

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4467986号
(P4467986)

(45) 発行日 平成22年5月26日 (2010. 5. 26)

(24) 登録日 平成22年3月5日 (2010. 3. 5)

(51) Int. Cl.	F 1
FO2B 39/16 (2006.01)	FO2B 39/16 Z
FO1D 5/04 (2006.01)	FO1D 5/04
FO2B 39/00 (2006.01)	FO2B 39/00 Q

請求項の数 10 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-584465 (P2003-584465)	(73) 特許権者	501405177
(86) (22) 出願日	平成15年4月10日 (2003. 4. 10)		アーベーパー ターボ システムズ アク
(65) 公表番号	特表2005-528547 (P2005-528547A)		チエンゲゼルシャフト
(43) 公表日	平成17年9月22日 (2005. 9. 22)		スイス国 バーデン ブルガーシュトラ
(86) 国際出願番号	PCT/CH2003/000237		セ 71 アー
(87) 国際公開番号	W02003/087541		Bruggerstrasse 71a,
(87) 国際公開日	平成15年10月23日 (2003.10.23)		CH-5400 Baden, Swi
審査請求日	平成18年2月24日 (2006. 2. 24)		tzerland
(31) 優先権主張番号	02405293.8	(74) 代理人	100058479
(32) 優先日	平成14年4月12日 (2002. 4. 12)		弁理士 鈴江 武彦
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100108855
前置審査			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ターボチャージャ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タービンホイール (4) を有するタービン (2) と、コンプレッサホイール (7) を有するコンプレッサ (3) とを具備するターボチャージャ (1) であって、

前記タービンホイールとコンプレッサホイールとは、軸方向に離間しており、タービンホイールとコンプレッサホイールとの間で軸方向に延びたシャフト (10) によって結合されており、このシャフトは、前記タービンホイールと前記コンプレッサホイールとの間に設け、ハウジング (5, 9) に固定されたベアリング (18, 18a) によって、前記ハウジング (5, 9) に回転自在に取り付けられており、

前記タービンホイール、前記シャフト及び前記コンプレッサホイールは、前記コンプレッサホイール (7) が破裂したときの前記タービン (2) の方向に作用する軸方向の力が、前記シャフト (10) を介して前記タービンホイールに作用するように、前記ハウジング (5, 9) に設けられているターボチャージャにおいて、

前記シャフト (10) には、前記コンプレッサホイールと前記タービンホイールとの間に、前記シャフト (10) を及びこのシャフトと結合されたタービンホイール (4) を軸方向にロックする手段 (22, 23) が設けられており、

この手段 (22, 23) は、前記シャフト (10) の外周に形成された環状溝 (23) と、この環状溝 (23) に環状溝から半径方向外側に突出するように挿入されたロックリング (22) とを有し、

前記コンプレッサホイール (7) が破裂したとき、前記ロックリング (22) は、

10

20

前記ベアリング（１８，１８a及び１９）と当接して、前記シャフト（１０）の及び該シャフトと結合された前記タービンホイール（４）の、前記タービン（２）の方向における軸方向の動きを防止することを特徴とするターボチャージャ。

【請求項２】

前記シャフト（１０）を軸方向にロックするための前記手段（２２，２３）は、シャフト（１０）の径方向に対称であることを特徴とする請求項１に記載のターボチャージャ。

【請求項３】

前記環状溝（２３）の軸方向側面は、前記ロックリング（２２）を軸方向にぴったりと又は遊びをもって圍繞することを特徴とする請求項１又は２に記載のターボチャージャ。

10

【請求項４】

前記ロックリング（２２）は、スナップリングの形で又は組合せ可能なリングエレメントの形でデザインされていることを特徴とする請求項１乃至３のいずれか１に記載のターボチャージャ。

【請求項５】

前記ロックリング（２２）は、組み込まれた状態で、前記シャフト（１０）を包摂する閉鎖式のリングであることを特徴とする請求項１乃至４のいずれか１に記載のターボチャージャ。

