

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5098758号
(P5098758)

(45) 発行日 平成24年12月12日 (2012.12.12)

(24) 登録日 平成24年10月5日 (2012.10.5)

(51) Int.Cl. F I
F O 2 B 37/24 (2006.01) F O 2 B 37/12 3 O 1 Q
F O 2 B 39/00 (2006.01) F O 2 B 39/00 T

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-93834 (P2008-93834)	(73) 特許権者	000000099
(22) 出願日	平成20年3月31日 (2008.3.31)		株式会社 I H I
(65) 公開番号	特開2009-243432 (P2009-243432A)		東京都江東区豊洲三丁目1番1号
(43) 公開日	平成21年10月22日 (2009.10.22)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成23年1月26日 (2011.1.26)		弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100100929
			弁理士 川又 澄雄
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100098327
			弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変ノズルユニット、可変容量型ターボチャージャ、ノズルサイド間隙補正方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可変容量型ターボチャージャにおける可変ノズルユニットのノズルサイド間隙を補正するノズルサイド間隙補正方法において、

対向した一对のベースリング部材の間に複数のノズルベーンを配設した状態で、複数の連結部材によって一对の前記ベースリング部材を連結した後に、

複数の前記連結部材のうち少なくともいずれかの前記連結部材に横方向及び軸方向のうちの少なくともいずれかの方向のプレスによって塑性変形を施して、いずれかの前記連結部材の軸長を変化させることにより、一对の前記ベースリング部材の間隔を調整して、前記可変ノズルユニットのノズルサイド間隙を補正することを特徴とするノズルサイド間隙補正方法。

10

【請求項 2】

可変容量型ターボチャージャにおけるタービンインペラ側へ供給される排気ガスの圧力を可変する可変ノズルユニットにおいて、

対向して設けられた一对のベースリング部材と、

一对の前記ベースリング部材の間に連結するように設けられた複数の連結部材と、

一对の前記ベースリング部材の間に周方向に沿って等間隔に設けられ、前記ベースリング部材の軸心に平行な軸心周りに回動可能な複数のノズルベーンと、を具備し、

請求項 1 に記載のノズルサイド間隙補正方法によってノズルサイド間隙が補正されたことを特徴とする可変ノズルユニット。

20

【請求項3】

エンジンからの排気ガスのエネルギーを利用して、前記エンジンに供給される空気を過給する可変容量型ターボチャージャにおいて、

請求項2に記載の可変ノズルユニットを備えたことを特徴とする可変容量型ターボチャージャ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、可変容量型ターボチャージャにおけるタービンインペラ側へ供給される排気ガスの圧力を可変する可変ノズルユニット、可変容量型ターボチャージャ、及び可変ノズルユニットのノズルサイド間隙を補正するノズルサイド間隙補正方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、エンジン回転数の低速域においても高効率を発揮できるように、タービンインペラ側へ供給される排気ガスの圧力を可変する可変ノズルユニットを装備した可変容量型ターボチャージャが開発されている（特許文献1及び特許文献2参照）。そして、その先行技術に係る可変容量型ターボチャージャにおける可変ノズルユニットの構成等について簡単に説明すると、次のようになる。

【0003】

タービンハウジング内には、第1のベースリング部材としてノズルリングが設けられている。また、ノズルリングに対向する位置には、第2のベースリング部材としてのシュラウドリングがタービンインペラを囲むように設けられており、このノズルリングは、シュラウドリングと同心上に位置している。そして、ノズルリングとシュラウドリングの間には、複数の連結部材が連結するように設けられている。

20

【0004】

シュラウドリングとシールリングの間には、複数のノズルベーンが周方向に沿って等間隔に設けられており、各ノズルベーンは、シュラウドリングの軸心（換言すれば、シールリングの軸心）に平行な軸心周りにそれぞれ回動可能になっている。なお、複数のノズルベーンは、適宜のアクチュエータの駆動によって同期機構を作動させつつ同期して回動するようになっている。

