

(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2012-144138

(P2012-144138A)

(43) 公開日 平成24年8月2日(2012.8.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60W 10/06 (2006.01)	B60K 6/20 310	3G093
B60W 20/00 (2006.01)	B60K 6/20 400	5H115
B60K 6/46 (2007.10)	B60K 6/46 ZHV	
B60L 11/12 (2006.01)	B60L 11/12	
FO2D 29/06 (2006.01)	FO2D 29/06 D	

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-3707 (P2011-3707)
 (22) 出願日 平成23年1月12日 (2011.1.12)

(71) 出願人 000002082
 スズキ株式会社
 静岡県浜松市南区高塚町300番地
 (74) 代理人 100080056
 弁理士 西郷 義美
 (72) 発明者 曾布川 靖
 静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズキ株式会社内
 Fターム(参考) 3G093 AA07 BA15 BA19 CA01 DA01
 DA06 DA12 DB05 DB15 DB19
 EA03
 5H115 PA12 PC06 PG04 PI16 P129
 PU24 PU26 RE01 RE02 SE10
 TB01 TE02 T102 T021 T023

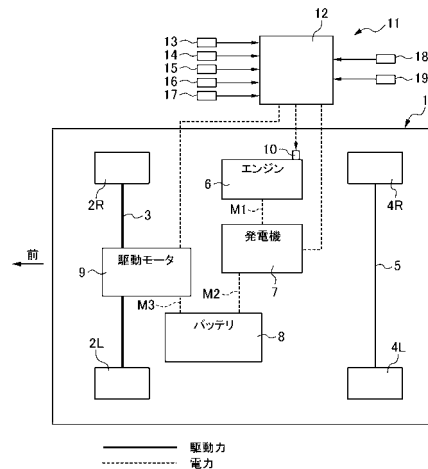
(54) 【発明の名称】 シリーズハイブリッド車両のエンジン制御装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジンと発電機とバッテリーと駆動モータとを備えたシリーズハイブリッド車両のエンジン制御装置において、燃費効率を向上するとともに、ドライバビリティも向上することにある。

【解決手段】 エンジン制御装置(11)には、車速を検出する車速検出手段(13)を設け、アクセル操作量を検出するアクセル操作量検出手段(14)を設け、車速検出手段(13)により検出された車速とアクセル操作量検出手段(14)により検出されたアクセル操作量とに基づいてエンジン回転数を制御する制御手段(12)を設けている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンと、このエンジンにより駆動される発電機と、この発電機により充電されるバッテリーと、前記発電機の発電電力又は前記バッテリーの放電電力により車輪を駆動する駆動モータとを備えるシリーズハイブリッド車両のエンジン制御装置において、車速を検出する車速検出手段を設け、アクセル操作量を検出するアクセル操作量検出手段を設け、前記車速検出手段により検出された車速と前記アクセル操作量検出手段により検出されたアクセル操作量とに基づいてエンジン回転数を制御する制御手段を設けたことを特徴とするシリーズハイブリッド車両のエンジン制御装置。

【請求項 2】

10

前記制御手段は、前記アクセル操作量検出手段によりアクセル操作量が零と検出された時に、エンジン回転数を下げることが特徴とする請求項 1 に記載のシリーズハイブリッド車両のエンジン制御装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、ブレーキ操作量を検出するブレーキ操作量検出手段に連絡し、前記アクセル操作量検出手段によりアクセル操作量が零と検出された状態で、かつ前記ブレーキ操作量検出手段によりブレーキ操作量が零と検出された状態が予め設定された一定時間継続する時に、前記エンジンを停止することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のシリーズハイブリッド車両のエンジン制御装置。

【請求項 4】

20

前記制御手段は、前記アクセル操作量検出手段によりアクセル操作量が零と検出された状態で、かつ前記車速検出手段により予め設定された第一の車速以下の状態が予め設定された一定時間継続する時に、前記エンジンを停止することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のシリーズハイブリッド車両のエンジン制御装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記アクセル操作量検出手段によりアクセル操作量が所定に検出された状態で、かつ前記車速検出手段により検出された車速が予め設定された第二の車速以上である時に、前記エンジンを始動することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のシリーズハイブリッド車両のエンジン制御装置。

【請求項 6】

30

前記制御手段は、前記バッテリーの蓄電量が予め設定された第一の蓄電量以上でかつ予め設定された第二の蓄電量以下である時に、エンジン回転数の制御を実行することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のシリーズハイブリッド車両のエンジン制御装置。

【請求項 7】

前記制御手段は、前記バッテリーの蓄電量が予め設定された第一の蓄電量よりも少ない時に、前記エンジンを駆動し、前記アクセル操作量検出手段により検出されたアクセル操作量が予め設定された設定操作量よりも大きい時には、前記車速検出手段により検出された車速と前記アクセル操作量検出手段により検出されたアクセル操作量とに基づいてエンジン回転数を制御することを特徴とする請求項 1 に記載のシリーズハイブリッド車両のエンジン制御装置。

40

【請求項 8】

前記制御手段は、前記アクセル操作量検出手段によりアクセル操作量が零と検出された時に、エンジン回転数を下げることが特徴とする請求項 7 に記載のシリーズハイブリッド車両のエンジン制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、シリーズハイブリッド車両のエンジン制御装置に係り、特に駆動モータで車輪を駆動し、エンジンを発電のみに用いるシリーズハイブリッド車両のエンジン制御装

50

置に関する。

【背景技術】

【0002】

図9に示すように、車両としてのシリーズハイブリッド車両101は、エンジン102と、このエンジン102により駆動される発電機103と、この発電機103により充電されるバッテリー104と、発電機103の発電電力又はバッテリー104の放電電力により車輪を駆動する駆動モータ105とを備えている。エンジン102と発電機103とは、第1電力線N1で電氣的に連絡している。発電機103とバッテリー104とは、第2電力線N2で電氣的に連絡している。駆動モータ105は、第3電力線N3の一端に接続し、この第3電力線N3の他端が第2電力線N2に接続することで、発電機103とバッテリー104とに電氣的に連絡している。