【請求項６】

20

前記ロックリング（２２）は、ロックリングエレメント（２７）によって、半径方向外側が圍繞されており、停止の際には、前記環状溝（２３）の半径方向の深さよりも少ない半径方向の遊びが設けられており、その結果、前記ロックリングエレメント（２７）は、作動中には、前記ロックリング（２２）を前記環状溝（２３）に保つことを特徴とする請求項１乃至５のいずれか１に記載のターボチャージャ。

【請求項７】

前記ロックリング（２２）は、前記ロックリングエレメント（２７）によって、停止の際に及び通常の作動中に、軸方向に無負荷であることを特徴とする請求項６に記載のターボチャージャ。

【請求項８】

30

前記ロックリングエレメント（２７）は、タービン側でかつ内周面で開口している環状のリセス（２４）を有するシーリングディスク（２０）の形で形成されており、前記環状のリセス（２４）の軸方向の長さは、前記ロックリング（２２）の軸方向の長さよりも長く、また、前記環状のリセス（２４）の半径方向の長さは、前記ロックリング（２２）を、停止の際に、僅かな半径方向の遊びを有して圍繞するような長さであることを特徴とする請求項６又は７に記載のターボチャージャ。

【請求項９】

タービンホイール（４）を有するタービン（２）と、コンプレッサホイール（７）を有するコンプレッサ（３）とを具備するターボチャージャ（１）であって、

前記タービンホイールとコンプレッサホイールとは、軸方向に離間しており、タービンホイールとコンプレッサホイールとの間で軸方向に延びたシャフト（１０）によって結合されており、このシャフトは、前記タービンホイールと前記コンプレッサホイールとの間に設で、ハウジング（１６）に固定されたベアリング（１８，１９）によって、前記ハウジング（１６）に回転自在に取り付けられており、

40

前記タービンホイール、前記シャフト及び前記コンプレッサホイールは、前記コンプレッサホイール（７）が破裂したときの前記タービン（２）の方向に作用する軸方向の力が、前記シャフト（１０）を介して前記タービンホイールに作用するように、前記ハウジング（１６）に設けられているターボチャージャにおいて、

前記シャフト（１０）には、前記コンプレッサホイールと前記タービンホイールとの間に、前記シャフト（１０）を及びこのシャフトと結合されたタービンホイール（４）を軸

50

方向にロックする手段（２５）が設けられており、

この手段（２５）は、前記シャフト（１０）の外周に固定され半径方向外側に突出したリテーニングスリーブ（２５）を有し、

前記コンプレッサホイール（７）が破裂したとき、前記リテーニングスリーブ（２５）は、前記ベアリング（１９）と共働して、前記シャフト（１０）の及び該シャフトと結合された前記タービンホイール（４）の、前記タービン（２）の方向における軸方向の動きを防止することを特徴とするターボチャージャ。

【請求項１０】

シャフト（１０）を及び、ターボチャージャの、前記シャフトと結合された部材を軸方向にロックする手段であって、前記シャフトには、タービンホイール（４）及びコンプレッサホイール（７）がシャフトに対して回転しないようにシャフトの両端側に結合されており、前記シャフトは、前記タービンホイールと前記コンプレッサホイールとの間に設けられたベアリング（１８，１８a）によって、ベアリングに対して回転自在に及び軸方向移動可能に取り付けられており、前記タービンホイール、前記シャフト及び前記コンプレッサホイールは、前記コンプレッサホイール（７）が破裂するとき、軸方向に作用する力が、前記シャフトに及び該シャフトと結合された部材に作用するように、設けられておりかつ互いに結合されてなる手段（２２，２３）において、

この手段（２２，２３）は、前記シャフト（１０）の外周に形成された環状溝（２３）と、この環状溝（２３）に環状溝から半径方向外側に突出しするように挿入されたたており挿入されたロッキングリング（２２）とを有し、

前記コンプレッサホイールの破裂の際に、前記ロッキングリング（２２）は、前記ベアリング（１８，１８a）と当接し、前記シャフト（１０）に軸方向に作用する力は、この当接によって補償され、前記シャフト（１０）の及び該シャフトと結合された部材（４）の軸方向移動が防止されることを特徴とする手段。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、請求項１に記載の前提部分に記載のターボチャージャに関する。

