

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5196036号  
(P5196036)

(45) 発行日 平成25年5月15日(2013.5.15)

(24) 登録日 平成25年2月15日(2013.2.15)

(51) Int. Cl.	F I
<b>FO2D 23/00 (2006.01)</b>	FO2D 23/00 J
<b>FO2B 37/18 (2006.01)</b>	FO2B 37/12 301A
<b>FO2B 37/00 (2006.01)</b>	FO2B 37/00 302F
<b>FO2B 39/16 (2006.01)</b>	FO2B 39/16 F
<b>FO2D 21/08 (2006.01)</b>	FO2B 37/00 303Z
請求項の数 4 (全 11 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2011-547133 (P2011-547133)  
 (86) (22) 出願日 平成21年12月22日(2009.12.22)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2009/071332  
 (87) 国際公開番号 W02011/077517  
 (87) 国際公開日 平成23年6月30日(2011.6.30)  
 審査請求日 平成24年4月10日(2012.4.10)

(73) 特許権者 000003207  
 トヨタ自動車株式会社  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 (74) 代理人 100106150  
 弁理士 高橋 英樹  
 (74) 代理人 100082175  
 弁理士 高田 守  
 (74) 代理人 100113011  
 弁理士 大西 秀和  
 (72) 発明者 官下 茂樹  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 審査官 米澤 篤

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ターボチャージャ付きの内燃機関の制御装置において、  
 前記内燃機関の排気系に設けられ、前記ターボチャージャをバイパスする排気バイパス通路と、

前記排気バイパス通路に配置され、前記内燃機関からの動作要求を受けて任意に開閉可能なウエストゲートバルブ(以下、WGV)と、

前記内燃機関の排気通路と吸気通路とを接続するEGR通路と、

前記EGR通路に配置されたEGRバルブと、

前記内燃機関の吸気管圧力を取得する吸気管圧力取得手段と、

前記吸気管圧力の変化に基づいて、該WGVの動作異常有無を判定するWGV異常判定手段と、を備え、

前記WGV異常判定手段は、

前記EGRバルブを所定の開弁状態に制御するEGRバルブ制御手段と、

前記EGRバルブが開弁された状態で前記WGVへの開弁要求を取得する開弁要求取得手段と、を含み、

前記開弁要求を取得したときの前記吸気管圧力の変化に基づいて、該WGVの動作異常有無を判定することを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項2】

前記EGRバルブ制御手段は、前記内燃機関からの動作要求を受けて、前記EGRバルブ

ブを開弁側へ動作させる手段であり、

前記EGRバルブ制御手段の実行時における前記吸気管圧力の変化に基づいて、該EGRバルブの動作異常有無を判定するEGRバルブ異常判定手段を更に備えることを特徴とする請求項1記載の内燃機関の制御装置。

【請求項3】

前記内燃機関の吸気系に設けられ、前記ターボチャージャをバイパスするバイパス通路と、

前記バイパス通路に配置されたエアバイパスバルブと、を更に備え、

前記WGV異常判定手段は、前記エアバイパスバルブが開弁された状態で実行することを特徴とする請求項1または2記載の内燃機関の制御装置。

10

【請求項4】

前記内燃機関へ供給される燃料を一時的に制限する燃料カット手段を更に備え、

前記WGV異常判定手段は、前記燃料カットの実行中に実行することを特徴とする請求項1または2記載の内燃機関の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、内燃機関の制御装置に係り、特に、EGR系を備えたターボチャージャ付きの内燃機関の制御装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

従来、例えば日本特開2008-95587号公報に開示されるように、ターボチャージャを備える内燃機関において、ウエストゲートバルブ(WGV)の閉じ不良を検出するシステムが知られている。このシステムでは、過給初期における過給圧の上昇度合いを示す指標値が取得される。そして、この指標値が所定の基準値未満である場合に、WGVの閉じ不良が発生していると判別される。

【0003】

【特許文献1】日本特開2008-95587号公報

【特許文献2】日本特開2007-231821号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述した従来システムでは、過給初期の過給圧の上昇度合いによってWGVの異常を判定している。しかしながら、EGR系を備えた内燃機関においては、吸気系に還流されるEGR量に応じて過給圧が変化してしまう。このため、このようなEGR系を備える内燃機関においては、単に過給初期の過給圧特性に基づいてWGVの異常判定を行うことができず、未だ改善の余地が残されていた。

