

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6152049号
(P6152049)

(45) 発行日 平成29年6月21日(2017.6.21)

(24) 登録日 平成29年6月2日(2017.6.2)

| | |
|-----------------------------|--------------|
| (51) Int.Cl. | F I |
| FO2B 37/24 (2006.01) | FO2B 37/24 |
| FO1D 17/16 (2006.01) | FO1D 17/16 C |
| FO1D 17/26 (2006.01) | FO1D 17/26 G |
| FO1D 17/24 (2006.01) | FO1D 17/24 S |
| | FO1D 17/16 A |

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2013-261988 (P2013-261988)
 (22) 出願日 平成25年12月19日(2013.12.19)
 (65) 公開番号 特開2015-117645 (P2015-117645A)
 (43) 公開日 平成27年6月25日(2015.6.25)
 審査請求日 平成28年6月16日(2016.6.16)

(73) 特許権者 000000099
 株式会社 I H I
 東京都江東区豊洲三丁目1番1号
 (73) 特許権者 505448822
 アイ・エイチ・アイ チャージング シス
 テムズ インターナショナル ゲーエムベ
 ーハー
 ドイツ連邦共和国 69126 ハイデル
 ベルグ、ハーベルシュトラッセ 24
 (74) 代理人 100083806
 弁理士 三好 秀和
 (74) 代理人 100100712
 弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
 (74) 代理人 100101247
 弁理士 高橋 俊一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変ノズルユニット及び可変容量型過給機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

可変容量型過給機のタービンハウジング内におけるタービンインペラを囲むように配設され、前記タービンインペラへ供給される排気ガスの流路面積を可変とする可変ノズルユニットであって、

前記タービンハウジング内に配設されるサポートリングであって、環状の基部、前記基部の外周縁に前記タービンインペラの軸方向一方側へ突出して一体形成された筒状の中間部、及び前記中間部の先端縁に、前記サポートリングの径方向外側へ突出して一体形成されかつ前記可変容量型過給機におけるベアリングハウジングと前記タービンハウジングに挟持される環状の先端縁部を備えたサポートリングと、

前記サポートリングの前記基部に、前記基部の円周方向に並んだ3つ以上の連結ピンの一端部の結合によって一体的に設けられたノズルリングと、

前記ノズルリングに対して前記軸方向に離隔した位置に、複数の前記連結ピンの他端部の結合によって前記ノズルリングと一体的に設けられ、前記タービンインペラにおける複数のタービンブレードの先端縁を覆うシュラウドリングと、

前記ノズルリングの対向面と前記シュラウドリングの対向面との間に、前記ノズルリング又は前記シュラウドリングの円周方向に配設され、前記タービンインペラの軸心に平行な軸心回りに正逆方向へ回動可能な複数の可変ノズルと、を具備し、

前記サポートリングの前記基部は、前記連結ピンの一端部を挿通させるためのピン穴を包囲しかつ前記ノズルリングの対向面の反対面に接触する前記連結ピンと同数の結合エリ

アを前記サポートリングの円周方向に沿って有し、前記サポートリングの径方向における各結合エリアの外側に位置する前記サポートリングの一部には切欠が形成されていることを特徴とする可変ノズルユニット。

【請求項 2】

前記切欠が前記結合エリアに対する前記サポートリングの前記中間部の変形を許容できるように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の可変ノズルユニット。

【請求項 3】

前記切欠は、前記サポートリングの径方向における各結合エリアの外側に位置する前記サポートリングの一部に前記基部から前記中間部に亘って形成されかつ前記ノズルリングの接線方向へ延びた第 1 切欠と、前記サポートリングの径方向における各結合エリアの外側であって、前記サポートリングの円周方向に隣接する前記第 1 切欠の間に前記基部から前記中間部に亘って形成された第 2 切欠とで構成されることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の可変ノズルユニット。

10

【請求項 4】

前記切欠が前記サポートリングの前記中間部に、前記サポートリングの円周方向に沿って形成されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の可変ノズルユニット。

【請求項 5】

前記切欠は、前記サポートリングの前記中間部又は前記サポートリングの径方向における各結合エリアの外側に位置する前記基部の一部に、前記サポートリングの円周方向に沿って形成された第 1 切欠と、前記サポートリングの径方向における各結合エリアの外側において、前記第 1 切欠の両端部から前記基部又は前記中間部に亘ってそれぞれ形成された 2 つの第 2 切欠とで構成されることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の可変ノズルユニット。

20

【請求項 6】

エンジンからの排気ガスのエネルギーを利用して、前記エンジン側に供給される空気を過給する可変容量型過給機において、

請求項 1 から請求項 5 のうちのいずれか一項に記載の可変ノズルユニットを具備したことを特徴とする可変容量型過給機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、可変容量型過給機におけるタービンインペラ側へ供給される排気ガスの流路面積（流量）を可変とする可変ノズルユニット等に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、可変容量型過給機におけるタービンハウジング内に配設される可変ノズルユニットについて種々の開発がなされている。本願の出願人も既に可変ノズルユニットについて開発して出願している（特許文献 1 及び特許文献 2 等参照）。そして、その先行技術に係る可変ノズルユニットの具体的な構成は、次のようになる。