【背景技術】

【０００２】

ターボチャージャによって、内燃機関の排ガスを、内燃機関に供給される燃焼空気を圧縮するために用いることができる。この目的のために、ターボチャージャは、共通のシャフトに取り付けられているタービン及びコンプレッサを有する。内燃機関の排ガスはタービン内で膨張されて、回転エネルギーに変換される。得られた回転エネルギーはシャフトによってコンプレッサに伝達され、このコンプレッサは内燃機関に供給された空気を圧縮する。排ガスのエネルギーを、内燃機関内の燃焼工程に供給された空気を圧縮するために用いることによって、内燃機関内の燃焼工程及びエネルギー収量を最適化することができる。

【０００３】

ターボチャージャではハウジングの中央部分が、通常、そこに含まれるベアリングの故に、事前に製造されて閉じられ、場合によっては一体的であるので、コンプレッサホイールは、ターボチャージャの組立中に初めて、シャフトと及びそのシャフトに取着されたタービンホイールと結合されることができる。その目的は、タービン・シャフト・コンプレッサのサブアセンブリが、実際に、ハウジングに組み込まれることができるためである。この構造の欠点は、コンプレッサホイールの破裂の際に、シャフトが最早ハウジングに及びベアリングによって軸方向に取着されておらず、タービンホイールによって発生される軸方向力の故に、シャフトがハウジングから軸方向に出ることがあることである。このことを出来る限り防ぐために、通常は、ハウジング又はこのハウジングに取着されたエキゾーストマニホールド又はプレート型ディフューザ又はエキゾーストパイプが、破損部分又はシャフトがしっかりとハウジングに保たれるように、強化されている。しかし、こうした強化部分は、比較的高価であり、労力がかかる。しかしながら、タービンホイールによ

って発生された高い軸方向力がシャフトに作用するとき、シャフトがハウジングから出てしまい、重大な事故をもたらすことになる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

明細書導入部に記載されたタイプのターボチャージャの場合に、シャフトがハウジングから抜け出るのを防止するための容易かつ安価な装置を提案するという課題が本発明の基礎になっている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

10

本発明では、このことは、請求項1の特徴によって達成される。

【0006】

本発明の本質は、タービンホイールと結合されたシャフトに、ハウジング内のシャフトを及びこのシャフトと結合されたタービンホイールを軸方向にロックするための手段が設けられていることである。

【0007】

本発明の利点は、取分け、コンプレッサホイールの破裂の際に、簡単な手段によって、残りのシャフト及びこのシャフトに取着されたタービンホイールがハウジングにしっかりと保持されることができることに見られる。軸方向にロックするための手段が用いられるにも拘わらず、組立及び取外しを困難にすることなく、ターボチャージャを、依然として、従来知られたのと同様に組み立てかつ作動することができる。軸方向にロックするための実質的に径方向に対称の手段の使用によって、ロータへの影響すなわちアンバランスが防止される。

20

【0008】

軸方向にロックするための手段として、ロッキングリング、例えばスナップリングが用いられることは、特に適切である。これらの手段は安価でありかつ使い易い。何故ならば、容易に入手可能なロッキングリングの他に、追加の構成要素は必要でないからである。更に、これまで用いられた構成要素における変更は最小限度である。ロッキングリングを収容するためにシャフトに取り付けられねばならない環状溝は、非常に小さくて、シャフトの特性への影響を全然有しない。

30

【0009】

本発明の他の好都合な実施の形態は従属請求項から明らかである。

【0010】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳述する。同一の要素は、種々の図面で、同一の参照符号を有する。媒体の流れ方向は矢印で示してある。

【0011】

本発明の直接的な理解のために重要な要素のみが示されている。例えば、ターボチャージャに関連の内燃機関のようなシステムについては示されていない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

