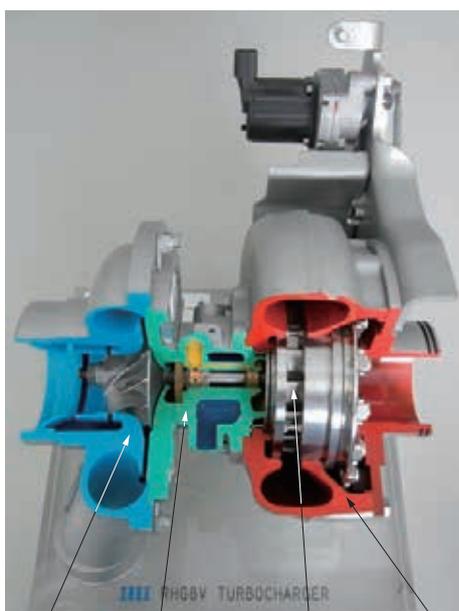


てくのすこーぷで見たターボチャージャーの発明

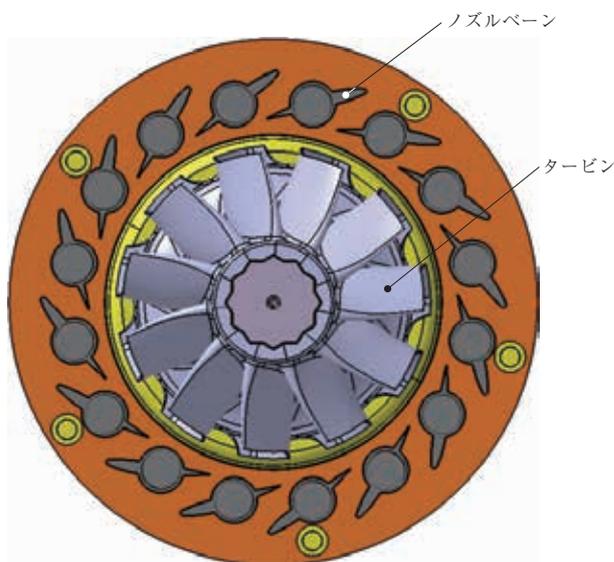
技術開発の現場で生まれた「発明」は、特許という知的財産になります。

今回は、2012 年度関東地方発明表彰を受賞した特許「可変容量型過給機の可変ノズル装置」をのぞいて、車両用ターボチャージャーの技術について知ってもらいたいと思います。
(特許第 4547718 号)



コンプレッサー部 ベアリング部 ノズルベーン タービン部

ターボチャージャーの構造



ノズルベーンの配置

IHI グループでは、軽自動車向けの小型のものからバス・トラック向けの大型のものまで、幅広いニーズに応える多種多様な車両ターボチャージャーを生産・供給しています。生産・供給の拠点は世界 6 か国（日本、ドイツ、イタリア、アメリカ、タイ、中国）にあります。IHI グループのターボチャージャーは、世界の有力メーカーに採用されており、世界中で活躍しています。2014 年末には、IHI グループでの累計生産台数が 5 000 万台に達しました。

ターボチャージャーは、大きく分けてタービン部とコンプレッサー部とそれらを同軸上で支持するベアリング部から構成されます。自動車に搭載されたターボチャージャーは、自動車の排気ガスによってタービンが回り、それに伴ってタービンと同軸でつながるコン

プレッサーも回ります。コンプレッサーが回ることで、エンジンにはより多くの空気が送り込まれます。たくさんの空気を得られたエンジンはより大きな爆発を行えるようになり、ターボチャージャーを搭載したエンジンは、一回り大きなエンジンと同等以上のエネルギーを生み出すことができます。ターボチャージャーは、900℃を超える高温下で用いられ、最も小型のターボチャージャーであれば毎分 30 万回転する超高速回転機械です。

ターボチャージャーを搭載することで、小さなエンジンで必要な出力が得られるため、同じ出力の大排気量エンジンと比べて低燃費になるというメリットがあります。また、低回転でも高トルクが得られるので、アクセルの軽い踏み込みで楽に運転できるなど、運転



