

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-194028

(P2017-194028A)

(43) 公開日 平成29年10月26日(2017.10.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2D 9/02 (2006.01)	FO2D 9/02 ZHVQ	3D202
FO2D 13/02 (2006.01)	FO2D 13/02 J	3G065
FO2D 43/00 (2006.01)	FO2D 43/00 3O1Z	3G092
FO2D 41/04 (2006.01)	FO2D 41/04 3IOA	3G301
B6OW 10/06 (2006.01)	FO2D 43/00 3O1K	3G384
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-85407 (P2016-85407)
 (22) 出願日 平成28年4月21日 (2016.4.21)

(71) 出願人 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 元古 武志
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 Fターム(参考) 3D202 AA03 BB02 CC02 DD05 DD16
 DD18 FF04
 3G065 CA12 FA01 GA05 GA09 GA10
 GA11 GA15 GA29 GA41

最終頁に続く

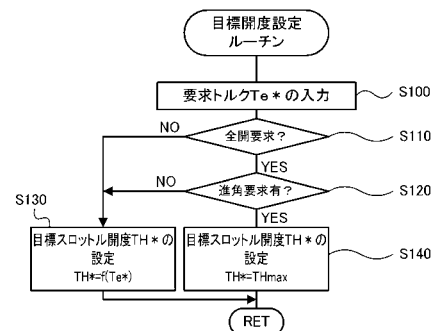
(54) 【発明の名称】 内燃機関装置

(57) 【要約】

【課題】 スロットルバルブが全開になる頻度を少なくする。

【解決手段】 トルク要求がスロットル全開要求であり、且つ、VVT進角要求があるときには、目標開度TH*を開度THmaxに設定し(S110、S120、S140)、トルク要求がスロットル全開要求でなかったり、VVT進角要求がないときには、吸入空気量Qaが要求トルクTe*に基づく目標空気量Qa*となるように目標スロットル開度TH*を設定し(S110～S130)、スロットル開度THが目標スロットル開度TH*となるようにスロットルバルブの開度を調整するためのスロットルモータを駆動制御する。これにより、スロットルバルブが頻繁に全開となるのを抑制することができる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

吸気バルブの開閉タイミングを変更可能な可変バルブタイミング機構を有する内燃機関と、

スロットルバルブの開度が目標開度となるように前記内燃機関を制御する制御手段と、
を備える内燃機関装置であって、

前記制御手段は、要求トルクが前記内燃機関の回転数に基づく所定トルク以上である第 1 条件と、前記吸気バルブの開閉タイミングの進角を要求する進角要求がなされている第 2 条件と、の 2 つの条件が共に成立しているときには、前記目標開度を全開に設定し、前記 2 つの条件のうち 1 つが成立しないときには、前記目標開度を前記要求トルクに応じた開度に設定する、

10

内燃機関装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関装置に関し、詳しくは、可変バルブタイミング機構を有する内燃機関を備える内燃機関装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の内燃機関装置としては、内燃機関に要求される要求トルクが内燃機関から出力可能な最大トルク以上であるときには、スロットルバルブ（スロットル弁）が全開になるように内燃機関を制御するものが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。この装置では、こうした制御により、スロットルバルブ（スロットル弁）の個体差や経時変化によらずに、内燃機関から最大トルクを出力している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2009-293602 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

ところで、吸気バルブの開閉タイミングを変更する可変バルブタイミング機構を有する内燃機関を備える内燃機関装置では、吸気バルブの開閉タイミングが要求トルクに応じたタイミングとなるように可変バルブタイミング機構とスロットルバルブとを制御している。この装置では、要求トルクが最大トルク以上のときには、スロットルバルブが全開になるように内燃機関を制御することにより、要求トルクのわずかな変化によってスロットルバルブの開度が変化することを抑制している。ところで、内燃機関の要求パワーが増加すると、内燃機関の回転数を現在の回転数から目標回転数に向かって徐々に高くしながら、要求パワーを出力するように内燃機関を制御する。したがって、内燃機関の要求トルクは、内燃機関の回転数が目標回転数に至るまで過渡的に高くなる。このとき、要求トルクが最大トルク以上となると、スロットルバルブが全開となる。このように、要求パワーが増加すると、スロットルバルブが全開になることがあり、要求パワーが繰り返し増加すると、スロットルバルブが頻繁に全開になり、燃費の悪化が生じたり、空燃比荒れによるエミッションの悪化が生じてしまう。