【0003】

40

タービンハウジング内には、サポートリングが配設されている。このサポートリングは、環状の基部を備えている。この基部（サポートリングの基部）の外周縁には、筒状の中間部がタービンインペラの軸方向一方側へ突出して形成されている。また、サポートリングの中間部の先端縁には、環状の先端縁部（フランジ部）が径方向外側へ突出して一体形成されている。この先端縁部（サポートリングのフランジ部）は、可変容量型過給機におけるペアリングハウジングとタービンハウジングに挟持される。

【0004】

サポートリングの基部には、ノズルリングが円周方向に並んだ 3 つ以上の連結ピンの一端部（前記軸方向の一端部）のカシメ結合によって一体的に設けられている。ノズルリングに対して前記軸方向に離隔した位置には、シュラウドリングが複数の連結ピンの他端部

50

(前記軸方向の他端部)の嵌合(カシメ結合)によって一体的に設けられている。このシュラウドリングは、タービンインペラにおける複数のタービンプレードの先端縁を覆っている。

【0005】

ノズルリングの対向面とシュラウドリングの対向面との間には、複数の可変ノズルが円周方向に等間隔に配設されている。各可変ノズルは、タービンインペラの軸心に平行な軸心周りに正逆方向(開閉方向)へ回動可能である。ここで、複数の可変ノズルを正方向(開方向)へ同期して回動させると、タービンインペラ側へ供給される排気ガスの流路面積が大きくなる。複数の可変ノズルを逆方向(閉方向)へ同期して回動させると、前記排気ガスの流路面積が小さくなる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2009-243431号公報

【特許文献2】特開2009-243300号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、可変容量型過給機の運転中、サポートリングの基部及び中間部の基端縁側部分はノズルリングからの入熱によって部材温度が高くなる。サポートリングの先端縁部(フランジ部)及び中間部の先端縁側部分はベアリングハウジングからの吸熱(ベアリングハウジングによる冷却)によって部材温度が低くなる。これにより、サポートリング、特に、サポートリングの中間部が内側から押し広がるように熱変形し、それに追従してノズルリングが変形する。そして、ノズルリングの対向面とシュラウドリングの対向面の平行度が低下して、ノズルリングの対向面とシュラウドリングの対向面の間隔が局所的に狭くなる。

【0008】

そのため、通常、可変容量型過給機の運転中におけるノズルリングの対向面とシュラウドリングの対向面の最小間隔が可変ノズルの幅(前記軸方向の長さ)よりも大きくなるように、ノズルサイドクリアランスを大きめに設定することにより、複数の可変ノズルの渋りを抑えて、複数の可変ノズルの回動動作の安定性を十分に確保している。一方、ノズルサイドクリアランスを大きめに設定すると、ノズルサイドクリアランスからの漏れ流れが増大して、可変容量型過給機のタービン効率を高いレベルまで向上させることが困難になる。なお、ノズルサイドクリアランスとは、ノズルリングの対向面と可変ノズルの前記軸方向一方側の側面との隙間、又はシュラウドリングの対向面と可変ノズルの前記軸方向他方側の側面との隙間のことをいう。

【0009】

つまり、複数の可変ノズルの回動動作の安定性を十分に確保した上で、可変容量型過給機のタービン効率を向上させることが困難であるという問題がある。

【0010】

そこで、本発明は、前述の問題を解決することができる、可変ノズルユニット等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】

【0011】

本発明の第1の態様は、可変容量型過給機のタービンハウジング内におけるタービンインペラを囲むように配設され、前記タービンインペラへ供給される排気ガスの流路面積(流量)を可変とする可変ノズルユニットである。この可変ノズルユニットは、前記タービンハウジング内に配設されるサポートリングであって、環状の基部、前記基部の外周縁に前記タービンインペラの軸方向一方側へ突出して一体形成された筒状の中間部、及び前記中間部の先端縁に径方向外側へ突出して一体形成されかつ前記可変容量型過給機における

10

20

30

40

50

ベアリングハウジングと前記タービンハウジングに挟持される環状の先端縁部（フランジ部）を備えたサポートリングと、前記サポートリングの前記基部に、前記基部の円周方向に並んだ3つ以上の連結ピンの一端部（前記軸方向の一端部）の結合によって一体的に設けられたノズルリングと、前記ノズルリングに対して前記軸方向に離隔した位置に、複数の前記連結ピンの他端部（前記軸方向の他端部）の結合によって前記ノズルリングと一体的に設けられ、前記タービンインペラにおける複数のタービンプレードの先端縁（外縁）を覆うシュラウドリングと、前記ノズルリングの対向面と前記シュラウドリングの対向面との間に、前記ノズルリング又は前記シュラウドリングの円周方向に配設され、前記タービンインペラの軸心に平行な軸心回りに正逆方向（開閉方向）へ回動可能な複数の可変ノズルと、を具備し、前記サポートリングの前記基部は、前記連結ピンの一端部を挿通させるためのピン穴を包囲しかつ前記ノズルリングの対向面の反対面に接触する前記連結ピンと同数の結合エリアを前記サポートリングの円周方向に沿って有し、前記サポートリングの径方向における各結合エリアの径方向外側に位置する前記サポートリングの一部には切欠が形成されていることを要旨とする。

