

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5596709号  
(P5596709)

(45) 発行日 平成26年9月24日(2014.9.24)

(24) 登録日 平成26年8月15日(2014.8.15)

(51) Int.Cl.	F 1	
<b>FO2B 37/12 (2006.01)</b>	FO2B 37/12	3O1Z
<b>FO2B 39/16 (2006.01)</b>	FO2B 39/16	Z
<b>FO2B 37/24 (2006.01)</b>	FO2B 37/12	3O1Q
<b>FO2B 33/44 (2006.01)</b>	FO2B 33/44	H
<b>FO2B 37/10 (2006.01)</b>	FO2B 37/10	A
請求項の数 17 (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2011-551030 (P2011-551030)	(73) 特許権者	500277711
(86) (22) 出願日	平成21年2月19日 (2009.2.19)		ボルボ ラストバグナー アーバー
(65) 公表番号	特表2012-518125 (P2012-518125A)		スウェーデン国 エス-405 08 イ
(43) 公表日	平成24年8月9日 (2012.8.9)		エテポリィ (番地なし)
(86) 国際出願番号	PCT/SE2009/000096	(74) 代理人	100098729
(87) 国際公開番号	W02010/095983		弁理士 重信 和男
(87) 国際公開日	平成22年8月26日 (2010.8.26)	(74) 代理人	100116757
審査請求日	平成24年1月31日 (2012.1.31)		弁理士 清水 英雄
		(74) 代理人	100123216
			弁理士 高木 祐一
		(74) 代理人	100163212
			弁理士 溝淵 良一
		(74) 代理人	100173048
			弁理士 小椋 正幸
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 タービン効率をコントロールするための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃エンジンのためのターボ・ユニット内のタービン効率をコントロールする方法であって、

タービン・ロータの上流のエリア内において、その同じエリア内の排気ガスの流れとは異なる方向の排気ガスの流れを、前記タービン・ロータの上流のエリア内に配される排出口を通じて提供するステップと、

前記異なる方向の排気ガスの流れをバルブによって調整するステップと、

少なくともブースト圧力および/またはEGR流を入力パラメータとして有するコントロール・ユニットから前記バルブをコントロールするステップと、

を包含する方法。

【請求項 2】

さらに、前記エリア内において、前記排気ガスの流れのための複数の排出口を提供するステップを包含する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

さらに、前記排出口のそれぞれにオン/オフ・バルブを提供するステップを包含する、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

さらに、前記排出口のそれぞれに可変バルブを提供するステップを包含する、請求項 2 に記載の方法。

## 【請求項 5】

さらに、前記バルブをターボ・ユニット・ハウジングの外側に提供するステップを包含する、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の方法。

## 【請求項 6】

さらに、前記バルブをターボ・ユニット・ハウジング内に統合するステップを包含する、請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の方法。

## 【請求項 7】

さらに、前記ターボ・ユニットのポリュートから前記排気ガスの流れを提供するステップを包含する、請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の方法。

## 【請求項 8】

さらに、排気ガス・マニフォールドから前記排気ガスの流れを提供するステップを包含する、請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の方法。

## 【請求項 9】

さらに、前記ターボ・ユニットの圧縮機の下流の排出口から、または外部圧縮機タンクから前記排気ガスの流れを提供するステップを包含する、請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の方法。

## 【請求項 10】

さらに、可調羽根を伴う前記ターボ・ユニットを提供するステップと、  
少なくとも部分的に前記羽根の下流であり、かつ前記タービンの上流である羽根のない空間内において前記排気ガスの流れを提供するステップと、  
を包含する、請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の方法。

## 【請求項 11】

内燃エンジンのためのターボ・ユニット内のタービン効率をコントロールするためのシステムであって、

タービン・ロータの上流のタービン・スクロール排出口内に配される、前記タービン・スクロール排出口内の排気ガスの方向とは異なる方向の排気ガスの流れを提供するための少なくとも 1 つの排出口と、

排気ガスの流れを提供するための供給源と、前記タービン・スクロール排出口内の前記排出口の間に配される、前記異なる方向の排気ガスの流れを調整するためのバルブと、

前記バルブをコントロールするためのコントロール・ユニットであって、少なくともブースト圧力および/または EGR 流を入力パラメータとして有するコントロール・ユニットと、  
を包含するシステム。

## 【請求項 12】

各排出口の上流に 1 つのバルブが提供され、それにおいて前記バルブは、オン/オフ・タイプまたは連続可変のものとすることができる、請求項 11 に記載のシステム。

## 【請求項 13】

前記バルブのうちの少なくとも 1 つは、前記ターボ・ユニットのハウジングの外側に提供される、請求項 11 または 12 に記載のシステム。

## 【請求項 14】

前記バルブのうちの少なくとも 1 つは、前記ターボ・ユニットのハウジング内に統合される、請求項 11 または 12 に記載のシステム。

## 【請求項 15】

前記排気ガスの流れを提供するための供給源は、前記内燃エンジンからの排気ガス、前記ターボ・ユニットの圧縮機からのブースト圧力、および圧縮空気タンクからなるグループのうちの 1 つである、請求項 11 乃至 14 のいずれかに記載のシステム。