10

このようなシリーズハイブリッド車両においては、典型的な通常のガソリン車のように、アクセルペダルの踏み込み状態に応じてエンジンの始動・エンジン回転数の制御を必ずしもする必要はなく、エンジンが発電のみに使用されて車輪の直接の駆動力には使用されず、車輪の駆動を駆動モータのみで行っている。

また、シリーズハイブリッド車両においては、燃費効率の良い動作（制御）だけを考えることが可能であり、燃費だけ考えた場合の制御は、エンジンの最も良い効率のエンジン回転数とトルクとで始動させることが有効になる（定点運転でなるべく始動回数を減らすこと）。逆に、ガソリン車のようにアクセル操作に連動させてエンジン回転数を制御し、さらに、アイドルストップを行い、頻繁にエンジンの始動・停止を行うことは、燃費を考えた上で不利になるものである。

20

【0003】

図10に示すように、通常のガソリン車においては、エンジンのアイドル運転で、エンジンが所定のエンジン回転数を維持し、エンジン音は、低い回転数でのアイドリング時のエンジン音量となる（アイドルストップ車両の場合には、停止する）。

アイドル運転状態からアクセルペダルを踏み込み、このアクセルペダルを踏み込んだアクセル操作量によってアクセル開度が決まり、エンジンのトルクとエンジン回転数が出力される。アクセルペダルを踏み込むと、エンジンには燃料が噴射され、エンジンの爆発音によるエンジン音が発生する。このエンジン音は、エンジン回転数が高い程、大きくなるものである。

30

そして、アクセルペダルを戻すと、エンジンへの燃料の噴射が停止されるが、車速があれば、エンジンは駆動し続け、エンジンプレーキ状態で、エンジン音量は小さくなる。

具体的に説明すると、図10における車速とエンジン回転数とエンジン音量との関係においては、通常のガソリン車に搭載されたエンジンのアイドル運転時において（時間t0）、加速時で、アクセルペダルが踏み込まれてアクセル操作量が増加すると（時間t1）、車速とエンジン回転数とエンジン音量とが共に増加し、その後、アクセルペダルが戻されてアクセル操作量が零（0）になると（時間t2）、エンジン音量は、燃料噴射の有無で変わるため、エンジン回転数とは異なり、エンジン回転数と比較してかなり低くなる。

アクセル操作量が零（0）になった時（時間t2）から時間Tが経過して、再度の加速時で、アクセルペダルが踏み込まれてアクセル操作量が増加すると（時間t3）、車速とエンジン回転数とエンジン音量とが共に増加し、そして、アクセルペダルが戻されて零（0）になると（時間t4）、エンジンへの燃料噴射が停止し、エンジン音量が急激に低下するが、車速とエンジン回転数とは比例して徐々に低下する。

40

また、図11における車速とエンジン回転数とエンジン音量との関係の概念においては、加速時で、アクセルペダルが踏み込まれてアクセル操作量が増加すると（時間t1）、車速とエンジン回転数とエンジン音量とが共に増加し、その後、アクセルペダルが戻されてアクセル操作量が零（0）になると（時間t2）、車速とエンジン回転数とがそのまま増加するが、エンジン音量は、燃料の噴射の有無で変わるため、エンジン回転数とは異なり、エンジン回転数と比較してかなり低くなる。そして、車速とエンジン回転数とは、所定の値となった後で（時間t3）、低下する。

50

アクセル操作量が零(0)になった時(時間 t_2)から一定時間 T が経過し、再度の加速時で、アクセルペダルが踏み込まれてアクセル操作量が増加すると(時間 t_4)、車速とエンジン回転数とエンジン音量とが共に増加し、そして、アクセルペダルが戻されて零(0)になると(時間 t_5)、エンジンが停止し、エンジン音量が一旦急激に低下した後で徐々に低下するが、車速とエンジン回転数とは、そのまま増加し、その後、所定の値になり(時間 t_6)、その後、比例して低下する。

【0004】

次いで、図12に示すように、通常のシリーズハイブリッド車の制御においては、バッテリー蓄電量(SOC)が高い場合は、エンジンによる発電をしないでバッテリーの電力のみで駆動モータを回転させて走行する。

この通常のシリーズハイブリッド車の制御においては、アクセルペダルを踏んでいない状態の場合に、エンジンを停止状態にする。バッテリー蓄電量(SOC)がある一定水準まで低くなった場合に、アクセルペダルを踏み込み、駆動力を必要とした場合は、エンジンを始動して発電を行う。アクセルペダルを踏み込むと、アクセル連動型であることから、アクセルペダルを踏んだ分のアクセル操作量だけ、エンジン回転数が上がる。

アクセルペダルを戻してアクセル操作量を零(0)とし、エンジンを停止させる。車速が所定にある中で、再度、アクセルペダルを踏み込むと、再びエンジンが始動し、アクセルペダルを踏んだ分のアクセル操作量だけ、エンジンを駆動させる。バッテリー蓄電量(SOC)があまりに低くなった場合には、停車中でもエンジンによる発電を維持する。

具体的に説明すると、図12における通常のシリーズハイブリッド車の制御の車速とエンジン回転数とエンジン音量との関係においては、加速時で、アクセルペダルが踏み込まれてアクセル操作量が増加すると(時間 t_1)、先ず、車速が増加し始め、その後、エンジンを始動させ(時間 t_2)、エンジン回転数とエンジン音量とが共に増加し、そして、アクセルペダルが戻されてアクセル操作量が零(0)になると(時間 t_3)、エンジンが停止して燃料の節約を図り、このとき、エンジン回転数とエンジン音量とが急激に低下して略零(0)となる。

アクセル操作量が零(0)になった時(時間 t_3)から時間 T が経過して、再度の加速時で、アクセルペダルが踏み込まれてアクセル操作量が増加するとエンジンを再始動させ(時間 t_4)、車速とエンジン回転数とエンジン音量とが比例して増加し、その後、アクセルペダルが戻されて零(0)になると(時間 t_5)、エンジンが停止し、エンジン回転数とエンジン音量とが急激に低下するが、車速は徐々に低下する。

