

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6090273号
(P6090273)

(45) 発行日 平成29年3月8日(2017.3.8)

(24) 登録日 平成29年2月17日(2017.2.17)

| | | | | |
|--------------|-----------|------|-------|-----|
| (51) Int.Cl. | F 1 | | | |
| B60W 20/00 | (2016.01) | B60W | 20/00 | 900 |
| B60K 6/445 | (2007.10) | B60K | 6/445 | ZHV |
| B60W 10/06 | (2006.01) | B60W | 10/06 | 900 |
| B60W 10/08 | (2006.01) | B60W | 10/08 | 900 |
| B60L 11/14 | (2006.01) | B60L | 11/14 | |

請求項の数 6 (全 16 頁) 最終頁に続く

| | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2014-188638 (P2014-188638) | (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26年9月17日(2014.9.17) | (74) 代理人 | 110000017 特許業務法人アイテック国際特許事務所 |
| (65) 公開番号 | 特開2016-60320 (P2016-60320A) | (72) 発明者 | 斎藤 立樹 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 |
| (43) 公開日 | 平成28年4月25日(2016.4.25) | (72) 発明者 | 高橋 慶光 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28年2月11日(2016.2.11) | (72) 発明者 | 佐々木 翔一 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】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、

動力を入出力可能な第1モータと、

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

前記駆動軸に動力を入出力可能な第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可能なバッテリと、

を備えるハイブリッド自動車であって、

前記エンジンを負荷運転しながら後進走行する所定時には、前記駆動軸に要求される後進走行方向の要求トルクと、前記エンジンの負荷運転に伴って前記駆動軸に作用する前進走行方向のトルクをキャンセルするためのキャンセルトルクとの和のトルクを前記第2モータから前記駆動軸に出力することができるよう前記エンジンの上限出力を設定し、該上限出力以下の範囲内で前記エンジンの目標出力を設定し、該目標出力が前記エンジンから出力されると共に前記要求トルクにより走行するよう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、

を備え、

前記制御手段は、前記所定時には、前記要求トルクに対応する要求パワーと前記上限出力としての上限パワーとの大小関係と、前記要求パワーと前記バッテリの充電要求パワー

との和と前記上限パワーとの大小関係と、の少なくとも一方に応じて、前記上限パワー以下の範囲内で、前記目標出力としての目標パワーを設定する、
ことを特徴と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、前記所定時において、前記要求パワーと前記充電要求パワーとの和が前記上限パワー以下のときには、前記要求パワーと前記充電要求パワーとの和を前記目標パワーに設定する、
ことを特徴とする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、
前記制御手段は、前記所定時において、前記要求パワーが前記上限パワーより大きいときおよび前記要求パワーが前記上限パワー以下で且つ前記要求パワーと前記充電要求パワーとの和が前記上限パワーより大きいときには、前記上限パワーを前記目標パワーに設定する、
ことを特徴と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、
情報を表示する表示手段を備え、
前記制御手段は、前記所定時において、前記要求パワーが前記上限パワーより大きいときには、後進走行を継続可能な走行可能時間および走行可能距離の少なくとも一方が表示されるように前記表示手段を制御する、
ことを特徴とするハイブリッド自動車。

【請求項 5】

請求項4記載のハイブリッド自動車であって、
前記制御手段は、前記所定時において、前記要求パワーが前記上限パワーより大きいときには、前記バッテリの蓄電割合と許容下限割合との差分を前記要求パワーと前記上限パワーとの差分で除して前記走行可能時間を演算し、車速と前記走行可能時間との積として前記走行可能距離を演算する、
ことを特徴とするハイブリッド自動車。

【請求項 6】

請求項1ないし5のいずれか1つの請求項に記載のハイブリッド自動車であって、
前記制御手段は、前記所定時には、前記要求トルクと前記第2モータから前記駆動軸に出力可能な後進走行方向の上限トルクとの差分を前記出力軸のトルクに換算して得られる前記エンジンの上限トルクと、前記エンジンの上限回転数との積を前記上限パワーに設定する、
ことを特徴と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し、詳しくは、エンジンと、動力を入出力可能な第1モータと、車軸に連結された駆動軸とエンジンの出力軸と第1モータの回転軸とに3つの回転要素が共線図上で駆動軸、出力軸、回転軸の順に並ぶように接続されたプラネタリギヤと、駆動軸に動力を入出力可能な第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可能なバッテリと、を備える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回転電機と、車軸とエンジンの出力軸と第1回転電機の出力軸とにリングギヤとキャリアとサンギヤとが接続さ

10

20

30

40

50

れた第1プラネタリ機構と、第2回転電機と、車軸と第2回転電機の出力軸とにリングギヤとサンギヤとが接続されると共にキャリアが固定された第2プラネタリ機構と、第1回転電機や第2回転電機と電力をやりとりする蓄電装置とを備え、後進走行する際に、蓄電装置のSOC値が充電開始閾値以下に至るとエンジンを始動して第1回転電機による強制充電を開始し、SOC値が充電終了閾値以上に至ると強制充電を終了するものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。このハイブリッド自動車では、後進走行する際に、傾斜度が傾斜度閾値以上のときには、傾斜度が傾斜度閾値未満のときに比して充電開始閾値および充電終了閾値を小さくすることにより、エンジンの始動を遅らせて、エンジンの負荷運転による車軸における駆動力の低下を遅らせ、目標の走行持続距離を達成できるようしている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-221745号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

こうしたハイブリッド自動車では、エンジンを負荷運転しながら後進走行する際に、エンジンの出力、即ち、エンジンから第1プラネタリ機構を介して車軸に作用する前進走行方向のトルクの大きさによっては、駆動軸に要求される後進走行方向の要求トルクを、第2回転電機から駆動軸に出力される後進走行方向のトルクにより十分に賄うことができず、走行性能が低下してしまう場合がある。

20

【0005】

本発明のハイブリッド自動車は、エンジンを負荷運転しながら後進走行する際の走行性能の低下を抑制することを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

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

【0007】

本発明のハイブリッド自動車は、

30

エンジンと、

動力を入出力可能な第1モータと、

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

前記駆動軸に動力を入出力可能な第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可能なバッテリと、

を備えるハイブリッド自動車であって、

前記エンジンを負荷運転しながら後進走行する所定時には、前記駆動軸に要求される後進走行方向の要求トルクと、前記エンジンの負荷運転に伴って前記駆動軸に作用する前進走行方向のトルクをキャンセルするためのキャンセルトルクとの和のトルクを前記第2モータから前記駆動軸に出力することができるよう前記エンジンの上限出力を設定し、該上限出力以下の範囲内で前記エンジンの目標出力を設定し、該目標出力が前記エンジンから出力されると共に前記要求トルクにより走行するよう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、

