

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3701592号
(P3701592)

(45) 発行日 平成17年9月28日(2005.9.28)

(24) 登録日 平成17年7月22日(2005.7.22)

(51) Int. Cl.⁷

F I

FO2D 45/00	FO2D 45/00	345Z
B6OK 6/04	FO2D 45/00	364F
FO1L 13/00	B6OK 6/04	31O
FO2D 17/02	B6OK 6/04	531
FO2D 29/02	B6OK 6/04	731

請求項の数 5 (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-280587 (P2001-280587)
 (22) 出願日 平成13年9月14日(2001.9.14)
 (65) 公開番号 特開2003-83148 (P2003-83148A)
 (43) 公開日 平成15年3月19日(2003.3.19)
 審査請求日 平成16年11月29日(2004.11.29)

(73) 特許権者 000005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 詔男
 (74) 代理人 100101465
 弁理士 青山 正和
 (74) 代理人 100094400
 弁理士 鈴木 三義
 (74) 代理人 100107836
 弁理士 西 和哉
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 減速休筒エンジン車両における故障検知装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アクチュエータを介して休筒側経路に作動油の油圧を作用させ吸気弁及び排気弁の双方を閉じることで一部の気筒を休止させ、作動油の油圧を相対的に休筒解除側経路に作用させて吸気弁と排気弁の双方の閉鎖状態を解除することが可能な減速休筒エンジン車両における故障検知装置であって、

車両の運転状態を判別する運転状態判別手段を設け、

前記運転状態はエンジン停止、アイドル運転を含む通常運転、減速休筒運転を含み、

前記休筒解除側経路に作動油の油圧を検出する油圧検出手段を設け、

前記油圧検出手段により検出された作動油の油圧が各運転状態における作動油の油圧の閾値の条件を満足するか否かを判定する油圧条件判定手段を設け、

10

前記通常運転において設定される前記作動油の油圧の閾値はエンジン回転数に応じて設定され、

前記油圧条件判定手段により作動油の油圧が閾値の条件を満足していないと判定された場合に異常と判定する異常判定手段を設けたことを特徴とする減速休筒エンジン車両における故障検知装置。

【請求項2】

前記エンジン回転数に応じて設定される油圧の閾値は作動油の油温を加味して設定されることを特徴とする請求項1に記載の減速休筒エンジン車両における故障検知装置。

【請求項3】

20

上記エンジンの気筒休止機構が作動油の油圧により移動するスライド部材により気筒と気筒解除を切り替えるものであって、
吸気管負圧を検出する吸気管負圧検出手段を設け、
前記減速気筒運転において検出された吸気管負圧が、減速気筒運転における吸気管負圧の閾値の条件を満足するか否かを判定する吸気管負圧条件判定手段を設け、
前記異常判定手段により異常が判定されない場合であっても前記吸気管負圧条件判定手段により吸気管負圧が閾値の条件を満足していないと判定された場合に異常と判定する気筒時異常判定手段を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の減速気筒エンジン車両における故障検知装置。

【請求項 4】

前記吸気管負圧の閾値をエンジン回転数に応じて設定すると共に大気圧に応じて補正したことを特徴とする請求項 3 に記載の減速気筒エンジン車両における故障検知装置。

【請求項 5】

前記車両が車両の駆動源としてのエンジンとモータを備え、車両の減速時に該減速状態に応じてモータによる回生制動を行うハイブリッド車両であることを特徴とする請求項 1 に記載の減速気筒エンジン車両における故障検知装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば、減速気筒エンジン車両における故障検知装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来から、車両走行用の駆動源としてエンジンの他にモータを備えたハイブリッド車両が知られており、このハイブリッド車両の一種に、エンジンの出力をモータにより駆動補助するパラレルハイブリッド車両がある。

前記パラレルハイブリッド車両は、加速時においてはモータによってエンジンの出力を駆動補助し、減速時においては減速回生によってバッテリー等への充電を行うなどの様々な制御を行い、バッテリーの残容量（電気エネルギー）を確保しつつ運転者の要求を満足できるようにしている。また、構造的にはエンジンとモータとが直列に配置される機構で構成されるため、構造がシンプル化できシステム全体の重量が少なくて済み、車両搭載の自由度が高い利点がある。

【0003】

ここで、前記パラレルハイブリッド車両には、減速回生時のエンジンのフリクション（エンジンブレーキ）の影響をなくすために、エンジンとモータとの間にクラッチを設けたもの（例えば、特開 2000 - 97068 号公報参照）や、極限までシンプル化を図るために、エンジン、モータ、トランスミッションを直列に直結にした構造のもの（例えば、特開 2000 - 125405 号公報参照）がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前者のエンジンとモータとの間にクラッチを設けた構造のものは、クラッチを設ける分だけ構造が複雑化し、搭載性が悪化すると同時に、クラッチを使用するため、走行中も含めて動力伝達系の伝達効率が低下するという欠点を有する。一方、後者のエンジン、モータ、トランスミッションを直列に直結した構造のものは、前述したエンジンのフリクションがある分だけ回生量が少なくなるため、回生により確保できる電気エネルギーが少なくなり、したがって、モータにより駆動補助量（アシスト量）などが制限されるという問題がある。

【0005】

これに対して、気筒休止技術を用いることで上記の問題を解決しようとする提案もなされているが、気筒休止技術に一般的な油圧機構を用いると、故障検知が困難になるという問題がある。

10

20

30

40

50

そこで、この発明は、主として作動油の油圧を監視することで、故障検知を確実に行うことができる減速休筒エンジン車両における故障検知装置を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1に記載した発明は、アクチュエータ（例えば、実施形態におけるスプールバルブ71）を介して休筒側経路（例えば、実施形態における気筒休止側通路72、油圧通路59b、連通路61）に作動油の油圧を作用させ吸気弁（例えば、実施形態における吸気弁IV）及び排気弁（例えば、実施形態における排気弁EV）の双方を閉じることで一部の気筒を休止させ、作動油の油圧を相対的に休筒解除側経路（例えば、実施形態における気筒休止解除側通路73、油圧通路59a、連通路61）に作用させて吸気弁と排気弁の双方の閉鎖状態を解除することが可能な減速休筒エンジン車両における故障検知装置であって、車両の運転状態を判別する運転状態判別手段（例えば、実施形態におけるステップS202、S203、S217）を設け、前記休筒解除側経路に作動油の油圧を検出する油圧検出手段（例えば、実施形態におけるPOILセンサS10）を設け、前記油圧検出手段により検出された作動油の油圧が各運転状態における作動油の油圧の閾値（例えば、実施形態におけるステップS204、S212、S220、S221、S229で比較対照とされる油圧）の条件を満足するか否かを判定する油圧条件判定手段（例えば、実施形態におけるステップS204、S212、S220、S221、S229）を設け、前記油圧条件判定手段により作動油の油圧が閾値の条件を満足していないと判定された場合に異常と判定する異常判定手段（例えば、実施形態におけるステップS207、S215、S225、S228、S232）を設けたことを特徴とする。

10

20

このように構成することで、各運転状態において油圧検出手段により検出される作動油の油圧が該運転状態における油圧の閾値を満足していない場合に異常判定手段により異常と判定して、油圧の検出不良、あるいは油圧が休筒側経路や休筒解除側経路に適正に作用していないことを検出できる。

【0007】

ここで、前記運転状態にはエンジン停止、アイドル運転を含む通常運転、減速休筒運転を含むため、運転状態の如何にかかわらず故障を検出できる。

【0008】

また、前記通常運転において設定される作動油の油圧の閾値はエンジン回転数に応じて設定されるため、エンジン回転数に応じて変化する油圧に対応することができる。

30

【0009】

請求項2に記載した発明は、上記エンジン回転数に応じて設定される油圧の閾値は作動油の油温を加味して設定されることを特徴とする。

このように構成することで、エンジン回転数に応じて変化する油圧に油温を加味して閾値を設定することができる。

【0010】

請求項3に記載した発明は、上記エンジン（例えば、実施形態におけるエンジンE）の気筒休止機構（例えば、実施形態における可変バルブタイミング機構VT）が作動油の油圧により移動するスライド部材（例えば、実施形態におけるピン57a、解除ピン57b）により休筒と休筒解除を切り替えるものであって、吸気管負圧を検出する吸気管負圧検出手段（例えば、実施形態における吸気管負圧センサS7）を設け、前記減速休筒運転において検出された吸気管負圧が、減速休筒運転における吸気管負圧の閾値（例えば、実施形態におけるステップS303の#PBGJUDCS検索値）の条件を満足するか否かを判定する吸気管負圧条件判定手段（例えば、実施形態におけるステップS303）を設け、前記異常判定手段により異常が判定されない場合であっても前記吸気管負圧条件判定手段により吸気管負圧が閾値の条件を満足していないと判定された場合に異常と判定する休筒時異常判定手段（例えば、実施形態におけるステップS305、S306）を設けたことを特徴とする。

40

50

このように構成することで、減速休筒運転において、異常判定手段により異常が判定されない場合であっても前記吸気管負圧検出手段により検出される吸気管負圧が該減速休筒運転における吸気管負圧の閾値の条件を満足していないと吸気管負圧条件判定手段により判定された場合に休筒時異常判定手段により異常と判定して、休筒側経路や休筒解除側経路から気筒休止機構に油圧が作用していないことが検出できる。

【0011】

請求項4に記載した発明は、上記吸気管負圧の閾値をエンジン回転数に応じて設定すると共に大気圧に応じて補正したことを特徴とする。

このように構成することで、エンジン回転数に応じて変化する吸気管負圧の閾値を大気圧に応じて補正することができる。

10

【0012】

請求項5に記載した発明は、上記車両が車両の駆動源としてのエンジンとモータ（例えば、実施形態におけるモータM）を備え、車両の減速時に該減速状態に応じてモータによる回生制動を行うハイブリッド車両であることを特徴とする。

このように構成することで、ハイブリッド車両の故障検出をより確実なものとすることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施形態を図面と共に説明する。

