間が短くなると共に充電電力を急減させ始める際の単位時間当たりの減少量が大きくなるように設定する。ここで、「急減」は、単位時間当たりの減少量が所定減少量よりも大きいことを意味する。そして、クルーズコントロールまたは可変スピードリミッタ制御の実行中に制動要求がなされて、第2モータの回生駆動と燃料噴射を停止した状態のエンジンの第1モータによるモータリングとによって許容充電電力の範囲内でバッテリーが充電されると共に制動要求における要求制動力が車両に作用するように第1モータと第2モータとを制御する所定制御を実行する際、充電が開始されてから充電電力が急減し始めるまでは、要求制動力が大きいときに小さいときよりも大きい回転数でエンジンがモータリングされるように制御する。これにより、充電が開始されてから充電電力が急減し始めるまで、要求制動力に拘わらずに一律の回転数でエンジンがモータリングされるように制御するものに比して、要求制動力が比較的大きいときに、第1モータの消費電力を大きくしてバッテリーの充電電力を小さくすることになる。したがって、バッテリーの充電電力が急減し始めるまでの時間が短くなるのを抑制し、エンジンの回転数が急増し始めるまでの時間が短くなるのを抑制することができる。また、バッテリーの充電電力が急減し始める際の単位時間当たりの減少量が大きくなるのを抑制し、エンジンの回転数が急増し始める際の単位時間当たりの増加量が大きくなるのを抑制することもできる。これらの結果、クルーズコントロールまたは可変スピードリミッタ制御の実行中に制動要求が継続しているときに、運転者に違和感を与えるのを抑制することができる。

10

20

【0009】

こうした本発明のハイブリッド自動車において、前記制御手段は、所定制御を実行する際、前記充電が開始されてから前記充電電力が急減し始めるまでにおいて、前記要求制動力が閾値以下のときには、前記第1モータによって前記エンジンをモータリングしないものとしてもよい。こうすれば、第1モータでの電力消費を抑制することができる。

【0010】

本発明のハイブリッド自動車において、前記設定手段は、前記充電が継続される時には、前記許容充電電力を、前記バッテリーの温度が低いときに高いときよりも前記充電が開始されてから前記充電電力を急減させ始めるまでの時間が短くなるように設定し、前記制御手段は、前記クルーズコントロールまたは前記可変スピードリミッタ制御の実行中に前記制動要求がなされて前記所定制御を実行する際、前記充電電力が急減し始めるまでは、前記要求制動力が大きいときに小さいときよりも大きく且つ前記バッテリーの温度が低いときに高いときよりも大きい回転数で前記エンジンがモータリングされるように制御するものとしてもよい。こうすれば、クルーズコントロールまたは可変スピードリミッタ制御の実行中に制動要求が継続しているときに、運転者に違和感を与えるのをバッテリーの温度に応じてより適切に抑制することができる。

30

【0011】

この態様の本発明のハイブリッド自動車において、前記制御手段は、前記クルーズコントロールまたは前記可変スピードリミッタ制御の実行中に前記制動要求がなされて前記所定制御を実行する際、前記充電電力が急減し始めるまでは、前記バッテリーの温度が低いときに高いときよりも小さくなるように前記バッテリーの要求充電電力を設定し、前記要求充電電力を前記許容充電電力で制限して前記バッテリーの目標充電電力を設定し、前記要求制動力が大きいときに小さいときよりも大きくなり且つ前記目標充電電力が小さいときに大きいときよりも大きくなるように前記エンジンの目標回転数を設定し、前記目標回転数で前記エンジンがモータリングされるように制御するものとしてもよい。こうすれば、バッテリーの温度に応じて要求充電電力を設定し、これに応じて目標充電電力を設定し、要求制動力と目標充電電力とに応じて目標回転数を設定することにより、クルーズコントロール

40

50

または可変スピードリミッタ制御の実行中に制動要求が継続しているときに、運転者に違和感を与えるのを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

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

【図2】実施例のHVECU70によって繰り返し実行される制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図3】バッテリー50の充電が継続されるときに充放電電力 P_b （充放電電流 I_b ）と入力制限 W_{in} との関係の一例を示す説明図である。

10

【図4】バッテリー50の充電が継続されるときに電池温度 T_b と入力制限 W_{in} との関係の一例を示す説明図である。

【図5】要求充放電電力設定用マップの一例を示す説明図である。

【図6】目標回転数設定用マップの一例を示す説明図である。

【図7】クルーズコントロールまたは可変スピードリミッタ制御の実行中に制動要求がなされているときのバッテリー50の充放電電力 P_b および入力制限 W_{in} とエンジン22の回転数 N_e との時間変化の様子の一列を示す説明図である。

【図8】目標回転数設定用マップの一例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

20

次に、本発明を実施するための形態を実施例を用いて説明する。

【実施例】

【0014】

図1は、本発明の実施例としてのハイブリッド自動車20の構成の概略を示す構成図である。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、プラネタリギヤ30と、モータMG1、MG2と、インバータ41、42と、バッテリー50と、ハイブリッド用電子制御ユニット（以下、「HVECU」という）70と、を備える。

【0015】

エンジン22は、ガソリンや軽油などを燃料として動力を出力する内燃機関として構成されている。このエンジン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によって運転制御されている。

30

【0016】

エンジンECU24は、図示しないが、CPUを中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、CPUの他に、処理プログラムを記憶するROM、データを一時的に記憶するRAM、入出力ポート、通信ポートを備える。エンジンECU24には、エンジン22を運転制御するのに必要な各種センサからの信号が入力ポートから入力されている。エンジンECU24に入力される信号としては、以下のものを挙げることができる。

- ・エンジン22のクランクシャフト26の回転位置を検出するクランクポジションセンサ23からのクランク角 c_r
- ・スロットルバルブのポジションを検出するスロットルバルブポジションセンサからのスロットル開度 T_H

40

【0017】

エンジンECU24からは、エンジン22を運転制御するための種々の制御信号が出力ポートを介して出力されている。エンジンECU24から出力される制御信号としては、以下のものを挙げることができる。

