

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-85095

(P2011-85095A)

(43) 公開日 平成23年4月28日(2011.4.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO4D 29/44 (2006.01)	FO4D 29/44 P	3H130
FO4D 29/66 (2006.01)	FO4D 29/44 X	
	FO4D 29/66 G	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2009-239690 (P2009-239690)
 (22) 出願日 平成21年10月16日(2009.10.16)

(71) 出願人 000006208
 三菱重工株式会社
 東京都港区港南二丁目16番5号
 (74) 代理人 110000785
 特許業務法人 高橋松本&パートナーズ
 (72) 発明者 富田 勲
 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工株式会社内
 (72) 発明者 茨木 誠一
 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工株式会社内
 (72) 発明者 陣内 靖明
 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工株式会社内

最終頁に続く

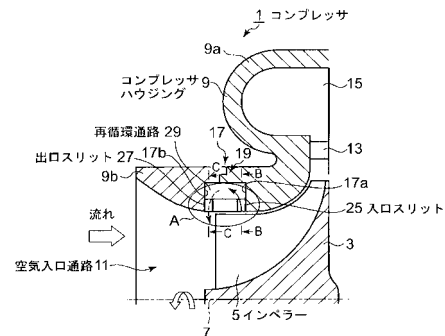
(54) 【発明の名称】 排気ターボ過給機のコンプレッサ

(57) 【要約】

【課題】 入口スリット、出口スリット、および再循環通路を、分割タイプのコンプレッサハウジングの組み合わせ時に同時に形成可能にして、組み立て工数および製造コストの低減を達成し、さらに、入口スリット、出口スリット、および再循環通路周りの構造のコンパクト化し、さらにコンプレッサ性能向上に適した入口スリット、出口スリット、再循環通路の構造や形状の調整を容易に行うことができる排気ターボ過給機のコンプレッサを提供することを課題とする。

【解決手段】 インペラー5の入口部近傍におけるコンプレッサハウジング9にインペラーの回転軸心7方向に分割されるコンプレッサハウジング部材9a、9bの合わせ面を形成し、組み合わせられるコンプレッサハウジング部材9a、9b間に、再循環通路29となる空間、入口スリット25および出口スリット27を形成したことを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

インペラー外周部位の空気通路に開口する入口スリットとコンプレッサハウジング内に形成されたコンプレッサ入口空気通路に開口する出口スリットとを接続する再循環通路をそなえ、前記入口スリットからインペラーを流れる空気の一部を取り入れて前記再循環通路を通して前記出口スリットからコンプレッサ入口空気通路に流出するように構成された排気ターボ過給機のコンプレッサにおいて、

前記インペラーの入口部近傍における前記コンプレッサハウジングにインペラーの回転軸心方向に分割されるコンプレッサハウジング部材の合わせ面を形成し、組み合わされるコンプレッサハウジング部材間に、前記再循環通路となる空間、前記入口スリット、および前記出口スリットを形成したことを特徴とする排気ターボ過給機のコンプレッサ。

10

【請求項 2】

前記合わせ面は、一方のコンプレッサハウジング部材と他方のコンプレッサハウジング部材とにそれぞれ形成された櫛状の合わせ面を有し、櫛状の凹凸部を嵌合させて凹凸の先端部と底部との間に形成する空間を前記入口スリットおよび出口スリットとすることを特徴とする請求項 1 記載の排気ターボ過給機のコンプレッサ。

【請求項 3】

前記入口スリットを形成する前記櫛状の側壁が前記インペラーの回転方向と同じ方向に傾斜していることを特徴とする請求項 2 記載の排気ターボ過給機のコンプレッサ。

【請求項 4】

前記出口スリットを形成する前記櫛状の側壁がインペラーの回転方向と逆方向に吐出する向きに傾斜していることを特徴とする請求項 2 記載の排気ターボ過給機のコンプレッサ。

20

【請求項 5】

前記入口スリットを形成する前記櫛状の先端面および底面が前記空気通路内を流れる主流が流れ込みにくくかつ逆流が流れ込みやすいようにインペラーの回転軸心方向に対して傾斜していることを特徴とする請求項 2 記載の排気ターボ過給機のコンプレッサ。

【請求項 6】

前記櫛状の凹凸部の外周面外側にインペラーの回転軸心方向に沿って立設されて、前記再循環通路を周方向に分断する隔壁が設置され、該隔壁によって前記入口スリットと出口スリットを有する区画が形成されることを特徴とする請求項 2 記載の排気ターボ過給機のコンプレッサ。