図1はこの発明の第1実施形態の平行ハイブリッド車両を示し、エンジンE、モータM、トランスミッションTを直列に直結した構造のものである。エンジンE及びモータMの両方の駆動力は、CVTなどのトランスミッションT（マニュアルトランスミッションでもよい）を介して駆動輪たる前輪Wfに伝達される。また、ハイブリッド車両の減速時に前輪Wf側からモータM側に駆動力が伝達されると、モータMは発電機として機能していわゆる回生制動力を発生し、車体の運動エネルギーを電気エネルギーとして回収する。尚、図1においては、説明の都合上マニュアルミッション車及びCVT車の双方について関連する部品を合わせて記載する。

20

【0014】

モータMの駆動及び回生作動は、モータECU1のモータCPU1Mからの制御指令を受けてパワードライブユニット(PDU)2により行われる。パワードライブユニット2にはモータMと電気エネルギーの授受を行う高圧系のニッケル-水素バッテリー3が接続され、バッテリー3は、例えば、複数のセルを直列に接続したモジュールを1単位として更に複数個のモジュールを直列に接続したものである。ハイブリッド車両には各種補機類を駆動するための12ボルトの補助バッテリー4が搭載され、この補助バッテリー4はバッテリー3にDC-DCコンバータであるダウンバータ5を介して接続される。FIECU11により制御されるダウンバータ5は、バッテリー3の電圧を降圧して補助バッテリー4を充電する。尚、モータECU1は、バッテリー3を保護すると共にその残容量を算出するバッテリーCPU1Bを備えている。また、前記CVTであるトランスミッションTにはこれを制御するCVTECU21が接続されている。

30

【0015】

FIECU11は、前記モータECU1及び前記ダウンバータ5に加えて、エンジンEへの燃料供給量を調整する図示しない燃料噴射弁、スタータモータの作動の他、点火時期等の制御を行う。そのためFIECU11には、車速VPを検出する車速センサS1からの信号と、エンジン回転数NEを検出するエンジン回転数センサS2からの信号と、トランスミッションTのシフトポジションを検出するシフトポジションセンサS3からの信号と、ブレーキペダル8の操作を検出するブレーキスイッチS4からの信号と、クラッチペダル9の操作を検出するクラッチスイッチS5からの信号と、スロットル弁32のスロットル開度THを検出するスロットル開度センサS6からの信号と、吸気管負圧を検出する吸気管負圧センサ（吸気管負圧検出手段）S7からの信号と、ロックセンサS8からの信号等が入力される。

40

50

【 0 0 1 6 】

B S はブレーキペダルに連係された倍力装置を示し、この倍力装置 B S にはブレーキマスターパワー内負圧（以下マスターパワー内負圧という）を検出するマスターパワー内負圧センサ S 9 が設けられ、このマスターパワー内負圧センサ S 9 は F I E C U 1 1 に接続されている。

尚、吸気管負圧センサ S 7 とスロットル開度センサ S 6 は吸気通路 3 0 に設けられ、マスターパワー内負圧センサ S 9 は吸気通路 3 0 に接続された連通路 3 1 に設けられている。

【 0 0 1 7 】

ここで、吸気通路 3 0 には、スロットル弁 3 2 の上流側と下流側とを結ぶ 2 次エアー通路 3 3 が設けられ、この 2 次エアー通路 3 3 にはこれを開閉する制御バルブ 3 4 が設けられている。2 次エアー通路 3 3 はスロットル弁 3 2 の全閉時においても少量の空気をシリンダ内に供給するためのものである。そして、制御バルブ 3 4 は吸気管負圧センサ S 7 により検出された吸気管負圧に応じて F I E C U 1 1 からの信号により開閉作動されるものである。また、後述する P O I L センサ（油圧検出手段）S 1 0、スプールバルブ（アクチュエータ）7 1 のソレノイド、T O I L センサ S 1 1 も F I E C U 1 1 に接続されている。

10

【 0 0 1 8 】

エンジン E は吸気側と排気側とに減速休筒運転のための可変バルブタイミング機構（気筒休止機構）V T を備えた 3 つの気筒と、減速休筒運転を行わない通常の動弁機構 N T を備えた 1 つの気筒を有している。

20

つまり、上記エンジン E は、休止可能な 3 つの気筒を含む 4 つの気筒を稼働する通常運転と、前記 3 つの気筒を休止する減速休筒運転とに切替自在な休筒エンジンであり、休止可能な気筒の吸気弁 I V と排気弁 E V が、可変バルブタイミング機構 V T により運転の休止をできる構造となっている。

【 0 0 1 9 】

具体的に可変バルブタイミング機構 V T を図 2 ~ 図 4 によって説明する。

図 2 は、S O H C 型のエンジンに減速休筒運転のための可変バルブタイミング機構 V T を適用した一例を示す。図示しないシリンダには吸気弁 I V と排気弁 E V が設けられ、これら吸気弁 I V と排気弁 E V は弁スプリング 5 1、5 1 により図示しない吸気、排気ポートを閉じる方向に付勢されている。一方、5 2 はカムシャフト 5 3 に設けられたリフトカムであり、このリフトカム 5 2 には、ロッカーアームシャフト 6 2 を介して回動可能に支持された吸気弁側、排気弁側カムリフト用ロッカーアーム 5 4 a、5 4 b が連係している。

30

【 0 0 2 0 】

また、ロッカーアームシャフト 6 2 にはカムリフト用ロッカーアーム 5 4 a、5 4 b に隣接して弁駆動用ロッカーアーム 5 5 a、5 5 b が回動可能に支持されている。そして、弁駆動用ロッカーアーム 5 5 a、5 5 b の回動端が前記吸気弁 I V、排気弁 E V の上端を押圧して吸気弁 I V、排気弁 E V を開弁作動させるようになっている。また、図 3 に示すように弁駆動用ロッカーアーム 5 5 a、5 5 b の基端側（弁当接部分とは反対側）はカムシャフト 5 3 に設けられた真円カム 5 3 1 に摺接可能に構成されている。

【 0 0 2 1 】

図 3 は、排気弁側を例にして、前記カムリフト用ロッカーアーム 5 4 b と弁駆動用ロッカーアーム 5 5 b を示したものである。

40

図 3 a)、図 3 (b) において、カムリフト用ロッカーアーム 5 4 b と弁駆動用ロッカーアーム 5 5 b には、ロッカーアームシャフト 6 2 を中心にしてリフトカム 5 2 と反対側に、カムリフト用ロッカーアーム 5 4 b と弁駆動用ロッカーアーム 5 5 b とに渡る油圧室 5 6 が形成されている。油圧室 5 6 内にはピン（スライド部材）5 7 a、解除ピン（スライド部材）5 7 b がスライド自在に設けられ、ピン 5 7 a は、ピンスプリング 5 8 を介してカムリフト用ロッカーアーム 5 4 b 側に付勢されている。

【 0 0 2 2 】

ロッカーアームシャフト 6 2 の内部には仕切部 S を介して油圧通路 5 9 (5 9 a、5 9 b

50

)が区画形成されている。油圧通路(休筒側経路)59bは、油圧通路59bの開口部60、カムリフト用ロッカーアーム54bの連通路(休筒側経路)61を介して、解除ピン57b側の油圧室56に連通し、油圧通路(休筒解除側経路)59aは、油圧通路59aの開口部60、弁駆動用ロッカーアーム55bの連通路(休筒解除側経路)61を介して、ピン57a側の油圧室56に連通し図示しないドレン通路に接続可能にされている。

【0023】

ここで、油圧通路59bから油圧が作用しない場合は、図3(a)に示すように、前記ピン57aは、ピンスプリング58により前記カムリフト用ロッカーアーム54bと弁駆動用ロッカーアーム55bとの双方に跨る位置となり、一方、気筒休止信号により油圧通路59bから油圧が作用した場合は、図3(b)に示すように、前記ピン57aは解除ピン57bと共にピンスプリング58に抗して弁駆動用ロッカーアーム55b側にスライドして、ピン57aは解除ピン57bとの境界部分が前記カムリフト用ロッカーアーム54bと弁駆動用ロッカーアーム55bとの境界部分に一致して両者の連結を解除する。尚、吸気弁側も同様の構成である。ここで、前記油圧通路59a,59bは可変バルブタイミング機構VTの油圧を確保するスプールバルブ71を介してオイルポンプ70に接続されている。

10

【0024】

そして、図4に示すように、スプールバルブ71の気筒休止側通路(休筒側経路)72は前記ロッカーアームシャフト62の油圧通路59bに接続され、スプールバルブ71の気筒休止解除側通路(休筒解除側経路)73は前記油圧通路59aに接続されている。ここで、気筒休止解除側通路73にはPOILセンサS10が接続されている。POILセンサS10は、気筒休止時には低圧となり、通常運転時には高圧となる気筒休止解除側通路73の油圧を監視している。また、オイルポンプ70の吐出側通路であってスプールバルブ71への通路から分岐してエンジンEに作動油を供給する供給通路74には油温を検出する前記TOILセンサS11(図1に示す)が接続され、供給される作動油の温度を監視している。

20

【0025】

したがって、後述する減速休筒運転の条件が満足されると、FIECU11からの信号によりスプールバルブ71が作動し、オイルポンプ70を介して、吸気弁側及び排気弁側の双方で前記油圧通路59bから油圧室56に油圧が作用する。すると、それまでカムリフト用ロッカーアーム54a,54bと弁駆動用ロッカーアーム55a,55bとを一体にしていたピン57a,57a、解除ピン57b,57bは弁駆動用ロッカーアーム55a,55b側へスライドし、カムリフト用ロッカーアーム54a,54bと弁駆動用ロッカーアーム55a,55bとの連結が解除される。

30

【0026】

よって、リフトカム52の回転運動によりカムリフト用ロッカーアーム54a,54bは駆動するが、ピン57a、解除ピン57bによるカムリフト用ロッカーアーム54a,54bとの連結が解除された弁駆動用ロッカーアーム55a,55bにはその動きは伝達されない。これにより、吸気弁側、排気弁側の弁駆動用ロッカーアーム55a,55bは駆動しないため、各弁IV、EVは閉じたままとなり、減速休筒運転を可能としている。

40

【0027】

「減速休筒運転切替実行処理」

次に、図5に基づいて、減速休筒運転切替実行処理を説明する。

ここで減速休筒運転とは、一定の条件で減速回生時に前記可変バルブタイミング機構VTにより吸気弁、排気弁を閉鎖する運転を意味し、エンジンフリクションを低減させ減速回生量を増加させるために行われる。以下に示すフローチャートでは、この減速休筒運転と、気筒休止を行わない全気筒運転(通常運転)とを切り替えるためのフラグ(気筒休止実施フラグF__DECCS)のセット・リセットを所定周期で行っている。

