

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-180793

(P2012-180793A)

(43) 公開日 平成24年9月20日(2012.9.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2B 37/18 (2006.01)	FO2B 37/12 3O1F	3G005
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2B 37/12 3O1E	3G384
FO2D 35/00 (2006.01)	FO2D 45/00 368F	
	FO2D 35/00 368C	

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2011-44611 (P2011-44611)	(71) 出願人	000003207
(22) 出願日	平成23年3月2日 (2011.3.2)		トヨタ自動車株式会社
			愛知県豊田市トヨタ町1番地
		(72) 発明者	渡邊 准司
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社内
		Fターム(参考)	3G005 EA14 EA16 GB27 GD07 JA12 JA36 3G384 BA08 BA09 CA01 DA36 FA28Z FA40Z FA86Z

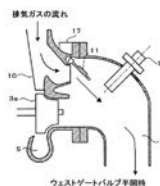
(54) 【発明の名称】 内燃機関の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 タービン3aをバイパスするバイパス通路10と排気通路5の合流地点より下流に空燃比センサ12を備えるターボチャージャ付き内燃機関において、空燃比センサ12の排気ガス凝縮水による被水を抑制する。

【解決手段】 内燃機関の冷間始動時のウエストゲートバルブ11の開度が温間始動時のウエストゲートバルブ11の開度よりも小さいことを特徴とする内燃機関の制御装置を提供する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

排気通路に配置されたタービンを有するターボチャージャと、前記排気通路に設けられて前記タービンをバイパスするバイパス通路と、前記バイパス通路を開閉するウエストゲートバルブと、前記バイパス通路の吐出口より下流側に設けられた空燃比センサとを有する内燃機関であって、

前記空燃比センサは、前記ウエストゲートバルブの開度によって、前記バイパス通路から吐出された排気ガスのうち、直接空燃比センサに当たる排気ガスの割合が変化する位置に設けられ、

内燃機関の冷間始動時は、温間始動時よりも前記バイパス通路から吐出された排気ガスのうち、直接空燃比センサに当たる排気ガスの割合が小さいことを特徴とする内燃機関の制御装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の内燃機関の制御装置であって、

前記ウエストゲートバルブは、前記バイパス通路から吐出された排気ガスのうち、直接空燃比センサに当たる排気ガスの割合が相対的に小さい第 1 開度と、前記バイパス通路から吐出された排気ガスのうち、直接空燃比センサに当たる排気ガスの割合が相対的に大きい第 2 開度とを有し、

内燃機関の冷間始動時には、前記第 1 開度となり、内燃機関の温間始動時には前記第 2 開度となることを特徴とする内燃機関の制御装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 または 2 のいずれか一項に記載の内燃機関の制御装置であって、

前記空燃比センサは、前記ウエストゲートバルブの開度が大きいほど、前記バイパス通路から吐出された排気ガスのうち、直接空燃比センサに当たる排気ガスの割合が大きくなる位置に設けられ、

内燃機関の冷間始動時は、温間始動時よりも前記ウエストゲートバルブの開度が小さいことを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の内燃機関の制御装置であって、

前記第 1 開度であるときには、前記バイパス通路の吐出口と前記空燃比センサとが前記ウエストゲートバルブを挟んで反対側に位置し、前記第 2 開度であるときには前記バイパス通路の吐出口と前記空燃比センサとの間に前記ウエストゲートバルブが挟まれない開度に位置することを特徴とする内燃機関の制御装置。

30

【請求項 5】

請求項 3 または 4 のいずれか一項に記載の内燃機関の制御装置において、

前記ウエストゲートバルブの最大開度に、内燃機関の冷却水温度に応じたガード値を設定することで、内燃機関の冷間始動時の前記ウエストゲートバルブの開度を小さくすることを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の内燃機関の制御装置であって、

前記空燃比センサは、前記バイパス通路の延長方向に延びる直線上に設けられていることを特徴とする内燃機関の制御装置。

40

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれか一項に記載の内燃機関の制御装置であって、

前記内燃機関は複数の気筒を有するものであって、前記空燃比センサの出力結果に基づいて、前記内燃機関の各気筒間に空燃比のばらつきが生じているかを検出することを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の内燃機関の制御装置であって、

