

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-535547  
(P2009-535547A)

(43) 公表日 平成21年10月1日(2009.10.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>FO2B 37/02 (2006.01)</b>	FO2B 37/02	F 3G005
<b>FO2B 39/00 (2006.01)</b>	FO2B 39/00	E
	FO2B 37/02	H

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2009-506939 (P2009-506939)  
 (86) (22) 出願日 平成19年4月5日 (2007.4.5)  
 (85) 翻訳文提出日 平成20年12月18日 (2008.12.18)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2007/003085  
 (87) 国際公開番号 W02007/124843  
 (87) 国際公開日 平成19年11月8日 (2007.11.8)  
 (31) 優先権主張番号 102006019780.1  
 (32) 優先日 平成18年4月28日 (2006.4.28)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

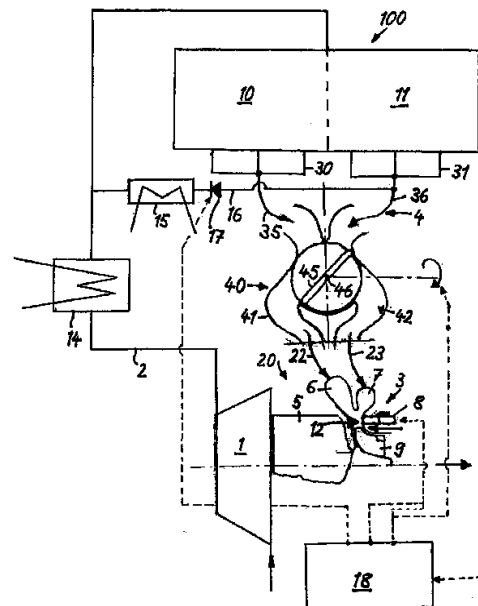
(71) 出願人 598051819  
 ダイムラー・アクチェンゲゼルシャフト  
 Daimler AG  
 ドイツ連邦共和国 70327 シュツット  
 トガルト、メルセデスシュトラッセ 137  
 7  
 Mercedesstrasse 137  
 , 70327 Stuttgart, De  
 utschland  
 (74) 代理人 100111143  
 弁理士 安達 枝里  
 (72) 発明者 ヴォルフラム・シュミッド  
 ドイツ連邦共和国 72622 ニュルテ  
 インゲン、フリードリッヒーグリュック  
 シュトラッセ 49

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関における排気ガスターボチャージャ

(57) 【要約】

本発明は、排気ガスタービン及びコンプレッサを有する内燃機関における排気ガスターボチャージャに関する。この排気ガスタービンには、大きい方のタービン流路と小さい方のタービン流路とが設けられ、その場合、大きい方のタービン流路は軸に隣接し、小さい方のタービン流路は軸から離れている。さらに、全シリンダの排気ガスを、小さい方又は大きい方のタービン流路のいずれかに、制御ユニットによって選択的に供給することができる。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

内燃機関の排気ストランド(4)における排気ガスタービン(3)と、吸気経路(2)におけるコンプレッサ(1)とを有する内燃機関の排気ガスターボチャージャであって、前記排気ガスタービン(3)のタービンホイールは軸を介して前記コンプレッサ(1)のコンプレッサホイールに回転自在に連結され、

前記排気ガスタービン(3)は、容積が異なる2つの別個のタービン流路(6、7)であって、それらを経由して排気ガスを前記タービンホイールに供給できる2つのタービン流路(6、7)を有し、かつ、前記2つのタービン流路(6、7)を通る質量流量を、1つ以上のシリンダ群の排気ガスを1つのタービン流路に供給し得る切換装置(40)により設定可能であり、

前記排気ガスタービン(3)の大きい方のタービン流路(6)は前記軸に隣接して配置され、小さい方のタービン流路(7)は前記軸から離れており、

全シリンダの排気ガスを、前記切換装置(40)により、前記小さい方又は前記大きい方のタービン流路(6、7)のいずれかに選択的に供給できることを特徴とする排気ガスターボチャージャ。

**【請求項 2】**

前記切換装置(40)の切換位置を、第1シリンダ群(11)の排気ガスを前記小さい方のタービン流路(7)にのみ供給することができ、第2シリンダ群(10)の排気ガスを前記大きい方のタービン流路(6)にのみ供給することができるような切換位置に動かすことができることを特徴とする請求項1に記載の排気ガスターボチャージャ。