30

【0005】

従って、エンジン回転数が高速域にある場合には、適宜のアクチュエータの駆動によって同期機構を作動させつつ、複数のノズルベーンを開く方向へ同期して回動させることにより、タービンインペラ側へ供給される排気ガスの流量を多くして、排気ガスの圧力を低くする。一方、エンジン回転数が低速域にある場合には、適宜のアクチュエータの駆動によって同期機構を作動させつつ、複数のノズルベーンを絞る方向へ同期して回動させることにより、タービンインペラ側へ供給される排気ガスの流量を少なくして、排気ガスの圧力を高くする。よって、エンジン回転数の低速域においても、タービンインペラの仕事量を十分に確保して高効率を発揮することができる。

【特許文献1】特開2007-231934号公報

40

【特許文献2】特開2003-27951号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、図7に示すように、連結部材及びノズルベーンの寸法によって決定される可変ノズルユニットのノズルサイド間隙を小さくすると、効率（ターボ効率）が高くなることが知られており、量産される可変容量型ターボチャージャの性能のばらつきを抑えるためには、可変ノズルユニットのサイド間隙の精度を高くして、目標効率の範囲を狭くする必要がある。一方、可変ノズルユニットのノズルサイド間隙の精度を高めようとする、連結部材及びノズルベーンの公差を厳しく管理しなければならず、可変容量型ターボチャ

50

ージャの生産性が低下する。

【0007】

つまり、可変容量型ターボチャージャの生産性を高めつつ、可変容量型ターボチャージャの性能のばらつきを抑えることは極めて困難であるという問題がある。

【0008】

そこで、本発明は、前述の問題を解決することができる、新規な構成の可変ノズルユニット、可変容量型ターボチャージャ、及びノズルサイド間隙補正方法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】

【0015】

本発明の特徴は、可変容量型ターボチャージャにおける可変ノズルユニットのノズルサイド間隙を補正するノズルサイド間隙補正方法において、対向した一对のベースリング部材の間に複数のノズルペーンを配設した状態で、複数の連結部材によって一对の前記ベースリング部材を連結した後に、複数の前記連結部材のうち少なくともいずれかの前記連結部材に横方向及び軸方向のうちの少なくともいずれかの方向のプレスによって塑性変形を施して、いずれかの前記連結部材の軸長を変化させることにより、一对の前記ベースリング部材の間隔を調整して、前記可変ノズルユニットのノズルサイド間隙を補正することを要旨とする。

【0016】

なお、本願の明細書及び特許請求の範囲において、「ノズルサイド間隙」とは、一方の前記ベースリング部材の壁面と前記ノズルペーンの一端面の間隙と、他方の前記ベースリング部材の壁面と前記ノズルペーンの他端面の間隙を合わせた間隙のことであって、「横方向」とは、前記連結部材の軸方向に対して直交する方向のことである。

【0017】

本発明の特徴によると、複数の前記連結部材によって一对の前記ベースリング部材を連結した後に、複数の前記連結部材のうち少なくともいずれかの前記連結部材に横方向及び軸方向のうちの少なくともいずれかの方向のプレスによって塑性変形を施すことにより前記可変ノズルユニットのノズルサイド間隙を補正するため、前記可変ノズルユニットのノズルサイド間隙の公差を前記連結部材及び前記ノズルペーンの公差の組み合わせよりも小さくすることができる。換言すれば、前記連結部材及び前記ノズルペーンの公差を緩めても、前記可変ノズルユニットのノズルサイド間隙の精度を十分に高めることができる

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、前記連結部材及び前記ノズルペーンの公差を緩めても、前記可変ノズルユニットのノズルサイド間隙の精度を十分に高めることができるため、前記可変容量型ターボチャージャの生産性を高めつつ、前記可変容量型ターボチャージャの性能のばらつきを抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

本発明の実施形態について図1から図5を参照して説明する。

【0020】

ここで、図1は、図2におけるI-I線に沿った可変ノズルユニットの断面図、図2は、本発明の実施形態に係る可変ノズルユニットの正面図、図3は、本発明の実施形態に係る可変ノズルユニットの背面図、図4は、連結ピンに横方向のプレスによって塑性変形が施された可変ノズルユニットの断面図、図5は、図6における矢視部Vの拡大断面図、図6は、本発明の実施形態に係る可変容量型ターボチャージャの断面図である。なお、図面中、「F」は、前方向を指し、「R」は、後方向を指してある。