また、図13における通常のシリーズハイブリッド車の制御の車速とエンジン回転数とエンジン音量との関係の概念においては、加速時で、アクセルペダルが踏み込まれてアクセル操作量が増加すると(時間 t_1)、車速とエンジン回転数とエンジン音量とが共に増加し(時間 t_2)、その後、アクセルペダルが戻されてアクセル操作量が零(0)になるとエンジンを停止させ(時間 t_2)、エンジン音量が急激に低下して零(0)となり、また、エンジン回転数が零(0)付近となるが、車速が所定の値になり(時間 t_3)、その後、徐々に低下し始める。

アクセル操作量が零(0)になった時(時間 t_2)から時間 T が経過して、再度の加速時で、アクセルペダルが踏み込まれてアクセル操作量が増加するとエンジンを再始動させ(時間 t_4)、エンジン音量が増加し始め、そして、車速とエンジン回転数とが増加し、その後、アクセルペダルが戻されて零(0)になると(時間 t_5)、エンジンが停止し、エンジン音量とエンジン回転数とが急激に低下するが、車速は、所定の値になり(時間 t_6)、その後徐々に低下する。

【0005】

しかしながら、定点運転で効率の良い発電を行うことは、ドライバビリティを考慮した場合に不利となる。それは、運転者が今までの通常のガソリン車の反応に慣れているため、アクセルペダルを踏み込めば、エンジン回転数が上がり、アクセルペダルを戻せば、エンジン回転数が低くなるというものであるから、発電効果を高めるための制御で運転者の意図に反してアクセルペダルを少ししか踏んでいないにもかかわらず、高いエンジン回転

10

20

30

40

50

数が維持され、車両速度に関係なく、エンジンが始動・停止されてしまうと違和感を与える。

上記のドライバビリティを考慮するために、運転者がアクセルペダルを踏み込み、パワー（トルクと回転数）を必要としたときに、エンジンを始動させて発電を行うアクセル連動型制御が一般的に用いられている。

また、アクセルペダルを戻し、車両が停止する場合は、エンジンを停止するアイドルストップ的な制御も組み込まれている。但し、バッテリー蓄電量（SOC）がある一定値を満たさない場合は、車速やアクセル操作量に関係なく、エンジンを始動させて発電を行っている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平9-154205号公報

【特許文献2】特開2001-103606号公報

【特許文献3】特開平8-256403号公報

【0007】

特許文献1に係るハイブリッド型車両は、エンジン回転数やトルク信号をフィードバックさせて、車両走行状態や運転状況に応じて好ましい状態でエンジンを停止したり、必要な状態でのみエンジンを始動するものである。

特許文献2に係るシリーズハイブリッド式電動車両は、バッテリー温度の状態によって充電装置を制御することで、停止時や低速走行時のエンジン音等を低減するものである。

特許文献3に係るシリーズハイブリッド車における発電制御方法及び装置は、最大エンジン回転数に基づいてエンジン回転数の目標値の上限を制限し、最大エンジン回転数を駆動モータの回転数に応じて変更するものである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところが、従来、シリーズハイブリッド車両においては、エンジンのかけ方で発電効率とドライバビリティ（運転者の運転快適性）がうまく調和されていなかった。

例えば、エンジンの発電効率を優先的に考えると、エンジンの最も効率の良い1点でエンジンを動作させ、なるべくエンジンを停止しないであることが良いとされている。

しかし、これでは、運転者にとって通常のガソリン車のようなアクセルペダルの踏み込み状態に応じたエンジン音が出ないため、不快や違和感を与えることになる。

次に、ドライバビリティを優先的に考えると、従来ガソリン車と同様に、アクセルペダルの踏み込み状態に応じてエンジン回転数とトルクとを制御することで、ドライバビリティを通常のガソリン車と同等にすることができる。

しかしながら、これでは、駆動と発電とを別々にできるシリーズハイブリッド車両の良さが失われ、エンジンの発電効率が悪く、燃費も低下するという不都合があった。

【0009】

そこで、この発明の目的は、燃費効率とドライバビリティの向上とを両立できるシリーズハイブリッド車両のエンジン制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

この発明は、エンジンと、このエンジンにより駆動される発電機と、この発電機により充電されるバッテリーと、前記発電機の発電電力又は前記バッテリーの放電電力により車輪を駆動する駆動モータとを備えるシリーズハイブリッド車両のエンジン制御装置において、車速を検出する車速検出手段を設け、アクセル操作量を検出するアクセル操作量検出手段を設け、前記車速検出手段により検出された車速と前記アクセル操作量検出手段により検出されたアクセル操作量とに基づいてエンジン回転数を制御する制御手段を設けたことを特徴とする。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0011】

この発明のシリーズハイブリッド車両のエンジン制御装置は、燃費効率を向上するとともに、ドライバビリティも向上できる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1はエンジン制御装置のシステム構成図である。(実施例)

【図2】図2はエンジン制御のフローチャートである。(実施例)

【図3】図3は各種モードを設定するフローチャートである。(実施例)

【図4】図4は強制エンジン発電モードのフローチャートである。(実施例)

10

【図5】図5は車速連動型エンジン制御モードのフローチャートである。(実施例)

【図6】図6は電気車両(EV)モードのフローチャートである。(実施例)

【図7】図7は車速連動型エンジン制御の車速とエンジン回転数とエンジン音量との関係を示す図である。(実施例)

【図8】図8は車速連動型エンジン制御の車速とエンジン回転数とエンジン音量との関係を示す概念図である。(実施例)

【図9】図9は従来においてエンジン制御装置のシステム構成図である。(従来例)

【図10】図10は従来において通常ガソリン車の車速とエンジン回転数とエンジン音量との関係を示す図である。(従来例)

【図11】図11は従来において通常ガソリン車の車速とエンジン回転数とエンジン音量との関係を示す概念図である。(従来例)

20

【図12】図12は従来において通常シリーズハイブリッド制御(アクセル連動型)の車速とエンジン回転数とエンジン音量との関係を示す図である。(従来例)

【図13】図13は従来において通常シリーズハイブリッド制御(アクセル連動型)の車速とエンジン回転数とエンジン音量との関係を示す概念図である。(従来例)

【発明を実施するための形態】

【0013】

この発明は、燃費効率とドライバビリティの向上とを両立する目的を、アクセルペダルの踏み込み状態に応じてエンジン回転数を高くし、アクセルペダルを戻せば、エンジン回転数を低くして実現するものである。