【0012】

なお、本願の明細書及び特許請求の範囲において、「配設され」とは、直接的に配設されたことの他に、別部材を介して間接的に配設されたことを含む意であって、「設けられ」とは、直接的に設けられたことの他に、別部材を介して間接的に設けられたことを含む意である。また、「結合」とは、カシメ結合、溶接結合等を含む意である。

【0013】

第1の態様によると、エンジン回転数が高回転域にあって、排気ガスの流量が多い場合には、前記リンク機構を作動させつつ、複数の前記可変ノズルを正方向（開方向）へ同期して回動させることにより、前記タービンインペラ側へ供給される排気ガスのガス流路面積を大きくして、多くの排気ガスを供給する。一方、エンジン回転数が低回転域にあって、排気ガスの流量が少ない場合には、複数の前記可変ノズルを逆方向（閉方向）へ同期して回動させることにより、前記タービンインペラ側へ供給される排気ガスのガス流路面積を小さくして、排気ガスの流速を高めて、前記タービンインペラの仕事を十分に確保する。これにより、排気ガスの流量の多少に関係なく、前記タービンインペラによって回転力を十分かつ安定的に発生させることができる。

【0014】

前述の作用の他に、前述のように、前記サポートリングの前記基部が前記ピン穴を包囲しかつ前記ノズルリングの対向面の反対面に接触する複数の前記結合エリアを円周方向に沿って有し、前記サポートリングにおける各結合エリアの径方向外側に切欠が形成されている。そのため、前記可変容量型過給機の運転中に、前記サポートリングの前記中間部が内側から押し広がるように熱変形しても、それに追従して前記ノズルリングが変形することを抑えることができる。これにより、ノズルサイドクリアランスを大きめに設定しなくても、前記可変容量型過給機の運転中における前記ノズルリングの対向面と前記シュラウドリングの対向面の平行度を十分に確保することができる。換言すれば、前記可変容量型過給機の運転中における前記ノズルリングの対向面と前記シュラウドリングの対向面の平行度を十分に確保しつつ、ノズルサイドクリアランスを極力小さくすることができる。

【0015】

本発明の第2の態様は、エンジンからの排気ガスのエネルギーを利用して、前記エンジン側に供給される空気を過給する可変容量型過給機であって、第1の態様に係る可変ノズルユニットを具備したことを要旨とする。

【0016】

第2の態様によると、第1の態様による作用と同様の作用を奏する。

【発明の効果】**【0017】**

本発明によれば、複数の前記可変ノズルの渋りを抑えて、複数の前記可変ノズルの回動動作の安定性を十分に確保した上で、ノズルサイドクリアランスからの漏れ流れを低減し

10

20

30

40

50

て、前記可変容量型過給機のタービン効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】図1(a)は、本発明の実施形態に係るサポートリングの斜視図、図1(b)は、本発明の実施形態に係る可変ノズルユニットの斜視図である。

【図2】図2は、図3における矢視部IIの拡大図である。

【図3】図3は、本発明の実施形態に係る可変容量型過給機の正断面図である。

【図4】図4(a)は、本発明の実施形態の変形例1に係るサポートリングの斜視図、図4(b)は、本発明の実施形態の変形例2に係るサポートリングの斜視図である。

【図5】図5は、本発明の実施形態の変形例3に係るサポートリングの斜視図である。

10

【発明を実施するための形態】

【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。なお、図面に示すとおり、「L」は、左方向、「R」は、右方向である。

【0020】

図3に示すように、本発明の実施形態に係る可変容量型過給機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空気を過給(圧縮)するものである。そして、可変容量型過給機1の具体的な構成等は、以下ようになる。

【0021】

可変容量型過給機1は、ベアリングハウジング3を具備している。このベアリングハウジング3内には、ラジアルベアリング5及び一对のスラストベアリング7が設けられている。複数のベアリング5,7には、左右方向へ延びたロータ軸(タービン軸)9が回転可能に設けられている。換言すれば、ベアリングハウジング3には、ロータ軸9が複数のベアリング5,7を介して回転可能に設けられている。

20

【0022】

ベアリングハウジング3の右側には、コンプレッサハウジング11が設けられている。このコンプレッサハウジング11内には、コンプレッサインペラ13がその軸心(換言すれば、ロータ軸9の軸心)C周りに回転可能に設けられている。また、コンプレッサインペラ13は、ロータ軸9の右端部に一体的に連結されたコンプレッサホイール15と、このコンプレッサホイール15の外周面に周方向に等間隔に設けられた複数のコンプレッサブレード17とを備えている。

