

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7003777号

(P7003777)

(45)発行日 令和4年1月21日(2022.1.21)

(24)登録日 令和4年1月6日(2022.1.6)

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 W 10/06 (2006.01)

B 6 0 W 10/06 9 0 0

B 6 0 K 6/46 (2007.10)

B 6 0 K 6/46 Z H V

B 6 0 W 20/15 (2016.01)

B 6 0 W 20/15

F 0 2 D 41/04 (2006.01)

F 0 2 D 41/04

F 0 2 D 21/08 (2006.01)

F 0 2 D 21/08 3 0 1 Z

請求項の数 6 (全19頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-56907(P2018-56907)
(22)出願日 平成30年3月23日(2018.3.23)
(65)公開番号 特開2019-167009(P2019-167009
A)
(43)公開日 令和1年10月3日(2019.10.3)
審査請求日 令和2年5月20日(2020.5.20)

(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 110002147
特許業務法人酒井国際特許事務所
(72)発明者 大塚 郁
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 佐々木 淳

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ハイブリッド車両の制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンと、走行用動力源の電動機と、前記電動機に供給するための電力を充電するバッテリーとを備えたハイブリッド車両の制御装置であって、

前記エンジンの動作点を熱効率が良い動作点に固定した定点運転を実施する定点運転制御手段と、

前記エンジンの動作点を定点運転時よりも熱効率の低い位置かつ定点運転時よりも低出力から高出力までの広い範囲で制御する過渡運転を実施する過渡運転制御手段と、を備え、前記定点運転制御手段は、前記バッテリーの出力可能電力、及び、充電可能電力の絶対値が所定値以上である場合、前記定点運転を実施して前記エンジンの運転状態を定点運転状態に制御し、

前記過渡運転制御手段は、前記バッテリーの出力可能電力、及び、充電可能電力の絶対値が前記所定値よりも小さい場合、前記過渡運転を実施して前記エンジンの運転状態を過渡運転状態に制御するとともに、定点運転時よりも燃焼限界までの余裕代が大きい燃焼状態に前記エンジンを制御する

ことを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

【請求項2】

前記ハイブリッド車両は、シリーズハイブリッド車両であり、

前記エンジンの動作点を過渡運転時よりも高出力側の位置に制御する出力運転を実施する出力運転制御手段をさらに備え、

前記出力運転制御手段は、車両要求パワーが所定値以上である場合に、前記出力運転を実施して前記エンジンの運転状態を出力運転状態に制御するとともに、過渡運転時よりも前記燃焼限界までの余裕代が大きい燃焼状態に前記エンジンを制御することを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 3】

前記定点運転制御手段は、

前記エンジンの熱効率が最良となる第 1 動作点にて定点運転を実施する第 1 定点運転を実施する第 1 定点運転制御手段と、

前記第 1 動作点よりも熱効率の低い位置かつ高出力側の第 2 動作点にて定点運転を実施する第 2 定点運転を実施する第 2 定点運転制御手段と、を有し、

前記第 1 定点運転制御手段は、前記車両要求パワーが定点運転状態でのエンジン出力と前記バッテリーの出力可能電力との和よりも小さい場合に、前記第 1 定点運転を実施し、

前記第 2 定点運転制御手段は、前記車両要求パワーが定点運転状態でのエンジン出力と前記バッテリーの出力可能電力との和以上である場合、前記第 2 定点運転を実施することを特徴とする請求項 2 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 4】

前記エンジンは、リーンバーン運転を実施可能に構成されており、

前記燃焼限界は、前記エンジンの燃焼変動が当該燃焼変動を許容できる範囲の上限値に到達する際のリーン側の空燃比であり、

前記定点運転制御手段は、定点運転時に安定した燃焼が得られる空燃比の範囲におけるリーン側の限界値であって、前記燃焼限界よりもリッチ側の空燃比に設定された制御目標値に制御し、

前記過渡運転制御手段は、前記制御目標値よりもリッチ側の空燃比に制御する

ことを特徴とする請求項 2 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 5】

前記エンジンは、排気の一部を EGR ガスとして排気通路から EGR 弁を通じて吸気通路に戻すように構成された排気ガス再循環装置を備え、

前記燃焼限界は、前記エンジンの燃焼変動が当該燃焼変動を許容できる範囲の上限値に到達する際の EGR ガス多量側の EGR 率であり、

前記定点運転制御手段は、定点運転時に安定した燃焼が得られる EGR 率の範囲における EGR ガス多量側の限界値であって、前記燃焼限界よりも EGR ガス少量側の EGR 率に設定された制御目標値に制御し、

前記過渡運転制御手段は、前記制御目標値よりも EGR ガス少量側の EGR 率に制御することを特徴とする請求項 2 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 6】

前記エンジンは、吸気弁と排気弁とのバルブオーバーラップ量を変更可能な可変バルブタイミング機構を備え、

前記燃焼限界は、前記エンジンの燃焼変動が当該燃焼変動を許容できる範囲の上限値に到達する際のラップ量が大きい側のバルブオーバーラップ量であり、

前記定点運転制御手段は、定点運転時に安定した燃焼が得られるバルブオーバーラップ量の範囲におけるラップ量が大きい側の限界値であって、前記燃焼限界よりもラップ量が小さい側のバルブオーバーラップ量に設定された制御目標値に制御し、

前記過渡運転制御手段は、前記制御目標値よりもラップ量が小さい側のバルブオーバーラップ量に制御する

ことを特徴とする請求項 2 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハイブリッド車両の制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、シリーズハイブリッド車両に適用される制御装置について、走行用モータに接続されたバッテリーの電圧が所定値以下となる場合には、エンジンの回転数を通常運転時よりも低い回転数に変更することが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開平11-252709号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

上述した車両に搭載されるバッテリーでは、図16に示すように、出力可能電力 W_{out} および充電可能電力 W_{in} （バッテリー使用可能範囲）の大きさがバッテリー温度に応じて変化することが知られている。そのため、特許文献1に記載の構成では、バッテリーの出力可能電力及び、充電可能電力の絶対値が小さい場合にエンジンの過渡運転が要求されることになり、過渡運転時にエンジンの燃焼効率が最大となることを狙った燃焼制御を実施すると、エンジンの燃焼が不安定になる虞がある。

【0005】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、エンジンの過渡運転時にエンジンの燃焼状態を安定させることができるハイブリッド車両の制御装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、エンジンと、走行用動力源の電動機と、電動機に供給するための電力を充電するバッテリーとを備えたハイブリッド車両の制御装置であって、エンジンの過渡運転時に、バッテリーの出力可能電力、及び、充電可能電力の絶対値が小さい場合には、エンジンの動作点を定常運転時よりも熱効率の低い位置かつ低出力から高出力の広い範囲で制御するとともに、定常運転時よりも燃焼限界までの余裕代が大きい燃焼状態にエンジンを制御する過渡運転を実施する過渡運転制御手段を備えることを特徴とする。

【0007】

30

また、ハイブリッド車両は、シリーズハイブリッド車両であり、定常運転時に、エンジンの動作点を熱効率が良い動作点に固定した定点運転を実施する定点運転制御手段と、車両要求パワーが、所定値以上である場合には、エンジンの動作点を過渡運転時よりも高出力側の位置に制御するとともに、過渡運転時よりも燃焼限界までの余裕代が大きい燃焼状態にエンジンを制御する出力運転を実施する出力運転制御手段と、をさらに備えてもよい。

【0008】

この構成によれば、定常運転時には燃費の良い状態でエンジンを運転でき、過渡運転時には燃焼限界までの余裕代が大きい燃焼状態に制御されるため、エンジンの燃焼状態が安定する。これにより、燃費とドライバビリティとの両立を図ることができる。