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

【0018】

エンジンECU24は、HVECU70と通信ポートを介して接続されており、HVE

50

C U 7 0 からの制御信号によってエンジン 2 2 を運転制御すると共に必要に応じてエンジン 2 2 の運転状態に関するデータを H V E C U 7 0 に出力する。エンジン E C U 2 4 は、クランクポジションセンサ 2 3 からのクランク角 $c r$ に基づいて、クランクシャフト 2 6 の回転数、即ち、エンジン 2 2 の回転数 $N e$ を演算している。

【 0 0 1 9 】

プラネタリギヤ 3 0 は、シングルピニオン式の遊星歯車機構として構成されている。プラネタリギヤ 3 0 のサンギヤには、モータ M G 1 の回転子が接続されている。プラネタリギヤ 3 0 のリングギヤには、駆動輪 3 8 a , 3 8 b にデファレンシャルギヤ 3 7 を介して連結された駆動軸 3 6 が接続されている。プラネタリギヤ 3 0 のキャリアには、ダンパ 2 8 を介してエンジン 2 2 のクランクシャフト 2 6 が接続されている。

10

【 0 0 2 0 】

モータ M G 1 は、例えば同期発電電動機として構成されており、上述したように、回転子がプラネタリギヤ 3 0 のサンギヤに接続されている。モータ M G 2 は、例えば同期発電電動機として構成されており、回転子が駆動軸 3 6 に接続されている。インバータ 4 1 , 4 2 は、電力ライン 5 4 を介してバッテリー 5 0 と接続されている。モータ M G 1 , M G 2 は、モータ用電子制御ユニット（以下、「モータ E C U」という）4 0 によって、インバータ 4 1 , 4 2 の図示しない複数のスイッチング素子がスイッチング制御されることにより、回転駆動される。

【 0 0 2 1 】

モータ E C U 4 0 は、図示しないが、C P U を中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、C P U の他に、処理プログラムを記憶する R O M , データを一時的に記憶する R A M , 入出力ポート, 通信ポートを備える。モータ E C U 4 0 には、モータ M G 1 , M G 2 を駆動制御するのに必要な各種センサからの信号が入力ポートを介して入力されている。モータ E C U 4 0 に入力される信号としては、以下のものを挙げることができる。

20

- ・モータ M G 1 , M G 2 の回転子の回転位置を検出する回転位置検出センサ 4 3 , 4 4 からの回転位置 $m 1 , m 2$
- ・モータ M G 1 , M G 2 の各相に流れる電流を検出する電流センサからの相電流

【 0 0 2 2 】

モータ E C U 4 0 からは、インバータ 4 1 , 4 2 の図示しない複数のスイッチング素子へのスイッチング制御信号などが出力ポートを介して出力されている。モータ E C U 4 0 は、H V E C U 7 0 と通信ポートを介して接続されており、H V E C U 7 0 からの制御信号によってモータ M G 1 , M G 2 を駆動制御すると共に必要に応じてモータ M G 1 , M G 2 の駆動状態に関するデータを H V E C U 7 0 に出力する。モータ E C U 4 0 は、回転位置検出センサ 4 3 , 4 4 からのモータ M G 1 , M G 2 の回転子の回転位置 $m 1 , m 2$ に基づいてモータ M G 1 , M G 2 の回転数 $N m 1 , N m 2$ を演算している。

30

【 0 0 2 3 】

バッテリー 5 0 は、リチウムイオン二次電池として構成されている。このバッテリー 5 0 は、上述したように、電力ライン 5 4 を介してインバータ 4 1 , 4 2 と接続されている。バッテリー 5 0 は、バッテリー用電子制御ユニット（以下、「バッテリー E C U」という）5 2 によって管理されている。

40

【 0 0 2 4 】

バッテリー E C U 5 2 は、図示しないが、C P U を中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、C P U の他に、処理プログラムを記憶する R O M , データを一時的に記憶する R A M , 入出力ポート, 通信ポートを備える。バッテリー E C U 5 2 には、バッテリー 5 0 を管理するのに必要な各種センサからの信号が入力ポートを介して入力されている。バッテリー E C U 5 2 に入力される信号としては、以下のものを挙げることができる。

- ・バッテリー 5 0 の端子間に設置された電圧センサ 5 1 a からの電池電圧 $V b$
- ・バッテリー 5 0 の出力端子に取り付けられた電流センサ 5 1 b からの電池電流 $I b$ (バッテリー 5 0 から放電するときが正の値)

50

・バッテリー50に取り付けられた温度センサ51cからの電池温度 T_b

【0025】

バッテリーECU52は、HVECU70と通信ポートを介して接続されており、必要に応じてバッテリー50の状態に関するデータをHVECU70に出力する。バッテリーECU52は、電流センサ51bからの電池電流 I_b の積算値に基づいて蓄電割合SOCを演算している。蓄電割合SOCは、バッテリー50の全容量に対するバッテリー50から放電可能な電力の容量の割合である。また、バッテリーECU52は、バッテリー50の入力制限 W_{in} および出力制限 W_{out} を演算している。入力制限 W_{in} は、バッテリー50を充電してもよい許容充電電力であり、出力制限 W_{out} は、バッテリー50から放電してもよい許容放電電力である。

10

【0026】

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

- ・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
- ・車間距離センサ89からの先行車との車間距離D
- ・クルーズコントロール（車速を自動的に略一定に保持しながら走行する定速制御、先行車との車間距離を自動的に略一定に保持しながら走行（追従走行）する車間制御）の実行を指示するクルーズコントロールスイッチ90からのスイッチ信号
- ・可変スピードリミッタ制御の実行を指示する可変スピードリミッタ制御スイッチ91からのスイッチ信号

20

30

【0027】

クルーズコントロールスイッチ90は、オンオフの切替に加えて、オンのときに目標車速 V^* 、目標車間距離 D^* などを運転者が設定できるように構成されている。また、可変スピードリミッタ制御スイッチ91は、オンオフの切替に加えて、オンのときに上限車速 V_{lim} などを運転者が設定できるように構成されている。

