

(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2009-228445

(P2009-228445A)

(43) 公開日 平成21年10月8日(2009.10.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2D 41/04 (2006.01)	FO2D 41/04 330P	3G093
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 45/00 364N	3G301
FO2M 37/00 (2006.01)	FO2M 37/00 A	3G384
FO2D 29/02 (2006.01)	FO2D 29/02 D	
FO2M 21/02 (2006.01)	FO2M 21/02 301C	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-71239 (P2008-71239)
 (22) 出願日 平成20年3月19日 (2008. 3. 19)

(71) 出願人 000003137
 マツダ株式会社
 広島県安芸郡府中町新地3番1号
 (74) 代理人 100080768
 弁理士 村田 実
 (72) 発明者 堂園 一保
 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
 株式会社内
 Fターム(参考) 3G093 AA07 BA14 EA05 EC01 FB01
 3G301 HA01 HA22 JA21 KA11 LB01
 LC10 MA11 NE01 PB08Z
 3G384 AA01 AA14 BA13 EB01 EG10
 FA15Z FA19Z

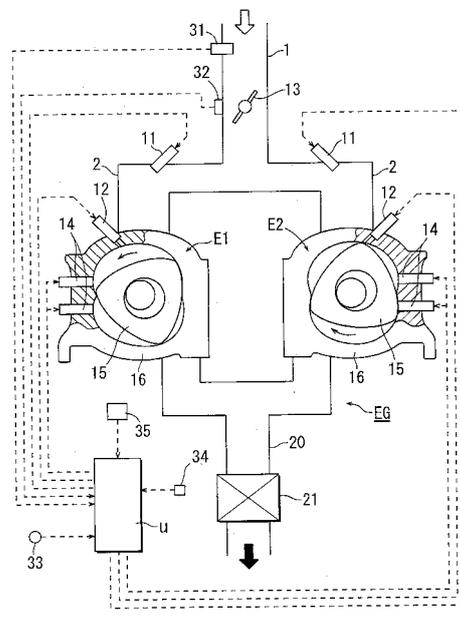
(54) 【発明の名称】 エンジンの燃料供給方法および供給装置

(57) 【要約】

【課題】 燃料の供給圧力が低いときの異常燃焼や失火を確実に防止する。

【解決手段】 燃料タンク43内の燃料が、エンジンEGの燃料噴射弁11, 12へ供給される。燃料タンク43内の圧力が所定圧力以上のときは、燃料は、少なくとも気筒内に直接燃料噴射する燃料噴射弁12から噴射される。燃料タンク43内の圧力が所定圧力よりも小さくなると、燃料が吸気通路内へ燃料噴射する燃料噴射弁11からのみ噴射される。燃料タンク43内の圧力が所定圧力よりも小さいときは、第1燃料噴射弁11からの最低燃料噴射量が増量補正される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

燃料供給手段として、エンジンの吸気通路に燃料を供給するポート噴射手段を備えたエンジンの燃料供給方法であって、

前記ポート噴射手段に対する燃料の供給圧力が所定圧力を下回ったときは該所定圧力以上の場合に比して、エンジンに供給する最低燃料量を増量補正する、ことを特徴とするエンジンの燃料供給方法。

【請求項 2】

請求項 1 において、

燃料が気体燃料とされ、

燃料供給手段として、エンジンの気筒内に直接燃料噴射する直接噴射手段をさらに備え、

前記各噴射手段に対する燃料の供給圧力が前記所定圧力以上のときには、少なくとも燃料の一部を前記直接噴射手段から供給する一方、該各噴射手段に対する燃料の供給圧力が該所定圧力を下回ったときは、前記ポート噴射手段からのみ燃料を供給する、ことを特徴とするエンジンの燃料供給方法。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 において、

車両に、エンジンと、エンジンにより駆動される発電機と、該発電機からの発電電力を受ける蓄電装置と、該発電機からの発電電力と該蓄電装置からの放出電力との少なくとも一方を受けて車両を走行駆動するためのモータとが搭載され、

エンジンを駆動しない状態で前記モータによって車両を走行駆動させる第 1 運転領域と、該第 1 運転領域よりも要求出力が大きくされてエンジンを駆動しつつ車両を走行駆動させる第 2 運転領域とが設定され、

前記第 2 運転領域において、燃料の供給圧力が前記所定圧力を下回ったときには、エンジンに供給する最低燃料量が増量補正されると共に前記第 1 運転領域が拡大される、ことを特徴とするエンジンの燃料供給方法。

【請求項 4】

エンジンの吸気通路に燃料を供給するポート噴射手段と、

前記ポート噴射手段に対する燃料の供給圧力を検出する供給圧力検出手段と、

前記供給圧力検出手段からの出力を受け、前記ポート噴射手段を制御するコントローラと、を備え、

前記コントローラは、前記供給圧力検出手段によって検出される供給圧力が所定圧力を下回ったときは該所定圧力以上の場合に比して、前記ポート噴射手段からエンジンに供給する最低燃料量を増量補正する、ことを特徴とするエンジンの燃料供給装置。