【0009】

40

また、定点運転制御手段は、エンジンの熱効率が最良となる第1動作点にて定点運転を実施する第1定点運転を実施する第1定点運転制御手段と、第1動作点よりも熱効率の低い位置かつ高出力側の第2動作点にて定点運転を実施する第2定点運転を実施する第2定点運転制御手段と、を有し、第1定点運転制御手段は、車両要求パワーが、定点運転状態でのエンジン出力とバッテリーの出力可能電力との和よりも小さい場合に、第1定点運転を実施し、車両要求パワーが、定点運転状態でのエンジン出力とバッテリーの出力可能電力との和以上である場合、第2定点運転を実施してもよい。

【0010】

この構成によれば、シリーズハイブリッド車両について、熱効率が最良となる第1動作点での第1定点運転と、高出力側の第2動作点での第2定点運転とを実施することができる

50

。バッテリーの出力可能電力が小さい場合には、高出力側の第2動作点で定点運転を実施することにより、エンジンの燃焼状態が安定するため、燃焼効率の良い燃焼状態に制御することができる。

【0011】

また、エンジンは、リーンバーン運転を実施可能に構成されており、過渡運転制御手段は、過渡運転時の空燃比を、定常運転時に安定した燃焼が得られる空燃比の範囲におけるリーン側の限界値よりもリッチ側の空燃比に制御してもよい。

【0012】

この構成によれば、リーンバーン運転が可能なエンジンについて、過渡運転時に燃焼限界となる空燃比までの余裕代が大きい空燃比に制御するため、燃費を確保しつつエンジンの燃焼状態を安定させることができる。

10

【0013】

また、エンジンは、排気の一部をEGRガスとして排気通路からEGR弁を通じて吸気通路に戻すように構成された排気ガス再循環装置を備え、過渡運転制御手段は、過渡運転時のEGR率を、定常運転時に安定した燃焼が得られるEGR率の範囲におけるEGRガス多量側の限界値よりもEGRガス少量側のEGR率に制御してもよい。

【0014】

この構成によれば、排気ガス再循環装置を備えるエンジンについて、過渡運転時に燃焼限界となるEGR率までの余裕代が大きいEGR率に制御するため、燃費を確保しつつエンジンの燃焼状態を安定させることができる。

20

【0015】

また、エンジンは、吸気弁と排気弁とのバルブオーバーラップ量を変更可能な可変バルブタイミング機構を備え、過渡運転制御手段は、過渡運転時のバルブオーバーラップ量を、定常運転時に安定した燃焼が得られるバルブオーバーラップ量の範囲におけるラップ量が大きい側の限界値よりもラップ量が小さい側のバルブオーバーラップ量に制御してもよい。

【0016】

この構成によれば、可変バルブタイミング機構を備えるエンジンについて、過渡運転時に燃焼限界となるバルブオーバーラップ量までの余裕代が大きいバルブオーバーラップ量に制御するため、燃費を確保しつつエンジンの燃焼状態を安定させることができる。

【発明の効果】

30

【0017】

本発明によれば、エンジンを過渡運転する時にバッテリーの出力可能電力が小さい場合に、定常運転時よりもエンジンの熱効率を下げつつ燃焼限界までの余裕代が大きい燃焼状態にエンジンを制御するため、エンジンの過渡運転時に燃費を確保しつつ安定した燃焼状態を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】図1は、第1実施形態におけるハイブリッド車両の概略構成を示す説明図である。

【図2】図2は、エンジンの動作特性を示すマップである。

【図3】図3は、定常運転と過渡運転との動作点を説明するための図である。

40

【図4】図4は、エンジンの燃焼状態と燃焼変動との関係を説明するための図である。

【図5】図5は、運転モードを選択する制御フローを示すフローチャートである。

【図6】図6は、エンジン起動可否を判定する制御フローを示すフローチャートである。

【図7】図7は、第1実施形態の運転制御フローを示すフローチャートである。

【図8】図8は、第2実施形態における出力運転の動作点を説明するための図である。

【図9】図9は、第2実施形態の燃焼状態と燃焼変動との関係を説明するための図である。

【図10】図10は、第2実施形態の運転モードを選択する制御フローを示すフローチャートである。

【図11】図11は、第2実施形態の運転制御フローを示すフローチャートである。

【図12】図12は、第3実施形態の定点運転を説明するための図である。

50

【図 1 3】図 1 3 は、第 3 実施形態の運転モードを選択する制御フローを示すフローチャートである。

【図 1 4】図 1 4 は、第 3 実施形態の運転制御フローを示すフローチャートである。

【図 1 5】図 1 5 は、劣化や故障時のバッテリー使用可能範囲を説明するための説明図である。

【図 1 6】図 1 6 は、温度変化に対するバッテリーの出力可能範囲および充電可能範囲の変化を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態におけるハイブリッド車両の制御装置について具体的に説明する。なお、本発明は以下に説明する実施形態によって限定されるものではない。

【0020】

〔第 1 実施形態〕

図 1 は、第 1 実施形態におけるハイブリッド車両の概略構成を示す説明図である。ハイブリッド車両（以下単に「車両」という）1 はシリーズハイブリッドシステムを搭載した車両である。図 1 に示すように、車両 1 は、発電用のエンジン 2 と、発電機 3 と、インバータ 4 と、バッテリー 5 と、走行用のモータ 6 と、駆動輪 7 とを備える。また、車両 1 は、種々の制御を実施する電子制御装置（ECU）8 を備える。

【0021】

車両 1 では、エンジン 2 から出力された動力によって発電機 3 を駆動させて発電した電力をバッテリー 5 に蓄える。加速時（力行時）には、バッテリー 5 から出力された電力によってモータ 6 を駆動させることにより、モータ 6 から出力された動力によって駆動輪 7 を駆動させる。制動時（回生時）には、駆動輪 7 からモータ 6 に伝達される外力によってモータ 6 を発電機として機能させて、モータ 6 で発電した電力をバッテリー 5 に蓄える。

【0022】

エンジン 2 は、リーンバーン運転を実施できる内燃機関であること、排気ガス再循環装置（EGR 装置）を備えること、可変バルブタイミング機構（VVT 機構）を備えること、のいずれかを満たすように構成されている。エンジン 2 は、理論空燃比よりもリーン側の空燃比で希薄燃焼を行うことが可能である。また、エンジン 2 が備える排気ガス再循環装置は、排気の一部を EGR ガスとして排気通路から EGR 弁を通じて吸気通路に戻すように構成されている（いずれも図示せず）。さらに、エンジン 2 が備える可変バルブタイミング機構は、吸気弁が開いている期間と排気弁が開いている期間とのオーバーラップ量（バルブオーバーラップ量）を変更可能に構成されている（いずれも図示せず）。なお、この説明では、空燃比を「A/F」、排気ガス再循環を「EGR」、可変バルブタイミングを「VVT」と記載する場合がある。

【0023】

発電機 3 は、発電機能に加えてモータ機能を有する発電用モータジェネレータである。モータ 6 は、モータ機能に加えて発電機能を有する駆動用モータジェネレータである。また、発電機 3 はインバータ 4 を介してモータ 6 と電氣的に接続されている。さらに、バッテリー 5 はインバータ 4 を介して発電機 3 およびモータ 6 と電氣的に接続されている。そして、バッテリー 5 にはモータ 6 を駆動させるための電力が充電される。なお、発電機 3 で発電した電力はバッテリー 5 に充電せずに発電機 3 からインバータ 4 を介してモータ 6 に供給されてもよい。

【0024】

さらに、車両 1 は、バッテリー 5 の温度を検出するバッテリー温度センサ（図示せず）等によりバッテリー 5 の状態を監視するシステム、バッテリー 5 の劣化や故障を検出できるシステム、バッテリー 5 の充電状態（以下「SOC」という）を監視できるシステム、のいずれかを備える。例えば、バッテリー温度による監視システムの場合、電子制御装置 8 にはバッテリー温度センサからバッテリー温度の測定値に関する信号が入力され、この入力信号に基づいて