【0021】

図4及び図5に示すように、本発明の実施形態に係る可変容量型ターボチャージャ1は、エンジン(図示省略)からの排気ガスのエネルギーを利用して、エンジンに供給される

10

20

30

40

50

空気を過給するものである。また、可変容量型ターボチャージャ 1 は、ベアリングハウジング 3 を具備しており、このベアリングハウジング 3 の前側周縁部には、タービンハウジング 5 が設けられており、ベアリングハウジング 3 の後側周縁部には、コンプレッサハウジング 7 が設けられている。

【 0 0 2 2 】

ベアリングハウジング 3 内には、複数のベアリング 9 が設けられており、複数のベアリング 9 には、前後方向へ延びたタービン軸 1 1 が回転可能に設けられている。また、タービンハウジング 5 内には、タービンインペラ 1 3 が設けられており、このタービンインペラ 1 3 は、タービン軸 1 1 の前端部に一体的に連結されている。更に、コンプレッサハウジング 7 内には、コンプレッサインペラ 1 5 が設けられており、このコンプレッサインペラ 1 5 は、タービン軸 1 1 の前端部に一体的に連結されている。

10

【 0 0 2 3 】

タービンハウジング 5 の適宜位置には、排気ガスを取り入れるガス取入口（図示省略）が形成されており、このガス取入口は、エンジンのシリンダ（図示省略）に接続可能である。また、タービンハウジング 5 の内部には、タービンスクロール流路 1 7 がタービンインペラ 1 3 を囲むように形成されており、このタービンスクロール流路 1 7 は、ガス取入口に連通してある。更に、タービンハウジング 5 の前側（換言すれば、タービンインペラ 1 3 の出口側）には、排気ガスを排出するガス排出口 1 9 が形成されており、このガス排出口 1 9 は、タービンスクロール流路 1 7 に連通してあって、排気ガス浄化装置（図示省略）に接続可能である。

20

【 0 0 2 4 】

コンプレッサハウジング 7 の後側（換言すれば、コンプレッサインペラ 1 5 の入口側）には、空気を取り入れる空気取入口 2 1 が形成されており、この空気取入口 2 1 は、エアクリーナー（図示省略）に接続可能である。また、ベアリングハウジング 3 とコンプレッサハウジング 7 の間には、圧縮された空気を昇圧する環状のディフューザ流路 2 3 がコンプレッサインペラ 1 5 を囲むように形成されており、このディフューザ流路 2 3 は、空気取入口 2 1 に連通してある。更に、コンプレッサハウジング 7 の内部には、コンプレッサスクロール流路 2 5 がコンプレッサインペラ 1 5 を囲むように形成されており、このコンプレッサスクロール流路 2 5 は、ディフューザ流路 2 3 に連通してある。そして、コンプレッサハウジング 7 の適宜位置には、圧縮された空気を排出する空気排出口（図示省略）が形成されており、この空気排出口は、コンプレッサスクロール流路 2 5 に連通してあって、エンジンのシリンダに接続可能である。

30

【 0 0 2 5 】

従って、ガス取入口から取り入れた排気ガスがタービンスクロール流路 1 7 を経由してタービンインペラ 1 3 側へ供給されると、排気ガスのエネルギーによってタービンインペラ 1 3 を回転駆動させることができ、コンプレッサインペラ 1 5 をタービン軸 1 1 を介して連動して回転駆動させることができる。これにより、空気取入口 2 1 から取り入れた空気をコンプレッサインペラ 1 5 によって圧縮して、ディフューザ流路 2 3 及びコンプレッサスクロール流路 2 5 を経由して空気排出口から排出することができ、エンジンのシリンダへ供給される空気を過給することができる。

40

【 0 0 2 6 】

タービンハウジング 5 内には、タービンインペラ 1 3 側へ供給される排気ガスの圧力（流量及び圧力）を可変する可変ノズルユニット 2 7 が設けられており、この可変ノズルユニット 2 7 の具体的な構成は、次のようになる。