【請求項 5】

請求項 4 において、

燃料が気体燃料とされ、

エンジンの気筒内に直接燃料噴射する直接噴射手段をさらに備え、

前記コントローラが、前記ポート噴射手段および前記直接噴射手段を制御するように設定され、

前記コントローラは、前記供給圧力検出手段によって検出される供給圧力が前記所定圧力以上のときには、少なくとも燃料の一部を前記直接噴射手段から供給する一方、該供給圧力検出手段によって検出される供給圧力が該所定圧力を下回ったときは、前記ポート噴射手段からのみ燃料を供給させる、ことを特徴とするエンジンの燃料供給装置。

【請求項 6】

請求項 4 または請求項 5 において、

10

20

30

40

50

車両に、エンジンと、エンジンにより駆動される発電機と、該発電機からの発電電力を受ける蓄電装置と、該発電機からの発電電力と該蓄電装置からの放出電力との少なくとも一方を受けて車両を走行駆動するためのモータとが搭載され、

前記コントローラは、エンジンを駆動しない状態で前記モータによって車両を走行駆動させる第1運転領域と、該第1運転領域よりも要求出力が大きくされてエンジンを駆動しつつ車両を走行駆動させる第2運転領域とを記憶しており、

前記コントローラは、前記第2運転領域において、前記供給圧力検出手段によって検出される燃料の供給圧力が前記所定圧力を下回ったときには、エンジンに供給する最低燃料量を増量補正する共に前記第1運転領域を拡大する、
ことを特徴とするエンジンの燃料供給装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンの燃料供給方法および供給装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

気体燃料を燃料とするエンジンの中には、特許文献1に示すように、燃料噴射手段として、吸気通路内に燃料噴射を行うポート噴射手段と、気筒内に直接燃料噴射する直接噴射手段とを備えたものがある。また、特許文献2には、ガソリンを燃料とするエンジンにおいて、ポート噴射手段と直接噴射手段とを備えて、噴射手段へ供給される燃料の圧力が低

20

くなるときに、直接噴射手段による燃料噴射の状態からポート噴射手段による燃料噴射へと切替えるようにしたものが開示されている。

【特許文献1】特開2007-303403号公報

【特許文献2】特開平4-132876号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、噴射手段への燃料の供給圧力が低下すると、ミキシングが良好に行われなくなって、異常燃焼や失火を生じる原因となり、この点においてなんらかの対策が望まれることになる。特に、気体燃料にあっては、高圧の気体燃料を貯蔵した燃料タンク内の圧力を利用して噴射手段へ気体燃料を供給することが一般的であるため、燃料タンク内の圧力が低下すると、噴射手段へ供給される気体燃料の供給圧力が低下せざるを得ないことになる。

30

【0004】

本発明は以上のような事情を勘案してなされたもので、その目的は、噴射手段への燃料供給圧力が低下したときでも、異常燃焼や失火が生じないようにしたエンジンの燃料供給方法および供給装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

前記目的を達成するため、本発明における燃料供給方法にあっては次のような第1の解決手法を採択してある。すなわち、特許請求の範囲における請求項1に記載のように、

40

燃料供給手段として、エンジンの吸気通路に燃料を供給するポート噴射手段を備えたエンジンの燃料供給方法であって、

前記ポート噴射手段に対する燃料の供給圧力が所定圧力を下回ったときは該所定圧力以上の場合に比して、エンジンに供給する最低燃料量を増量補正する、

ようにしてある。上記解決手法によれば、最低燃料量が増量補正されるので、安定した燃焼が確保されて、異常燃焼や失火を確実に防止することができる。

【0006】

上記第1の解決手法を前提とした好ましい態様は、特許請求の範囲における請求項2、請求項3に記載のとおりである。すなわち、

50

燃料が気体燃料とされ、

燃料供給手段として、エンジンの気筒内に直接燃料噴射する直接噴射手段をさらに備え

、
前記各噴射手段に対する燃料の供給圧力が前記所定圧力以上のときには、少なくとも燃料の一部を前記直接噴射手段から供給する一方、該各噴射手段に対する燃料の供給圧力が該所定圧力を下回ったときは、前記ポート噴射手段からのみ燃料を供給する、
ようにしてある（請求項2対応）。この場合、気筒内の高い圧力に抗して気体燃料を気筒内に直接噴射するには、ある程度以上の高い燃料供給圧力が必要になる。このような観点から、燃料供給圧力が高いときは少なくとも一部の気体燃料を気筒内に直接噴射して、燃費向上や燃料供給の応答性確保等の直接噴射の利点を得るようにする一方、燃料の供給圧力が低いときは、吸気通路内に気体燃料を噴射するようにして、燃料供給を確実に行うことができる。