30

【0023】

コンプレッサハウジング11におけるコンプレッサインペラ13の入口側(コンプレッサハウジング11の右側部)には、空気を導入するための空気導入口19が形成されている。この空気導入口19は、空気を浄化するためのエアクリーナ(図示省略)に接続可能である。ベアリングハウジング3とコンプレッサハウジング11との間におけるコンプレッサインペラ13の出口側には、圧縮された空気を昇圧する環状のディフューザ流路21が形成されている。このディフューザ流路21は、空気導入口19に連通してある。更に、コンプレッサハウジング11の内部には、渦巻き状のコンプレッサスクロール流路23が形成されている。このコンプレッサスクロール流路23は、ディフューザ流路21に連通してある。そして、コンプレッサハウジング11の適宜位置には、圧縮された空気を排出するための空気排出口25が形成されている。この空気排出口25は、コンプレッサスクロール流路23に連通し、エンジンの吸気マニホールド(図示省略)に接続可能である。

40

【0024】

図2及び図3に示すように、ベアリングハウジング3の左側には、タービンハウジング27が設けられている。このタービンハウジング27内には、排気ガスの圧力エネルギーを利用して回転力(回転トルク)を発生させるタービンインペラ29が軸心(タービンインペラ29の軸心、換言すれば、ロータ軸9の軸心)C周りに回転可能に設けられている。タービンインペラ29は、ロータ軸9の左端部に一体的に設けられたタービンホイール31と、このタービンホイール31の外周面に周方向に等間隔に設けられた複数のタービ

50

ンブレード 33 とを備えている。

【0025】

タービンハウジング 27 の適宜位置には、排気ガスを導入するためのガス導入口 35 が形成されている。このガス導入口 35 は、エンジンの排気マニホールド（図示省略）に接続可能である。タービンハウジング 27 の内部には、渦巻き状のタービンスクロール流路 37 が形成されている。このタービンスクロール流路 37 は、ガス導入口 35 に連通してある。そして、タービンハウジング 27 におけるタービンインペラ 29 の出口側（タービンハウジング 27 の左側部）には、排気ガスを排出するためのガス排出口 39 が形成されている。このガス排出口 39 は、タービンスクロール流路 37 に連通しており、排気ガスを浄化する排気ガス浄化装置（図示省略）に接続可能である。タービンハウジング 27 内におけるガス排出口 39 の入口側には、環状の段部 41 が形成されている。

10

【0026】

なお、ベアリングハウジング 3 の左側面には、タービンインペラ 29 側からの熱を遮蔽する環状の遮熱板 43 が設けられている。ベアリングハウジング 3 の左側面と遮熱板 43 の外縁部との間には、波ワッシャ 45 が設けられている。波ワッシャ 45 は、遮熱板 43 を後述のノズルリング 57 に向けて付勢する。なお、波ワッシャ 45 は同じ機能を奏する皿バネや板バネ等の弾性部材でもよい。

【0027】

タービンハウジング 27 内におけるタービンスクロール流路 37 とガス排出口 39 との間には、可変ノズルユニット 47 がタービンインペラ 29 を囲むように配設されている。可変ノズルユニット 47 は、タービンインペラ 29 側へ供給される排気ガスの流路面積（流量）を可変とするものである。そして、本発明の実施形態に係る可変ノズルユニット 47 の具体的な構成は、次のようになる。

20

【0028】

図 1 (a) (b) 及び図 2 に示すように、タービンハウジング 27 内には、サポートリング 49 がタービンインペラ 29 と同心状に配設されている。このサポートリング 49 は、タービンインペラ 29 と同心状に位置する環状の基部 51 を備えている。この基部 51（サポートリング 49 の基部 51）の外周縁には、筒状の中間部 53 が右方向（タービンインペラ 29 の軸方向一方側）へ突出して一体形成されている。サポートリング 49 の中間部 53 の先端縁には、環状の先端縁部（フランジ部）55 が、サポートリング 49 の径方向外側へ突出して一体形成されている。この先端縁部 55（サポートリング 49 のフランジ部 55）は、ベアリングハウジング 3 とタービンハウジング 27 に挟持される。

30

【0029】

図 2 に示すように、サポートリング 49 の基部 51 には、ノズルリング 57 が、基部 51 の円周方向に並んだ 3 つの連結ピン 59 の一端部（タービンインペラ 29 の軸方向一端部）のカシメ結合によって一体的に設けられている。ノズルリング 57 は、タービンインペラ 29 と同心状に位置している。遮熱板 43 の外周縁部は、波ワッシャ 45 の付勢力によってノズルリング 57 の内周縁部に圧接した状態で嵌合してある。また、ノズルリング 57 には、複数（1 つのみ図示）の支持穴 61 が、ノズルリング 57 の円周方向に等間隔に貫通して形成されている。なお、本発明の実施形態にあつては、連結ピン 59 の個数は 3 つであるが、4 つ以上であっても構わない。

