

(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2016-17431

(P2016-17431A)

(43) 公開日 平成28年2月1日(2016. 2. 1)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
FO2D 23/00 (2006.01)	FO2D 23/00 A	3G005
FO2B 37/18 (2006.01)	FO2B 37/12 3O1A	3G092
FO2B 37/12 (2006.01)	FO2B 37/12 3O2E	
	FO2B 37/12 3O2D	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2014-139603 (P2014-139603)	(71) 出願人	000006208
(22) 出願日	平成26年7月7日 (2014. 7. 7)		三菱重工業株式会社
			東京都港区港南二丁目16番5号
		(74) 代理人	110000785
			誠真IP特許業務法人
		(72) 発明者	古川 雄太
			東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内
		Fターム(参考)	3G005 EA16 FA04 FA37 GA02 GB27
			GD13 GD14 GE09 JA12
			3G092 AA18 AB06 DB03 DC01 EA01
			EA02 EA10 EC09 FA03 GA03
			HA05Z HA06Z HA11Z HE01Z HE08Z

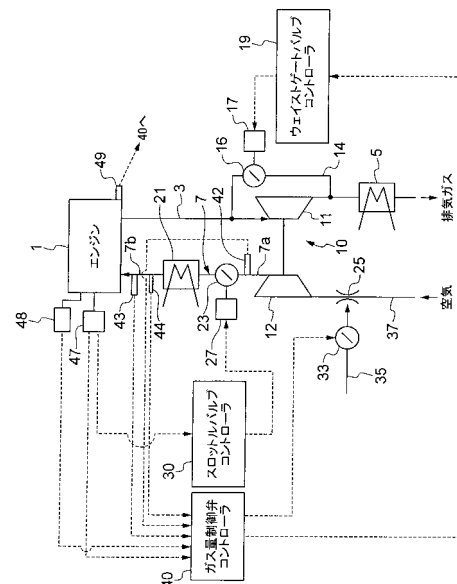
(54) 【発明の名称】 排気ターボ過給機付きエンジン

(57) 【要約】

【課題】 必要な負荷応答性を確保し、必要以上のポンピング損失を増大させる虞がない排気ターボ過給機付きエンジンを提供する。

【解決手段】 排気ターボ過給機付きエンジンは、排気通路に接続され排気ターボ過給機のタービンをバイパスする排気バイパス通路と、この通路を開閉するウェイストゲートバルブと、吸気通路に設けられたスロットルバルブとを備える。前記吸気通路の前記スロットルバルブよりも上流側及び下流側に第1圧力センサ及び第2圧力センサが設けられ、前記第1圧力センサ及び前記第2圧力センサからの圧力値から圧力差を算出し、圧力差が閾値よりも小さいときに前記ウェイストゲートバルブを閉作動させ、圧力差が前記閾値よりも大きいときに前記ウェイストゲートバルブを開作動させるバルブ開閉制御手段が設けられる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

排気通路の排気ターボ過給機入口から該排気ターボ過給機のタービンをバイパスして前記排気ターボ過給機出口に接続される排気バイパス通路と、

前記排気バイパス通路を開閉してエンジン出力を調整するウェイストゲートバルブと、

前記排気ターボ過給機とエンジンとの間の吸気通路に該エンジンへの吸気量を制御するスロットルバルブと、

前記吸気通路の前記スロットルバルブよりも上流側及び下流側に設けられ、前記吸気通路中の吸気圧力を検出する第 1 圧力センサ及び第 2 圧力センサと、

前記第 1 圧力センサ及び前記第 2 圧力センサにより検出された圧力値に基づいてこれらの圧力差を算出し、この算出された圧力差が予め設定された閾値よりも小さいときには、前記ウェイストゲートバルブを開作動させ、前記算出された圧力差が前記閾値よりも大きいときには、前記ウェイストゲートバルブを開作動させるバルブ開閉制御手段と、を備える