【0005】

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、EGR系を備えたターボチャージャ付きの内燃機関において、WGVの動作異常有無を精度よく判定することができる内燃機関の制御装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

第1の発明は、上記の目的を達成するため、ターボチャージャ付きの内燃機関の制御装置において、

前記内燃機関の排気系に設けられ、前記ターボチャージャをバイパスする排気バイパス通路と、

前記排気バイパス通路に配置され、前記内燃機関からの動作要求を受けて任意に開閉可能なウエストゲートバルブ(以下、WGV)と、

前記内燃機関の排気通路と吸気通路とを接続するEGR通路と、

50

前記 EGR 通路に配置された EGR バルブと、  
 前記内燃機関の吸気管圧力を取得する吸気管圧力取得手段と、  
 前記吸気管圧力の変化に基づいて、該 WGV の動作異常有無を判定する WGV 異常判定手段と、を備え、

前記 WGV 異常判定手段は、

前記 EGR バルブを所定の開弁状態に制御する EGR バルブ制御手段と、

前記 EGR バルブが開弁された状態で前記 WGV への開弁要求を取得する開弁要求取得手段と、を含み、

前記開弁要求を取得したときの前記吸気管圧力の変化に基づいて、該 WGV の動作異常有無を判定することを特徴とする。

10

【0007】

第2の発明は、第1の発明において、

前記 EGR バルブ制御手段は、前記内燃機関からの動作要求を受けて、前記 EGR バルブを開弁側へ動作させる手段であり、

前記 EGR バルブ制御手段の実行時における前記吸気管圧力の変化に基づいて、該 EGR バルブの動作異常有無を判定する EGR バルブ異常判定手段を更に備えることを特徴とする。

【0008】

第3の発明は、第1または第2の発明において、

前記内燃機関の吸気系に設けられ、前記ターボチャージャをバイパスするバイパス通路と、

前記バイパス通路に配置されたエアバイパスバルブと、を更に備え、

前記 WGV 異常判定手段は、前記エアバイパスバルブが開弁された状態で実行することを特徴とする。

20

【0009】

第4の発明は、第1または第2の発明において、

前記内燃機関へ供給される燃料を一時的に制限する燃料カット手段を更に備え、

前記 WGV 異常判定手段は、前記燃料カットの実行中に実行することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

第1の発明によれば、吸気管圧は、EGR 流量の増加に応じて高くなる。また、EGR 流量は、EGR 通路の前後差圧、すなわち、排気管圧と吸気管圧との差圧に比例して増加する。このため、EGR バルブが開弁された状態でウエストゲートバルブ(WGV)が正常に開弁されると、排気管圧の下降に伴い EGR 流量が減少し、これにより吸気管圧が下降する。このため、本発明によれば、この吸気管圧の変化に基づいて、WGV の動作異常有無を精度よく判定することができる。

30

【0011】

第2の発明によれば、EGR バルブが正常に開弁されて EGR 流量が増加すると、吸気管圧が上昇する。このため、本発明によれば、この吸気管圧の変化に基づいて、EGR バルブの動作異常有無を精度よく判定することができる。

40

【0012】

第3の発明によれば、エアバイパスバルブ(ABV)が開弁された状態で WGV の動作異常有無が判定される。ABV が開弁された状態では、タービン過給に伴う吸気管圧の変化が発生し難くなる。このため、本発明によれば、WGV を開弁した場合の吸気管圧の変化が EGR 量に依存する割合が高くなるので、WGV の動作異常の判定精度を更に向上させることができる。

【0013】

第4の発明によれば、燃料カットが実行されている状態で、WGV の操作異常有無が判定される。燃料カット中は、排気ガスのエネルギーが小さい、すなわち排気管圧が低いため、WGV の開閉に伴うタービン回転数の変化が生じ難い。このため、本発明によれば、W