40

図1には、タービン2及びコンプレッサ3を有するターボチャージャ1が縦断面で略示されている。タービン2は、実質的に、タービンブレード6を有するタービンホイール4と、タービンホイール4を取り囲むタービンハウジング5とを具備する。コンプレッサ3はコンプレッサブレード8を有するコンプレッサホイール7と、コンプレッサホイール7を取り囲むコンプレッサハウジング9とを具備する。タービンホイール4及びコンプレッサホイール7は、シャフト10によって互いに結合されている。このシャフトは、種々のベアリングエレメントによって、ベアリングハウジングに取り付けられている。タービン2及びコンプレッサ3は、ここに示した実施の形態では、ラジアルタービン及びラジアルコンプレッサとしてデザインされている。タービンホイール4は、知られるように、流路11、12を介してタービンホイール4に供給される、図示しない内燃機関の排ガスによ

50

って、駆動される。膨張されて、及び膨張によって冷却された排ガスは、詳しくは図示しない排ガス流路を介して排出される。タービンホイール4の回転運動によって、シャフト10によりタービンホイール4と結合されたコンプレッサホイール7も、同様に回転される。コンプレッサホイール7によって、空気14は吸引され、圧縮され、知られるように、効率を高めるため、排出流路15を通して、図示しない内燃機関に供給される。

【0013】

ターボチャージャ1を組み立てるために、シャフト10と結合されたタービンホイール4は、コンプレッサ側の方向に、ベアリングハウジング16へ押し込まれる。タービン側のラジアルベアリング17aは、ここに示すように、ベアリングハウジング16に既に組み込まれてもよいが、シャフト10へ押し被せられることができる。その後、更にシャフト10を取り付けるために、スラストベアリング18、スラストリング18a及び補助ベアリング19がシャフト10へ押し被せられる。最後に、コンプレッサ側のラジアルベアリング17bと、予め取り付けられたシーリングディスク20と、ベアリングキャップ21とがシャフトに装着される。シャフト10へのコンプレッサホイール7の螺着によって、続いて、押し被せられたすべてのエレメント18、18a、19、20が、ラジアルハウジング16とコンプレッサホイール7との間に軸方向に取着される。タービン側では、タービンハウジング5が、タービンホイール4を被せるように押し込まれ、ベアリングハウジング16に取着されることが出来る。これに対応して、コンプレッサ側では、コンプレッサハウジング9が、コンプレッサホイール7を被せるように押し込まれ、同様に、ベアリングハウジング16に取着されることが出来る。この実施の形態に示したのとは異なるターボチャージャでは、アセンブリシーケンスが詳しくは幾らか異なって構成されていてもよい。但し、シャフトと結合されたタービンホイールの、ベアリングハウジングへの押し込みの、続いての種々のベアリングエレメントの押し被せの、及びシャフトでのコンプレッサホイールの取着の基本原理は同じである。

【0014】

シャフト10でのコンプレッサホイール7の取着によって—この実施の形態では、シャフト端部は雄ねじを有し、コンプレッサホイール7はコンプレッサホイールを取着するための雌ねじを有する—、コンプレッサホイール・シャフト・タービンホイールのサブアセンブリは、シーリングディスク20と、補助ベアリング19と、スラストベアリング18と、スラストリング18aと、ラジアルベアリング17a及び17bとの協働によって、僅かな軸方向の遊びでベアリングハウジング16にしっかり保たれる。しかし、コンプレッサホイール7がターボチャージャ1の作動中に破裂するとき、あるいは、コンプレッサホイール7とシャフト10の間の結合が分断されるとき、タービンホイール4は、許容できないほど高い回転速度へと加速する。何故ならば、他の場合にはコンプレッサホイール7によって発生される反力がないからである。更に、タービンホイール4は軸方向の力成分に晒されている。この力成分は、コンプレッサホイール7による、他の場合には存する補償がない故に、シャフト10及びタービンホイール4の軸方向の移動をもたらす。支配的な力に従って、タービンホイール4の破壊と共に、タービンホイール4及びシャフト10がタービンハウジング5から軸方向に抜け出る。このことは環境及び作業員に危険をもたらすことになる。