40

を備えることを特徴とする。

【0008】

この本発明のハイブリッド自動車では、エンジンを負荷運転しながら後進走行する所定時には、駆動軸に要求される後進走行方向の要求トルクと、エンジンの負荷運転に伴って駆動軸に作用する前進走行方向のトルクをキャンセルするためのキャンセルトルクとの、の

50

和のトルクを第2モータから駆動軸に出力することができるようエンジンの上限出力を設定し、上限出力以下の範囲内でエンジンの目標出力を設定し、目標出力がエンジンから出力されると共に要求トルクにより走行するようエンジンと第1モータと第2モータとを制御する。このように、上限出力以下の範囲内の目標出力がエンジンから出力されるようエンジンを制御することにより、第2モータから駆動軸に要求トルクとキャンセルトルクとの和のトルクを出力することができ、要求トルクにより後進走行することができる。この結果、後進走行する際に走行性能が低下するのを抑制することができる。特に、登坂路を後進走行する際など要求トルクの大きさが大きくなりやすいときに、このように制御することの意義が大きい。もとより、エンジンを負荷運転する、即ち、エンジンからの出力を用いて第1モータにより発電を行なうことにより、バッテリの蓄電割合の低下を抑制することができる。ここで、「上限出力」や「目標出力」は、トルクの上限値や目標値を意味するものとしてもよいし、トルクと回転数とにより得られるパワーの上限値や目標値を意味するものとしてもよい。

【0009】

こうした本発明のハイブリッド自動車において、前記制御手段は、前記所定時には、前記要求トルクに対応する要求パワーと前記上限出力としての上限パワーとの大小関係と、前記要求パワーと前記バッテリの充電要求パワーとの和と前記上限パワーとの大小関係と、の少なくとも一方に応じて、前記上限パワー以下の範囲内で、前記目標出力としての目標パワーを設定する、ものとすることもできる。

【0010】

所定時に要求パワーと上限パワーとの大小関係や要求パワーと充電要求パワーとの和と上限パワーとの大小関係に応じて目標パワーを設定する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、前記所定時において、前記要求パワーと前記充電要求パワーとの和が前記上限パワー以下のときには、前記要求パワーと前記充電要求パワーとの和を前記目標パワーに設定する、ものとすることもできる。この場合、充電要求パワーに相当する電力でバッテリを充電しながら要求トルクにより後進走行することができる。

【0011】

また、所定時に要求パワーと上限パワーとの大小関係や要求パワーと充電要求パワーとの和と上限パワーとの大小関係に応じて目標パワーを設定する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、前記所定時において、前記要求パワーが前記上限パワーより大きいときおよび前記要求パワーが前記上限パワー以下で且つ前記要求パワーと前記充電要求パワーとの和が前記上限パワーより大きいときには、前記上限パワーを前記目標パワーに設定する、ものとすることもできる。この場合、要求パワーが上限パワーより小さく且つ要求パワーと充電要求パワーとの和が上限パワーより大きいときには、上限パワーから要求パワーを減じた値に相当する電力でバッテリを充電しながら要求トルクにより後進走行することができる。また、要求パワーが上限パワーと等しく且つ要求パワーと充電要求パワーとの和が上限パワーより大きいときには、バッテリを充放電させずに要求トルクにより後進走行することができる。さらに、要求パワーが上限パワーより大きいときには、要求パワーから上限出力を減じた値に相当する電力をバッテリから放電させる（バッテリの蓄電割合が低下する）ことになるが、要求トルクにより後進走行することができる。この態様の本発明のハイブリッド自動車において、情報を表示する表示手段を備え、前記制御手段は、前記所定時において、前記要求パワーが前記上限パワーより大きいときには、後進走行を継続可能な走行可能時間および走行可能距離の少なくとも一方が表示されるように前記表示手段を制御する、ものとすることもできる。こうすれば、走行可能時間や走行可能距離を運転者に報知することができる。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、前記所定時において、前記要求パワーが前記上限パワーより大きいときには、前記バッテリの蓄電割合と許容下限割合との差分を前記要求パワーと前記上限パワーとの差分で除して前記走行可能時間を演算し、車速と前記走行可能時間との積として前記走行可能距離を演算する、ものとすることもできる。

【0012】

10

20

30

40

50

さらに、所定時に要求パワーと上限パワーとの大小関係や要求パワーと充電要求パワーとの和と上限パワーとの大小関係に応じて目標パワーを設定する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、前記所定時には、前記要求トルクと前記第2モータから前記駆動軸に出力可能な後進走行方向の上限トルクとの差分を前記出力軸のトルクに換算して得られる前記エンジンの上限トルクと、前記エンジンの上限回転数との積を前記上限パワーに設定する、ものとすることもできる。この態様の本発明のハイブリッド自動車において、前記上限回転数は、前記プラネタリギヤのピニオンギヤの性能に基づく前記エンジンの上限回転数である第1仮上限回転数と、前記第1モータの性能に基づく前記エンジンの上限回転数である第2仮上限回転数と、前記エンジンの定格値としての第3仮上限回転数と、の最小値を値0で下限ガードして設定される、ものとすることもできる。こうすれば、エンジンや第1モータ、プラネタリギヤのピニオンギヤの保護を図ることができる。10

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の一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HVECUL70により実行される所定時制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図3】要求トルク設定用マップの一例を示す説明図である。

【図4】所定時のプラネタリギヤ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の一例を示す説明図である。20

【図5】エンジン目標運転ポイント設定処理の一例を示すフローチャートである。

【図6】駆動軸36の回転数Nrとエンジン22の上限回転数Nemaxとの関係の一例を示す説明図である。

【図7】所定時でバッテリ50の充電が要求されているときの要求パワーPr*、バッテリ50の充電要求パワーPch*、エンジン22の目標パワーPe*、実際の走行パワー(実Pr)、バッテリ50の実際の充放電電力(充電時には実Pch、放電時には実Pdi)の関係の一例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