50

GVを開弁した場合の吸気管圧の変化がEGR量に依存する割合が高くなるので、WGVの動作異常の判定精度を更に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施の形態1の構成を説明するための図である。

【図2】図2は、EGRバルブ38およびWGV32の開度と、内燃機関10の各種状態量の変化との関係を示すタイミングチャートである。

【図3】本発明の実施の形態1において実行されるルーチンのフローチャートである。

【図4】本発明の実施の形態2において実行されるルーチンのフローチャートである。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0015】

以下、図面に基づいてこの発明のいくつかの実施の形態について説明する。尚、各図において共通する要素には、同一の符号を付して重複する説明を省略する。また、以下の実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0016】

実施の形態1.

[実施の形態1の構成]

図1は、本発明の実施の形態1としてのシステム構成を説明するための図である。図1に示すように、本実施の形態のシステムは、内燃機関(エンジン)10を備えている。内燃機関10の吸気系は、吸気通路12を備えている。吸気通路12の入口には、エアクリーナ14が取り付けられている。また、吸気通路12におけるエアクリーナ14の下流側には、吸入空気量Gaを検出するためのエアフローメータ52が設けられている。

20

【0017】

吸気通路12の途中には、ターボチャージャ20が設けられている。ターボチャージャ20は、コンプレッサ201とタービン202とを備えている。コンプレッサ201とタービン202とは、連結軸によって一体に連結されている。コンプレッサ201は、タービン202に入力される排気ガスの排気エネルギーによって回転駆動される。コンプレッサ201の下流側には、圧縮された空気を冷却するためのインタークーラ22が配置されている。インタークーラ22の更に下流側には、スロットルバルブ24が配置されている。また、スロットルバルブ24の下流側には、吸気管圧Pを検出するための圧力センサ54が設けられている。また、吸気通路12には、コンプレッサ201をバイパスしてコンプレッサ201の入口側と出口側とを接続するエアバイパス通路26が接続されている。エアバイパス通路26の途中には、エアバイパスバルブ(ABV)28が配置されている。

30

【0018】

内燃機関10の排気系は、排気通路16を備えている。該排気通路16の途中には、上述したターボチャージャ20のタービン202が設けられている。また、排気通路16には、タービン202をバイパスしてタービン202の入口側と出口側とを接続する排気バイパス通路30が接続されている。排気バイパス通路30の途中には、任意可動式のウエストゲートバルブ(WGV)32が配置されている。また、タービン202の下流側には、排気ガスを浄化するための排気浄化触媒18が配置されている。この排気浄化触媒18としては、三元触媒を用いることができる。

40

【0019】

吸気通路12における吸気マニホールド近傍には、EGR(Exhaust Gas Recirculation)通路34の一端が接続されている。EGR通路34の他端は、排気通路16における排気マニホールド近傍に接続されている。本システムでは、このEGR通路34を通して排気ガス(既燃ガス)の一部を吸気通路12へ還流させること、つまり外部EGRを行うことができる。以下、EGR通路34を通して吸気通路12へ還流される排気ガスのことを「外部EGRガス」と称することとする。

【0020】

EGR通路34の途中には、外部EGRガスを冷却するためのEGRクーラ36が設け

50

られている。EGR通路34におけるEGRクーラ36の下流側には、EGRバルブ38が設けられている。EGRバルブ38は、その開度を变化させることにより、該EGR通路34を通る外部EGRガスを調整することができる。

#### 【0021】

本実施の形態のシステムは、図1に示すとおり、ECU(Electronic Control Unit)50を備えている。ECU50の出力部には、上述したWGV32、EGRバルブ36等の種々のアクチュエータが接続されている。ECU50の入力部には、上述したエアフロメータ52、圧力センサ54の他、内燃機関10の運転条件および運転状態を検出するための種々のセンサ類が接続されている。ECU50は、入力された各種の情報に基づいて、図1に示すシステムの状態を制御する。

10

#### 【0022】

[実施の形態1の動作]