40

【0030】

ノズルリング 57 に対して左右方向（タービンインペラ 29 の軸方向）に離隔対向した位置には、シュラウドリング 63 が複数の連結ピン 59 の他端部（タービンインペラ 29 の軸方向他端部）のカシメ結合によってノズルリング 57 と一体的に設けられている。シュラウドリング 63 は、タービンインペラ 29 と同心状に位置している。シュラウドリング 63 には、複数の支持穴 65 がシュラウドリング 63 の円周方向に等間隔に形成されている。複数の支持穴 65 は、ノズルリング 57 の複数の支持穴 61 に整合している。複数の連結ピン 59 は、ノズルリング 57 の対向面とシュラウドリング 63 の対向面との間隔を設定する機能を有している。

50

【0031】

シュラウドリング63は、内周縁側に、複数のタービンブレード33の外縁を覆う筒状のシュラウド部67を有している。このシュラウド部67は、ガス排出口39側（下流側）へ突出し、タービンハウジング27の段部41の内側に位置している。また、シュラウドリング63のシュラウド部67の外周面には、リング溝（周溝）69が形成されている。更に、タービンハウジング27の段部41の内周面には、複数のシールリング71が自己の弾性力（複数のシールリング71の弾性力）によって圧接して設けられている。複数のシールリング71は、タービンスクロール流路37側からの排気ガスの漏れを抑える。各シールリング71の内周縁部は、シュラウドリング63のリング溝69に嵌入してある。

10

【0032】

ノズルリング57の対向面とシュラウドリング63の対向面との間には、複数の可変ノズル73がノズルリング57（又はシュラウドリング63）の円周方向に等間隔に配設されている。各可変ノズル73は、タービンインペラ29の軸心Cに平行な軸心周りに正逆方向（開閉方向）へ回動可能である。また、各可変ノズル73の右側面（タービンインペラ29の軸方向一方側の側面）には、第1ノズル軸75が一体形成されている。各可変ノズル73の第1ノズル軸75は、ノズルリング57の対応する支持穴61に回動可能に支持されている。各可変ノズル73の左側面（タービンインペラ29の軸方向他方側の側面）には、第2ノズル軸77が第1ノズル軸75と同軸状に一体形成されている。各可変ノズル73の第2ノズル軸77は、シュラウドリング63の対応する支持穴65に回動可能に支持されている。なお、隣接した可変ノズル73の間隔は、個々の可変ノズル73の形状及び空力的な影響を考慮して、一定でなくてもよい。この場合、隣接した支持穴61の間隔、隣接した支持穴65の間隔も可変ノズル73の間隔に合わせて設定される。

20

【0033】

図2に示すように、ノズルリング57の対向面の反対側に形成した環状のリンク室79内には、複数の可変ノズル73を正逆方向（開閉方向）へ同期して回動させるためのリンク機構（同期機構）81が配設されている。このリンク機構81は、複数の可変ノズル73の第1ノズル軸75に連動連結してある。リンク機構81は、前述の特許文献1及び特許文献2等に示す公知の構成からなるものである。リンク機構81は、複数の可変ノズル73を開閉方向へ回動させるためのモータ又はシリンダ等の回動アクチュエータ（図示省略）に動力伝達機構83を介して接続されている。

30

【0034】

続いて、本発明の実施形態に係る可変ノズルユニット47の構成の要部について説明する。

【0035】

図1(a)(b)に示すように、サポートリング49は、前述のように、環状の基部51、筒状の中間部53、及び環状の先端縁部（フランジ部）55を備えている。また、サポートリング49の基部51は、3つ（連結ピン59と同数）のブリッジ状の結合エリアA1を円周方向に沿って有している。各結合エリアA1は、連結ピン59の一端部を挿通させるためのピン穴85を包囲している。各結合エリアA1は、ノズルリング57の対向面の反対面に接触している。

40

【0036】

サポートリング49の径方向において各結合エリアA1の外側に位置するサポートリング49の一部には、第1切欠87が形成されている。具体的には、第1切欠87は、基部51から中間部53に亘って形成されている。第1切欠87は、ノズルリング57の円周の接線方向へ延びている。サポートリング49の径方向における各結合エリアA1の外側であって、サポートリング49の円周方向に隣接する第1切欠87、87の間には、第2切欠89又は第2切欠91が基部51から中間部53に亘って形成されている。第1切欠87及び第2切欠89、91は、結合エリアA1に対するサポートリング49の中間部53の変形（変位）を許容できるように構成されている。

50

【 0 0 3 7 】

なお、第1切欠87、第2切欠89、91の各幅（延伸方向に直交する方向における幅）は、サポートリング49の本来の機能及び機械的強度、並びに各切欠の上記の機能を損なわない限り任意である。即ち、各幅は延伸方向における何れの箇所において一定でもよく、例えば隣接する部材の形状に合わせて、変化してもよい。また、これらの幅は互いに異なる値であってもよい。例えば図1（a）に示す例では、結合エリアA1の位置関係により、第2切欠89の幅が、第1切欠87及び第2切欠91の各幅よりも大きく設定されている。