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】

【0015】

図1は、本発明の一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、ガソリンや軽油などを燃料として動力を出力するエンジン22と、エンジン22を駆動制御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を介して複数のピニオンギヤ33を連結したキャリヤ34が接続されると共に駆動輪63a, 63bにデファレンシャルギヤ62とギヤ機構60とを介して連結された駆動軸36にリングギヤ32が接続されたシングルピニオン式のプラネタリギヤ30と、例えば周知の同期発電電動機として構成されてプラネタリギヤ30のサンギヤ31に回転子が接続されたモータMG1と、例えば周知の同期発電電動機として構成されて駆動軸36に減速ギヤ35を介して回転子が接続されたモータMG2と、モータMG1, MG2を駆動するためのインバータ41, 42と、インバータ41, 42のスイッチング素子をスイッチング制御することによってモータMG1, MG2を駆動制御するモータ用電子制御ユニット(以下、「モータECU」という)40と、例えばリチウムイオン二次電池として構成されてインバータ41, 42を介してモータMG1, MG2と電力をやりとりするバッテリ50と、バッテリ50を管理するバッテリ用電子制御ユニット(以下、「バッテリECU」という)52と、車両全体を制御するハイブリッド用電子制御ユニット(以下、「HVECUL」という)70と、を備える。40

【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やデータを一時的に記憶するRAM、入出力ポート、通信ポートを備える。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を介して入力されており、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 は、エンジン22のクランクシャフト26に取り付けられた図示しないクランクポジションセンサからの信号に基づいてエンジン22の回転数Neを演算している。

【0017】

モータECU40 は、図示しないが、CPUを中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、CPUの他に、処理プログラムを記憶するROMやデータを一時的に記憶するRAM、入出力ポート、通信ポートを備える。モータECU40 には、モータMG1、MG2を駆動制御するのに必要な各種センサからの信号、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からのモータMG1、MG2の回転子の回転位置m1、m2などが入力ポートを介して入力されており、モータECU40 からは、インバータ41、42の図示しない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。また、モータECU40 は、回転位置検出センサ43、44からのモータMG1、MG2の回転子の回転位置m1、m2に基づいてモータMG1、MG2の回転数Nm1、Nm2を演算している。

10

【0018】

バッテリECU52 は、図示しないが、CPUを中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、CPUの他に、処理プログラムを記憶するROMやデータを一時的に記憶するRAM、入出力ポート、通信ポートを備える。バッテリECU52 には、バッテリ50を管理するのに必要な各種センサからの信号、例えば、バッテリ50の端子間に設置された電圧センサ51aからの端子間電圧Vbやバッテリ50の出力端子に接続された電力ラインに取り付けられた電流センサ51bからの充放電電流Ib、バッテリ50に取り付けられた温度センサ51cからの電池温度Tbなどが入力ポートを介して入力されている。また、バッテリECU52 は、バッテリ50を管理するために、電流センサ51bにより検出されたバッテリ50の充放電電流Ibの積算値に基づいてそのときのバッテリ50から放電可能な電力の容量の全容量に対する割合である蓄電割合SOCを演算している。

20

【0019】

HVEC70 は、図示しないが、CPUを中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、CPUの他に、処理プログラムを記憶するROMやデータを一時的に記憶するRAM、入出力ポート、通信ポートを備える。HVEC70 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、勾配センサ89からの路面勾配rgなどが入力ポートを介して入力されており、HVEC70 からは、情報を表示するディスプレイ90への表示制御信号などが出力ポートを介して出力されている。また、HVEC70 は、エンジンECU24やモータECU40、バッテリECU52と通信可能に接続されており、エンジンECU24やモータECU40、バッテリECU52と各種制御信号やデータのやりとりを行なっている。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により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）などがある。

30

40

50

【0020】

こうして構成された実施例のハイブリッド自動車20は、エンジン22の運転を伴って走行するハイブリッド走行モード（HV走行モード）やエンジン22の運転を停止して走行する電動走行モード（EV走行モード）で走行する。

【0021】

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、エンジン22を負荷運転しながら後進走行する所定時の動作について説明する。図2は、実施例のHV ECU70により実行される所定時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、所定時に所定時間毎（例えば数 msec毎）に繰り返し実行される。

【0022】

所定時制御ルーチンが実行されると、HV ECU70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50の蓄電割合SOCなど制御に必要なデータを入力する（ステップS100）。ここで、モータMG1、MG2の回転数Nm1、Nm2は、回転位置検出センサ43、44により検出されたモータMG1、MG2の回転子の回転位置m1、m2に基づいて演算された値をモータECU40から通信により入力するものとした。また、バッテリ50の蓄電割合SOCは、電流センサ51bにより検出されたバッテリ50の充放電電流Ibの積算値に基づいて演算された値をバッテリECU52から通信により入力するものとした。

【0023】

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Tr*を設定し（ステップS110）、設定した要求トルクTr*に駆動軸36の回転数Nrを乗じて、走行に要求される要求パワーPr*を計算する（ステップS120）。ここで、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図示しないROM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。要求トルク設定用マップの一例を図3に示す。図示するように、要求トルクTr*には、負の値（後進走行方向の値）が設定される。また、駆動軸36の回転数Nrは、モータMG2の回転数Nm2を減速ギヤ35のギヤ比Grで除して計算したり、車速Vに換算係数を乗じて計算したりすることができる。

【0024】

続いて、後述するエンジン目標運転ポイント設定処理によりエンジン22の目標運転ポイントとしての目標回転数Ne*と目標トルクTe*とを設定する（ステップS130）。そして、エンジン22の目標回転数Ne*と駆動軸36の回転数Nr（=Nm2/Gr）とプラネタリギヤ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Nm1*を計算すると共に計算した目標回転数Nm1*とモータMG1の現在の回転数Nm1とエンジン22の目標トルクTe*とプラネタリギヤ30のギヤ比とを用いて式（2）によりモータMG1のトルク指令Tm1*を計算する（ステップS140）。ここで、式（1）は、プラネタリギヤ30の回転要素に対する力学的な関係式である。所定時のプラネタリギヤ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の一例を図4に示す。図中、左のS軸はモータMG1の回転数Nm1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Neであるキャリヤ34の回転数を示し、R軸はモータMG2の回転数Nm2を減速ギヤ35のギヤ比Grで除して得られるリングギヤ32（駆動軸36）の回転数Nrを示す。また、図中、R軸上の2つの太線矢印は、モータMG1から出力されてプラネタリギヤ30を介して駆動軸36に作用するトルクと、モータMG2から出力されて減速ギヤ35を介して駆動軸36に作用するトルクとを示す。式（1）は、この共線図を用いれば容易に導くことができる。また、式（2）は、モータMG1を目標回転数Nm1*で回転させる（エンジン22を目標回転数Ne*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、右辺第1項はフィードフォワード

10

20

30

40

50

ド項であり、右辺第2項、第3項はフィードバック項の比例項、積分項である。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。