40

【0005】

本発明の内燃機関装置は、スロットルバルブが全開になる頻度を少なくすることを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の内燃機関装置は、上述の主目的を達成するために以下の手段を採った。

50

【0007】

本発明の内燃機関装置は、

吸気バルブの開閉タイミングを変更可能な可変バルブタイミング機構を有する内燃機関と、

スロットルバルブの開度が目標開度となるように前記内燃機関を制御する制御手段と、
を備える内燃機関装置であって、

前記制御手段は、要求トルクが前記内燃機関の回転数に基づく所定トルク以上である第1条件と、前記吸気バルブの開閉タイミングの進角を要求する進角要求がなされている第2条件と、の2つの条件が共に成立しているときには、前記目標開度を全開に設定し、前記2つの条件のうち1つが成立しないときには、前記目標開度を前記要求トルクに応じた開度に設定する、

ことを要旨とする。

【0008】

この本発明の内燃機関装置では、要求トルクが内燃機関の回転数に基づく所定トルク以上である第1条件と、吸気バルブの開閉タイミングの進角を要求する進角要求がなされている第2条件と、の2つの条件が共に成立しているときには、目標開度を全開に設定し、2つの条件のうち1つが成立しないときには、目標開度を要求トルクに応じた開度に設定する。これにより、要求トルクが所定トルクよりも大きいときに一律に目標開度が全開に設定されるものに比して、目標開度が全開に設定されてスロットルバルブの開度が全開となる頻度を少なくすることができる。ここで、「所定トルク」とは、内燃機関から出力可能なトルクの最大値としてもよいし、内燃機関から出力可能なトルクの最大値付近のトルク（例えば、最大値の95%のトルクなど）としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【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】エンジン22の構成の一例を示す構成図である。

【図3】エンジン22の動作ラインの一例と仮目標回転数 N_{etmp} を設定する様子を示す説明図である。

【図4】エンジンECU24により実行される目標開度設定ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図5】トルク要求がスロットル全開要求であると判定するための4つの条件のうち第2～第4条件は成立しているときにおける、エンジン22の要求パワー P_{e*} やエンジン22の回転数 N_e 、要求トルク T_{e*} 、VVT進角要求の有無、スロットル全開要求の有無の時間変化の一例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

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】

【0011】

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、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、変速機60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。

【0012】

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として構成されており、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22は、図2に示すように、エアクリーナ122により清浄された空気をス

10

20

30

40

50

ロットルバルブ 124 を介して吸気管に吸入すると共に燃料噴射弁 126 からガソリンを噴射して吸入された空気とガソリンとを混合し、この混合気を吸気バルブ 128 を介して燃焼室 129 に吸入する。吸入した混合気は、点火プラグ 130 による電気火花によって爆発燃焼され、エンジン 22 は、そのエネルギーにより押し下げられるピストン 132 の往復運動をクランクシャフト 26 の回転運動に変換する。エンジン 22 からの排気は、排気バルブ 131 を介して排気管へ送り出された後、一酸化炭素 (CO) や炭化水素 (HC)、窒素酸化物 (NO_x) の有害成分を浄化する浄化触媒 (三元触媒) を有する浄化装置 134 を介して外気へ排出される。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。

【0013】

エンジン ECU 24 は、図示しない 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。

【0014】

エンジン ECU 24 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いる。各種センサからの信号の一部として、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 140 からのクランク角 θ_{cr} やエンジン 22 の冷却水の温度を検出する水温センサ 142 からの冷却水温 T_w 、吸気バルブ 128 を開閉するインテークカムシャフトの回転位置および排気バルブ 131 を開閉するエキゾーストカムシャフトの回転位置を検出するカムポジションセンサ 144 からのカム角 θ_{ci} 、 θ_{co} 、吸気管に設けられたスロットルバルブ 124 のポジションを検出するスロットルバルブポジションセンサ 146 からのスロットル開度 TH 、吸気管に取り付けられたエアフローメータ 148 からの吸入空気量 Q_a 、排気管に取り付けられた空燃比センサ 135a からの空燃比 AF 、排気管に取り付けられた酸素センサ 135b からの酸素信号 O_2 を挙げることができる。

