

(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2008-133756

(P2008-133756A)

(43) 公開日 平成20年6月12日(2008.6.12)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2D 19/06 (2006.01)	FO2D 19/06 C	3G091
FO2D 19/02 (2006.01)	FO2D 19/02 ZHVB	3G092
FO2D 29/02 (2006.01)	FO2D 29/02 D	3G093
FO2M 21/02 (2006.01)	FO2M 21/02 G	
FO1N 3/20 (2006.01)	FO2M 21/02 N	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-319496 (P2006-319496)
 (22) 出願日 平成18年11月28日 (2006.11.28)

(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 100083013
 弁理士 福岡 正明
 (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
 (72) 発明者 藤川 裕志
 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) 3G091 AA02 AA21 BA02 CB01 FC07
 3G092 AB09 AB15 DE01S EA14 EA17
 FA15 HD02Z HF02Z
 3G093 AA07 AA16 AB00 BA20 DB09
 DB23 EA00 ECO1

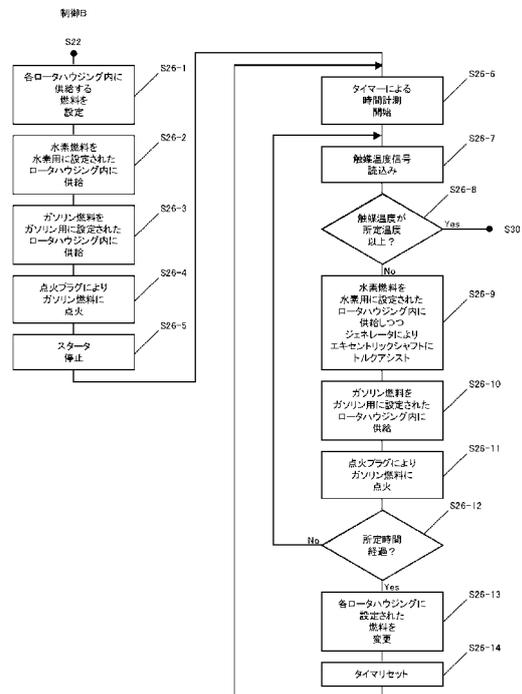
(54) 【発明の名称】デュアルフューエルエンジンを備えた車両の制御装置

(57) 【要約】

【課題】デュアルフューエルエンジンを備える車両において排気エミッションを考慮しつつ触媒を迅速に活性化させる。

【解決手段】本発明は、複数の気筒を有し、ガソリンと水素とが使用可能なデュアルフューエルエンジンを備えた車両の制御装置であって、各気筒内に水素またはガソリンの少なくとも一方を供給する燃料供給手段と、各気筒内の燃料を燃焼する燃料燃焼手段と、各気筒からの排気ガスが合流して通過する排気通路に備えられて合流した排気ガスを浄化する触媒と、触媒が活性状態にあるか否かを検出する活性状態検出手段と、触媒が未活性状態であるとき、複数の気筒の一部にガソリンを供給させつつ残りの気筒に水素を供給させてガソリンのみ燃焼させることにより、ガソリンが燃焼して発生した排気ガスと水素とが排気通路内で合流して該水素が該排気ガスの熱で燃焼されて発生した燃焼熱で触媒を活性状態にする触媒活性手段とを有する。

【選択図】 図 5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の気筒を有し、燃料としてガソリンと水素とが使用可能なデュアルフューエルエンジンを備えた車両の制御装置であって、

各気筒内に水素またはガソリンの少なくとも一方の燃料を供給するための燃料供給手段と、

各気筒内の燃料を燃焼するための燃料燃焼手段と、

各気筒からの排気ガスが合流して通過する排気通路に備えられて合流した排気ガスを浄化する触媒と、

前記触媒が活性状態にあるか否かを検出する活性状態検出手段と、

10

前記活性状態検出手段が前記触媒の未活性状態を検出しているとき、前記燃料供給手段に複数の気筒の一部にガソリンを供給させつつ残りの気筒に水素を供給させて前記燃料燃焼手段にガソリンのみ燃焼させることにより、ガソリンが燃焼して発生した排気ガスと水素とが排気通路内で合流して該水素が該排気ガスの熱で燃焼されて発生した燃焼熱で前記触媒を活性状態にする触媒活性手段とを有することを特徴とするデュアルフューエルエンジンを備えた車両の制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のデュアルフューエルエンジンを備えた車両の制御装置において、

乗員の指示により前記燃料供給手段が全気筒に供給する燃料を変更する燃料変更手段を有し、

20

前記触媒活性手段は、前記活性状態検出手段が前記触媒の未活性状態を検出しているとき、前記燃料変更手段による燃料変更を禁止することを特徴とするデュアルフューエルエンジンを備えた車両の制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のデュアルフューエルエンジンを備えた車両の制御装置において、

前記触媒活性手段は、前記触媒を活性状態にする間、所定時間経過毎に前記燃料供給手段が各気筒に供給する燃料をガソリンから水素に変更するまたは水素からガソリンに変更することを特徴とするデュアルフューエルエンジンを備えた車両の制御装置。

【請求項 4】

30

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載のデュアルフューエルエンジンを備えた車両の制御装置において、

エンジンの出力シャフトにトルクを供給するモータと、

前記モータを制御してトルクのアシスト量を調節するモータ制御手段とを有し、

前記モータ制御手段は、前記触媒活性手段が前記触媒を活性状態にする間、水素が供給される気筒の行程に基づいて、トルク量を調節することを特徴とするデュアルフューエルエンジンを備えた車両の制御装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のデュアルフューエルエンジンを備えた車両の制御装置において、

前記モータに電力を供給するバッテリーと、

40

前記バッテリーの蓄電量を検出する蓄電量検出手段とを有し、

前記触媒活性手段は、前記活性状態検出手段が前記触媒の未活性状態を検出するとともに前記蓄電量検出手段が所定量以下の前記バッテリーの蓄電量を検出したとき、前記燃料供給手段に全気筒に水素を供給させ、前記燃料燃焼手段に全気筒に供給された水素を燃焼させることを特徴とするデュアルフューエルエンジンを備えた車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、燃料として 2 種類の燃料を使用可能なデュアルフューエルエンジンを備えた車両の制御装置に関し、排気エミッションの向上を図る燃焼機関の技術分野に属する。

50

【背景技術】

【0002】

一般に、地球環境保護の観点からガソリンなどの液体燃料と水素などの気体燃料とを切り替えて使用することが可能なデュアルフューエルエンジンを備えた車両が知られている。このデュアルフューエルエンジンは、気体燃料が燃焼して発生する排気ガスに含まれる有害物質の量が液体燃料が燃焼して発生する排気ガスに含まれる有害物質の量に比べて少ないこととともに、気体燃料が未燃状態で大気に排出されても液体燃料が未燃状態で大気に排出される場合に比べて環境に与える影響が少ないことを前提にしている。