【 0 0 2 7 】

図 1、図 2、及び図 4 に示すように、タービンハウジング 5 内には、第 1 のベースリング部材としてノズルリング 2 9 がタービンインペラ 1 3 と同心上に設けられている。また、ノズルリング 2 9 に前後に対向する位置には、第 2 のベースリング部材としてのシュラウドリング 3 1 がタービンインペラ 1 3 を囲むように設けられており、シュラウドリング 3 1 は、ノズルリング 2 9 と同心上に位置している。そして、ノズルリング 2 9 とシュラ

50

ウドリリング 3 1 の間には、複数の連結ピン 3 3 (連結部材の一例) が連結するように設けられており、換言すれば、各連結ピン 3 3 の一端部 (後端部) は、ノズルリング 2 9 にそれぞれ一体的に連結され、各連結ピン 3 3 の他端部 (前端部) は、シュラウドリング 3 1 にそれぞれ一体的に連結されている。更に、各連結ピン 3 3 の一端部は、ノズルリング 2 9 から後方向 (一方向) へそれぞれ突出してある。なお、図示の例では、3 本の連結ピン 3 3 がノズルリング 2 9 (シュラウドリング 3 1) の周方向に沿って間隔を置いて配置されているが、連結ピン 3 3 の本数は 3 本に限られるものではない。

【 0 0 2 8 】

ノズルリング 2 9 の後側には、取付リング 3 5 が複数の連結ピン 3 3 (複数の連結ピン 3 3 の一端部) を介して一体的に設けられており、この取付リング 3 5 の外側周縁部は、タービンハウジング 5 とベアリングハウジング 3 に挟持されるようになっている。換言すれば、ノズルリング 2 9 は、取付リング 3 5 を介してベアリングハウジング 3 に対して固定され、タービンハウジング 5 内に設けられるようになっている。

10

【 0 0 2 9 】

ノズルリング 2 9 とシュラウドリング 3 1 の間には、複数のノズルベーン 3 7 が周方向に沿って等間隔に設けられており、各ノズルベーン 3 7 は、ノズルリング 2 9 の軸心 (換言すれば、シュラウドリング 3 1 の軸心又はタービン軸 1 1 の軸心) に平行な軸心周りにそれぞれ回動可能である。また、各ノズルベーン 3 7 の一端面 (後端面) には、第 1 のベーン軸 3 9 がそれぞれ形成されており、各第 1 のベーン軸 3 9 は、ノズルリング 2 9 に回動可能にそれぞれ支持されている。更に、各ノズルベーン 3 7 の他端面 (前端面) には、第 2 のベーン軸 4 1 がそれぞれ形成されており、各第 2 のベーン軸 4 1 は、シュラウドリング 3 1 に回動可能にそれぞれ支持されている。

20

【 0 0 3 0 】

図 2、図 3、及び図 5 に示すように、ノズルリング 2 9 の後側には、複数のノズルベーン 3 7 の回動動作を同期させる同期機構 4 3 が設けられている。

【 0 0 3 1 】

具体的には、ノズルリング 2 9 の後側には、ガイドリング 4 5 が複数の連結ピン 3 3 (複数の連結ピン 3 3 の一端部) を介して設けられており、このガイドリング 4 5 には、可動リング 4 7 が回動可能に設けられている。また、可動リング 4 7 は、ノズルリング 2 9 と同心上に位置してあって、可動リング 4 7 の内側には、ノズルベーン 3 7 と同数の同期用係合凹部 4 9 が周方向に沿って等間隔に形成されている。そして、各第 1 のベーン軸 3 9 には、同期用伝達リンク 5 1 の基端部が一体的にそれぞれ連結されており、各同期用伝達リンク 5 1 の先端部は、対応する同期用係合凹部 4 9 にそれぞれ係合してある。