【 0 0 3 8 】

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。

10

【 0 0 3 9 】

ガス導入口35から導入した排気ガスがタービンスクロール流路37を経由してタービンインペラ29の入口側から出口側へ流通する。すると、排気ガスの圧力エネルギーを利用して回転力（回転トルク）を発生させて、ロータ軸9及びコンプレッサインペラ13をタービンインペラ29と一体的に回転させることができる。これにより、空気導入口19から導入した空気を圧縮して、ディフューザ流路21及びコンプレッサスクロール流路23を経由して空気排出口25から排出する。そして、エンジンに供給される空気を過給（圧縮）する。

【 0 0 4 0 】

可変容量型過給機1の運転中、エンジン回転数が高回転域にあって、排気ガスの流量が多い場合には、回動アクチュエータによってリンク機構81を作動させつつ、複数の可変ノズル73を正方向（開方向）へ同期して回動させる。これにより、タービンインペラ29側へ供給される排気ガスのガス流路面積（可変ノズル73のスロート面積）を大きくして、多くの排気ガスを供給する。一方、エンジン回転数が低回転域にあって、排気ガスの流量が少ない場合には、回動アクチュエータによってリンク機構81を作動させつつ、複数の可変ノズル73を逆方向（閉方向）へ同期して回動させる。これにより、タービンインペラ29側へ供給される排気ガスのガス流路面積を小さくして、排気ガスの流速を高めて、タービンインペラ29の仕事量を十分に確保する。よって、排気ガスの流量の多少に関係なく、タービンインペラ29によって回転力を十分かつ安定的に発生させることができる（可変容量型過給機1の通常の作用）。

20

30

【 0 0 4 1 】

前述のように、サポートリング49の基部51がピン穴85を包囲する複数の結合エリアA1をサポートリング49の円周方向に沿って有し、サポートリング49における各結合エリアA1の周辺に前述のように第1切欠87、第2切欠89、及び第2切欠91が形成されている。そのため、可変容量型過給機1の運転中に、サポートリング49の中間部53が内側から押し広がるように熱変形しても、それに追従してノズルリング57が変形することを抑えることができる。これにより、ノズルサイドクリアランスを大きめに設定しなくても、可変容量型過給機1の運転中におけるノズルリング57の対向面とシュラウドリング63の対向面の平行度を十分に確保することができる。換言すれば、可変容量型過給機1の運転中におけるノズルリング57の対向面とシュラウドリング63の対向面の平行度を十分に確保しつつ、ノズルサイドクリアランスを極力小さくすることができる。

40

【 0 0 4 2 】

また、第1切欠87及び第2切欠91の各開口面積は小さい。従って、サポートリング49は、リンク機構81の遮熱板としての機能を維持することができる。

【 0 0 4 3 】

従って、本発明の実施形態によれば、複数の可変ノズル73の渋りを抑えて、複数の可変ノズル73の回動動作の安定性を十分に確保した上で、ノズルサイドクリアランスからの漏れ流れを低減して、可変容量型過給機1のタービン効率を向上させることができる。

【 0 0 4 4 】

また、前述のように、第1切欠87及び第2切欠91の開口面積を小さくして、サポー

50

トリング 49 がリンク機構 81 の遮熱板としての機能を維持できる。そのため、リンク機構 81 の熱変形を抑えて、可変ノズルユニット 47 の耐久性、換言すれば、可変容量型過給機 1 の耐久性を十分に確保することができる。

【0045】

(変形例 1)

本発明の実施形態の変形例 1 として、可変ノズルユニット 47 の構成要素としてサポートリング 49 に代えて、図 4 (a) に示すようなサポートリング 93 を用いても構わない。

【0046】

具体的には、サポートリング 93 は、サポートリング 49 と同様に、環状の基部 51、筒状の中間部 53、及び環状の先端縁部 (フランジ部) 55 を備えている。サポートリング 93 の基部 51 は、3 つの結合エリア A2 をサポートリング 93 (基部 51) の円周方向に沿って有している。3 つの結合エリア A2 は、ピン穴 85 を包囲し、ノズルリング 57 の対向面の反対面に接触している。サポートリング 93 の中間部 53 には、切欠 95 がサポートリング 93 (中間部 53) の円周方向に沿って形成されている。切欠 95 は、サポートリング 93 の径方向における各結合エリア A2 の外側に位置する。そして、切欠 95 は、結合エリア A2 に対するサポートリング 93 の中間部 53 の変形を許容できるように構成されている。

10

【0047】

なお、可変ノズルユニット 47 の構成要素としてサポートリング 93 を用いた場合にも、本発明の実施形態と同様の作用及び効果を奏するものである。

20

【0048】

(変形例 2)

本発明の実施形態の変形例 2 として、可変ノズルユニット 47 の構成要素としてサポートリング 49 に代えて、図 4 (b) に示すようなサポートリング 97 を用いても構わない。