【0003】

このようなデュアルフューエルエンジンを備えた車両に関して、例えば、冷間始動時の未燃燃料（気体燃料と液体燃料）の外部への排出を抑制するために、エンジンの排気通路に備えられて未燃燃料を燃焼させるための排気浄化触媒（以下、「触媒」と称する。）が活性状態（未燃燃料を燃焼することができる状態）となるまでは気体燃料を使用し、活性状態となったのちは液体燃料を使用するという技術がある（特許文献1参照。）。

10

【0004】

【特許文献1】特開2000-213394公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述の技術において触媒がエンジンからの排気ガスの熱を用いて活性化されるとともにガソリンと水素を燃料として使用する場合、水素が燃焼して発生した排気ガスの熱を触媒の活性に利用することになる。そのため、触媒の活性化にかかる時間は、ガソリンが燃焼して発生した排気ガスの熱を触媒の活性化に使用する場合に比べて長くなる。これは、水素が燃焼して発生する排気ガスの温度がガソリンが燃焼して発生する排気ガスの温度に比べて低いことによる。

20

【0006】

このことを言い換えると、触媒が活性化するまではガソリンを使用できず、例えば、運転者が使用する燃料を選択できるように車両が構成されている場合、触媒が活性化するまではガソリンを燃料として選択できないことになる。

【0007】

なお、ガソリンのみを燃料として使用するエンジンと同様に触媒の活性にガソリンが燃焼して発生した排気ガスの熱を利用することにより触媒の活性を迅速に行うことが考えられるが、これは触媒が活性化するまで未燃のガソリンを大気に排出し続けることになり、地球環境保護の観点からガソリンと水素を燃料とするデュアルフューエルエンジンの利点を損なうことになる。

30

【0008】

そこで、本発明は、触媒がエンジンからの排気ガスの熱を用いて活性化されるとともにガソリンと水素を燃料として使用する場合において、未燃のガソリンの大気への排出を抑制しつつ触媒を迅速に活性化することができるデュアルフューエルエンジンを備えた車両の制御装置を提供することを課題とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述の課題を解決するために、本願の請求項1に記載の発明は、複数の気筒を有し、燃料としてガソリンと水素とが使用可能なデュアルフューエルエンジンを備えた車両の制御装置であって、各気筒内に水素またはガソリンの少なくとも一方の燃料を供給するための燃料供給手段と、各気筒内の燃料を燃焼するための燃料燃焼手段と、各気筒からの排気ガスが合流して通過する排気通路に備えられて合流した排気ガスを浄化する触媒と、前記触媒が活性状態にあるか否かを検出する活性状態検出手段と、前記活性状態検出手段が前記触媒の未活性状態を検出しているとき、前記燃料供給手段に複数の気筒の一部にガソリンを供給させつつ残りの気筒に水素を供給させて前記燃料燃焼手段にガソリンのみ燃焼させる

50

ことにより、ガソリンが燃焼して発生した排気ガスと水素が排気通路内で合流して該水素が該排気ガスの熱で燃焼されて発生した燃焼熱で前記触媒を活性状態にする触媒活性手段とを有することを特徴とする。

【0010】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のデュアルフューエルエンジンを備えた車両の制御装置において、乗員の指示により前記燃料供給手段が全気筒に供給する燃料を変更する燃料変更手段を有し、前記触媒活性手段は、前記活性検知手段が前記触媒の未活性状態を検出しているとき、前記燃料変更手段による燃料変更を禁止することを特徴とする。

【0011】

さらに、請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載のデュアルフューエルエンジンを備えた車両の制御装置において、前記触媒活性手段は、前記触媒を活性状態にする間、所定時間経過毎に前記燃料供給手段が各気筒に供給する燃料をガソリンから水素に変更するまたは水素からガソリンに変更することを特徴とする。

【0012】

さらにまた、請求項4に記載の発明は、請求項1～3のいずれか1つに記載のデュアルフューエルエンジンを備えた車両の制御装置において、エンジンの出力シャフトにトルクを供給するモータと、前記モータを制御してトルクのアシスト量を調節するモータ制御手段とを有し、前記モータ制御手段は、前記触媒活性手段が前記触媒を活性状態にする間、水素が供給される気筒の行程に基づいて、トルク量を調節することを特徴とする。

【0013】

加えて、請求項5に記載の発明は、請求項4に記載のデュアルフューエルエンジンを備えた車両の制御装置において、前記モータに電力を供給するバッテリーと、

前記バッテリーの蓄電量を検出する蓄電量検出手段とを有し、前記触媒活性手段は、前記活性状態検出手段が前記触媒の未活性状態を検出するとともに前記蓄電量検出手段が所定量以下の前記バッテリーの蓄電量を検出したとき、前記燃料供給手段に全気筒に水素を供給させ、前記燃料燃焼手段に全気筒に供給された水素を燃焼させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

請求項1に記載の発明によれば、触媒が未活性状態であるとき、デュアルフューエルエンジンの複数の気筒の一部にガソリンが供給されつつ残りの気筒に水素が供給され、ガソリンのみが気筒内で燃焼される。それにより、ガソリンが気筒内で燃焼されて発生した排気ガスと気筒内で燃焼されなかった水素とがそれぞれの気筒から排気通路に排出されてその内部において合流し、合流することにより水素が排気ガスの熱で燃焼し、このときに発生した燃焼熱で触媒が活性化される。その結果、エンジンの全気筒に水素のみを供給して気筒内において燃焼させた場合に比べて迅速に触媒を活性化することができるとともに、エンジンの全気筒にガソリンのみを供給して気筒内において燃焼させた場合に比べて未燃のガソリンが大気に排出される量が小さくなる。また、気筒に比べて触媒に近い排気通路内において燃焼が生じるため、ガソリンと水素が燃焼して発生する熱が効率良く触媒の活性に使用されることになる。すなわち、燃料が燃焼することにより発生した熱量が触媒に到達するまでに減少するという熱量の移動によるロスが抑制される。

【0015】

また、請求項2に記載の発明によれば、乗員の指示によりエンジンの全気筒に供給する燃料を変更できる構成であっても、触媒を活性状態にする間（触媒が未活性状態である間）、燃料の変更を禁止することができる。これにより、触媒が未活性状態であるとき、デュアルフューエルエンジンの複数の気筒の一部にガソリンを供給しつつ残りの気筒に水素が供給し、ガソリンのみを気筒内で燃焼させることが確実にできる。すなわち、触媒を活性状態にすることを優先することができる。

【0016】

さらに、請求項3に記載の発明によれば、触媒を活性状態にする間、各気筒において、

10

20

30

40

50

ガソリンが供給されて燃焼して排気ガスを排気通路に排出することと水素が供給されて燃焼させずに該水素を排気通路に排出することが交互に行われる。これにより、複数の気筒内の温度は略同一になる。

【0017】

さらにまた、請求項4に記載の発明によれば、触媒を活性状態にする間、エンジンに発生する振動（エンジンから発生する騒音）が抑制される。具体的に説明すると、触媒を活性状態にする間、エンジンの出力シャフトには、ガソリンが供給されて燃焼する気筒のピストンによりトルクが供給されるが、水素が供給されて該水素が燃焼されない気筒のピストンからはトルクは供給されない。すなわちエンジンの出力シャフトに断続的にトルクが供給される。そのために出力シャフトの回転がスムーズに行われなくなり、その結果エンジンに振動が生じたり該エンジンから発生する騒音が大きくなることがある。この対処として、モータが水素が供給される気筒の行程に基づいて出力シャフトにトルクを供給することにより、出力シャフトに連続的にトルクが供給されるようにする。