10

【0007】

車両に、エンジンと、エンジンにより駆動される発電機と、該発電機からの発電電力を受ける蓄電装置と、該発電機からの発電電力と該蓄電装置からの放出電力との少なくとも一方を受けて車両を走行駆動するためのモータとが搭載され、

エンジンを駆動しない状態で前記モータによって車両を走行駆動させる第1運転領域と、該第1運転領域よりも要求出力が大きくされてエンジンを駆動しつつ車両を走行駆動させる第2運転領域とが設定され、

前記第2運転領域において、燃料の供給圧力が前記所定圧力を下回ったときには、エンジンに供給する最低燃料量が増量補正されると共に前記第1運転領域が拡大される、
ようにしてある（請求項3対応）。この場合、モータによって車両を走行駆動する場合に、要求出力の小さいときは、エンジンを停止させてモータによって走行させるようにする一方（第1運転領域）、要求出力が大きいときは、エンジンを駆動することにより発電を行って、モータへの大きな供給電力を確実に確保することができる（第2運転領域）。そして、第2運転領域において、最低燃料量の増量補正によって異常燃焼や失火を確実に防止しつつ、この増量補正に伴って第1運転領域を拡大することにより、増量補正に応じた適切な運転領域の設定とすることができる。

20

【0008】

前記目的を達成するため、本発明における燃料供給装置にあっては次のような第2の解決手法を採択してある。すなわち、特許請求の範囲における請求項4に記載のように、

30

エンジンの吸気通路に燃料を供給するポート噴射手段と、

前記ポート噴射手段に対する燃料の供給圧力を検出する供給圧力検出手段と、

前記供給圧力検出手段からの出力を受け、前記ポート噴射手段を制御するコントローラと、

を備え、

前記コントローラは、前記供給圧力検出手段によって検出される供給圧力が所定圧力を下回ったときは該所定圧力以上の場合に比して、前記ポート噴射手段からエンジンに供給する最低燃料量を増量補正する、

ようにしてある。上記解決手法によれば、請求項1の燃料供給方法を実行するための燃料供給装置が提供される。

40

【0009】

上記第2の解決手法を前提とした好ましい態様は、特許請求の範囲における請求項5、請求項6に記載のとおりである。すなわち、

燃料が気体燃料とされ、

エンジンの気筒内に直接燃料噴射する直接噴射手段をさらに備え、

前記コントローラが、前記ポート噴射手段および前記直接噴射手段を制御するように設定され、

前記コントローラは、前記供給圧力検出手段によって検出される供給圧力が前記所定圧力以上のときには、少なくとも燃料の一部を前記直接噴射手段から供給する一方、該供給

50

圧力検出手段によって検出される供給圧力が該所定圧力を下回ったときは、前記ポート噴射手段からのみ燃料を供給させる、
 ようにしてある（請求項 5 対応）。この場合、請求項 5 の燃料供給方法を実行するための燃料供給装置が提供される。

【 0 0 1 0 】

車両に、エンジンと、エンジンにより駆動される発電機と、該発電機からの発電電力を受ける蓄電装置と、該発電機からの発電電力と該蓄電装置からの放出電力との少なくとも一方を受けて車両を走行駆動するためのモータとが搭載され、

前記コントローラは、エンジンを駆動しない状態で前記モータによって車両を走行駆動させる第 1 運転領域と、該第 1 運転領域よりも要求出力が大きくされてエンジンを駆動しつつ車両を走行駆動させる第 2 運転領域とを記憶しており、

前記コントローラは、前記第 2 運転領域において、前記供給圧力検出手段によって検出される燃料の供給圧力が前記所定圧力を下回ったときには、エンジンに供給する最低燃料量を増量補正する共に前記第 1 運転領域を拡大する、

ようにしてある（請求項 6 対応）。この場合、請求項 3 の燃料供給方法を実行するための燃料供給装置が提供される。

【 発明の 効果 】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、噴射手段への燃料供給圧力が低下したときの異常燃焼や失火を確実に防止することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 2 】

図 1 において、E G はエンジンで、第 1 気筒 E 1 と第 2 気筒 E 2 との 2 つの気筒を有するバンケル式のロータリピストンエンジンとされている。各気筒 E 1 と E 2 とに対する吸気の供給は、共通吸気通路 1 から分岐吸気通路 2 を介して行われる。各気筒 E 1 と E 2 に対する燃料の供給は、それぞれ第 1、第 2 の 2 つの燃料噴射弁 1 1 あるいは 1 2 から行われる。燃料噴射弁 1 1、1 2 はそれぞれ、後述するように、気体燃料としての水素を噴射するものとなっている。第 1 燃料噴射弁 1 1 は、分岐吸気通路 2 に燃料噴射を行うものである。また、第 2 燃料噴射弁 1 2 は、気筒内に直接燃料噴射を行うものである。エンジン E G の排気通路 2 0 には、排気ガス浄化触媒 2 1 が接続されている。なお、図 1 中、1 3 はスロットル弁、1 4 は点火プラグ、1 5 はロータ、1 6 はロータハウジングである。