10

ことを特徴とする排気ターボ過給機付きエンジン。

【請求項 2】

前記閾値は、エンジン負荷が大きい域では一定に設定され、前記エンジン負荷が小さい域では前記一定の閾値よりも大きな閾値に設定され、

前記バルブ開閉制御手段は、前記閾値が前記一定の閾値よりも大きくなる域では前記ウェイストゲートバルブの開度を小さくするように制御し、前記閾値が一定する域は前記ウェイストゲートバルブの開度を大きくするように制御する

20

ことを特徴とする請求項 1 に記載の排気ターボ過給機付きエンジン。

【請求項 3】

前記閾値が前記一定の閾値よりも大きくなる域の閾値は、前記エンジン負荷が増大するに従って前記閾値が減少するような前記エンジンの負荷との関数又はマップとして予め設定されている

ことを特徴とする請求項 2 に記載の排気ターボ過給機付きエンジン。

【請求項 4】

前記閾値が前記一定の閾値よりも大きくなる域の閾値は、潤滑油温度が増大するに従って前記閾値が減少するような前記エンジンの潤滑油温度との関数又はマップとして予め設定されている

30

ことを特徴とする請求項 2 に記載の排気ターボ過給機付きエンジン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、主として 4 サイクルガスエンジンに適用され、排気通路の排気ターボ過給機入口からタービンをバイパスして過給機出口に接続される排気バイパス通路と、該排気バイパス通路を開閉してエンジン出力を調整するウェイストゲートバルブとを備えた排気ターボ過給機付きエンジンに関する。

【背景技術】

40

【0002】

排気ターボ過給機によるエンジンへの過給圧の供給を調整等するために、排気ガスの一部を分流させることによりタービンへの流入量を調節可能な排気ターボ過給機付きエンジンが知られている。

【0003】

このような排気ターボ過給機付きエンジンには、例えば特許文献 1 に記載されているように、排気通路の排気ターボ過給機入口と過給機出口との間を繋いでタービンをバイパスする排気バイパス通路が設けられ、この排気バイパス通路にこの通路を開閉するウェイストゲートバルブが設けられている。排気ターボ過給機付きエンジンに吸気を供給する吸気通路には、スロットルバルブが設けられている。スロットルバルブは、エンジン回転数を

50

検出するエンジン回転数検出器の検出値に基づいてスロットルバルブの開度が調整されるようになっている。

【0004】

このようなスロットルバルブが設けられた排気ターボ過給機付きエンジンでは、冬季や寒冷地での運転時のような、エンジンへの吸入空気の温度（吸入温度）や吸入空気の湿度（吸入湿度）が低くなる運転時には、空気密度の増加によって排気ターボ過給機の過給圧力つまり吸気圧力が高くなる。従って、吸入温度や吸入湿度が低くなる運転時には、空気過剰率を一定の目標値に保持するために、スロットルバルブの開度を吸入温度や吸入湿度が高くなる夏季等での運転時に比べて小さくする必要があるが、このようにすると、特に高負荷、高回転運転時において、シリンダ内のポンプ損失が増大して熱効率が低下する虞が生じる。

10

【0005】

そこで、シリンダ内のポンプ損失の増大を抑制できるスロットルバルブの許容最小開度を設定しておき、エンジンへの吸入温度や吸入湿度が低くなる運転時等において、スロットルバルブの開度が許容最小開度よりも小さくなると、ウェイストゲートバルブの開度を増加させて、排気ターボ過給機の排気タービンに作用する排気ガス流量を減少させる。したがって、排気ターボ過給機のコンプレッサからエンジンに供給される吸気量が減少してエンジン回転数が低下し、エンジン回転数を目標回転数に維持するためにスロットルバルブの開度が増加する。このため、エンジンの高負荷、高回転運転時に、スロットルバルブの開度を小さくすることなくエンジンを正常運転することができ、高負荷、高回転運転時において、シリンダ内のポンプ損失の増大を回避でき熱効率の低下を防止することができる。