30

【請求項 7】

組み合わされる一方のコンプレッサハウジング部材と他方のコンプレッサハウジング部材との間に、環状の中間コンプレッサハウジング部材を嵌着し、該中間コンプレッサハウジング部材の内周面側をインペラー外周部位の空気通路に臨み、外周面側に前記再循環通路を形成し、両端部に周方向に沿って前記入口スリットおよび出口スリットがそれぞれ形成されることを特徴とする請求項 1 記載の排気ターボ過給機のコンプレッサ。

【請求項 8】

前記中間コンプレッサハウジング部材の外周面外側にインペラーの回転軸心方向に沿って立設されるとともに、前記再循環通路を周方向に分断する板部材が設置され、該板部材の両端が前記一方のコンプレッサハウジング部材と他方のコンプレッサハウジング部材との間に嵌合して固定されることを特徴とする請求項 7 記載の排気ターボ過給機のコンプレッサ。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、内燃機関の排気ターボ過給機に用いられ、インペラー外周部位の空気通路に開口する入口スリットとコンプレッサ入口空気通路に開口する出口スリットとを接続する再循環通路を備えて、入口スリットからインペラーを流れる空気の一部を取り入れて再循

50

環通路を通して出口スリットからコンプレッサ入口空気通路に流出するようにした排気ターボ過給機のコンプレッサに関する。

【背景技術】

【0002】

車両用のターボチャージャのコンプレッサは、図12に示すような性能特性を有し、縦軸にコンプレッサの圧力比、横軸に流量を取り、ある回転数 N_i で回転させると、流量が少ないほど圧力比が高く、流量が増大するに従って圧力比が下がる傾向を有している。また、回転数 N_i が N_1 、 N_2 、...と上がっていくと圧力比も上がっていく傾向を示す。

【0003】

そして、流量を増大していくとこれ以上流れないチョーキング現象が生じ、流量減少していくと作動空気が逆流等してサージ現象が生じて作動不能状態になる。従って、サージが生じる小流量側からチョーキングが生じる大流量側の間で使用可能な作動範囲が規定される。

10

【0004】

また、車両用のターボチャージャのコンプレッサは、広い流量範囲にわたって使用されるため、作動可能範囲を広くすることが求められる。このため、低流量側での作動範囲の限界を示すサージ線L1をなるべく左側に移動してサージ線L2とするようにして、コンプレッサの作動範囲を広げることが必要となる。

【0005】

この作動範囲の拡大の手法の一つとしてケーシングトリートメントという手法が知られている。このケーシングトリートメントとは、コンプレッサのケーシングに溝や循環流路を設けて、流れを制御する手法であり、その一つとして小流量作動時に流れが再循環させ、この再循環によって見かけの流量が増大して、サージングし難くなり、作動範囲を拡大するものがある。

20

しかし、その形式では戻り用の再循環通路を形成するため、ケーシングの内面に加工を施す必要があり、コスト増大を招く問題がある。

【0006】

例えば、図13に示すように、ロータハブ01の一端側の外周面上にはインペラー03が固定され、他端側には図示しないタービンが固定され、該タービンによって、ロータハブ01およびインペラー03が回転軸心05を中心に回転されるようになっている。また、インペラー03はコンプレッサハウジング07内に収納され、インペラー03の空気入口側にはコンプレッサの空気入口通路09が形成され、インペラー03の空気出口側には、ディフューザ011、さらにその下流側に出口渦巻き部013が設けられている。

30

【0007】

コンプレッサハウジング07内のインペラー03の外周部位には環状の再循環通路015が形成され該再循環通路015の入口側とインペラー03の外周部位の空気通路とを接続する入口スリット017が形成され、再循環通路015の出口側は、前記空気入口通路09に開放しており、インペラー03の空気入口側に循環されるようになっている。

【0008】

また、図13に示すように、インペラー03の空気入口側に戻る再循環通路015の出口側が、開放されている構造では、インペラー03から発生する音が上流側に伝わりやすく、騒音が増大する問題があった。

40

そこで、騒音を防止するためにノイズカバーを設置する対応策もあるが、ノイズカバーを設置することでさらにコスト増大となる問題もあった。

【0009】

一方、このような再循環通路および騒音の増大防止技術として、特許文献1(特開2007-127108号公報)、特許文献2(特開2007-127109号公報)が提案されている。