【0015】

また、エンジン ECU 24 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。種々の制御信号の一部として、スロットルバルブ 124 のポジションを調節するスロットルモータ 136 への駆動信号や燃料噴射弁 126 への駆動信号、点火プラグ 130 (イグニッションコイル) への制御信号、可変バルブタイミング機構 138 への制御信号を挙げることができる。

【0016】

エンジン ECU 24 は、HVECU 70 と通信ポートを介して接続されている。エンジン ECU 24 は、クランクポジションセンサ 140 からのクランク角 θ_{cr} に基づいてエンジン 22 の回転数 N_e を演算している。また、エンジン ECU 24 は、クランクポジションセンサ 140 からのクランク角 θ_{cr} に対するカムポジションセンサ 144 からのインテークカムシャフトのカム角 θ_{ci} の角度 ($\theta_{ci} - \theta_{cr}$) に基づいて、吸気バルブ 128 の開閉タイミング VT を演算している。

【0017】

プラネタリギヤ 30 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 30 のサンギヤには、モータ MG1 の回転子が接続されている。プラネタリギヤ 30 のリングギヤには、変速機 60 の入力軸 61 が接続されている。プラネタリギヤ 30 のキャリアには、ダンパ 28 を介してエンジン 22 のクランクシャフト 26 が接続されている。

【0018】

モータ MG1 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 30 のサンギヤに接続されている。モータ MG2 は、例えば同期発電電動機として構成されており、回転子が変速機 60 の入力軸 61 に接続されている。インバータ 41、42 は、モータ MG1、MG2 を駆動するのに用いられ、電力ライン 54 を介してバッテリー 50 と接続されている。モータ MG1、MG2 は、モータ用電子制御ユニ

10

20

30

40

50

ット（以下、「モータECU」という）40によって、インバータ41, 42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。

【0019】

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、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からの回転位置 $\theta m1$, $\theta m2$ などが入力ポートを介して入力されている。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。モータECU40は、HVECU70と通信ポートを介して接続されている。モータECU40は、回転位置検出センサからのモータMG1, MG2の回転子の回転位置 $\theta m1$, $\theta m2$ に基づいてモータMG1, MG2の回転数Nm1, Nm2を演算している。

10

【0020】

変速機60は、4段変速機として構成されており、プラネタリギヤ30のリングギヤおよびモータMG2の回転子（回転軸）に接続された入力軸61と、駆動輪38a, 38bにデファレンシャルギヤ37を介して連結された駆動軸36に接続された出力軸62と、複数の遊星歯車機構と、油圧駆動の複数の摩擦係合要素（クラッチ、ブレーキ）と、を有する。この変速機60は、入力軸61と出力軸62との間で4段階に変速して動力を伝達する。

20

【0021】

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ており、電力ライン54を介してインバータ41, 42と接続されている。このバッテリー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。

【0022】

バッテリー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、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。バッテリーECU52には、バッテリー50を管理するのに必要な各種センサからの信号、例えば、バッテリー50の端子間に取り付けられた電圧センサ51aからの電圧Vb, バッテリー50の出力端子に取り付けられた電流センサ51bからの電流Ibなどが入力ポートを介して入力されている。バッテリーECU52は、HVECU70と通信ポートを介して接続されている。バッテリーECU52は、電流センサ51bからの電流Ibの積算値や電圧Vbに基づいて蓄電割合SOCを演算している。

30

【0023】

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、例えば、駆動軸36（変速機60の出力軸62）に取り付けられた回転数センサ69からの駆動軸36の回転数Np, イグニッションスイッチ80からのイグニッション信号、シフトポジションセンサ82からのシフトポジションSPなどを挙げることができる。また、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なども挙げることができる。HVECU70からは、変速機60への制御信号などが出力ポートを介して出力されている。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いる。

40

【0024】

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、ハイブリッド走行（HV走

50

行) モードや電動走行 (EV 走行) モードで走行するようにエンジン 22 およびモータ MG1, MG2 (以下、「ハイブリッド部」という) と変速機 60 とを制御する。ここで、HV 走行モードは、エンジン 22 の運転を伴って走行するモードであり、EV 走行モードは、エンジン 22 の運転を伴わずに走行するモードである。以下、EV 走行モードでのハイブリッド部の制御、HV 走行モードでのハイブリッド部の制御、変速機 60 の制御について説明する。