30

【 0 0 3 2 】

可動リング 4 7 の内側には、複数の同期用係合凹部 4 9 の他に、駆動用係合凹部 5 3 が形成されている。また、図 5 に示すように、ベアリングハウジング 3 の前側下部には、ノズルリング 2 9 の軸心に平行な軸心周りに回動可能な駆動軸 5 5 が設けられており、この駆動軸 5 5 の一端部 (後端部) には、駆動レバー 5 7 の基端部が一体的に連結されてあって、この駆動レバー 5 7 には、シリンダ等のアクチュエータ (図示省略) が連動連結されている。そして、駆動軸 5 5 の他端部 (前端部) には、駆動用伝達リンク 5 9 の基端部が一体的に連結され、駆動用伝達リンク 5 9 の先端部は、駆動用係合凹部 5 3 に係合してある。

40

【 0 0 3 3 】

図 1 及び図 2 に示すように、複数の連結ピン 3 3 のうち少なくともいずれかの連結ピン 3 3 には、横方向 (換言すれば、軸方向に直交する方向) のプレスによって塑性変形が施されている。また、横方向のプレスによって塑性変形が施された連結ピン 3 3 は、初期の軸長よりも伸長されている。なお、横方向のプレスは、ノズルリング 2 9 とシュラウドリング 3 1 の間において、一对のプレス金型 (図示省略) により連結ピン 3 3 の側部を図 2 に矢印方向から挟持することによって行われるものである。

【 0 0 3 4 】

50

図4に示すように、複数の連結ピン33のうち少なくともいずれかの連結ピン33には、軸方向のプレスによって塑性変形が施されるようにしても構わなく、軸方向のプレスによって塑性変形が施された連結ピン33は、初期の軸長よりも短縮されることになる。なお、軸方向のプレスは、ノズルリング29とシュラウドリング31の外側において、一对のプレス金型(図示省略)により連結ピン33の両端部を図4に矢印方向から挟持することによって行われるものである。

【0035】

1つの変可ノズルユニット27に、横方向のプレスによって塑性変形が施された連結ピン33と、軸方向のプレスのプレスによって塑性変形が施された連結ピン33が含まれてあっても構わない。具体的には、初期の軸長が目標値よりも短い連結ピン33には、横方向のプレスによって塑性変形が施され、連結ピン33の軸長が初期の軸長よりも伸長される。また、初期の軸長が目標値よりも長い連結ピン33には、軸方向のプレスによって塑性変形が施され、連結ピン33の軸長が初期の軸長よりも短縮される。

【0036】

同じ連結ピン33に横方向及び軸方向のプレスによって塑性変形が施されるようにしても構わない。具体的には、連結ピン33に横方向のプレスによって塑性変形が施されることによって、連結ピン33の軸長が伸長しすぎた場合には、同じ連結ピン33に軸方向のプレスによって塑性変形が施されるようにすることにより、連結ピン33の軸長を微調整してもよい。

【0037】

そして、各連結ピン33の軸心は、ノズルベーン37の回転中心よりも径方向外側(ノズルリング29及びシュラウドリング31の径方向の外側)にそれぞれ位置している。

【0038】

続いて、本発明の実施形態の作用及び効果について説明する。

【0039】

エンジン回転数が高速域にある場合には、アクチュエータの駆動によって駆動レバー57を介して駆動用伝達リンク59を一方向へ回転させることにより、同期機構43を作動させつつ、複数のノズルベーン37を開く方向へ同期して回転させる。これにより、タービンインペラ13側へ供給される排気ガスの流量を多くて、排気ガスの圧力を低くする。

【0040】

一方、エンジン回転数が低速域にある場合には、アクチュエータの駆動によって駆動レバー57を介して駆動用伝達リンク59を他方向へ回転させることにより、同期機構43を作動させつつ、複数のノズルベーン37を絞る方向へ同期して回転させる。これにより、タービンインペラ13側へ供給される排気ガスの流量を少なくして、排気ガスの圧力を高くする。よって、エンジン回転数の低速域においても、タービンインペラ13の仕事量を十分に確保して高効率を発揮することができる(可変ノズルユニット27の一般的な作用)。