【0025】

$$Nm1^* = Ne^* \cdot (1 + \dots) / -Nm2 / (Gr \cdot \dots) \quad (1)$$

$$Tm1^* = - \cdot Te^* / (1 + \dots) + k1(Nm1^* - Nm1) + k2 \cdot (Nm1^* - Nm1) dt \quad (2)$$

【0026】

そして、次式(3)に示すように、要求トルク T_{r^*} にモータ MG1 のトルク指令 $Tm1^*$ をプラネタリギヤ 30 のギヤ比 G_r で除した値を加えて更にこれを減速ギヤ 35 のギヤ比 G_r で除して、モータ MG2 のトルク指令 $Tm2^*$ の仮の値としての仮トルク $Tm2tmp$ を計算し(ステップ S150)、式(4)に示すように、モータ MG2 の仮トルク $Tm2tmp$ を負のトルク制限 $Tm2lim$ で制限して(下限ガードして)モータ MG2 のトルク指令 $Tm2^*$ を設定する(ステップ S160)。ここで、式(3)は、図4の共線図を用いれば容易に導くことができる。また、トルク制限 $Tm2lim$ は、モータ MG2 から出力してもよいトルクの下限(絶対値としては上限)であり、例えば、モータ MG2 の回転数 $Nm2$ に応じた負側の定格値のトルクを用いることができる。

【0027】

$$Tm2tmp = (Tr^* + Tm1^*) / Gr \quad (3)$$

$$Tm2^* = \max(Tm2tmp, Tm2lim) \quad (4)$$

【0028】

こうしてエンジン 22 の目標回転数 Ne^* や目標トルク Te^* 、モータ MG1, MG2 のトルク指令 $Tm1^*$, $Tm2^*$ を設定すると、エンジン 22 の目標回転数 Ne^* や目標トルク Te^* についてはエンジン ECU 24 に、モータ MG1, MG2 のトルク指令 $Tm1^*$, $Tm2^*$ についてはモータ ECU 40 にそれぞれ送信して(ステップ S170)、本ルーチンを終了する。エンジン 22 の目標回転数 Ne^* と目標トルク Te^* とを受信したエンジン ECU 24 は、エンジン 22 が目標回転数 Ne^* と目標トルク Te^* とからなる運転ポイントで運転されるようにエンジン 22 の吸入空気量制御や燃料噴射制御、点火制御などを行なう。また、モータ MG1, MG2 のトルク指令 $Tm1^*$, $Tm2^*$ を受信したモータ ECU 40 は、モータ MG1, MG2 がトルク指令 $Tm1^*$, $Tm2^*$ 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。

【0029】

次に、この図2の所定時制御ルーチンのステップ S130の処理、即ち、図5に例示するエンジン目標運転ポイント設定処理によりエンジン 22 の目標回転数 Ne^* と目標トルク Te^* とを設定する処理について説明する。

【0030】

エンジン目標運転ポイント設定処理では、HVECU70は、まず、バッテリ 50 の蓄電割合 SOC に基づいてバッテリ 50 の充電要求パワー Pch^* を設定する(ステップ S200)。ここで、バッテリ 50 の充電要求パワー Pch^* は、実施例では、バッテリ 50 の蓄電割合 SOC と充電要求パワー Pch^* との関係を予め定めて図示しない ROM に記憶しておき、蓄電割合 SOC が与えられると記憶したマップから対応する充電要求パワー Pch^* を導出して設定するものとした。この充電要求パワー Pch^* は、蓄電割合 SOC が目標割合 SOC^* (例えば 50% や 55%, 60% など) より小さいときには、値 0 より大きい範囲内(充電側の範囲内)で蓄電割合 SOC が小さいほど大きくなる傾向に設定され、蓄電割合 SOC が目標割合 SOC^* より大きいときには、値 0 より小さい範囲内(放電側の範囲内)で蓄電割合 SOC が大きいほど小さくなる(絶対値としては大きくなる)傾向に設定される。なお、後進走行する際には、エンジン 22 を負荷運転すると、エンジン 22 から出力されてプラネタリギヤ 30 を介して駆動軸 36 に作用する前進走行方向のトルク(以下、「直達トルク」という)により、駆動軸 36 に出力可能なトルクの下限が大きくなる(絶対値としては小さくなる)。このため、バッテリ 50 の充電が要求されていないときには、図2の所定時制御ルーチンを実行せずに、エンジン 22 を運転停

10

20

30

40

50

止してモータ MG 2 からのトルク (パワー) により後進走行するのが好ましい。これを考慮して、以下の説明では、エンジン 2 2 を負荷運転する必要がある (バッテリ 5 0 の充電が要求されている) ときを考える。

【0031】

続いて、要求トルク T_{r^*} とモータ MG 2 のトルク制限 T_{m2lim} とプラネタリギヤ 3 0 のギヤ比 G_r と減速ギヤ 3 5 のギヤ比 G_r とを用いて、次式 (5) により、エンジン 2 2 の上限トルク T_{emax} を計算する (ステップ S 210)。ここで、式 (5) 中、「 $T_{m2lim} \cdot G_r$ 」は、モータ MG 2 から駆動軸 3 6 に出力することができるトルクの下限 (後進走行方向のトルクの上限) を示す。また、式 (5) の両辺を「 $1 + \dots$ 」で除して得られる「 $T_{emax} / (1 + \dots)$ 」は、エンジン 2 2 からの直達トルクの上限 (前進走行方向のトルクの上限) を示す。したがって、式 (5) は、前進走行方向のトルク $T_{emax} / (1 + \dots)$ と後進走行方向のトルク $T_{m2lim} \cdot G_r$ とにより駆動軸 3 6 に要求トルク T_{r^*} を出力することができるよう、上限トルク T_{emax} を計算することを意味する。式 (5) から分かるように、上限トルク T_{emax} は、要求トルク T_{r^*} が小さい (後進走行方向のトルクとして大きい) ほど小さくなる。