【 0 0 1 3 】

図 2 は、燃料噴射弁 1 1、1 2 への燃料供給経路の一例を示すものである。この図 2 において、4 0 は、各燃料噴射弁 1 1、1 2 が接続された共通経路である。この共通経路 4 0 が、第 1 経路 4 1 を介して、燃料タンク 4 3 に接続されている。燃料タンク 4 3 は、気体燃料としての水素を貯蔵しており、貯蔵時の最大圧力は例えば 3 5 M P a とされている。第 1 経路 4 1 には、電磁式の第 1 遮断弁 4 5 が接続されると共に、該第 1 遮断弁 4 5 の下流側において減圧弁 5 0 が接続されている。この減圧弁 5 0 は、後述するように、燃料タンク 4 3 内の高圧の水素を、所定圧力（例えば 0 . 6 P M a ）にまで低下させて共通経路 4 0（つまり燃料噴射弁 1 1、1 2）に供給するようになっている。そして、減圧弁 5 0 は、燃料タンク 4 3 側からの圧力が所定圧力よりも小さくなると、実質的に遮断状態となって、水素を燃料噴射弁 1 1、1 2 へ供給することが不可能となっている。

【 0 0 1 4 】

第 1 経路 4 1 に対して、減圧弁 5 0 をバイパスするバイパス通路形式で、第 2 経路 4 2 が接続されている。すなわち、バイパス通路としての第 2 経路 4 2 は、その一端が第 1 遮断弁 4 5 と減圧弁 5 0 との間において第 1 経路 4 1 に接続されると共に、その他端が、減圧弁 5 0 と共通経路 4 0 との間において第 1 経路 4 1 に接続されている。そして、電磁式の第 2 遮断弁 4 6 が、第 2 経路 4 2 に接続されている。

【 0 0 1 5 】

図 3 は、減圧弁 5 0 の一例を示すものである。この図 3 において、5 1 はハウジングで

あり、ハウジング 5 1 内には 1 次側室 5 2 と 2 次側室 5 3 とが形成されている。1 次側室 5 2 は、ハウジング 5 1 に形成された流入口 5 4 から燃料タンク 4 3 内の水素が供給されるもので、流入口 5 4 が燃料タンク 4 3 側への接続口とされている。また、2 次側室 5 3 は、ハウジング 5 1 に形成された流出口 5 5 から水素が排出されるもので、この流出口 5 5 が共通経路 4 0 (つまり燃料噴射弁 1 1、1 2) 側への接続口とされている。

【0016】

上記 1 次側室 5 2 と 2 次側室 5 3 とは、連通口 5 6 を介して連通され、この連通口 5 6 の開度が、弁体 5 7 によって調整されるようになっている。この弁体 5 7 は、弁軸 5 8 を介して、2 次側室 5 3 の上方に配置されたダイヤフラム 5 9 に固定されている。ダイヤフラム 5 9 は、スプリング 6 0 によって下方に付勢されている。そして、ダイヤフラム 5 9 の下面には、連通口 6 1 を介して 2 次側室 5 3 の圧力が作用されるようになっている。なお、ダイヤフラム 5 9 の上方空間は、大気解放口 6 2 を介して大気に連通されている。なお、図 5 中、6 3 は、ハウジング 5 1 に一体化された放熱フィンである。

10

【0017】

減圧弁 5 0 による調圧作用は、次のようにして行われる。すなわち、第 1 遮断弁 4 5 が開弁されていることを前提として、1 次側室 5 2 には、燃料タンク 4 3 内と同一の圧力が作用している。いま、2 次側室 5 3 内の圧力が、所定圧力(実施形態では 0.6 MPa)よりも小さいと、ダイヤフラム 5 9 は、スプリング 6 0 の付勢力によって下方へ変位されて、弁体 5 7 が連通口 5 6 を開く。連通口 5 6 が開かれることにより、1 次側室 5 2 内の水素が 2 次側室 5 3 へと流入される。2 次側室 5 3 内の圧力が所定圧力よりも大きくなると、ダイヤフラム 5 9 はスプリング 6 0 の付勢力に抗して上方へ変位されて、弁体 5 7 は連通口 5 6 を閉じることになり、2 次側室 5 3 の圧力が所定圧力よりも大きくなることが阻止される。このようにして、ダイヤフラム 5 9 つまり弁体 5 7 が上下に変位しつつ、2 次側室 5 3 内の圧力が、所定圧力に保持されることになる。ただし、1 次側室 5 2 内の圧力(燃料タンク 4 3 内の圧力)が所定圧力よりも小さくなると、弁体 5 7 は連通口 5 6 を閉じたままとなり、したがって、2 次側室 5 3 への水素の供給が阻止されることになる。

