

(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2005-6378

(P2005-6378A)

(43) 公開日 平成17年1月6日(2005.1.6)

(51) Int. Cl.⁷

B60L 11/14
B60K 6/04
F02D 29/02
F02D 41/04

F I

B60L 11/14 ZHV
B60K 6/04 310
B60K 6/04 320
B60K 6/04 530
B60K 6/04 733

テーマコード(参考)

3G093
3G301
5H115

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2003-165499 (P2003-165499)

(22) 出願日

平成15年6月10日(2003.6.10)

(71) 出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社
東京都品川区南大井6丁目2番1号

(74) 代理人 100066865

弁理士 小川 信一

(74) 代理人 100066854

弁理士 野口 賢照

(74) 代理人 100066865

弁理士 斎下 和彦

(72) 発明者 横山 仁

神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社いすゞ中央研究所内

(72) 発明者 上松 豊

神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社いすゞ中央研究所内

最終頁に続く

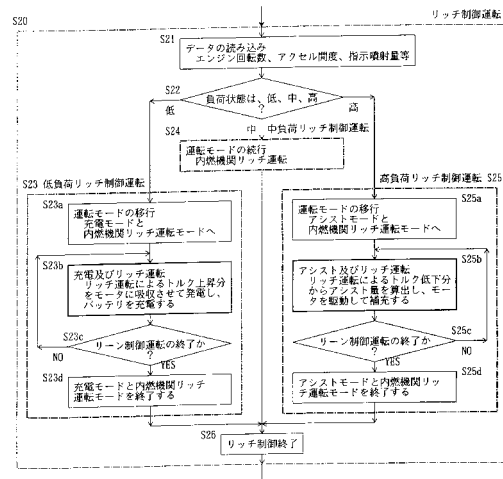
(54) 【発明の名称】 ハイブリッドエンジン

(57) 【要約】

【課題】 排気ガス浄化装置の再生のためのリッチ制御に関係するドライバビリティの悪化と燃費の悪化を低減できると共に、制御も単純化することができるハイブリッドエンジンを提供する。

【解決手段】 リッチ制御を必要とする排気ガス浄化装置34を有するハイブリッドエンジン1において、低負荷時にリッチ制御を行う場合には、内燃機関10の出力の一部又は全部をモータ50により電気エネルギーに変換して蓄電装置52に充電する充電モード運転を行い、高負荷時にリッチ制御を行う場合には、前記蓄電装置52を電源として前記モータ50を駆動し前記内燃機関10の出力を補助するアシストモード運転を行う。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料の燃焼によって作動する内燃機関と、電気エネルギーで作動するモータと、前記内燃機関と前記モータを制御するハイブリッド制御装置と、前記内燃機関から排出される排気ガスを浄化する排気ガス浄化装置と、該排気ガス浄化装置のためにリッチ制御を行う内燃機関制御装置とを有するハイブリッドエンジンにおいて、

前記ハイブリッド制御装置は、低負荷時にリッチ制御を行う場合には、内燃機関の出力の一部又は全部を前記モータにより電気エネルギーに変換して蓄電装置に充電する充電モード運転を行い、高負荷時にリッチ制御を行う場合には、前記蓄電装置を電源として前記モータを駆動し前記内燃機関の出力を補助するアシストモード運転を行うことを特徴とするハイブリッドエンジン。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料の燃焼によって作動する内燃機関と、電気エネルギーで作動するモータと、リッチ制御により再生される排気ガス浄化装置を備えたハイブリッドエンジンに関する。

【0002】

【従来技術】

燃料の燃焼によって作動する内燃機関と、蓄電装置に蓄えられた電気エネルギーで作動するモータとを備えた所謂ハイブリッド車両が開発され、ハイブリッド車両のエンジン（内燃機関）を駆動源として走行しながら余裕動力で発電機（モータジェネレータ）を作動させて充電する際の充電モードの制御を容易に行えるようにするための充電時の駆動制御装置に関する提案がなされている（例えば、特許文献1を参照。）。

20

【0003】

また、運転者の動力性能に対する要求を満足させつつ電動モータによる電力消費量をできるだけ少なくするために、動力性能に関して乗員により選択操作される選択操作手段によって選択された動力性能に応じて電動モータによるアシストトルク量を変更するアシストモード制御の提案がなされている（例えば、特許文献2を参照。）。