30

【実施例】

【0014】

図1～図8は、この発明の実施例を示すものである。

図1において、1はシリーズハイブリッド車両(以下「車両」という)、2Lは左前輪、2Rは右前輪、3は前車軸、4Lは左後輪、4Rは右後輪、5は後車軸である。

車両1は、エンジン6と、このエンジン6により駆動される発電機7と、この発電機7により充電されるバッテリー8と、発電機7の発電電力又はバッテリー8の放電電力により車輪としての左前輪2L・右前輪2Rを駆動する駆動モータ9とを備える。エンジン6には、燃料噴射弁10が取り付けられている。駆動モータ9は、前車軸3へ駆動力を出力して左前輪2L・右前輪2Rを駆動する。

40

エンジン6と発電機7とは、第1電力線M1で電氣的に連絡している。発電機7とバッテリー8とは、第2電力線M2で電氣的に連絡している。バッテリー8と駆動モータ9とは、第3電力線M3で電氣的に連絡している。

エンジン6の燃料噴射弁10と発電機7と駆動モータ9とは、エンジン制御装置11を構成する制御手段12が連絡している。

制御手段12には、車速を検出する車速検出手段13と、アクセルペダルの踏み込み量としてのアクセル操作量を検出するアクセル操作量検出手段14と、ブレーキペダルの踏み込み量としてのブレーキ操作量を検出するブレーキ操作量検出手段15と、エンジン回転数を検出するエンジン回転数検出手段16と、バッテリー蓄電量検出手段17と、駆動モータ回転数検出手段18と、イグニッションスイッチ(IG・SW)19とが連絡している

50

【 0 0 1 7 】

次いで、バッテリー蓄電量（SOC）に応じて各モードを切り替える制御について、図3のフローチャートに基づいて説明する。

図3に示すように、制御手段12のプログラムがスタートすると（ステップB01）、バッテリー蓄電量（SOC）が、 $SOC < 20\%$ 、 $20\% \leq SOC \leq 50\%$ 、又は、 $SOC > 50\%$ のいずれかを判断する（ステップB02）。

このステップB02で、 $SOC < 20\%$ の場合には、強制エンジン発電モードとする（ステップB03）。

このステップB02で、 $20\% \leq SOC \leq 50\%$ の場合には、車速連動型エンジン制御モードとする（ステップB04）。

このステップB02で、 $SOC > 50\%$ の場合には、電気車両（EV）モードとする（ステップB05）。

そして、前記ステップB03で強制エンジン発電モードの処理をした後、又は、前記ステップB04で車速連動型エンジン制御モードの処理をした後は、イグニションスイッチ19がオフか否かを判断する（ステップB06）。

このステップB06がNOの場合には、前記ステップB02に戻る。

一方、このステップB06がYESの場合、又は、前記ステップB05で電気車両（EV）モードの処理をした後は、プログラムをエンドとする（ステップB07）。

【 0 0 1 8 】

前記ステップB03における強制エンジン発電モードの処理は、図4のフローチャートに基づいて行われる。

この強制エンジン発電モードにおいては、バッテリー蓄電量（SOC）が低く、強制的にエンジン6による発電が必要となり、通常のシリーズハイブリッド車両と同様の制御となり、バッテリー蓄電量（SOC）を一定水準に維持するように制御が行われる。停車中でも、エンジン6は、停止させないでおく。バッテリー蓄電量（SOC）がある設定された蓄電量（閾値）を超えて高くなったならば、車速連動型エンジン制御モードの制御を行う。

図4に示すように、制御手段12において強制エンジン発電モードのプログラムがスタートすると（ステップC01）、停車中でも一定のエンジン回転数でエンジン6による発電を行い（ステップC02）、アクセルペダルを多めに踏み込んでアクセル操作量が所定値よりも大きくなったか否かを判断する（ステップC03）。このステップC03がNOの場合には、前記ステップC02に戻る。

このステップC03がYESの場合には、車速連動型エンジン制御モードと同じように、エンジン6による発電を行い（ステップC04）、プログラムをエンドとする（ステップC05）。

【 0 0 1 9 】

前記ステップB04における車速連動型エンジン制御モードの処理は、図5のフローチャートに基づいて行われる。

この車速連動型エンジン制御モードにおいては、ある一定水準にバッテリー蓄電量（SOC）が低くなり、アクセルペダルが踏み込まれたら、エンジン回転数を通常のカソリン車のエンジン回転数よりも高めに設定させ、さらに、エンジン回転数の増加量は、通常のカソリン車よりも大きく取る。アクセル操作量検出手段14により検出されたアクセル操作量が零（0）になっても、直ぐにエンジン6を停止させない。エンジン6は、通常のカソリン車のエンジン回転数よりも低めで、駆動し続ける。このようにすることで、微小時間によるエンジン6の始動・停止による損失を最小限とする。これは、エンジン音の増減を利用して運転者に変化を感じさせ、ドライバビリティを向上させる。通常のカソリン車は、アクセル操作量が零（0）になっても、エンジン6が動き続けており、エンジンブレーキ状態となるが、それを疑似化するものである。アクセルペダルが完全に戻り、ある一定時間と所定の車速以下で、ブレーキ状態を見て、エンジン6を停止する。

図5に示すように、制御手段12において車速連動型エンジン制御モードのプログラムがスタートすると（ステップD01）、アクセル操作量が設定値以上か否かを判断する（

10

20

30

40

50

ステップD02)。

このステップD02がYESの場合には、加速モードとし、アクセル開度と車速とによってエンジン回転数を決定する(ステップD03)。この場合、なるべくエンジン6の効率の良いエンジン回転数に早く近づくように、エンジン回転数を上げる。

一方、このステップD02がNOの場合には、ブレーキ操作量が設定値以上か否かを判断する(ステップD04)。

このステップD04がYESの場合には、ブレーキ回生と停止モードとし、ある一定期間のブレーキ状態と車両1の停止により、エンジン6を停止させる(ステップD05)。

一方、このステップD04がNOの場合には、コースト回生モードとし、加速モード時のエンジン回転数以下、通常ガソリン車のエンジン回転数と同等若しくはそれ以下で、エンジン回転数を下げる(ステップD06)。