## 【請求項 16】

前記ターボ・ユニットは可調羽根を包含し、前記タービン・スクロール排出口内に前記排気ガスの流れを提供するための前記少なくとも 1 つの排出口は、少なくとも部分的に前記羽根の下流であり、かつ前記タービンの上流である羽根のない空間内において提供され

10

20

30

40

50

る、請求項 1 1 乃至 1 5 のいずれかに記載のシステム。

【請求項 1 7】

請求項 1 1 乃至 1 6 のいずれかに記載のシステムを包含する乗り物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃エンジンに備えられるターボ・ユニット内のタービン効率をコントロールするための方法および装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ターボチャージャは、よく知られており、また動力出力を増加し、燃料消費ならびに排出物質を減少させ、かつ高い標高における空気濃度の減損を補償する目的のために燃焼エンジンとともに広く使用されている。概して言えば、ターボチャージャは、排気ガスのエネルギーを利用して空気圧縮機を駆動することによって、それが無いときに自然吸引を通じて誘導可能となる量より増加した燃焼プロセスのためのチャージ給気を提供する。この増加した給気は、より多くの燃料が燃焼することを可能にし、それによって、それが無い自然吸引条件の下において所定の気筒の排気量を有するエンジンからは得られない動力および出力の増加をもたらす。可変ジオメトリ・ターボチャージャ(VGT)は、吸気空気がエンジン速度の範囲にわたって最適化されることを可能にする。これは、タービンのステータ上の流入口案内羽根の角度を変更することによって達成され得る。流入口案内羽根のための最適ポジションは、所望のトルク応答、燃料の経済性、および排出物質要件の組み合わせから決定される。

【0003】

EGRシステムは、吸気マニホールド内の希釈率を増加させることによってNOx排出物質を低減するべく使用される。EGRは、一般的に吸気マニホールドを排気マニホールドと接続するEGRバルブを用いて達成される。

【0004】

気筒内においては、再循環された排気ガスが不活性ガスとして作用し、それにより火災および気筒内ガス温度を下げ、したがってNOxの形成を減少させる。その一方で再循環された排気ガスが新鮮な空気に置き換わり、気筒内混合気の空気対燃料比率を下げる。

【0005】

可変ジオメトリ・タービン(VGT)を伴うEGRエンジンにおいては、空気流およびEGR流がVGTポジションおよびEGRバルブによってコントロールされる。EGR駆動圧力は、ターボ効率および排気温度に依存する。高いターボ効率および/または高い排気温度においては、EGR駆動圧力が不十分となり、ブースト圧力を増加し、それによって排気温度を下げ、最終的に適切な量のEGRを駆動するためには大きなEGRバルブ面積を小さいVGTポジションとの組み合わせで使用しなければならない。ブースト圧力の増加は、通常、EGR駆動圧力の供給にも寄与するターボ効率の減少ももたらす。

【0006】

このことは、ターボ効率が高すぎる場合には、エンジンのブースト圧力ならびにそのほかの制限事項、たとえばターボ速度、最大気筒圧力、圧縮機温度等が、十分なEGR駆動圧力を達成するべくVGTポジションが減少されたときに、高くなりすぎること意味する。

【0007】

十分なEGR駆動圧力を作り出すために、今日のターボおよび/またはエンジンは、いかなるエンジン動作ポイントにおいてもいずれの制限を超えることがない形で、より低い実効ターボ効率に対して整合されるかまたは修正されている。この結果は、制限に到達しないエリア内におけるガス交換損失の増加およびより低いラムダに起因する燃料ならびに排出物質のペナルティであり、これが問題となり得る。EGRコントロール範囲も制限を受け、エンジンが達成可能な最大動力/トルクに制限を課し、それもまた問題となり得る

10

20

30

40

50

。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

したがって、本発明の目的は、ターボ・ユニットについてのガス交換損失ならびに制限されたEGR範囲に伴う上記の問題を克服することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この目的は、独立請求項の特徴によって達成される。そのほかの請求項および記述は、本発明の有利な実施態様を開示する。

10

【0010】

本発明の第1の態様によれば、内燃エンジンのためのターボ・ユニット内のタービン効率をコントロールする方法が提供され、当該方法は、タービン・ロータの上流のエリア内において、その同じエリア内の排気ガスの流れとは異なる方向のガスの流れを提供するステップと、前記流れをバルブによって調整するステップと、少なくともブースト圧力および/またはEGR流を入力パラメータとして有するコントロール・ユニットから前記バルブをコントロールするステップとを包含する。