【0028】

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

【0029】

なお、実施例のハイブリッド自動車20では、シフトレバー81の操作位置（シフトポジションセンサ82によって検出されるシフトポジションSP）としては、駐車時に用いる駐車ポジション（Pポジション）、後進走行用のリバースポジション（Rポジション）、中立のニュートラルポジション（Nポジション）、前進走行用のドライブポジション（Dポジション）、アクセルオフ時にDポジションよりも大きい制動力を車両に作用させるブレーキポジション（Bポジション）などが用意されている。

40

【0030】

こうして構成された実施例のハイブリッド自動車20では、クルーズコントロールと可変リミッタ制御との何れも実行していないときには、シフトポジションSPとアクセル開度Accと車速Vとに基づいて走行に要求される（駆動軸36に要求される）要求トルク

50

T_r^* を設定する。そして、エンジン22を運転または運転停止して、バッテリー50の充放電電力 $P_b (= V_b \cdot I_b)$ が入出力制限 W_{in}, W_{out} の範囲内となり且つ要求トルク T_r^* に基づくトルクが駆動軸36に出力されるように、エンジン22とモータMG1, MG2とを制御する。

【0031】

また、実施例のハイブリッド自動車20では、クルーズコントロールスイッチ90がオンとされると、クルーズコントロールとして、定速制御または車間制御を実行する。定速制御と車間制御との何れを実行するかは、例えば、先行車の有無などによって決定することができる。定速制御では、車速 V が目標車速 V_{cc}^* となるように要求トルク T_r^* を設定し、エンジン22を運転または運転停止して、バッテリー50の充放電電力 P_b が入出力制限 W_{in}, W_{out} の範囲内となり且つ要求トルク T_r^* に基づくトルクが駆動軸36に出力されるように、エンジン22とモータMG1, MG2とを制御する。車間制御では、先行車との車間距離 D が目標車間距離 D^* となるように要求トルク T_r^* を設定し、エンジン22を運転または運転停止して、バッテリー50の充放電電力 P_b が入出力制限 W_{in}, W_{out} の範囲内となり且つ要求トルク T_r^* に基づくトルクが駆動軸36に出力されるように、エンジン22とモータMG1, MG2とを制御する。このクルーズコントロールは、実施例では、クルーズコントロールスイッチ90がオフとされたとき、ブレーキペダル85が踏み込まれたとき、可変スピードリミッタ制御スイッチ91がオンとされたときなどに解除される。

【0032】

さらに、実施例のハイブリッド自動車20では、可変スピードリミッタ制御スイッチ91がオンとされると、可変スピードリミッタ制御を実行する。可変スピードリミッタ制御では、アクセル開度 A_{cc} と車速 V とに基づいて車速 V が上限車速 V_{lim} を超えないように要求トルク T_r^* を設定し、エンジン22を運転または運転停止して、バッテリー50の充放電電力 P_b が入出力制限 W_{in}, W_{out} の範囲内となり且つ要求トルク T_r^* に基づくトルクが駆動軸36に出力されるように、エンジン22とモータMG1, MG2とを制御する。この可変スピードリミッタ制御は、可変スピードリミッタ制御スイッチ91がオフとされたとき、クルーズコントロールスイッチ90がオンとされたときなどに解除される。

【0033】

次に、こうして構成された実施例のハイブリッド自動車20の動作、特に、クルーズコントロールまたは可変スピードリミッタ制御の実行中に制動要求がなされているとき(要求トルク T_r^* が負の値のとき)の動作について説明する。図2は、実施例のHVECU70によって繰り返し実行される制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【0034】

図2の制御ルーチンが実行されると、HVECU70は、まず、駆動軸36の回転数 N_r 、エンジン22の回転数 N_e 、電池温度 T_b 、バッテリー50の入力制限 W_{in} 、要求トルク T_r^* 、フラグ F_{cc}, F_{asl}, F_{br} などのデータを入力する(ステップS100)。ここで、駆動軸36の回転数 N_r は、モータECU40によって演算されたモータMG2の回転数 N_{m2} を回転数 N_r として通信によって入力するものとした。エンジン22の回転数 N_e は、エンジンECU24によって演算された値を通信によって入力するものとした。電池温度 T_b は、温度センサ51cによって検出された値をバッテリーECU52から通信によって入力するものとした。バッテリー50の入力制限 W_{in} は、バッテリーECU52によって演算された値を通信によって入力するものとした。要求トルク T_r^* は、上述したように設定された値を入力するものとした。フラグ F_{cc}, F_{asl}, F_{br} は、HVECU70によって実行される図示しないフラグ設定ルーチンによって設定された値を入力するものとした。フラグ設定ルーチンでは、HVECU70は、フラグ F_{cc} については、クルーズコントロールを実行していないとき、実行しているときにそれぞれ値0, 値1を設定し、フラグ F_{asl} については、可変スピードリミッタ制御を実行していないとき、実行しているときにそれぞれ値0, 値1を設定し、フラグ F_{br} については、

制動要求がなされていない、なされているときにそれぞれ値 0、値 1 を設定する。

【 0 0 3 5 】

ここで、バッテリー 5 0 の入力制限 W_{in} について説明する。バッテリー ECU 5 2 は、バッテリー 5 0 の入力制限 W_{in} を、値 0 以下の範囲内で、電池温度 T_b と、蓄電割合 SOC と、バッテリー 5 0 の充電が継続されるときに充放電電力 $P_b (= V_b \cdot I_b)$ と、に基づいて設定するものとした。

【 0 0 3 6 】

まず、電池温度 T_b および蓄電割合 SOC と入力制限 W_{in} との関係について説明する。この関係では、入力制限 W_{in} を、電池温度 T_b が低いときに高いときよりも大きく（充電側の値として小さく）なり且つ蓄電割合 SOC が大きいときに小さいときよりも大きく（充電側の値として小さく）なるように設定する。具体的には、入力制限 W_{in} を、電池温度 T_b が低いほど大きくなり且つ蓄電割合 SOC が大きいほど大きくなるように設定する。これは、バッテリー 5 0 の温度特性および蓄電割合特性によるものである。