**【請求項 3】**

前記排気ガスタービン(3)が、流れが半径方向から流入し得るタービンホイール(9)を備えた半径流タービンとして具現化され、前記2つのタービン流路(6、7)が、前記タービンホイール(9)に、半径方向の上流側に位置するタービン流入口断面(12)を介して連絡されることを特徴とする請求項1又は2に記載の排気ガスターボチャージャ。

**【請求項 4】**

前記2つのタービン流路(6、7)が、前記タービンホイール(9)への1つの共通のタービン流入口断面(12)を有することを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の排気ガスターボチャージャ。

**【請求項 5】**

前記排気ガスタービン(3)が、タービン流入口の有効断面(12)を可変的に調節するための可変タービン形状(8)を備えることを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載の排気ガスターボチャージャ。

**【請求項 6】**

前記可変タービン形状(8)が、前記タービン流入口断面(12)の中に押し込むことができる軸方向の摺動体として具現化されることを特徴とする請求項5に記載の排気ガスターボチャージャ。

**【請求項 7】**

前記切換装置(40)が、前記排気ガスタービン(3)のタービンハウジングに一体的に組み込まれることを特徴とする請求項1～6のいずれか一項に記載の排気ガスターボチャージャ。

**【請求項 8】**

前記切換装置(40)が、切換ハウジング(41)内において、回転軸(46)の回りに回動可能な遮断フラップ(45)を含み、その遮断フラップ(45)は、前記回転軸(46)の両側に少なくともほぼ等しい長さの2つの羽根を有すると共に、前記切換ハウジング(41)内の連結空間(42)内に装着され、前記連結空間(42)は、前記排気ガスタービン(3)の前記2つのタービン流路(6、7)と、内燃機関(100)の各シリンダ群(10、11)にそれぞれ付属する2つの排気ライン(35、36)との両方に接

10

20

30

40

50

続されることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の排気ガスターボチャージャ。

【請求項 9】

前記小さい方のタービン流路(7)に付属する排気ライン(36)を前記吸気経路(2)に接続する排気ガス再循環装置が設けられることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の排気ガスターボチャージャを有する内燃機関。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項 1 の前段部分による、内燃機関における排気ガスターボチャージャに関する。

10

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 は、排気ストランドにおける排気ガスタービンと吸気経路におけるコンプレッサを含む排気ガスターボチャージャを備えた誘導内燃機関を開示している。排気ガスタービンのハウジングには寸法が異なる 2 つのタービン流路が設けられ、このタービン流路は、それぞれ、タービンへの流入口断面を介して、タービンホイールが回転自在に装着されるタービン室に繋がっている。タービン流路には、内燃機関の 1 つのシリンダバンクの排気ガスがそれぞれ別個の排気ラインを経由して供給される。排気ガスの質量流量を調節するため、排気ガスタービンの上流側に切換装置が設けられる。この切換装置は、2 つの調節可能な逆止め弁から構成され、そのうちの 1 つの逆止め弁は、大きい方の排気ガス流路に付属する排気ラインに配置され、第 2 の逆止め弁は、2 つの排気ラインを接続するラインストランドに配置される。2 つの逆止め弁によって、全排気ガスが小さい方のタービン流路に流入するように大きい方のタービン流路を遮断するか、あるいは、等しい排気ガス背圧を両方の排気ガス流路に同様に作用させることが可能になる。

20

【0003】

小さい方のタービン流路は、軸受装置と、タービンホイールをコンプレッサホイールに回転固定して連結する排気ガスタービンの軸とに隣接して配置される。従って、大きい方のタービン流路は、その軸から距離をおいて配置されることになり、これによって、流れに関するプロセスに基づいて、この大きい方のタービン流路における効率上の利点をもたらされる。この効率上の利点は、特に、内燃機関の高負荷範囲及び高回転速度範囲において効力を発揮する。小さい方のタービン流路に供給する排気ラインから、排気ガス再循環装置の一部である再循環ラインが分岐する。この排気ガス再循環装置によって、NO<sub>x</sub> 低減のために、排気ガスの質量流量の一部が、低負荷範囲及び低回転速度範囲において吸気経路に再循環される。

30

【0004】

【特許文献 1】独国特許出願公開第 1 0 3 5 7 9 2 5 A 1 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