特許文献1には、図14に示すように、インペラー020外周の空気通路に開口する入口スリット021とコンプレッサ022の入口空気通路024に開口する出口スリット0

50

26とを接続する再循環通路028をそなえ、入口スリット021からインペラー020を流れる空気の一部を取り入れて再循環通路028を通して出口スリット026から前記入口空気通路024に流出するものであり、コンプレッサハウジング030の入口空気通路024の外周に再循環路形成部材032を着脱自在に取り付け、該再循環路形成部材032の内面と前記コンプレッサハウジング030の内面とにより再循環通路028及び出口スリット026を形成したことが示されている。

【0010】

また、特許文献2も、図15に示すように、インペラー040外周の空気通路に開口する入口スリット041とコンプレッサ042の入口空気通路044に開口する出口スリット046とを接続する再循環通路048をそなえ、入口スリット041からインペラー040を流れる空気の一部を取り入れて再循環通路048を通して出口スリット046から前記入口空気通路044に流出するものであり、前記出口スリット046はコンプレッサの入口空気通路044への空気流出中心線がインペラー040に向かうように、インペラー040の半径方向線に対して鋭角となる一定角度 傾斜して形成されるとともに、出口スリット046の通路面積を入口スリット041の通路面積よりも大きく形成したことが示されている。また、再循環路形成部材050の外周面とコンプレッサハウジング052の内面とにより前記再循環通路048及び前記入口スリット041を形成することが示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0011】

【特許文献1】特開2007-127108号公報

【特許文献2】特開2007-127109号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかし、前記特許文献1においては、コンプレッサハウジング030の入口空気通路024の外周に着脱自在に取り付けられる再循環路形成部材032によって、コンプレッサハウジング030の内面との間に出口スリット026を形成するものであり、特許文献2においては、コンプレッサハウジング052の入口空気通路044の外周に着脱自在に取り付けられる再循環路形成部材050によって、コンプレッサハウジング052の内面との間に入口スリット041を形成するものである。

30

【0013】

従って、コンプレッサハウジングと再循環形成部材との合わせ部に入口スリット、または出口スリットのいずれか一方を形成し、残りの入口スリットまたは出口スリットは合わせ部以外に別途加工しなければならず、加工の複雑化、コスト増大を招く問題があった。

また、入口スリットの形成と、出口スリットの形成とを別途行わなければならないため入口スリット、出口スリット、および再循環通路周りの構造のコンパクト化が困難であると共に、コンプレッサ性能向上に適した入口スリット、出口スリット、および再循環通路の構造や形状の調整を同時に簡単に行いにくい問題もあった。

40

【0014】

そこで、本発明は、これら問題に鑑みてなされたもので、入口スリット、出口スリット、および再循環通路を、分割タイプのコンプレッサハウジングの組み合わせ時に同時に形成可能にして、組み立て工数および製造コストの低減を達成し、さらに、入口スリット、出口スリット、および再循環通路周りの構造のコンパクト化し、さらにコンプレッサ性能向上に適した入口スリット、出口スリット、再循環通路の構造や形状の調整を容易に行うことができ、かつノイズカバー無しでインペラーから発生する騒音を低減できる排気ターボ過給機のコンプレッサを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

50

上記の課題を解決するために、本発明は、インペラー外周部位の空気通路に開口する入口スリットとコンプレッサハウジング内に形成されたコンプレッサ入口空気通路に開口する出口スリットとを接続する再循環通路をそなえ、前記入口スリットからインペラーを流れる空気の一部を取り入れて前記再循環通路を通して前記出口スリットからコンプレッサ入口空気通路に流出するように構成された排気ターボ過給機のコンプレッサにおいて、

前記インペラーの入口部近傍における前記コンプレッサハウジングにインペラーの回転軸心方向に分割されるコンプレッサハウジング部材の合わせ面を形成し、組み合わされるコンプレッサハウジング部材間に、前記再循環通路となる空間、前記入口スリット、および前記出口スリットを形成したことを特徴とする。

【0016】

かかる発明によれば、前記インペラーの入口部近傍における前記コンプレッサハウジングにインペラーの回転軸心方向に分割されるコンプレッサハウジング部材の合わせ面を形成して、この分割されたそれぞれのコンプレッサハウジング部材を組み合わせることで、再循環通路となる空間、入口スリット、および出口スリットを形成できるので、入口スリットおよび出口スリットを形成するための追加的な加工が不要であり、製造工数および製造コストの低減を達成できる。