前記ステップD03の処理後、前記ステップD05の処理後、又は、前記ステップD06の処理後は、プログラムをエンドとする(ステップD07)。

【0020】

前記ステップB05における電気車両(EV)モードの処理は、図6のフローチャートに基づいて行われる。

この電気車両(EV)モードにおいては、バッテリー蓄電量(SOC)が高いので、従来通りのエンジン6による発電を行わず、バッテリー8のみの電力で左前輪2L・右前輪2Rを駆動する。但し、高速道路と判断した場合には、エンジン6を始動させ、先にバッテリー8の低下を予測して、エンジン6による発電に入る。このとき、過剰にバッテリー蓄電量(SOC)が高くない程度に、バッテリー蓄電量(SOC)の維持を優先的に考えたエンジン6の制御を行う。

図6に示すように、制御手段12において電気車両(EV)モードのプログラムがスタートすると(ステップE01)、高速道路か否かを判断する(ステップE02)。

このステップE02がYESの場合には、バッテリー蓄電量(SOC)が設定値(例えば、99.5%)以上か否かを判断する(ステップE03)。

このステップE03がYESの場合、又は、前記ステップE02がNOの場合には、エンジン6による発電せず、電気車両(EV)としてのみ走行する(ステップE04)。

一方、このステップE03がNOの場合には、高速道路モードとし、車速に応じて最も効率の良いエンジン回転数、若しくは、通常ガソリン車と同等のエンジン回転数又はそれ以上のエンジン回転数で発電を行い、現状のバッテリー蓄電量(SOC)を維持する(ステップE05)。

前記ステップE04の処理後、又は、前記ステップE05の処理後は、プログラムをエンドとする(ステップE06)。

【0021】

即ち、この実施例に係るエンジン制御では、バッテリー蓄電量(SOC)が低い場合の強制エンジン発電モードと、バッテリー蓄電量(SOC)が高い場合の電気車両(EV)モードと、これらモードの中間の車速連動型エンジン制御モードとの3つのモードを設定し、それぞれのモードでエンジン6の発電方法を変化させている。

特に、車速連動型エンジン制御モードは、エンジン6の発電を車速に連動させることで、エンジン回転数の違和感によるドライバビリティを改善する車速連動型とした。通常ガソリン車では、ギヤポジションで車速に対してエンジン回転数の幅は変わるが、車速とエンジン回転数とは基本的に比例するので、車速が高くなればエンジン回転数も高くなる。従って、車速が高い場合には、エンジン6をかけてもドライバビリティは悪化しない。

通常ガソリン車の加速時は、燃料としてのガソリンを噴射して爆発音が大きくなり、アクセル操作量を少なくすると、エンジン回転数は変わらなくても、爆発音が無くなるので、エンジン音量は、小さくなる。

そこで、この実施例では、アクセルペダルを踏み込んだ加速時には、車速に応じて高めにエンジン6を駆動させて発電をし、アクセルペダルが戻った時には、車速に合わせて少し弱めに発電をするような緩急をつけてエンジン6を制御することで、ドライバビリティ

10

20

30

40

50

を向上させることができる。

その結果、燃費は定点運転に近く、ドライバビリティは通常のガソリン車のような感覚で走行することができる。

【 0 0 2 2 】

次いで、この実施例に係る車速連動型エンジン制御における車速とエンジン回転数とエンジン音量との関係を、図7のタイムチャートに基づいて説明する。

この車速連動型制御における車速とエンジン回転数とエンジン音量との関係においては、バッテリー蓄電量(SOC)が高い場合、エンジン6による発電をしないで、バッテリー8の電力のみで駆動モータ9を回転させて車両1を走行する。但し、高速走行と認識した場合は、エンジン6による発電を行い、それ以外では、エンジン6を停止状態とする。

10

そして、バッテリー蓄電量(SOC)が一定水準まで低くなった場合に、車速に連動してエンジン6での発電を開始する。エンジン6の動作回転数は、通常のガソリン車よりも高めに設定する。また、さらに加速した場合のエンジン回転数の増加分は、通常のガソリン車の場合よりも多くする。

また、アクセル操作量が零(0)になると、通常の駆動モータ9のモータ回転数を下回るエンジン回転数を維持する。この回転数の差により、ドライバビリティを維持させる。再度アクセル操作量が増加すると、エンジン6が停止していた場合には、エンジン6を始動し、同じようにアクセルペダルを踏んだ分よりも高めにエンジン回転数を設定して出力させる。

更に、アクセル操作量が零(0)、ブレーキ操作量が設定値以上で、一定時間経過後の場合に、エンジン6を停止する。

20

そして、バッテリー残量(SOC)があまりに低くなった場合には、停車中でもエンジン6による発電を維持する。設定されたバッテリー蓄電量(SOC)の値になるまで、エンジン6による発電を行う。また、アクセル操作量が多い場合には、車速連動型エンジン制御で多めにエンジン6による発電をする。

具体的には、図7における車速連動型制御における車速とエンジン回転数とエンジン音量との関係においては、加速時で、アクセルペダルが踏み込まれてアクセル操作量が増加すると(時間t1)、先ず、車速が上がり、そして、エンジン6始動させ(時間t2)、エンジン回転数とエンジン音量とが共に増加する。この場合、エンジン回転数は、車速に合わせて従来よりも高めに設定される。これにより、エンジン6による発電を多くできる

30

その後、アクセルペダルが戻されてアクセル操作量が零(0)になると(時間t3)、その時(時間t3)から再度アクセルペダルが踏み込まれてアクセル操作量が増加するまで(時間t4)の時間Tにおいては、車速連動型にしていることから、アクセル操作量が零(0)でも、車速に対応してエンジン6による発電を行い、通常のガソリン車がエンジンブレーキ音となると同様に、発電が少なくなることで、発電を弱めてドライバビリティとエンジン効率とを向上できる。

そして、再度の加速時で、アクセルペダルが踏み込まれてアクセル操作量が増加し始めると(時間t4)、車速とエンジン回転数とエンジン音量とが共に増加する。この場合、エンジン回転数は、車速に合わせて従来よりも高めに設定される。これにより、エンジン6による発電を多くできる。