次に、図2を参照して、本実施の形態1の特徴的動作であるWGV32の動作異常判定について説明する。上述したとおり、本実施の形態1のシステムは、任意可動式のWGV32を備えている。ECU50は、WGV32を用いて、内燃機関10の運転領域に応じた過給圧制御を実行する。より具体的には、例えば、外部EGRによる燃費効果が高い領域では、該WGV32を閉弁して背圧を高める制御が実行される。また、ポンプロス低減による燃費効果が高い領域では、該WGV32を開弁して背圧を下げる制御が実行される。このように、内燃機関10の運転領域に応じてWGV32を制御することで、燃費の向上やエミッションの向上を図ることができる。

20

#### 【0023】

ところで、WGV32に動作異常が発生した場合、上述した過給圧制御を正常に実行できず、エミッションの悪化や燃費の悪化を招いてしまうことが想定される。このため、該WGV32の動作異常は、早期に且つ確実に検出されることが望ましい。この点、WGV32の動作確認のために、該WGV32に位置検出用のセンサを取り付けることが考えられる。しかしながら、新たなセンサ等の追加は搭載スペースの問題やコスト上昇の問題がある。

#### 【0024】

ここで、EGR系を備える内燃機関10では、EGR流量に応じて吸気管圧が変化する。EGR流量は、EGRバルブ38の開度、およびWGV32の開度によって変化する。図2は、EGRバルブ38およびWGV32の開度と、内燃機関10の各種状態量の変化との関係を示すタイミングチャートである。この図に示す通り、時間t1においてEGRバルブ38が開弁されると、吸気管へ還流されるEGR流量が増大する。このため、排気管圧力は、時間t1において急激に上昇する。

30

#### 【0025】

その後、時間t2においてWGV32が開弁されると、排気管圧は低下する。排気管圧が低下すると、排気管圧と吸気管圧との差圧が小さくなる。このため、図2に示すとおり、EGR流量は、時間t2において低下する。これに伴い、吸気管圧は、EGR流量が低下する時間t2において低下する。

#### 【0026】

このように、EGRバルブ38が開弁された状態においてWGV32が正常に開弁されると、吸気管圧が低下する。そこで、本実施の形態1では、WGV32の動作異常の発生有無を判定する場合に、かかる吸気管圧の変化を利用することとする。より具体的には、EGRバルブ38を所定の開度まで開弁した状態で、WGV32へ開弁要求を出すこととする。そして、この開弁要求後に吸気管圧が低下した場合には、WGV32が正常に開弁されたと判断し、該吸気管圧が変化しない場合には、WGV32が正常に開弁されていないと判断することとする。これにより、簡易な構成で、WGV32の動作異常有無を判定することができる。

40

#### 【0027】

尚、上述したWGV32の動作異常判定は、ABV28が開弁された状態で行うことが

50

好ましい。すなわち、A B V 2 8 が開弁された状態では、コンプレッサ 2 0 1 の回転変化に起因する吸気管圧変化が発生し難い。したがって、A B V 2 8 が開弁された状態で W G V 3 2 を開弁することとすると、過給による吸気管圧変化の影響を抑制することができるので、E G R 流量の変化に起因する吸気管圧変化を精度よく検出することができる。これにより、W G V 3 2 の異常判定精度を有効に高めることができる。

#### 【 0 0 2 8 】

また、上述した W G V 3 2 の異常判定は、内燃機関 1 0 の燃料カット時に行うことが好ましい。すなわち、燃料カット時は、排気ガス中のエネルギーが小さいため、W G V 3 2 を開閉した際のタービン 2 0 2 の回転数変化が発生し難い。したがって、燃料カット時に W G V 3 2 を開弁することとすると、過給による吸気管圧変化の影響を抑制することができるので、E G R 流量の変化に起因する吸気管圧変化を精度よく検出することができる。これにより、W G V 3 2 の異常判定精度を有効に高めることができる。

10

#### 【 0 0 2 9 】

[ 実施の形態 1 における具体的処理 ]

次に、図 3 を参照して、本実施の形態において実行する処理の具体的内容について説明する。図 3 は、E C U 5 0 が実行するルーチンのフローチャートである。