【0041】

また、複数の連結ピン33のうち少なくともいずれかの連結ピン33に横方向及び軸方向のうち少なくともいずれかの方向のプレスによって塑性変形が施されているため、3本の連結ピン33によってノズルリング29とシュラウドリング31を連結した後に、いずれかの連結ピン33の軸長を変化させることにより(横方向のプレスによって伸長させたり又は軸方向のプレスによって短縮させたりすることにより)、いずれかの前記連結部材の軸長を変化させることにより、一对のノズルリング29とシュラウドリング31の間隔を調整して、可変ノズルユニット27のノズルサイド間隔を補正することができる。これにより、可変ノズルユニット27のノズルサイド間隔の公差を連結ピン33及びノズルベーン37の公差の組み合わせよりも小さくすることができる。換言すれば、連結ピン33及びノズルベーン37の公差を緩めても、可変ノズルユニット27のノズルサイド間隔の精度を十分に高めることができる(可変ノズルユニット27の特有の作用(1))。

【0042】

また、各連結ピン33の軸心がノズルベーン37の回転中心よりも径方向外側にそれぞれ位置しているため、プレス金型をノズルベーン37に接触させることなく、ノズルリング29とシュラウドリング31の間において、一对のプレス金型により連結ピン33の側部を図2に矢印方向から挟持することができる。これにより、連結ピン33に横方向のプレスによって塑性変形を施すことが容易になる(可変ノズルユニット27の特有の作用(2))。

【0043】

以上の如き、本発明の実施形態によれば、連結ピン33及びノズルベーン37の公差を緩めても、可変ノズルユニット27のノズルサイド間隙の精度を十分に高めることができるため、可変容量型ターボチャージャ1の生産性を高めつつ、可変容量型ターボチャージャ1の性能のばらつきを抑えることができる。特に、連結ピンに横方向のプレスによって塑性変形を施すことが容易になるため、可変容量型ターボチャージャの生産性をより向上させることができる。

【0044】

(変形例)

前述のように、いずれかの連結ピン33に横方向及び軸方向のうち少なくともいずれかの方向のプレスによって塑性変形が施された可変ノズルユニット27として実施形態に係る発明を捉える他に、可変容量型ターボチャージャ1における可変ノズルユニット27のノズルサイド間隙を補正するノズルサイド間隙補正方法として実施形態に係る発明を捉えることもできる。

【0045】

即ち、本発明の実施形態の変形例に係るノズルサイド間隙補正方法は、ノズルリング29とシュラウドリング31の間に複数のノズルベーン37を周方向に沿って等間隔に配設した状態で、複数の連結ピン33によってノズルリング29とシュラウドリング31を連結した後に、複数の連結ピン33のうち少なくともいずれかの連結ピン33に横方向及び軸方向のうち少なくともいずれかの方向のプレスによって塑性変形を施すことにより、いずれかの連結ピン33の軸長を変化させることにより、ノズルリング29とシュラウドリング31の間隔を調整して、可変ノズルユニットのノズルサイド間隙を補正することを内容とする。

【0046】

本発明の実施形態の変形例に係るノズルサイド間隙補正方法においても、本発明の実施形態に係る可変ノズルユニットの特有の作用・効果と同様の作用・効果を奏するものである。

【0047】

なお、本発明は、前述の実施形態の説明に限られるものではなく、その他、種々の態様で実施可能である。また、本発明に包含される権利範囲は、これらの実施形態に限定されないものである。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】図2におけるI-I線に沿った可変ノズルユニットの断面図であって、シュラウドリングを部分的に省略してある。