40

その後、ブレーキペダルが踏み込まれてブレーキ量が設定値以上になると(時間t5)、車速は徐々に低下するが、エンジン回転数とエンジン音量とは、車速とは比例せず、急激に減少する。

その後、ブレーキペダルが踏み込まれた時(時間t5)から一定時間S経過した時に(時間t6)、エンジン6が停止する。

また、図8における車速連動型制御における車速とエンジン回転数とエンジン音量との関係の概念においては、加速時で、アクセルペダルが踏み込まれてアクセル操作量が増加すると(時間t1)、車速とエンジン回転数とエンジン音量とが共に増加し、その後、アクセルペダルが戻されてアクセル操作量が零(0)になると(時間t2)、エンジン音量

50

が低下し、その後、エンジン回転数が低下し始める（時間 t_3 ）。また、エンジン回転数は、所定の値になり（時間 t_4 ）、その後低下し始める。

そして、アクセル操作量が零（0）になった時（時間 t_2 ）から時間 T が経過して、再度の加速時で、アクセルペダルが踏み込まれると（時間 t_5 ）、エンジン回転数とエンジン音量とが高くなり始め、その後、車速も上がり、そして、アクセル操作量が零（0）になる時には（時間 t_6 ）、エンジン負荷が高い時には高めにエンジン 6 により発電し、エンジン負荷が低い時には低めにエンジン 6 により発電させる。そして、車速は、所定の値になり（時間 t_7 ）、その後、エンジン回転数及びエンジン音量と略比例して低下する。

【0023】

以上、この発明の実施例について説明してきたが、上述の実施例の構成を請求項毎に当てはめて説明する。

請求項 1 に係る発明では、制御手段 12 は、車速検出手段 13 により検出された車速とアクセル操作量検出手段 14 により検出されたアクセル操作量とに基づいてエンジン回転数を制御する。

これにより、ドライバビリティを悪化させないで、燃費を向上することができる。

請求項 2 に係る発明では、制御手段 12 は、アクセル操作量検出手段 14 によりアクセル操作量が零と検出された時に、エンジン回転数を下げる。

これにより、エンジン 6 の停止及び再始動による効率悪化を防ぐことができる。また、擬似的に通常のガソリン車のエンジンブレーキがかかった状態とするため、運転者はガソリン車のような感覚で走行することができる

請求項 3 に係る発明では、制御手段 12 は、ブレーキ操作量を検出するブレーキ操作量検出手段 15 に連絡し、アクセル操作量検出手段 14 によりアクセル操作量が零と検出された状態で、かつブレーキ操作量検出手段 15 によりブレーキ操作量が零と検出された状態が予め設定された一定時間継続する時に、エンジン 6 を停止する。

これにより、車両 1 が停止することを精度良く予測し、車両 1 が走行し続けると予測される場合、エンジン 6 を停止させないため、エンジン 6 の停止及び再始動による効率悪化を防ぐことができる。一方、車両 1 が停止すると予測される場合、エンジン 6 を停止して燃料を節約することができる。

請求項 4 に係る発明では、制御手段 12 は、アクセル操作量検出手段 14 によりアクセル操作量が零と検出された状態で、かつ車速検出手段 13 により予め設定された第一の車速以下の状態が予め設定された一定時間継続する時に、エンジン 6 を停止する。

これにより、車両 1 が停止することを精度良く予測し、車両 1 が走行し続けると予測される場合、エンジン 6 を停止させないため、エンジン 6 の停止及び再始動による効率悪化を防ぐことができる。一方、車両 1 が停止すると予測される場合、エンジン 6 を停止して燃料を節約することができる。

請求項 5 に係る発明では、制御手段 12 は、アクセル操作量検出手段 14 によりアクセル操作量が所定に検出された状態で、かつ車速検出手段 13 により検出された車速が予め設定された第二の車速以上である時に、エンジン 6 を始動する。

これにより、車両 1 が走行し続けることを精度良く予測し、車両 1 が走行し続けると予測される場合、エンジン 6 を始動させるため、エンジン 6 の停止及び再始動による効率悪化を防ぐことができる。一方、車両 1 が停止すると予測される場合、エンジン 6 を停止させたままにして燃料を節約することができる。

請求項 6 に係る発明では、制御手段 12 は、バッテリー 8 のバッテリー蓄電量（SOC）が予め設定された第一の蓄電量以上でかつ予め設定された第二の蓄電量以下である時に、エンジン回転数の制御を実行する。

これにより、バッテリー蓄電量（SOC）が多い場合、バッテリー 8 を充電する必要がないため、エンジン 6 を停止させることができる。一方、バッテリー蓄電量（SOC）が少ない場合、走行状態に関係なく充電する必要があるため、エンジン 6 を回転させることができる。

請求項 7 に係る発明では、制御手段 12 は、バッテリー 8 のバッテリー蓄電量（SOC）が

予め設定された第一の蓄電量よりも少ない時に、エンジン 6 を駆動し、アクセル操作量検出手段 1 4 により検出されたアクセル操作量が予め設定された設定操作量よりも大きい時には、車速検出手段 1 3 により検出された車速とアクセル操作量検出手段 1 4 により検出されたアクセル操作量とに基づいてエンジン回転数を制御する。

これにより、バッテリー蓄電量 (SOC) が少ない場合に、ドライバビリティを悪化させないで、バッテリー 8 の充電量を増やすことができる。

請求項 8 に係る発明では、制御手段 1 2 は、上記の請求項 7 に係る発明に関連して、アクセル操作量検出手段 1 4 によりアクセル操作量が零と検出された時に、エンジン回転数を下げる。