#### 【 0 0 3 0 】

図 3 に示すルーチンでは、まず、W G V 3 2 の動作異常を判定するための実行条件が成立しているか否かが判定される（ステップ 1 0 0）。ここでは、具体的には、内燃機関 1 0 が所定の定常運転であるか否か、E G R バルブ 3 8 が開弁されているか否か、W G V 3 2 が開弁されているか否かが判定される。その結果、これらの条件が未だ成立していない場合には、本ステップが繰り返し実行される。

20

#### 【 0 0 3 1 】

一方、上記ステップ 1 0 0 において、異常判定の実行条件が成立していると判定された場合には、次に、E G R バルブ 3 8 が所定の開度を開弁される（ステップ 1 0 2）。E G R バルブ 3 8 が開弁されると、吸気管圧が上昇する。次のステップでは、圧力センサ 5 4 の検出信号に基づいて、E G R バルブ 3 8 の開弁後の吸気管圧 P 1 が取得される（ステップ 1 0 4）。

#### 【 0 0 3 2 】

次に、W G V 3 2 への開弁要求が取得される（ステップ 1 0 6）。W G V 3 2 が正常に開弁されると吸気管圧が低下する。次のステップでは、圧力センサ 5 4 の検出信号に基づいて、W G V 3 2 の開弁後の吸気管圧 P 2 が取得される（ステップ 1 0 8）。

30

#### 【 0 0 3 3 】

次に、W G V 3 2 の開弁前後における吸気管圧の差圧 P が、所定値 C 1 よりも小さいか否かが判定される（ステップ 1 1 0）。ここでは、具体的には、まず、上記ステップ 1 0 8 において検出された吸気管圧 P 2 と上記ステップ 1 0 4 において検出された吸気管圧 P 1 との差が P として演算される。そして、この P が所定値 C 1 よりも小さいか否かが判定される。所定値 C 1 は、W G V 3 2 が正常に開弁した場合の吸気管圧変化量として予め設定された値（負値）が使用される。その結果、 $P < C 1$  の成立が認められた場合には、W G V 3 2 が正常に開弁されたと判断されて、W G V 3 2 が正常に動作していると判定される（ステップ 1 1 2）。一方、上記ステップ 1 1 0 において、 $P < C 1$  の成立が認められない場合には、W G V 3 2 が正常に開弁されていないと判断されて、W G V 3 2 に動作異常が発生していると判定される（ステップ 1 1 4）。

40

#### 【 0 0 3 4 】

以上説明したとおり、本実施の形態 1 のシステムによれば、E G R バルブ 3 8 が開弁された状態で W G V 3 2 が開弁される。これにより、W G V 3 2 の実動作に対応した吸気管圧変化を検出することができるので、W G V 3 2 の動作異常の判定精度を有効に高めることができる。

#### 【 0 0 3 5 】

ところで、上述した実施の形態 1 においては、W G V 3 2 への開弁要求時の吸気管圧変

50

化に基づいて、該WGV32の動作異常を判定することとしているが、判定に用いる値は吸気管圧に限られない。すなわち、図2に示すとおり、吸気管圧が変化すると、これに伴い吸入空気量Gaも変化する。そこで、WGV32への開弁要求前後の吸入空気量をエアフローメータ52の検出信号から取得し、この変化量に基づいて、WGV32の動作異常有無を判定することとしてもよい。

#### 【0036】

また、上述した実施の形態1においては、WGV32への開弁要求前後の吸気管圧の差圧Pに基づいて、該WGV32の動作異常を判定することとしているが、判定に用いる値はPに限られない。すなわち、該WGV32の実動作有無を判定できるのであれば、吸気管圧の下降割合等を用いることとしてもよい。

10

#### 【0037】

尚、上述した実施の形態1においては、圧力センサ54が前記第1の発明における「吸気管圧取得手段」に相当しているとともに、ECU50が、上記ステップ102の処理を実行することにより、前記第1の発明における「EGRバルブ制御手段」が、上記ステップ106の処理を実行することにより、前記第1の発明における「開弁要求取得手段」が、上記ステップ110の処理を実行することにより、前記第1の発明における「WGV異常判定手段」が、それぞれ実現されている。

#### 【0038】

実施の形態2

#### [実施の形態2の特徴]

次に、図4を参照して、本発明の実施の形態2について説明する。本実施の形態のシステムは、図1に示すハードウェア構成を用いて、ECU50に後述する図4に示すルーチンを実行させることにより実現することができる。