【0025】

EV 走行モードでのハイブリッド部の制御について説明する。HVECU70 は、まず、アクセル開度 Acc と車速 V とに基づいて駆動軸 36 の要求トルク T_{out}^* を設定する。続いて、モータ MG2 の回転数 N_{m2} (変速機 60 の入力軸 61 の回転数) を駆動軸 36 の回転数 N_{out} で除して変速機 60 の減速比 Gr を計算し、駆動軸 36 の要求トルク T_{out}^* を変速機 60 の減速比 Gr で除して変速機 60 の入力軸 61 に要求される要求トルク T_{in}^* を計算する。そして、モータ MG1 のトルク指令 T_{m1}^* に値 0 を設定すると共に変速機 60 の入力軸 61 の要求トルク T_{in}^* をモータ MG2 のトルク指令 T_{m2}^* に設定し、設定したモータ MG1, MG2 のトルク指令 T_{m1}^* , T_{m2}^* をモータ ECU40 に送信する。モータ ECU40 は、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 の複数のスイッチング素子のスイッチング制御を行なう。

【0026】

HV 走行モードでのハイブリッド部の制御について説明する。HVECU70 は、まず、上述したのと同様に、駆動軸 36 (変速機 60 の出力軸 62) の要求トルク T_{out}^* 、変速機 60 の減速比 Gr、変速機 60 の入力軸 61 の要求トルク T_{in}^* を設定する。続いて、変速機 60 の入力軸 61 の要求トルク T_{in}^* にモータ MG2 の回転数 N_{m2} (変速機 60 の入力軸 61 の回転数) を乗じて変速機 60 の入力軸 61 に入力される要求パワー P_{in}^* を計算し、計算した要求パワー P_{in}^* からバッテリー 50 の蓄電割合 SOC に基づく充放電要求パワー P_b^* (バッテリー 50 から放電するときが正の値) を減じてエンジン 22 に要求される要求パワー P_e^* を計算する。そして、要求パワー P_e^* とエンジン 22 の動作ライン (例えば燃費動作ライン) とを用いてエンジン 22 の仮目標回転数 N_{etmp} を設定する。図 3 は、エンジン 22 の動作ラインの一例と仮目標回転数 N_{etmp} を設定する様子を示す説明図である。図示するように、仮目標回転数 N_{etmp} は、動作ラインと要求パワー P_e^* ($N_{etmp} \times T_e$) が一定の曲線との交点により求めることができる。こうして仮目標回転数 N_{etmp} を設定したら、エンジン 22 の回転数 N_e が現在の回転数 N_e から仮目標回転数 N_{etmp} に向かって動作ライン上を徐々に変化するように目標回転数 N_e^* を設定し、要求パワー P_e^* を目標回転数 N_e^* で除した値を要求トルク T_e^* に設定する。

【0027】

続いて、エンジン 22 の回転数 N_e が目標回転数 N_e^* となるようにするための回転数フィードバック制御によってモータ MG1 のトルク指令 T_{m1}^* を設定し、モータ MG1 をトルク指令 T_{m1}^* で駆動したときにモータ 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 ($-T_{m1}^* / \rho$) を、変速機 60 の入力軸 61 の要求トルク T_{in}^* から減じて、モータ MG2 のトルク指令 T_{m2}^* を計算する。そして、エンジン 22 の目標回転数 N_e^* および要求トルク T_e^* をエンジン ECU24 に送信すると共にモータ MG1, MG2 のトルク指令 T_{m1}^* , T_{m2}^* をモータ ECU40 に送信する。エンジン ECU24 は、エンジン 22 が目標回転数 N_e^* および要求トルク T_e^* に基づいて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、吸気バルブ 128 の開閉タイミング制御などを行なう。モータ ECU40 は、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 の複数のスイッチング素子のスイッチング制御を行なう。

【0028】

ここで、エンジン 22 における制御について説明する。

【0029】

吸入空気量制御では、目標スロットル開度 TH^* を設定し、スロットル開度 TH が目標スロットル開度 TH^* となるようにスロットルモータ 136 を駆動制御する。目標スロットル開度 TH^* の設定については後述する。

【0030】

開閉タイミング制御では、基本的には、目標回転数 Ne^* および要求トルク Te^* からなる運転ポイントでエンジン 22 を効率よく運転することができるように、吸気バルブ 128 の目標開閉タイミング VT^* を設定し、吸気バルブ 128 の開閉タイミング VT が目標開閉タイミング VT^* となるように可変バルブタイミング機構 138 を制御する。