10

20

30

40

50

バッテリー 5 の出力可能電力 W_{out} および充電可能電力 W_{in} を可変に制御する。バッテリー 5 は、バッテリー温度が極低温時や高温時には出力可能電力 W_{out} と充電可能電力 W_{in} とが小さくなる（図 16 参照）。また、バッテリー 5 の SOC を監視するシステムの場合、電子制御装置 8 はバッテリー 5 の SOC を用いて出力可能電力 W_{out} および充電可能電力 W_{in} を算出することができる。出力可能電力 W_{out} は、SOC で変化する。SOC が大きい場合には出力可能電力 W_{out} は大きく、SOC が小さい場合には出力可能電力 W_{out} は小さくなる。なお、SOC はバッテリー 5 の充電残量を表す。

【0025】

電子制御装置 8 は、バッテリー 5 の出力可能状態および充電可能状態により、エンジン 2 の燃焼状態を可変にするエンジン制御を実施する。この場合、電子制御装置 8 は、エンジン 2 の動作点（エンジン回転数、エンジントルク）を効率が最良となる動作点に固定した定点運転を実施する定点運転制御と、エンジン 2 の動作点を燃費ライン上に制御する過渡運転を実施する過渡運転制御とを実施する。定点運転時、動作点が固定されていることにより燃焼が安定するため、エンジン 2 の燃焼効率が高効率側の燃焼状態に制御する（図 2、図 4 参照）。定常運転時の動作点については図 2 に示す。一方、過渡運転時には、動作点が燃費ライン上を移動するので、燃焼ロバスト性の高い状態に制御する（図 3、図 4 参照）。過渡運転時の動作点については図 3 に示す。

【0026】

図 2 は、エンジンの動作特性を示すマップである。図 3 は、定常運転と過渡運転との動作点を説明するための図である。エンジン 2 の動作点（エンジン動作点）は、エンジン回転数とエンジントルクとに基づいて定義される。燃費等高線 L_1 は、点線で示すように、エンジン 2 の熱効率が等しいエンジン動作点を繋げた線である。燃費等高線 L_1 の中心側が高効率領域となる。特に、燃費等高線 L_1 の中心は燃費が最良となる動作点である。反対に、複数の燃費等高線 L_1 のうち、外側に位置する線は熱効率が低い燃費等高線 L_1 である。燃費ライン L_2 は、実線で示すように、同じエンジン出力を得る場合にエンジン 2 の燃費が最も良くなるエンジン動作点を繋げた線（最適燃費線）である。等出力ライン L_3 は、二点鎖線で示すように、エンジン出力が等しい動作点を繋げた曲線である。複数本の等出力ラインのうち、図 2 のマップで右上側に位置する線は高出力側の等出力ライン L_3 である。最大トルク線 L_4 は、一点鎖線で示すように、エンジン回転数とエンジン 2 の最大トルクとの関係を示す線である。

【0027】

図 2、3 に星形で示す動作点 a は、エンジン 2 を定点運転する際の動作点であり、エンジン 2 の熱効率が最良となる動作点である。定点運転とは、熱効率が最良となる動作点に固定した状態でエンジン 2 を運転することである。過渡運転とは、車両要求パワーを満たすためにエンジン 2 の動作点が移動可能な運転状態であり、定点運転よりも熱効率を下げても燃費ライン L_2 上でエンジン出力を可変な状態でエンジン 2 を運転することである。図 3 に示す黒矢印 b は、燃費ライン運転を表し、エンジン 2 を過渡運転する際に燃費ライン L_2 上を動作点が移動することを表している。燃費ライン運転は、過渡運転であり、熱効率最大の動作点 a よりも熱効率の低い位置（領域）に動作点が移動することを許容する運転状態である。また、定点運転時の動作点 a は燃費ライン L_2 上に位置する。

【0028】

具体的には、バッテリー 5 の出力可能範囲および充電可能範囲が広い場合には、エンジン 2 は定点運転を実施する。定点運転時、エンジン 2 の燃焼状態は燃焼効率最大を目標に制御される（図 4 参照）。例えば、定点運転時にリーンバーン運転を行う場合には、燃焼が可能な空燃比の範囲におけるリーン側の燃焼限界（システム限界値）までの余裕代を有する空燃比（リーン限界）で運転する。このリーン限界は、定点運転時に安定した燃焼が得られる空燃比の範囲におけるリーン側の限界値（強リーン）である。定点運転時に EGR 装置による燃焼効率向上を実施する場合には、燃焼が可能な EGR 率の範囲における EGR ガス多量側の燃焼限界（システム限界値）までの余裕代を有する EGR 率（外部 EGR 限界）で運転する。この外部 EGR 限界は、定点運転時に安定した燃焼が得られる EGR 率

10

20

30

40

50

の範囲におけるEGRガス多量側の限界値(多量EGR)である。また、定点運転時にVV機構による燃焼効率向上を実施する場合には、燃焼が可能なVVオーバーラップ量の範囲におけるラップ量が大きい側の限界値(システム限界値)までの余裕代を有するVVオーバーラップ量最大で運転する。このVVオーバーラップ量最大とは、定点運転時に安定した燃焼が得られるVVオーバーラップ量の範囲におけるラップ量が大きい側の限界値(内部EGR量)である。なお、図4を参照した詳細な説明は後述する。

【0029】

一方、車両1の外気温度等により、バッテリー温度が低下してバッテリー5の出力可能範囲および充電可能範囲が狭い場合には、エンジン2は過渡運転を実施する。過渡運転では、動作点を設定可能なエンジン運転領域が燃費ラインL2上に拡大するため、燃焼口バスト性が高い状態で運転する。さらに、過渡運転時の燃焼状態は、空燃比については、リーン限界(強リーン)から余裕を持たせた空燃比(中リーン)で運転する。また、過渡運転時の燃焼状態は、EGR率については、外部EGR限界(多量EGR)から余裕を持たせたEGR率(中量EGR)で運転する。さらに、過渡運転時の燃焼状態は、VVオーバーラップ量については、VVオーバーラップ量(内部EGR量)を低減させて、定常運転時よりも内部EGR量を低減させて運転する。

【0030】

図4は、エンジン2の燃焼状態と燃焼変動との関係を説明するための図である。図4の縦軸は、エンジン2の燃焼変動を表す。この縦軸について、燃焼変動が閾値よりも小さい運転領域は目標領域である。図4の横軸は、空燃比(A/F)、EGR率、VVオーバーラップ量のいずれかを表す。この横軸について、各値が限界値(システム限界値)よりも小さい運転領域が目標領域である。

【0031】

図4の横軸が空燃比を表す場合、左側がリッチ側であり、右側がリーン側である。図4に示す曲線は、燃焼変動と空燃比との関係を表している。この曲線が示すように、空燃比がリッチ側では燃焼変動が小さく、空燃比がリーン側では燃焼変動が大きくなる。そして、その曲線は、リーン側では、燃焼変動を許容できる範囲の上限値である閾値に到達する。曲線が閾値に到達する際のリーン側の空燃比がシステム限界値となる。ここで、図4に示す「 α 」はシステム限界値(燃焼限界)としての燃焼限界A/Fであり、「A」は定点運転時の制御目標値としての制御目標A/Fであり、「B」は過渡運転時の制御目標値としての制御目標A/Fである。この制御目標値Aは、定点運転時に安定した燃焼が得られる空燃比の範囲におけるリーン側の限界値である。そして、A/Fについて、定点運転時の制御目標値Aは、システム限界値 α よりもリッチ側の空燃比に設定されており、システム限界値 α までの余裕代を有する。また、A/Fについて、過渡運転時の制御目標値Bは、定点運転時の制御目標値Aよりもリッチ側の空燃比に制御される。つまり、A/Fについて、過渡運転時の制御目標値Bからシステム限界値 α (燃焼限界)までの余裕代は、定点運転時の制御目標値Aからシステム限界値 α (燃焼限界)までの余裕代よりも大きい。