10

【0018】

加えて、請求項5に記載の発明によれば、駆動系統にトルクを供給するモータに電力を供給するバッテリーの蓄電量が所定量以下である場合、水素を全気筒に供給して各気筒内において燃焼させ、その燃焼熱で触媒を活性状態にする。具体的に説明すると、バッテリーの蓄電量が所定量以下である場合、触媒を活性状態にする間にモータがエンジンの出力シャフトにトルクを安定して供給できない。すなわち、エンジンの出力シャフトに断続的にトルクが供給されることによって発生するエンジンの振動を抑制することができない。このエンジンの振動を抑制するために、エンジンの全気筒に水素を供給させて各気筒内において燃焼させることにより、モータから出力シャフトにトルクが供給されなくても、エンジンの出力シャフトに供給されるトルクが連続的になる。また、ガソリンでなく水素を使用して、排気エミッションを考慮している。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

図1は、本発明の一実施形態に係る車両Wの全体構成を示す図である。この車両Wは、いわゆるシリーズ/パラレルタイプのハイブリッド車両であって、エンジン10と、エンジン12からトルク（駆動力）を供給されて駆動して電力を発生するとともに電力が供給されるとモータとして機能することが可能なジェネレータ（発電機であって特許請求の範囲に記載のモータに対応。）12と、このジェネレータ12で発生された電力を蓄えるバッテリー14と、このバッテリー14及び/又はジェネレータ12から電力の供給を受けてトルクを発生して該トルクを駆動輪16を駆動する駆動系統（シャフトやデファレンシャルなどからなる機構）18に供給する車両Wの動力源としての動力モータ（電動機）20とを有する。

30

【0020】

また、ジェネレータ12とバッテリー14との間には交流電気を直流電気に変換するためのAC/DCコンバータ22が介設され、バッテリー14とモータ20との間には直流電気を交流電気に変換するためのDC/ACコンバータ24が介設されている。

【0021】

エンジン10は、ガソリンと水素を燃料とするデュアルフューエルエンジンであって、エンジン10が発生したトルクをジェネレータ12と駆動系統18に分配するまたは分配せずにいずれかに供給する駆動力分配機構26に駆動連結されている。燃料の水素は燃料タンク28に貯蔵され、ガソリンは燃料タンク30に貯蔵されている。燃料タンク28、30それぞれは、エンジン10内の後述する燃料噴射弁に接続されている。

40

【0022】

図2は、車両Wの制御系と流体の流れ系を示す図である。エンジン10は、ツインロータ式のロータリーエンジンであって、ロータハウジング50a、50bのトロコイド面52a、52bに3点で接し3つの作動室を画成するロータ54a、54bの回転（で示す）により出力軸としてのエキセントリックシャフト56が回転駆動される。ロータハウ

50

ジグ 50 a、50 b 内に接続されている吸気通路 58 上にスロットル弁 60 及びガソリン燃料噴射弁 62 a、62 b が配設され、排気通路 64 上に触媒 66 が配設されている。水素燃料噴射弁 68 a、68 b 及び 1 対の点火プラグ 70 a、70 b はロータハウジング 50 a、50 b の作動室を臨むように取り付けられている。なお、吸気通路 58 内及び排気通路 64 内に示した矢印は吸気や排気等の流体の流れを示す。

【0023】

コントロールユニット 100 は、バッテリー 14 の蓄電量を検出するためのバッテリー 14 を出入りする電流を検出する電流センサ 102 及びバッテリー 40 の電圧を検出する電圧センサ 104 それぞれからの信号と、車速センサ 106 からの信号と、乗員によるアクセルペダル（図示せず）の踏込量を検出するアクセル開度センサ 1108 からの信号と、運転席前方のインパネ（図示せず）に備えられ、乗員が操作することにより使用燃料としてガソリン又は水素を選択するための燃料切換えスイッチ 110 からの信号と、排気浄化触媒 66 の温度を検出する触媒温度センサ（特許請求の範囲に記載の活性状態検出手段に対応）112 からの信号と、エンジン回転数センサ 114 からの信号とが入力されるように構成されている。

10

【0024】

また、コントロールユニット 100 は、ジェネレータ 12、動力モータ 20、AC/DC コンバータ 22、DC/AC コンバータ 24、ガソリン燃料噴射弁 62 a と 62 b、水素燃料噴射弁 68 a と 68 b、及び点火プラグ 70 a と 70 b、エキセントリックシャフト 56 を回転駆動させるスタータ 116、スロットル弁 60 の開度を調節するためのスロットル弁アクチュエータ 118 それぞれに制御信号を出力するように構成されている。

20

【0025】

このコントロールユニット 100 の通常時の制御動作、具体的に言えば、触媒 66 が活性状態であるとき（触媒温度センサ 112 から所定の温度以上の温度に対応する信号が出力されているとき）の制御を説明する。なお、触媒 66 が未活性状態であるときの制御動作の内容については後述する。

【0026】

コントロールユニット 100 は、通常時において、車両 W が始動するまたは低トルクの走行が要求されるとき、エンジン 10 を停止状態にして動力モータ 20 を駆動制御し、動力モータ 20 からのトルクのみで駆動輪 16 を回転駆動させる。

30

【0027】

また、通常時において、中トルクの走行が要求されるとき、コントロールユニット 100 は、動力モータ 20 を停止状態にしてエンジン 10 を駆動制御するとともに駆動力分配機構 26 を制御して該エンジン 10 からトルクを駆動系統 18 に供給する、すなわちエンジン 10 からのトルクのみで駆動輪 16 を回転駆動させる。なお、エンジン 10 は、燃料切換えスイッチ 110 からの信号に従い、水素またはガソリンを燃料として駆動される。

【0028】

さらに、通常時において、高トルクの走行が要求されるとき、コントロールユニット 100 は、エンジン 10 と動力モータ 20 の両方を駆動制御するとともに駆動力分配機構 26 を制御して該エンジン 10 からトルクを駆動系統 18 に供給する、すなわちエンジン 10 と動力モータ 20 の両方からのトルクで駆動輪 16 を回転駆動させる。なお、エンジン 10 は、燃料切換えスイッチ 110 からの信号に従い、水素またはガソリンを燃料として駆動される。

40

【0029】

さらにまた、通常時においてバッテリー電流センサ 102 とバッテリー電圧センサ 104 からの信号に基づいてバッテリー 14 の蓄電量が所定量以下であることが検出されたとき、コントロールユニット 100 は、エンジン 10 を駆動制御するとともに駆動力分配機構 26 を制御して該エンジン 10 のトルクをジェネレータ 12 に供給する、すなわちジェネレータ 12 にバッテリー 14 を充電させる。なお、バッテリー 14 の蓄電量が所定量以下であることが検出されたときが中トルク走行または高トルク走行している間である場合、すなわち