【図2】本発明の実施形態に係る可変ノズルユニットの正面図である。

【図3】本発明の実施形態に係る可変ノズルユニットの背面図である。

【図4】連結ピンに横方向のプレスによって塑性変形が施された可変ノズルユニットの断面図であって、シュラウドリングを部分的に省略してある。

【図5】図6における矢視部Vの拡大断面図である。

【図6】本発明の実施形態に係る可変容量型ターボチャージャの断面図である。

【図7】ノズルサイド間隙とターボ効率との関係を示す図である。

【符号の説明】

【0049】

10

20

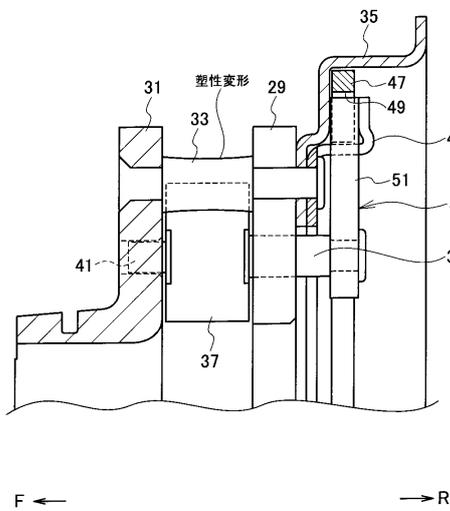
30

40

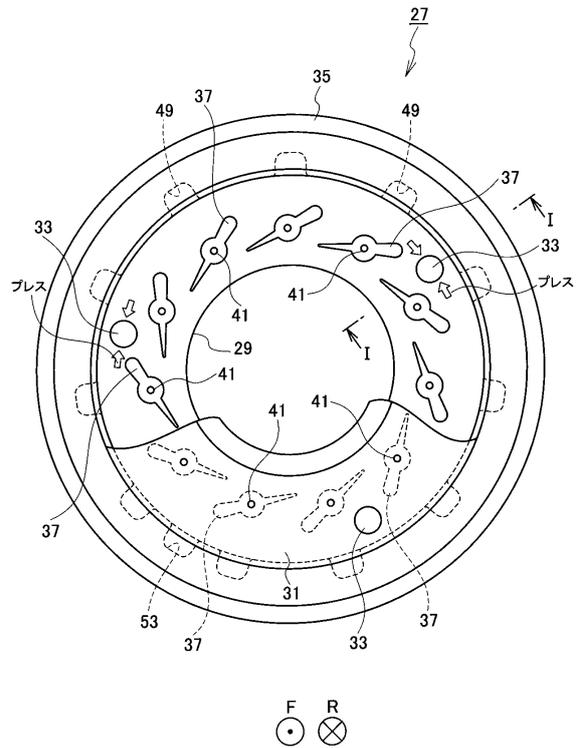
50

- 1 可変容量型ターボチャージャ
- 1 3 タービンインペラ
- 2 7 可変ノズルユニット
- 2 9 ノズルリング
- 3 1 シュラウドリング
- 3 3 連結ピン
- 3 7 ノズルベーン
- 3 7 可変ノズルユニット
- 3 9 第1のベーン軸
- 4 1 第2のベーン軸
- 4 3 同期機構