【 0 0 3 7 】

続いて、バッテリー 5 0 の充電が継続されるときに充放電電力 P_b と入力制限 W_{in} との関係について説明する。図 3 は、この関係の一例を示す説明図である。図中、実線、破線、一点鎖線は、それぞれ、電池温度 T_b が一律の温度で、バッテリー 5 0 の充電が開始されるときに充放電電力 P_b が各電力 P_{b1} 、 P_{b2} 、 P_{b3} ($P_{b3} < P_{b2} < P_{b1} < 0$) のときに入力制限 W_{in} の様子を示す。なお、この図では、各電力 P_{b1} 、 P_{b2} 、 P_{b3} を入力制限 W_{in} で制限（下限ガード）した電力が充放電電力 P_b に相当する。この関係では、図 3 に示すように、入力制限 W_{in} を、充放電電力 P_b が小さい（充電側の値として大きい）ときに大きいときよりも、バッテリー 5 0 の充電が開始されてから充放電電力 P_b を急増（充電側の値として急減）させ始めるまでの時間が短くなると共に充放電電力 P_b を急増させ始める際の単位時間当たりの増加量（充電側の値として減少量）が大きくなるように設定する。これは、バッテリー 5 0 の充電が継続されるときに履歴（充放電電力 P_b （充放電電流 I_b ）の積算値）に応じて、バッテリー 5 0 でのリチウムの析出などを抑制してバッテリー 5 0 の劣化の促進を抑制するためである。なお、「急増（急減）」は、単位時間当たりの増加量（減少量）が所定増加量（所定減少量）よりも大きいことを意味する。

【 0 0 3 8 】

さらに、バッテリー 5 0 の充電が継続されるときに電池温度 T_b と入力制限 W_{in} との関係について説明する。図 4 は、この関係の一例を示す説明図である。図中、実線、破線、一点鎖線、二点鎖線は、それぞれ、バッテリー 5 0 の充電が開始されるときに充放電電力 P_b が一律の電力 P_{b4} ($P_{b4} < 0$) で、電池温度 T_b が各温度 T_{b1} 、 T_{b2} 、 T_{b3} 、 T_{b4} ($T_{b1} > T_{b2} > T_{b3} > T_{b4}$) のときに入力制限 W_{in} の様子を示す。なお、この図では、図 3 と同様に、電力 P_{b4} を入力制限 W_{in} で制限（下限ガード）した電力が充放電電力 P_b に相当する。この関係では、入力制限 W_{in} を、電池温度 T_b が低いときに高いときよりも、バッテリー 5 0 の充電が開始されてから充放電電力 P_b を急増（充電側の値として急減）させ始めるまでの時間が短くなるように設定する。これは、バッテリー 5 0 の充電が継続されるときに電池温度 T_b に応じて、バッテリー 5 0 でのリチウムの析出などを抑制してバッテリー 5 0 の劣化の促進を抑制するためである。

【 0 0 3 9 】

こうしてデータを入力すると、フラグ F_{cc} 、 F_{as1} の値を調べると共に（ステップ S102）、フラグ F_{br} の値を調べる（ステップ S104）。ステップ S102 でフラグ F_{cc} 、 F_{as1} が共に値 0 のときには、クルーズコントロールも可変リミッタ制御も実行していないと判断し、本ルーチンを終了する。ステップ S102 でフラグ F_{cc} またはフラグ F_{as1} が値 1 で且つステップ S104 でフラグ F_{br} が値 0 のときには、クルーズコントロールまたは可変スピードリミッタ制御を実行しているときに制動要求がなされていないと判断し、本ルーチンを終了する。これらの場合については、本発明の中核をなさないため、詳細な説明は省略する。

10

20

30

40

50

【0040】

ステップS102でフラグFccまたはフラグFaslが値1で且つステップS104でフラグFbrが値1のときには、クルーズコントロールまたは可変スピードリミッタ制御を実行しているときで制動要求がなされていると判断し、要求トルク T_r^* に駆動軸36の回転数 N_r を乗じて、車両に要求される要求パワー P_r^* を計算すると共に（ステップS110）、要求トルク T_r^* をモータMG2のトルク指令 T_{m2}^* に設定する（ステップS120）。前進走行時（駆動軸36の回転数 N_r が正のとき）には、要求トルク T_r^* と同様に、要求パワー P_r^* も負の値となる。

【0041】

そして、電池温度 T_b に基づいてバッテリー50の要求充放電電力 P_{btag} を値0未満の範囲（バッテリー50を充電する範囲）内で設定し（ステップS130）、設定した要求充放電電力 P_{btag} を入力制限 Win と要求パワー P_r^* とで制限（下限ガード）してバッテリー50の目標充放電電力 P_b^* を設定する（ステップS140）。ここで、要求充放電電力 P_{btag} は、実施例では、電池温度 T_b と要求充放電電力 P_{btag} との関係を予め定めて要求充放電電力設定用マップとして図示しないROMに記憶しておき、電池温度 T_b と車速 V とが与えられると、このマップから対応する要求充放電電力 P_{btag} を導出して設定するものとした。要求充放電電力設定用マップの一例を図5に示す。図示するように、要求充放電電力 P_{btag} は、電池温度 T_b が低いときに高いときよりも大きく（充電側の値として小さく）なるように、具体的には、電池温度 T_b が低いほど大きくなるように設定するものとした。要求充放電電力 P_{btag} をこのように設定する理由

【0042】

こうしてバッテリー50の目標充放電電力 P_b^* を設定すると、設定した目標充放電電力 P_b^* から要求パワー P_r^* を減じた値を目標モータリングパワー P_{mt}^* として設定し（ステップS150）、設定した目標モータリングパワー P_{mt}^* に基づいてエンジン22の目標回転数 N_e^* を設定する（ステップS160）。ここで、目標モータリングパワー P_{mt}^* は、燃料噴射を停止した状態のエンジン22をモータMG1によってモータリングするときの消費パワー（消費電力）の目標値である。また、エンジン22の目標回転数 N_e^* は、実施例では、目標モータリングパワー P_{mt}^* とエンジン22の目標回転数 N_e^* との関係を予め定めて目標回転数設定用マップとして図示しないROMに記憶して