【0004】

一方、内燃機関から排出される排気ガス中の NO_x （窒素酸化物）やPM（パーティキュレートマター：粒子状物質）を浄化するために、 NO_x 浄化触媒やDPF（ディーゼルパーティキュレートフィルタ）等から構成される排気ガス浄化装置が設けられている。

30

【0005】

これらの排気ガス浄化装置において、 NO_x 触媒として、触媒に流入する排気ガスの状態がリーンの時に NO_x を吸収し、リッチの時に NO_x を放出及び浄化する NO_x 吸蔵還元型触媒を使用している場合には、 NO_x の吸収能力の限界に近付いた時に、通常のリーン運転からリッチ運転に移行して NO_x の吸収能力を回復させる必要がある。

【0006】

そのため、 NO_x の吸収能力が飽和に近くなると、排気ガスの空燃比をリッチにして、流入する排気ガスの酸素濃度を低下させる NO_x 吸蔵能力回復用のリッチ制御を行うことにより吸収した NO_x を放出させて、この放出された NO_x を貴金属触媒により還元させる再生操作を行っている。また、 NO_x 吸蔵還元型触媒を効果的に機能させるためには、吸蔵した NO_x を還元するのに必要十分な量の還元剤をリッチ状態の時に供給する必要がある。

40

【0007】

また、排気ガス浄化装置において、PMの浄化用として、連続再生式DPFを使用している場合には、DPFにおけるPMの蓄積量が限界量に近づいた時に、DPFに捕集されたPMを燃焼除去するために、通常のリーン運転からリッチ運転に移行してDPFへ流入する排気ガスを昇温している。

50

【0008】

これらのNO_x吸蔵触媒、連続再生式DPFや、直接還元型NO_x触媒等では、各々の浄化の対象や浄化のメカニズムは異なるが、通常のリーン運転モードとリッチ再生モードの2種類の運転条件を適宜切り替えながら排気ガスを浄化する点は共通している。

【0009】

この内燃機関におけるリッチ制御では、筒内（シリンダ内）におけるポスト噴射等の燃料噴射制御や排気管内への燃料噴射や吸入空気量の制御やEGR量の制御等により、排気ガスをリッチ雰囲気に行っている。

【0010】

【特許文献1】

特開平9-37410号公報

【特許文献2】

特開平9-317517号公報

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ディーゼルエンジン等の内燃機関では、通常運転しているリーン状態から、リッチ運転に切り替えた場合に、出力トルクが大きく変化するという現象が生じ、ドライバビリティ（乗り心地性）が悪化するという問題がある。

【0012】

つまり、低負荷領域においてリッチ制御を行うと、内燃機関の出力トルクが不安定となる。特に、吸気量を減らしてリッチ運転を行う場合においては、極低負荷領域では、筒内の燃焼に対する吸気温度や壁面温度等の筒内の温度による影響が大きく、特に、筒内の温度が低い場合には燃焼が安定しないため、低速走行時の負荷量に対する運転では内燃機関からの出力トルクが安定せず、乗員に不快感を与えてしまう。

【0013】

一方、高負荷領域においてリッチ制御を行うと、内燃機関の出力トルクが大きく落ち込む現象が生じたり、燃焼が不安定となり、リッチ運転を行うことが非常に難しくなる。

【0014】

そのため、リッチへの切り替えに際して、内燃機関の出力トルクを変化させないように無理に燃焼を悪化させたり、出力トルクに影響の少ないポスト噴射の噴射量を増加させたりするが、これらの方法を取ると燃費が大幅に悪化するという問題が生じる。また、これらのトルク変動を無くすために複雑な制御が必要になり、全体の制御が複雑になるという問題も生じる。

【0015】

そして、ハイブリッドエンジンにおいても、排気ガス浄化装置の再生のためにリッチ制御を行う場合に、このドライバビリティの悪化と燃費の悪化の問題が生じる。

【0016】

本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであり、その目的は、リッチ制御を行う時に、低負荷時ではモータ側の制御を充電モードにして、内燃機関の負荷を増加し、また、高負荷時ではモータ側の制御をアシストモードにして、内燃機関の出力トルクを補充するように制御を行い、排気ガス浄化装置の再生のためのリッチ制御に係るドライバビリティの悪化と燃費の悪化を低減できると共に、制御も単純化することができるハイブリッドエンジンを提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】