【0028】

ステップS100において減速G過大時休筒解除要求フラグF__GDECCSが「1」か

50

否かを判定する。判定結果が「YES」である場合はステップS111に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS101に進む。

ステップS101においては、減速G過大時減速回生解除要求フラグF_GDECMが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合はステップS111に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS102に進む。

【0029】

ステップS100の判別が設けられているのは、車両を停止することが最優先されている場合には、気筒休止を行わない方が好ましいからである。また、急減速Gのブレーキはマスターパワー内負圧を大きく低下させ、その後気筒休止途中において通常運転に復帰してしまう可能性が大きいため、予めこのような高減速Gのブレーキがなされた場合には気筒休止を解除するものである。

10

また、ステップS101の判別が設けられているのは、急減速時において回生による車輪スリップを防止するためにも気筒休止を行わない方が好ましいからである。

【0030】

ステップS102においては、後述する減速休筒実施条件判断処理がなされ、ステップS103に進む。

ステップS103においては、減速休筒条件成立フラグF_DCSNDが「1」か否かを判定する。判定結果が「NO」（気筒休止実施条件不成立）である場合はステップS111に進み、判定結果が「YES」（気筒休止実施条件成立）である場合はステップS104に進む。

20

ステップS104において、後述するソレノイドONディレイタイマTDCSDL1が「0」か否かを判定する。判定結果が「YES」の場合は、一定の時間が経過しているのでステップS105に進む。ステップS104における判定結果が「NO」の場合は、一定の時間が経過していないのでステップS113に進む。

【0031】

ステップS105において、前記スプールバルブ71用のソレノイドOFFディレイタイマTDCSDL2に所定値#TMDCS2をセットしてステップS106に進む。減速休筒運転から通常運転に移行する場合に、ステップS103の判定が終了してから前記スプールバルブ71のソレノイドのOFF作動を完了させるまでの間に一定の時間を確保するためである。

30

【0032】

ステップS106では気筒休止用ソレノイドフラグF_CSSOLに「1」をセットし（スプールバルブ71の気筒休止用ソレノイドをON）ステップS107に進む。このフラグはスプールバルブ71の気筒休止用ソレノイドをONとなると「1」となり、OFFとなると「0」となるフラグである。

ステップS107において、気筒休止のための前記ソレノイドのON作動により、油圧が実際に発生しているか否かをPOILセンサS10により判定する。具体的にはエンジン油圧POILが気筒休止運転実行判定油圧#POILCSH以下であるか否かを判定する。判定結果が「YES」である場合は、ステップS108に進む。判定結果が「NO」（ヒステリシスがある）で高圧側である場合は、ステップS115に進む。尚、POILセンサS10に代えて油圧スイッチを用いて判定することも可能である。

40

【0033】

ステップS108において、スプールバルブ71がON作動してから油圧が印加されるまでの時間を確保するために気筒休止運転実行ディレイタイマTCSLDY1が「0」か否かを判定する。判定結果が「YES」の場合はステップS109に進む。判定結果が「NO」である場合はステップS117に進む。

ステップS109において、エンジン回転数NEに応じてタイマ値#TMNCSDL2をテーブル検索し、気筒休止運転解除ディレイタイマTCSLDY2をセットする。エンジン回転数NEに応じてタイマ値を設定したのは、油圧の変化応答性がエンジン回転数NEにより変化するためである。よってタイマ値#TMNCSDL2はエンジン回転数N

50

Eが低いほど大きくなる値となっている。

そして、ステップS110において気筒休止実施フラグF__DECCSに「1」（減速休筒実施中）をセットし制御を終了する。

【0034】

ステップS111において、ソレノイドOFFディレータイマTDCSDL2が「0」か否かを判定する。判定結果が「YES」の場合は、一定の時間が経過しているのでステップS112に進む。ステップS111における判定結果が「NO」の場合は、一定の時間が経過していないのでステップS106に進む。

ステップS112において、スプールバルブ71のソレノイドONディレータイマTDCSDL1に所定値#TMDCS1をセットしてステップS113に進む。通常運転から減速休筒運転に移行する場合に、ステップS103の判定が終了してからステップS106のスプールバルブ71のソレノイドをON作動させるまでの間に一定の時間を確保するためである。

【0035】

ステップS113では気筒休止用ソレノイドフラグF__CSSOLに「0」をセットし（スプールバルブ71の気筒休止用ソレノイドをOFF）ステップS114に進む。

ステップS114において、気筒休止解除のための前記ソレノイドのOFF作動により、油圧が実際に解除されているか否かをPOILセンサS10により判定する。具体的には油圧POILが気筒休止運転解除判定油圧#POILCSL以上であるか否かを判定する。判定結果が「YES」で高圧側（ヒステリシス付き）である場合は、ステップS115に進む。判定結果が「NO」である場合は、ステップS108に進む。この場合もPOILセンサS10に代えて油圧スイッチを使用することができる。

【0036】

ステップS115において、スプールバルブ71がOFF作動してから油圧が解除されるまでの時間を確保するために気筒休止運転解除ディレータイマTCSLDLY2が「0」か否かを判定する。判定結果が「YES」の場合はステップS116に進む。判定結果が「NO」である場合はステップS110に進む。

ステップS116において、エンジン回転数NEに応じてタイマ値#TMNCSDL1をテーブル検索し、気筒休止運転実行ディレータイマTCSLDLY1をセットしてステップS117に進む。ここにおいてもエンジン回転数NEに応じてタイマ値を設定したのは、油圧の変化応答性時間がエンジン回転数NEにより変化するためである。よって、タイマ値#TMNCSDL1はエンジン回転数NEが低いほど大きくなる値となっている。

【0037】

ステップS117において、気筒休止運転強制解除タイマTCSSENDにタイマ値#TMCSENDをセットして、ステップS118に進む。ここで、この気筒休止運転強制解除タイマTCSSENDは、気筒休止が行われてから一定の時間が経過すると、強制的に気筒休止が解除されるタイマである。

そして、ステップS118において気筒休止実施フラグF__DECCSに「0」（通常運転実施中）をセットし制御を終了する。

【0038】

「減速休筒実施条件判断処理」

次に、図6～図8に基づいて、図5のステップS102における減速休筒実施条件判断処理を説明する。この処理は、減速休筒条件を満たすか否かを常時監視し減速休筒条件成立フラグF__DCSCNDをセット、リセットするものである。尚、この処理は所定周期で繰り返される。

ステップS151において、気筒休止強制解除タイマTCSSENDが「0」か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合は図8のステップS184に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS152に進む。気筒休止強制解除タイマTCSSENDが「0」となった場合は、気筒休止を解除する必要があるからである。

【0039】

10

20

30

40

50

ステップS 1 5 2において、燃料カットフラグF __ F Cが「1」か否かを判定する。ステップS 1 5 2の判定結果が「YES」である場合はステップS 1 5 3に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS 1 6 6に進む。この判定があるのは、気筒休止は、減速燃料カット時におけるエンジンのフリクションを低減してその低減分の回生量を増量することを目的としているからである。

ステップS 1 6 6においては、気筒休止終了フラグF __ D C S C E N Dに「0」をセットして図8のステップS 1 8 4に進む。

【0040】

ステップS 1 5 3においては、気筒休止終了フラグF __ D C S C E N Dが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合は図8のステップS 1 8 4に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS 1 5 4に進む。

10

ステップS 1 5 4において、外気温T Aが所定の範囲内（気筒休止実施下限外気温# T A D C S L T A 気筒休止実施上限外気温# T A D C S H）にあるか否かを判定する。ステップS 1 5 4における判定の結果、外気温T Aが所定の範囲内にあると判定された場合はステップS 1 5 5に進む。外気温T Aが所定の範囲から外れている場合は図8のステップS 1 8 4に進む。外気温T Aが気筒休止実施下限外気温# T A D C S Lを下回ったり、気筒休止実施上限外気温# T A D C S Hを上回っている場合には、気筒休止を行うとエンジンが不安定となるからである。

【0041】

ステップS 1 5 5では、冷却水温T Wが所定の範囲内（気筒休止実施下限冷却水温# T W D C S L T W 気筒休止実施上限冷却水温# T W D C S H）にあるか否かを判定する。ステップS 1 5 5における判定の結果、冷却水温T Wが所定の範囲内にあると判定された場合はステップS 1 5 6に進む。所定の範囲から外れている場合は図8のステップS 1 8 4に進む。冷却水温T Wが気筒休止実施下限冷却水温# T W D C S Lを下回ったり、気筒休止実施上限冷却水温# T W D C S Hを上回っている場合には、気筒休止を行うとエンジンが不安定となるからである。

20

【0042】

ステップS 1 5 6において、大気圧P Aが気筒休止実施上限大気圧# P A D C S以上であるか否かを判定する。ステップS 1 5 6の判定結果が「YES」（高気圧）である場合はステップS 1 5 7に進み、判定結果が「NO」である場合は図8のステップS 1 8 4に進む。大気圧が低い場合に気筒休止を行うのは好ましくないからである（例えば、ブレーキのマスターパワー内負圧をブレーキ作動時に十分な状態で確保できていない可能性もあるため）。

30

【0043】

ステップS 1 5 7において、12ボルトの補助バッテリー4の電圧V Bが気筒休止実施上限電圧# V B D C S以上であるか否かを判定する。判定結果が「YES」（電圧大）である場合はステップS 1 5 9に進み、判定結果が「NO」である場合は図8のステップS 1 8 4に進む。12ボルトの補助バッテリー4の電圧V Bが所定値より小さい場合には、スプールバルブ71の応答性が悪くなるからである。また、低温環境下のバッテリー電圧低下やバッテリー劣化時における対策のためである。

40

【0044】

ステップS 1 5 9において、IDLE判定フラグF __ T H I D L M Gが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」（全閉ではない）である場合は図8のステップS 1 8 4に進み、判定結果が「NO」（全閉状態）である場合はステップS 1 6 0に進む。スロットル全閉状態からスロットルが少しでも開いた場合には気筒休止の継続を解除して商品性を高めるためである。