50

エンジン 10 から駆動系統 18 にトルクが供給されている場合、コントロールユニット 100 は、駆動系統 18 とジェネレータ 12 の両方に必要なトルクが分配できるように、バッテリー 14 の蓄電量が十分あって中トルク走行または高トルク走行している場合のトルク以上のトルクをエンジン 10 が供給できるように制御する。

【0030】

ここからは、通常時でない場合、すなわち触媒 14 が未活性状態である場合の制御動作も含む、エンジン 10 の始動が要求されて始まり上述の通常時の制御動作に移行するまでのコントロールユニット 100 の制御動作の流れの一例を、図 3 に示すフローを参照しつつ説明する。

【0031】

まず、S10 においてエンジンの始動が要求される。エンジンの始動要求は、走行中に中トルクまたは高トルクが要求されるとき、またはバッテリー 14 の蓄電量が所定量以下である場合に実行される。

【0032】

次に、S12 において S10 でのエンジンの始動要求に応じてスタータ 116 を駆動してエンジン 10 を始動する。

【0033】

エンジン 10 の始動後、S14 において、エンジン 10 の回転数に対応するエンジン回転数センサ 114 からの信号を読み込む。

【0034】

S16 では、S14 において読み込んだ信号に基づいて、エンジン 10 の回転数が所定回転数（例えば、600～700rpm）以上であるか否かが判定される。エンジン 10 の回転数が所定回転数以上である場合は S18 に進む。そうでない場合は、S14 に戻る。

【0035】

S18 において、触媒 66 の温度に対応する触媒温度センサ 112 からの信号とバッテリー 14 の蓄電量に対応する、バッテリー電流センサ 102 とバッテリー電圧センサ 104 とからの信号とを読み込む。

【0036】

S20 では、S18 において読み込んだ触媒 66 の温度に対応する信号に基づいて、触媒 66 の温度が所定温度（触媒 66 が活性状態であることを示す温度）以上であるか否かが判定される。触媒 66 の温度が所定温度以上である場合は、S24 に進んで後述する制御 A が実行される。そうでない場合は、S22 に進む。

【0037】

S22 では、S18 において読み込んだバッテリー 14 の蓄電量に対応する信号に基づいて、バッテリー 14 の蓄電量が所定量（後述するようにジェネレータをモータとして機能させるために必要な量）以上であるか否かが判定される。バッテリー 14 の蓄電量が所定量以上である場合は、S26 に進んで後述する制御 B が実行される。そうでない場合は S28 に進み後述する制御 C が実行される。

【0038】

制御 A、制御 B、制御 C の実行が完了すると、S30 に進み、上述する通常時の制御動作、すなわち触媒 66 が活性状態であるときの制御動作が実行される。

【0039】

制御 A、制御 B、制御 C の内容を、それぞれの制御フローを示す図 4、図 5、図 6 を参照しながら説明する。

【0040】

制御 A は、図 3 に示すように触媒 66 の温度が所定温度以上であるときに実行される制御である。制御 A においては、図 4 に示すように、まず、乗員によって選択された使用燃料がガソリンであるかまたは水素であるかを燃料切換えスイッチ 110 からの信号を読み込むことにより確認する（S24-1）。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

次に、S 2 4 - 2において、S 2 4 - 1で確認された燃料を両方のロータリハウジング 5 0 a、5 0 b内に供給する。確認された燃料が水素である場合は水素燃料噴射弁 6 8 a、6 8 bにより水素が、ガソリンである場合はガソリン燃料噴射弁 6 2 a、6 2 bによりガソリンがロータリハウジング 5 0 a、5 0 b内に供給される。

【 0 0 4 2 】

両方のロータリハウジング 5 0 a、5 0 b内に燃料が供給されると、S 2 4 - 3において両方の点火プラグ 7 0 a、7 0 bにより燃料が点火される。これにより、エンジン 1 0のエキセントリックシャフト 5 6が燃料の燃焼により回転駆動される。

【 0 0 4 3 】

燃料によるエンジン 1 0の駆動が始まると、S 2 4 - 4においてスタータ 1 1 6が停止される。そして、制御 A が終了し、図 3 に示す S 3 0 に進む。

【 0 0 4 4 】

次に、制御 B について説明する。

【 0 0 4 5 】

制御 B は、バッテリー 1 4の蓄電量が所定量以上であって触媒 6 6が未活性状態であるときに実施される、触媒 6 6を活性するための制御である。

【 0 0 4 6 】

まず、図 5 に示すように、S 2 6 - 1において、ロータリハウジング 5 0 a、5 0 bのそれぞれに供給する燃料を設定する。一方のロータリハウジング内に供給される燃料を水素と設定すると、他方のロータリハウジング内に供給される燃料はガソリンに設定される。

【 0 0 4 7 】

次に、S 2 6 - 2において、水素が、S 2 6 - 1で水素用と設定された一方のロータリハウジング内に供給される。例えば、ロータリハウジング 5 0 aが水素用と設定されているとき、水素燃料噴射弁 6 8 aが水素をロータリハウジング 5 0 a内に噴射する。

【 0 0 4 8 】

続く S 2 6 - 3においては、ガソリンが、S 2 6 - 1でガソリン用と設定された他方のロータリハウジング内に供給される。例えば、ロータリハウジング 5 0 bがガソリン用と設定されているとき、ガソリン燃料噴射弁 6 2 bがガソリンをロータリハウジング 5 0 b内に噴射する。

【 0 0 4 9 】

他方のロータリハウジング内に供給されたガソリンは、S 2 6 - 4において、他方のロータリハウジング内を臨む点火プラグにより点火されて燃焼する。例えば、ロータリハウジング 5 0 b内に供給された燃料は、点火プラグ 7 0 bにより点火されて燃焼する。これにより、エンジン 1 0のエキセントリックシャフト 5 6がガソリンの燃焼により回転駆動される。

【 0 0 5 0 】

このように、コントロールユニット 1 0 0が、一方のロータリハウジング内に水素を供給するとともに他方のロータリハウジング内にガソリンを供給し、ガソリンのみを燃焼させる理由について説明する。

【 0 0 5 1 】

理由は、触媒 6 6の温度を上昇させるためである。原理としては、まず水素をロータリハウジング 5 0 a、5 0 bのいずれか一方の内部に供給し、これを燃焼させずにロータリハウジング内から排気通路 6 4に排出させる。それに続き、ガソリンを他方のロータリハウジング内に供給し、これをロータリハウジング内で燃焼し、ロータリハウジングによりガソリンが燃焼して発生した排気ガスを該ロータリハウジング内から排気通路 6 4に排出される。

【 0 0 5 2 】

これにより、排気通路 6 4内を触媒 6 6に向かって水素が先行し、続いてガソリン燃焼により発生した排気ガスが水素を追いかけるように触媒 6 6に向かって進行する。水素と排気ガスは図 2 に示すように、排気通路 6 4の合流部 P で合流する。水素と排気ガスが合