【0032】

図4の横軸がEGR率を表す場合、左側がEGR率少量側であり、右側がEGR率多量側である。図4に示す曲線は、燃焼変動とEGR率との関係を表している。この曲線が示すように、EGR率が少量側では燃焼変動が小さく、EGR率が多量側では燃焼変動が大きくなる。曲線が閾値に到達する際の多量側のEGR率がシステム限界値となる。ここで、図4に示す「 α 」はシステム限界値としての燃焼限界EGR率であり、「A」は定点運転時の制御目標値としての制御目標EGR率であり、「B」は過渡運転時の制御目標値としての制御目標EGR率である。この制御目標値Aは、定点運転時に安定した燃焼が得られるEGR率の範囲におけるEGRガス多量側の限界値である。そして、EGR率について、定点運転時の制御目標値Aは、システム限界値 α よりもEGRガス多量側に設定されており、システム限界値 α までの余裕代を有する。また、EGR率について、過渡運転時の制御目標値Bは、定点運転時の制御目標値AよりもEGRガス多量側に制御される。つまり、EGR率について、過渡運転時の制御目標値Bからシステム限界値 α (燃焼限界)ま

10

20

30

40

50

での余裕代は、定点運転時の制御目標値 A からシステム限界値 α （燃焼限界）までの余裕代よりも大きい。

【0033】

図4の横軸がVVTOverlap量を表す場合、左側は吸気弁と排気弁とのバルブオーバーラップ量が小さいこと、右側は吸気弁と排気弁とのバルブオーバーラップ量が多いことを表す。図4に示す曲線は、燃焼変動とVVTOverlap量との関係を表している。この曲線が示すように、VVTOverlap量が小さい側では燃焼変動が小さく、VVTOverlap量が多い側では燃焼変動が大きくなる。曲線が閾値に到達する際の大きい側のVVTOverlap量がシステム限界値となる。ここで、図4に示す「 α 」はシステム限界値としてのVVTOverlap量であり、「 A 」は定点運転時の制御目標値としてのVVTOverlap量であり、「 B 」は過渡運転時の制御目標値としてのVVTOverlap量である。この制御目標値 A は、定点運転時に安定した燃焼が得られるVVTOverlap量の範囲におけるラップ量が多い側の限界値である。そして、VVTOverlap量について、定点運転時の制御目標値 A は、システム限界値 α よりもラップ量が小さい側に設定されており、システム限界値 α までの余裕代を有する。また、VVTOverlap量について、過渡運転時の制御目標値 B は、定点運転時の制御目標値 A よりもラップ量が小さい側のVVTOverlap量に制御される。つまり、VVTOverlap量について、過渡運転時の制御目標値 B からシステム限界値 α （燃焼限界）までの余裕代は、定点運転時の制御目標値 A からシステム限界値 α （燃焼限界）までの余裕代よりも大きい。

【0034】

図5は、運転モードを選択する制御フローを示すフローチャート図である。図5に示す制御は電子制御装置8によって実施される。

【0035】

図5に示すように、電子制御装置8は、バッテリー温度やSOC等に基づいて、現在のバッテリー5の状態における充電可能電力 W_{in} および出力可能電力 W_{out} を算出する（ステップS1）。ステップS1で算出される出力可能電力 W_{out} は正の値であり、充電可能電力 W_{in} は負の値である。

【0036】

電子制御装置8は、充電可能電力 W_{in} が適合値 γ よりも小さい、かつ出力可能電力 W_{out} が適合値 η 以上であるかを判定する（ステップS2）。適合値 γ および適合値 η は、車両1に期待される動力特性から決まる適合値である。ステップ2における充電可能電力 W_{in} が小さいとは、負の値の絶対値が大きいことを表し、充電可能な電力量が多いことを表す。

【0037】

充電可能電力 W_{in} が適合値 γ よりも小さく、かつ出力可能電力 W_{out} が適合値 η 以上であることによりステップS2で肯定的に判定された場合（ステップS2：Yes）、電子制御装置8は、定点運転モードを選択する（ステップS3）。ステップS3が実施されると、この制御ルーチンは終了する。

【0038】

ステップS2で否定的に判定された場合（ステップS2：No）、電子制御装置8は、過渡運転モードを選択する（ステップS4）。ステップS4が実施されると、この制御ルーチンは終了する。

【0039】

図6は、エンジン起動要否を判定する制御フローを示すフローチャートである。図6に示す制御は電子制御装置8によって実施される。

【0040】

図6に示すように、電子制御装置8は、ユーザー要求等により車両要求パワー P_v を算出する（ステップS11）。ユーザー要求とは、運転者によってアクセルペダルが踏み込まれたことを検出した場合を含む。ステップS11では、アクセルペダルの踏み込み量に応じ

10

20

30

40

50

たアクセル開度と、車速センサにより検出した現在の車速とに基づいて、車両要求パワー P_v を算出する。

【0041】

電子制御装置 8 は、ステップ S 1 1 で算出した車両要求パワー P_v が適合値 θ 以上であるか否かを判定する（ステップ S 1 2）。適合値 θ は、現在の SOC や燃費最良を考慮して決定される適合値である。

【0042】

車両要求パワー P_v が適合値 θ 以上であることによりステップ S 1 2 で肯定的に判定された場合（ステップ S 1 2：Yes）、電子制御装置 8 は、エンジン起動要求を出力する（ステップ S 1 3）。ステップ S 1 3 が実施されると、この制御ルーチンは終了する。

10

【0043】

車両要求パワー P_v が適合値 θ 未満であることによりステップ S 1 2 で否定的に判定された場合（ステップ S 1 2：No）、電子制御装置 8 は、車両要求パワー P_v が、適合値 θ からヒス値 k を引いた値よりも小さいか否かを判定する（ステップ S 1 4）。ステップ S 1 4 で否定的に判定された場合（ステップ S 1 4：No）、この制御ルーチンは終了する。

【0044】

ステップ S 1 4 で肯定的に判定された場合（ステップ S 1 4：Yes）、電子制御装置 8 は、エンジン停止要求を出力する（ステップ S 1 5）。ステップ S 1 5 が実施されると、この制御ルーチンは終了する。

【0045】

20

図 7 は、第 1 実施形態の運転制御フローを示すフローチャート図である。図 7 に示す制御は電子制御装置 8 によって実施される。

【0046】

図 7 に示すように、電子制御装置 8 は、エンジン起動要求があるか否かを判定する（ステップ S 2 1）。ステップ S 2 1 では、図 6 のステップ S 1 3 が実施されたことによるエンジン起動要求が出力されたか否かが判定される。

【0047】

エンジン起動要求がないことによりステップ S 2 1 で否定的に判定された場合（ステップ S 2 1：No）、電子制御装置 8 は、エンジン 2 を停止する（ステップ S 2 2）。ステップ S 2 2 が実施されると、この制御ルーチンは終了する。

30

【0048】

エンジン起動要求があることによりステップ S 2 1 で肯定的に判定された場合（ステップ S 2 1：Yes）、電子制御装置 8 は、運転モードが定点運転モードであるか否かを判定する（ステップ S 2 3）。ステップ S 2 3 では、図 5 のステップ S 3 が実施されたことにより定点運転モードが選択されたか否かが判定される。

【0049】

運転モードが定点運転モードであることによりステップ S 2 3 で肯定的に判定された場合（ステップ S 2 3：Yes）、電子制御装置 8 は、エンジン 2 の定点運転を実施する（ステップ S 2 4）。ステップ S 2 4 では、上述した定点運転が実施される。電子制御装置 8 は、定点運転を実施する定点運転制御部を有する。そして、ステップ S 2 4 が実施されると、この制御ルーチンは終了する。

40

【0050】

運転モードが定点運転モードでないことによりステップ S 2 3 で否定的に判定された場合（ステップ S 2 3：No）、電子制御装置 8 は、エンジン 2 の過渡運転を実施する（ステップ S 2 5）。ステップ S 2 5 では、上述した燃焼限界までの余裕代が大きい燃焼状態での過渡運転が実施される。電子制御装置 8 は、過渡運転を実施する過渡運転制御部を有する。そして、ステップ S 2 5 が実施されると、この制御ルーチンは終了する。