内燃機関の冷間始動時、または前記ウエストゲートバルブの開度を小さくしている間は

50

、前記空燃比のばらつきを検出しないことを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 のいずれか一項に記載の内燃機関の制御装置であって、

前記ウエストゲートバルブが所定開度より大きいとき、前記ウエストゲートバルブ開度に拠らず前記タービンの回転速度が一定であって、

内燃機関の冷間始動時には、前記ウエストゲートバルブの開度を前記所定開度以下に制限することを特徴とする内燃機関の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関の制御装置に関する。特に、ターボチャージャを有する内燃機関の制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車用内燃機関の出力向上のための装置として、内燃機関の排気ガスによりタービンを駆動し、タービンと接続された吸気通路内のコンプレッサで吸気を圧縮するターボチャージャが知られている。またターボチャージャを備えた内燃機関において、排気ガスの圧力増大による吸気圧の過剰な上昇を防止すべく、排気ガスの一部についてタービンをバイパスさせるバイパス通路、及びこれを開閉するウエストゲートバルブを備えたものが知られている。

【0003】

また、内燃機関の排気通路には、排気ガス中の酸素濃度を測定する空燃比センサが設けられている。この出力結果により、燃料噴射量を変更することで、燃費、排気エミッション低減に適した運転を可能にしている。

【0004】

上記のようなターボチャージャを備えた内燃機関に空燃比センサを設ける場合、タービン上流に空燃比センサを設けようとすると、排気ガスの温度が高いため空燃比センサの耐熱性が必要となる。また燃焼室からタービンまでの排気通路が複数ある、いわゆるツインスクロールターボでは、空燃比センサが複数必要となりコスト高になる。

【0005】

そのため、ターボチャージャを備えた内燃機関に空燃比センサを設ける場合、タービンの下流に空燃比センサを設けることが望ましい。しかしながら、空燃比センサをタービンの下流に設けた場合、燃焼室から排出された排気ガスがタービンで攪拌されてから、空燃比センサに到達する。そのため、燃焼室から排出されて、空燃比センサに到達するまでの時間の推定が困難である。

【0006】

この到達時間の推定が正確でないと、空燃比センサの異常検出や、内燃機関の複数の気筒間の空燃比インバランス検出の精度が低下する場合がある。例えば、空燃比センサの異常検出では、意図的にリッチ或いはリーンになるように燃料噴射量を制御し、この排気ガスが空燃比センサに到達したときに、正しくリッチ或いはリーンを示すか否かで空燃比センサの異常検出を行っている。

【0007】

また、気筒間の空燃比インバランス検出では、空燃比センサの検出値をいずれの気筒の燃焼室から排出された排気ガスによるものかを特定し、各気筒間の空燃比のずれを検出する。そのため、燃焼室から排気された排気ガスが、空燃比センサに到達する時間を精度良く推定することが必要となる。

そこで、バイパス通路の吐出口よりも下流に空燃比センサを設け、空燃比センサの異常検出が必要な場合には、ウエストゲートバルブを開けることで、バイパス通路から吐出された排気ガスを空燃比センサに当てるようにし、異常検出の精度を高めるようにしたものがある（特許文献 1）。

10

20

30

40

50

【0008】

またこのように、バイパス通路から吐出された排気ガスによって、空燃比センサの異常検出、または気筒間インバランス検出をより精度よく行うには、特許文献2に示すように、バイパス通路から吐出された排気ガスが直接空燃比センサに当たる位置に空燃比センサを設けることが好適である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

特許文献1：特開2009-287409

特許文献2：特開2008-208740

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

ところで、内燃機関の冷却始動時には、排気ガス中に含まれる水分がバイパス通路内で冷え、凝縮水としてその吐出口から排気ガスと共に吐出されることがある。このとき、上記のように、バイパス通路から吐出された排気ガスが直接空燃比センサに当たる構成では、空燃比センサが被水し、センサの感度劣化等の問題を生じる可能性がある。