【0015】

図2Aは、本発明に係わるターボチャージャ1の、コンプレッサ側の部分図を示している。このターボチャージャは、図1に示した従来の技術に基づくターボチャージャ12と原理的に同じに形成されている。しかし、図2A及び図2Bに見られるように、本発明では、シャフト10には、ロッキングリング22が設けられており、この実施の形態ではスナップリングとしてデザインされている。ロッキングリング22はシャフト10の環状溝23に係合して、環状溝から半径方向外側に出ている。ロッキングリング22は、取付のために、環状溝の軸方向の側面によってぴたりと又は僅かな遊びをもって自らの位置に固定されている。図示しない以下の環状溝も考えられる。この環状溝の軸方向の幅は、ロッキングリング22の軸方向の幅よりも大きい。その環状溝では、ロッキングリング22

は、停止の際に及び通常の作動中には、コンプレッサ側の側面の近くに位置決めされている。何故ならば、取分けコンプレッサ側の側面が、破裂の場合に生じる軸方向の力の、その力の流れにとって重要だからである。ロックリング２２はロックングエレメント２７によって半径方向に圍繞されている。このロックングエレメントは、取付のために、ロックリング２２を半径方向の僅かな遊びで圍繞する。ロックリング２２が作動中に半径方向に環状溝２３から外へ動かないように、この半径方向の遊びは、環状溝２３の半径方向の深さよりも少ない。それ故に、ロックングエレメント２７はロックリング２２を作動中に半径方向にぴったりと圍繞する。ここに示した実施の形態では、シーリングディスク２０は、同時に、ロックングエレメント２７の課題を満たす。それ故に、ロックリング２２の他には、追加のエレメントは必要とされない。このことは組立を容易にする。ロックングエレメント２７の課題を満たすために、シーリングディスク２０は、タービン側で、リセス２４を有する。リセスの半径方向の延出部は、ロックリング２２の、環状溝２３から半径方向外へ出ている部分に対応している。リセス２４の軸方向の幅は、ロックリング２２の軸方向の幅よりも幾らか大きい。それ故に、ロックリング２２は、シーリングディスク２０に対し及び隣接の補助ベアリング１９に対し軸方向の遊びをもってシャフト１０の環状溝２３に設けられている。この軸方向の遊びは、ロックリング２２が、通常の条件下では、停止の際に及び作動中に軸方向に無負荷であることを保証する。

10

【００１６】

ターボチャージャ１を、シャフト１０を軸方向にロックする、丁度記述した本発明に係わる手段２２と組み立てる間に、従来の技術に関し上に述べたような処置が講じられる。しかし、補助ベアリング１９の組込み後に初めて、ロックリング２２が環状溝２３に挿入される。ロックリング２２は、スナップリングとしてであろうが、組立可能なリングセグメントの形であろうが、該ロックリングが、環状溝２３への据付後に、閉じられており、かつ停止の際に好ましくは半径方向に遊びなしに、シャフトにあるので、ロックリング２２が、組み込まれた状態では、実質的に径方向に対称であるように、デザインされている。このことはシャフト１０のアンバランスを防止するために必要である。その後、シーリングディスク２０はシャフト１０へ押し被せられ、シーリングディスクのリセス２４が、シーリングディスクが、タービン側で、補助ベアリング１９に当接するまで、ロックリング２２へ押し被せられる。かくして、ロックリング２２は、軸方向に遊びをもって、シーリングディスク及び補助ベアリング１９によって圍繞されており、他方、作動中に、半径方向外側にシーリングディスク２０によってぴったりとロックされている。その後、コンプレッサホイール７が、例えば、ねじ結合部材によって、シャフト１０と結合される。取り付けられたコンプレッサホイール７は、シーリングディスク２０、補助ベアリング１９、スラストベアリング１８及びスラストリング１８ａを、シャフト１０で、詳しくは、シャフト１０の、取付部として用いられる肩部で押圧し、かくして、前記エレメントを取り付ける。シーリングディスク２０と補助ベアリング１９との間の、ロックリング２２の軸方向の遊びは、ロックリング２２が、通常の作動中に、軸方向に無負荷であることを引き起こす。コンプレッサホイール７が破裂するとき、シャフト１０はタービンホイール４の軸方向の力によって駆動されて、以下の程度まで、すなわち、ロックリング２２が補助ベアリング１９と当接し、ロックリング２２によってシャフト１０と補助ベアリング１９との間の形状係合が生じるまで、軸方向にタービン側の方向に移動することができる。それから、軸方向力は補助ベアリング１９を介し及びスラストベアリング１８によってベアリングハウジング１６に導き入れられる。ロックリング２２を半径方向に圍繞しかつハウジングによって軸方向に保たれるシーリングディスク２０によって、ロックリング２２はシャフトに半径方向に引き続き取り付けられている。