【0011】

本発明の利点は、広い動作範囲の間におけるターボ効率の最適使用を可能にすることである。

20

【0012】

本発明の別の利点は、たとえばターボ速度、圧縮機温度、ピークの気筒圧力といったエンジンのコントロール可能性の増加を提供すること、燃料消費を低減すること、およびエンジンからの最大到達可能動力/トルクを増加することである。

【0013】

本発明による別の例の実施態様においては、さらにそれが、前記エリア内において、前記ガスの流れのための複数の排出口を提供するステップを包含する。

【0014】

この実施態様の利点は、さらにエンジンのコントロール可能性を増加し得ることである。

30

【0015】

本発明によるさらに別の例の実施態様においては、さらにそれが、前記排出口のそれぞれにオン/オフ・バルブを提供するステップを包含する。

【0016】

この実施態様の利点は、複数の排出口内に配される単純なオン/オフ・バルブが、前記エリア内に提供される流れの微調整を結果としてもたらし得ること、すなわちバルブのうちの1つまたは複数を開くことによって小さい増分で流れを調整できることである。

【0017】

さらに別の例の実施態様においては、さらにそれが、前記排出口のそれぞれに可変バルブを提供するステップを包含する。

40

【0018】

この実施態様の利点は、別の排出口を開くことによって別の流れを追加できるだけでなく、単一の排出口からの流れの調整もできること、すなわち前記エリア内へのガスの流れのさらに細かい調整が可能となり、それがまたエンジンのコントロール可能性をさらに増加させ得ることである。

【0019】

さらに別の例の実施態様においては、さらにそれが、前記バルブをターボ・ユニット・ハウジングの外側に提供するステップを包含する。

【0020】

この実施態様の利点は、それが安価かつ単純な解決策であり、既存のターボ・ユニット

50

に適用可能なことである。

【0021】

本発明によるさらに別の例の実施態様においては、さらにそれが、前記バルブをターボ・ユニット・ハウジング内に統合するステップを包含する。

【0022】

この実施態様の利点は、これによりコンパクトなターボ・ユニットが得られることであり、空間が制限される場合に使用できることである。

【0023】

本発明によるさらに別の例の実施態様においては、さらにそれが、ターボ・ユニットのポリュートから前記ガスの流れを提供するステップを包含する。

10

【0024】

この実施態様の利点は、これがコンパクトな解決策となり得ることである。

【0025】

本発明によるさらに別の例の実施態様においては、さらにそれが、排気ガス・マニホールドから前記ガスの流れを提供するステップを包含する。

【0026】

この実施態様の利点は、排気マニホールドからターボ・ユニットへのパイプ系統が短くなり、かつ単純になり得ることである。

【0027】

本発明によるさらに別の例の実施態様においては、さらにそれが、前記ターボ・ユニットの圧縮機の下流の排出口から、または外部圧縮機タンクから前記ガスの流れを提供するステップを包含する。

20

【0028】

この実施態様の利点は、十分なガスの流れを与えると同時に、その種のガスの流れが排気ガスより実質的に低い温度を有することから、ターボ・ユニットを冷却できることである。

【0029】

本発明の第2の態様によれば、内燃エンジンのためのターボ・ユニット内のタービン効率をコントロールするためのシステムが提供され、当該システムは、タービン・スクロール排出口内に配される、前記タービン・スクロール排出口内の排気ガスの方向とは異なる方向でガスの流れを提供するための少なくとも1つの排出口と、ガスの流れを提供するための供給源と前記タービン・スクロール排出口内の前記排出口の間に配される、前記ガスの流れを調整するためのバルブと、前記バルブをコントロールするためのコントロール・ユニットであって、少なくともブースト圧力および/またはEGR流を入力パラメータとして有するコントロール・ユニットとを包含する。

30

【0030】

本発明の第3の態様によれば、内燃エンジンのためのターボ・ユニット内のタービン効率をコントロールするためのシステムを包含する乗り物が提供され、当該システムは、タービン・スクロール排出口内に配される、前記タービン・スクロール排出口内の排気ガスの方向とは異なる方向でガスの流れを提供するための少なくとも1つの排出口と、ガスの流れを提供するための供給源と前記タービン・スクロール排出口内の前記排出口の間に配される、前記ガスの流れを調整するためのバルブと、前記バルブをコントロールするためのコントロール・ユニットであって、少なくともブースト圧力および/またはEGR流を入力パラメータとして有するコントロール・ユニットとを包含する。

40

【0031】

本発明は、上述の、およびそのほかの目的ならびに利点とともに以下の図面の中に略図的に示された実施態様の詳細な説明から最良の理解が得られるであろうが、それらの実施態様に限定されることはない。