【0017】

さらに、入口スリット、出口スリット、および再循環通路がコンプレッサハウジング部材の合わせ面の周りに形成されるため、これら構造をコンパクトにまとめることができ、再循環通路付きのコンプレッサハウジングを小型軽量化できる。特に、樹脂材料を用いてコンプレッサハウジングを製造する場合には一層小型軽量化できる。

また、入口スリット、出口スリット、および再循環通路がコンプレッサハウジング部材の合わせ面の周りに形成されるので、コンプレッサ性能向上に適した入口スリット、出口スリット、再循環通路の構造や形状の調整を容易に行うことができる。

また、再循環通路がインペラーの空気入口側に開放しないため、騒音が上流に伝わりにくく、ノイズカバー無しでインペラーから発生する騒音を低減できる。

【0018】

また、本発明において好ましくは、前記合わせ面は、一方のコンプレッサハウジング部材と他方のコンプレッサハウジング部材とにそれぞれ形成された櫛状の合わせ面を有し、櫛状の凹凸部を嵌合させて凹凸の先端部と底部との間に形成する空間を前記入口スリットおよび出口スリットとするとよい。

【0019】

このように、櫛状の凹凸部を嵌合させて凹凸の先端部と底部との間に形成する空間を前記入口スリットおよび出口スリットとするため、合わせ面の組み付けと同時に入口スリットおよび出口スリットを簡単かつ確実に形成できる。

【0020】

また、本発明において好ましくは、前記入口スリットを形成する前記櫛状の側壁が前記インペラーの回転方向と同じ方向に傾斜するとよい。

このように、入口スリットをインペラーの回転方向と同じ方向に傾斜することで、インペラーの旋回流が再循環通路内に流入しやすくなり、再循環空気量を増やすことができ、インペラーへ流入する見かけの流量を増大して、サージンを効果的に抑制できる。

【0021】

さらに、本発明において好ましくは、前記出口スリットを形成する前記櫛状の側壁がインペラーの回転方向と逆方向に吐出する向きに傾斜するとよい。

このように、出口スリットをインペラーの回転方向と逆方向に傾斜させることで、図6の模式的な流れ図に示すように、インペラーに対する流入空気が矢印Xより矢印Y方向になり効率よくインペラーに当たる方向になって、再循環量を増やすことができインペラーへの見かけの流量を一層増大させることができ、サージンを効果的に抑制できる。

【0022】

また、本発明において好ましくは、前記入口スリットを形成する前記櫛状の先端面およ

10

20

30

40

50

び底面が前記空気通路内を流れる主流が流れ込みにくくかつ逆流が流れ込みやすいようにインペラーの回転軸心方向に対して傾斜しているとよい。

【0023】

かかる構成によると、図7に示すように、空気通路内を流れる主流が流れ込みにくくかつ逆流が流れ込みやすいようにインペラーの回転軸心方向に対して傾斜して形成されるため、低負荷運転のような小流量作動時にインペラーの前縁側（入口側）では上流に向かう逆流が発生しやすく、また、正常流量作動時には逆流は生じにくいいため、この逆流が発生する小流量作動時にのみ再循環しやすいようにして、正常流量作動時には、再循環させないようにして性能低下を防止しつつ、小流量作動時には積極的に再循環させてサージングの発生を防止することができる。

10

【0024】

また、本発明において好ましくは、前記櫛状の凹凸部の外周面外側にインペラーの回転軸心方向に沿って立設されて、前記再循環通路を周方向に分断する隔壁が設置され、該隔壁によって前記入口スリットと出口スリットを有する区画が形成されるとよい。

【0025】

かかる構成によると、入口スリットから再循環通路に流入される流れはインペラーの旋回流方向の旋回速度を持っているが、隔壁によって形成された区間内でこの旋回速度が消されて出口スリットからの流出にはインペラーの回転方向の旋回速度成分がなくなり、この旋回速度成分が無くなった流れが、インペラーに流入することで、効率よくインペラーに当たり、インペラー前縁の負荷が増加し、インペラーの前縁の吸い込み口の圧力が上がることで再循環流量を増やすことができる。このインペラー回転速度成分がない方が再循環流量を増大せしめることは前記の図6を基に説明した通りである。