【0051】

以上説明した通り、第 1 実施形態によれば、エンジン 2 の過渡運転要求により、エンジン 2 の燃焼状態を燃焼効率優先と燃焼変動優先とに可変とする。これにより、車両要求によ

50

らず、燃費向上と燃焼変動の低減（ドラビリ）との両立を図ることができる。そして、バッテリー5の出力可能電力 W_{out} が小さい状態でエンジン2を過渡運転する時に、定常運転時よりもエンジン2の熱効率を下げつつ燃焼限界までの余裕代が大きい燃焼状態にエンジン2を制御するため、エンジンの過渡運転時に燃費を確保しつつ安定した燃焼状態を実現することができる。

【0052】

〔第2実施形態〕

第2実施形態では、車両要求パワー P_v を満たすために、過渡運転時よりもエンジン2の運転領域を拡大した出力運転を実施するように構成されている。第2実施形態の電子制御装置8は、車両要求パワー P_v が、定点運転時のエンジン出力 P_{ec} とバッテリー5の出力可能電力 W_{out} との和よりも大きい時には、エンジン2の運転領域を拡大するエンジン制御を実施する。なお、第2実施形態の説明では、第1実施形態と同様の構成については説明を省略し、その参照符号を引用する。

10

【0053】

図8は、第2実施形態における出力運転の動作点を説明するための図である。図8に示す黒矢印cは、出力運転を表し、動作点が燃費ラインL2上から外れて高出力側に移動することを表している。出力運転は、定点運転時よりも高出力側の領域で、動作点が燃費ラインL2上から外れて最大トルク線L4に向けて移動することを許容する運転状態である。そして、第2実施形態におけるエンジン2の運転領域は、定点運転時の動作点aから過渡運転時の燃費ライン運転に拡大した後、燃費ライン運転から出力運転に拡大する。

20

【0054】

図9は、第2実施形態の燃焼状態と燃焼変動との関係を説明するための図である。図9に示すように、第2実施形態の燃焼状態は、過渡性能をさらに向上するために、燃焼ロバスト性の高い状態（図9のB）から高出力状態（図9のC）へ移行することができる。出力運転では、過渡運転時よりも高出力の燃焼状態でエンジン2を運転する。空燃比について、出力運転時の燃焼状態は、過渡運転時の制御目標値Bよりもリッチ側の制御目標値C（制御目標A/F）に制御される。EGR率については、出力運転時の燃焼状態は、過渡運転時の制御目標値Bよりも少量側の制御目標値C（制御目標EGR率）に制御される。VVTOオーバーラップ量について、出力運転時の燃焼状態は、過渡運転時の制御目標値Bよりも小さい側の制御目標値Cに制御される。また、制御目標値Cである高出力状態では、制御目標値Bである過渡運転時よりも燃焼変動が小さい燃焼状態となる。

30

【0055】

図10は、第2実施形態の運転モードを選択する制御フローを示すフローチャート図である。図10に示す制御は電子制御装置8によって実施される。

【0056】

図10に示すように、電子制御装置8は、バッテリー温度やSOC等に基づいて、現在のバッテリー5における充電可能電力 W_{in} および出力可能電力 W_{out} を算出する（ステップS31）。ステップS31は図5のステップS1と同様の処理である。

【0057】

電子制御装置8は、ユーザー要求等により車両要求パワー P_v を算出する（ステップS32）。ステップS32は図6のステップS11と同様の処理である。

40

【0058】

電子制御装置8は、充電可能電力 W_{in} が適合値 γ よりも小さい、かつ出力可能電力 W_{out} が適合値 η 以上であるか否かを判定する（ステップS33）。

【0059】

ステップS33で肯定的に判定された場合（ステップS33：Yes）、電子制御装置8は、定点運転モードを選択する（ステップS34）。ステップS34が実施されると、この制御ルーチンは終了する。

【0060】

一方、ステップS33で否定的に判定された場合（ステップS33：No）、電子制御装

50

置 8 は、車両要求パワー P_v が適合値 K_p 以上であるか否かを判定する（ステップ S 3 5）。

【0061】

車両要求パワー P_v が適合値 K_p 未満であることによりステップ S 3 5 で否定的に判定された場合（ステップ S 3 5：No）、電子制御装置 8 は、過渡運転モードを選択する（ステップ S 3 6）。ステップ S 3 6 が実施されると、この制御ルーチンは終了する。

【0062】

車両要求パワー P_v が適合値 K_p 以上であることによりステップ S 3 5 で肯定的に判定された場合（ステップ S 3 5：Yes）、電子制御装置 8 は、出力運転モードを選択する（ステップ S 3 7）。ステップ S 3 7 が実施されると、この制御ルーチンは終了する。

10

【0063】

図 11 は、第 2 実施形態の運転制御フローを示すフローチャート図である。図 11 に示す制御は電子制御装置 8 によって実施される。

【0064】

図 11 に示すように、電子制御装置 8 は、エンジン起動要求があるか否かを判定する（ステップ S 4 1）。ステップ S 4 1 は図 7 のステップ S 2 1 と同様の処理である。

【0065】

エンジン起動要求がないことによりステップ S 4 1 で否定的に判定された場合（ステップ S 4 1：No）、電子制御装置 8 は、エンジン 2 を停止する（ステップ S 4 2）。ステップ S 4 2 が実施されると、この制御ルーチンは終了する。

20

【0066】

エンジン起動要求があることによりステップ S 4 1 で肯定的に判定された場合（ステップ S 4 1：Yes）、電子制御装置 8 は、運転モードが定点運転モードであるか否かを判定する（ステップ S 4 3）。ステップ S 4 3 は、図 7 のステップ S 2 3 と同様の処理である。ステップ S 4 3 では、図 5 のステップ S 3 が実施されたことにより定点運転モードが選択されたか否かが判定される。つまり、第 2 実施形態の電子制御装置 8 は、上述した図 5 に示す制御フローを実施するように構成されている。

【0067】

運転モードが定点運転モードであることによりステップ S 4 3 で肯定的に判定された場合（ステップ S 4 3：Yes）、電子制御装置 8 は、エンジン 2 の定点運転を実施する（ステップ S 4 4）。ステップ S 4 4 は、図 7 のステップ S 2 4 と同様の処理である。ステップ S 4 4 が実施されると、この制御ルーチンは終了する。

30

【0068】

運転モードが定点運転モードでないことによりステップ S 4 3 で否定的に判定された場合（ステップ S 4 3：No）、電子制御装置 8 は、運転モードが出力運転モードであるか否かを判定する（ステップ S 4 5）。ステップ S 4 5 では、図 10 のステップ S 3 7 が実施されたことにより出力運転モードが選択されたか否かが判定される。

【0069】

運転モードが出力運転モードでないことによりステップ S 4 5 で否定的に判定された場合（ステップ S 4 5：No）、電子制御装置 8 は、エンジン 2 の過渡運転を実施する（ステップ S 4 6）。ステップ S 4 6 は、図 7 のステップ S 2 5 と同様の処理である。ステップ S 4 6 が実施されると、この制御ルーチンは終了する。

40

【0070】

運転モードが出力運転モードであることによりステップ S 4 5 で肯定的に判定された場合（ステップ S 4 5：Yes）、電子制御装置 8 は、エンジン 2 の出力運転を実施する（ステップ S 4 7）。ステップ S 4 7 では、上述した出力運転が実施される。電子制御装置 8 は、出力運転を実施する出力運転制御部を有する。そして、ステップ S 4 7 が実施されると、この制御ルーチンは終了する。