【0049】

具体的には、サポートリング 97 は、サポートリング 49 と同様に、環状の基部 51、筒状の中間部 53、及び環状の先端縁部 (フランジ部) 55 を備えている。サポートリング 97 の基部 51 は、3 つの結合エリア A3 をサポートリング 97 (基部 51) の円周方向に沿って有している。3 つの結合エリア A3 は、ピン穴 85 を包囲し、ノズルリング 57 の対向面の反対面に接触している。サポートリング 97 の中間部 53 には、第 1 切欠 99 がサポートリング 97 (中間部 53) の円周方向に沿って形成されている。サポートリング 97 の径方向における各結合エリア A3 の外側には、2 つの第 2 切欠 101、101 が第 1 切欠 99 の両端部から基部 51 に亘ってそれぞれ形成されている。そして、各第 1 切欠 99 及び第 2 切欠 101 は、結合エリア A3 に対するサポートリング 97 の中間部 53 の変形を許容できるように構成されている。第 1 切欠 99 及び第 2 切欠 101 の各幅は、第 1 切欠 87、第 2 切欠 89、91 と同様に、第 1 切欠 87、第 2 切欠 89、91 に求められる条件に従う限り、任意である。

30

【0050】

なお、可変ノズルユニット 47 の構成要素としてサポートリング 97 を用いた場合にも、本発明の実施形態と同様の作用及び効果を奏するものである。

40

【0051】

(変形例 3)

本発明の実施形態の変形例 3 として、可変ノズルユニット 47 の構成要素としてサポートリング 49 に代えて、図 5 に示すようなサポートリング 103 を用いても構わない。

【0052】

具体的には、サポートリング 103 は、サポートリング 49 と同様に、環状の基部 51、筒状の中間部 53、及び環状の先端縁部 (フランジ部) 55 を備えている。サポートリング 103 の基部 51 は、3 つの結合エリア A4 をサポートリング 103 (基部 51) の

50

円周方向に沿って有している。3つの結合エリアA4は、ピン穴85を包囲し、ノズルリング57の対向面の反対面に接触している。サポートリング103の径方向において各結合エリアA4の外側に位置する基部51の一部には、第1切欠105がサポートリング103(基部51)の円周方向に沿って形成されている。サポートリング103の径方向において各結合エリアA4の外側に位置するサポートリング103の一部には、2つの第2切欠107が第1切欠105の両端部から中間部53に亘ってそれぞれ形成されている。第1切欠105及び第2切欠107は、結合エリアA4に対するサポートリング103の中間部53の変形を許容できるように構成されている。第1切欠105及び第2切欠107の各幅は、第1切欠87、第2切欠89、91と同様に、第1切欠87、第2切欠89、91に求められる条件に従う限り、任意である。

10

【0053】

なお、可変ノズルユニット47の構成要素として別のサポートリング103を用いた場合にも、本発明の実施形態と同様の作用及び効果を奏するものである。

【0054】

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、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。

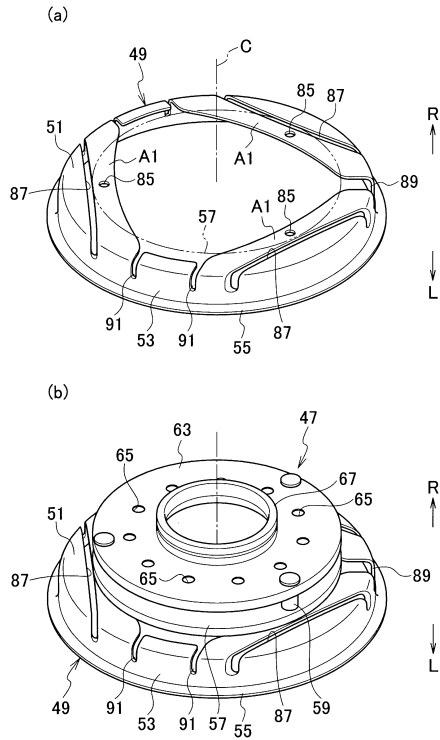
【符号の説明】

【0055】

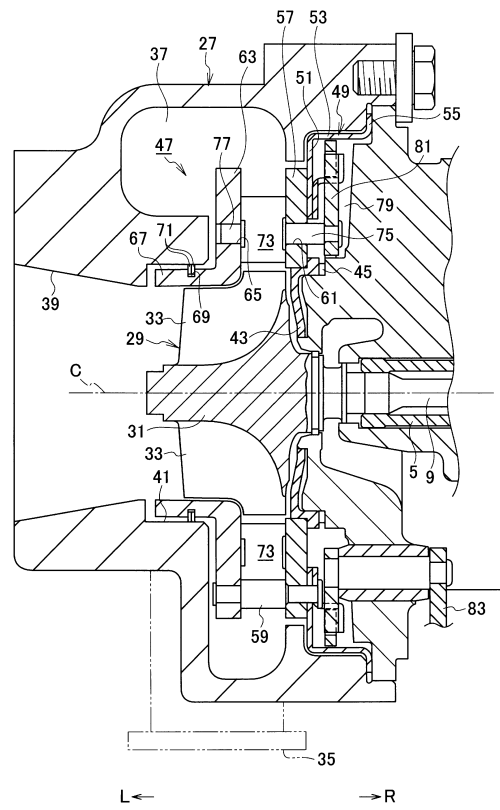
1：可変容量型過給機、3：ベアリングハウジング、9：ロータ軸、11：コンプレッサハウジング、13：コンプレッサインペラ、27：タービンハウジング、29：タービンインペラ、33：タービンブレード、39：ガス排出口、47：可変ノズルユニット、49：サポートリング、51：基部、53：中間部、55：先端縁部、57：ノズルリング、59：連結ピン、61：支持穴、63：シュラウドリング、65：支持穴、67：シュラウド部、73：可変ノズル、75：第1ノズル軸、77：第2ノズル軸、79：リンク室、81：リンク機構、85：ピン穴、A1：結合エリア、87：第1切欠、89：第2切欠、91：第2切欠、93：サポートリング、A2：結合エリア、95：切欠、97：サポートリング、A3：結合エリア、99：第1切欠、101：第2切欠、103：サポートリング、A2：結合エリア、105：第1切欠、107：第2切欠