【0043】

いま、要求充放電電力 P_{btag} を目標充放電電力 P_b^* として設定するときを考える。ここで、要求充放電電力 P_{btag} を目標充放電電力 P_b^* として設定するときとしては、基本的には、バッテリー50の充電が開始されてからバッテリー50の充放電電力 P_b が急増（充電側の値として急減）し始めるまでが該当する。実施例では、上述したように、電池温度 T_b が低いときに高いときよりも大きく（充電側の値として小さく）なるように要求充放電電力 P_{btag} を設定するものとした。したがって、電池温度 T_b が低いときに高いときよりも目標モータリングパワー P_{mt}^* が大きくなってエンジン22の目標回転数 N_e^* が大きくなる。また、実施例では、要求トルク T_r^* （要求パワー P_r^* ）を考慮せずに要求充放電電力 P_{btag} を設定するものとした。したがって、要求トルク T_r^* が小さい（制動側の値として大きい）ときに大きいときよりも目標モータリングパワー P_{mt}^* が大きくなってエンジン22の目標回転数 N_e^* が大きくなる。

【0044】

10

20

30

40

50

また、バッテリー50の入力制限 W_{in} を目標充放電電力 P_{b*} として設定するときを考える。ここで、入力制限 W_{in} を目標充放電電力 P_{b*} として設定するときとしては、基本的には、バッテリー50の充放電電力 P_b が急増（充電側の値として急減）し始めた以降が該当する。このときには、入力制限 W_{in} に応じて目標モータリングパワー P_{mt*} およびエンジン22の目標回転数 N_{e*} を設定することになる。したがって、入力制限 W_{in} が大きくなる（充電側の値として小さくなる）のに従ってエンジン22の目標回転数 N_{e*} が大きくなる。

【0045】

こうしてエンジン22の目標回転数 N_{e*} を設定すると、エンジン22の回転数 N_e と目標回転数 N_{e*} とを用いて次式(1)によってモータMG1のトルク指令 T_{m1*} を設定する（ステップS170）。ここで、式(1)は、エンジン22を目標回転数 N_{e*} で回転させるための回転数フィードバック制御における関係式であり、式(1)中、右辺第1項の「 k_1 」は比例項のゲインであり、右辺第2項の「 k_2 」は積分項のゲインである。

10

【0046】

$$T_{m1*} = k_1 \cdot (N_{e*} - N_e) + k_2 \cdot (N_{e*} - N_e) dt \quad (1)$$

【0047】

そして、モータMG1, MG2のトルク指令 T_{m1*} , T_{m2*} を設定すると、設定したトルク指令 T_{m1*} , T_{m2*} をモータECU40に送信して（ステップS180）、本ルーチンを終了する。モータECU40は、モータMG1, MG2のトルク指令 T_{m1*} , T_{m2*} を受信すると、モータMG1, MG2がトルク指令 T_{m1*} , T_{m2*} で駆動されるようにインバータ41, 42のスイッチング素子のスイッチング制御を行なう。

20

【0048】

こうした制御を行なうことにより、クルーズコントロールまたは可変スピードリミッタ制御の実行中に制動要求がなされているときに、モータMG2の回生駆動と、燃料噴射を停止した状態のエンジン22のモータMG1によるモータリングと、によってバッテリー50の入力制限 W_{in} の範囲内でバッテリー50を充電しながら車両に制動力を作用させることができる。なお、このとき、駆動軸36に作用するトルクは、モータMG2の回生駆動によって駆動軸36に作用するトルクと、モータMG1によってエンジン22をモータリングすることによって駆動軸36に作用するトルクと、の和になる。しかし、基本的に、後者のトルクは前者のトルクに比して十分に小さい（例えば10分の1～20分の1程度）ことから、実施例では、要求トルク T_r^* をトルク指令 T_{m2*} に設定するものとした。なお、ステップS140で要求充放電電力 P_{btag} が要求パワー P_r^* 以下のときには、要求パワー P_r^* と目標充放電電力 P_{b*} とが等しくなるから、ステップS150で目標モータリングパワー P_{mt*} が値0となり、ステップS160でエンジン22の目標回転数 N_{e*} が値0となる。この場合、エンジン22をモータMG1によってモータリングしないものとした。これにより、モータMG1での無駄な電力消費を抑制することができる。

30

【0049】

そして、要求トルク T_r^* （要求パワー P_r^* ）を考慮せずに要求充放電電力 P_{btag} , 目標充放電電力 P_{b*} を設定することによって、バッテリー50の充電が開始されてからバッテリー50の充放電電力 P_b が急増（充電側の値として急減）し始めるまでにおいて、要求トルク T_r^* （要求パワー P_r^* ）が小さい（制動側の値として大きい）ときに大きいときよりも、目標モータリングパワー P_{mt*} , エンジン22の目標回転数 N_{e*} が大きくなるようにする。このようにして、要求トルク T_r^* が比較的小さいときに、バッテリー50の充放電電力 P_b が急増し始めるまでの、モータMG1の消費電力が大きくなるようにし、バッテリー50の充放電電力 P_b が小さく（充電側の値として大きく）なるのを抑制する。上述したように、入力制限 W_{in} は、充放電電力 P_b が小さい（充電側の値として大きい）ときに大きいときよりも、バッテリー50の充電が開始されてから充放電電力 P_b を急増（充電側の値として急減）させ始めるまでの時間が短くなると共に充放電電力

40

50

P_bを急増させ始める際の単位時間当たりの増加量（充電側の値として減少量）が大きくなるように設定される。したがって、バッテリー50の充放電電力P_bが急増し始めるまでのバッテリー50の充放電電力P_bが小さく（充電側の値として大きく）なるのを抑制することにより、以下の効果を奏する。まず、バッテリー50の充放電電力P_bが急増（充電側の値として急減）し始めるまでの時間が短くなるのを抑制し、エンジン22の回転数N_eが急増し始めるまでの時間が短くなるのを抑制することができる。また、バッテリー50の充放電電力P_bが急増し始める際の単位時間当たりの増加量（充電側の値として減少量）が大きくなるのを抑制し、エンジン22の回転数N_eが急増し始める際の単位時間当たりの増加量が大きくなるのを抑制することもできる。これらの結果、クルーズコントロールまたは可変スピードリミッタ制御の実行中で制動要求が継続しているときに、運転者に違和感を与えるのを抑制することができる。