以上のような目的を達成するためのハイブリッドエンジンは、燃料の燃焼によって作動する内燃機関と、電気エネルギーで作動するモータと、前記内燃機関と前記モータを制御するハイブリッド制御装置と、前記内燃機関から排出される排気ガスを浄化する排気ガス浄化装置と、該排気ガス浄化装置のためにリッチ制御を行う内燃機関制御装置とを有するハイブリッドエンジンにおいて、前記ハイブリッド制御装置は、低負荷時にリッチ制御を行

10

20

30

40

50

う場合には、内燃機関の出力の一部を前記モータにより電気エネルギーに変換して蓄電装置に充電する充電モード運転を行い、高負荷時にリッチ制御を行う場合には、前記蓄電装置を電源として前記モータを駆動し前記内燃機関の出力を補助するアシストモード運転を行うように構成される。

【0018】

この構成によれば、ハイブリッドエンジンにおいて、リッチ運転で内燃機関の出力トルクの安定性が確保できない低負荷領域では、内燃機関単体でリッチ運転を行わないようにし、リッチ運転が必要な場合は、モータ側を充電モード運転にし、モータの回生制動による負荷を内燃機関に与えてリッチ運転を行う。これにより、内燃機関では負荷の大きい燃焼の安定する領域でリッチ運転を行うことができるようになる。そのため、リッチ運転における燃焼不安定が解消でき、また、排気ガス浄化装置の再生と充電を同時に行うことが可能となる。

10

【0019】

また、リッチ運転における内燃機関の出力トルクの低下が大きい高負荷領域では、リッチ運転における出力トルク低下分をモータによりアシストして補うことができる。つまり、高負荷時には、そのままの出力トルクでリッチ運転を行うと、着火制御が難しくなり、内燃機関に破損の恐れが生じるため、燃焼を悪化させる方向でリッチ状態にせざるを得ず、出力トルクが減少するが、この出力トルクの低減分をモータ側のアシスト運転で補充することができる。

【0020】

従って、低負荷運転領域及び高負荷運転領域において、内燃機関をリッチ運転する場合に、モータ側を適切なモードに制御することで、内燃機関の出力トルクや燃焼が不安定になるのを避けることが可能となる。また、内燃機関におけるリッチ制御において充電モード運転により内燃機関の出力トルクの増加をモータ側に吸収でき、また、アシストモード運転により内燃機関の出力トルクの減少をモータ側で補充できるので、リッチ制御を単純化できる。

20

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る実施の形態のハイブリッドエンジンについて、図面を参照しながら説明する。

30

【0022】

図1に示すように、このハイブリッドエンジン1は、燃料の燃焼によって作動する内燃機関10と、電気エネルギーで駆動するモータ50を備えて構成される。

【0023】

そして、内燃機関10に関する構成では、内燃機関10の吸気マニホールド11に連結する吸気通路20にはエアクリーナ21とエアフローメータ22とターボチャージャ23のコンプレッサ23aとインタークーラ24とスロットル弁(吸気絞り弁)25が設けられている。

【0024】

また、排気マニホールド12に連結する排気通路30には、ターボチャージャ23のタービン23bと排気ガス浄化装置34が設けられている。この排気ガス浄化装置34は、NOx吸蔵還元型触媒34aとDPF(ディーゼルパーティキュレートフィルタ)34bを有して構成される。更に、排気ガスを吸気側に再循環するEGR通路40が設けられ、このEGR通路40には、EGRクーラ41、EGR弁42が設けられている。そして、内燃機関10の燃料噴射を行うための燃料ポンプやコモンレールや燃料噴射ノズル等から構成される燃料噴射システム13が設けられている。

40

【0025】

そして、モータ50に関する構成では、内燃機関10の駆動軸14の設けられた第1クラッチ15と車輪19側の車両駆動出力装置18に接続するトランスミッション(T/M)17側に設けられた第2クラッチ16との間に、モータ(M/G:モータ/ジェネレータ

50

) 50が配設されている。このモータ50は例えば、30kWの永久磁石同期式モータジェネレータで形成され、トランスミッション17は、6速のトランスミッションで形成される。また、この第1クラッチ15と第2クラッチ16は、油圧ユニット55からの油圧操作により、係合及び開放される摩擦式の多板クラッチで形成される。