10

20

30

40

50

流すると、水素が排気ガスの熱により燃焼する。水素が燃焼して発生した燃焼熱は、触媒 6 6 に移動し、触媒 6 6 の温度を上昇させる。

【 0 0 5 3 】

すなわち、コントロールユニット 1 0 0 が、特許請求の範囲に記載の触媒活性手段として機能する。

【 0 0 5 4 】

その効果について説明すると、両方のロータハウジング 5 0 a、5 0 b 内に水素のみを供給してその内部において該水素を燃焼させた場合に比べて迅速に触媒 6 6 を活性化することができる。また、両方のロータハウジング 5 0 a、5 0 b 内にガソリンのみを供給してその内部に燃焼させた場合に比べて未燃のガソリンが大気に排出される量が小さくなる。さらに、ロータハウジング 5 0 a、5 0 b 内に比べて触媒 6 6 に近い排気通路 6 4 内の合流部 P において燃焼が生じるため、ガソリンと水素が燃焼して発生する熱が効率良く触媒 6 6 の活性に使用されことになる。すなわち、燃料が燃焼することにより発生した熱量が触媒に到達するまでに減少するという熱量の移動によるロスが抑制される。

10

【 0 0 5 5 】

図 5 に戻って、燃料によるエンジン 1 0 の駆動が始まると、S 2 6 - 5 においてスタータ 1 1 6 が停止される。

【 0 0 5 6 】

スタータ 1 1 6 が停止すると、S 2 6 - 6 においてタイマーによる時間計測が開始される。

20

【 0 0 5 7 】

タイマーによる時間計測が開始されると、S 2 6 - 7 において、触媒 6 6 の温度に対応する触媒温度センサ 1 1 2 からの信号を読み込む。

【 0 0 5 8 】

S 2 6 - 8 では、S 2 6 - 7 において読み込んだ触媒 6 6 の温度に対応する信号に基づいて、触媒 6 6 の温度が所定温度以上であるか否かが判定される。触媒 6 6 の温度が所定温度以上である場合は、図 3 に示す S 3 0 に進み、制御 B が終了する。そうでない場合は S 2 6 - 9 に進む。

【 0 0 5 9 】

S 2 6 - 9 においては、S 2 6 - 2 と同様に、水素が、水素用と設定されたロータハウジング 5 0 a、5 0 b のいずれか一方の内部に供給される。それとともに、ジェネレータ 1 2 をモータとして機能するように制御して該ジェネレータ 1 2 からエンジン 1 0 のエキセントリックシャフト 5 6 にトルクを供給する（トルクアシストを実行する。）。トルクアシストを実行する理由は後述する。

30

【 0 0 6 0 】

続く S 2 6 - 1 0 においては、S 2 6 - 3 と同様に、ガソリンが、ガソリン用と設定された他方のロータハウジング内に供給される。

【 0 0 6 1 】

他方のロータハウジング内に供給されたガソリンは、S 2 6 - 4 と同様に、S 2 6 - 1 1 において他方のロータハウジング内を臨む点火プラグにより点火されて燃焼する。

40

【 0 0 6 2 】

ここで、ジェネレータ 1 2 をモータとして機能させてエンジン 1 0 のエキセントリックシャフト 5 6 にトルクを供給する理由を図 7 を参照しながら説明する。

【 0 0 6 3 】

通常時、言い換えると両方のロータハウジング 5 0 a、5 0 b 内に燃料（水素またはガソリン）が供給されて両方のロータハウジング 5 0 a、5 0 b 内において燃料が燃焼された場合、それによりエキセントリックシャフト 5 6 に供給されるトルクは、図 7 (a) に示すように連続的に変化する。すなわち、両方のロータハウジング 5 0 a、5 0 b 内のローラ 5 4 a、5 4 b それぞれから交互にトルクがエキセントリックシャフト 5 6 に供給される。

50

【 0 0 6 4 】

ところが、ロータハウジング 5 0 a、5 0 b のいずれか一方に水素を供給するとともに他方にガソリンを供給し、ガソリンのみを燃焼させる制御 B の S 2 6 - 2 ~ S 2 6 - 4 または S 2 6 - 9 ~ S 2 6 - 1 1 において、エキセントリックシャフト 5 6 に供給されるトルクは、図 7 (b) に示すように断続的に変化する。これは、水素が燃焼されないために、水素が供給されたロータハウジング内のロータがエキセントリックシャフトにトルクを供給できないために起こる。

【 0 0 6 5 】

図 7 (b) に示すように、エキセントリックシャフト 5 6 に供給されるトルクが断続的に変化すると、エンジン 1 0 に振動が発生することがある。また、振動によりエンジン 1 0 から騒音が発生することがある。

10

【 0 0 6 6 】

この対処として、ジェネレータ 1 2 をモータとして機能させ、ジェネレータ 1 2 に図 7 (c) に示すように補完するようにトルクをエキセントリックシャフト 5 6 に断続的に供給させる。すなわち、水素が供給されるロータハウジングの行程 (対応するロータの行程) に基づいて、具体的に言えば、水素が供給されるロータハウジング内のロータがあたかもトルクを供給したように、ジェネレータ 1 2 にトルクをエキセントリックシャフト 5 6 に供給させる。これにより、エキセントリックシャフト 5 6 には連続的にトルクが供給されたことになり、エンジン 1 0 の振動やエンジン 1 0 からの騒音発生が抑制される。

【 0 0 6 7 】

図 5 に戻って、S 2 6 - 1 2 では、タイマーが時間計測を始めて所定時間経過したか否かが判定される。所定時間経過した場合は S 2 6 - 1 3 に進む。そうでない場合は S 2 6 - 7 に進む。

20

【 0 0 6 8 】

S 2 6 - 1 3 においては、ロータハウジング 5 0 a、5 0 b に設定されている燃料が設定変更される。水素用と設定されているロータハウジングはガソリン用と設定変更されるとともに、ガソリン用と設定されているロータハウジングは水素用と設定される。

【 0 0 6 9 】

所定時間経過したとき (所定時間が経過する毎に)、ロータハウジングに供給する燃料を変更する理由を説明する。

30

【 0 0 7 0 】

ロータハウジング 5 0 a、5 0 b のいずれか一方にガソリンを供給するとともに他方に水素を供給して該ガソリンを燃焼させることを続けると、ガソリンが供給されるロータハウジング内の温度と水素が供給されるロータハウジング内の温度との差が大きくなっていく。ロータハウジング 5 0 a、5 0 b 内の温度差が大きくなりその状態が継続されると、エンジン 1 0 の寿命が縮む可能性がある。これを防止するために、所定時間経過する毎に、水素用のロータハウジングはガソリン用に、一方、ガソリン用のロータハウジングは水素用に設定変更する。

【 0 0 7 1 】

なお、ロータハウジング 5 0 a、5 0 b 内それぞれに供給される燃料の設定変更は、図 8 に示すように行われる。

40

【 0 0 7 2 】

図 8 (a) は、水素用からガソリン用に設定変更されたロータハウジング内のロータがエキセントリックシャフト 5 6 に供給するトルクの変化を示し、図 8 (b) は、ガソリン用から水素用に設定変更されたロータハウジング内のロータがエキセントリックシャフト 5 6 に供給するトルクの変化を示している。また、図 8 (c) は、ロータハウジング 5 0 a、5 0 b 内それぞれに供給される燃料の設定変更が行われるときにジェネレータ 1 2 からエキセントリックシャフト 5 6 に供給されるトルクの変化を示している。図中の点線は、仮にロータハウジング内において水素が燃焼された場合、そのときにロータがエキセントリックシャフトに供給するトルクの変化を示している (すなわち、水素の供給タイミン