【図面の簡単な説明】

【0032】

50

【図1】本発明の多様な例の実施態様によるところのターボ・ユニットの部分を図示した断面図である。

【図2】本発明の多様な例の実施態様によるところのターボ・ユニットの部分を図示した断面図である。

【図3】本発明の多様な例の実施態様によるところのターボ・ユニットの部分を図示した断面図である。

【図4】本発明の多様な例の実施態様によるところのターボ・ユニットの部分を図示した断面図である。

【図5】本発明の多様な例の実施態様によるところのターボ・ユニットの部分を図示した断面図である。

【図6】本発明によるところのターボ・ユニット内のタービンおよび羽根を図示した横断面図である。

【図7】内燃エンジンに提供される本発明の一例の実施態様を図示した概略図である。

【図8】本発明によるところの方法の一例の実施態様を図示した概略の流れ線図である。

【図9】先行技術の実施態様と本発明についてバルブ面積をEGR需要の関数として図示したグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0033】

図1～5は、本発明の多様な例の実施態様によるところのターボ・ユニットの部分の断面図を図示している。図1には、ポリユート・ハウジング102、羽根104、タービン・ロータ106、バルブ108、パイプ110、ガス流の流入口114、ガス流の排出口116、およびポリユート118が図示されている。ポリユート・ハウジング102は、完成されたターボ・ユニット・ハウジングの一部であり、当該ハウジングには、とりわけ支持ハウジングおよび圧縮機ハウジングも含まれるが、図1～5には図解されていない。これに関連してターボ・ユニット・ハウジングは、完成されたターボ・ユニットを構成する任意の部品として定義される。

【0034】

内燃エンジンからの排気ガスは、ポリユート118内を図1～5内の矢印Aによって示される方向へ流れる。排気ガスがタービン106を通過するとき、前記タービンが回転を始める。図1の実施態様には、タービンを通過する排気ガスの流量を増加または減少させるために可調羽根104も備えられている。ガスの流れは、タービン・スクロール・エリア内に配された排出口116によって提供される。タービン・スクロール・エリアは、排気ガスの下流方向においてはタービン106によって限定され、かつ排気ガスの上流方向においてはライン112によって限定されるエリアとして定義できる。図1において、排出口116によってタービン・スクロール・エリア内に提供されるガス流の供給源は、ポリユート118から取られる排気ガスである。ガス流の流入口114は、ポリユート・ハウジング102の適切な位置に備えられる。前記ガス流の流入口114と前記ガス流の排出口の間には、排出口116を通るガスの流れを調整するためにバルブ108が配される。図1においては、前記バルブ108がパイプ系統110内に配されている。パイプ系統110内およびポリユート・ハウジング102内におけるガスの流れの方向はBによって示される。

【0035】

流入口114内に提供され、排出口116によって解放される排気ガスは、排気ガスが実際に羽根104をバイパスさせられることから、少量のノズルまたは羽根バイパス流であると言いうことができる。バイパスさせられる排気ガスの量は、合計の排気流の約30%までとすること、より好ましくは15%未満、もっとも好ましくは合計の排気流の10%未満とすることができる。タービン・スクロール・エリア内に提供される前記ガスの流れは、前記タービン・スクロール・エリア内において排気ガスの方向とは異なる方向へ流れることになり、言換えると前記バイパス・ガスの流れBは、メインの流れと交差して供給されることになる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 6 】

このメインの流れと交差するガスの流れは、メインの流れの推進力を消失させ得る。メインの流れが低減される理由は、排出口 1 1 6 からの交差流が逆渦流または空気バリアを形成していることである。

## 【 0 0 3 7 】

この逆渦流または空気バリアは、タービンのパフォーマンスを減じ、それをタービン効率のコントロールされた低減と等価であるとして見るのが可能である。ノズル内の流れの加速度は、タービン・スクロール排出口エリア内の静圧を減じ、かつ必要とされるバイパス流量のための十分な駆動圧力を提供する。

## 【 0 0 3 8 】

バルブ 1 0 8 はオン/オフ・タイプまたは可変タイプであり、タービン・スクロール排出口内へのバイパス流のコントロールに使用することができる。バルブ 1 0 8 は、VGT (可変ジオメトリ・タービン)、すなわち可調羽根またはノズル 1 0 4 とともに、ターボ効率を、したがって EGR 駆動圧力、ターボ速度等を最適レベルにコントロールする手段を提供することになる。