20

そして、隔壁内で旋回速度がなくなった流れは出口スリットの傾斜に沿った流れを生成しやすいため、インペラーの回転方向とは逆方向の流れを容易に生成できるようになりサージングを効果的に抑制可能となる。

【0026】

また、本発明において好ましくは、組み合わされる一方のコンプレッサハウジング部材と他方のコンプレッサハウジング部材との間に、環状の中間コンプレッサハウジング部材を嵌着し、該中間コンプレッサハウジング部材の内周面側をインペラー外周部位の空気通路に臨み、外周面側に前記再循環通路を形成し、両端部に周方向に沿って前記入口スリットおよび出口スリットがそれぞれ形成されるとよい。

30

【0027】

このように中間コンプレッサハウジング部材を嵌め込み、この中間コンプレッサハウジング部材の両端部に入口スリットと出口スリットとをそれぞれ形成するので、入口スリットと出口スリットの開口面積を、前記の櫛状に形成した合わせ面による開口面積よりも大きくかつ任意の大きさに設定でき、再循環流量を増加させてサージング抑制効果を大きくできる。

また、入口スリット、出口スリットの開口面積さらに開口方向の変更に対して、中間コンプレッサハウジング部材の形状や構造の変更が主体的であるため、この中間コンプレッサハウジングを変更することで容易に調整できる。

40

【0028】

また、前記中間コンプレッサハウジング部材の外周面外側にインペラーの回転軸心方向に沿って立設されるとともに、前記再循環通路を周方向に分断する板部材が設置され、該板部材の両端が前記一方のコンプレッサハウジング部材と他方のコンプレッサハウジング部材との間に嵌合して固定されるように構成するとよい。

【0029】

このように、再循環通路を周方向に分断する板部材が中間コンプレッサハウジング部材の外周面外側に設置されるので、板部材によって区画された区間内では、前記隔壁によって区画された区間内と同様に、該区間内においてインペラーによる旋回速度成分が消されて出口スリットから流出する流れがインペラーに効果的に当たり再循環流量を増大するこ

50

とができる。

【0030】

さらに、板部材の両端が前記一方のコンプレッサハウジング部材と他方のコンプレッサハウジング部材との間に嵌合して固定されるので、板部材の固定を介して中間コンプレッサハウジング部材を一方のコンプレッサハウジング部材と他方のコンプレッサハウジング部材との間に確実に位置決めして固定できる。

【発明の効果】

【0031】

本発明によれば、インペラーの入口部近傍におけるコンプレッサハウジングにインペラーの回転軸心方向に分割されるコンプレッサハウジング部材の合わせ面を形成して、この分割されたそれぞれのコンプレッサハウジング部材を組み合わせることで、再循環通路となる空間、入口スリット、および出口スリットが形成可能になるので、入口スリットおよび出口スリットを形成するための追加的な加工が不要であり、製造工数および製造コストの低減を達成できる。

10

【0032】

また、入口スリット、出口スリット、および再循環通路がコンプレッサハウジング部材の合わせ面の周りに形成されるため、これら構造をコンパクトにまとめることができ、コンプレッサハウジングを小型軽量化できる。

また、入口スリット、出口スリット、および再循環通路がコンプレッサハウジング部材の合わせ面の周りに形成されるので、コンプレッサ性能向上に適した入口スリット、出口スリット、再循環通路の構造や形状の調整を容易に行うことができる。

20

また、再循環通路がインペラーの空気入口側に開放しないため、騒音が上流に伝わりにくく、ノイズカバー無しでインペラーから発生する騒音を低減できる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明の第1実施形態に係る排気ターボ過給機のコンプレッサの回転軸心上半分を示す要部断面図である。

【図2】図1のA部の拡大斜視説明図である。

【図3】図1のB-B線要部断面図である。

【図4】図1のA部の櫛状凹凸部の嵌合状態を示す説明図である。

30

【図5】第2実施形態を示す説明図であり、(a)は図4対応図であり、(b)は図1のB-B線要部断面図に対応する説明図であり、(c)は図1のC-C線要部断面図に対応する説明図である。