【0026】

このモータ50は、走行用バッテリー（蓄電装置）52から供給される電力をインバータ51を通じてトランスミッション17を回転駆動すると共に、充電する場合には、モータ50を発電機として使用し、発電した電力をインバータ51を通じて走行用バッテリー52に流し、走行用バッテリー52を充電する。

【0027】

また、内燃機関10の制御用や車両電装品用の12V系や24V系の電源として、内燃機関用バッテリー（内燃機関用蓄電装置）54が設けられ、DC-DCコンバータ53を介して走行用バッテリー52に接続されている。更に、電動パワステポンプ56及び電動パキュムポンプ57も設けられている。

【0028】

そして、これらの内燃機関10及びモータ50を駆動源とするハイブリッドエンジン1を制御するために、エンジンコントロールユニット（ECU）と呼ばれる内燃機関制御装置60と、ハイブリッドコントロールユニット（HCU）と呼ばれるハイブリッドエンジン制御装置70とが設けられている。

【0029】

また、図2に示すように、この内燃機関10及びモータ50の制御を行うために、吸気通路20のエアフローメーター22、エンジン回転数を検出するエンジン回転センサ61、アクセルセンサ62、ブースト圧検出センサ63、排気通路30の空燃比（A/F）センサ64、排気ガス浄化装置34の入口の排気温度を検出する第1温度センサ65、NOx吸蔵還元型触媒34aの温度を検出する第2温度センサ66、DPF34bの温度を検出する第3温度センサ67、車速ギヤポジションを検出する車速度センサ68及びシフトポジションセンサ69等がそれぞれ配設される。

【0030】

この構成において、図1に示すように、空気Aはエアクリーナ21とエアフローメーター22とターボチャージャ23のコンプレッサー23aとインタークーラー24を通過して、内燃機関制御装置60で制御されるスロットル弁25により、吸気量を調整され、吸気マニホールド11から筒内（シリンダ）に供給される。

【0031】

また、排気ガスGは、排気マニホールド12を出て排気通路30のターボチャージャ23のタービン23bを駆動した後、排気ガス浄化装置34を通過して浄化された排気ガスGcとなり、図示しない消音器を通過し大気中へ排出される。そして、排気ガスGの一部であるEGRガスGeは、EGR通路40を通過してEGRクーラー41で冷却され、EGR弁42でEGR量（EGR率）を調整され、吸気マニホールド11に入り筒内に再循環する。

【0032】

そして、これらの構成のハイブリッドエンジン1においては、内燃機関10の運転により走行する場合は、内燃機関10の出力は第1クラッチ15、モータ50及び第2クラッチ16、トランスミッション17、車両駆動出力装置18を経由して車輪19に伝達される。

【0033】

そして、内燃機関10の運転により走行する内燃機関単独走行モード運転では、内燃機関10の駆動軸14の出力を、第1クラッチ15、モータ50、第2クラッチ16等を経由して車輪19に伝達する。このとき、モータ50に回生制動が掛かって発電機として作動しないようにし、モータ側の負荷をゼロとするように制御される。

【0034】

10

20

30

40

50

また、内燃機関 10 が車両駆動に必要なエネルギー以上のエネルギーを発生している時には、モータ 50 に回生制動が掛かるように制御する充電モード運転を行い、モータ 50 を発電機として機能させ、この内燃機関 10 の出力の余剰エネルギーを電気エネルギーに変換し、インバータ 51 経由で走行用バッテリー 52 に蓄電する。従って、この充電モード運転では、内燃機関 10 の出力の一部をモータ 50 により電気エネルギーに変換して蓄電装置 52 に充電することができる。

【0035】

なお、例えば、アイドル運転時等において、この充電モード運転において第 2 クラッチ 16 を切り離して行くと、内燃機関 10 の出力の全部をモータ 50 により電気エネルギーに変換して蓄電装置 52 に充電することができる。

10

【0036】

また、モータ 50 のみの運転により走行するモータ単独走行モード運転では、内燃機関 10 の駆動軸 14 は第 1 クラッチ 15 で切り離し、走行用バッテリー 52 を電力源としてモータ 50 を駆動し、このモータ 50 の出力を第 2 クラッチ 16 等を経由して車輪 19 に伝達する。