20

【0006】

また、特許文献1に記載の排気ターボ過給機付きエンジンでは、エンジンへの吸入温度や吸入湿度が低くなる運転時に、空気過剰率を一定の目標値に保持するために、スロットルバルブの開度を全開あるいはその近傍の開度になるように設定しておき、エンジンの空気過剰率の実測値と空気過剰率の目標値との差が小さくなるように、ウェイストゲートバルブの開度を制御する。これにより、エンジンの高負荷、高回転運転時に、スロットルバルブの開度を大きく保持してエンジンを所要の空気過剰率で以って正常運転することができ、高負荷、高回転運転時において、シリンダ内のポンプ損失の増大を回避でき熱効率の低下を防止することができる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2010-14122号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、スロットルバルブは、吸気通路においてスロットルバルブよりも下流側の吸気圧力を調整する役割を担っているが、スロットルバルブ開度とスロットルバルブに起因する圧力損失との関係はリニアな関係ではなく、特にスロットルバルブ開度が全開付近ではスロットルバルブ開度とスロットルバルブに起因する圧力損失との関係の感度が低いため、全開付近のスロットルバルブ開度を制御に用いると、所望の空気過剰率にする精度が低下する虞がある。

40

【0009】

また、スロットルバルブは、固体差があり、スロットルバルブ開度を一定にした場合でも、スロットルバルブに起因する圧力損失が一定にならない場合があり、必要な負荷応答性を確保することができず、また必要以上にポンピング効率を低下させる虞が生じる。

【0010】

また、スロットルバルブに起因する圧力損失は、スロットルバルブ開度の他に、吸気の

50

流量等の影響を受けるので、スロットルバルブ開度を一定にした場合でも、スロットルバルブでの圧力損失が一定とならない場合がある。このため、必要な負荷応答性を確保することができず、また必要以上にポンピング効率を低下させる虞が生じる。

【0011】

上述の事情に鑑みて、本発明の少なくとも幾つかの実施形態は、スロットルバルブの開度の大きさやスロットルバルブの個体差に関係なく、必要な負荷応答性を確保することができ、また必要以上にポンピング効率を低下させる虞がない排気ターボ過給機付きエンジンを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の幾つかの実施形態に係わる排気ターボ過給機付きエンジンは、
排気通路の排気ターボ過給機入口から該排気ターボ過給機のタービンをバイパスして前記排気ターボ過給機出口に接続される排気バイパス通路と、
前記排気バイパス通路を開閉してエンジン出力を調整するウェイストゲートバルブと、
前記排気ターボ過給機とエンジンとの間の吸気通路に該エンジンへの吸気量を制御するスロットルバルブと、

前記吸気通路の前記スロットルバルブよりも上流側及び下流側に設けられ、前記吸気通路中の吸気圧力を検出する第1圧力センサ及び第2圧力センサと、

前記第1圧力センサ及び前記第2圧力センサにより検出された圧力値に基づいてこれらの圧力差を算出し、この算出された圧力差が予め設定された閾値よりも小さいときには、前記ウェイストゲートバルブを閉作動させ、前記算出された圧力差が前記閾値よりも大きいときには、前記ウェイストゲートバルブを開作動させるバルブ開閉制御手段と、を備えるように構成される。

【0013】

上記排気ターボ過給機付きエンジンによれば、吸気量が不足な場合、エンジン回転数を一定に保持するため、スロットルバルブが開側となる。このため、スロットルバルブ前後の圧力差は閾値よりも小さくなり、ウェイストゲートバルブは閉側に作動する。このため、スロットルバルブの開度を大きくすることなく、負荷応答性を確保することができる。また、吸気量が余剰な場合、エンジン回転数を一定に保持するため、スロットルバルブが閉側となる。このため、スロットルバルブ前後の圧力差は閾値よりも大きくなり、ウェイストゲートバルブは開側に作動する。このため、スロットルバルブの開度を小さくすることなく、ポンプ損失の増大を回避することができる。

【0014】

また、幾つかの実施形態では、

前記閾値は、エンジン負荷が大きい域では一定に設定され、前記エンジン負荷が小さい域では前記一定の閾値よりも大きな閾値に設定され、

前記バルブ開閉制御手段は、前記閾値が前記一定の閾値よりも大きくなる域では前記ウェイストゲートバルブの開度を小さくするように制御し、前記閾値が一定する域はウェイストゲートバルブの開度を大きくするように制御するように構成される。