【0045】

ステップS 1 6 0では、油温T O I L（エンジンオイル温度）が所定の範囲内（気筒休止実施下限油温# T O D C S L T O I L 気筒休止実施上限油温# T O D C S H）にあるか否かを判定する。ステップS 1 6 0における判定の結果、油温T O I Lが所定の範囲内

50

にあると判定された場合はステップS 1 6 1に進む。所定の範囲から外れている場合は図8のステップS 1 8 4に進む。油温T O I Lが気筒休止実施下限油温# T O D C S Lを下回ったり、気筒休止実施上限油温# T O D C S Hを上回っている場合に気筒休止を行うとエンジン作動時と気筒休止時の切り替えの応答性が安定しないからである。

【 0 0 4 6 】

ステップS 1 6 1において、減速回生中か否かを判定する。判定結果が「 Y E S 」である場合はステップS 1 6 2に進み、判定結果が「 N O 」である場合は図8のステップS 1 8 4に進む。気筒休止は、減速回生時におけるエンジンのフリクションを低減してその低減分の回生量を増量することを目的としているからである。

ステップS 1 6 2において、MT / C V T判定フラグF __ A Tが「 1 」か否かを判定する。判定結果が「 N O 」(MT車)である場合はステップS 1 6 3に進む。判定結果が「 Y E S 」(AT / C V T車)である場合はステップS 1 6 7に進む。

10

【 0 0 4 7 】

ステップS 1 6 7において、インギア判定フラグF __ A T N Pが「 1 」か否かを判定する。判定結果が「 N O 」(インギア)である場合はステップS 1 6 8に進む。判定結果が「 Y E S 」(N / Pレンジ)である場合は図8のステップS 1 8 4に進む。

ステップS 1 6 8において、リバースポジション判定フラグF __ A T P Rが「 1 」か否かを判定する。判定結果が「 Y E S 」(リバースポジション)である場合は図8のステップS 1 8 4に進む。判定結果が「 N O 」(リバースポジション以外)である場合はステップS 1 6 5に進む。

20

これらステップS 1 6 7、ステップS 1 6 8の処理によりN / Pレンジ、リバースポジションでの気筒休止は解除される。

【 0 0 4 8 】

ステップS 1 6 3において、前回ギア位置N G Rが気筒休止継続下限ギア位置# N G R D C S (例えば、3速でこの位置を含む)よりH iギア側か否かを判定する。判定結果が「 Y E S 」(H iギア側)である場合はステップS 1 6 4に進み、判定結果が「 N O 」(L oギア側)である場合は図8のステップS 1 8 4に進む。これは、低速ギアでは回生率の低下や、渋滞状態等で頻繁に気筒休止の切り替えが行われることを防止するためである。

【 0 0 4 9 】

ステップS 1 6 4において、半クラッチ判断フラグF __ N G R H C Lが「 1 」(半クラッチ)か否かを判定する。判定結果が「 Y E S 」である場合(半クラッチ)は図8のステップS 1 8 4に進み、判定結果が「 N O 」である場合はステップS 1 6 5に進む。よって、例えば、車両停止のために半クラッチになった場合におけるエンジンストールや、加速時にギアチェンジのために半クラッチ状態になった場合に運転者の加速要求に対応できないような不具合が起きる不要な気筒休止を防止できる。

30

【 0 0 5 0 】

ステップS 1 6 5において、エンジン回転数の変化率D N Eが気筒休止継続実行上限エンジン回転数変化率# D N E D C S以下か否かを判定する。判定結果が「 Y E S 」(エンジン回転数の低下率が大きい)である場合は図8のステップS 1 8 4に進み、判定結果が「 N O 」である場合はステップS 1 6 9に進む。エンジン回転数の低下率が大きい場合に気筒休止を行った場合のエンジンストールを防止するためである。

40

【 0 0 5 1 】

図7のステップS 1 6 9において、バッテリー3のバッテリー温度T B A Tが所定の範囲内(気筒休止下限バッテリー温度# T B D C S L T B A T 気筒休止上限バッテリー温度# T B D C S H)であるか否かを判定する。判定結果が「 Y E S 」である場合はステップS 1 7 0に進み、判定結果が「 N O 」である場合は図8のステップS 1 8 4に進む。バッテリー3の温度が一定の範囲内にない場合は気筒休止を行うべきでないからである。

【 0 0 5 2 】

ステップS 1 7 0において、バッテリー残容量Q B A Tが所定の範囲内(気筒休止継続実行下限残容量# Q B D C S L Q B A T 気筒休止継続実行上限残容量# Q B D C S H)に

50

あるか否かを判定する。ステップS170における判定の結果、バッテリー残容量QBATが所定の範囲内にあると判定された場合はステップS170Aに進む。バッテリー残容量QBATが所定の範囲から外れている場合は図8のステップS184に進む。バッテリー残容量QBATが気筒休止継続実行下限残容量#QBDCSLを下回ったり、気筒休止継続実行上限残容量#QBDCSHを上回っている場合には気筒休止は解除される。バッテリー残容量QBATが少な過ぎると気筒休止から復帰する場合に行われるモータMによるエンジン駆動補助のためのエネルギーが確保できないからである。また、バッテリー残容量QBATが多過ぎると回生を取れないからである。

【0053】

ステップS170Aにおいて、車速VPが気筒休止継続実行上限車速#VPDCSH以下か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合はステップS170Bに進み、判定結果が「NO」である場合（ヒステリシス付き）は図8のステップS184に進む。ステップS170BにおいてブレーキスイッチフラグF_BKSWが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」（ブレーキを踏んでいる）である場合はステップS170Dに進み、判定結果が「NO」（ブレーキを踏んでいない）である場合はステップS170Cに進む。尚、ブレーキスイッチフラグF_BKSWに替えて、ブレーキ油圧、車両の減速状態（減速G）を検出してブレーキが踏み込まれたと判定するようにしてもよい。

【0054】

ステップS170Cにおいて、車速VPが気筒休止継続実行下限ブレーキOFF時車速#VPDCSL（例えば、30km/h）以上か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合は図8のステップS171に進み、判定結果が「NO」である場合（ヒステリシス付き）は図8のステップS184に進む。ステップS170Dにおいて、車速VPが気筒休止継続実行下限ブレーキON時車速#VPDCSBL（例えば、10km/h）以上か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合は図8のステップS171に進み、判定結果が「NO」である場合（ヒステリシス付き）は図8のステップS184に進む。

【0055】

このようにブレーキON時とブレーキOFF時で気筒休止継続実行下限車速を変更したのは、ブレーキONの際には運転者に車両停止の意思がある可能性が高く、ブレーキOFFの際には運転者に再加速の意思がある可能性があるからである。したがって、気筒休止継続実行下限ブレーキON時車速#VPDCSBLよりも気筒休止継続実行下限ブレーキOFF時車速#VPDCSLを高く設定して、ブレーキON時の方がブレーキOFF時よりも気筒休止に入りやすいようにすると共に、再加速時における運転者の加速意思に対してスムーズに対応しドライバビリティを向上するようにしている。上記気筒休止継続実行下限ブレーキOFF時車速#VPDCSLと気筒休止継続実行下限ブレーキON時車速#VPDCSBLとが、基準下限車速を構成している。

【0056】

ステップS171において、エンジン回転数NEが所定値以下（NE 気筒休止継続実行上限エンジン回転数#NDCSH）であるか否かを判定する。ステップS171における判定の結果、エンジン回転数NEが所定値以下であると判定された場合はステップS172に進む。エンジン回転数NEが所定値を越える場合（ヒステリシス付き）はステップS184に進む。エンジン回転数NEが高過ぎると高回転で油圧が高くなり過ぎ気筒休止の切り替えができなくなる可能性があり、また、気筒休止用作用油の消費悪化の可能性があるのである。

【0057】

ステップS172において、油温TOILに応じて#NDCSHテーブル検索により気筒休止継続実行下限エンジン回転数NDCSL（基準エンジン回転数）を求めてステップS173に進む。このように油温TOILに応じて気筒休止継続実行下限エンジン回転数#NDCSLを検索するのは、エンジンオイル温度である油温が上がれば上がるほど粘度が下がり圧力をかけ難くなるから、早めに、つまりエンジン回転数NEが下がらないうちに

10

20

30

40

50

気筒休止から復帰する必要があるからである。これにより油温 T O I L つまり、エンジンの熱的状况に応じて、精度の高い制御を行うことができる。ここで、気筒休止継続実行下限エンジン回転数 # N D C S L はヒステリシスを持った値であり、油温 T O I L に応じて高くなる値である。

尚、上記油温 T O I L に替えて、エンジン水温やエンジン自体の温度に基づいて気筒休止継続実行下限エンジン回転数 # N D C S L を設定してもよい。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 1 7 3 においてはブレーキスイッチフラグ F _ B K S W が「 1 」か否かを判定する。判定結果が「 Y E S 」(ブレーキを踏んでいる)である場合はステップ S 1 7 4 に進み、判定結果が「 N O 」(ブレーキを踏んでいない)である場合はステップ S 1 8 2 に進む。尚、前述したようにブレーキスイッチフラグ F _ B K S W に替えて、ブレーキ油圧、車両の減速状態(減速 G)を検出してブレーキが踏み込まれたと判定するようにしてもよい。

10

【 0 0 5 9 】

ステップ S 1 8 2 においては、気筒休止継続実行下限エンジン回転数 N D C S L を所定値 # D N D C S L だけ引き上げてステップ S 1 7 4 に進む。このようにブレーキ作動の有無を検出して運転者の車両停止の意思をある程度把握し、気筒休止継続実行下限エンジン回転数 N D C S L を所定値 # D N D C S L だけ引き上げることで、ブレーキ O N 時の方がブレーキ O F F 時よりも気筒休止に入りやすいようにすると共に、再加速時における運転者の加速意思に対してスムーズに対応しドライバビリティを向上することができる。

20

尚、気筒休止継続実行下限エンジン回転数 N D C S L を変更することができれば、気筒休止継続実行下限エンジン回転数 N D C S L を所定値 # D N D C S L だけ引き上げる代わりに、気筒休止継続実行下限エンジン回転数 N D C S L に係数を乗じて補正したり、マップとして別持ちにしたりするなど様々な態様が採用可能である。