20

【0018】

図 4 は、エンジン E G を車両に搭載した場合の一例を示すものである。車両としての自動車 V C は、交流モータ 7 1 を有する。この交流モータ 7 1 によって、デファレンシャルギア 7 2 を介して左右の前輪 7 3 F R、7 3 F L が駆動される。なお、左右の後輪 7 3 R R、7 3 R L は従動輪とされている。

30

【0019】

8 0 は蓄電装置としての高電圧バッテリーであり、この高電圧バッテリー 8 0 からの直流電流が、変換器としてのインバータからなる DC - AC コンバータ 8 1 によって交流電流に変換されて、この変換された交流電流が交流モータ 7 1 へ供給される。また、8 3 は、エンジン E G によって駆動される交流発電機である。発電機 8 3 によって発電された電力は、インバータからなる AC - DC コンバータ 8 4 を介して高電圧バッテリー 8 0 へ供給される一方、前記 DC - AC コンバータ 8 1 を介して交流モータ 7 1 へも供給されるようになっている。なお、

DC - AC コンバータ 8 1 を介して、図示を略す低電圧バッテリー(例えば 12 V バッテリー)にも充電されるようになっており、この低電圧バッテリーによって、エンジン E G のスタータモータ 9 3 (図 5 参照)、燃料噴射弁 1 1、1 2、点火プラグ 1 4 の他、各種ランプ類等への電力供給が行われる。

40

【0020】

図 5 は、本発明の制御系統をブロック図的に示すものであり、図中 U は、マイクロコンピュータを利用して構成されたコントローラ(制御ユニット)である。このコントローラ U には、センサ 3 1 ~ 3 5 からの信号が入力される。センサ 3 1 は、吸入空気量を検出するものである。センサ 3 2 は、スロットル弁の開度を検出するものである。センサ 3 3 は、車速を検出するものである。センサ 3 4 は、エンジン回転数を検出するものである。センサ 3 5 は、燃料タンク 4 3 内の圧力を検出するものであり、供給圧力検出手段を構成す

50

る。一方、コントローラUは、燃料噴射弁11, 12や点火プラグ14、各遮断弁45, 46を制御する他、交流モータ71、発電機83、エンジンEGを始動するためのスタータモータ93、各遮断弁45, 46, DC-ACコンバータ81等を制御する。

【0021】

次に、コントローラUの制御内容について、燃料噴射弁11, 12への水素の供給と、燃料噴射弁11, 12の作動と、エンジンEGの作動に着目して説明する。なお、第1遮断弁45は、イグニッションスイッチがONとなっているときに開弁され、イグニッションスイッチのOFF時に閉弁されるものであり、この第1遮断弁45は開弁されていることを前提に説明する。まず、コントローラUは、基本的に、燃料タンク43内の圧力が所定圧力よりも大きいときは、第2遮断弁46を閉じて、燃料タンク43内の水素が、減圧弁50が接続された第1経路41を介してのみ供給される（第2経路42からの水素供給はなし）。これにより、減圧弁50の作用によって、燃料噴射弁11, 12へは、所定圧力に調圧された後の水素が供給されることになる。また、燃料タンク43内の圧力が所定圧力よりも小さくなると、コントローラUは、第2遮断弁46を開弁させる。これにより、燃料噴射弁11, 12へは、第2経路42からのみ水素が供給されることになる（既述のように、燃料タンク43内の圧力が所定圧力よりも小さいときは、減圧弁50は閉じられる）。

10

【0022】

減圧弁50で設定される所定圧力（実施形態では0.6MPa）は、気筒内に直接燃料噴射できる最低圧力として設定されている。つまり、気筒内の圧力に抗して水素を噴射するためには、燃料噴射弁11, 12へ供給する水素の圧力としてある程度以上の圧力が必要になる。したがって、燃料噴射弁11, 12へ供給される水素の圧力が所定圧力であるのか、あるいは所定圧力よりも小さいかによって、燃料噴射態様を変更するようにしてある。すなわち、燃料噴射弁11, 12へ所定圧力の水素が供給可能なとき（第1経路41からの水素供給時）には、エンジン回転数が所定回転数以上となる高回転時においては、両方の燃料噴射弁11と12から水素を噴射する一方（ミキシング性の向上）、上記所定回転数よりも小さいときは第2燃料噴射弁12からのみ水素が噴射される。

20

【0023】

一方、燃料タンク43内の圧力が所定圧力よりも小さいとき（第2経路42を介して水素が供給されるとき）は、第1燃料噴射弁11からのみ水素が噴射される（いわゆるポート噴射）。これは、供給される水素の圧力が所定圧力よりも低いときは、気筒内噴射が行えないあるいは不十分になることを考慮したものである。また、燃料タンク43内の圧力が所定圧力よりも小さいときは、第2燃料噴射弁12からの最低燃料噴射量が増量補正される。これにより、燃料の供給圧力が低いときに、異常燃焼や失火が確実に防止されることになる。