20

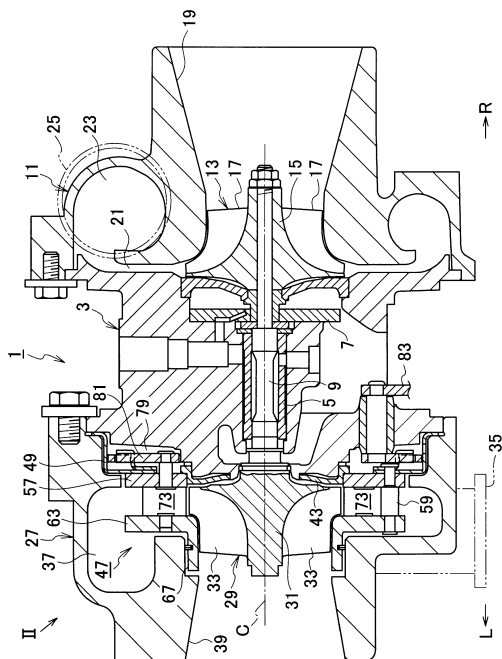
【図1】



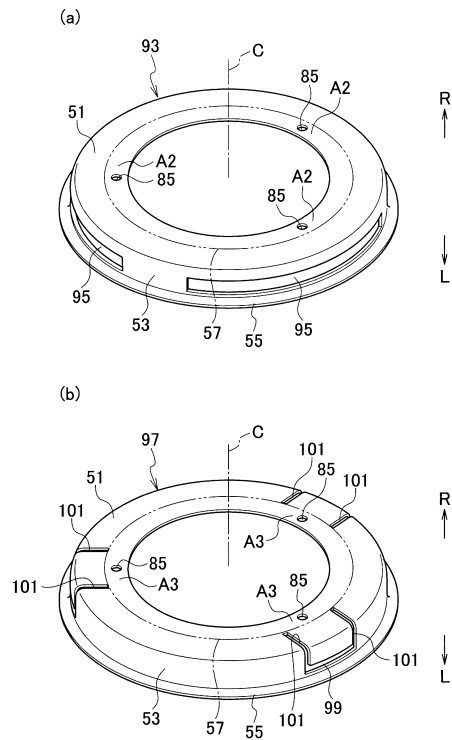
【図2】



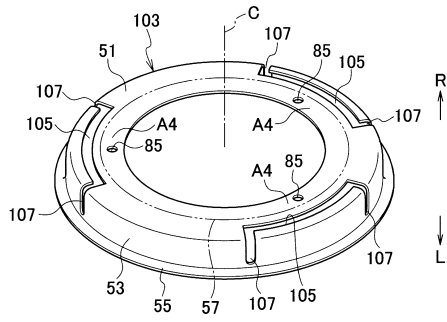
【図3】



【図4】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100095500
弁理士 伊藤 正和
- (74)代理人 100098327
弁理士 高松 俊雄
- (72)発明者 瀬川 健一
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社IHI内
- (72)発明者 池谷 信之
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社IHI内
- (72)発明者 トビアス ショヤマン
ドイツ国 69126 ハイデルベルグ ハーベルシュトラッセ 24 アイ・エイチ・アイ チ
ャーキング システムズ インターナショナル ゲーエムベーハー 内
- (72)発明者 トーベン コッツパッハー
ドイツ国 69126 ハイデルベルグ ハーベルシュトラッセ 24 アイ・エイチ・アイ チ
ャーキング システムズ インターナショナル ゲーエムベーハー 内

審査官 齊藤 公志郎

- (56)参考文献 特開2010-216281(JP,A)
特開2008-106667(JP,A)
特開2013-253519(JP,A)
欧州特許出願公開第2325454(EP,A1)
欧州特許出願公開第2594745(EP,A2)
特開2013-253520(JP,A)
特開2010-196657(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02B 37/00-24
F02B 39/00-16
F01D 17/16、26