【0011】

本発明はこのような実情に鑑みてなされたものである。その目的は、空燃比測定の精度を担保しつつ、空燃比センサの被水を抑制できる内燃機関の制御装置を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は、排気通路に配置されたタービンを有するターボチャージャと、前記排気通路に設けられて前記タービンをバイパスするバイパス通路と、前記バイパス通路を開閉するウエストゲートバルブと、前記バイパス通路の吐出口より下流側に設けられた空燃比センサとを有する内燃機関であって、前記空燃比センサは、ウエストゲートバルブの開度によって、バイパス通路から吐出された排気ガスのうち、直接空燃比センサにあたる排気ガスの割合が変化する位置に設けられ、機関の冷間始動時には、温間始動時に比べて、直接空燃比センサにあたる排気ガスの割合が小さい開度になることを特徴とする内燃機関の制御装置を提供する。

30

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、内燃機関の冷間始動時には、温間始動時に比べて、バイパス通路から吐出された排気ガスのうち、直接空燃比センサにあたる排気ガスの割合が小さくなる。そのため、凝縮水の発生量の多い冷間始動時に、水分を多く含むバイパス通路からの直接あたるガス量が減少するため、空燃比センサの被水を抑制することができる。また、温間始動時には、バイパス通路から吐出された排気ガスのうち、直接空燃比センサにあたる排気ガスの割合を大きくすることによって、空燃比センサの異常検出、気筒間インバランス検出を精度良く行うことができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施形態における内燃機関の吸排気系統を示す模式図である。

【図2】本発明の実施形態における図1のA部の拡大図である。

【図3】本発明の実施形態における図1のA部の拡大図である。

【図4】本発明の実施形態におけるウエストゲートバルブの開度制御を示すフローチャートである。

【図5】本発明の実施形態における空燃比の気筒間インバランス検出制御を示す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】

50

【0015】

図1を参照して、本実施形態における内燃機関の吸排気系統について説明する。本実施形態に係る過給機付きエンジン1は、エンジン本体2に対し、吸気通路7、及び排気通路5が接続されている。吸気通路7には、エアクリーナ14、エアフローメータ13、ターボチャージャ3のコンプレッサ3b、過給圧センサ16、インタークーラ6、スロットル9、スロットル開度センサ32、サージタンク8等が備えられている。また、排気通路5には、ターボチャージャ3のタービン3a、バイパス通路10、ウエストゲートバルブ11、空燃比センサ12、触媒15等が備えられている。

【0016】

エアクリーナ14は吸気中の異物を除去可能なフィルターを備えている。エアクリーナ14を通過した吸気は、コンプレッサ3bによって加圧される。このときの過給圧は過給圧センサ16によって検出される。過給圧センサ16としては、例えば圧電素子などを用いることができる。

【0017】

コンプレッサ3bによって加圧された吸気は、温度が上昇するため、吸気通路7上に設けられたインタークーラ6で冷却される。このように加圧された吸気は、スロットル9、サージタンク8を介して、エンジン本体2の吸気ポートより、エンジン本体2内に複数ある各燃焼室内へと吸入される。

【0018】

エンジン本体2には、エンジンの冷却水温を検出するための冷却水温センサ4、エンジン回転速度を検出するためのクランク角センサ33などが備えられている。

【0019】

エンジン本体2から排出された排気ガスは、エンジン本体2の排気ポートを介して、排気通路5へと排出される。排気通路5には、ターボチャージャ3のタービン3aが設けられており、排気ガスによって回転するようになっている。

【0020】

また、排気通路5には、タービン3aをバイパスするように、バイパス通路10が設けられている。バイパス通路10が排気通路5と再び合流する合流地点には、ウエストゲートバルブ11が設けられている。ウエストゲートバルブ11は電動式のアクチュエータ17により駆動され、その開度によりタービン3aを流れる排気ガス流量、及びバイパス通路10から吐出される吐出方向を調整できる。

バイパス通路10の吐出口より下流には、空燃比センサ12が設けられている。空燃比センサ12は、例えば、ジルコニアなどの酸素イオン伝導性材料からなるシート状の固体電解質素子及び、当該固体電解質素子を挟んだ一对の電極を有するものであり、排気ガス中の酸素濃度に対応した電圧を出力する。

【0021】

本実施形態では、空燃比センサ12を用いて、排気ガス中の酸素濃度を測定することで、エンジン本体2内の複数の各燃焼室間の空燃比のばらつきを検出（所謂、気筒間インバランス検出）している。即ち、各燃焼室から排出された排気ガスが、空燃比センサ16まで到達する時間を推定し、推定された到達時間における空燃比センサ16の検出値を燃焼室ごとに比較している。