【 0 0 6 0 】

ステップ S 1 7 4 ではエンジン回転数 N E が気筒休止継続実行下限エンジン回転数 N D C S L 以上か否かを判定する。判定結果が「 Y E S 」である場合はステップ S 1 7 5 に進む、判定結果が「 N O 」である場合はステップ S 1 8 4 に進む。

ステップ S 1 7 5 においては、気筒休止スタンバイフラグ F _ D C S S T B が「 1 」か否かを判定する。このフラグは気筒休止前条件が成立するとステップ S 1 7 8 で「 1 」がセットされ、気筒休止前条件が成立しないとステップ S 1 8 5 で「 0 」がセットされるフラグである。判定結果が「 Y E S 」である場合はステップ S 1 7 8 に進み、判定結果が「 N O 」である場合はステップ S 1 7 6 に進む。

30

【 0 0 6 1 】

ステップ S 1 7 6 において、吸気管負圧 P B G A がエンジン回転数 N E に応じて定められたテーブル検索値(エンジン回転数の上昇と共に小さく(負圧が大きくなる)値)である気筒休止実施上限負圧 # P B G D C S 以上であるか否かを判定する。

エンジン負荷が高い場合(吸気管負圧が気筒休止実施上限負圧 # P B G D C S より小さい場合)はすぐに気筒休止を行わないで、マスターパワー内負圧を確保するためにこの吸気管負圧を使用してから気筒休止を行うためである。ステップ S 1 7 6 の判定結果が「 Y E S 」(低負荷)である場合はステップ S 1 7 7 に進み、判定結果が「 N O 」(高負荷)である場合はステップ S 1 8 3 に進む。ステップ S 1 8 3 においては、減速吸気管負圧上昇フラグ F _ D E C P B U P に「 1 」をセットしてステップ S 1 8 5 に進む。ここで、上記減速吸気管負圧上昇フラグ F _ D E C P B U P のフラグ値が「 1 」の場合は、一定の条件で 2 次エア通路 3 3 は閉鎖され、フラグ値が「 0 」の場合は、一定の条件で 2 次エア通路 3 3 は開放される。

40

【 0 0 6 2 】

つまり、ステップ S 1 7 6 において高負荷であると判定された場合は、負圧が小さいので 2 次エア通路 3 3 を閉鎖し(ステップ S 1 8 3)、気筒休止には入らず(ステップ S 1 8 8)、ステップ S 1 7 6 において吸気管負圧 P B G A が所定値となった場合に、これを

50

トリガとしてステップS 177からステップS 180へと移行し気筒休止条件成立（減速
 気筒条件成立フラグF__DCSCND=1）とするのである。

ステップS 177においては、減速吸気管負圧上昇フラグF__DECPBUPに「0」を
 セットしてステップS 178に進む。ステップS 178においては、気筒休止前条件が成
 立するため、気筒休止スタンバイフラグF__DCSSTBに「1」をセットしてステップ
 S 179に進む。

【0063】

ステップS 179では、マスターパワー内負圧MPGAが気筒休止実施継続実行上限負圧
 #MPDCS以上か否かを判定する。ここで、気筒休止実施継続実行上限負圧#MPDC
 Sは車速VPに応じて設定されたテーブル検索値（車速の上昇と共に小さく（負圧が大き
 く）なる値）である。マスターパワー内負圧MPGAは、車両を停止させるためのもので
 あることを考慮すると車両の運動エネルギー、つまり車速VPに応じて設定するのが好ま
 しいからである。

10

【0064】

ステップS 179における判定の結果、マスターパワー内負圧MPGAが気筒休止継続実
 行上限負圧#MPDCS以上である場合（マスターパワー内負圧大）はステップS 180
 に進む。ステップS 179における判定の結果、マスターパワー内負圧MPGAが気筒休
 止継続実行上限負圧#MPDCSより小さい場合（マスターパワー内負圧小）はステップ
 S 186に進む。マスターパワー内負圧MPGAが十分に得られない場合に気筒休止を継
 続することは好ましくないからである。

20

ステップS 180では、減速気筒条件成立フラグF__DCSCNDに「1」をセットして
 制御を終了する。

【0065】

ステップS 184においては、減速吸気管負圧上昇フラグF__DECPBUPに「0」を
 セットしてステップS 185に進む。

ステップS 185においては、気筒休止前条件が不成立となるため、気筒休止スタンバイ
 フラグF__DCSSTBに「0」をセットしてステップS 186に進む。

ステップS 186では、この処理で決定される減速気筒条件成立フラグF__DCSCND
 が「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合はステップS 187に進み
 、判定結果が「NO」である場合はステップS 188に進む。

30

ステップS 187では気筒休止終了フラグF__DCSCENDに「1」をセットしてステ
 ップS 188に進む。

ステップS 188では、減速気筒条件成立フラグF__DCSCNDに「0」をセットして
 制御を終了する。

【0066】

「POILセンサ故障判定」

次に、図9、図10のフローチャートに基づいてPOILセンサ故障判定を説明する。
 この判定はPOILセンサS 10の出力を常時監視することにより主としてPOILセン
 サS 10の故障を検出するものである。具体的にはPOILセンサS 10の故障検出をエ
 ンジnstール時、アイドル停止時、減速気筒時、通常走行時に分けて判定し、故障フラ
 グF__FSPOANYに、故障の場合には「1」を正常の場合には「0」をセットするよ
 うになっている。尚、この処理は所定周期で繰り返される。ここでアイドル停止は一定の
 条件でエンジンを停止し、条件を満たさなくなるとエンジンが始動するモードである。

40

【0067】

ステップS 201において、TOILセンサ故障フラグF__FSTOANYが「1」か否
 かを判定する。判定結果が「YES」で、TOILセンサS 11が故障している場合はス
 テップS 211に進み、判定結果が「NO」で、TOILセンサS 11が正常である場合
 はステップS 202に進む。

ステップS 211ではPOILセンサ故障フラグに「0」をセットして処理を終了する。
 TOILセンサS 11が故障している場合は、POILセンサS 10の故障判定を行わな

50

いたためである。

ステップS 2 0 2では、エンジンストールフラグF __ M E O Fが「1」か否かを判定する。判定結果が「YES」でエンジンストール中の場合はステップS 2 0 3に進み、判定結果が「NO」で、始動中である場合はステップS 2 1 7に進む。

【0068】

ステップS 2 0 3において、アイドル停止フラグF __ I D L S T Pが「1」か否かを判定する。ステップS 2 0 3における判定結果が「YES」で、アイドル停止中である場合はステップS 2 1 2に進み、判定結果が「NO」で、アイドル停止中でない場合はステップS 2 0 4に進む。

ステップS 2 0 4では、P O I Lセンサの出力値P O I Lがエンジンストール時閾値# P O J U D E S以上か否かを判定する。判定結果が「YES」で高油圧の場合はステップS 2 0 6に進み、判定結果が「NO」で低油圧の場合はステップS 2 0 5に進む。

ステップS 2 0 5では、エンジンストール時油圧正常フラグF __ O K P O E Sに「1」をセットし、エンジンストール時油圧異常フラグF __ F S D P O E Sに「0」をセットし、更に、エンジンストール時故障検知確認タイマT F S P O E Sに所定値# T M F S P O E SをセットしてステップS 2 0 8に進む。

【0069】

ここで、エンジンストール時に検出油圧が正常であれば、エンジンストール時油圧正常フラグF __ O K P O E Sは「1」、エンジンストール時油圧異常フラグF __ F S D P O E Sが「0」となり、油圧が異常であればエンジンストール時油圧正常フラグF __ O K P O E Sは「0」、エンジンストール時油圧異常フラグF __ F S D P O E Sは「1」となる。

【0070】

ステップS 2 0 6では、エンジンストール時故障検知確認タイマT F S P O E Sが「0」か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合はステップS 2 0 7に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS 2 0 8に進む。

ステップS 2 0 7では、エンジンストール時油圧異常フラグF __ F S D P O E Sに「1」をセットし、エンジンストール時油圧正常フラグF __ O K P O E Sに「0」をセットしステップS 2 0 8に進む。

ここで、上記エンジンストール時故障検知確認タイマT F S P O E Sにより、ステップS 2 0 4で「YES」、つまり油圧が高いとの判定が一定時間継続した場合に異常判定がなされる。

【0071】

ステップS 2 0 8では、アイドル停止時故障検知確認タイマT F S P O I Sに所定値# T M F S P O I Sをセットし、通常時故障検知確認タイマT F S P O R Nに所定値# T M F S P O R Nをセットし、休筒時故障検知確認タイマT F S P O C Sに所定値# T M F S P O C Sをセットし、アイドル停止時油圧正常フラグF __ O K P O I Sに「0」をセットし、通常時油圧正常フラグF __ O K P O R Nに「0」をセットし、休筒時油圧正常フラグF __ O K P O C Sに「0」をセットしてステップS 2 0 9に進む。

ここで、アイドル停止時油圧正常フラグF __ O K P O I Sはアイドル停止時において検出油圧が正常であれば「1」、異常であれば「0」がセットされるフラグである。また、通常時油圧正常フラグF __ O K P O R Nは、通常運転時において検出油圧が正常であれば「1」、異常であれば「0」がセットされるフラグである。そして、休筒時油圧正常フラグF __ O K P O C Sは休筒時において検出油圧が正常であれば「1」、異常であれば「0」がセットされるフラグである。

【0072】

ステップS 2 0 9では、エンジンストール時油圧異常フラグF __ F S D P O E S、アイドル停止時油圧異常フラグF __ F S D P O I S、通常時高圧側油圧異常フラグF __ F S D P O R H、通常時低圧側油圧異常フラグF __ F S D P O R L、休筒時油圧異常フラグF __ F S D P O C Sのいずれかが「1」であるか否かを判定する。判定結果が「YES」である場合はステップS 2 1 0に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS 2 1 1に進