50

グを示している。)。

【 0 0 7 3 】

ロータハウジング 5 0 a、5 0 b 内それぞれに供給される燃料の設定変更は、設定変更後において、ガソリン用から水素用に設定変更されたロータハウジング内から排気通路 6 4 に排出される水素が、ガソリン用に設定変更されたロータハウジング内から排気通路 6 4 に排出される排気ガス（ガソリンが燃焼して発生したガス）に比べて排気通路 6 4 内で先行するように行われる。

【 0 0 7 4 】

例を挙げて説明すると、図 8 (a) と図 8 (b) に示すように、設定変更後において、水素用に設定変更されたロータハウジングのロータが仮のトルクをエキセントリックシャフト 5 6 に供給している設定変更後の最初の期間 A に該ロータハウジング内に供給された水素が、ガソリン用に設定変更されたロータハウジングのロータがトルクをエキセントリックシャフト 5 6 に供給している設定変更後の最初の期間 B に該ロータハウジング内に供給されたガソリンが燃焼して発生した排気ガスに対して先行するように燃料の設定変更が行われる。

10

【 0 0 7 5 】

また、設定変更時、ジェネレータ 1 2 に、エキセントリック 5 6 に供給されるトルクの変化が連続的になるように（図 7 (a) に示すようなトルク変化になるように）、具体的には、図 8 (c) に示すように、ガソリン用に設定変更されるロータハウジングのロータが最後に仮のトルクを供給する期間 C と、水素用に設定変更されたロータハウジングのロータが最初に仮のトルクを供給する期間 A とにおいて、エキセントリックシャフト 5 6 にトルクを供給させる。

20

【 0 0 7 6 】

図 5 に戻って、ロータハウジング 5 0 a、5 0 b に設定された燃料の設定変更が終了した後、S 2 6 - 1 4 においてタイマーがリセットされる。そして、S 2 6 - 6 に戻る。

【 0 0 7 7 】

最後に制御 C について説明する。

【 0 0 7 8 】

制御 C は、バッテリー 1 4 の蓄電量が所定量未満であって触媒 6 6 が未活性状態であるときに実施される、バッテリー 1 4 の電力を使用せずに触媒 6 6 を活性するための制御である。

30

【 0 0 7 9 】

まず、図 6 に示すように、制御 C の S 2 8 - 1 において、水素を両方のロータハウジング 5 0 a、5 0 b 内に供給する。

【 0 0 8 0 】

次に、S 2 8 - 2 において、両方のロータハウジング 5 0 a、5 0 b 内の水素を点火プラグ 7 0 a、7 0 b の点火により燃焼させる。これにより、エンジン 1 0 の燃料による駆動が開始される。

【 0 0 8 1 】

燃料によるエンジン 1 0 の駆動が開始されると、S 2 8 - 3 においてスタータ 1 1 6 を停止させる。そして、制御 C が終了して、図 3 に示す S 3 0 に進む。

40

【 0 0 8 2 】

この制御 C は、バッテリー 1 4 の蓄電量が少ないことによりジェネレータ 1 2 をモータとして機能させることができない、すなわち制御 B におけるジェネレータ 1 2 によるエンジン 1 0 のエキセントリックシャフト 5 6 にトルクが供給できない場合を考慮したものである。

【 0 0 8 3 】

したがって、制御 C は、ジェネレータ 1 2 をモータとして機能させることができないために、制御 B のように一方のロータハウジング内に水素を供給するとともに他方のロータハウジング内にガソリンを供給して該ガソリンを燃焼させるということを実行せず、両方

50

のロータハウジング内に水素を供給させ、両方のハウジング内において水素を燃焼させる。これにより、ロータ54a、54bからエキセントリックシャフト56に交互にトルクが供給され、その結果エンジン10は振動とエンジン10からの騒音が抑制される。

【0084】

なお、制御Cにおいて燃料としてガソリンを使用せず水素を使用する理由は、排気エミッションを考慮したためである。制御Cにおいてガソリンを使用すると触媒66が活性状態になるまでの時間は水素に比べて短くなるが、2つの燃料を使用するデュアルフューエルエンジンの効果である環境保護という利点が損なわれるためである。

【0085】

三つの制御A、制御B、制御Cを説明したが、このうち乗員が選択した燃料を使用する制御は制御Aのみである。制御Bと制御Cは、乗員の指示に従わない制御である。すなわち、制御Bと制御Cが実行される場合、言い換えるならば触媒が未活性状態であるとき、乗員による燃料変更を禁止していることになる。

10

【0086】

以上、上述の一実施形態を挙げて本発明を説明したが、本発明はこれに限定されない。

【0087】

例えば、上述の実施形態のデュアルフューエルエンジンはロータリーエンジンであったが、それに限定されず、例えば4気筒レシプロエンジンであってもよい。

【0088】

デュアルフューエルエンジンが4気筒レシプロエンジンである場合、気筒は上述の実施形態のロータハウジング内に相当し、クランクシャフトはエキセントリックシャフトに相当する。また、コントロールユニットが実行する制御Bの内容が図9に示すように変更される。

20

【0089】

図9に示すように、スタータを停止させるS126-5以降の内容は図5に示すフローのS26-5以降の内容と同一である。S126-5以前、すなわち燃料によるエンジンの駆動を開始するための制御について説明する。

【0090】

まず、図9に示すように、S126-1において、4つの気筒それぞれに供給される燃料が設定される。例えば、2つの気筒が水素用に設定され、残りの2つの気筒がガソリン用に設定される。

30

【0091】

次に、S126-1において各気筒の燃料設定が終了した後、その直後においてスタータにクランクシャフトが回転駆動されることにより圧縮工程中である水素用に設定された気筒に水素燃料を供給する(S126-2)。

【0092】

次に、S126-2'において、S126-2で水素燃料が供給された気筒が1工程終了したか否かが確認される。1工程終了したことが確認された場合、S126-3に進む。

【0093】

S126-3では、S126-2'の確認動作が実行された直後において圧縮工程中であるガソリン用に設定された気筒にガソリンを供給する。

40

【0094】

続くS126-4において、気筒に供給されたガソリンを対応する点火プラグによる点火して燃焼させる。これにより、燃料によるエンジンの駆動が開始される。

【0095】

また、上述の実施形態においては、スタータによってエンジンをクランキングする構成であるが、スタータを設けずにモータとして機能可能なジェネレータによってエンジンをクランキングする構成であってもよい。

【0096】

50

さらに、上述の実施形態においては、車両はシリーズ/パラレルハイブリッド（動力モータからのトルクとエンジンからのトルクの少なくとも一方で駆動輪が回転駆動する駆動方式）であったが、パラレルハイブリッド（動力モータからのトルクまたはエンジンからのトルクのいずれかで駆動輪が回転駆動する方式）であってもよい。また、エンジンによってジェネレータが駆動し、ジェネレータによってバッテリーが充電され、バッテリーの電力を使用してトルクを駆動輪に供給するモータを有するシリーズハイブリッドであってもよい。本発明に係る車両は、広義にはデュアルフューエルエンジンを搭載する車両であればよい。