【0022】

空燃比センサ12より下流には、触媒15、図示しない消音器などが備えられ、排気ガスはこれらを介して車外に放出される。

ECU20は例えば、CPU、ROM、RAM及びそれらを相互に接続するデータバスから構成され、ROMに格納されたプログラムに従い、以下に述べるウエストゲートバルブ11の開度制御などを行う。またECU20は車両の各センサと電氣的に接続され、その検出値が入力される。尚、センサには、上記の各センサのほかに、アクセル位置センサ34、外気温センサ、車速センサ等が含まれる。

【0023】

10

20

30

40

50

次に図 1 における A 部の拡大図である図 2、図 3 を参照して排気通路 5 とバイパス通路 10 との合流地点付近の構成を詳述する。

【0024】

図 2、図 3 に示すようにバイパス通路 10 と排気通路 5 はタービン 3 a より下流の合流地点にて合流する。バイパス通路 10 は合流地点に設けられたウエストゲートバルブ 11 によって開閉される。ウエストゲートバルブ 11 の開度は、過給圧センサ 16、クランク角センサ 33 の検出値などに基づく運転状況に応じて決定する。例えば、機関の始動時やアイドリング時には、ウエストゲートバルブ 11 を開くようにして触媒 15 の床温を維持する一方、加速時などの、大きな過給圧が必要な場合には、ウエストゲートバルブ 11 を閉じるようにする。

本実施形態では、ウエストゲートバルブ 11 は、支点を中心に、0 度（全閉）から 90 度（全開）の間で回転することで、タービン 3 a を通過する排気ガス流量、及びバイパス通路 10 から吐出される吐出方向を制御する。特に、タービン 3 a を通過する排気ガス流量は 0 度から 45 度以下の間で調整され、ウエストゲートバルブ 11 の開度が 45 度以上のときは、開度に拠らず、排気ガスのほとんどはバイパス通路 10 に流れるようになっている。すなわち、ウエストゲートバルブ 11 の開度が所定以上のときには、ウエストゲートバルブ 11 の開度の拠らず、タービン 3 a の回転速度は一定となる。尚、図 2 には、ウエストゲートバルブ 11 の開度が第 1 開度である 45 度（半開）の時を、図 3 には、ウエストゲートバルブ 11 の開度が第 2 開度である 90 度（全開）の時を示している。

【0025】

バイパス通路 10 の吐出口より下流であって、バイパス通路 10 の延長方向には、空燃比センサ 12 が備えられている。また空燃比センサ 12 はウエストゲートバルブ 11 の支点が設けられた側から、排気通路 5 内に突出するように設けられている。そして、図 2 のようにウエストゲートバルブ 11 の開度が小さい第 1 開度であるときには、バイパス通路 10 の吐出口と空燃比センサ 12 がウエストゲートバルブ 11 を挟んで反対側に位置するようになっている。そのため、バイパス通路 10 から吐出された排気ガスはウエストゲートバルブ 11 の裏面に沿って流れ、バイパス通路 10 から吐出された排気ガスのうち、空燃比センサ 12 に排気ガスが直接当たる排気ガスの割合は小さくなっている。

【0026】

一方、図 3 のようにウエストゲートバルブ 11 の開度が全開付近（第 2 開度）のときには、バイパス通路 10 の吐出口と空燃比センサ 12 との間にウエストゲートバルブ 11 が挟まれないようになっている。そのため、バイパス通路 10 から吐出された排気ガスは、バイパス通路 10 の延長方向に流れるので、バイパス通路 10 から吐出された排気ガスのうち、大部分が空燃比センサ 12 に直接当たるようになっている。

【0027】

このように、本実施形態では、ウエストゲートバルブ 11 の開度を制御することで、排気ガスの吐出方向を変え、バイパス通路 10 から吐出された排気ガスのうち、直接空燃比センサ 12 に当たる排気ガスの割合を変えることができる。

次に図 4 を参照して、本実施形態におけるウエストゲートバルブ開度の制御について説明する。

【0028】

エンジン 1 が始動されると、ECU 20 は、外気温センサ、冷却水温センサ 4 によって外気温、冷却水温を検出し（S100）、これに基づいて冷間始動か否かを判断する（S200）。冷間始動でないと判断した場合（S200 で No）には、ウエストゲートバルブ 11 を運転状況に応じて開閉する通常の制御へと移る。すなわち、ウエストゲートバルブ 11 を第 2 開度である 90 度まで開くようにして、空燃比センサ 12 の暖機等が行えるようにする。