40

本発明の目的は、以上の先行技術を出発点として、低負荷及び低回転速度における効率を改善するように、簡単な設計手段を用いて内燃機関における排気ガスターボチャージャをさらに発展させることにある。特に、排気ガス再循環装置を備えた内燃機関に用いる場合には、排気ガスの高い再循環率が、排気ガスタービンによって、タービンの高い効率において可能でなければならない。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この目的は、請求項 1 の特徴によって本発明に従って達成される。従属請求項は好適な改良形態を規定する。

【0007】

50

本発明による排気ガスターボチャージャの排気ガスタービンは、異なる容積の2つの別個のタービン流路を有し、排気ガスタービンの大きい方のタービン流路は、排気ガスターボチャージャの軸又は軸受装置に隣接して配置され、小さい方のタービン流路は、軸又は軸受装置から離して、すなわち大きい方のタービン流路よりも軸から大きな距離をおいて位置するように配置される。さらに、タービンホイールの上流側の切換装置によって、全シリンダの排気ガスを、小さい方又は大きい方のタービン流路のいずれかに選択的に供給することが可能である。

**【0008】**

小さい方のタービン流路を排気ガスターボチャージャの軸受装置又は軸に対して距離をおいて配置するので、このタービン流路には、タービン効率が改善される好ましい流れ状態が優勢的に現出する。同時に、上流側の切換装置によって、全シリンダの排気ガスを有利な切換位置において小さい方のタービン流路に導くことが可能になるので、小さい方のタービン流路と、このタービン流路に供給する排気ラインとにおいて高い排気ガス背圧を、同時に良好な効率をもって設定できるようになり、それによって、エンジンの中速範囲までの排気ガス再循環及び高負荷における再循環の実施が可能になる。タービン効率が改善されるために、同時にタービン性能が向上し、その結果、コンプレッサ側においてもより多くの空気が供給される。これによって、空気比の値が高くなり、排出挙動が改善される結果が得られる。

10

**【0009】**

小さい方のタービン流路においてタービン効率が改善される利点は、排気ガス再循環装置を備えた内燃機関において特に好適に実現できるが、この適用用途に限定されるわけではない。効率が高いと、内燃機関の広い運転範囲において全般的な利点がもたらされる。この場合、性能の向上は、加速運転モード及びエンジンの制動モードの両者において可能である。

20

**【0010】**

輪郭の外側のタービン流路によって、相対的に大きなガスの質量流量の部分が、確実に、羽根車の外側の領域を通して流れるようになる。この場合、エネルギーのタービン出力への変換は、ブレードの比較的大きい半径部分で生起し、これは、流れを相対的に大きく方向転換させる。半径流タービンのブレード流出部の円周方向に対する角度は、その外周領域において（例えば28°）、ハブ領域における（例えば55°）よりも遥かに小さい。方向転換は、流れの流入角度と流れの流出角度との間の差として理解することができる（例えば、外側で90° - 28°、内側で90° - 55°）。大きな半径部分におけるこの大きな方向転換角度が、エネルギーの良好な変換又は高いタービン効率をもたらすことが見出されている。軸受側のタービン流路は、ホイール導管流れにおいて、ハブに近い位置の重心線、従って低レベルのタービン効率をもたらす重心線を生じさせる。

30

**【0011】**

1つの有利な実施形態においては、切換装置を、第1シリンダ群の排気ガスを小さい方のタービン流路にのみ供給することができ、第2シリンダ群の排気ガスを大きい方のタービン流路にのみ供給できるような切換位置に動かすことができる。この方法で、流れに関して、それぞれに付随する排気ラインを含むタービン流路の分離が達成され、これによって、内燃機関の現在の負荷及び運転状態に応じて使用し得る複数の異なる設定の可能性を実現できる。例えば、エンジンの中速範囲から高速範囲において動圧誘導を実現するために、2つの流路を分離することができる。エンジンの最高速度範囲においては、対照的に、ラム誘導のために、両タービン流路に同じ排気ガス圧力が優勢的に存在するように、切換装置の適切な設定によって流路の流れに関して結合することができる。しかし、エンジンが低速の場合には、空気過剰の下で高い排気ガス再循環率を得るために、内燃機関の全シリンダの排気ガスを小さい方のタービン流路に導くことが推奨できる。これに対して、エンジンの速度が高くなってくると、場合によっては排気ガスの再循環を止めて、大きい方のタービン流路にのみ排気ガスを作用させることができる。