## 【 0 0 3 9 】

図 2 は、本発明の別の例の実施態様を図示している。図 1 と図 2 の間における差異は、排出口 1 1 6 の位置、およびパイプ 1 1 0 が図 1 のパイプ系統といくぶん異なることから、可能性としては、バルブ 1 0 8 の位置である。図 1 と図 2 の間におけるもう一つの差異は、図 2 がタービンを VGT なしで図解していること、すなわち図 1 におけるような羽根またはノズルをまったく示していないことである。図 2 においてはタービン・スクロール排出口が 1 0 5 として示されており、図 1 と同様にライン 1 1 2 とタービン 1 0 6 によって限定される。

## 【 0 0 4 0 】

図 3 は、本発明のさらに別の例の実施態様を図示している。図 1 と図 3 の間における唯一の差異は、図 3 においてはバルブがポリュート・ハウジング 1 0 2 内に統合されていることである。バルブは、電氣的に、空気圧的に、または流体圧的にコントロールすることができる。このバルブは、利用可能な任意タイプのバルブ、たとえばスライド・バルブ、バタフライ・バルブ、ピストン・バルブ等とすることができる。

## 【 0 0 4 1 】

図 4 は、本発明のさらに別の例の実施態様を図示している。図 2 と図 4 の間における唯一の差異は、図 4 においてはバルブがポリュート・ハウジング 1 0 2 内に統合されていることである。バルブは、電氣的に、空気圧的に、または流体圧的にコントロールすることができる。このバルブは、利用可能な任意タイプのバルブ、たとえばスライド・バルブ、バタフライ・バルブ、ピストン・バルブ等とすることができる。ポリュート・ハウジングは、単一ユニットとせずに、より多くの部品から組立てられるものとしてもよく、たとえばポリュート・ハウジングの部分構成する別体のノズル・リングを包含できる。その種の別体のノズル・リングがポリュート・ハウジングの部分となる場合には、前記バルブ 1 0 8 を前記ノズル・リング内に統合することができる。

## 【 0 0 4 2 】

図 5 は、本発明のさらに別の例の実施態様を図示している。この実施態様は、ガス流 B がポリュート 1 1 8 以外の別の供給源 1 0 から生じるという点において図 1 ~ 4 に図解されたものとは異なる。供給源 1 0 は、外部の圧縮空気タンクとすること、たとえばブレーキを補助するため、ギア・ボックスを補助するため、および/または懸架装置を補助するために使用される圧縮空気タンクと同じとすることができる。別の供給源 1 0 は、ターボチャージャと吸気マニホールドの間の任意ポイントから取った空気圧とすることができる。さらに別の供給源 1 0 は、排気マニホールドから取った排気ガスとすることができる。

## 【 0 0 4 3 】

図 1 ~ 5 に図示されている実施態様においては、羽根なしエリア (すなわち、羽根の少なくとも部分的な下流) またはタービン・スクロール排出口エリア 1 0 5 内への排出口 1

10

20

30

40

50

16が1つだけ図解されている。しかしながら1つまたは複数の排出口を、羽根なしエリアまたはタービン・スクロール排出口エリア105内へガス流を提供するために使用することができる。また、図1～5内に図解されているところの実施態様のうちの1つまたは複数を組み合わせることも可能であり、すなわち、たとえば図1および2の組み合わせは、同時に2つの異なる方向から羽根なしエリアまたはタービン・スクロール排出口エリア105内へガス流が入る実施態様を提供することになる。羽根なしエリアまたはタービン・スクロール排出口エリア105内への流れBの方向は、Aによって示される排気ガスの流れとは異なる方向である必要がある。1つの実施態様においては、前記ガスの流れBが、排気ガスの流れAに対して垂直な方向で羽根なしエリアまたはタービン・スクロール排出口エリア105内へ入る。

10

**【0044】**

ノズルとロータの間に交差流を導入することによって、すべての流れがロータ内で膨張され、それによって流れおよび温度内の層化、すなわち下流の成分（たとえば、低圧力タービンまたは排気後処理システム）に対して負の効果を有し得る層化の可能性が低減されることから、タービンの下流の流れがより安定化され、かつ均質化されることになる。

**【0045】**

逆渦流（メインの流れの反対方向における接線成分）を伴った交差流を導入することによって逆流の有効性が増加されることになり、それによって交差流の低減が可能になり、したがってバルブおよびダクトシステムの寸法を制限できる。

20

**【0046】**

適切な逆渦流は、半径から30～70度の範囲内にあり、メインの流れに対して反対方向になるものとする。

**【0047】**

交差流は、使用時に、バイパス方法と比較してより高い圧力比をタービンにわたって維持することになるが、これは必要とされる交差流がより低くなることが可能であり、すべての流れがタービン・ロータを通過することになるためである。このより高い圧力比は、EGRシステムにとって有益なものとなるであろう。

**【0048】**

可変ジオメトリ・タービンにおいては、同じ理由からバイパスの解決策の場合ほどノズルが閉じられる必要がなく、機械的な故障（たとえば、高サイクル疲労）のリスクを低減することが可能になる。