【0037】

更に、内燃機関 10 の出力をモータ出力で補う場合は、アシストモード運転を行い、内燃機関 10 の駆動軸 14 の出力を、第 1 クラッチ 15、モータ 50、第 2 クラッチ 16 等を経由して車輪 19 に伝達すると共に、走行用バッテリー 52 を電源としてモータ 50 を駆動し、このモータ 50 の出力を内燃機関の出力に加える。このアシストモード運転では、走行用バッテリー 52 を電源として、モータ 50 を駆動し内燃機関 10 の出力を補助することができる。

20

【0038】

そして、本発明においては、NOx 吸蔵還元型触媒 34a とDPF 34b を有して構成される排気ガス浄化装置 34 のNOx 吸収能力及びDPF のPM 捕集能力の回復のためのリッチ制御を行う際に、ハイブリッド制御装置 70 は、低負荷時にリッチ制御を行う場合には充電モード運転にし、高負荷時にリッチ制御を行う場合にはアシストモード運転にするように構成される。

【0039】

そして、このハイブリッドエンジン 1 では、ハイブリッド制御装置 70 により、図 3 ~ 図 5 に例示するような制御フローに従って、排気ガス浄化装置 34 の再生制御が行われる。なお、この図 3 の制御フローは、ハイブリッドエンジン 1 の運転に際して、ハイブリッドエンジン 1 の他の制御フローと並行して実行されるものとして示してある。

30

【0040】

この図 3 の制御フローがスタートすると、ステップ S10 でリーン制御運転を行い、次ぎのステップ S20 でリッチ制御運転を行う。これを繰り返す、この制御フローの実行途中で、エンジンキーがOFFされると、ステップ S30 の割り込みが発生し、ステップ S31 で、NOx 吸収量、PM 蓄積量等を記憶する等の終了作業を行って、制御をストップし終了する。

【0041】

そして、ステップ S10 のリーン制御運転は、図 4 に例示するような制御のフローで行われる。この制御フローでは、ステップ S11 で、データの読み込みを行う。このデータの読み込みでは、エンジン回転数、アクセル開度、指示噴射量や、場合によっては、前回の終了作業時に記憶したNOx 吸収量、PM 蓄積量やリーン制御運転の時間を読み込み、ステップ S12 で、これらの読み込んだデータを基に、リーン制御を所定の時間(リーン制御運転の終了を判定する時間間隔に関係する時間)の間実行する。

40

【0042】

ステップ S13 では、NOx 吸収量やPM 蓄積量等をリーン運転の積算時間から算出する。そして、ステップ S14 で、リーン制御運転が終了か否かを判定する。この判定は、NOx 吸収量やPM 蓄積量のいずれかが、それぞれに対応した所定の判定値を越えたか否か

50

で判定し、いずれも越えていない場合には、リーン制御運転の終了ではないとして、ステップS 1 1に戻り、ステップS 1 1～ステップS 1 4を繰り返す。

【0043】

ステップS 1 4でNO_x吸収量やPM蓄積量のいずれかが、所定の判定値を越えた場合には、リーン制御運転の終了であるとして、ステップS 1 5に行き、リーン制御終了の作業、例えば、NO_x吸収量やPM蓄積量のリセット等を行う。そして、次のステップS 2 0のリッチ制御運転に行く。

【0044】

そして、ステップS 2 0のリッチ制御運転は、図5に例示するような制御フローで行われる。この制御フローでは、ステップS 2 1で、データの読み込みを行う。このデータの読み込みでは、エンジン回転数、アクセル開度、指示噴射量や場合によっては、前回の終了作業時に記憶した残存のNO_x吸収量、残存のPM蓄積量やリッチ制御運転の時間等を読み込む。

10

【0045】

そして、ステップS 2 2で、これらの読み込んだデータを基に、内燃機関の負荷状態が低負荷の領域であるか、中負荷の領域であるか、高負荷の領域であるかを判定し、運転モードの選定を行う。即ち、エンジン回転数と負荷（アクセル開度、指示噴射量）からリッチ条件の発生方法と頻度等を選定する。

【0046】

そして、この運転モードの選定により、低負荷の場合には、ステップS 2 3で、充電モード及び内燃機関リッチ運転モードの低負荷リッチ制御運転を行い、中負荷の場合には、ステップS 2 4で、運転モードはリーン制御運転の運転モードを変えずにそのまま内燃機関リッチ運転モードを行う中負荷リッチ制御運転を行い、高負荷の場合には、ステップS 2 5で、アシストモード及び内燃機関リッチ運転モードの高負荷リッチ制御運転を行う。