【0071】

以上説明した通り、第 2 実施形態によれば、エンジン 2 の過渡運転要求により、エンジン

50

2の燃焼状態を燃焼効率優先と燃焼変動優先とに可変とする。これにより、車両要求によらず、燃費向上と燃焼変動の低減（ドラビリ）との両立を図ることができる。そして、定点運転時のエンジン出力 P_{ec} とバッテリー5の出力可能電力 W_{out} との和が車両要求パワー P_v よりも小さい状態でエンジン2を過渡運転する時に、定常運転時よりもエンジン2の熱効率を下げつつ燃焼限界までの余裕代が大きい燃焼状態にエンジン2を制御する。そのため、エンジンの過渡運転時に燃費を確保しつつ安定した燃焼状態を実現することができる。

【0072】

〔第3実施形態〕

第3実施形態では、複数の動作点にてエンジン2の定点運転を実施するように構成されている。なお、第3実施形態の説明では、上述した第1実施形態および第2実施形態と同様の構成については説明を省略し、その参照符号を引用する。

【0073】

第3実施形態の電子制御装置8は、熱効率最大の動作点である第1動作点で定点運転を実施する第1定点運転と、第1動作点よりも高出力側の動作点である第2動作点で定点運転を実施する第2定点運転と実施するように構成されている。具体的には、電子制御装置8は、車両要求パワー P_v が、定点運転時のエンジン出力 P_{ec} と出力可能電力 W_{out} との和よりも大きいときには、高出力側の第2動作点での第2定点運転を実施することが可能である。第3実施形態では、バッテリー5のSOCが小さく、バッテリー5で充電可能な電力量が大きくなっているため、定点運転領域をより高出力側に設定することが可能になる。

【0074】

図12は、第3実施形態の定点運転を説明するための図である。図12に示すように、第1定点運転の動作点a（以下「第1動作点a」という）は最も熱効率が良い動作点である。第2定点運転の動作点a'（以下「第2動作点a'」という）は第1動作点aよりも高出力側に位置して比較的効率が良い領域内に位置する動作点である。第1および第2動作点a, a'は燃費ラインL2上に位置する。第2動作点a'は第1動作点aよりも熱効率が低い側かつ高出力側に位置する。また、第1定点運転の燃焼状態および第2定点運転の燃焼状態は、図4や図9に示す定点運転の燃焼状態と同様に、制御目標値Aに制御された燃焼状態となる。

【0075】

例えば、第1定点運転状態から過渡運転状態に移行する場合、第1動作点aから燃費ラインL2上を動作点が移動する運転状態に移行する。第2定点運転状態から過渡運転状態に移行する場合、第2動作点a'から燃費ラインL2上を動作点は移動する運転状態に移行する。そして、第3実施形態でも第2実施形態と同様に、過渡運転状態から出力運転状態へ移行することができる。

【0076】

図13は、第3実施形態の運転モードを選択する制御フローを示すフローチャート図である。図13に示す制御は電子制御装置8によって実施される。

【0077】

図13に示すように、電子制御装置8は、バッテリー温度やSOC等に基づいて、現在のバッテリー5における充電可能電力 W_{in} および出力可能電力 W_{out} を算出する（ステップS51）。ステップS51は図5のステップS1と同様の処理である。

【0078】

電子制御装置8は、ユーザー要求等により車両要求パワー P_v を算出する（ステップS52）。ステップS52は図6のステップS11と同様の処理である。

【0079】

電子制御装置8は、充電可能電力 W_{in} が適合値 γ よりも小さい、かつ出力可能電力 W_{out} が適合値 η 以上であるか否かを判定する（ステップS53）。

【0080】

ステップS53で肯定的に判定された場合（ステップS53：Yes）、電子制御装置8

10

20

30

40

50

は、車両要求パワー P_v が、定点運転でのエンジン出力 P_{ec} と現在の出力可能電力 W_{out} との和以上であるか否かを判定する（ステップ S 5 4）。定点運転時のエンジン出力 P_{ec} は、電子制御装置 8 により算出される。ステップ S 5 4 では、ステップ S 5 2 で算出した車両要求パワー P_v が、定点運転でのエンジン出力 P_{ec} とステップ S 5 1 で算出した出力可能電力 W_{out} との和以上であるか否かが判定される。

【0081】

ステップ S 5 4 で否定的に判定された場合（ステップ S 5 4：No）、電子制御装置 8 は、第 1 定点運転モードを選択する（ステップ S 5 5）。ステップ S 5 5 が実施されると、この制御ルーチンは終了する。

【0082】

ステップ S 5 4 で肯定的に判定された場合（ステップ S 5 4：Yes）、電子制御装置 8 は、第 2 定点運転モードを選択する（ステップ S 5 6）。ステップ S 5 6 が実施されると、この制御ルーチンは終了する。

【0083】

ステップ S 5 3 で否定的に判定された場合（ステップ S 5 3：No）、電子制御装置 8 は、車両要求パワー P_v が適合値 K_p 以上であるか否かを判定する（ステップ S 5 7）。

【0084】

車両要求パワー P_v が適合値 K_p 未満であることによりステップ S 5 7 で否定的に判定された場合（ステップ S 5 7：No）、電子制御装置 8 は、過渡運転モードを選択する（ステップ S 5 8）。ステップ S 5 8 が実施されると、この制御ルーチンは終了する。

【0085】

車両要求パワー P_v が適合値 K_p 以上であることによりステップ S 5 7 で肯定的に判定された場合（ステップ S 5 7：Yes）、電子制御装置 8 は、出力運転モードを選択する（ステップ S 5 9）。ステップ S 5 9 が実施されると、この制御ルーチンは終了する。

【0086】

図 1 4 は、第 3 実施形態の運転制御フローを示すフローチャート図である。図 1 4 に示す制御は電子制御装置 8 によって実施される。

【0087】

図 1 4 に示すように、電子制御装置 8 は、エンジン起動要求があるか否かを判定する（ステップ S 6 1）。ステップ S 6 1 は図 7 のステップ S 2 1 と同様の処理である。

【0088】

エンジン起動要求がないことによりステップ S 6 1 で否定的に判定された場合（ステップ S 6 1：No）、電子制御装置 8 は、エンジン 2 を停止する（ステップ S 6 2）。ステップ S 6 2 が実施されると、この制御ルーチンは終了する。

【0089】

エンジン起動要求があることによりステップ S 6 1 で肯定的に判定された場合（ステップ S 6 1：Yes）、電子制御装置 8 は、運転モードが第 1 定点運転モードまたは第 2 定点運転モードであるか否かを判定する（ステップ S 6 3）。ステップ S 6 3 では、図 1 3 のステップ S 5 5 またはステップ S 5 6 が実施されたことにより定点運転モードが選択されたか否かが判定される。

【0090】

運転モードが第 1 定点運転モードまたは第 2 定点運転モードであることによりステップ S 6 3 で肯定的に判定された場合（ステップ S 6 3：Yes）、電子制御装置 8 は、エンジン 2 の定点運転を実施する（ステップ S 6 4）。ステップ S 6 4 では、第 1 定点運転モードが選択されている場合には第 1 定点運転を実施し、第 2 定点運転モードが選択されている場合には第 2 定点運転を実施する。ステップ S 6 4 が実施されると、この制御ルーチンは終了する。

【0091】

運転モードが第 1 定点運転モードでも第 2 定点運転モードでもないことによりステップ S 6 3 で否定的に判定された場合（ステップ S 6 3：No）、電子制御装置 8 は、運転モー

10

20

30

40

50

ドが出力運転モードであるか否かを判定する（ステップ S 6 5）。ステップ S 6 5 では、図 1 3 のステップ S 5 9 が実施されたことにより出力運転モードが選択されたか否かが判定される。

【0092】

運転モードが出力運転モードでないことによりステップ S 6 5 で否定的に判定された場合（ステップ S 6 5 : N o）、電子制御装置 8 は、エンジン 2 の過渡運転を実施する（ステップ S 6 6）。ステップ S 6 6 が実施されると、この制御ルーチンは終了する。