これにより、擬似的に通常のカソリン車のエンジンブレーキがかかった状態とするため、運転者は通常のカソリン車のような感覚で走行することができる

10

【産業上の利用可能性】

【0024】

この発明に係るエンジン制御装置を、各種車両に適用可能である。

【符号の説明】

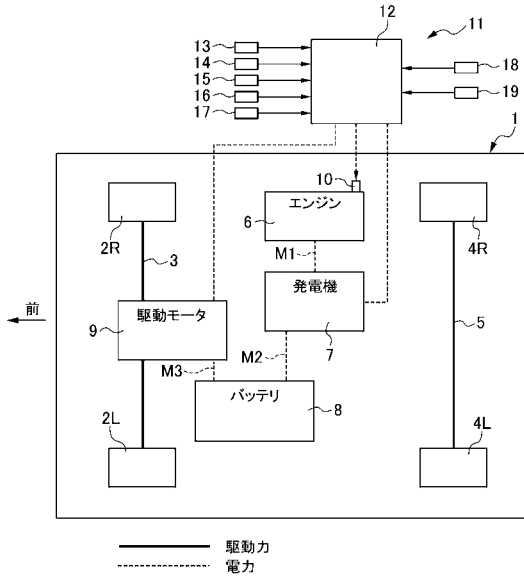
【0025】

- 1 車両
- 6 エンジン
- 7 発電機
- 8 バッテリー
- 9 駆動モータ
- 10 燃料噴射弁
- 11 エンジン制御装置
- 12 制御手段
- 13 車速検出手段
- 14 アクセル操作量検出手段
- 15 ブレーキ操作量検出手段
- 16 エンジン回転数検出手段
- 17 バッテリー蓄電量検出手段
- 18 駆動モータ回転数検出手段
- 19 イグニションスイッチ