20

30

40

【００１７】

コンプレッサホイール７の分離後に、かくして、ロックリング２２によって、タービンホイール４の方向でのシャフト１０の軸方向の動きが防止される。タービンホイール

50

4による反力がないので、タービンホイール4は、ブレード6又は全ハブが破裂し、これにより、タービンホイール4がブレーキで止まるまで、あるいは、シャフト10が、詳細には示されない手段によってブレーキを掛けられるまで、非常に高い回転速度へと回転する。

【0018】

図3には、破損の場合にシャフト10を軸方向にロックするための他の解決策が示されている。シーリングディスク20の組み込み後に、実質的に径方向に対称のリテーニングスリーブ25がシャフト10に取着され、しっかりとシャフトと結合、例えば螺着される。リテーニングスリーブはシーリングディスク10及び補助ベアリング19をシャフトに保持する。その後、コンプレッサホイール7がシャフトに取着される。コンプレッサホイールはリセス26を有し、リテーニングスリーブ25を圍繞する。

10

【0019】

コンプレッサホイール7が破裂し、シャフト10がタービンホイール4の方向に軸方向に動こうするとき、シャフト10と、シーリングディスク20と、補助ベアリング19との間の形状係合は、リテーニングスリーブ25によってなされる。補助ベアリング19自体は、ベアリングハウジング16に保持されているスラストベアリング18によって、軸方向にロックされる。

【0020】

コンプレッサホイール7の分離後に、リテーニングスリーブ25によって、ロッキングリング22による前記の解決策の場合と同様に、タービンホイール4の方向でのシャフト10の軸方向の移動は防止される。コンプレッサホイール7による反力がないので、タービンホイール4は、ブレード6又は全ハブが破裂し、これにより、タービンホイール4がブレーキで止まるまで、あるいは、シャフト10が、詳細には示されない手段によってブレーキを掛けられるまで、非常に高い回転速度へと回転する。

20

【0021】

当然乍ら、本発明は、図示されかつ記述された実施の形態に限定されない。軸方向にロックするための本発明に係わる手段の他の実施の形態が考慮されてもよい。本発明に係わるロッキング手段を、ここで示したのとは異なる、タービン及びコンプレッサのタイプでも用いることができる。他のベアリングエレメントも、前記ベアリングエレメントの代わりに、異なった構造のベアリングで、シャフトに設けられた、本発明に係わるロッキングエレメントと、同じように協働することができる。前述しかつ図示した実施の形態は、具体的な実施の形態を参照して、ロッキング手段の作用モードの原理を示し、従って、限定されない。

30

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】従来の技術に基づくターボチャージャの縦断面略図を示している。

【図2A】本発明の主題の第1の実施の形態の、図1の部分図Aを拡大して示している。

【図2B】本発明の主題の第1の実施の形態の、図2Aの部分図Bを更に拡大して示している。

【図3】本発明の主題の第2の実施の形態を、図2Aの例に類似する例で示している。

40

【符号の説明】

【0023】

- 1 ターボチャージャ
- 2 タービン
- 3 コンプレッサ
- 4 タービンホイール
- 5 タービンハウジング
- 6 タービンプレード
- 7 コンプレッサホイール
- 8 コンプレッサブレード