【0032】

$$T_{emax} = (T_{r^*} - T_{m2lim} \cdot G_r) \cdot (1 + \dots) \quad (5)$$

【0033】

そして、駆動軸 3 6 の回転数 N_r ($= N_{m2} / G_r$) に基づいてエンジン 2 2 の上限回転数 N_{emax} を設定し (ステップ S 220)、エンジン 2 2 の上限トルク T_{emax} と上限回転数 N_{emax} との積をエンジン 2 2 の上限パワー P_{emax} に設定する (ステップ S 230)。ここで、上限回転数 N_{emax} は、実施例では、以下の手法により計算するものとした。まず、モータ MG 1 の正側の定格値の回転数としての上限回転数 N_{m1max} と駆動軸 3 6 の回転数 N_r とプラネタリギヤ 3 0 のギヤ比 (サンギヤの歯数 / リングギヤの歯数) とを用いて、次式 (6) により、モータ MG 1 の性能に基づくエンジン 2 2 の上限回転数 $N_{emax} (mg1)$ を計算する。ここで、式 (6) は、上述の図 4 の共線図を用いれば容易に導くことができる。続いて、プラネタリギヤ 3 0 のピニオンギヤ 3 3 の正側の定格値の回転数としての上限回転数 N_{pinmax} と駆動軸 3 6 の回転数 N_r とプラネタリギヤ 3 0 のピニオンギヤ 3 3 についてのギヤ比 (ピニオンギヤ 3 3 の歯数 / リングギヤ 3 2 の歯数) とを用いて、式 (7) により、ピニオンギヤ 3 3 の性能に基づくエンジン 2 2 の上限回転数 $N_{emax} (pin)$ を計算する。そして、式 (8) に示すように、エンジン 2 2 の上限回転数 $N_{emax} (mg1)$ 、 $N_{emax} (pin)$ とエンジン 2 2 の定格値の回転数としての上限回転数 $N_{emax} (eg)$ との最小値を値 0 で下限ガードしてエンジン 2 2 の上限回転数 N_{emax} を設定する。駆動軸 3 6 の回転数 N_r とエンジン 2 2 の上限回転数 N_{emax} との関係の一例を図 6 に示す。そして、この上限回転数 N_{emax} を後述のステップ S 330 の処理でエンジン 2 2 の目標回転数 N_e^* に設定することにより、エンジン 2 2 やモータ MG 1、プラネタリギヤ 3 0 のピニオンギヤ 3 3 を保護しつつ、エンジン 2 2 の回転数を大きくすることができる。これにより、エンジン 2 2 から上限パワー P_{emax} より小さいパワーを出力する場合には、上限回転数 N_{emax} より小さい回転数でエンジン 2 2 を運転するものに比してエンジン 2 2 から出力するトルクを小さくすることができ、エンジン 2 2 からの直達トルク (前進走行方向のトルク) を小さくすることができる。なお、上述したように、要求トルク T_{r^*} が小さい (後進走行方向のトルクとして大きい) ほど上限トルク T_{emax} が小さくなるから、上限パワー P_{emax} も要求トルク T_{r^*} が小さいほど小さくなる。

【0034】

$$N_{emax}(mg1) = \dots \cdot N_{m1max} / (1 + \dots) + N_{m2} / (G_r \cdot (1 + \dots)) \quad (6)$$

$$N_{emax}(pin) = N_{m2} / G_r + \dots \cdot N_{pinmax} \quad (7)$$

$$N_{emax} = \max(\min(N_{emax}(mg1), N_{emax}(pin), N_{emax}(eg)), 0) \quad (8)$$

【0035】

次に、要求パワー P_{r^*} をエンジン 2 2 の上限パワー P_{emax} と比較すると共に (ス

10

20

30

40

50

ステップS240)、要求パワー P_{r*} にバッテリ50の充電要求パワー P_{ch*} を加えた値($P_{r*} + P_{ch*}$)をエンジン22の上限パワー P_{emax} と比較する(ステップ250)。

【0036】

ステップS240,S250で、要求パワー P_{r*} および値($P_{r*} + P_{ch*}$)がエンジン22の上限パワー P_{emax} 以下のときには、値($P_{r*} + P_{ch*}$)をエンジン22の目標パワー P_{e*} に設定し(ステップS260)、エンジン22の上限回転数 N_{emax} をエンジン22の目標回転数 N_{e*} に設定すると共に目標パワー P_{e*} をエンジン22の目標回転数 N_{e*} で除してエンジン22の目標トルク T_{e*} を設定して(ステップS330)、エンジン目標運転ポイント設定処理を終了する。このように上限パワー P_{emax} (= $T_{emax} \cdot N_{emax}$)以下の値($P_{r*} + P_{ch*}$)を目標パワー P_{e*} に設定すると共に上限回転数 N_{emax} を目標回転数 N_{e*} に設定することにより、目標トルク T_{e*} は、上限トルク T_{emax} 以下の値となる。
10

【0037】

この場合、ステップS330の処理で上限トルク T_{emax} 以下の値を目標トルク T_{e*} に設定することにより、図2のステップS150の処理で設定するモータMG2の仮トルク T_{m2tmp} は、上述の式(2)のフィードフォワード項と式(3)と式(5)との関係から、基本的には、トルク制限 T_{m2lim} の範囲内の値になる。このため、図2のステップS160の処理では、仮トルク T_{m2tmp} をトルク指令 T_{m2*} に設定することになる。これにより、要求トルク T_{r*} と、エンジン22からの直達トルクをキャンセルするためのキャンセルトルク T_c と、の和のトルクをモータMG2から駆動軸36に出力することができる。この結果、要求トルク T_{r*} (要求パワー P_{r*})により後進走行することができる。また、この場合、ステップS260の処理で要求パワー P_{r*} より大きい値($P_{r*} + P_{ch*}$)を目標パワー P_{e*} に設定することにより、充電要求パワー P_{ch*} に相当する電力でバッテリ50を充電することができる。これにより、バッテリ50の蓄電割合SOCの低下を抑制することができる。
20

【0038】

ステップS240,S250で、要求パワー P_{r*} がエンジン22の上限パワー P_{emax} 以下で且つ値($P_{r*} + P_{ch*}$)がエンジン22の上限パワー P_{emax} より大きいときには、上限パワー P_{emax} (= $N_{emax} \cdot T_{emax}$)をエンジン22の目標パワー P_{e*} に設定し(ステップS270)、エンジン22の上限回転数 N_{emax} をエンジン22の目標回転数 N_{e*} に設定すると共に目標パワー P_{e*} をエンジン22の目標トルク T_{e*} に設定して(ステップS330)、エンジン目標運転ポイント設定処理を終了する。
30

【0039】

この場合、ステップS330の処理で上限トルク T_{emax} を目標トルク T_{e*} に設定することにより、要求パワー P_{r*} および値($P_{r*} + P_{ch*}$)がエンジン22の上限パワー P_{emax} 以下のときと同様に、要求トルク T_{r*} (要求パワー P_{r*})により後進走行することができる。また、この場合、ステップS270の処理で要求パワー P_{r*} 以上の上限パワー P_{emax} を目標パワー P_{e*} に設定することにより、要求パワー P_{r*} が上限パワー P_{emax} より小さいときには、上限パワー P_{emax} から要求パワー P_{r*} を減じた値($P_{emax} - P_{r*}$)に相当する電力でバッテリ50を充電することができ、要求パワー P_{r*} が上限パワー P_{emax} と等しいときには、バッテリ50を充放電しない。これにより、バッテリ50の蓄電割合SOCの低下を抑制することができる。
40