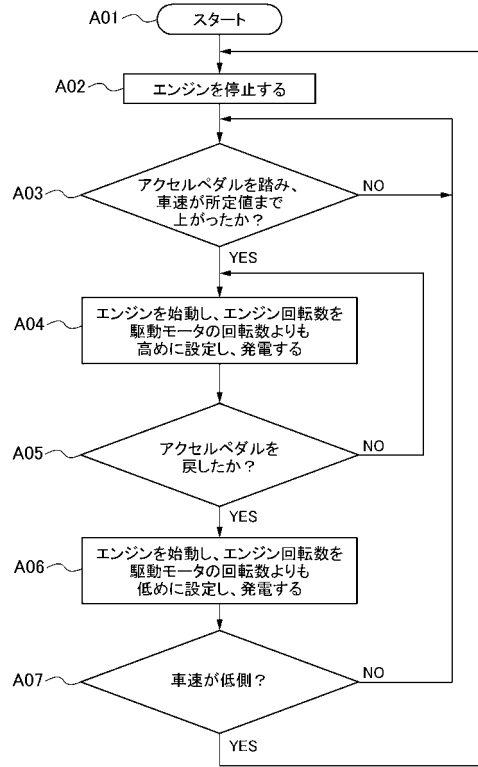
20

30

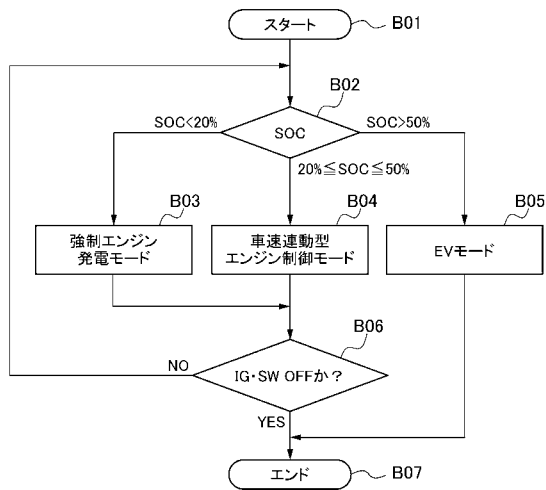
【 図 1 】



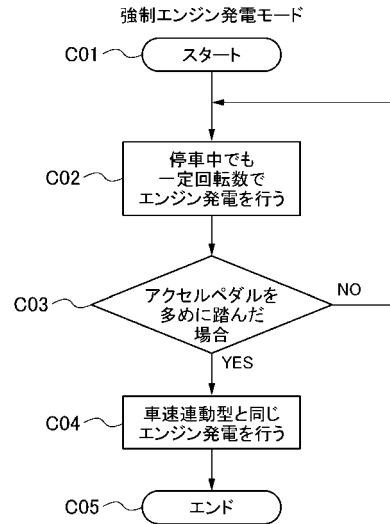
【 図 2 】



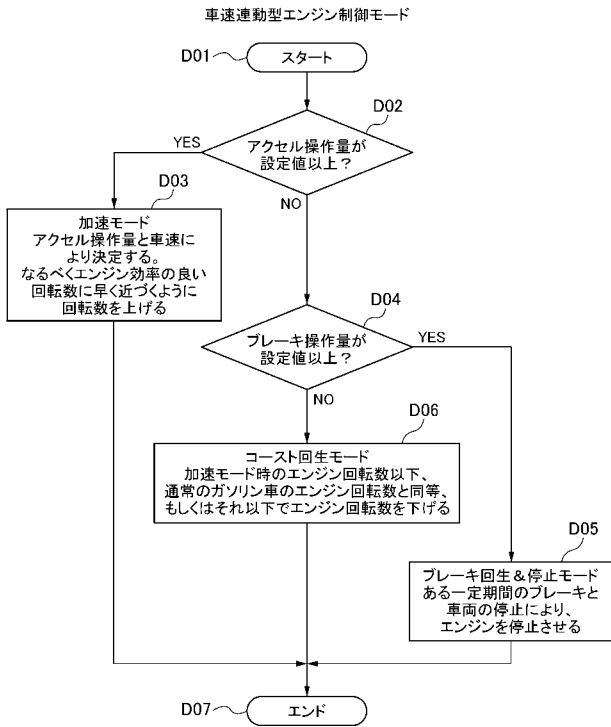
【 図 3 】



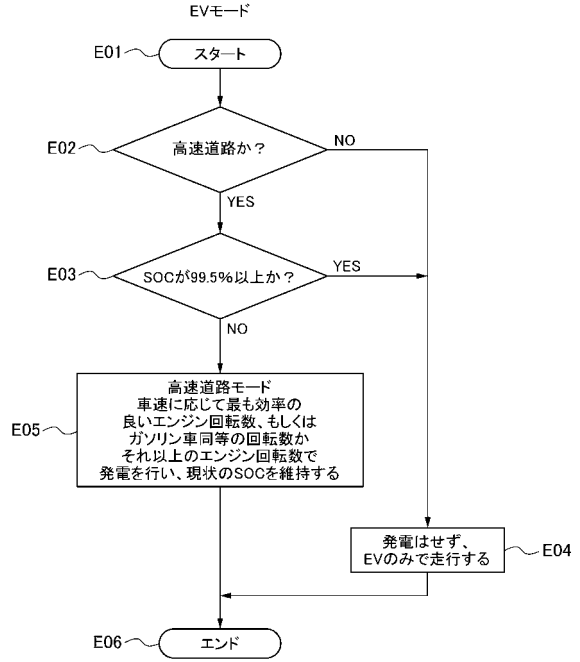
【 図 4 】



【 図 5 】

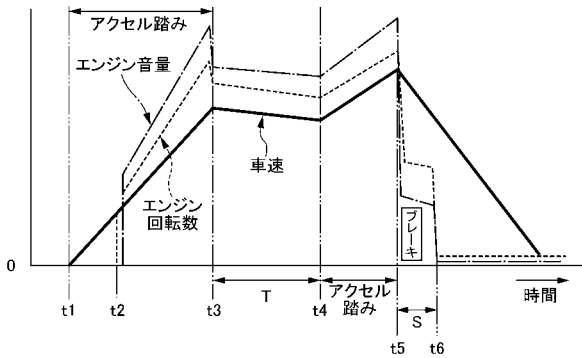


【 図 6 】



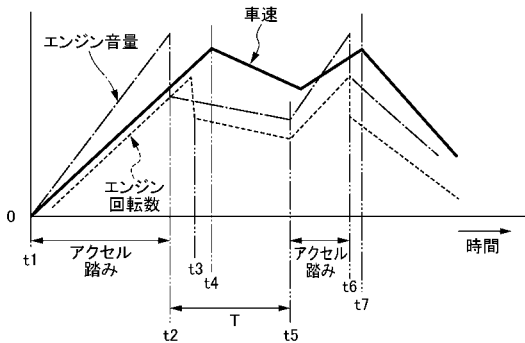
【 図 7 】

車速連動型エンジン制御の車速とエンジン回転数・エンジン音量の関係図

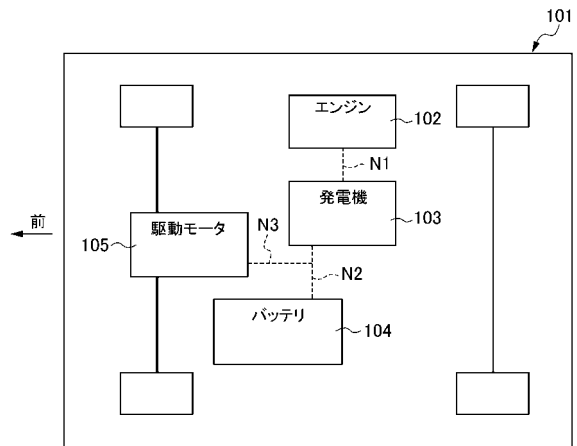


【 図 8 】

車速連動型エンジン制御の車速とエンジン回転数・エンジン音量の関係概念図

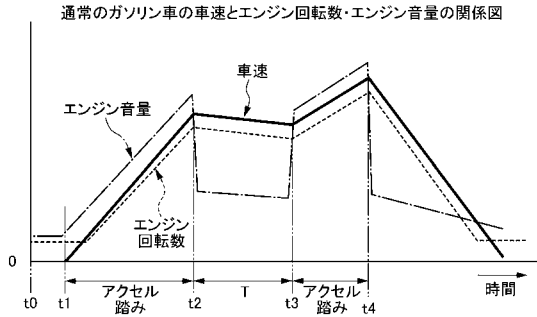


【 図 9 】



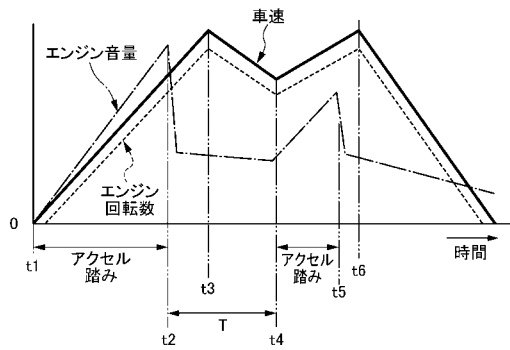
—— 駆動力
 - - - 電力

【図 1 0】

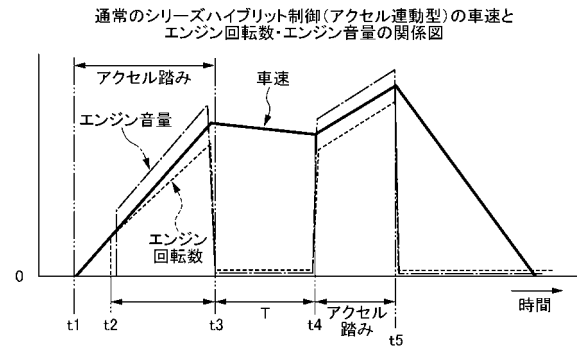


【図 1 1】

通常のコソリン車の車速とエンジン回転数・エンジン音量の関係概念図

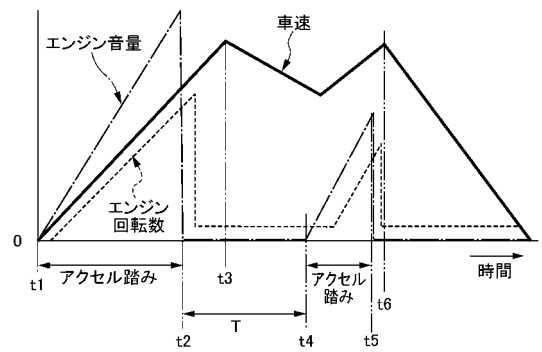


【図 1 2】



【図 1 3】

通常のコソリンハイブリット制御(アクセル連動型)の車速とエンジン回転数・エンジン音量の関係概念図



フロントページの続き

(51) Int. Cl.

F 0 2 D 29/02 (2006.01)

F I

F 0 2 D 29/02 3 2 1 Z

テーマコード(参考)