【0015】

この場合、バルブ開閉制御手段は、閾値が一定の閾値よりも大きくなる域ではウェイストゲートバルブの開度を小さい方向に存在させるように制御し、閾値が一定する域はウェイストゲートバルブの開度を大きい方向に存在させるように制御するので、例えば、機関負荷が変動する可能性が高い低負荷域において、ウェイストゲートバルブの開度を小さい側で制御することができる。このため、過給機による吸気の過給圧が高くスロットル弁での吸気量調整代が大きい場合、負荷変動に応じた負荷応答性を確保することができる。また、機関負荷が一定となる可能性の高い高負荷域では、ウェイストゲートバルブの開度を大きい側で制御することができるので、過給機による吸気の過給圧を減少させて必要以上にポンピング効率を低下させる虞が少なくすることができる。

【0016】

また、幾つかの実施形態では、

前記閾値が一定の閾値よりも大きくなる域の閾値は、前記エンジン負荷が増大するに従って前記閾値が減少するような前記エンジンの負荷との関数又はマップとして予め設定されているように構成される。

【0017】

この場合、変更閾値は、閾値が一定の閾値よりも大きくなる域の閾値は、エンジン負荷が増大するに従って閾値が減少するようなエンジンの負荷との関数又はマップとして予め設定されているように構成されるので、例えば、機関負荷が変動する可能性が高い低負荷域において機関負荷が徐々に増加するような場合に、負荷変動に応じた負荷応答性をより確実に確保することができる。

10

【0018】

また、幾つかの実施形態では、前記閾値が一定の閾値よりも大きくなる域の閾値は、潤滑油温度が増大するに従って前記閾値が減少するような前記エンジンの潤滑油温度との関数又はマップとして予め設定されているように構成される。

【0019】

この場合、エンジンの負荷応答性が悪い潤滑油温度が低い領域ではウェイストゲートバルブの開度を小さい側で制御することができる。このため、過給機による吸気の過給圧が高くスロットル弁での吸気量調整代が大きいいため負荷応答性を補うことができる。

【発明の効果】

【0020】

本発明の少なくとも幾つかの実施形態によれば、スロットルバルブの開度の大きさやスロットルバルブの個体差に関係なく、必要な負荷応答性を確保することができ、また必要以上にポンピング損失を増大させる虞がない排気ターボ過給機付きエンジンを提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の一実施形態に係わる排気ターボ過給機付きエンジンの全体構成を示す系統図である。

【図2】ウェイストバルブコントローラのブロック図である。

【図3】スロットルバルブ開度及びスロットルバルブ前後の圧力差の吸気流量に対する感度を説明するためのグラフである。

30

【図4】圧力差が確保されたときに負荷変動に対応可能な場合の制御説明図である。

【図5】圧力差が不足したときに負荷変動に対応できない場合の制御説明図である。

【図6】排気ターボ過給機付きエンジンの制御説明図である。

【図7】機関負荷に応じてスロットルバルブ前後の圧力差の閾値を変えて制御する場合の制御説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、添付図面に従って本発明の排気ターボ過給機付きエンジンの実施形態について、図1～図7を参照しながら説明する。なお、この実施形態に記載されている構成部品の材質、形状、その相対的配置等は、本発明の範囲をこれに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

40

【0023】

排気ターボ過給機付きエンジン1（以下、単に「エンジン1」と記す）は、図1に示すように、エンジン1の排気通路3の下流側から上流側に向かって排熱回収装置5及び排気ターボ過給機10の排気タービン11が配設されている。排熱回収装置5は、排熱を回収して外部に排出する。排気通路3の排気ターボ過給機入口と排気ターボ過給機出口との間には、排気ターボ過給機10の排気タービン11をバイパスする排気バイパス通路14が接続されている。この排気バイパス通路14には、排気バイパス通路14を開閉するウェイストゲートバルブ16が設けられている。ウェイストゲートバルブ16には、これを開