【0029】

一方冷間始動であると判断した場合（S200 で Yes）には、S300 へ処理が移り、ウエストゲートバルブ 11 の最大開度を全開時の 50 %（第 1 開度）以下に制限する。具体

10

20

30

40

50

的には、運転状況に応じて設定されるウエストゲートバルブ 11 の開度が 50 % より大きい場合にも、ウエストゲートバルブ 11 の開度が 50 % になるように、ガード値を設ける。

その後、ECU 20 は、外気温センサ、冷却水温センサ 4 によって再び外気温、冷却水温を検出し (S 400)、これに基づいて、エンジン 1 の暖機が完了したかを判断する (S 500)。エンジン 1 の暖機が完了していないと判断した場合 (S 500 で No) には、処理は S 400 に戻り、最大開度の制限を継続する。

一方、エンジン 1 の暖機が完了したと判断した場合、最大開度の制限を解除し (S 600)、ウエストゲートバルブ 11 を運転状況に応じて開閉する通常の制御へと移る。

【0030】

次に、図 5 を参照して、本実施形態で行われるインバランス検出制御について説明する。インバランス検出制御が開始されると、まず S 10 において、ウエストゲートバルブ 11 の開度制限が実行されているか否かを判断する。ウエストゲートバルブ 11 の開度制限が実行中である場合 (S 10 で Yes) には、インバランス検出不可として本制御を終了する。

【0031】

一方、ウエストゲートバルブ 11 の開度制限が実行中でない場合 (S 10 で No) には、インバランス検出可として、S 20 に処理が移る。S 20 では、インバランス検出の精度向上のため、ウエストゲートバルブ 11 の開度を全開とする。

【0032】

S 30 では、エアフローメータ 13 の検出値、過給圧センサ 16 の検出値、スロットル開度センサ 32 の検出値、クランク角センサ 33 の検出値から求められるエンジン回転速度などを用いて、エンジン本体 2 の各燃焼室 (#1 ~ #4) から排出された排気ガスが、空燃比センサ 16 に到達する時間を推定する。

【0033】

S 40 では、S 30 で推定された到達時間における空燃比センサ 16 の検出値を読み込み、各燃焼室 (#1 ~ #4) の空燃比を算出する。S 50 では、これらと比較し、空燃比の気筒間インバランスが生じていないかを判断し、インバランスフラグを ON または OFF として (S 60、S 70) この処理を終了する。

【0034】

本実施の形態にかかる内燃機関の制御装置によれば、以下の作用効果を奏することができる。

【0035】

(1) 本実施形態では、ウエストゲートバルブ 11 の開度を制御することによって、バイパス通路 10 から吐出された排気ガスのうち、空燃比センサ 12 に直接当たる割合を制御できるように、バイパス通路 10、ウエストゲートバルブ 11、空燃比センサ 12 を配置している。そのため、ウエストゲートバルブ 11 の開度の制御によって、空燃比センサ 12 の被水を抑制可能になっているとともに、空燃比を精度よく検出すべきときには、排気ガスを直接空燃比センサ 12 に当てることができる。

【0036】

(2) 本実施形態では、冷間始動時には、温間始動時よりも、バイパス通路 10 から吐出された排気ガスのうち、空燃比センサ 12 に直接当たる割合を小さくするように、ウエストゲートバルブ 11 の開度を制御している。そのため、凝縮水の発生しやすい冷間始動時には、空燃比センサ 12 に直接当たる排気ガスの割合を減少させ、空燃比センサ 12 の被水を抑制することができる。

【0037】

(3) 本実施形態では、ウエストゲートバルブ 11 の開度を冷間始動時には第 1 開度、温間始動時には第 2 開度になるようにしている。これにより、冷間始動時には、空燃比センサ 12 の被水を抑制する一方、温間始動時には、触媒 15 の暖機、空燃比センサ 12 の暖機を促進することができる。