10

20

30

40

50

む。

【 0 0 7 3 】

ここで、アイドル停止時油圧異常フラグ F __ F S D P O I S はアイドル停止時において検出油圧が異常であれば「 1」、正常であれば「 0」がセットされるフラグである。通常時高圧側油圧異常フラグ F __ F S D P O R H は、通常運転時において検出油圧が高圧側で異常（上限閾値を越える）であれば「 1」、正常であれば「 0」がセットされるフラグである。通常時低圧側油圧異常フラグ F __ F S D P O R L は、通常運転時において検出油圧が低圧側で異常（下限閾値を下回る）であれば「 1」、正常であれば「 0」がセットされるフラグである。休筒時油圧異常フラグ F __ F S D P O C S は休筒時において検出油圧が異常であれば「 1」、正常であれば「 0」がセットされるフラグである。

10

【 0 0 7 4 】

ステップ S 2 1 0 では、いずれかの場合で P O I L センサ S 1 0 が故障しているので、故障フラグ F __ F S P O A N Y に「 1」をセットして処理を終了する。
ステップ S 2 1 1 では、いずれの場合も P O I L センサ S 1 0 に故障は見られないため故障フラグ F __ F S P O A N Y に「 0」をセットして処理を終了する。

【 0 0 7 5 】

ステップ S 2 1 2 においては、P O I L センサの出力値 P O I L がアイドル停止時閾値 # P O J U D I S 以上か否かを判定する。判定結果が「 Y E S」で高油圧の場合はステップ S 2 1 4 に進み、判定結果が「 N O」で低油圧の場合はステップ S 2 1 3 に進む。
ステップ S 2 1 3 では、アイドル停止時油圧正常フラグ F __ O K P O I S に「 1」をセッ
アイドル停止時故障検知確認タイマ T F S P O I S に所定値 # T M F S P O I S をセットしてステップ S 2 1 6 に進む。

20

【 0 0 7 6 】

ステップ S 2 1 4 では、アイドル停止時故障検知確認タイマ T F S P O I S が「 0」か否かを判定する。判定結果が「 Y E S」である場合はステップ S 2 1 5 に進み、判定結果が「 N O」である場合はステップ S 2 1 6 に進む。
ステップ S 2 1 5 では、アイドル停止時油圧異常フラグ F __ F S D P O I S に「 1」をセットし、アイドル停止時油圧正常フラグ F __ O K P O I S に「 0」をセットしステップ S 2 1 6 に進む。

30

ここで、上記アイドル停止時故障検知確認タイマ T F S P O I S により、ステップ S 2 1 2 で「 Y E S」、つまり油圧が高いとの判定が一定時間継続した場合に異常判定がなされる。

【 0 0 7 7 】

ステップ S 2 1 6 では、エンジnstール時故障検知確認タイマ T F S P O E S に所定値 # T M F S P O E S をセットし、通常時故障検知確認タイマ T F S P O R N に所定値 # T M F S P O R N をセットし、休筒時故障検知確認タイマ T F S P O C S に所定値 # T M F S P O C S をセットし、エンジnstール時油圧正常フラグ F __ O K P O E S に「 0」をセットし、通常時油圧正常フラグ F __ O K P O R N に「 0」をセットし、休筒時油圧正常フラグ F __ O K P O C S に「 0」をセットしてステップ S 2 0 9 に進む。

40

【 0 0 7 8 】

ステップ S 2 1 7 においては、気筒休止用ソレノイドフラグ F __ C S S O L が「 1」か否かを判定する。判定結果が「 Y E S」である場合はステップ S 2 2 9 に進み、判定結果が「 N O」である場合はステップ S 2 1 8 に進む。
ステップ S 2 1 8 では # P O I L マップ検索を行い、マップ値 P O I L M A P N を求めステップ S 2 1 9 に進む。ここで、 # P O I L マップは、T O I L センサ S 1 1 により検出された油温 T O I L とエンジン回転数 N E とにより決定される値である。

ステップ S 2 1 9 では、マップ値 P O I L M A P N に故障判定用高圧側オフセット量 # D P O I L M H を加算して通常時上限閾値 P O J U D R H を算出し、マップ値 P O I L M A P N から故障判定用低圧側オフセット量 # D P O I L M L を減算して通常時下限閾値 P O

50

JUDRLを算出してステップS220に進む。

【0079】

したがって、通常（運転）時におけるPOILセンサS10の出力は、図13に示すようにエンジン回転数NEに応じて、一定の幅の間、つまり通常時上限閾値POJUDRHと通常時下限閾値POJUDRLとの間にある場合には正常と判定される。

【0080】

ステップS220において、POILセンサの出力値POILが通常時上限閾値#POJUDRH以上か否かを判定する。判定結果が「YES」で高油圧の場合はステップS223に進み、判定結果が「NO」で低油圧の場合はステップS221に進む。

ステップS223では、通常時故障検知確認タイマTFSPORNが「0」か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合はステップS225に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS226に進む。

10

【0081】

ステップS225では、通常時高圧側油圧異常フラグF_FSDPORHに「1」をセットし、通常時油圧正常フラグF_OKPORNに「0」をセットし、通常時低圧側油圧異常フラグF_FSDPORLに「0」をセットしてステップS226に進む。

ここで、上記通常時故障検知確認タイマTFSPORNにより、ステップS220で「YES」、つまり油圧が高いとの判定が一定時間継続した場合に異常判定がなされる。

【0082】

ステップS226では、エンジnstール時故障検知確認タイマTFSPOESに所定値#TMFSPOESをセットし、アイドル停止時故障検知確認タイマTFSPOISに所定値#TMFSPOISをセットし、休筒時故障検知確認タイマTFSPOCSに所定値#TMFSPOCSをセットし、エンジnstール時油圧正常フラグF_OKPOESに「0」をセットし、アイドル停止時油圧正常フラグF_OKPOISに「0」をセットし、休筒時油圧正常フラグF_OKPOCSに「0」をセットしてステップS209に進む。

20

【0083】

ステップS221では、POILセンサの出力値POILが通常時下限閾値#POJUDRL以下か否かを判定する。判定結果が「YES」で低油圧の場合はステップS227に進み、判定結果が「NO」で高油圧の場合はステップS222に進む。

30

ステップS222では、通常時油圧正常フラグF_OKPORNに「1」をセットし、通常時高圧側油圧異常フラグF_FSDPORHに「0」をセットし、通常時低圧側油圧異常フラグF_FSDPORLに「0」をセットし、通常時故障検知確認タイマTFSPORNに所定値#TMFSPORNをセットしてステップS226に進む。

【0084】

ステップS227では、通常時故障検知確認タイマTFSPORNが「0」か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合はステップS228に進み、判定結果が「NO」である場合はステップS226に進む。

ステップS228では、通常時低圧側油圧異常フラグF_FSDPORLに「1」をセットし、通常時油圧正常フラグF_OKPORNに「0」をセットし、通常時高圧側油圧異常フラグF_FSDPORHに「0」をセットしてステップS226に進む。

40

ここで、上記通常時故障検知確認タイマTFSPORNにより、ステップS221で「YES」、つまり油圧が低いとの判定が一定時間継続した場合に異常判定がなされる。

【0085】

ステップS229では、POILセンサの出力値POILが休筒時閾値#POJUDCS以上か否かを判定する。判定結果が「YES」で高油圧の場合はステップS231に進み、判定結果が「NO」で低油圧の場合はステップS230に進む。

ステップS230では、休筒時油圧正常フラグF_OKPOCSに「1」をセットし、休筒時油圧異常フラグF_FSDPOCSに「0」をセットし、休筒時故障検知確認タイマTFSPOCSに所定値#TMFSPOCSをセットしてステップS233に進む。

50

【 0 0 8 6 】

ステップS 2 3 1では、休筒時故障検知確認タイマT F S P O C Sが「 0 」か否かを判定する。判定結果が「 Y E S 」である場合はステップS 2 3 2に進み、判定結果が「 N O 」である場合はステップS 2 3 3に進む。

ステップS 2 3 2では、休筒時油圧異常フラグF __ F S D P O C Sに「 1 」をセットし、休筒時油圧正常フラグF __ O K P O C Sに「 0 」をセットしてステップS 2 3 3に進む。ここで、上記休筒時故障検知確認タイマT F S P O C Sにより、ステップS 2 2 9で「 Y E S 」、つまり油圧が高いとの判定が一定時間継続した場合に異常判定がなされる。

【 0 0 8 7 】

ステップS 2 3 3では、エンジnstール時故障検知確認タイマT F S P O E Sに所定値 # T M F S P O E Sをセットし、アイドル停止時故障検知確認タイマT F S P O I Sに所定値 # T M F S P O I Sをセットし、通常時故障検知確認タイマT F S P O R Nに所定値 # T M F S P O R Nをセットし、エンジnstール時油圧正常フラグF __ O K P O E Sに「 0 」をセットし、アイドル停止時油圧正常フラグF __ O K P O I S「 0 」をセットし、通常時油圧正常フラグF __ O K P O R Nに「 0 」をセットしてステップS 2 0 9に進む。したがって、上述処理により故障と判定された場合には、P O I LセンサS 1 0が適正な油圧を出力しないための故障であるため、P O I LセンサS 1 0の故障、あるいはスプー
ルバルブ7 1の作動不良故障を検出できる。

【 0 0 8 8 】

「休筒気筒の故障判定」

次に、図1 1のフローチャートに基づいて休筒気筒の故障判定を説明する。この判定は減速時に気筒休止が実施できなくなる故障を検出するものである。具体的には、減速中のP O I LセンサS 1 0の出力値が正常な場合において、減速中の吸気管負圧P Bが所定判定圧力よりも高負圧側になる場合である。図1 5に示すように、3つの気筒が休止するこの実施形態の減速休筒エンジンではエンジン回転数N E (N 1 = 1 5 0 0 r p m、N 2 = 2 5 0 0 r p m) に応じて発生する吸気管負圧は決定される。また、2つの気筒が休止するエンジンでは、3気筒休止の場合よりも吸気管負圧は高負圧側になり、1つの気筒が休止するエンジンでは、更に吸気管負圧は高負圧側になり、休止する気筒がないエンジンの場合は更にまた吸気管負圧は高負圧側になる。したがって、この実施形態において3つの気筒が正常に休止していない場合は、吸気管負圧P Bは3気筒が休止している場合に比較して高負圧側になる。これを利用して休筒気筒の故障判定を故障気筒数を含めて行うことができる。尚、以下の処理は所定周期で繰り返される。