【0097】

さらにまた、上述の実施形態によれば、触媒を活性状態にする間ジェネレータをモータとして機能させて該ジェネレータからトルクをエンジンの出力シャフトに供給しているが、触媒を活性状態にする間、すなわち複数の気筒（ロータハウジング内）の一部にガソリンを供給しつつ残りの気筒に水素を供給して該ガソリンのみを燃焼させることにより生じるエンジンの振動や騒音が小さい場合（振動や騒音が許容できるレベルである場合）は、ジェネレータをモータとして機能させなくてもよい。

10

【0098】

加えて、上述の実施形態は、エンジンに使用する2つの燃料を乗員が選択可能な構成であったが、本発明に係る車両の制御装置は、乗員によってエンジンに使用する燃料が選択されることがなくコントロールユニットがそれぞれの燃料残量や走行状態などに基づいて使用する燃料を決定する構成であってもよい。

20

【図面の簡単な説明】

【0099】

【図1】本発明の最良の実施の形態に係る車両の全体構成を示す図である。

【図2】車両の制御システムを示す図である。

【図3】車両のコントロールユニットが行う具体的制御動作の一例のフローを示す図である。

【図4】図3における制御Aのフローを示す図である。

【図5】図3における制御Bのフローを示す図である。

【図6】図3における制御Cのフローを示す図である。

【図7】制御Bにおいて、ジェネレータが実行するトルクアシストを説明するための図である。

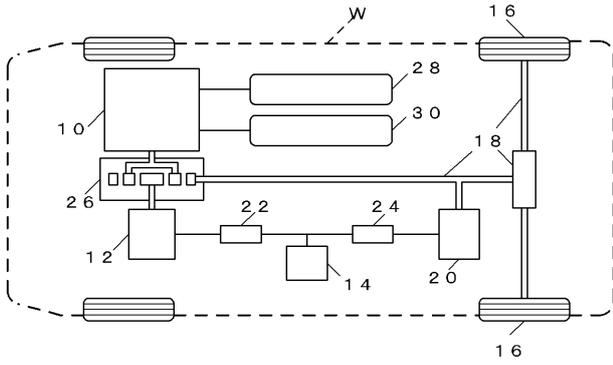
30

【図8】制御Bにおいて、各ロータハウジング内に供給される燃料が設定変更されるとき制御を説明するための図である。

【図9】エンジンが4気筒レシプロエンジンである場合の制御Bのフローを示す図である。

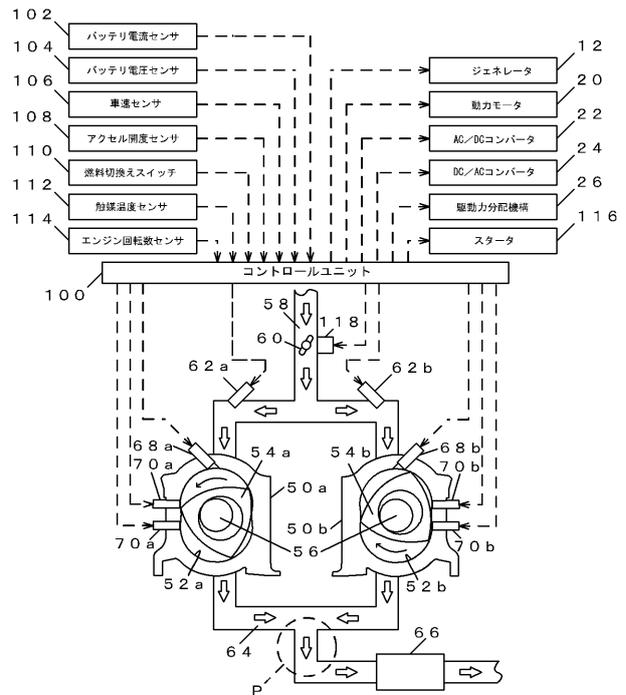
。

【 図 1 】



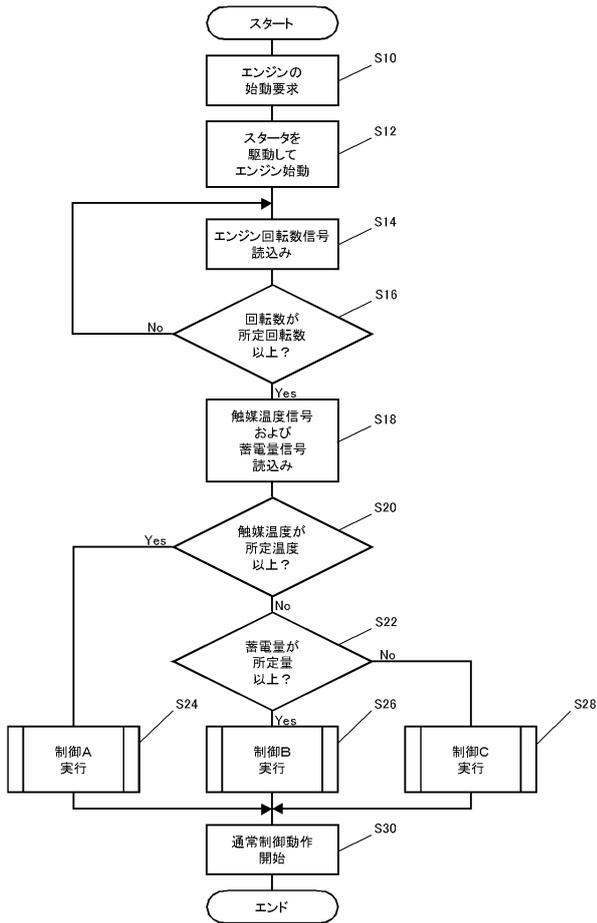
- W : 車両
- 10 : エンジン
- 12 : ジェネレータ
- 14 : バッテリ
- 16 : 駆動軸
- 18 : 駆動系統
- 20 : 動力モータ
- 22 : AC/DCコンバータ
- 24 : DC/ACコンバータ
- 26 : 駆動力分配機構
- 28 : 水素燃料タンク
- 30 : ガソリン燃料タンク

【 図 2 】

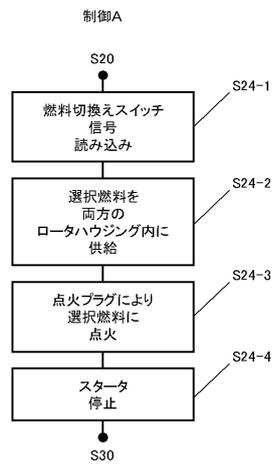


- 50 a、50 b : ロータハウジング
- 52 a、52 b : トロコイド面
- 54 a、54 b : ロータ
- 56 : エキセントリックシャフト
- 58 : 吸気通路
- 60 : スロットル弁
- 62 a、62 b : ガソリン燃料噴射弁
- 64 : 排気通路
- 66 : 触媒
- 68 a、68 b : 水素燃料噴射弁
- 70 a、70 b : 点火プラグ
- 100 : コントロールユニット
- 102 : バッテリ電流センサ
- 104 : バッテリ電圧センサ
- 106 : 車速センサ
- 108 : アクセル開度センサ
- 110 : 燃料切換スイッチ
- 112 : 触媒温度センサ
- 114 : エンジン回転数センサ
- 116 : スタータ