【0040】

ステップS240で、要求パワー P_{r*} がエンジン22の上限パワー P_{emax} より大きいときには、上限パワー P_{emax} をエンジン22の目標パワー P_{e*} に設定する(ステップS280)。そして、要求パワー P_{r*} から上限パワー P_{emax} を減じて、要求パワー P_{r*} により走行する際にバッテリ50から放電されると想定される想定放電電力
50

P_{dies} を計算し(ステップS290)、バッテリ50の蓄電割合SOCから許容下限割合SOC_{min}を減じた値(SOC - SOC_{min})を想定放電電力P_{dies}で除して、バッテリ50の蓄電割合SOCが許容下限割合SOC_{min}に至るまでに走行可能な走行可能時間T_{run}を計算し(ステップS300)、車速Vに走行可能時間T_{run}を乗じて、バッテリ50の蓄電割合SOCが許容下限割合SOC_{min}に至るまでに走行可能な走行可能距離L_{run}を計算し(ステップS310)、計算した走行可能時間T_{run}および走行可能距離L_{run}をディスプレイ90に表示出力する(ステップS320)。ここで、許容下限割合SOC_{min}は、バッテリ50の特性に応じて定められ、例えば、20%や25%，30%などとされる。

【0041】

10

このように、走行可能時間T_{run}および走行可能距離L_{run}をディスプレイ90に表示出力することにより、走行可能時間T_{run}および走行可能距離L_{run}を運転者に報知することができる。この結果、これを確認した運転者に、走行可能時間T_{run}や走行可能距離L_{run}を長くするための操作、例えば、アクセルペダル83の踏込量を低下させる(要求パワーPr*を低下させる)操作などを行なうか否かの判断を促すことができる。

【0042】

そして、エンジン22の上限回転数N_{max}をエンジン22の目標回転数N_{e*}に設定すると共に目標パワーPe*(この場合、上限パワーP_{emax}(=N_{max}・Te_{max}))をエンジン22の目標回転数N_{e*}で除して得られる値、即ち、上限トルクT_{emax}をエンジン22の目標トルクTe*に設定して(ステップS330)、エンジン目標運転ポイント設定処理を終了する。

20

【0043】

この場合、ステップS330の処理で上限トルクT_{emax}を目標トルクTe*に設定することにより、要求パワーPr*および値(Pr* + Pch*)がエンジン22の上限パワーP_{emax}以下のときなどと同様に、要求トルクTr*(要求パワーPr*)により後進走行することができる。また、この場合、ステップS280の処理で上限パワーP_{emax}を目標パワーPe*に設定することにより、要求パワーPr*により後進走行するため、要求パワーPr*から上限パワーP_{emax}を減じた値(Pr* - P_{emax})に相当する電力でバッテリ50を放電されることになる。

30

【0044】

図7は、所定時でバッテリ50の充電が要求されているときの要求パワーPr*、バッテリ50の充電要求パワーPch*、エンジン22の目標パワーPe*、実際の走行パワー(実Pr)、バッテリ50の実際の充放電電力(充電時には実Pch、放電時には実P_{dies})の関係の一例を示す説明図である。なお、図中、上限パワーP_{emax}は、上述の理由により、要求パワーPr*が大きいほど小さくなっている。

【0045】

図中1番左側に示すように、要求パワーPr*に充電要求パワーPch*を加えた値(Pr* + Pch*)が上限パワーP_{emax}以下のときには、値(Pr* + Pch*)を目標パワーPe*に設定する。これにより、充電要求パワーPch*に相当する電力(実Pch)でバッテリ50を充電しながら、要求パワーPr*に相当する走行パワー(実Pr)により後進走行することができる。

40

【0046】

図中中央に示すように、また、要求パワーPr*が上限パワーP_{emax}以下で且つ値(Pr* + Pch*)が上限パワーP_{emax}より大きいときには、上限パワーP_{emax}を目標パワーPe*に設定する。これにより、要求パワーPr*が上限パワーP_{emax}より小さいときには、上限パワーP_{emax}から要求パワーPr*を減じた値に相当する電力(実Pch)でバッテリ50を充電しながら、要求パワーPr*に相当する走行パワー(実Pr)により後進走行することができ、要求パワーPr*が上限パワーP_{emax}と等しいときには、バッテリ50を充放電させずに、要求パワーPr*に相当する走行

50

パワー(実 P_r)により後進走行することができる。

【0047】

図中1番右側に示すように、要求パワー P_r^* が上限パワー P_{emax} より大きいときには、上限パワー P_{emax} を目標パワー P_e^* に設定する。これにより、要求パワー P_r^* から上限パワー P_{emax} を減じた値に相当する電力(実 P_{di})でバッテリ50を放電させながら要求パワー P_r^* に相当する走行パワー(実 P_r)により後進走行することができる。

【0048】

即ち、要求パワー P_r^* に拘わらず、いずれの場合も、要求パワー P_r^* に相当する走行パワー(実 P_r)により後進走行することができる。この結果、後進走行する際に走行性能が低下するのを抑制することができる。特に、登坂路を後進走行する際など要求パワー P_r^* が大きくなりやすいときに、このように制御することの意義が大きい。

【0049】

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を負荷運転しながら後進走行する所定時には、要求トルク T_r^* と、エンジン22の負荷運転に伴って駆動軸36に作用する前進走行方向のトルク(直達トルク)をキャンセルするためのキャンセルトルク T_c と、の和のトルクをモータMG2から駆動軸36に出力することができるようエンジン22の上限パワー P_{emax} を設定し、上限パワー P_{emax} 以下の範囲内でエンジン22が運転されると共にモータMG2から駆動軸36に要求トルク T_r^* とキャンセルトルク T_c との和のトルクが出力されるようエンジン22とモータMG1, MG2とを制御するから、要求トルク T_r^* (要求パワー P_r^*)により後進走行することができ、後進走行する際に走行性能が低下するのを抑制することができる。

【0050】

ここで、所定時において、要求パワー P_r^* と充電要求パワー P_{ch^*} との和が上限パワー P_{emax} 以下のときには、要求パワー P_r^* と充電要求パワー P_{ch^*} との和を目標パワー P_e^* に設定するから、充電要求パワー P_{ch^*} に相当する電力でバッテリ50を充電しながら要求トルク T_r^* (要求パワー P_r^*)により後進走行することができる。即ち、バッテリ50の蓄電割合SOCの低下を抑制しながら要求トルク T_r^* により後進走行することができる。