【 0 0 8 9 】

図1 1において、ステップS 3 0 1で気筒休止用ソレノイドフラグF __ C S S O Lが「 1 」か否かを判定する。判定結果が「 Y E S 」である場合はステップS 3 0 2に進み、判定結果が「 N O 」である場合はステップS 3 0 7に進む。

ステップS 3 0 7では、休筒ピストン固着故障検知タイマT F S P L K Aに所定値 # T M F S P L K Aである休筒ピストン固着判定確定時間をセットして処理を終了する。

ステップS 3 0 2では、休筒時油圧正常フラグF __ O K P O C Sが「 1 」か否かを判定する。判定結果が「 Y E S 」である場合、つまり休筒時P O I Lセンサ論理チェックがO K
である場合はステップS 3 0 3に進み、判定結果が「 N O 」である場合はステップS 3 0 7に進む。

【 0 0 9 0 】

ステップS 3 0 3では吸気管負圧P B G Aが # P B G J U D C S 検索値 (閾値) 以上か否かを判定する。判定結果が「 Y E S 」、つまり故障して気筒休止が行われない気筒があり吸気管内に発生している負圧が判定値以上の高負圧側である場合はステップS 3 0 4に進み、判定結果が「 N O 」、つまり故障している気筒がなく気筒休止により吸気管内に発生している負圧が判定値より大気圧側に近い低負圧側である場合はステップS 3 0 8に進む。

ここで、上記 # P B G J U D C S 検索値は平地用の検索値と高地用の検索値があり、これ

10

20

30

40

50

を大気圧に応じて補間算出して求めたものである。この実施形態では、4気筒のうち3気筒が気筒休止を行っているが、気筒休止を行う気筒数によって上記#PBGJUDCS検査値を変更できることはいうまでもない。

【0091】

ステップS304では、休筒ピストン固着故障検知タイマTF SPLKAが「0」か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合は所定時間経過しているのでステップS305に進み、判定結果が「NO」である場合は上記処理を繰り返す。

ステップS305では、休筒気筒固着検知フラグF__FSDPLKAに「1」をセットし、ステップS306で休筒気筒作動検知フラグF__OKPLKAに「0」をセットして処理を終了する。

10

また、ステップS308では、休筒気筒固着検知フラグF__FSDPLKAに「0」をセットし、ステップS309で休筒気筒作動検知フラグF__OKPLKAに「1」をセットして処理を終了する。

【0092】

ここで、休筒気筒固着検知フラグF__FSDPLKAは休筒気筒が固着しているときは「1」、休筒気筒が正常に作動しているときは「0」となるフラグである。また、休筒気筒作動検知フラグF__OKPLKAは、休筒気筒が正常に作動しているときは「1」となり、休筒気筒が固着しているときは「0」となるフラグである。

このように、上記休筒ピストン固着故障検知タイマTF SPLKAにより、ステップS303で「YES」、つまり固着したとの判定が一定時間継続した場合に故障の判定がなされる。

20

【0093】

次に作用について説明する。

図12はエンジン停止状態から始動して通常走行と減速休筒を繰り返しながらアイドル停止して再始動するまでの間における、気筒休止用ソレノイドフラグF__CSSOLの状態とPOILセンサS10のチェック状態を示したものである。

エンジン停止状態では、(a)で示す位置でのPOILセンサS10の出力が低油圧(図9のステップS204)であることが確認される(図9のステップS205)。このとき、気筒休止用ソレノイドフラグF__CSSOLは「0」である。

エンジンが始動してアイドル状態になり、更に通常走行状態になると、(b)、(c)で示す位置でのPOILセンサS10の出力値がエンジン回転数NEに対応した所定圧力の範囲内(図10のステップS220、ステップS221)であることが確認される(図10のステップS222)。このとき、気筒休止用ソレノイドフラグF__CSSOLは「0」である。

30

【0094】

次いで、車両が減速し、減速休筒状態になると、(d)で示す位置でのPOILセンサS10の出力値が低油圧(図10のステップS229)であることが確認される(図10のステップS230)。このとき、気筒休止用ソレノイドフラグF__CSSOLは「1」である。

そして、再度通常走行状態になると前述と同様に(e)で示す位置でのPOILセンサS10の出力値が確認される(図10のステップS222)。このとき、気筒休止用ソレノイドフラグF__CSSOLは「0」である。

40

【0095】

更に、車両が減速し前述と同様に再度減速休筒状態になり(F__CSSOL=0)、そのままアイドル停止状態となると、(f)で示す位置でのPOILセンサS10の出力値が低油圧(図9のステップS212)であることが確認される(図9のステップS213)。このとき、気筒休止用ソレノイドフラグF__CSSOLは「0」である。

そして、再始動から通常走行に移行して上述と同様に(g)で示す位置でのPOILセンサS10の出力値が確認される(図10のステップS222)。このとき、気筒休止用ソレノイドフラグF__CSSOLは「0」である。

50

【 0 0 9 6 】

ここで、P O I L センサ S 1 0 からの出力値がいずれかの走行状態で条件を満たさない場合、つまり (a) で示す位置において圧力が低下していない場合、あるいは、(b)、(c)、(e)、(g) で示す位置において圧力が十分に高くなっていない場合、あるいは (f) で示す位置において圧力が低下していない場合には、気筒休止用ソレノイドフラグ F _ C S S O L のフラグ値を加味してセンサ S 1 0 の故障を検出することができる (図 9 のステップ S 2 0 9、ステップ S 2 1 0)。

【 0 0 9 7 】

また、この場合にいずれかの走行状態において P O I L センサ S 1 0 の出力が異常が一定時間経過した場合に初めて故障と判別されるため (ステップ S 2 0 6、ステップ S 2 1 4、ステップ S 2 2 3、ステップ S 2 2 7、ステップ S 2 3 1) 信頼性が高い。

10

【 0 0 9 8 】

一方、図 1 4 に示すように、通常走行から減速休筒に移行し再度通常走行に移行する場合を例に説明する。通常走行から減速休筒運転に移行し、前記スプールバルブ 7 1 のソレノイドが ON となった (図 1 1 のステップ S 3 0 1) 後に (h) の位置で P O I L センサ S 1 0 のチェックを行い (図 1 0 のステップ S 2 2 9) チェック結果である休筒時油圧正常フラグ F _ O K P O C S の状態を判定する。このフラグ値が「 1 」となり、P O I L センサ S 1 0 に異常が見られなかった場合に、(i) の位置で吸気管負圧 P B をチェックする。減速休筒がなされて確実に気筒が休止している場合は、図 1 4 に示すように、吸気管負圧 P B が大気圧側に移行するため気筒は確実に休止していることとなるが (図 1 1 のステップ S 3 0 8、ステップ S 3 0 9)、吸気管負圧 P B が大気圧側に移行しない場合は、休筒気筒が休止しない故障が生じていることとなる (図 1 1 のステップ S 3 0 5、ステップ S 3 0 6)。

20

したがって、休筒すべき気筒が休筒できない故障、つまりピン 5 7 a、解除ピン 5 7 b がロックしたり、気筒休止側通路 7 2、油圧通路 5 9 b の閉塞、気筒休止解除側通路 7 3、油圧通路 5 9 a の閉塞、連通路 6 1 の閉塞を検出することができる。

【 0 0 9 9 】

上記実施形態によれば、図 1 2 に示した各運転状態において、P O I L センサ S 1 0 により検出される作動油の油圧がその運転状態における油圧の閾値 (エンジンストール時閾値 # P O J U D E S、アイドル停止時閾値 # P O J U D I S、通常時上限閾値 # P O J U D R L、通常時下限閾値 # P O J U D R L、休筒時閾値 # P O J U D C S) の条件を満足していない場合に (ステップ S 2 0 4、S 2 1 2、S 2 2 0、S 2 2 1、S 2 2 9 において「 Y E S 」)、各々異常と判定して (ステップ S 2 0 7、S 2 1 5、S 2 2 5、S 2 2 8、S 2 3 2) 油圧の検出不良、あるいは油圧が気筒休止側経路 7 2 や気筒休止解除側経路 7 3 等に適正に作用していないことを検出できるため、P O I L センサ S 1 0 の故障、あるいはスプールバルブ 7 1 の切換不良故障と判定することができる。

30

また、運転状態の如何にかかわらず上記故障を検出できるため信頼性が高い。

【 0 1 0 0 】

そして、図 1 3 に示すように、エンジン運転時においてはエンジン回転数に応じて変化する油圧に対応して上記閾値を設定することができ、かつ、この閾値には油温を加味しているため (ステップ S 2 1 8)、エンジン回転数に応じて変化する作動油の油圧に対応して適正な、精度の高い故障の検出を行うことができる。

40

【 0 1 0 1 】

更に、減速休筒運転においては、P O I L センサ S 1 0 に異常が見られない場合であっても (ステップ S 3 0 2 において「 Y E S 」)、吸気管負圧 P B G A が # P B G J U D C S 検索値の条件を満足していないと判定された場合に (ステップ S 3 0 3 において「 Y E S 」)、異常と判定して (ステップ S 3 0 5、S 3 0 6)、気筒休止側経路 7 2 や気筒休止解除側経路 7 3 等から可変バルブタイミング機構 V T に油圧が作用していないことが検出できるため、休筒すべき気筒が休筒できない故障、つまりピン 5 7 a、解除ピン 5 7 b がロックしたり、気筒休止側通路 7 2、油圧通路 5 9 b の閉塞、気筒休止解除側通路 7 3、

50

油圧通路 59a の閉塞、連通路 61 の閉塞を検出することができる。

また、この場合、エンジン回転数に応じて変化する吸気管負圧 P B G A の閾値である検索値 # P B G J U D C S に平地用の検索値と高地用の検索値とで幅を持たせ、これを大気圧に応じて補間算出して求めているため、精度の高い検出を行うことができる。

上述したように、精度の高い故障検知を確実に、ハイブリッド車両の更なる信頼性の構造を実現することができる。

【0102】

尚、図13のグラフによりエンジン回転数 N E に対応した P O I L センサ S 1 0 出力を検出することで P O I L センサ S 1 0 の特性ずれ検知も行うことができる。

【0103】

【発明の効果】

以上説明してきたように、請求項1に記載した発明によれば、各運転状態において油圧検出手段により検出される作動油の油圧が該運転状態における油圧の閾値を満足していない場合に異常判定手段により異常と判定して、油圧の検出不良、あるいは油圧が休筒側経路や休筒解除側経路に適正に作用していないことを検出できるため、油圧検出手段、あるいはアクチュエータが原因の故障と判定することができる。したがって、速やかに故障に対する対策を講じることができる効果がある。