【0031】

なお、燃料噴射制御および点火制御については本発明の中核をなさないことから、詳細な説明を省略する。

【0032】

変速機 60 の制御について説明する。HVECU70 は、基本的には、アクセル開度 Acc と車速 V とに基づいて通常変速段 $Gsno$ を設定し、この通常変速段 $Gsno$ を目標変速段 Gs^* に設定し、変速機 60 の変速段 Gs が目標変速段 Gs^* となるように変速機 60 を制御する。

【0033】

実施例のハイブリッド自動車 20 では、HVECU70 は、可変バルブタイミング機構 138 の吸気バルブ 128 の開閉タイミング VT の進角を要求するための VVT 進角要求条件が成立したか否かを判定し、 VVT 進角要求条件が成立したときには、 VVT 進角要求をエンジン ECU24 に送信する。 VVT 進角要求条件は、エンジン 22 の要求パワー Pe が、エンジン 22 に許容される最大回転数で出力可能な最大パワーを上回る第 1 進角条件と、変速機 60 の入力軸 61 の要求トルク Tin^* からモータ MG2 の最大定格トルクを減じたトルクが、エンジン 22 を動作ライン上の運転ポイントで運転したときに出力可能な最大パワーを上回る第 2 進角条件と、アクセル開度 Acc が第 1 開度（例えば、88%，90%，92% など）以上である第 3 進角条件と、の 3 つの条件のうちの少なくとも 1 つが成立したとき、すなわち、エンジン 22 に対して非常に大きなパワーやトルクの出力が要求されたときに成立する。 VVT 進角要求を受信したエンジン ECU24 は、吸気バルブ 128 の開閉タイミングが、目標回転数 Ne^* および要求トルク Te^* からなる運転ポイントでエンジン 22 を効率よく運転できる開閉タイミングより早くなるように（進角するように）目標開閉タイミング VT^* を設定して、吸気バルブ 128 の開閉タイミング VT が目標開閉タイミング VT^* となるように可変バルブタイミング機構 138 を制御する。

【0034】

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、目標スロットル開度 TH^* を設定する際の動作について説明する。図 4 は、エンジン ECU24 により実行される目標開度設定ルーチンの一例を示すフローチャートである。本ルーチンは、所定時間毎（例えば、数 msec 毎）に実行される。

【0035】

本ルーチンが実行されると、エンジン ECU24 は、要求トルク Te^* を入力する処理を実行する（ステップ S100）。要求トルク Te^* は、HVECU70 により設定されたものを通信により入力している。

【0036】

続いて、トルク要求がスロットル全開要求であるか否かを判定する（ステップ S110）。この判定では、入力された要求トルク Te^* がエンジン 22 の回転数 Ne に応じた最大トルク $Temax$ に所定割合 k （例えば、0.93，0.95，0.97）を乗じた判定トルク $Teth (= Temax \cdot k)$ 以上である第 1 条件と、エンジン 22 の点火タイミングを基準点火タイミングより遅くして変速ショックを低減するトルク低減制御を実行中ではない第 2 条件と、吸入空気量を制限する空気量制限を実行中ではない第 3 条件と、

10

20

30

40

50

可変バルブタイミング機構 138 に異常が生じていない第 4 条件と、の 4 つの条件が成立したときに、トルク要求がスロットル全開要求であると判定する。最大トルク T_{emax} は、エンジン 22 の回転数 N_e が所定回転数未満の範囲では回転数 N_e が大きいときには小さいときに比して大きくなり、エンジン 22 の回転数 N_e が所定回転数以上の範囲では回転数 N_e が大きいときには小さいときに比して小さくなるように、変化する。

【0037】

トルク要求がスロットル全開要求ではないと判定されたときには、吸入空気量 Q_a が要求トルク T_e^* に基づく目標空気量 Q_a^* となるように目標スロットル開度 TH^* を設定して（ステップ S130）、本ルーチンを終了する。目標スロットル開度 TH^* を設定すると、スロットル開度 TH が目標スロットル開度 TH^* となるようにスロットルモータ 136 を駆動制御する。