30

【0024】

図9は、燃料供給圧力が所定圧力よりも小さいときに、第1燃料噴射弁11からのみ燃料噴射するポート噴射の場合に、最低燃料噴射量を増量補正する様子を示す。すなわち、図9において、燃料タンク43内の圧力が所定圧力以上のときは、図9F1で示す行程において燃料噴射される。より具体的には、吸気圧力が負圧となるe2のタイミングで燃料噴射が開始されて、吸気圧力が正圧付近にまで上昇するタイミングe1で燃料噴射が終了するように設定される。一方、燃料タンク43内の圧力が所定圧力よりも小さくなったときは、図9F2で示す範囲で燃料噴射が実行され、燃料噴射の終了タイミングは燃料タンク43内の圧力が所定圧力以上である場合と同じe1に設定されるが、燃料噴射の開始タイミングe4が、燃料タンク43内の圧力が所定圧力以上のときよりも早くされる。なお、このF2の燃料噴射範囲において、e4からe3までの範囲が実質的な増量補正分であり、e3からe2までの範囲が、燃料供給圧力が小さくなったことを補償するための制御上の増量分である（見かけ上の増量補正で、e3からe1の範囲で燃料噴射を実行することにより、燃料噴射量の絶対量が、燃料供給圧力が大きいときの最低噴射量と同じ量になる）。

40

50

【 0 0 2 5 】

コントローラUは、図6に示すような運転領域を設定したマップを記憶している。このマップは、アクセル開度（エンジン負荷で、スロットル開度と同じ）と車速をパラメータとして設定されて、1線と2線とによって、3つの運転領域に分けられている。1線で限定された要求トルクが小さい運転領域が第1運転領域とされる。また、1線と2線とで囲まれた範囲は、第1運転領域よりも要求トルクの大きい第2運転領域とされる。さらに、2線よりも大きい要求トルクの範囲が、第3運転領域とされる。

【 0 0 2 6 】

上記第1運転領域では、エンジンEGは停止されて、交流モータ71は、高電圧バッテリー80からの電力によってのみ駆動される。上記第2運転領域では、エンジンEGが駆動されて、発電機83からの発電電力のみによって交流モータ1が駆動される（高電圧バッテリー80から交流モータ1への給電はなし）。第3運転領域では、エンジンEGが運転されて、交流モータ71は、発電機83からの発電電力と高電圧バッテリー80からの電力との両方の電力を受けて駆動される。

10

【 0 0 2 7 】

エンジンEGが駆動される第2運転領域では、最低燃料噴射量が増量補正される。すなわち、図8において、燃料の供給圧力が高いときの最低噴射量が1で示され、燃料の供給圧力が低いときの最低噴射量が2で示され、 $1 < 2$ とされる。最低噴射量の増量補正に伴って、運転領域の設定、特にエンジンEGが停止される第1運転領域とエンジンEGが駆動される第2運転領域との境界線となる1線が、図7に示すように、図6の場合に比してトルク増大方向に補正される（第1運転領域が拡大補正される）。

20

【 0 0 2 8 】

なお、エンジンEGは、第1運転領域であっても、高電圧バッテリー80の蓄電量（充電量）が第1所定値（例えば満充電量の30%）以下となったときは駆動されて高電圧バッテリー80の充電を行ない、この充電は、高電圧バッテリー80の充電量が第2所定値（例えば高電圧バッテリー80の満充電量の80%）になった時点で停止される。

【 0 0 2 9 】

前述したコントローラUによる制御内容を、図10～図12に示すフローチャートに基づいて説明する。なお、以下の説明でSはステップを示し、またイグニッションスイッチがONされて第1遮断弁45が開弁されていることを前提とする。さらに、コントローラUは、噴射実行すべき燃料噴射弁の選択の制御（図10）と、図6、図7に示すマップの選択制御（図11）と、交流モータ71への電力供給態様の変更制御（図12）とを順次行うようになっている。

30

【 0 0 3 0 】

以上のことを前提として、まず、図10のS1において、センサ35によって検出された燃料タンク43内の圧力が読み込まれる。次いで、S1で読み込まれた圧力が、所定圧力としての0.6MPaよりも低いかが判別される。このS2の判別でNOのときは、S3において、第2遮断弁46が閉弁される。この後、S4において、センサ34によって検出されるエンジン回転数が所定回転数以上となる高回転時であるかが判別される。このS4の判別でYESのときは、S5において、両方の燃料噴射弁11、12から燃料噴射が実行される（ポート噴射+気筒内噴射）。また、S4の判別でNOのときは、S6において、第2燃料噴射弁12からのみ燃料噴射が実行される（気筒内噴射）。前記S2の判別でYESのときは、S7において、第2遮断弁46が開弁される。この後、S8において、第1燃料噴射弁11からのみ燃料噴射が実行される（ポート噴射）と共に、最低噴射量が増量される（燃料噴射弁12からの燃料噴射時に増量補正の制御が実行される）。