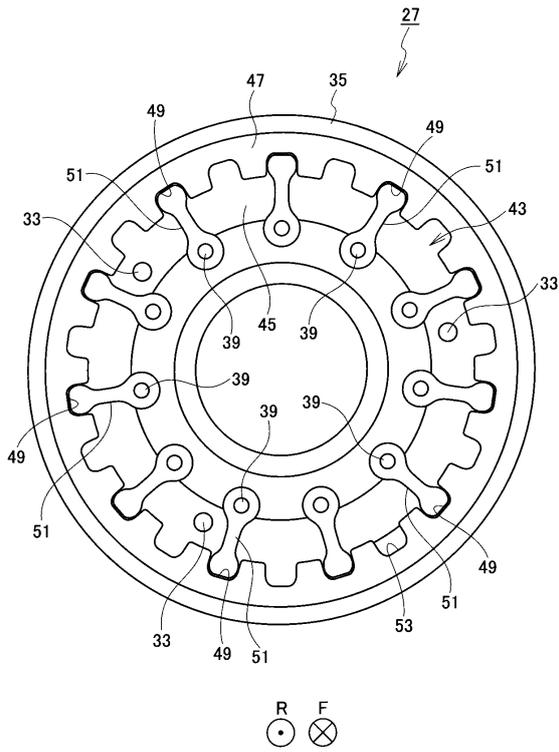
【図1】



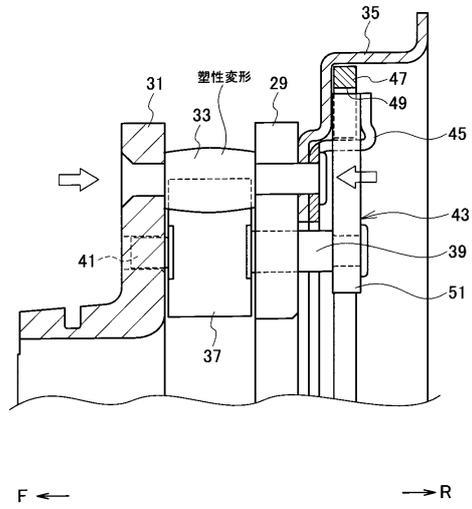
【図2】



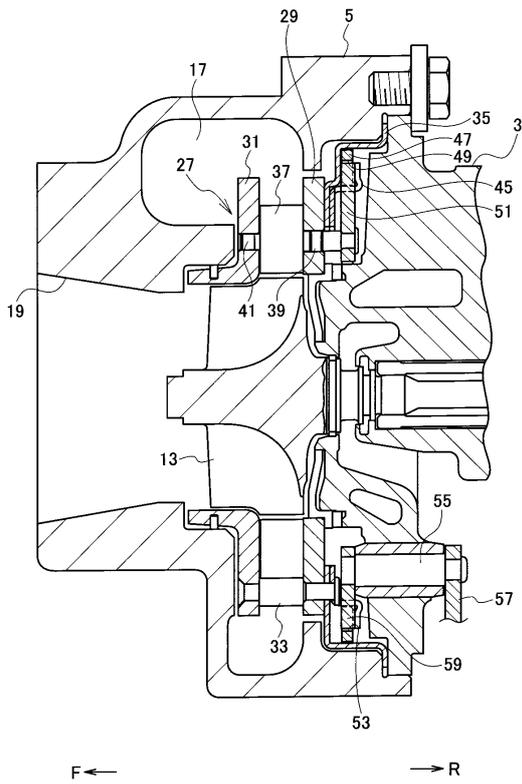
【 図 3 】



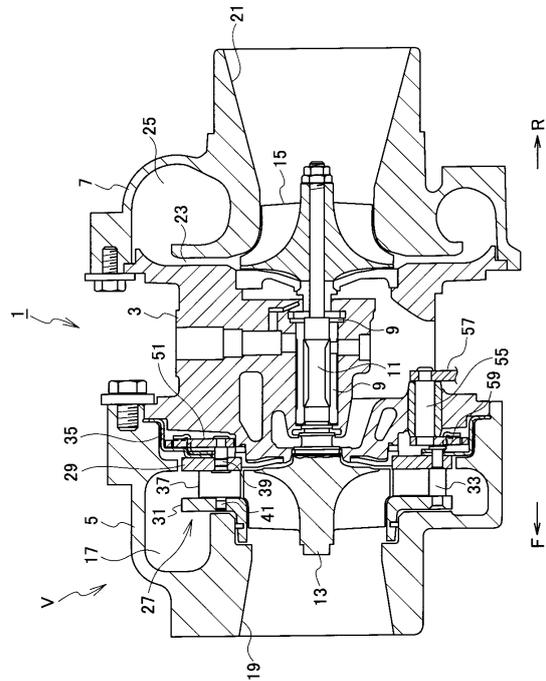
【 図 4 】



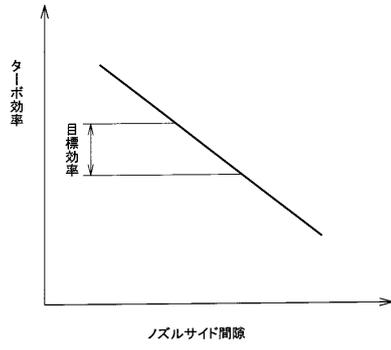
【 図 5 】



【 図 6 】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 幸雄
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社IHI内

審査官 佐々木 淳

(56)参考文献 特開2003-027951(JP,A)
実開平07-032213(JP,U)
特開平11-125120(JP,A)
特開昭63-143321(JP,A)
特表2006-514191(JP,A)
特開2007-231934(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02B 37/12
F02B 39/00
F01D 17/16