20

#### 【0039】

上述した実施の形態1のシステムでは、WGV32の動作異常有無を判定する場合に、まず、EGRバルブ38を所定開度を開弁することとしている。ここで、図2に示すとおり、WGV32が閉弁された状態でEGRバルブ38が正常に開弁されると、吸気管圧が上昇する。これは、上述したとおり、EGRバルブ38が開弁されるとEGR流量が増大するからである。

#### 【0040】

そこで、本実施の形態2では、EGRバルブ38への開弁要求前後における吸気管圧変化に基づいて、該EGRバルブ38の動作異常有無を判定することとする。より具体的には、WGV32の動作異常判定の実行時において、EGRバルブ38への開弁要求前後の吸気管圧を検出することとする。そして、これらの吸気管圧の差圧が所定のしきい値に達しない場合に、該EGRバルブ38に動作異常が発生していると判定することとする。これにより、WGV32の動作異常判定とともに、EGRバルブ38の動作異常も判定することができる。また、かかる手順によれば、EGRバルブ38の判定時には吸気管圧が上昇するのに対して、WGV32の異常判定時には吸気管圧が下降することとなる。このため、EGRバルブ38とWGV32との動作間隔、すなわち、時間t1と時間t2との間隔を短くした場合であっても、高い精度で異常検出を行うことができる。

30

40

#### 【0041】

#### [実施の形態2における具体的処理]

次に、図4を参照して、本実施の形態において実行する処理の具体的内容について説明する。図4は、ECU50が実行するルーチンのフローチャートである。

#### 【0042】

図4に示すルーチンでは、まず、WGV32の動作異常を判定するための実行条件が成立しているか否かが判定される(ステップ200)。ここでは、具体的には、上記ステップ100と同様の処理が実行される。その結果、これらの条件が未だ成立していない場合には、本ステップが繰り返し実行される。一方、上記ステップ200において、異常判定の実行条件が成立していると判定された場合には、次に、圧力センサ54の検出信号に基

50

づいて、吸気管圧  $P_0$  が検出される(ステップ 202)。

【0043】

次に、EGRバルブ38への開弁要求が取得される(ステップ204)。次に、圧力センサ54の検出信号に基づいて、EGRバルブ38の開弁後の吸気管圧  $P_1$  が取得される(ステップ206)。次に、WGV32への開弁要求が取得される(ステップ208)。次に、圧力センサ54の検出信号に基づいて、WGV32の開弁後の吸気管圧  $P_2$  が取得される(ステップ210)。ここでは、具体的には、上記ステップ102~108と同様の処理が実行される。

【0044】

次に、EGRバルブ38への開弁要求前後の吸気管圧の差圧  $P_2 (P_1 - P_0)$  が、  
所定値  $C_2$  よりも大きいか否かが判定される(ステップ212)。ここでは、具体的には、  
10、先ず、上記ステップ206において検出された吸気管圧  $P_1$  と上記ステップ202において検出された吸気管圧  $P_0$  との差が  $P_2$  として演算される。そして、この  $P_2$  が所定値  $C_2$  よりも大きいか否かが判定される。所定値  $C_2$  は、EGRバルブ38が正常に開弁した場合の吸気管圧変化量として予め設定された値(正值)が使用される。その結果、  
 $P_2 > C_2$  の成立が認められない場合には、EGRバルブ38が正常に開弁されていないと判断されて、EGRバルブ38の動作が異常と判定される(ステップ214)。EGRバルブ38の動作異常が確認されると、その後のWGV32の動作異常判定を正確に行うことができないため、本ルーチンは終了される。

【0045】

一方、上記ステップ212において、  
20、 $P_2 > C_2$  の成立が認められた場合には、EGRバルブ38が正常に開弁されたと判断されて、EGRバルブ38の動作が正常と判定される(ステップ216)。図4に示すルーチンでは、次に、WGV32の開弁前後における吸気管圧の差圧  $P$  が、所定値  $C_1$  よりも小さいか否かが判定される(ステップ218)。ここでは、具体的には、上記ステップ110と同様の処理が実行される。その結果、  
 $P < C_1$  の成立が認められた場合には、WGV32が正常に開弁されたと判断されて、WGV32が正常に動作していると判定される(ステップ220)。一方、上記ステップ218において、  
 $P < C_1$  の成立が認められない場合には、WGV32が正常に開弁されていないと判断されて、WGV32の動作が異常と判定される(ステップ222)。