50

閉駆動するウェイストゲートバルブアクチュエータ１７が接続されている。ウェイストゲートバルブアクチュエータ１７の作動は、後述するウェイストゲートバルブコントローラ１９によって行われる。

【００２４】

また、エンジン１は、エンジン１の吸気通路７の下流側から上流側に向かって吸気冷却器２１、スロットルバルブ２３、排気ターボ過給機１０のコンプレッサ１２、ミキサー２５が配設されている。吸気冷却器２１は、吸気を冷却してエンジン１に供給する。スロットルバルブ２３は吸気の流量を調整する。スロットルバルブ２３には、スロットルバルブ２３の開度を調整するスロットルバルブアクチュエータ２７が接続されている。スロットルバルブアクチュエータ２７の作動制御は、後述するスロットルバルブコントローラ３０によって行われる。ミキサー２５には、ガス量制御弁３３が接続され、ガス量制御弁３３に繋がる燃料ガス通路３５からの燃料ガスと吸入空気通路３７からの吸入空気とを混合した混合ガスを排気ターボ過給機１０のコンプレッサ１２に供給する。ガス量制御弁３３の開閉制御は、後述するガス量制御弁コントローラ４０によって行われる。

【００２５】

吸気通路７のうちスロットルバルブ２３とコンプレッサ１２との間の吸気通路７ａには、吸気通路７ａ内の吸気の圧力を検出する第１圧力センサ４２が設けられている。また、吸気冷却器２１よりも下流側の吸気通路７ｂには、吸気通路７ｂ内の吸気の圧力を検出する第２圧力センサ４３と、吸気通路７ｂ内の吸気の圧力を検出する吸気温度センサ４４が設けられている。これら第１圧力センサ４２、第２圧力センサ４３、吸気温度センサ４４は、ガス量制御弁コントローラ４０を介してウェイストゲートバルブコントローラ１９に電氣的に接続されている。また、エンジン１には、エンジン回転数を検出するエンジン回転数センサ４７及びエンジン負荷を検出するエンジン負荷センサ４８が取り付けられている。これらエンジン回転数センサ４７及びエンジン負荷センサ４８は、ガス量制御弁コントローラ４０に電氣的に接続されている。なお、エンジン１には、エンジン１内の潤滑油の温度を検出する後述する潤滑油温度センサ４９を取り付けてもよい。

【００２６】

次に、スロットルバルブコントローラ３０、ガス量制御弁コントローラ４０、ウェイストゲートバルブコントローラ１９について説明する。スロットルバルブコントローラ３０は、エンジン回転数センサ４７からのエンジン回転数の検出値に基づきスロットルバルブアクチュエータ２７を制御してスロットルバルブ２３の開度を制御する。ガス量制御弁コントローラ４０は、第２圧力センサ４３からの吸気圧力の検出値及び吸気温度センサ４４からの吸気温度の検出値、エンジン回転数センサ４７からのエンジン回転数の検出値に基づいてエンジンの空燃比を算出し、エンジンの空燃比に対応するガス量制御弁３３の開度を算出して、ガス量制御弁３３の作動を制御する。

【００２７】

ウェイストゲートバルブコントローラ１９は、図２に示すように、第１圧力センサ４２及び第２圧力センサ４３により検出された圧力値に基づいてこれらの圧力差を算出する圧力差算出部１９ａと、圧力差算出部１９ａによって算出された圧力差と予め設定された閾値との大きさを比較する比較部１９ｂと、閾値を記憶する記憶部１９ｃと、比較部１９ｂにより算出された圧力差が閾値よりも小さいときには、ウェイストゲートバルブ１６を閉じる方向に作動させ、算出された圧力差が閾値よりも大きいときには、ウェイストゲートバルブ１６を開く方向に作動させる駆動部１９ｄとを有してなる。ウェイストゲートバルブコントローラ１９は、エンジン１が始動すると作動するように構成されている。なお、圧力差算出部１９ａには、第１圧力センサ４２、第２圧力センサ４３の他にエンジン負荷センサ４８が電氣的に接続されている。エンジン負荷センサ４８についての詳細は後述する。駆動部１９ｄは、駆動部１９ｄからの制御信号に応じてウェイストゲートバルブアクチュエータ１７を作動させて、ウェイストゲートバルブ１６が開閉する。