10

【0050】

次に、電池温度T_bが低いときに高いときよりも大きく（充電側の値として小さく）なるように要求充放電電力P_{btag}を設定する理由について説明する。上述したように、入力制限W_{in}は、電池温度T_bが低いときに高いときよりも、バッテリー50の充電が開始されてから充放電電力P_bを急増（充電側の値として急減）させ始めるまでの時間が短くなるように設定される。したがって、図5に示したように、電池温度T_bが低いときに高いときよりも大きくなるように要求充放電電力P_{btag}を設定することにより、バッテリー50の充放電電力P_bが急増（充電側の値として急減）し始めるまでの時間が短くなるのを抑制し、エンジン22の回転数N_eが急増し始めるまでの時間が短くなるのを抑制することができる。この結果、クルーズコントロールまたは可変スピードリミッタ制御の実行中で制動要求が継続しているときに、運転者に違和感を与えるのを電池温度T_bに応じてより適切に抑制することができる。

20

【0051】

図7は、クルーズコントロールまたは可変スピードリミッタ制御の実行中に制動要求がなされているときのバッテリー50の充放電電力P_bおよび入力制限W_{in}とエンジン22の回転数N_eとの時間変化の様子の一例を示す説明図である。図中、実線は、実施例の様子を示し、破線は、比較例の様子を示す。実施例では、制動開始時のエンジン22の目標回転数N_{e*}（回転数N_e）を要求トルクT_{r*}（要求パワーP_{r*}）が小さい（制動側の値として大きい）ときに大きいときよりも大きくする。また、比較例としては、制動開始時のエンジン22の目標回転数N_{e*}（回転数N_e）を要求トルクT_{r*}に拘わらずに一律の値とする場合を考えるものとした。実施例では、バッテリー50の充電が開始されてからバッテリー50の充放電電力P_bが急増（充電側の値として急減）し始めるまでにおいて、要求トルクT_{r*}（要求パワーP_{r*}）が小さい（制動側の値として大きい）ときに大きいときよりも、エンジン22の回転数N_eを大きくすることにより、図示するように、比較例に比して、バッテリー50の充放電電力P_bが小さく（充電側の値として大きく）なるのを抑制する。したがって、バッテリー50の充放電電力P_bが急増（充電側の値として急減）し始めるまでの時間が短くなるのを抑制し、エンジン22の回転数N_eが急増し始めるまでの時間が短くなるのを抑制することができる。また、バッテリー50の充放電電力P_bが急増し始める際の単位時間当たりの増加量（充電側の値として減少量）が大きくなるのを抑制し、エンジン22の回転数N_eが急増し始める際の単位時間当たりの増加量が大きくなるのを抑制することもできる。これらの結果、クルーズコントロールまたは可変スピードリミッタ制御の実行中で制動要求が継続しているときに、運転者に違和感を与えるのを抑制することができる。

30

40

【0052】

以上説明した実施例のハイブリッド自動車20では、クルーズコントロールまたは可変スピードリミッタ制御の実行中に制動要求がなされて、モータMG2の回生駆動と、燃料噴射を停止した状態のエンジン22のモータMG1によるモータリングと、によってバッテリー50の入力制限W_{in}の範囲内でバッテリー50を充電しながら車両に制動力を作用させる際、バッテリー50の充電が開始されてからバッテリー50の充放電電力P_bが急増（充

50

電側の値として急減)し始めるまでにおいて、要求トルク T_{r*} (要求パワー P_{r*})が小さい(制動側の値として大きい)ときに大きいときよりもエンジン22の目標回転数 N_{e*} (回転数 N_e)が大きくなるようにする。これにより、要求トルク T_{r*} が比較的小さいときに、バッテリー50の充放電電力 P_b が小さく(充電側の値として大きく)なるのを抑制する。したがって、バッテリー50の充放電電力 P_b が急増(充電側の値として急減)し始めるまでの時間が短くなるのを抑制し、エンジン22の回転数 N_e が急増し始めるまでの時間が短くなるのを抑制することができる。また、バッテリー50の充放電電力 P_b が急増し始める際の単位時間当たりの増加量(充電側の値として減少量)が大きくなるのを抑制し、エンジン22の回転数 N_e が急増し始める際の単位時間当たりの増加量が大きくなるのを抑制することもできる。これらの結果、クルーズコントロールまたは可変スピードリミッタ制御の実行中で制動要求が継続しているときに、運転者に違和感を与えるのを抑制することができる。

10

【0053】

実施例のハイブリッド自動車20では、クルーズコントロールまたは可変スピードリミッタ制御の実行中に制動要求がなされているときには、電池温度 T_b が低いときに高いときよりも大きく(充電側の値として小さく)なるように要求充放電電力 P_{btag} を設定するものとした。しかし、電池温度 T_b に拘わらずに一律の値を用いるものとしてもよい。

【0054】

実施例のハイブリッド自動車20では、クルーズコントロールまたは可変スピードリミッタ制御の実行中に制動要求がなされているときには、電池温度 T_b が低いときに高いときよりも大きく(充電側の値として小さく)なるように要求充放電電力 P_{btag} を設定するものとした。しかし、クルーズコントロールの実行中に制動要求がなされているときには、電池温度 T_b に代えてまたは加えて、車速 V に応じて要求充放電電力 P_{btag} を設定するものとしてもよい。この場合、車速 V が高いときに低いときよりも大きく(充電側の値として小さく)なるように要求充放電電力 P_{btag} を設定するものとしてもよい。こうすれば、車速 V が高いときに低いときよりもエンジン22の目標回転数 N_{e*} (回転数 N_e)を大きくすることになるから、即ち、車速 V の減少に応じてエンジン22の目標回転数 N_{e*} (回転数 N_e)が減少するから、クルーズコントロールのうち車間制御の実行中に先行車の減速に応じて減速するときに、運転者に減速フィーリングを与えることができる。