【0104】

ここで、前記運転状態の如何にかかわらず故障を検出できるため信頼性が高いという効果がある。

【0105】

また、エンジン回転数に応じて変化する油圧に対応することができるため、エンジン回転数に応じて変化する作動油の油圧に対応して適正な故障の検出を行うことができる効果がある。

【0106】

請求項2に記載した発明によれば、エンジン回転数に応じて変化する油圧に油温を加味して閾値を設定することができるため、精度の高い故障検出をおこなうことができる効果がある。

【0107】

請求項3に記載した発明によれば、減速休筒運転において、異常判定手段により異常が判定されない場合であっても前記吸気管負圧検出手段により検出される吸気管負圧が該減速休筒運転における吸気管負圧の閾値の条件を満足していないと吸気管負圧条件判定手段により判定された場合に休筒時異常判定手段により異常と判定して、休筒側経路や休筒解除側経路から気筒休止機構に油圧が作用していないことが検出できるため、休筒側経路や休筒解除側経路の閉塞やスライド部材のロックが原因の故障と判定することができる。したがって、速やかに故障に対する対策を講じることができる効果がある。

【0108】

請求項4に記載した発明によれば、エンジン回転数に応じて変化する吸気管負圧を大気圧に応じて補正することができるため、精度の高い故障検出を行うことができる効果がある。

【0109】

請求項5に記載した発明によれば、ハイブリッド車両の故障検出をより確実なものとするため、信頼性を更に高めることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施形態のハイブリッド車両の概略構成図である。

【図2】 この発明の実施形態の可変バルブタイミング機構を示す正面図である。

【図3】 この発明の実施形態の可変バルブタイミング機構を示し、(a)は気筒運転状態での可変バルブタイミング機構の要部断面図、(b)は気筒休止運転状態での可変バルブタイミング機構の要部断面図である。

【図4】 図1の要部拡大図である。

10

20

30

40

50

【図5】 この発明の実施形態の減速休筒運転切替実行処理を示すフローチャート図である。

【図6】 この発明の実施形態の減速休筒実施条件判断処理を示すフローチャート図である。

【図7】 この発明の実施形態の減速休筒実施条件判断処理を示すフローチャート図である。

【図8】 この発明の実施形態の減速休筒実施条件判断処理を示すフローチャート図である。

【図9】 この発明の実施形態のPOILセンサの故障検出判定を示すフローチャート図である。

10

【図10】 この発明の実施形態のPOILセンサの故障検出判定を示すフローチャート図である。

【図11】 この発明の実施形態の休筒気筒の故障判定を示すフローチャート図である。

【図12】 車両走行状態にPOILセンサ出力等を併記した説明図である。

【図13】 エンジン回転数とPOILセンサ出力との関係を示すグラフ図である。

【図14】 車両走行状態にPOILセンサ出力と吸気管負圧等を併記した説明図である。

【図15】 減速休筒数と吸気管負圧との関係を示すグラフ図である。

【符号の説明】

59a 油圧通路（休筒解除側経路）

20

59b 油圧通路（休筒側経路）

61 連通路（休筒側経路、休筒解除側経路）

72 気筒休止側通路（休筒側経路）

73 気筒休止解除側経路（休筒解除側経路）

71 スプールバルブ（アクチュエータ）

E エンジン

EV 排気弁

IV 吸気弁

M モータ

S7 吸気管負圧センサ（吸気管負圧検出手段）

30

S10 POILセンサ（油圧検出手段）

VT バルブタイミング機構（気筒休止機構）

ステップS202、S203、S217 運転状態判別手段

ステップS204、S212、S220、S221、S229 油圧条件判定手段

ステップS207、S215、S225、S228、S232 異常判定手段

ステップS303 吸気管負圧条件判定手段

ステップS305、S306 休筒時異常判定手段

#POJUDES エンジンストール時閾値

#POJUDIS アイドル停止時閾値

#POJUDRH 通常時上限閾値

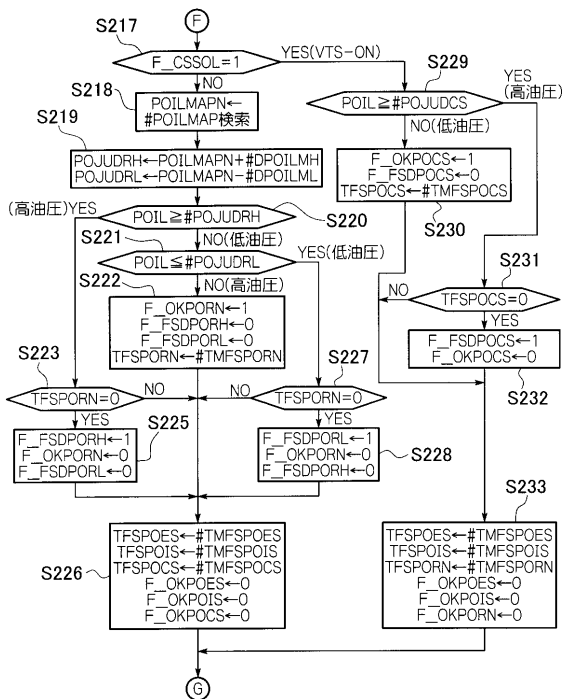
40

#POJUDRL 通常時下限閾値

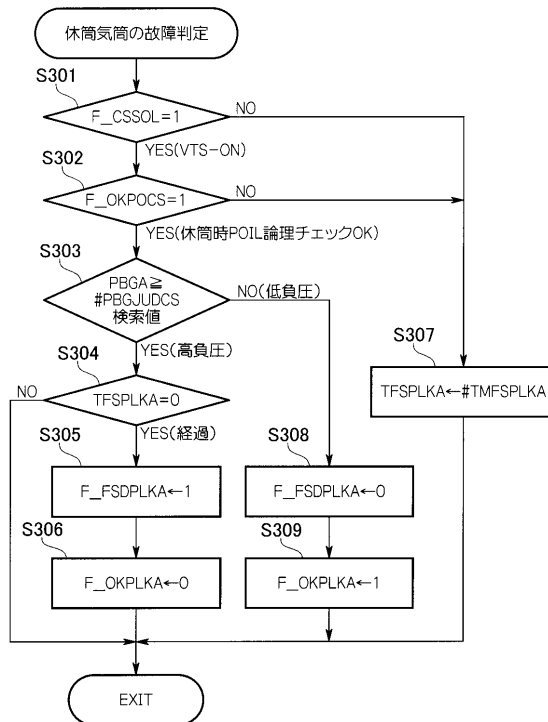
#POJUDCS 休筒時閾値

#PBGJUDCS 検索値（閾値）

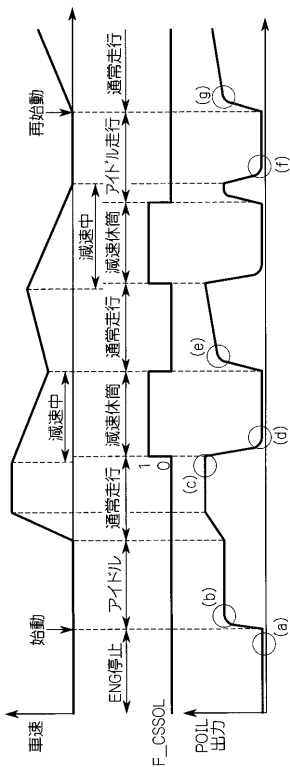
【 図 1 0 】



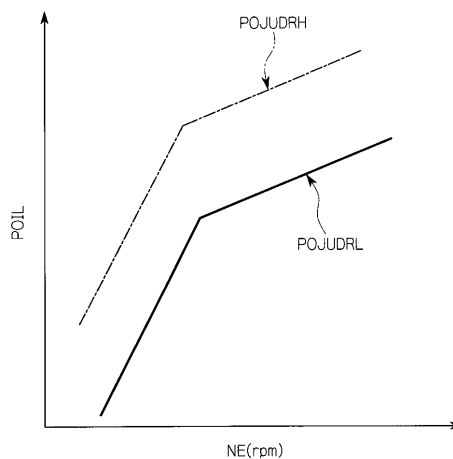
【 図 1 1 】



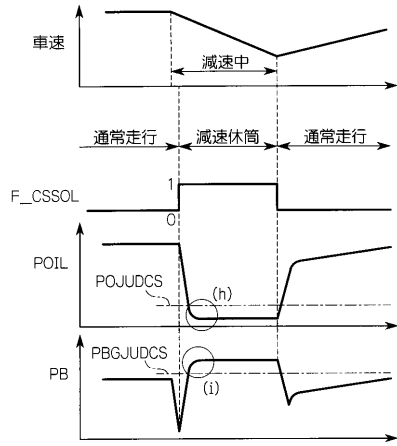
【 図 1 2 】



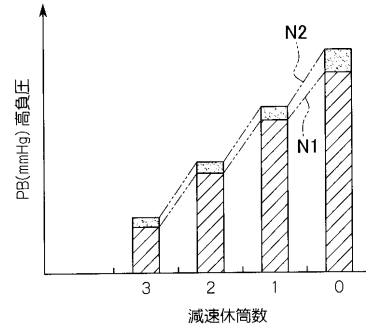
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	F I
F 0 2 D 41/22	F 0 1 L 13/00 3 0 2 B
	F 0 1 L 13/00 3 0 2 F
	F 0 2 D 17/02 M
	F 0 2 D 29/02 Z H V D
	F 0 2 D 41/22 3 2 0

- (72)発明者 若城 輝男
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 松原 篤
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 北島 真一
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 中畝 寛
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 中本 康雄
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 篠原 俊成
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 稲葉 大紀

- (56)参考文献 特開昭57-131840(JP,A)
特開平11-247673(JP,A)
特開平05-180019(JP,A)
特開平11-141359(JP,A)
特開平08-312316(JP,A)
特開平08-177436(JP,A)
特許第3059170(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B60K 6/02- 6/04
B60L11/00-11/18
F02D29/00-29/06
F02D17/02
F02D13/02-13/06
F02D41/02