10

【0038】

トルク要求がスロットル全開要求であるときには、さらに、VVT 進角要求がなされているか否かを判定する（ステップ S120）。この判定では、HVEC70 からの VVT 進角要求を受信しているときに、VVT 進角要求がなされていると判定する。VVT 進角要求がなされているときには、エンジン 22 に対して大きなパワーの出力が要求されていると判断して、目標スロットル開度 TH^* をスロットルバルブ 124 が全開となる開度 TH_{max} に設定して（ステップ S140）、本ルーチンを終了する。目標スロットル開度 TH^* を設定すると、スロットル開度 TH が目標スロットル開度 TH^* となるようにスロットルモータ 136 を駆動制御する。これにより、スロットルバルブ 124 を全開（例えば、全開であるときのスロットルバルブ 124 の角度を 0 度としたときに 85 度、87 度、89 度など）にすることができ、エンジン 22 から出力するトルクを大きくすることができる。

20

【0039】

VVT 進角要求がなされていないときには、エンジン 22 に対してさほど大きなパワーの出力が要求されていないと判断して、吸入空気量 Q_a が要求トルク T_e^* に基づく目標空気量 Q_a^* となるように目標スロットル開度 TH^* を設定して（ステップ S130）、本ルーチンを終了する。こうして目標スロットル開度 TH^* を設定すると、スロットル開度 TH が目標スロットル開度 TH^* となるようにスロットルモータ 136 を駆動制御する。

30

【0040】

図 5 は、トルク要求がスロットル全開要求であると判定するための 4 つの条件のうち第 2 ～ 第 4 条件は成立しているときにおける、エンジン 22 の要求パワー P_e^* やエンジン 22 の回転数 N_e 、要求トルク T_e^* 、VVT 進角要求の有無、スロットル全開要求の有無の時間変化の一例を示す説明図である。図中、比較例として、VVT 進角要求がなされているときに、一律に、目標スロットル開度 TH^* を開度 TH_{max} に設定するものを記載している。エンジン 22 の要求パワー P_e^* が増加すると、エンジン 22 の回転数を現在の回転数 N_e から仮目標回転数 N_{etmp} に向けて徐々に高くするから、エンジン 22 の回転数 N_e が仮目標回転数 N_{etmp} に至るまでの期間、要求トルク T_e^* が過渡的に高くなり、最大トルク T_{emax} 以上となる場合がある。このとき、比較例では、VVT 進角要求の有無に拘わらず、トルク要求がスロットル全開要求であると判定されるから、目標開度 TH^* が開度 TH_{max} に設定され、スロットル開度 TH が全開となるようにスロットルモータ 136 が駆動制御される。さらに、要求パワー P_e^* が増加すると、より高い回転数に仮目標回転数 N_{etmp} が設定され、エンジン 22 の回転数を現在の回転数 N_e から仮目標回転数 N_{etmp} に向けて徐々に高くするから、エンジン 22 の回転数 N_e が仮目標回転数 N_{etmp} に至るまでの期間、要求トルク T_e^* が過渡的に高くなり、最大トルク T_{emax} 以上となって、スロットル開度 TH が全開となるようにスロットルモータ 136 が駆動制御される。このように、要求パワー P_e^* が繰り返し増加したり、増減が繰り返されると、スロットルバルブ 124 が頻繁に全開になり、燃費の悪化や空燃比荒れが生じる場合がある。実施例では、トルク要求がスロットル全開要求であり、且つ

40

50

、VV T進角要求があるときには、目標開度TH*を開度THmaxに設定し、トルク要求がスロットル全開要求でなかったり、VV T進角要求がないときには、吸入空気量Qaが要求トルクTe*に基づく目標空気量Qa*となるように目標スロットル開度TH*を設定するから、目標開度TH*が頻繁に開度THmaxに設定されることを抑制できる。これにより、スロットルバルブ124が頻繁に全開となるのが抑制され、燃費の悪化や空燃比荒れを抑制することができる。

【0041】

以上説明した実施例のハイブリッド自動車20によれば、トルク要求がスロットル全開要求であり、且つ、VV T進角要求があるときには、目標開度TH*を開度THmaxに設定し、トルク要求がスロットル全開要求でなかったり、VV T進角要求がないときには、吸入空気量Qaが要求トルクTe*に基づく目標空気量Qa*となるように目標スロットル開度TH*を設定し、スロットル開度THが目標スロットル開度TH*となるようにスロットルモータ136を駆動制御することにより、目標開度TH*が頻繁に開度THmaxに設定されることを抑制できる。これにより、スロットルバルブ124が頻繁に全開となるのが抑制され、燃費の悪化や空燃比荒れを抑制することができる。