20

【0047】

このステップS 2 3の低負荷リッチ制御運転は、ステップS 2 3 aにおいて、モータ側の制御を充電モードに、内燃機関側の制御を内燃機関リッチ運転モードにする。そして、ステップS 2 3 bで、充電及びリッチ運転を所定の時間（リッチ制御運転の終了を判定する時間間隔に係る時間）の間行う。この充電及びリッチ運転では、内燃機関10側で、EGR量、吸気量、パイロット噴射、メイン噴射のリタード、ポスト噴射等の制御を伴うリッチ運転を行う。このリッチ運転では、エアフローセンサ22と指示噴射量から、新気量と目標空燃比（A/F）が分かるので、これらのデータを基に、EGR弁42と吸気弁25やターボチャージャ23を制御する。それと共に、モータ50側では、モータ50に回生制動をかけて負荷を与えて、リッチ運転による出力トルク上昇分をモータ50に吸収させて発電し、発電で得た電気エネルギーを走行用バッテリー52に充電する。なお、車両の走行中等では内燃機関10の出力の一部が充電に回されるが、車両の停車中におけるアイドル運転等の場合は内燃機関10の出力の全部が充電に回される場合もある。

30

【0048】

次のステップS 2 3 cでリッチ制御運転が終了か否かを判定する。この判定は、リッチ制御運転により減少する残存のNO_x吸収量や残存のPM蓄積量がそれぞれに対応する所定の判定値以下になったか否かで判定し、以下になっていない場合には、リッチ制御運転の終了ではないとして、ステップS 2 3 bに戻り、ステップS 2 3 b～ステップS 2 3 cを繰り返す。

40

【0049】

ステップS 2 3 cで残存のNO_x吸収量や残存のPM蓄積量がそれぞれに対応する所定の判定値以下になった場合には、リッチ制御運転の終了であるとして、ステップS 2 3 dに行き、充電モード及び内燃機関リッチ運転モードを終了し、ステップS 2 6に行き、リッチ制御を終了し、図3のステップS 1 0に戻る。

【0050】

また、ステップS 2 4の中負荷リッチ制御運転では、運転モードはリーン制御運転の運転

50

モードのまま、即ち、内燃機関単独走行モードの場合は内燃機関単独走行モードのまま、充電モードの場合は充電モードのまま、アシストモードの場合はアシストモードのまま、内燃機関リッチ運転モードを行う。この内燃機関リッチ運転は、従来技術の内燃機関単独搭載車両において行われるリッチ運転と同じである。なお、内燃機関リッチ運転及びリッチ制御運転の終了の判定などは、低負荷リッチ制御と略同様に行われる。

【0051】

そして、ステップS25の高負荷リッチ制御運転は、ステップS25aにおいて、モータ側の制御をアシストモードに、内燃機関側の制御を内燃機関リッチ運転モードに移行し、ステップS25bでアシスト及びリッチ運転モードを所定の時間(リッチ制御運転の終了を判定する時間間隔に係る時間)の間行う。このアシスト及びリッチ運転モードでは、モータアシスト量のアップ量を参照してモータ50によるアシスト量を決定し、EGR量、吸気量、パイロット噴射、メイン噴射、ポスト噴射等の制御を伴うリッチ運転を行うと共に、決定されたアシスト量をモータ50で発生して、内燃機関10のリッチ運転による出力トルク減少分を補充する。

10

【0052】

次のステップS25cでリッチ制御運転が終了か否かを判定する。この判定は、ステップS23cと同様な判定であり、リーン制御運転の終了ではないと判定された場合はステップS25bに戻り、ステップS25b~ステップS25cを繰り返す。また、ステップS25cでリッチ制御運転の終了と判定された場合はステップS25dに行き、アシストモード及びリッチ運転モードを終了し、ステップS26に行き、リッチ制御を終了し、図3

20

【0053】

以上の構成のハイブリッドエンジン1により、内燃機関10の出力トルクの安定性が確保できない低負荷領域においてリッチ運転の必要が生じた時は、モータ側を充電モードにして、モータの回生制動による負荷を内燃機関に与えてリッチ運転を行うので、内燃機関10では負荷の大きい燃焼の安定する領域でリッチ運転を行うことができる。従って、リッチ運転における燃焼不安定が解消でき、また、排気ガス浄化装置の再生と充電を同時に行うことが可能となる。