30

**【0049】**

図6は、本発明によるところのターボ・ユニット内のタービン106および羽根125の横断面を図示している。この図には、Aによって示される排気ガスの流れがどのように第1の方向において流れ、Bによって示されるガスの流れがどのように他方の方向において流れるかが図解されている。図6から、ガスの流れBが羽根なしエリア内、すなわちタービンと羽根の間のエリア内に導入され得ることも明確である。

**【0050】**

図7は、内燃エンジン702から、およびそれへの空気および排気の流れの略図的な表現700を図示している。エンジン702には、EGRバルブ704、ターボ・ユニット708、バイパス・バルブ706が備えられている。排気ガスは、内燃エンジン702からEGRバルブへ向かう方向、または前記ターボ・ユニット708内のタービン・ロータへ向かう方向に流れる。タービン・ロータに提供される排気ガスの一部は、図1～5に図解したとおり、本発明に従ってバイパス・バルブ706を経由してバイパスすることができる。空気は、圧縮機を介してエンジンに供給される。エンジンに提供される空気には、前記EGRバルブ704による排気ガスが含まれることがある。

40

**【0051】**

ターボ・ユニット708は、任意のタイプとすること、たとえば一定吸い込み容量（固定ジオメトリ）タイプ、または吸い込み容量を変更するタイプ、単一段階VGTもしくは高圧VGTを伴う二段階システムとすることができる。タービン・ロータは、放射状タイ

50

プ、混合流タイプ、または軸タイプのものとする事ができる。VGT内の羽根の角度範囲は、半径に対して50°～86°とする事ができるが、より好ましくは60°から84°までの間とする。

【0052】

図8は、本発明によるところの方法の一例の実施態様の概略の流れ線図を図示している。図8においては、コントロール・ユニット802が、種々のセンサから、とりわけ空気流センサおよびEGRセンサから情報を受信する。ECU 802は、VGT内の羽根のポジションならびにEGR需用をコントロールする。EGR需用は、さらに、EGRバルブ704およびバイパス・バルブ706のポジションをコントロールするバルブ・コントロール・ユニット804への入力として提供される。

10

【0053】

空気流のためのセンサは、空気流センサ、ブースト圧センサ、またはそのほかの、空気流もしくはラムダの抽出に使用することが可能なセンサとすることができる。EGR流センサは、EGR流を実際に表わすか、またはシミュレーションする任意タイプのセンサとすることが可能である。ターボ速度等の制限パラメータに加え、エンジンの運転レジームのための追加のセンサが通常に追加されることになる。ECUは、開ループ、閉ループ、フィード・フォワードまたはそのほかの、多変量コントロールおよび最適化手段を含めた方法を用いる任意の適切なコントロール・アルゴリズムを含むことが可能である。

【0054】

EGR需用信号の分割は、電気的もしくは機械的とすることができる。

20

【0055】

図9は、先行技術の実施態様と本発明についてバルブ面積をEGR需用の関数として表わしたグラフを図示している。Y軸はバルブ面積を表わし、X軸はEGR需用を表わす。第1の曲線902はEGRバルブを表わし、第2の曲線904はバイパス・バルブを表わす。完全に開かれていないEGRバルブを伴ってEGRの最適値に到達するときには、EGR駆動圧力が充分であることからバイパス流は不必要であるとされる。完全に開かれたEGRバルブを用いて達成されるよりEGR需用が高い場合には、バイパス・バルブが追加のEGR駆動圧力を可能にする。バイパス・バルブは(VGTとの組み合わせで)ターボ効率を、最低可能圧力損失、ガス交換作用、およびより低い燃料消費を結果として伴ってEGRバルブが完全に開かれているレベルにコントロールする。

30

【0056】

この方法は、熱モード運転におけるような追加機能のためにも使用することが可能であり、すなわち排気温度の高さが排気後処理システム(EATS)の機能のために充分でないときに排気温度を上昇させることができる。これは、空気の量(ラムダ)を下げ、エンジン効率を低下させることによって可能であり、それが所定の動力出力のために要する燃焼燃料の量を増加させる。しかしながら空気/燃料比は、煤の生成をコントロールの下に維持するために特定の値を超えて維持されなければならない。十分な排気温度は、EGRバルブ、VGTポジション、およびバイパス流の変更によりターボ効率およびブースト圧力をコントロールすることによって達成が可能である。その種の運転は、バイパス・バルブとEGRバルブの動作の切り離しを必要とする。

40

【0057】

本発明は、1つまたは複数の気筒を有するディーゼル・エンジン、ガソリン・エンジン、バイフューエル/フレックス燃料エンジンといった任意の内燃エンジンに適用できる。これらのエンジンは、自動車、トラック、ローダ等の乗り物内に配されることがある。またこれらのエンジンが据付け式となること、あるいはポート上に配されることもある。