40

**【0012】**

50

2つのタービン流路の容積は、(必ずしも必須ではないが)通例どおり相当に異なる。例えば、大きい方のタービン流路の小さい方のタービン流路に対する容積比は1.5~5の範囲内にすることができ、この間のすべての値を考慮することができる。この寸法の違いによって、排気ガスが大きい方のタービン流路又は小さい方のタービン流路のいずれに完全に供給されるかに応じて、異なる圧力比がタービン流路に設定され、これを、排気ガス再循環の改善に特に有利に用いることができる。小さい方のタービン流路においては、大きい方のタービン流路の場合よりも容積が小さいので、より高い排気ガスの背圧を実現できる。

【0013】

排気ガスタービンは、流れが半径方向から流入し得るタービンホイールを備えた半径流タービンとして好適に具現化され、そのタービンホイールの半径方向の上流側に、大きい方及び小さい方の両方のタービン流路が配置される。この場合、この2つのタービン流路は、半径方向のタービン流入口断面を介して、タービンホイールが回転自在に装着されるタービン室と連絡する。第1の有利な実施形態によれば、2つのタービン流路が、タービンホイールへの1つの共通のタービン流入口断面を有し、第2の実施形態によれば、2つのタービン流路のタービン流入口断面が、流路を分離する分割壁によって分割され、これによって、タービンホイールの上流側での流れの混合が防止される。

【0014】

排気ガスタービンは可変タービン形状を好適に備えている。これによって、タービン流入口の有効断面 大きい方又は小さい方のタービン流路のタービン流入口断面、あるいは両タービン流路のタービン流入口断面、のいずれかを、現在の状態及び運転変数の関数として可変的に設定することができる。1つの設計的な実施形態として、軸方向において、タービン流入口断面の中に押し込むことができ、かつそれから引き抜くことができる軸方向の摺動体を考えることができる。これに対する代替案として、可変タービン形状を、調節可能なガイドブレードを有しかつタービン流入口断面内に配置されるガイド格子として具現化することが可能である。可変タービン形状を調節することによって、特に、加速運転モード及びエンジンの制動モードの両者において、排気ガスの背圧の調節が可能になる。

【0015】

1つの好ましい実施形態においては、切換装置が、切換ハウジング内において回転軸の回りに回動可能な遮断フラップを含む。この遮断フラップは、回転軸の両側に少なくともほぼ等しい長さの2つの羽根を有しており、切換ハウジング内部の連結空間内に装着される。この連結空間は、2つのタービン流路と、それぞれ各シリンダ群に付属する2つの排気ラインとの両方に接続される。遮断フラップの回転位置に応じて、2つの排気ライン及びタービン流路が流れに関して相互に分離され、全排気ガスを小さい方又は大きい方のタービン流路のいずれかに導くか、あるいは、両タービン流路に同じ排気ガス圧力を作用させる。回転軸の両側に等しい長さのフラップ羽根を有するように遮断フラップが設計されているために、遮断フラップの両側の羽根に力が同じように作用し、その結果、遮断フラップの回転軸の回りに合成トルクが全く発生することがないので、ガスの力の補償が得られる。排気ストランドに圧力パルスが発生する場合においても、合成トルクのない一様な力の作用態様が得られるので、遮断フラップは常に平衡状態にあり、その現在の設定位置がすべての条件において維持される。

【0016】

さらなる利点及び好適な実施形態を、さらに別の請求項、図の説明及び図から明らかにすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

図1に示す内燃機関100 火花点火機関又はディーゼルエンジンは、それぞれ1群のシリンダを含む2つのシリンダバンク10及び11を有する。

【0018】

10

20

30

40

50

各シリンダバンク 10 及び 11 の排気ガスは、それぞれの付属排気マニホールド 30 及び 31 から、ライン部分 35 及び 36 を含む排気ストランド 4 に導かれる。このライン部分 35 及び 36 は、排気マニホールド 30 及び 31 に接続されると共に切換装置 40 に繋がっている。この切換装置 40 は、内燃機関の下流側において、別の排気ライン部分 22 及び 23 を介して、排気ガスターボチャージャ 20 の一部である排気ガスタービン 3 に接続される。