【0093】

運転モードが出力運転モードであることによりステップ S 6 5 で肯定的に判定された場合（ステップ S 6 5 : Y e s）、電子制御装置 8 は、エンジン 2 の出力運転を実施する（ステップ S 6 7）。ステップ S 6 7 が実施されると、この制御ルーチンは終了する。

【0094】

以上説明した通り、第 3 実施形態によれば、エンジン 2 の過渡運転要求により、エンジン 2 の燃焼状態を燃焼効率優先と燃焼変動優先とに可変とする。これにより、車両要求によらず、燃費向上と燃焼変動の低減（ドラビリ）との両立を図ることができる。さらに、定点運転時のエンジン出力 P_{ec} とバッテリー 5 の出力可能電力 W_{out} との和が車両要求パワー P_v よりも大きい場合、第 1 定点運転時よりも高出力側の第 2 動作点で第 2 定点運転を実施できる。

【0095】

〔変形例〕

上述した各実施形態の変形例として、電子制御装置 8 は、バッテリー 5 の劣化や故障状態を検出し、その検出結果に基づいて、エンジン 2 の過渡運転を実施するように構成されてもよい。図 1 5 は、劣化や故障時のバッテリー使用可能範囲を説明するための説明図である。図 1 5 に示すように、劣化や故障時には、通常時に比べて、充電可能電力 W_{in} および出力可能電力 W_{out} の範囲が縮小する。そのため、電子制御装置 8 は、バッテリー 5 の劣化や故障を検出した場合には出力可能電力 W_{out} および充電可能電力 W_{in} を小さくすることで、定常運転、過渡運転モードの選択を実施、最適な燃焼状態で運転できるようになる。例えば、上述した図 5 のステップ S 1 では、劣化や故障を検出した場合に、通常時よりも出力可能電力 W_{out} および充電可能電力 W_{in} を小さく算出することで、よりロバスト性の高い運転状態が実現できる。

【0096】

さらに、上述した各実施形態を適用可能なハイブリッド車両は、図 1 に示すシリーズ式に限らず、パラレル式であってもよい。パラレルハイブリッド車両に適用された場合、エンジン 2 から出力された動力と、モータジェネレータから出力された動力とが、変速機構を介して駆動輪に伝達される。また、エンジン 2 からの動力により発電機能を発揮するモータジェネレータが、バッテリー 5 からの電力によりモータ機能を発揮して、駆動輪に伝達される動力（モータトルク）を出力することが可能である。パラレルハイブリッド車両では、エンジン 2 の動作点は固定されずに熱効率が良い領域内で移動可能範囲のほぼ定常運転状態に制御される。パラレルハイブリッド車両での定常運転とは、エンジン回転数の変化量は小、かつエンジントルクの変化量が小となる運転領域内で動作点が移動可能な運転状態である。シリーズハイブリッド車両の定点運転時は、パラレルハイブリッド車両の定常運転時よりも、エンジン 2 の熱効率が良い運転状態となる。なお、ハイブリッド車両であればシリーズ式とパラレル式とを問わず、エンジン 2 の過渡運転を軽減することが可能であるため、より燃焼効率が良い状態でエンジン 2 を運転することが可能である。

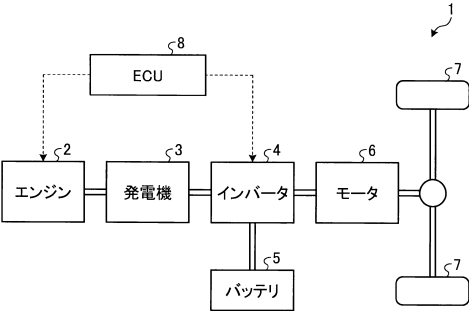
【符号の説明】

【0097】

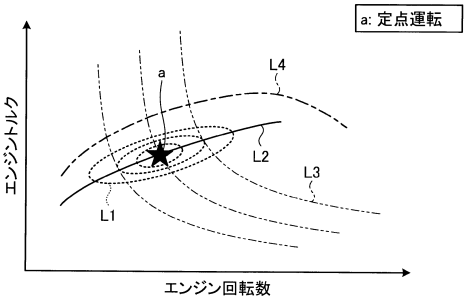
- 1 ハイブリッド車両
- 2 エンジン
- 3 発電機
- 5 バッテリ

6 モータ
8 電子制御装置 (E C U)