【0054】

また、リッチ運転をすると内燃機関10の出力トルクの低下が大きい高負荷領域においてリッチ運転の必要が生じた時は、モータ側をアシストモードにして、リッチ運転における内燃機関10の出力トルク低下分をモータ50によりアシストして補うことができる。従って、リッチ運転におけるトルク変動が無くなり、ドライバビリティが向上し、また、内燃機関の燃焼の悪化を最小限に留めることができるので燃費の悪化も防止できる。

30

【0055】**【発明の効果】**

以上説明したように、本発明に係るハイブリッドエンジンによれば、リッチ運転で内燃機関の出力トルクの安定性が確保できない低負荷領域で、排気ガス浄化装置の再生のためにリッチ運転が必要になった場合は、モータ側を充電モード運転にし、モータの回生制動による負荷を内燃機関に与えてリッチ運転を行うので、内燃機関側では負荷の大きい燃焼の安定する領域でリッチ運転を行うことができるようになる。そのため、リッチ運転における燃焼不安定が解消できる。この場合には、排気ガス浄化装置の再生と充電を同時に行うことが可能となる。

40

【0056】

また、リッチ運転における内燃機関の出力トルクの低下が大きい高負荷領域で、排気ガス浄化装置の再生のためにリッチ運転が必要になった場合は、モータ側をアシストモード運転にし、内燃機関側のリッチ運転における出力トルク低下分をモータ側でアシストして補うことができる。

【0057】

従って、低負荷運転領域及び高負荷運転領域において、内燃機関をリッチ運転する場合に

50

、モータ側を適切な充電モードやアシストモードに制御することで、内燃機関側においてリッチ運転を行うエンジンの運転領域を限定して、筒内における燃焼の悪化を回避して燃費の悪化の防止を図ると共に、内燃機関の出力（出力トルク）の変動をモータ側で吸収したり補充したりして、車輪側に伝達する全体的な出力の変動を少なくして、ドライバビリティの悪化の防止を図ることができる。

【0058】

更に、内燃機関の排気ガスをリッチにするリッチ制御運転において、モータ側の充電モード制御やアシストモード制御を併用することで、内燃機関側における複雑な燃料噴射制御や吸気量制御等を単純化できるので、ハイブリッドエンジンの制御全体を単純化できる。

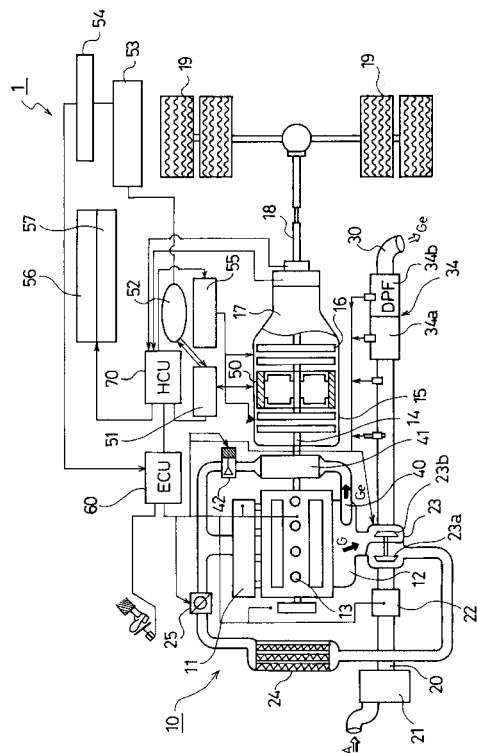
【図面の簡単な説明】

- 【図1】本発明に係る実施の形態のハイブリッドエンジンの構成を示す図である。
- 【図2】本発明に係る実施の形態のハイブリッドエンジンの主として制御系の構成を示す図である。
- 【図3】本発明に係る実施の形態のハイブリッドエンジンの排気ガス浄化装置の再生制御フローの一例を示す図である。
- 【図4】図3のリーン制御フローを示す図である。
- 【図5】図3のリッチ制御フローを示す図である。