【0051】

また、所定時において、要求パワー P_r^* が上限パワー P_{emax} 以下であり且つ要求パワー P_r^* に充電要求パワー P_{ch^*} を加えた値が上限パワー P_{emax} より大きいときには、上限パワー P_{emax} を目標パワー P_e^* に設定するから、要求パワー P_r^* が上限パワー P_{emax} より小さいときには、上限パワー P_{emax} から要求パワー P_r^* を減じた値に相当する電力でバッテリ50を充電しながら要求トルク T_r^* (要求パワー P_r^*)により後進走行することができ、要求パワー P_r^* が上限パワー P_{emax} と等しいときには、バッテリ50を充放電せずに要求トルク T_r^* により後進走行することができる。即ち、バッテリ50の蓄電割合SOCの低下を抑制しながら要求トルク T_r^* により後進走行することができる。

【0052】

さらに、所定時において、要求パワー P_r^* が上限パワー P_{emax} より大きいときには、上限パワー P_{emax} を目標パワー P_e^* に設定するから、バッテリ50を放電させることにはなるが、要求トルク T_r^* (要求パワー P_r^*)により後進走行することができる。

【0053】

実施例のハイブリッド自動車20では、所定時に要求パワー P_r^* が上限パワー P_{emax} より大きいときには、走行可能時間 T_{run} および走行可能距離 L_{run} を計算するものとしたが、これらの一方だけを計算するものとしてもよいし、両方共計算しないものとしてもよい。

【0054】

10

20

30

40

50

実施例のハイブリッド自動車 20 では、所定時に要求パワー P_{r*} が上限パワー P_{emax} より大きいときには、走行可能時間 T_{run} および走行可能距離 L_{run} をディスプレイ 90 に表示出力するものとしたが、走行可能時間 T_{run} と走行可能距離 L_{run} とのうち一方のみをディスプレイ 90 に表示出力するものとしてもよいし、走行可能距離 T_{run} も走行可能距離 L_{run} もディスプレイ 90 に表示出力しないものとしてもよい。

【0055】

実施例のハイブリッド自動車 20 では、要求パワー P_{r*} と上限パワー P_{emax} との大小関係や要求パワー P_{r*} とバッテリ 50 の充電要求パワー P_{ch*} との和と上限パワー P_{emax} との大小関係を用いて、上限パワー P_{emax} 以下の範囲内で目標パワー P_{e*} を設定するものとしたが、要求トルク T_{r*} 、上限トルク T_{emax} を駆動軸 36 のトルクに換算した値、充電要求パワー P_{ch*} を駆動軸 36 のトルクに換算した値を用いて、上限トルク T_{emax} 以下の範囲内で目標トルク T_{e*} を設定するものとしてもよい。

【0056】

実施例のハイブリッド自動車 20 では、所定時において、エンジン 22 の上限回転数 N_{emax} は、モータ MG 1 の性能に基づくエンジン 22 の上限回転数 $N_{emax} (mg1)$ と、ピニオンギヤ 33 の性能に基づくエンジン 22 の上限回転数 $N_{emax} (pin)$ と、エンジン 22 の定格値としての上限回転数 $N_{emax} (eg)$ と、の最小値を値 0 で下限ガードして設定するものとしたが、駆動軸 36 の回転数 N_r のみに応じて設定するものとしたり、所定値を用いるものとしたりしてもよい。

【0057】

実施例のハイブリッド自動車 20 では、所定時のバッテリ 50 の充電要求パワー P_{ch*} は、バッテリ 50 の蓄電割合 SOC に応じて設定するものとしたが、蓄電割合 SOC に加えて、バッテリ 50 の端子間電圧 V_b や電池温度 T_b なども考慮して設定するものとしてもよい。

【0058】

実施例のハイブリッド自動車 20 では、プラネタリギヤ 30 は、シングルピニオン式として構成されるものとしたが、共線図上で、駆動軸 36、エンジン 22 のクランクシャフト 26、モータ MG 1 の回転軸と並ぶように 3 つの回転要素が接続されていれば、ダブルピニオン式として構成されるものとしてもよい。

【0059】

実施例のハイブリッド自動車 20 では、モータ MG 2 の回転軸を、減速ギヤ 35 を介して駆動軸 36 に接続するものとしたが、2 段や 3 段などの有段変速機や無段変速機を介して駆動軸 36 に接続するものとしてもよいし、減速ギヤ 35 や変速機などを介さずに直接接続するものとしてもよい。

【0060】

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 MG 1 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 MG 2 が「第 2 モータ」に相当し、バッテリ 50 が「バッテリ」に相当し、図 5 のエンジン目標運転ポイント設定処理を含む図 2 の所定時制御ルーチンを実行する HVEC_U70 と、HVEC_U70 からのエンジン 22 の目標回転数 N_{e*} や目標トルク T_{e*} に基づいてエンジン 22 を制御するエンジン ECU 24 と、HVEC_U70 からのモータ MG 1、MG 2 のトルク指令 T_{m1*} 、 T_{m2*} に基づいてモータ MG 1、MG 2 (インバータ 41、42) を制御するモータ ECU 40 と、が「制御手段」に相当する。