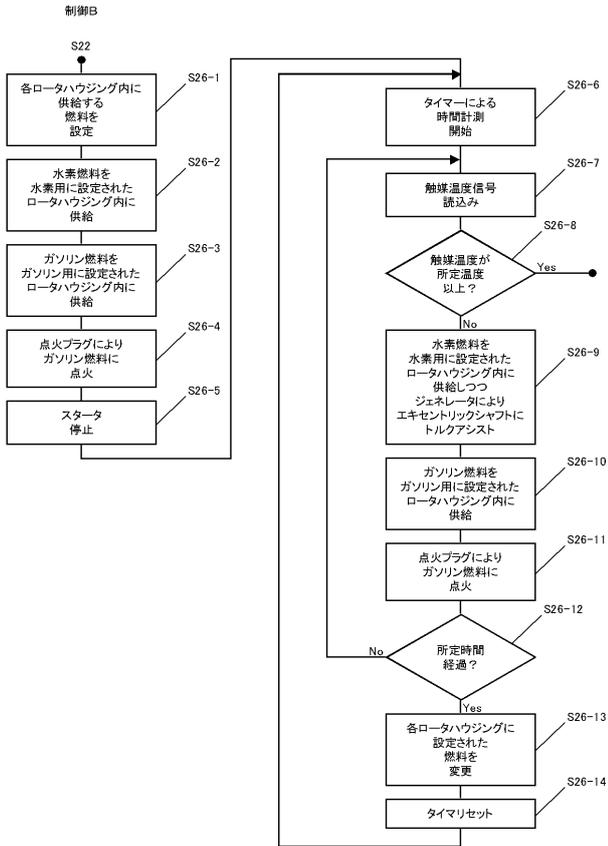
【 図 3 】



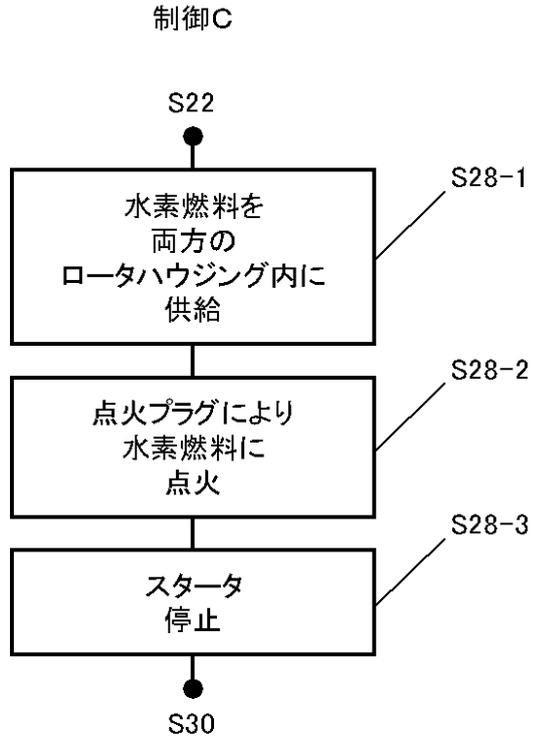
【 図 4 】



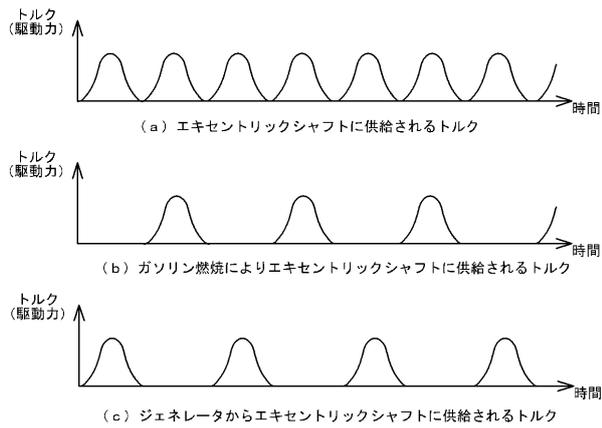
【 図 5 】



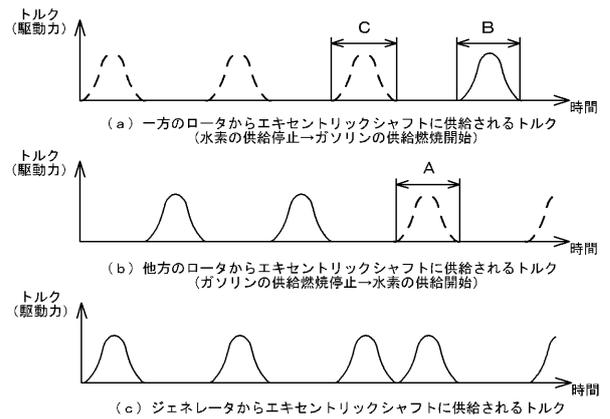
【 図 6 】



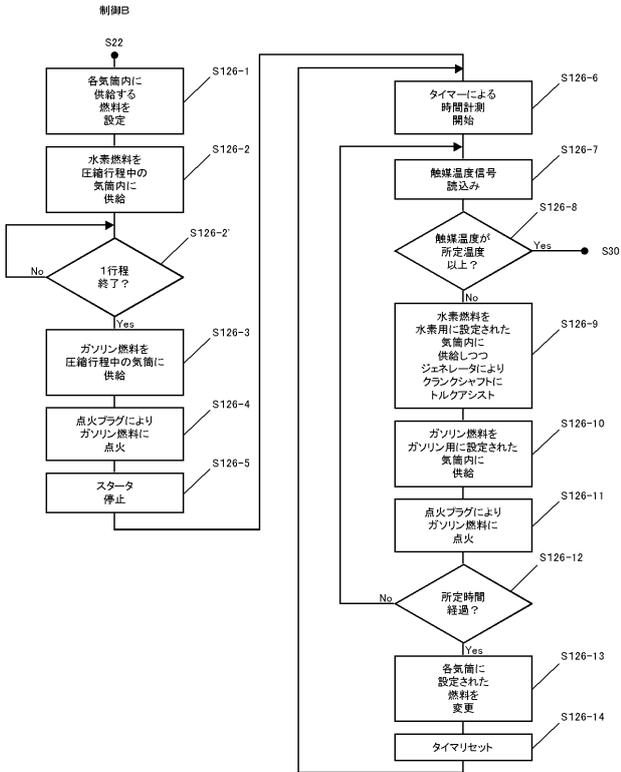
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



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 1 N	3/24	(2006.01)	F 0 2 M	21/02		R
			F 0 1 N	3/20		D
			F 0 1 N	3/24		R