20

30

【0055】

実施例のハイブリッド自動車20では、クルーズコントロールまたは可変スピードリミッタ制御の実行中に制動要求がなされているときには、要求トルク T_{r*} を考慮せずに要求充放電電力 P_{btag} を設定することによって、バッテリー50の充電が開始されてからバッテリー50の充放電電力 P_b が急増(充電側の値として急減)し始めるまでにおいて、要求トルク T_{r*} (要求パワー P_{r*})が小さい(制動側の値として大きい)ときに大きいときよりもエンジン22の目標回転数 N_{e*} が大きくなるようにするものとした。しかし、クルーズコントロールまたは可変スピードリミッタ制御の実行中に制動要求がなされているときには、バッテリー50の充電が開始されてからバッテリー50の充放電電力 P_b が急増(充電側の値として急減)し始めるまでにおいて、要求充放電電力 P_{btag} を設定せずに、要求トルク T_{r*} (要求パワー P_{r*})が小さい(制動側の値として大きい)ときに大きいときよりも大きくなるように且つバッテリー50の充放電電力 P_b が入力制限 W_{in} の範囲内となるようにエンジン22の目標回転数 N_{e*} を直接設定するものとしてもよい。この場合、バッテリー50の充電が開始されてからバッテリー50の充放電電力 P_b が急増(充電側の値として急減)し始めるまでのエンジン22の目標回転数 N_{e*} は、例えば、要求トルク T_{r*} とエンジン22の目標回転数 N_{e*} との関係を予め定めて変形例の目標回転数設定用マップとして図示しないROMに記憶しておき、要求トルク T_{r*} が与えられると、このマップから対応する目標回転数 N_{e*} を導出して設定することができる。変形例の目標回転数設定用マップの一例を図8に示す。図示するように、エンジン22

40

50

の目標回転数 N_{e*} は、要求トルク T_{r*} が負の閾値 T_{ref} 以上である（制動側の値として閾値 T_{ref} 以下である）ときには値 0 を設定し、要求トルク T_{r*} が閾値 T_{ref} 未満のときには、要求トルク T_{r*} が小さい（制動側の値として大きい）ときに大きいときよりも大きくなるように具体的には要求トルク T_{r*} が小さいほど大きくなるように設定することができる。エンジン 22 の目標回転数 N_{e*} が値 0 のときには、モータ MG1 によってエンジン 22 をモータリングせず、エンジン 22 の目標回転数 N_{e*} が値 0 よりも大きいときには、モータ MG1 によってエンジン 22 を目標回転数 N_{e*} でモータリングする。閾値 T_{ref} は、一律の値を用いるものとしてもよいし、電池温度 T_b などに基づいて適宜設定するものとしてもよい。バッテリー 50 の充放電電力 P_b が急増（充電側の値として急減）し始めた以降のエンジン 22 の目標回転数 N_{e*} は、バッテリー 50 の充放電電力 P_b が入力制限 W_{in} の範囲内となるように、具体的には、入力制限 W_{in} の急増（充電側の値として急減）に応じて大きくなるように設定することができる。

10

【0056】

実施例のハイブリッド自動車 20 では、クルーズコントロールまたは可変スピードリミッタ制御の実行中に制動要求がなされているときにおいて、要求パワー P_{r*} が要求充放電電力 P_{btag} 以上である（制動側の値として要求充放電電力 P_{btag} 以下である）ときには、要求パワー P_{r*} と目標充放電電力 P_{b*} とが等しくなり、目標モータリングパワー P_{mt*} 、エンジン 22 の目標回転数 N_{e*} が値 0 となり、モータ MG1 によってエンジン 22 をモータリングしないものとした。しかし、クルーズコントロールまたは可変スピードリミッタ制御の実行中に制動要求がなされているときには、要求パワー P_{r*} が要求充放電電力 P_{btag} 以上であるときも含めて、要求トルク T_{r*} が小さい（制動側の値として大きい）ときに大きいときよりも大きい回転数でエンジン 22 をモータ MG1 によってモータリングするものとしてもよい。

20

【0057】

実施例のハイブリッド自動車 20 では、バッテリー 50 は、リチウムイオン二次電池として構成されるものとした。しかし、バッテリー 50 は、ニッケル水素二次電池などとして構成されるものとしてもよい。

【0058】

実施例の主要な要素と課題を解決するための手段の欄に記載した発明の主要な要素との対応関係について説明する。実施例では、エンジン 22 が「エンジン」に相当し、モータ MG1 が「第 1 モータ」に相当し、プラネタリギヤ 30 が「プラネタリギヤ」に相当し、モータ MG2 が「第 2 モータ」に相当し、バッテリー 50 が「バッテリー」に相当し、バッテリー ECU 52 が「設定手段」に相当し、HVEC U70 とエンジン ECU 24 とモータ ECU 40 とが「制御手段」に相当する。