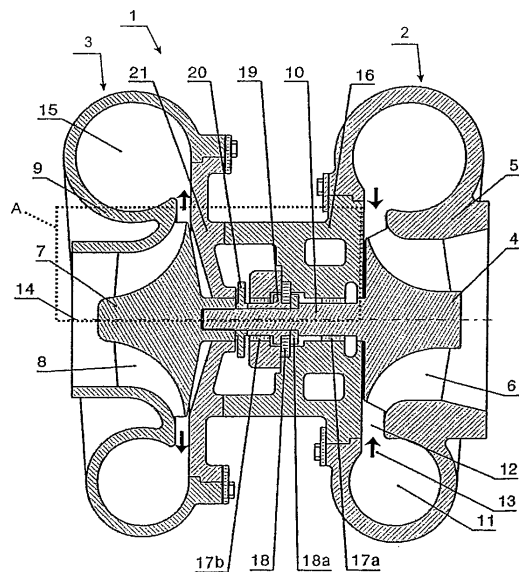
50

- 9 コンプレッサハウジング
- 10 シャフト
- 11 供給流路
- 12 流路
- 13 排ガス
- 14 空気
- 15 排出流路
- 16 ベアリングハウジング
- 17 a タービン側のラジアルベアリング
- 17 b コンプレッサ側のラジアルベアリング
- 18 スラストベアリング
- 18 a スラストリング
- 19 補助ベアリング
- 20 シーリングディスク
- 21 ベアリングキャップ
- 22 ロッキングリング
- 23 環状溝
- 24 シーリングディスクのリセス
- 25 リテーニングスリーブ
- 26 コンプレッサホイールのリセス
- 27 ロッキングエレメント

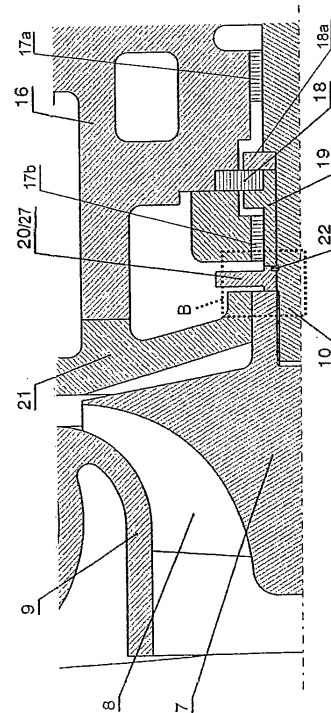
10

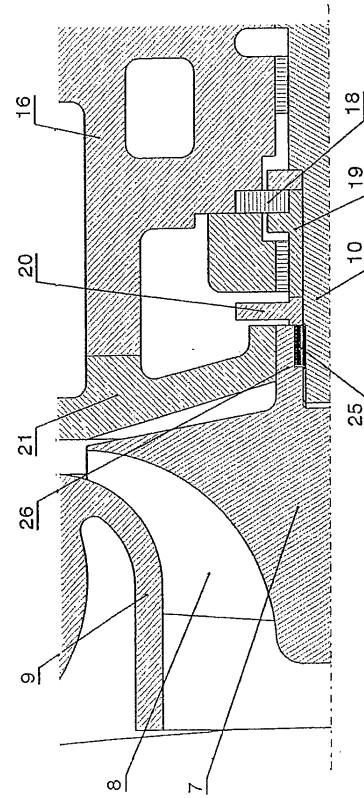
20

【図 1】



【図 2 A】





フロントページの続き

- (74)代理人 100088683
弁理士 中村 誠
- (74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
- (72)発明者 コップ、アドリアン
スイス国、シーエイチー５４１６ キルヒドルフ、サギベーク ４
- (72)発明者 ガルトマン、マルコ
スイス国、シーエイチー５４２６ レングノー、チューリッヒシュトラッセ ２４
- (72)発明者 グベールエンベルガー、トビアス
スイス国、シーエイチー８０４４ チューリッヒ、スピリシュトラッセ ２０

審査官 栗倉 裕二

(56)参考文献 実開平０２－０９４９１７（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02B 39/16

F01D 5/04

F02B 39/00