【0042】

実施例のハイブリッド自動車20では、VV T進角要求条件は、第1進角条件～第3進角条件のうちの少なくとも1つが成立したときに、成立しているが、第1進角条件～第3進角条件のうちの1つのみが成立したときには、VV T進角要求条件が成立しているものとしてもよい。

【0043】

実施例のハイブリッド自動車20では、ステップS110の判定で、第1条件～第4条件のうちの4つの条件が成立したときに、トルク要求がスロットル全開要求であると判定しているが、少なくとも、第1条件が成立したときにトルク要求がスロットル全開要求であると判定すればよいから、第1条件のみが成立したときにトルク要求がスロットル全開要求であると判定してもよい。

【0044】

実施例のハイブリッド自動車20では、トルク要求がスロットル全開要求であるか否かを判定するための第1条件を、入力された要求トルクTe*が最大トルクTemaxに所定割合kを乗じた判定トルクTeth以上である条件としているが、第1条件を入力された要求トルクTe*が最大トルクTemax以上である条件としてもよい。

【0045】

実施例では、本発明を、エンジン22とモータMG1、MG2を備えるハイブリッド自動車20に適用する場合を例示しているが、エンジンを備える装置であれば如何なる装置に適用してもよい。

【0046】

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「内燃機関」に相当し、エンジンECU24とHVECU70とが「制御手段」に相当する。