30

【0059】

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

40

【0060】

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

【産業上の利用可能性】**【0061】**

本発明は、ハイブリッド自動車の製造産業などに利用可能である。

【符号の説明】

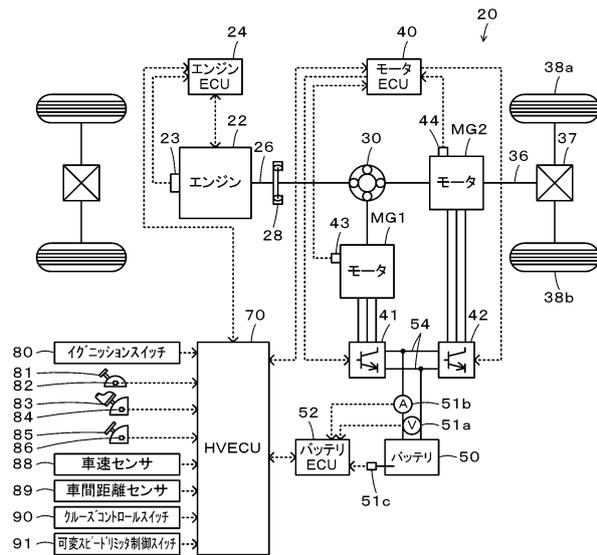
50

【 0 0 6 2 】

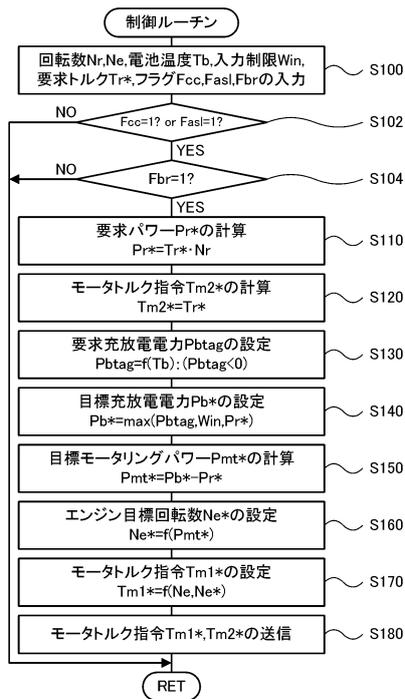
20 ハイブリッド自動車、22 エンジン、23 クランクポジションセンサ、24 エンジン用電子制御ユニット(エンジンECU)、26 クランクシャフト、28 ダンパ、30 プラネタリギヤ、36 駆動軸、37 デファレンシャルギヤ、38a, 38b 駆動輪、40 モータ用電子制御ユニット(モータECU)、41, 42 インバータ、43, 44 回転位置検出センサ、50 バッテリ、51a 電圧センサ、51b 電流センサ、51c 温度センサ、52 バッテリ用電子制御ユニット(バッテリーECU)、54 電力ライン、70 ハイブリッド用電子制御ユニット(HVECU)、80 イグニッションスイッチ、81 シフトレバー、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 車間距離センサ、90 クルーズコントロールスイッチ、91 可変スピードリミッタ制御スイッチ、MG1, MG2 モータ。

10

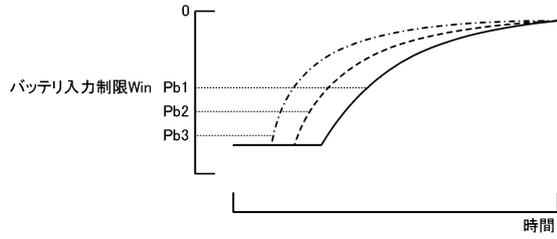
【 図 1 】



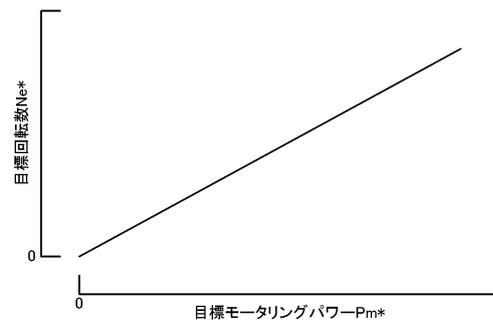
【 図 2 】



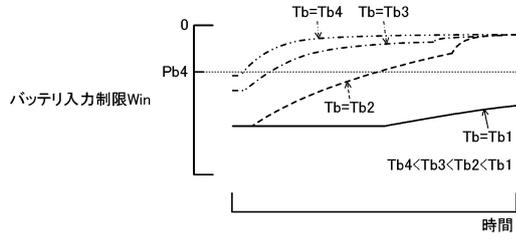
【図3】



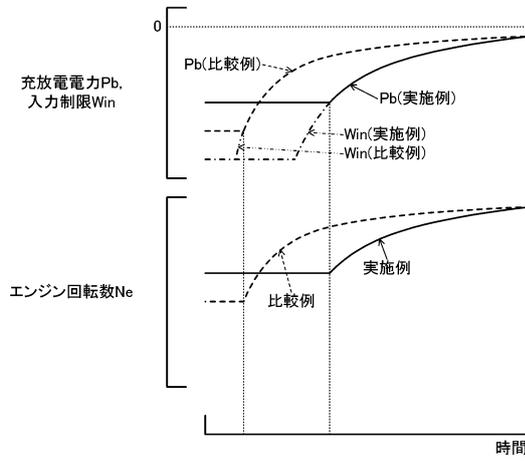
【図6】



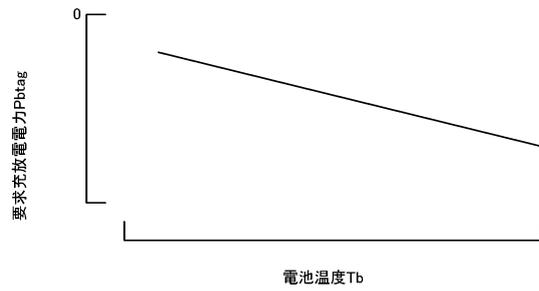
【図4】



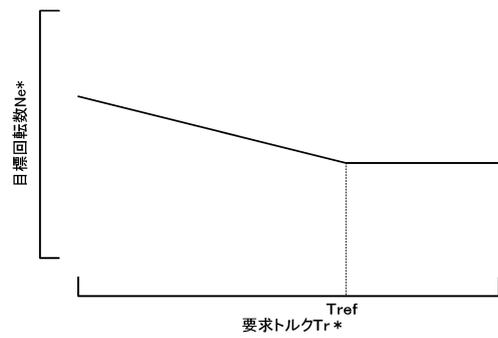
【図7】



【図5】



【図8】



 フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
B 6 0 L	11/18	(2006.01)	B 6 0 L	11/18	A
B 6 0 L	7/24	(2006.01)	B 6 0 L	7/24	D

- (56) 参考文献 特開 2014 - 125078 (JP, A)
 特開 2012 - 245879 (JP, A)
 再公表特許第 2010 / 005079 (JP, A1)
 特開 2007 - 137266 (JP, A)
 特開 2009 - 189217 (JP, A)

(58) 調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B 6 0 W	1 0 / 0 0	-	2 0 / 5 0
B 6 0 K	6 / 2 0	-	6 / 5 4 7
B 6 0 L	1 / 0 0	-	3 / 1 2
B 6 0 L	7 / 0 0	-	1 3 / 0 0
B 6 0 L	1 5 / 0 0	-	1 5 / 4 2