【0058】

本発明は、上に述べた実施態様の例に限定されると見なされてはならず、むしろ多くの追加の変形および修正が以下の特許請求の範囲から逸脱することなく実施できる。

【符号の説明】

【0059】

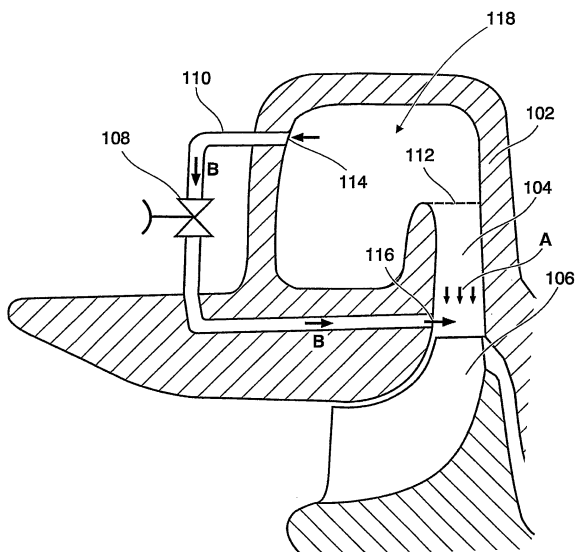
50

- 1 0 供給源
- 1 0 2 ポリユート・ハウジング
- 1 0 4 羽根、ノズル
- 1 0 5 タービン・スクロール排出口エリア
- 1 0 6 タービン・ロータ、タービン
- 1 0 8 バルブ
- 1 1 0 パイプ、パイプ系統
- 1 1 2 ライン
- 1 1 4 ガス流の流入口、流入口
- 1 1 6 ガス流の排出口、排出口
- 1 1 8 ポリユート
- 7 0 0 略図的な表現
- 7 0 2 内燃エンジン、エンジン
- 7 0 4 E G Rバルブ
- 7 0 6 バイパス・バルブ
- 7 0 8 ターボ・ユニット
- 8 0 2 コントロール・ユニット、E C U
- 8 0 4 バルブ・コントロール・ユニット
- 9 0 2 第 1 の曲線
- 9 0 4 第 2 の曲線