【0046】

以上説明したとおり、本実施の形態2のシステムによれば、WGV32の動作異常有無を判定する場合に、EGRバルブ38の動作異常の有無を同時に判定することができる。

【0047】

ところで、上述した実施の形態2においては、EGRバルブ38への開弁要求時の吸気管圧変化に基づいて、該EGRバルブ38の動作異常を判定することとしているが、判定に用いる値は吸気管圧に限られない。すなわち、図2に示すとおり、吸気管圧が変化すると、これに伴い吸入空気量  $G_a$  も変化する。そこで、EGRバルブ38への開弁要求前後の吸入空気量をエアフローメータ52の検出信号から取得し、この変化量に基づいて、EGRバルブ38の動作異常有無を判定することとしてもよい。

【0048】

また、上述した実施の形態2においては、EGRバルブ38への開弁要求前後の吸気管圧の差圧  $P_2$  に基づいて、該EGRバルブ38の動作異常を判定することとしているが、判定に用いる値は  $P_2$  に限られない。すなわち、該EGRバルブ38の実動作有無を判定できるのであれば、吸気管圧の上昇割合等を用いることとしてもよい。

【0049】

尚、上述した実施の形態2においては、圧力センサ54が前記第1の発明における「吸気管圧取得手段」に相当しているとともに、ECU50が、上記ステップ204の処理を実行することにより、前記第1の発明における「EGRバルブ制御手段」が、上記ステップ208の処理を実行することにより、前記第1の発明における「開弁要求取得手段」が、上記ステップ218の処理を実行することにより、前記第1の発明における「WGV異

10

20

30

40

50

常判定手段」が、それぞれ実現されている。

【 0 0 5 0 】

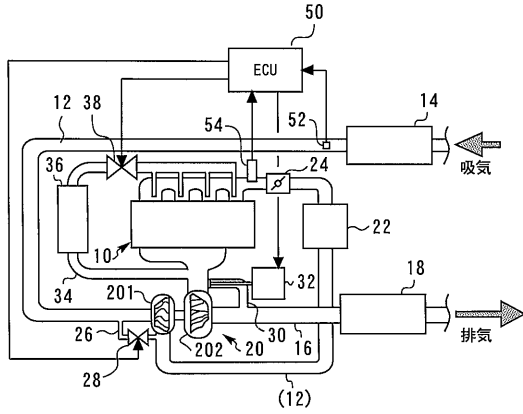
また、上述した実施の形態 2 においては、E C U 5 0 が、上記ステップ 2 1 2 の処理を実行することにより、前記第 2 の発明における「E G R バルブ異常判定手段」が実現されている。

【符号の説明】

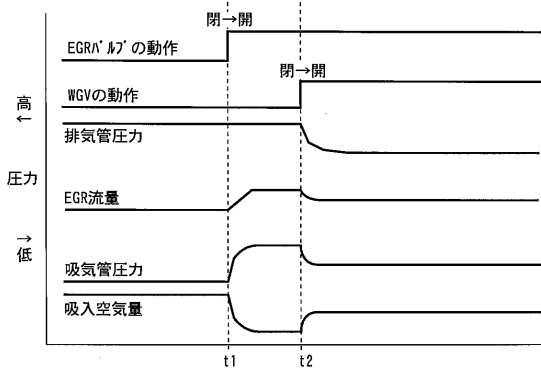
【 0 0 5 1 】

1 0	内燃機関	
1 2	吸気通路	
1 4	エアクリーナ	10
1 6	排気通路	
1 8	排気浄化触媒 ( 3 元触媒 )	
2 0	ターボチャージャ	
2 0 1	コンプレッサ	
2 0 2	タービン	
2 2	インタークーラ	
2 4	スロットルバルブ	
2 6	エアバイパス通路	
2 8	エアバイパスバルブ ( A B V )	
3 0	排気バイパス通路	20
3 2	ウエストゲートバルブ ( W G V )	
3 4	E G R 通路	
3 6	E G R クーラ	
3 8	E G R バルブ	
5 0	E C U ( Electronic Control Unit )	
5 2	エアフローメータ	
5 4	圧力センサ	