10

20

30

40

50

【0038】

(4) また、本実施形態では、ウエストゲートバルブ11の開度が小さい第1開度であるときには、バイパス通路10の吐出口と空燃比センサ12がウエストゲートバルブ11を挟んで反対側に位置し、ウエストゲートバルブ11の開度が全開付近(第2開度)のときには、バイパス通路10の吐出口と空燃比センサ12との間にウエストゲートバルブ11が挟まれないようになっている。そのため、ウエストゲートバルブ11の開度によって、空燃比センサ12に直接当たる排気ガスの割合を変化させることができる。

【0039】

(5) 本実施形態では、空燃比センサ12により空燃比の気筒間インバランスを検出している。気筒間インバランスを精度良く検出するには、燃焼室から排出された排気ガスが、空燃比センサ12に到達するまでの時間を精度よく推定することが求められる。しかしながら、ターボチャージャ3を通過する排気ガスは、空燃比センサ12に到達するまでの時間が、タービン3aの回転速度に依存するため、その推定が困難となる。そのため、バイパス通路11から吐出された排気ガスを空燃比センサ12に当てることで、精度良く気筒間インバランスを検出できるようにしている。

【0040】

(6) 本実施形態では、ウエストゲートバルブ11の開度制限が実行されているときは、空燃比の気筒間インバランス検出を行わないようにしている。そのため、空燃比センサ16の検出精度が悪化しているときに、気筒間インバランス検出を行わないので、検出精度を向上させ、誤検出を抑制することができる。

【0041】

(7) 本実施形態では、ウエストゲートバルブ11の開度が所定開度以上のときには、タービン3aを通過する排気ガスの流量が変化しないようにした。すなわち、所定開度以上ではバイパス通路10から吐出される排気ガスの吐出方向のみが変化する。そのため、始動時には、タービン3aへの排気ガス流入を防止し、バイパス通路10を通過した排気ガスで触媒15を暖機する暖機促進と、空燃比センサの被水抑制を両立することができる。

【0042】

なお、本発明にかかる内燃機関の制御装置は以下の態様においても実施することができる。

【0043】

本実施形態では、ウエストゲートバルブ11は0度から90度の範囲で開度することでバイパス通路10を開閉する例を示したが、ウエストゲートバルブ11の動作形態はこれに限られるものでない。運転状況に応じて開度を変え、バイパス通路10を流れる排気ガスの流量を可変であるものであればよい。

【0044】

本実施形態では、ウエストゲートバルブ11の開度が半開のときを第1開度、空燃比センサ12が全開のときを第2開度としたが、これに限られるものでない。これらの関係が逆になるようにバイパス通路10の吐出口、ウエストゲートバルブ11、空燃比センサ12を配置してもよいし、第1開度、第2開度はそれぞれ範囲を有してもよい。

【0045】

本実施形態では、ウエストゲートバルブ11の開度を制限する手法として、ガード値を設ける例を示した。しかし、ウエストゲートバルブ11の開度を制限する手法は、これに限られるものでない。例えば運転状況から決定されるウエストゲートバルブ11の開度に所定ゲインを乗ずることにより、その開度を制限してもよい。

【0046】

本実施形態では、S500にて冷却水温センサ4にて検出した、エンジン本体2の冷却水温にて暖機が完了したかを判断した。しかし、ウエストゲートバルブ11の開度制限を解除する条件はこれに限られるものでない。例えば、燃料噴射量やエンジン回転速度などから凝縮水量が所定以下になるまでの時間を推定し、この時間が経過後に開度制限を解除

10

20

30

40

50

するようにしてもよい。

【００４７】

本実施形態では、空燃比センサ１１を用いて、気筒間インバランス検出を行う例を示したが、本発明の適用範囲は、気筒間インバランス検出を行う内燃機関に限られるものではない。空燃比センサ１１の出力に応じて、燃料噴射量を変更するものでもよい。

【００４８】

本実施形態では、ウエストゲートバルブ１１は半開時までタービン３ａへの排気ガスの流量を変化させるものとし、それ以上の開度では、バイパス通路から吐出される吐出方向のみを変化させるものとした。しかしながらウエストゲートバルブ１１の開度による流量制御はこの態様に限られるものではない。開度制御の全領域にわたって、タービン３ａへの排気ガスの流量を変化させるようにしてもよい。