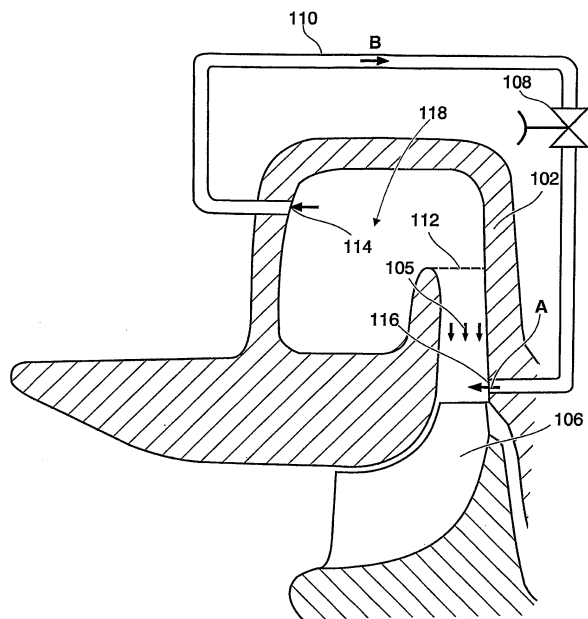
10

20

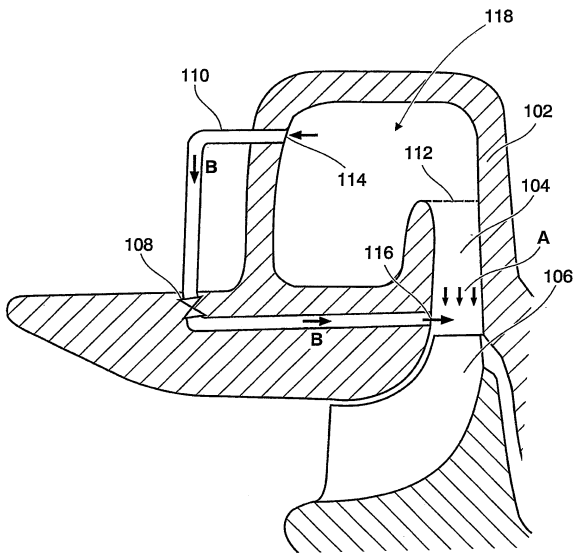
【図 1】



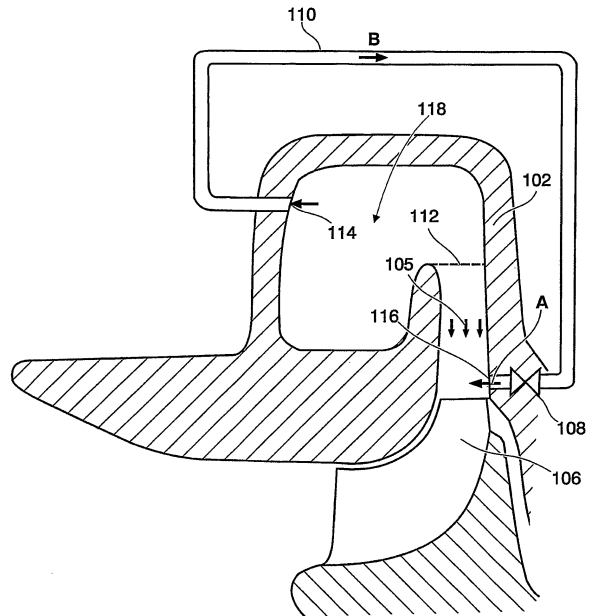
【図 2】



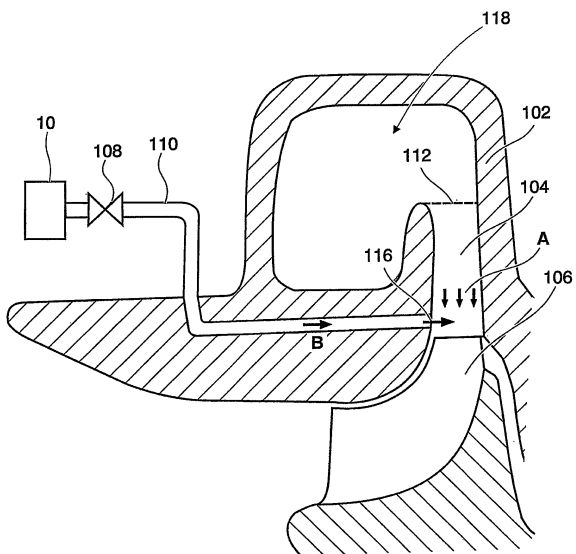
【図3】



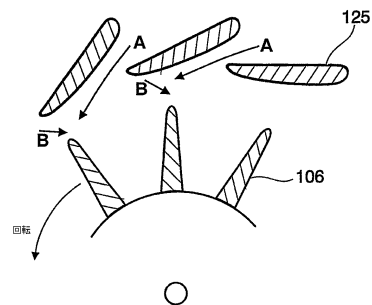
【図4】



【図5】



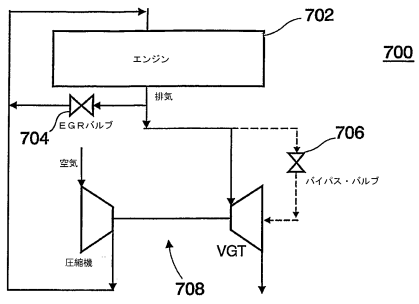
【図6】



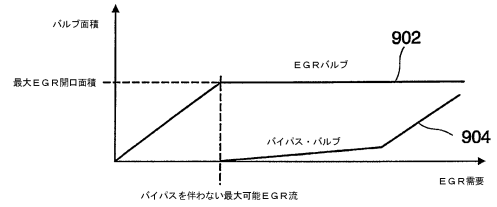
A. ノズルを通る通常の流れ

B. 誘導された交差流

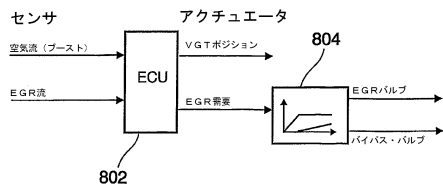
【図7】



【図9】



【図8】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
F 0 2 B 37/00 (2006.01) F 0 2 B 37/00 3 0 2 F

(74)代理人 100148161

弁理士 秋庭 英樹

(74)代理人 100156535

弁理士 堅田 多恵子

(72)発明者 アンデルソン, ペル

スウェーデン国 エス - 2 1 5 7 9 マルメ フォルクサンクスガタン 1 0 6

(72)発明者 バウアー, マルティン

スウェーデン国 エス - 2 3 1 7 3 アンデルスレヴ ヤンスゴールド 1 0 : 1 3

審査官 佐々木 淳

(56)参考文献 特開昭56-083517(JP,A)  
実開平01-130035(JP,U)  
特開2001-165000(JP,A)  
実開昭59-014926(JP,U)  
実開昭55-076828(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 0 2 B 3 7 / 1 2

F 0 2 B 3 3 / 4 4

F 0 2 B 3 7 / 1 0

F 0 2 B 3 7 / 2 4

F 0 2 B 3 9 / 1 6

F 0 2 B 3 7 / 0 0