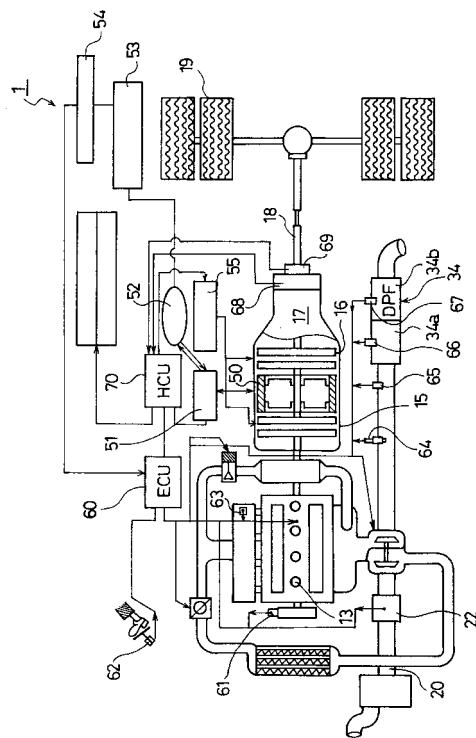
【符号の説明】

- 1 ハイブリッドエンジン
- 10 内燃機関
- 34 排気ガス浄化装置
- 50 モータ
- 52 走行用バッテリー（蓄電装置）
- 60 内燃機関制御装置（ECU）
- 70 ハイブリッド制御装置（HCU）

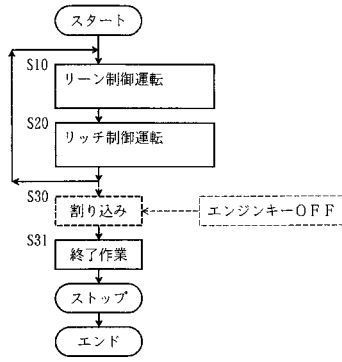
【図1】



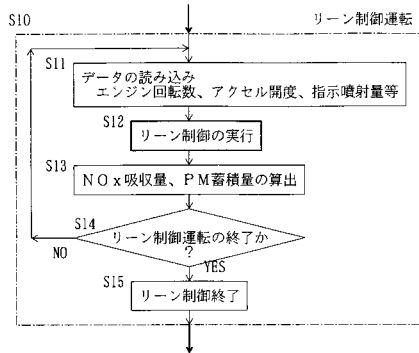
【図2】



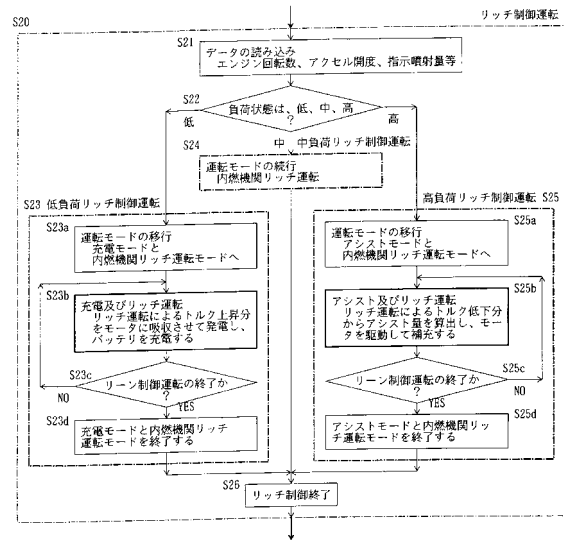
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷ F I テーマコード(参考)
 F 0 2 D 29/02 D
 F 0 2 D 41/04 3 5 5

(72)発明者 菊地 武

神奈川県藤沢市土棚 8 番地 株式会社いすゞ中央研究所内

Fターム(参考) 3G093 AA04 AA07 AA16 AB00 AB01 AB02 BA19 CA06 CA07 DA01
 DA03 DA04 DA06 DA08 DA11 DB05 DB11 DB23 EA04 EB00
 EC02 FA11
 3G301 HA02 HA04 HA11 HA13 JA02 JA04 KA08 KA09 MA01 NE23
 PA01Z PA07Z PD04Z PD12Z PE01Z PF01Z PF03Z PF09Z
 5H115 PA13 PC06 PG04 PI13 PI22 PO02 PU01 PU21 QE02 QE07
 QN03 RE14 SE03 SE06 TE05 TE07 TI01 T004 T014