40

【 0 0 3 1 】

図10の制御が終了した後に、図11の制御が実行されて、まず、S11において、センサ35によって検出された燃料タンク43内の圧力が読み込まれる。次いでS12において、読み込まれた燃料タンク43内の圧力が、所定圧力としての0.6MPaよりも低

50

いか否かが判別される。このS 1 2の判別でNOのときは、S 1 3において、制御に用いるマップとして、図6に示す燃圧大のときのマップAが選択される。上記S 1 2の判別でYESのときは、図7に示す燃圧小のときのマップBが選択されると共に、最低噴射量を増量補正する処理が行われる

【0032】

図11の制御が終了した後は、図12の制御が実行される。まず、S 2 1において、車速とアクセル開度と高電圧バッテリー80の充電量とが読み込まれる。この後、S 2 2において、アクセル開度（スロットル開度）と車速とを図11の制御で選択されたマップに照合して、要求トルクが第1しきい値（図6の1線または図7の2線）を超えたか否か、つまり第1運転領域の範囲を超えたか否かが判別される。このS 2 2の判別でNOのときは、第1運転領域であるので、S 2 3において、交流モータ71が、高電圧バッテリー80からのみ電力を受けて駆動される。上記S 2 2の判別でYESのときは、S 2 4において、要求トルクが第2しきい値（図6、図7の線）を超えたか否かが判別される。このS 2 4の判別でNOのときは、第2運転領域であるので、S 2 5において、エンジンEGを駆動することにより発電機83で発電させて、交流モータ71を発電機83での発電電力のみによって駆動する。上記S 2 4の判別でYESのときは、第3運転領域のときであり、このときはS 2 6において、交流モータ71が、発電機83での発電電力と、高電圧バッテリー80からの放電電力との両方によって駆動される。

10

【0033】

以上実施形態について説明したが、本発明は、実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された範囲において適宜の変更が可能であり、例えば次のような場合をも含むものである。エンジンとしては往復動型でもよく、またハイブリッド車でない車両にも適用することができる。ハイブリッド車に適用する場合、エンジンEGの出力を、車両駆動用として利用してもよい。気体燃料としては、水素に限らず、例えば、天然ガス、プロパンガス等適宜の燃料の中から選択することができる。燃料としては、気体燃料に限らず、ガソリン、軽油、バイオエタノール等の液体燃料であってもよい。フローチャートに示す各ステップあるいはステップ群は、その機能に実現する手段として表現できるものである。勿論、本発明の目的は、明記されたものに限らず、実質的に好ましいあるいは利点として表現されたものを提供することをも暗黙的に含むものである。