【0019】

排気ガスタービン 3 内のタービンホイール 9 は、内燃機関の加圧された排気ガスによって駆動される。その場合、タービンホイールの回転運動は軸 5 によって排気ガスターボチャージャ 20 のコンプレッサ 1 内のコンプレッサホイールに伝達され、それによって、コンプレッサホイールが、周囲環境から燃焼空気を吸い込んで、その空気を高められた給気圧力に圧縮する。排気ガスタービン 3 の下流側では、膨張した排気ガスが最初に清浄化され、続いて放出される。場合によっては、排気ガスタービン 3 をバイパスするために、調節可能なバイパス弁を備えたバイパスが設けられる。

10

【0020】

空気側においては、コンプレッサ 1 内で圧縮された燃焼空気が、吸気経路 2 に導かれ、コンプレッサ 1 の下流側に配置される給気冷却器 14 において冷却される。給気は、続いて、給気圧力において内燃機関 100 のシリンダ流入口に供給される。

【0021】

内燃機関 100 には排気ガス再循環装置も設けられる。排気ガス再循環装置は、切換装置 40 の上流側のシリンダバンク 11 の排気ライン部分 36 と、給気冷却器 14 の下流側の吸気経路 2 との間の再循環ライン 16 を含む。調節可能な一方向型の再循環弁 17 と排気ガス冷却器 15 とが再循環ライン 16 に装備される。

20

【0022】

排気ガスタービン 3 は、二流路構成であり、タービンハウジング内に、寸法が異なる排気ガス流路もしくはタービン流路 6 及び 7 を有する。このタービン流路 6 及び 7 はそれぞれ排気ライン 22 及び 23 に接続される。2つのタービン流路 6 及び 7 の容積は相当に異なり、大きい方及び小さい方のタービン流路間の容積比の値は、例えば、1.5 ~ 5 である。大きい方のタービン流路 6 は、排気ガスターボチャージャ 20 の軸受装置又は軸 5 に直接隣接して配置され、一方、小さい方のタービン流路 7 は、対照的に、軸 5 から離れた側に配置され、それに対応して、大きい方のタービン流路 6 よりも軸 5 からの距離が大きい位置にある。小さい方のタービン流路 7 には、高いタービン効率を伴う特に好ましい流れの状態が優勢的に現出する。大きい方のタービン流路 6 には、排気ライン部分 35 及び 22 を経由して第 1 シリンダバンク 10 の排気ガスが供給され、小さい方のタービン流路 7 には、排気ライン部分 36 及び 23 を経由して第 2 シリンダバンク 11 の排気ガスが供給される。大きい方及び小さい方のタービン流路用の排気ラインは、基本的に相互に分離して形成される。

30

【0023】

排気ラインの流れの径路に配置される切換装置 40 は、その切換ハウジング 41 内に、排気ライン部分 35 及び 36 用の流入導管と、排気ライン部分 22 及び 23 用の流出導管とを有する。流入導管及び流出導管は、それぞれ切換ハウジング 41 内の連結空間 42 に繋がっており、その連結空間 42 内に、遮断フラップ 45 が回転軸 46 の回りに回動自在に装着される。この遮断フラップ 45 は異なる角度位置を取ることができる。すなわち、第 1 位置においては、第 1 シリンダバンク 10 及び第 2 シリンダバンク 11 の両方の全排気ガスを大きい方のタービン流路 6 に導き、第 2 位置においては、両シリンダバンク 10 及び 11 の全排気ガスを小さい方のタービン流路 7 に導き、遮断フラップ 45 の第 3 位置においては、第 1 シリンダバンク 10 の排気ガスを大きい方のタービン流路にのみ導き、第 2 シリンダバンク 11 の排気ガスを小さい方のタービン流路 7 にのみ導くように、排気ラインが完全に分離される。そして最後に、遮断フラップ 45 のさらに別の第 4 の角度位置においては、両シリンダバンクの排気ガスが同じようにかつ同じ排気ガス圧力において

40

50

2つのタービン流路6及び7に供給されるように、排気ガスが混合される。

【0024】

排気ガスタービン3は可変タービン形状8を備えている。図示の実施例においては、この可変タービン形状8は、有効断面を可変調節するために、図示の矢印の方向にタービン流入口断面12の中に挿入し得る軸方向の摺動体として具現化される。軸方向摺動体に対する代替案として、ガイドブレードを有するガイド格子リングを用いることも可能である。このガイドブレードは格子リング上に調節可能な形で配置される。