【符号の説明】

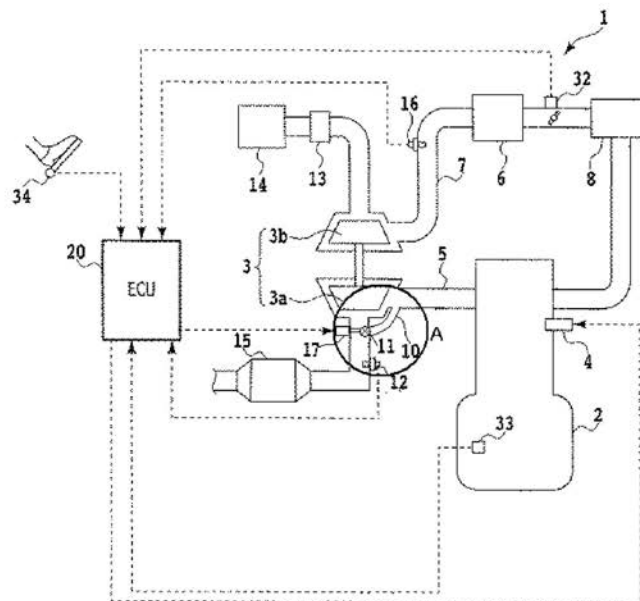
【００４９】

１・・・エンジン、２・・・エンジン本体、３・・・ターボチャージャ、３ａ・・・タービン、３ｂ・・・コンプレッサ、４・・・冷却水温センサ、５・・・排気通路、６・・・インタークーラ、７・・・吸気通路、８・・・サージタンク、９・・・スロットル、１０・・・バイパス通路、１１・・・ウエストゲートバルブ、１２・・・空燃比センサ、１３・・・エアフローメータ、１４・・・エアクリーナ、１５・・・触媒、１６・・・過給圧センサ、１７・・・アクチュエータ、２０・・・ＥＣＵ、３２・・・スロットル開度センサ、３３・・・クランク角センサ、３４・・・アクセルポジションセンサ、

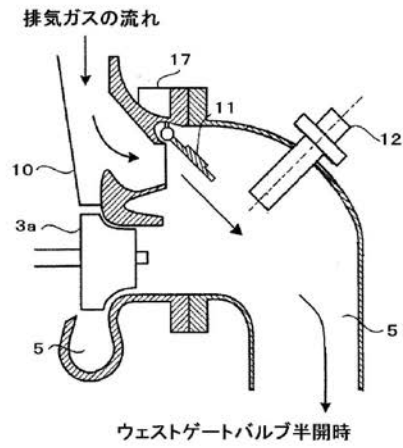
10

20

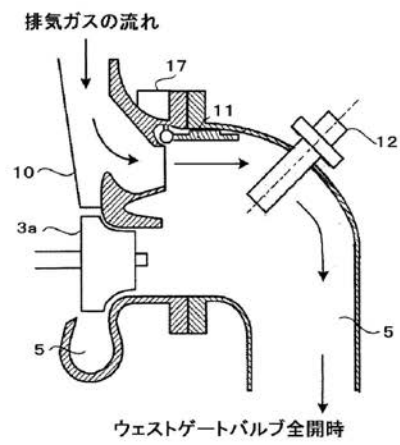
【図１】



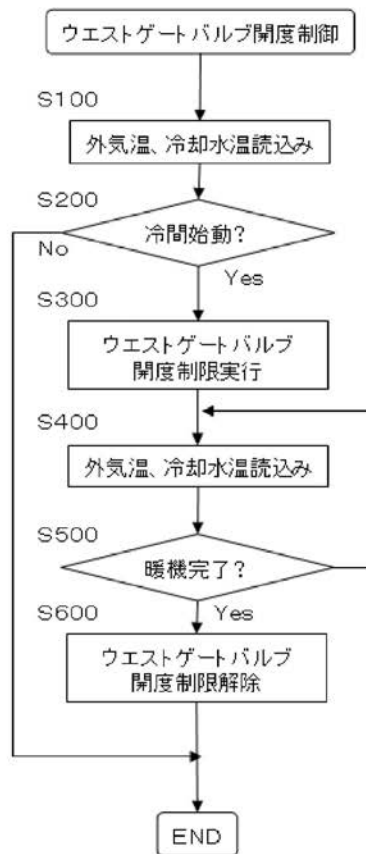
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