【００２８】

ここで、スロットルバルブ２３の上流側及び下流側（以下、「スロットルバルブ前後」

10

20

30

40

50

と記す。)の圧力差と吸気通路7を流れる吸気の流量について図3を参照しながら説明する。図3は、吸気の流量と、スロットルバルブ23の開度及びスロットルバルブ前後の圧力差との関係を示している。このグラフの縦軸は吸気の流量を示し、横軸はスロットルバルブ23の開度及びスロットルバルブ前後の圧力差を示している。前述したように、従来技術では、スロットルバルブ23の開度が一定値以下となるとウェイストゲートバルブ16を開作動させ、スロットルバルブ23の開度が一定値以上となるとウェイストゲートバルブ16を閉作動させるように構成されているが、スロットルバルブ23の開度が全開付近(矢印Aで示した付近)では、流量に対する感度が低くなっている。このため、全開付近のスロットルバルブ開度を制御に用いると、制御の精度が低下する虞がある。

【0029】

一方、スロットルバルブ前後の圧力差と流量との関係は、リニアな関係(矢印Bで示した範囲)になっているので、スロットルバルブ開度の全量域において流量に対する感度は高い。本願発明は、このスロットルバルブ前後の圧力差と流量との関係を利用したものである。

【0030】

スロットルバルブ前後の圧力差の大きさを変えた場合の制御について、図4及び図5を参照しながら説明する。図4及び図5は、縦軸が各種パラメータ(スロット開度、機関負荷、機関回転数、圧力差 ΔP)の大きさを示し、横軸が時間を示している。図4に示すように、スロットルバルブ23(図1参照)は、吸気の流量を制御するものであるが、実線で示す機関負荷(エンジン負荷)が急激に上昇した場合には、機関回転数(エンジン回転数)が低下するので、吸気量を増すためにスロットルバルブ23が開作動する。このとき、圧力差 ΔP に余裕がある(圧力差が比較的に大きいこと)ほど、吸気量を増すことができ、より負荷変動に対する応答性を向上させることができる。ここで、圧力差 ΔP が一旦低下した後に徐々に増加するのは、排気ターボ過給機10(図1参照)による吸気の過給が追いついてきて吸気が徐々に過剰となってくるため、スロットルバルブ23が閉じ側に制御されて圧力差 ΔP が上がるためである。

【0031】

一方、図5に示すように、圧力差 ΔP に余裕がない場合(圧力差が比較的に小さい場合)には、実線で示す機関負荷(エンジン負荷)が急激に上昇して機関回転数(エンジン回転数)が低下し、吸気量を増すためにスロットルバルブ23(図1参照)3が開作動しても、圧力差 ΔP に余裕がないため、ウェイストゲートバルブ16(図1参照)が開く側に作動して排気ターボ過給機10(図1参照)による吸気の過給が少なくなり、機関回転数の増加が遅くなって、回転数変動が大きくなる。このため、圧力差 ΔP は余裕がある程度の大きさが必要である。しかしながら、圧力差 ΔP が大きすぎると、必要以上にポンピング損失を増大させる。そこで、本願では、必要な圧力差 ΔP を確保したうえで、エンジン1の回転数変動が大きくなることのない最低限の圧力差 ΔP を満たすような閾値が記憶部19c(図2参照)に設定されている。

【0032】

この閾値 P_s は、図6に示すように、閾値 P_s に制御幅を有した上限閾値 P_{su} と下限閾値 P_{sd} とを有して設定されている。

【0033】

次に、排気ターボ過給機付きエンジン1の作動について図1及び図6を参照しながら説明する。吸気量が余剰な場合、回転数を一定に保持するため、スロットル弁が閉側となる。このため、スロットルバルブ前後の圧力差は上限閾値 P_{su} よりも大きくなり、ウェイストゲートバルブ16は開側に作動する。このため、スロットルバルブ23の開度を小さくすることなく、ポンプ損失の増大を回避することができる。