【0025】

排気ガスタービン3は半径流タービンとして構成されるので、タービン流入口断面12はタービンホイール9の半径方向の上流側に位置し、タービン流路6及び7は1つの共通のタービン流入口断面12を有する。しかし、別の実施形態によれば、各タービン流路6及び7に、分離壁で分離された別個のタービン流入口断面を割り当てることもできる。

【0026】

図2は、エンジン速度 $n_{M.t}$ に対してプロットされたエンジントルク $M_{M.t}$ を示す図である。この図には、図1の切換装置40の異なる切換位置を表す種々の特性曲線が描かれている。この特性曲線は、エンジントルク $M_{M.t}$ の変化範囲を、異なるエンジン状態及び運転状態に対応する異なる領域に分割する。エンジンの低速に対応する第1領域Iにおいては、空気過剰( $> 1$ )状態で排気ガス再循環が行われる。この領域Iにおいては、内燃機関の全排気ガス、すなわちシリンダバンク10及びシリンダバンク11の両方の排気ガスが、切換装置40の対応する設定によって小さい方のタービン流路7にのみ供給される。これによって、小さい方のタービン流路7における排気ガスの背圧は強く上昇し、エンジン速度の中速範囲までの排気ガス再循環が可能になる。

【0027】

第2領域IIは、領域Iに直接隣接し、中速から高速の回転速度範囲までかつエンジンの最大トルク $M_{M.t}$ まで延びているが、この第2領域IIにおいては、両シリンダバンク10及び11の排気ガスが、大きい方のタービン流路6に対してのみ作用する。

【0028】

最高回転速度に対応する第3領域IIIにおいては、2つのタービン流路が好適に互いに分離される。この領域においては動圧誘導が行われる。

【0029】

最後の領域IVは、2つの排気ライン又はタービン流路において排気ガスが混合され、その結果、原理的に、両タービン流路に同じ排気ガス背圧が優勢的に存在するという特徴を有する。この領域においては、ラム誘導が行われる。この状態は、切換装置40において、遮断フラップ45を中間のフラップ位置にすることによって得られる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】排気ガスターボチャージャを備えた内燃機関の概略図であって、その排気ガスタービンは大きい方及び小さい方のタービン流路を備えた二流路構成であり、そのタービン流路にはそれぞれ内燃機関の各シリンダバンクの排気ガスが供給され、かつ、排気ガスの質量流量をタービン流路の上流側に配置される切換装置によって制御できる。