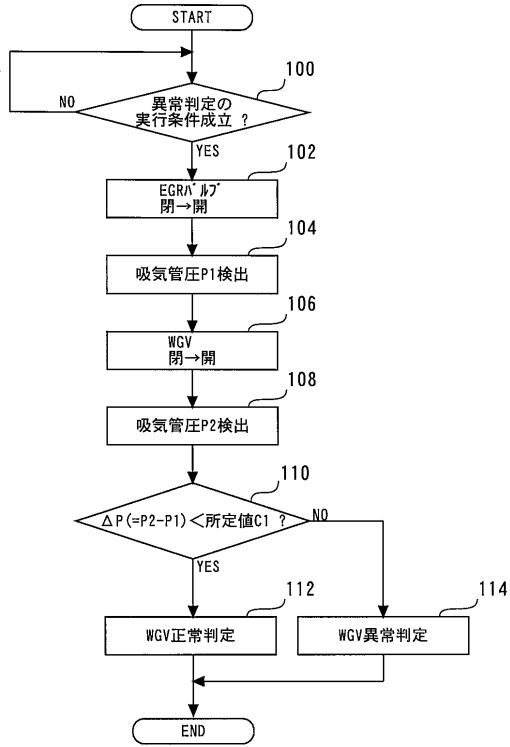
【図1】



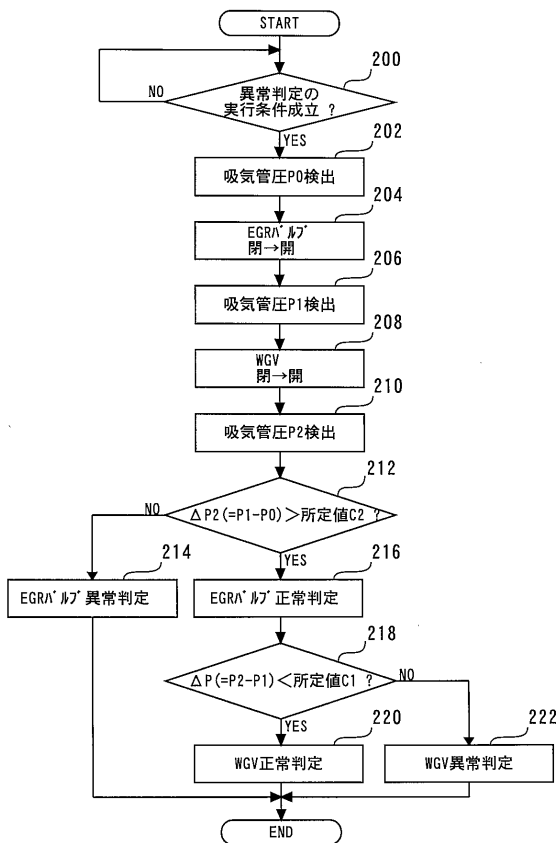
【図2】



【図3】



【図4】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
<i>F 0 2 M</i>	<i>25/07</i>	<i>(2006.01)</i>	F 0 2 D	21/08 3 1 1 B
			F 0 2 D	23/00 N
			F 0 2 M	25/07 5 5 0 C
			F 0 2 M	25/07 5 5 0 L
			F 0 2 M	25/07 5 5 0 R
			F 0 2 M	25/07 5 7 0 P

(56)参考文献 特開2008-128114(JP,A)  
 特開2007-231821(JP,A)  
 特開2005-127231(JP,A)  
 特開平04-279752(JP,A)  
 特開2004-332613(JP,A)  
 特開平08-061104(JP,A)  
 特開平09-112316(JP,A)  
 特開2005-106063(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D 23/00  
 F02B 37/00  
 F02B 37/18  
 F02B 39/16  
 F02D 21/08  
 F02M 25/07