【0034】

また、吸気量が不足な場合、回転数を一定に保持するため、スロットル弁が開側となる。このため、スロットルバルブ前後の圧力差は下限閾値 P_{sd} よりも小さくなり、ウェイストゲートバルブ16は閉側に作動する。このため、スロットルバルブ23の開度を大き

10

20

30

40

50

くすることなく、負荷応答性を確保することができる。

【0035】

なお、前述した実施形態では、閾値 P_s を一定としたが、図1及び図7(a)に示すように、閾値 P_s よりも大きな変更閾値 $P_{s'}$ を設定してもよい。この場合、変更閾値 $P_{s'}$ は、エンジン1の負荷が増大するに従って閾値が小さくなるようなエンジン負荷に対して一次関数となるように設定されている。図7(a)では、変更閾値 $P_{s'}$ は、マイナスの傾きを有した一次関数として設定されている。このようにすると、例えば、エンジン負荷が変動する可能性が高い低負荷域において、ウェイストゲートバルブ16の開度を小さい側で制御することができる。変更閾値 $P_{s'}$ は、マップとして記憶部19c(図2参照)に設定してもよい。

10

【0036】

なお、前述した実施形態では、変更閾値 $P_{s'}$ をエンジン負荷の関数として設定したが、エンジン負荷応答性に関係が深いエンジン1内の潤滑油の温度の関数として変更閾値 $P_{s'}$ を設定してもよい。この場合には、エンジン1に潤滑油の温度を検出する潤滑油温度センサ49(図1参照)を設け、この潤滑油温度センサ49をガス量制御弁コントローラ40を介してウェイストゲートバルブコントローラ19に電氣的に接続する。

【0037】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記の形態に限定されるものではなく、本発明の目的を逸脱しない範囲での種々の変更が可能である。例えば、上述した各種実施形態を適宜組み合わせてもよい。

20

【符号の説明】

【0038】

- 1 排気ターボ過給機付きエンジン
- 3 排気通路
- 5 背熱回収装置
- 7 吸気通路
- 10 排気ターボ過給機
- 11 排気タービン
- 12 コンプレッサ
- 14 排気バイパス通路
- 16 ウェイストゲートバルブ
- 17 ウェイストゲートバルブアクチュエータ
- 19 ウェイストゲートバルブコントローラ
- 19a 圧力算出部
- 19b 比較部
- 19c 記憶部
- 19d 駆動部
- 21 吸気冷却器
- 23 スロットルバルブ
- 25 ミキサー
- 27 スロットルバルブアクチュエータ
- 30 スロットルバルブコントローラ
- 33 ガス量制御弁
- 35 燃料ガス通路
- 37 吸入空気通路
- 40 ガス量制御弁コントローラ
- 42 第1圧力センサ
- 43 第2圧力センサ
- 44 吸気温度センサ
- 47 エンジン回転数センサ