【0047】

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。

【0048】

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、

10

20

30

40

50

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】

【0049】

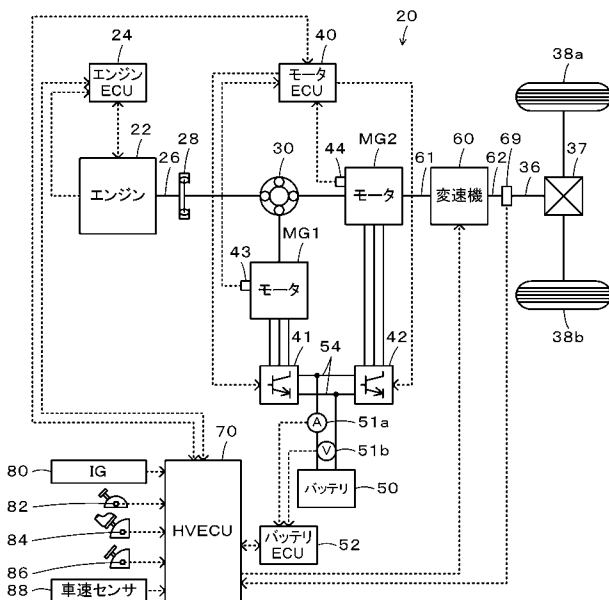
本発明は、内燃機関装置の製造産業などに利用可能である。

【符号の説明】

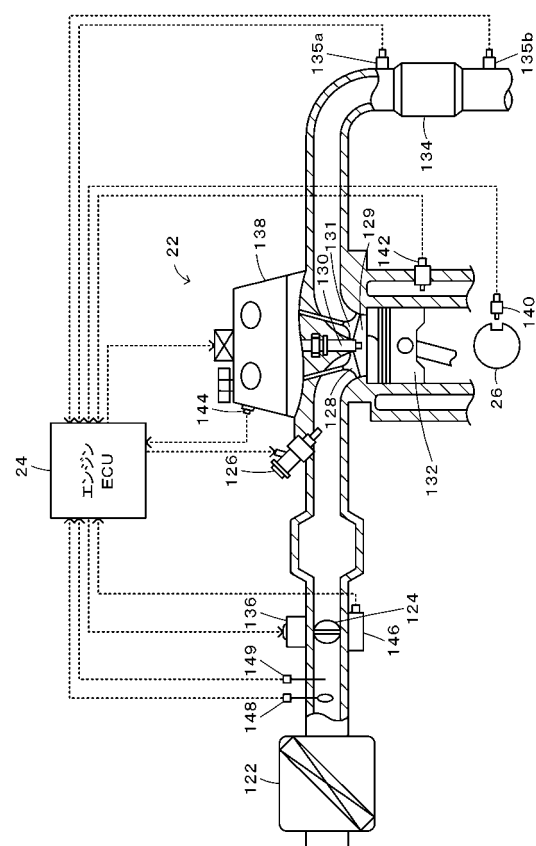
【0050】

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、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 回転位置センサ、50 バッテリ、51a 電圧センサ、51b 電流センサ、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、60 変速機、61 入力軸、62 出力軸、69 回転数センサ、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、82 シフトポジションセンサ、84 アクセルペダルポジションセンサ、86 ブレーキペダルポジションセンサ、88 車速センサ、122 エアクリーナ、124 スロットルバルブ、126 燃料噴射弁、128 吸気バルブ、129 燃焼室、130 点火プラグ、131 排気バルブ、132 ピストン、134 浄化装置、135a 空燃比センサ、135b 酸素センサ、136 スロットルモータ、138 可変バルブタイミング機構、140 クランクポジションセンサ、142 水温センサ、144 カムポジションセンサ、146 スロットルバルブポジションセンサ、148 エアフローメータ、149 温度センサ、MG1、MG2 モータ。

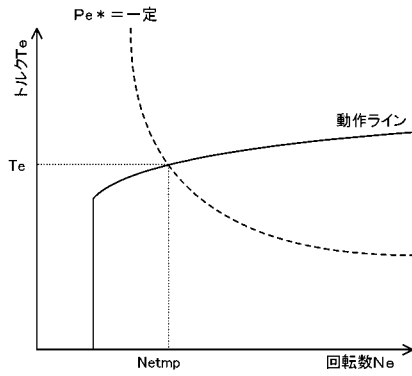
【図1】



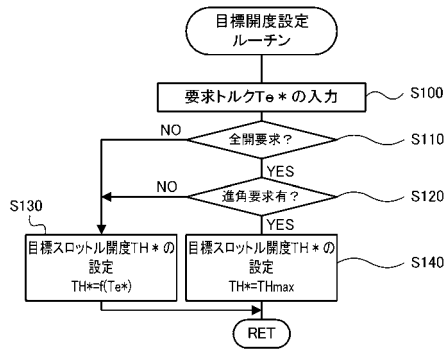
【図2】



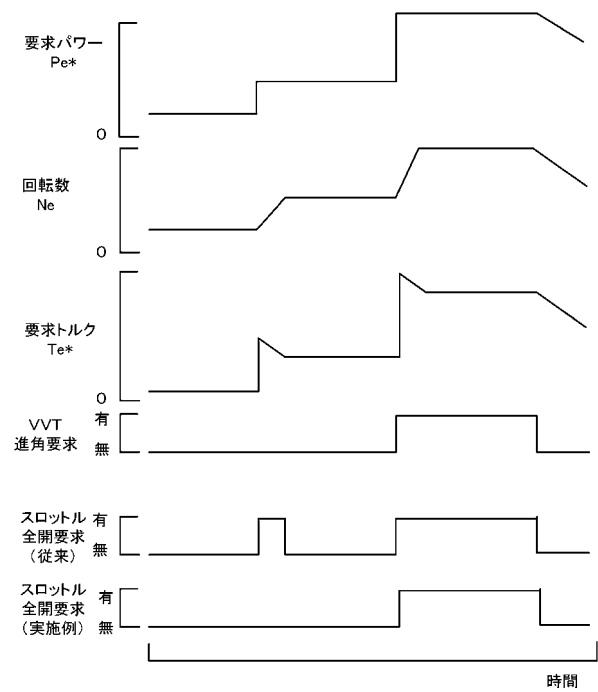
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 0 W 20/00 (2016.01)	B 6 0 W 10/06	9 0 0
B 6 0 K 6/445 (2007.10)	B 6 0 W 20/00	
	B 6 0 K 6/445	

F ターム(参考) 3G092 AA01 AA11 AB02 BA01 DC01 EA13 FA18 HA01Z HA06Z HA12Z
HA13Z HD05Z HE01Z HE03Z HE06Z HE08Z HF08Z HF12Z HF21Z HF26Z
3G301 HA01 HA19 JA02 JA26 LA01 LA07 NE16 PA01Z PA11Z PE01Z
PE03Z PE06Z PE08Z PE10Z PF01B PF03Z PF05Z PF07Z
3G384 AA01 BA26 DA02 DA14 EB15 FA01Z FA04Z FA06Z FA28Z FA37Z
FA40Z FA49Z FA54Z FA56Z FA58Z FA71Z FA73Z FA79Z