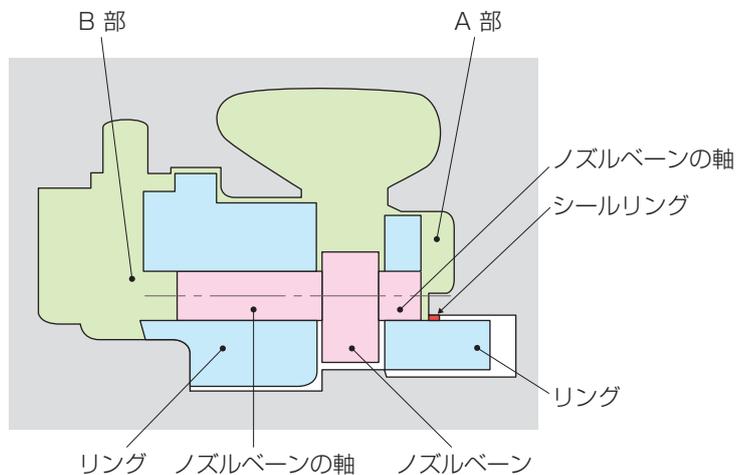
がしやすくなるというメリットもあります。また、ディーゼルエンジンの場合、エンジンに送り込まれる空気量をコントロールすることで排出される粒子状物質や NO_x を低減でき、排気ガスがクリーンになるというメリットもあります。

今回紹介する発明の名称にある「可変容量型過給機」とは、排気ガスがタービンに流入する直前の部分に、ノズルベーンと呼ぶ案内羽根を周方向に等間隔に複数配置したターボチャージャーで、主にディーゼルエンジンに用いられています。これらのノズルベーンはアクチュエータと呼ぶ装置によって一斉に動かせるようになっており、エンジンの回転数に応じてノズルベーンの角度を適宜変えることが可能です。この技術により、タービンに流入する排気ガスの量や速さを制御することができます。

ターボチャージャーの効率をよくするためには、このノズルベーンとそれを両側で支えるリングと呼ぶ軸受との隙間をできるだけ小さくし、排気ガスが隙間から漏れにくくするする必要があります。

しかし、隙間を小さくしすぎると、ノズルベーンを動かす時に、両側のリングとの摩擦が大きくなり、摩擦の発生や作動性に影響を及ぼしてしまう恐れがあるので、隙間をあまり小さくはできないという問題がありました。

この問題を解決したのが、今回紹介する特許です。
ノズルベーンの軸端がある両側の空間（A部・B部）



部）それぞれと排気ガスが流れる流路部分とを連通する（自由に流れる）ことで、両側の空間の圧力を流路部分と同じにして、ノズルベーンの両軸端に作用する圧力が均等になるようにしました。これによりノズルベーンの軸方向に作用する力が小さくなり、ノズルベーンのしゅう動抵抗を大幅に小さくすることができます。その結果、ノズルベーンとリングの隙間を小さくしても作動性を確保することができました。

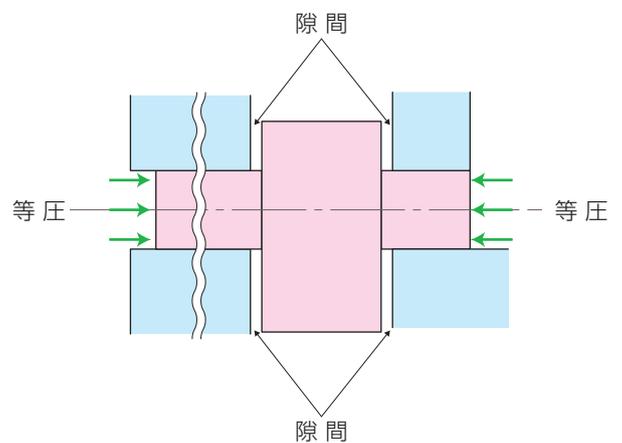
この発明を適用したターボチャージャーは、主に大型トラックや大型バスに搭載されています。

IHI グループでは、ターボチャージャーについて多くの発明を創出し、世界各国で特許を取得しています。

ターボチャージャーは、各国の環境規制強化を受け、エコデバイスとしてさらに注目度が高まっています。世界におけるターボチャージャー市場は、2015年の3000万台超から2020年には5000万台を超える見通しです。

IHI グループでは、2020年には年間生産台数1000万台を計画しており、今後も、高い信頼性を有するIHIグループの開発・生産技術により、グローバルに生産・供給活動を展開していきます。

（文責：知的財産部）



ノズルベーンの構造