【0061】

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

10

20

30

40

50

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。

【0062】

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】

【0063】

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。

10

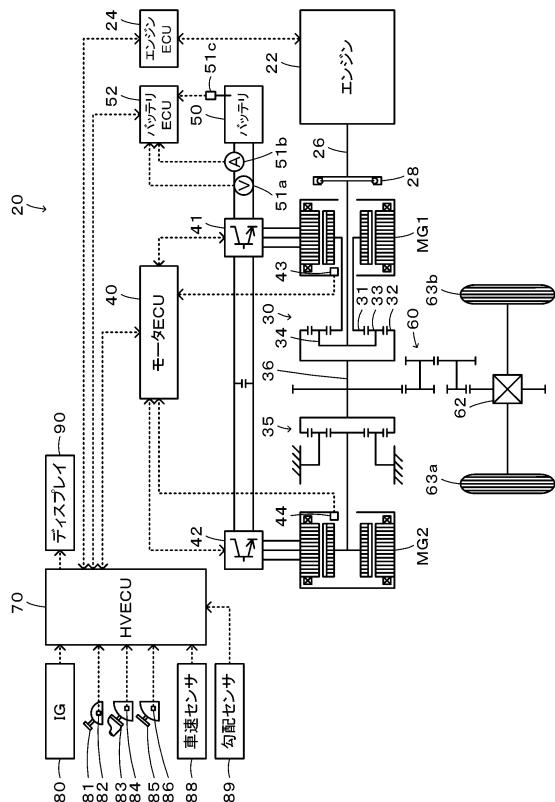
【符号の説明】

【0064】

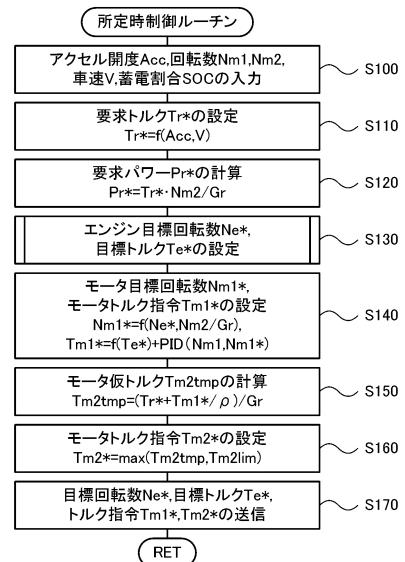
20 ハイブリッド自動車、22 エンジン、24 エンジン用電子制御ユニット（エンジンECU）、26 クランクシャフト、28 ダンパー、30 プラネタリギヤ、31 サンギヤ、32 リングギヤ、33 ピニオンギヤ、34 キャリア、35 減速ギヤ、36 駆動軸、40 モータ用電子制御ユニット（モータECU）、41, 42 インバータ、43, 44 回転位置検出センサ、50 バッテリ、51a 電圧センサ、51b 電流センサ、51c 温度センサ、52 バッテリ用電子制御ユニット（バッテリECU）、60 ギヤ機構、62 デファレンシャルギヤ、63a, 63b 駆動輪、70 ハイブリッド用電子制御ユニット（HVECU）、80 イグニッションスイッチ、8 20 1 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 勾配センサ、90 ディスプレイ、MG1, MG2 モータ。

20

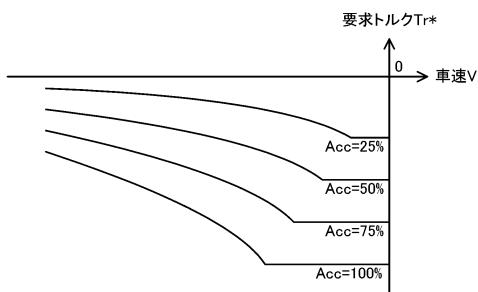
【図1】



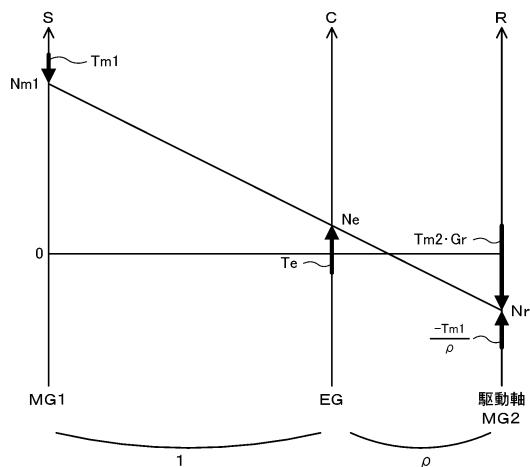
【図2】



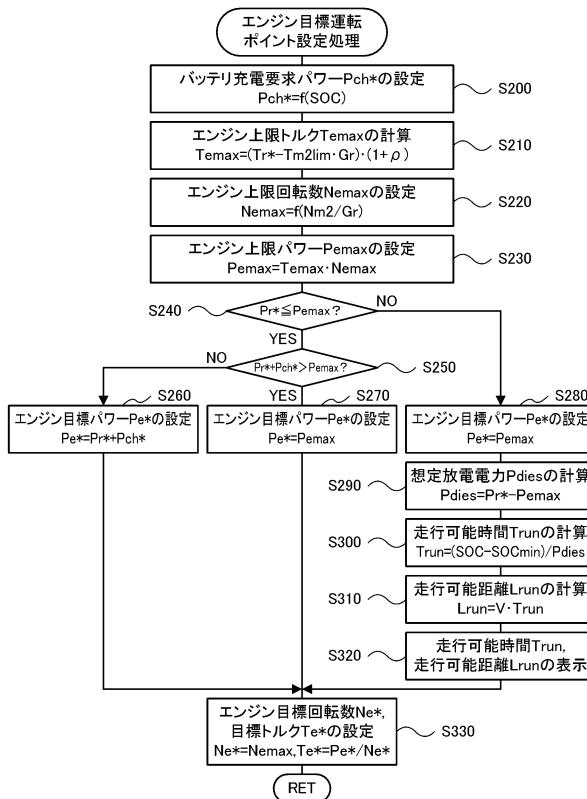
【図3】



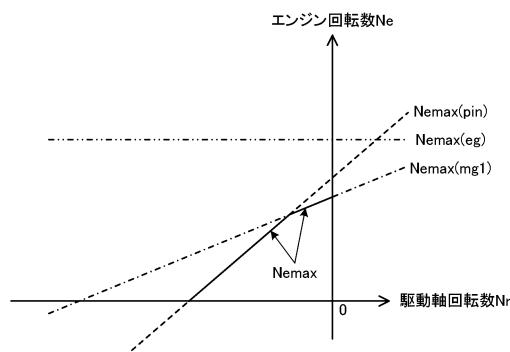
【図4】



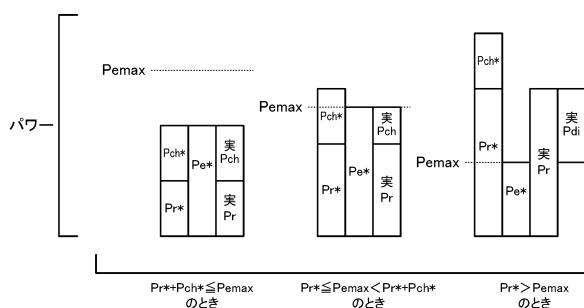
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 W 10/26 (2006.01) B 6 0 W 10/26
B 6 0 W 10/06
B 6 0 W 10/08

審査官 増子 真

(56)参考文献 特開2010-195255 (JP, A)
特開2013-006430 (JP, A)
特開2010-221745 (JP, A)
特開2003-083111 (JP, A)
特開2011-166937 (JP, A)
特開2009-274566 (JP, A)
米国特許出願公開第2007/0021256 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

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