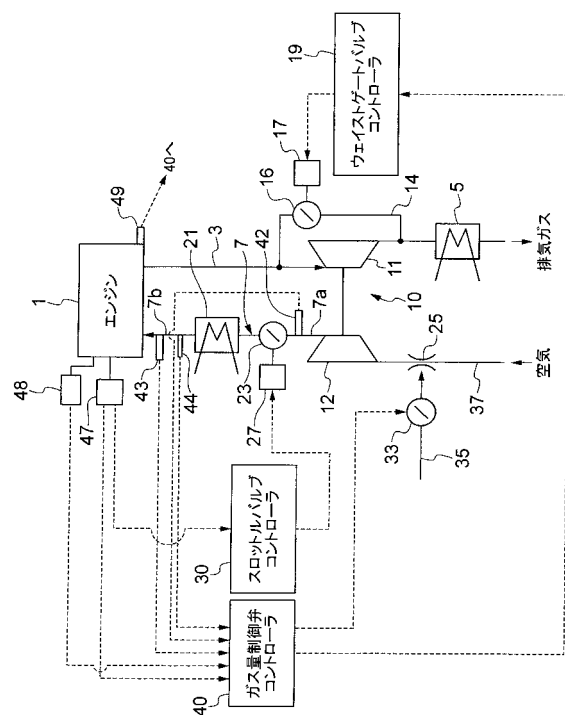
30

40

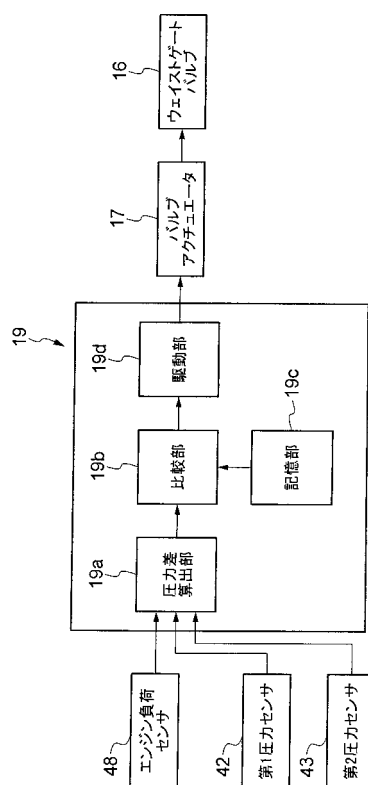
50

4 8 エンジン負荷センサ
4 9 潤滑油温度センサ
P s 閾値
P s ' 変更閾値
P s d 下限閾値
P s u 上限閾値

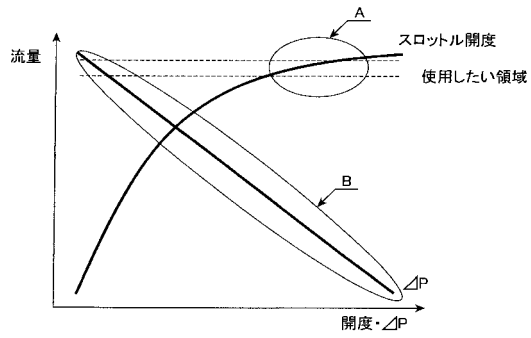
【図 1】



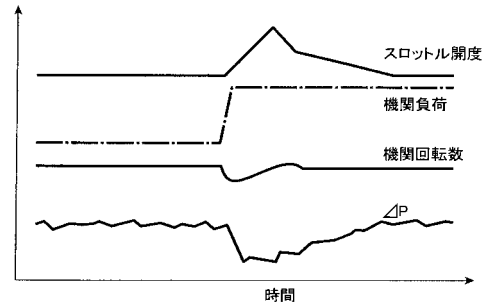
【図 2】



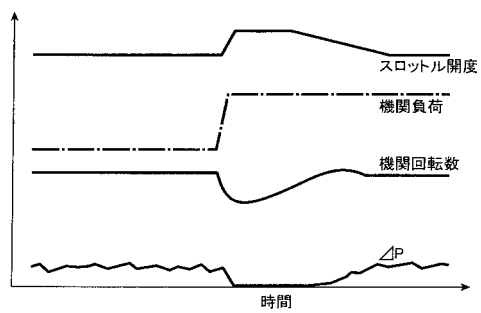
【図 3】



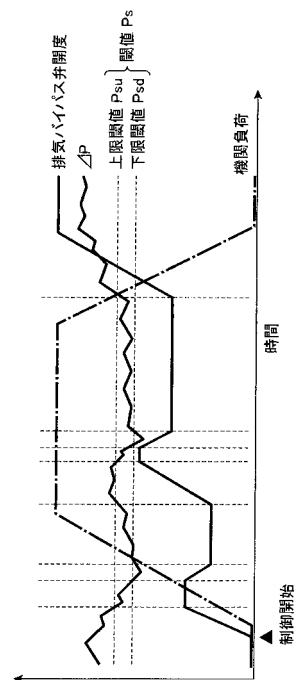
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