20

【図面の簡単な説明】

30

【0034】

【図1】本発明が適用されたエンジンの一例を示す全体系統図。

【図2】燃料系統の一例を示す図。

【図3】減圧弁の一例を示す断面図。

【図4】車両をモータによって駆動するようにした車両の一例を示す簡略系統図。

【図5】本発明の制御系統例をブロック図的に示す図。

【図6】燃料供給圧力が高いときの運転領域の設定例を示す図。

【図7】燃料供給圧力が低いときの運転領域の設定例を示す図。

【図8】最低燃料噴射量の増量補正を示す図。

【図9】最低燃料噴射量を確保するための燃料噴射の態様を、燃料供給圧力の高いときと低いときとを対比して示す図。

40

【図10】本発明の制御例を示すフローチャート。

【図11】本発明の制御例を示すフローチャート。

【図12】本発明の制御例を示すフローチャート。

【符号の説明】

【0035】

EG：エンジン

E 1、E 2：気筒

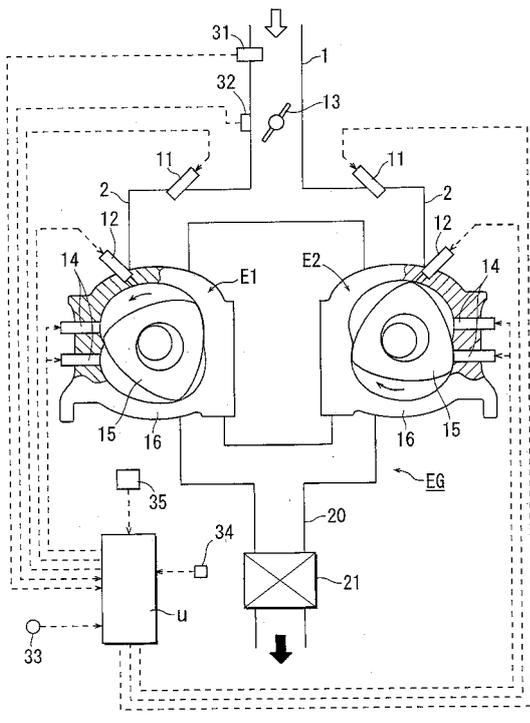
1：共通吸気通路

2：分岐吸気通路

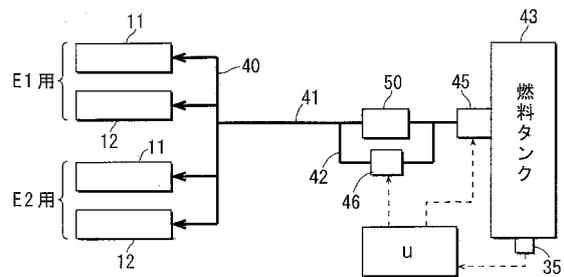
50

- 1 1 : 第 1 燃料噴射弁 (ポート噴射用)
- 1 2 : 第 2 燃料噴射弁 (気筒内噴射用)
- 3 2 : センサ (スロットル開度検出用)
- 3 3 : センサ (車速検出用)
- 3 4 : センサ (エンジン回転数検出用)
- 3 5 : センサ (燃料タンク内の圧力検出用)
- 4 1 : 第 1 経路
- 4 2 : 第 2 経路 (燃圧小のとき用)
- 5 0 : 減圧弁
- 7 1 : 交流モータ
- 8 0 : 高電圧バッテリー (蓄電装置)
- 8 1 : D C - A Cコンバータ
- 8 3 : 発電機

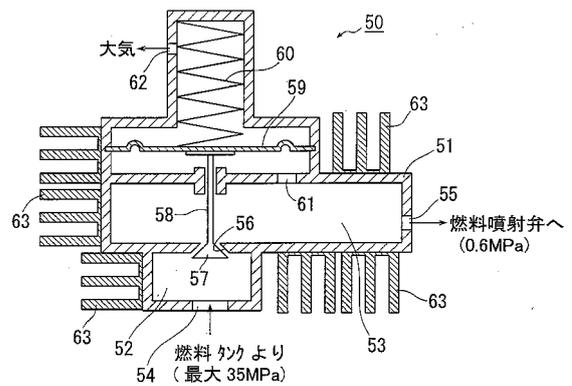
【 図 1 】



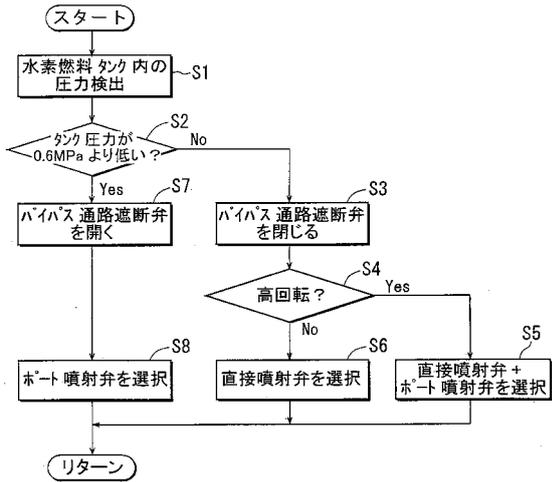
【 図 2 】



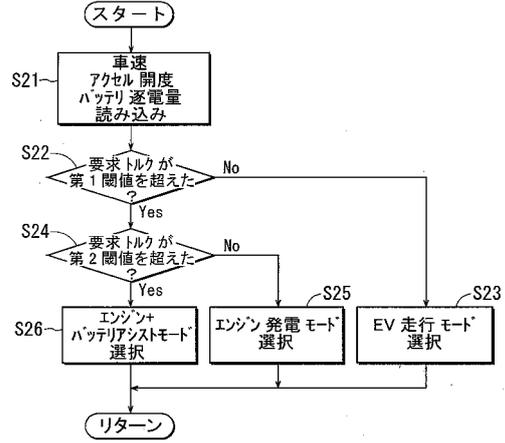
【 図 3 】



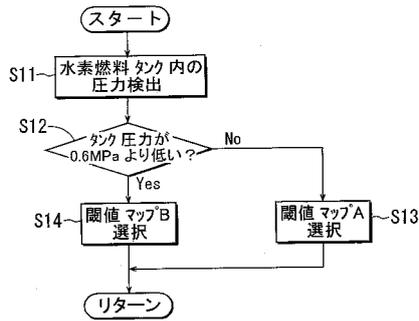
【図10】



【図12】



【図11】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
F 0 2 B 43/00	(2006.01)	F 0 2 M 21/02	3 0 1 F	
F 0 2 B 43/04	(2006.01)	F 0 2 M 21/02	Z	
		F 0 2 B 43/00	Z	
		F 0 2 B 43/04		
		F 0 2 M 21/02	G	