【図面】
【図 1】

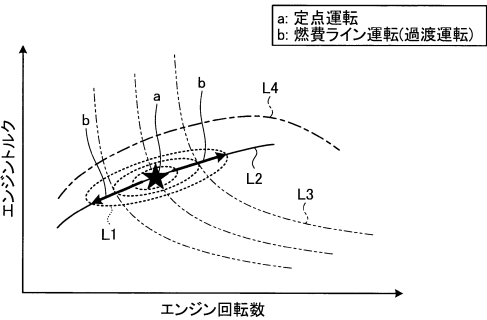


【図 2】

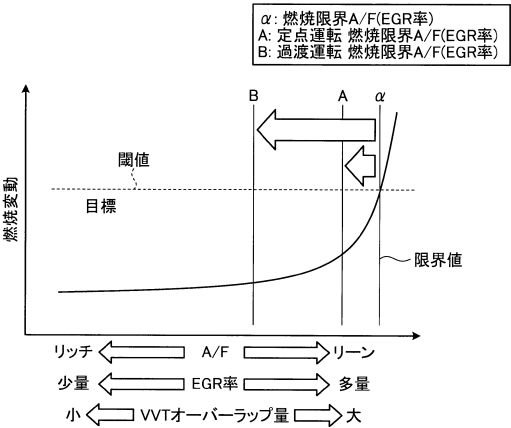


10

【図 3】



【図 4】



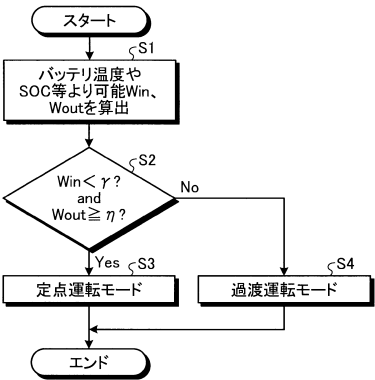
20

30

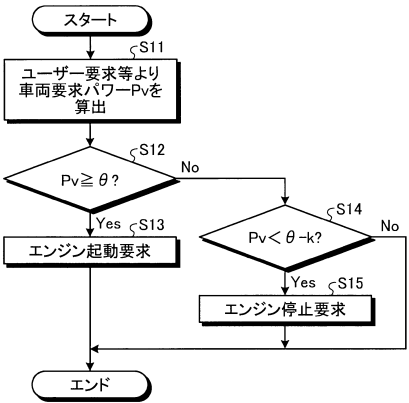
40

50

【図 5】



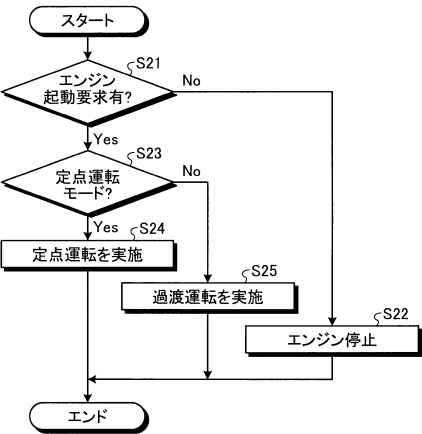
【図 6】



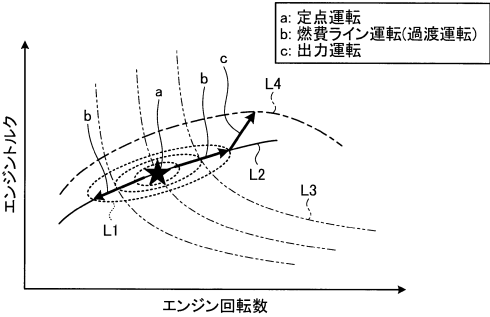
10

20

【図 7】



【図 8】

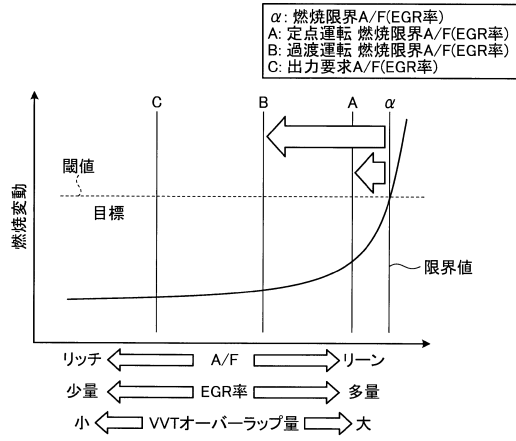


30

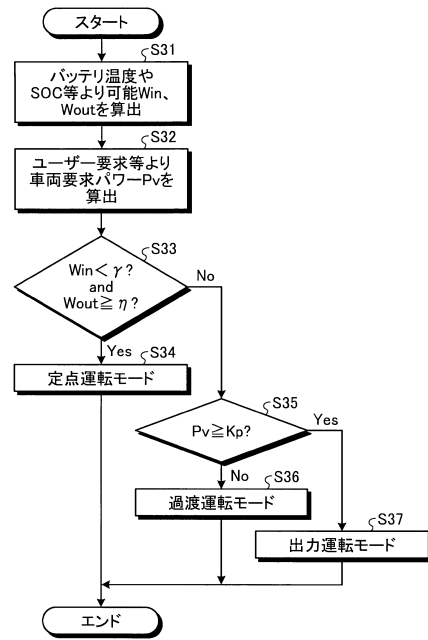
40

50

【図 9】



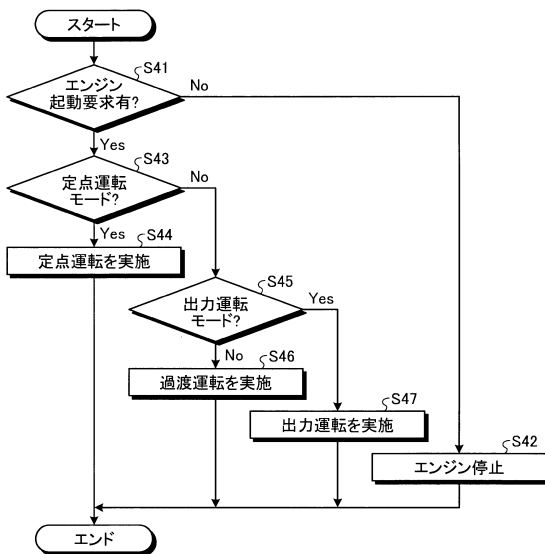
【図 10】



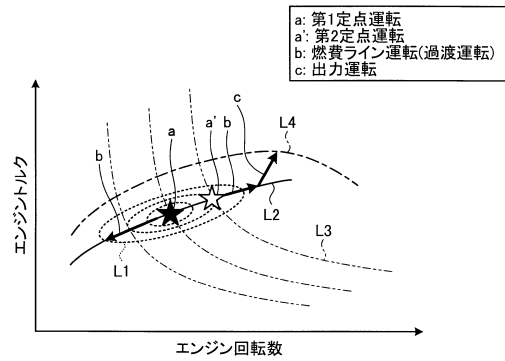
10

20

【図 11】



【図 12】

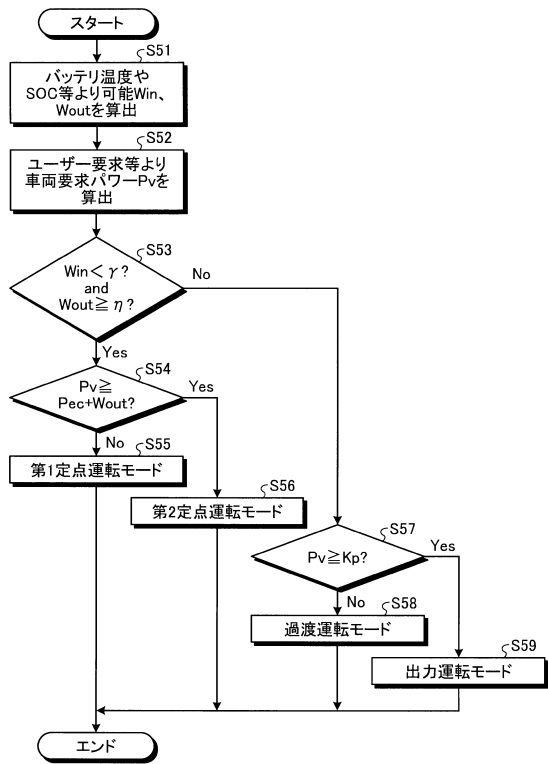


30

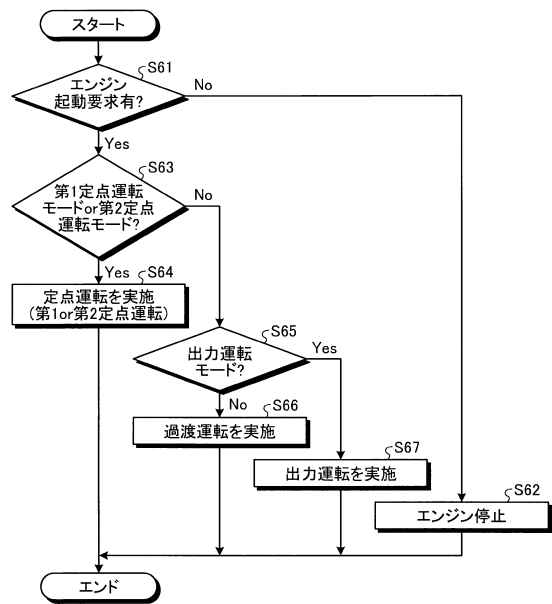
40

50

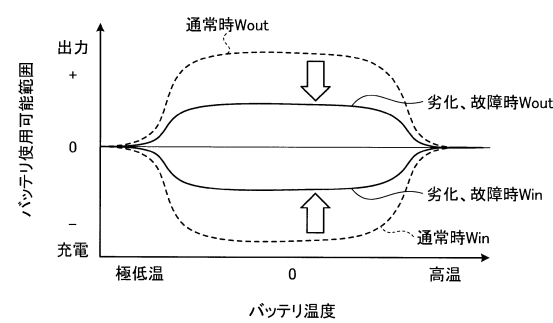
【図 1 3】



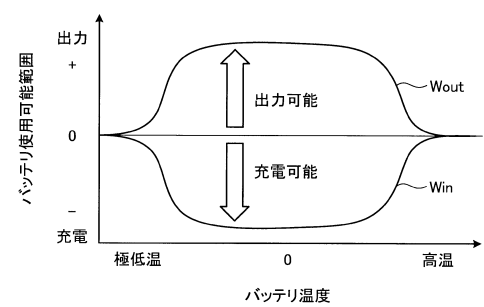
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

F 0 2 D 13/02 (2006.01)**F 0 2 D 13/02****H****B 6 0 L 50/15 (2019.01)****F 0 2 D 13/02****J****F 0 2 D 13/02****K****B 6 0 L 50/15**

(56)参考文献

特開 2 0 1 4 - 0 6 5 4 5 3 (J P , A)

特開 2 0 1 2 - 0 8 6 6 4 5 (J P , A)

特開 2 0 1 7 - 0 4 8 7 2 7 (J P , A)

特表平 0 6 - 5 1 1 1 3 5 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

B 6 0 W 1 0 / 0 0 - 2 0 / 5 0**B 6 0 K 6 / 2 0 - 6 / 5 4 7****F 0 2 D 4 1 / 0 0 - 4 5 / 0 0****F 0 2 D 2 1 / 0 8****F 0 2 D 1 3 / 0 2****B 6 0 L 1 / 0 0 - 5 8 / 4 0**