【図2】切換装置の異なる切換状態を表す異なる特性曲線を含むエンジントルク/エンジン速度図表を示す。

10

20

30

40

【 図 1 】

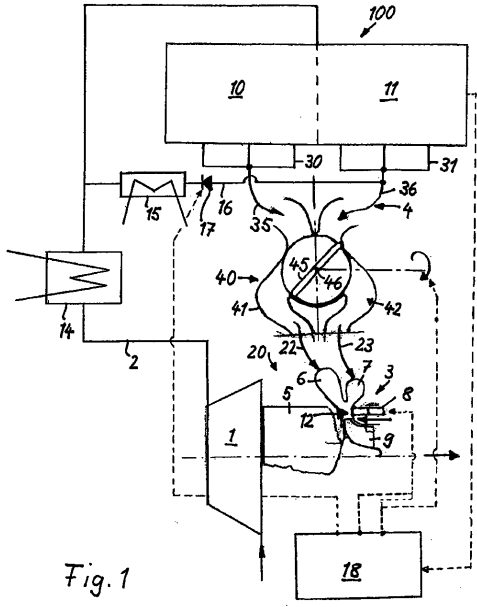


Fig.1

【 図 2 】

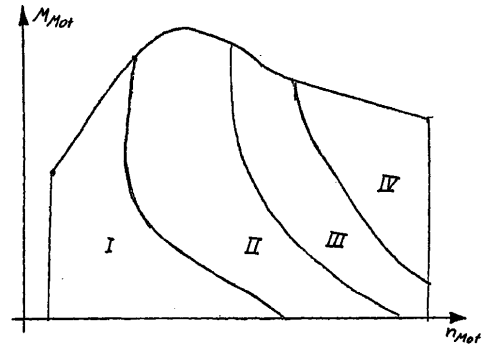


Fig.2



## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2007/003085

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F02B37/02 F02B37/22		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F02B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 614 259 A (NEFF JOSEPH J) 19 October 1971 (1971-10-19) page 4, line 6 - line 8; figure 5 abstract	1-9
X	US 2005/247058 A1 (PEDERSEN MELVIN H [US] ET AL) 10 November 2005 (2005-11-10) paragraph [0095]; figure 26	1-9
X	DE 197 17 559 A1 (AISIN SEIKI [JP]) 22 January 1998 (1998-01-22) figure 2	1-9
A	DE 103 18 737 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 25 November 2004 (2004-11-25) figures 3,5	1-9
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents :		
*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
*E* earlier document but published on or after the international filing date		*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		*&* document member of the same patent family
*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search  3 July 2007	Date of mailing of the international search report  11/07/2007	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Yates, John	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2007/003085

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 01/09487 A (ALLIEDSIGNAL LTD [GB]; HORNER BRIAN [GB]) 8 February 2001 (2001-02-08) page 4, line 11 - line 12; figure 4 -----	1-9
A	WO 98/37320 A (TURBODYNE SYS INC [US]) 27 August 1998 (1998-08-27) figure 4 -----	1-9

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/003085

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3614259	A	19-10-1971	BE 755769 A1 15-02-1971 CA 931078 A1 31-07-1973 DE 2044026 A1 25-03-1971 DE 7033081 U 13-07-1972 FR 2060833 A5 18-06-1971 GB 1281774 A 12-07-1972 SE 368259 B 24-06-1974 ZA 7005852 A 28-04-1971
US 2005247058	A1	10-11-2005	WO 2005108757 A2 17-11-2005
DE 19717559	A1	22-01-1998	FR 2748060 A1 31-10-1997 JP 3725287 B2 07-12-2005 JP 10008977 A 13-01-1998
DE 10318737	A1	25-11-2004	NONE
WO 0109487	A	08-02-2001	AU 6299600 A 19-02-2001
WO 9837320	A	27-08-1998	AU 6320598 A 09-09-1998 US 5867987 A 09-02-1999

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/003085

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. F02B37/02 F02B37/22		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RESEARCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F02B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 614 259 A (NEFF JOSEPH J) 19. Oktober 1971 (1971-10-19) Seite 4, Zeile 6 - Zeile 8; Abbildung 5 Zusammenfassung	1-9
X	US 2005/247058 A1 (PEDERSEN MELVIN H [US] ET AL) 10. November 2005 (2005-11-10) Absatz [0095]; Abbildung 26	1-9
X	DE 197 17 559 A1 (AISIN SEIKI [JP]) 22. Januar 1998 (1998-01-22) Abbildung 2	1-9
A	DE 103 18 737 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 25. November 2004 (2004-11-25) Abbildungen 3,5	1-9
	-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist		*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)		*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		
*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
3. Juli 2007		11/07/2007
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Yates, John

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2007/003085

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 01/09487 A (ALLIEDSIGNAL LTD [GB]; HORNER BRIAN [GB]) 8. Februar 2001 (2001-02-08) Seite 4, Zeile 11 - Zeile 12; Abbildung 4	1-9
A	WO 98/37320 A (TURBODYNE SYS INC [US]) 27. August 1998 (1998-08-27) Abbildung 4	1-9

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/003085

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3614259	A	19-10-1971	BE 755769 A1	15-02-1971
			CA 931078 A1	31-07-1973
			DE 2044026 A1	25-03-1971
			DE 7033081 U	13-07-1972
			FR 2060833 A5	18-06-1971
			GB 1281774 A	12-07-1972
			SE 368259 B	24-06-1974
			ZA 7005852 A	28-04-1971
US 2005247058	A1	10-11-2005	WO 2005108757 A2	17-11-2005
DE 19717559	A1	22-01-1998	FR 2748060 A1	31-10-1997
			JP 3725287 B2	07-12-2005
			JP 10008977 A	13-01-1998
DE 10318737	A1	25-11-2004	KEINE	
WO 0109487	A	08-02-2001	AU 6299600 A	19-02-2001
WO 9837320	A	27-08-1998	AU 6320598 A	09-09-1998
			US 5867987 A	09-02-1999

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ジークフリート・サムセル

ドイツ連邦共和国 7 0 3 2 7 シュツットガルト、ブッチャウアーシュトラッセ 3

Fターム(参考) 3G005 EA16 FA05 FA35 GA05 GA07 GB08 GB12 GB24 JA02 JA39