【図6】第2実施形態の出口スリットからの流出方向の作用説明図である。

【図7】第3実施形態を示す説明図であり図1対応図である。

【図8】第4実施形態を示す説明図であり図2対応図である。

【図9】第4実施形態を示す説明図であり図3対応図である。

【図10】第5実施形態を示す説明図であり、(a)はインペラー外周部分のコンプレッサハウジング部材の分割状態を示す要部断面図であり、(b)は第3コンプレッサハウジング部材の詳細を示す斜視図である。

40

【図11】第6実施形態を示し、図10の(b)に対応する説明図である。

【図12】ターボチャージャのコンプレッサの性能特性を示す説明図である。

【図13】従来技術を示す説明図である。

【図14】従来技術を示す説明図である。

【図15】従来技術を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0034】

以下、本発明を図に示した実施形態を用いて詳細に説明する。但し、この実施形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは特に特定の記載がない限り、この発明の範囲をそれのみに限定する趣旨ではない。

50

【 0 0 3 5 】

(第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態に係る排気ターボ過給機におけるコンプレッサの回転軸心上半分の要部断面図であり、図1において、コンプレッサ1は、次のように構成されている。

ロータハブ3の一端側の外周面上にインペラー5が固定され、ロータハブ3の他端側には図示しないタービンが固定され、タービンによって、ロータハブ3およびインペラー5が回転軸心7を中心に回転されるようになっている。インペラー5はコンプレッサハウジング9内に収納され、インペラー5の空気入口側には空気入口通路11が形成され、インペラー5の空気出口側には、翼付き又は翼なしのディフューザ13、さらにその下流側に出口渦巻き部15が形成されている。

10

【 0 0 3 6 】

前記インペラー5の入口部近傍におけるコンプレッサハウジング9には、インペラー5の回転軸心7方向に2分割されるコンプレッサハウジング部材の合わせ面17が形成される。この合わせ面17によって、基部側の第1コンプレッサハウジング部材9aと、先端部側の第2コンプレッサハウジング部材9bが組み合わされて接続される構造になっている。また、合わせ面17の外周側には、インロー部19を有し、該インロー部19によって第2コンプレッサハウジング部材9bと第1コンプレッサハウジング部材との組み合わせ時の位置決めがされ、さらに図示しないボルト、溶接、接着剤等の接合手段によって固定されるようになっている。

20

【 0 0 3 7 】

また、合わせ面17のインペラー5側には、図2、図4に示すように、第2コンプレッサハウジング部材9bから第1コンプレッサハウジング部材9aに向かって突起21が周方向に並んで10~20本設けられ、第1コンプレッサハウジング部材9aから第2コンプレッサハウジング部材9bに向かって突起23が周方向に並んで同様に10~20本設けられている。そして、それぞれの櫛状の突起21、23が互いに凹凸状の凹部に嵌合することによって接合される。それぞれ櫛状の凹凸形状は互いに気密状態で嵌り合うように形成されている。

【 0 0 3 8 】

そして、櫛状の突起21、23の先端が相手側の凹部の底に達する前に、前記インロー部19によって第1コンプレッサハウジング部材9aと第2コンプレッサハウジング部材9bとの嵌合が位置決めされるように、櫛状の突起21、23の長さ(凹部の深さ)が設定されている。その結果、各コンプレッサハウジング部材が嵌合した状態で、櫛状の突起21、23の先端部と相手側の凹部との間に空間が形成され、インペラー5の前縁(入口)より下流側に位置して形成される空間部分を入口スリット25とし、上流側に位置して形成される空間部分を出口スリット27として形成する。

30

【 0 0 3 9 】

さらに、櫛状の突起21、23の外周面と、インロー部19の内周面と、第1コンプレッサハウジング部材9a側の合わせ面17aと、第2コンプレッサハウジング部材9b側の合わせ面17bとによって形成される環状の空間を、再循環通路29としている。

40

このように、第1コンプレッサハウジング部材9aと第2コンプレッサハウジング部材9bとの組み合わせと同時に、第1、第2コンプレッサハウジング部材9a、9b間に、再循環通路29となる空間、入口スリット25、および出口スリット27が形成されるようになっている。

【 0 0 4 0 】

かかる第1実施形態の構成において、図示しないタービンによって回転駆動されたロータハブ3を介してインペラー5が回転すると、該インペラー5は、空気入口通路11を通過して吸入した空気を加圧して、加圧空気はディフューザ13および出口渦巻き部15を通過して、コンプレッサ1から図示しないエンジンへと送出するようになっている。

【 0 0 4 1 】

50

該インペラー 5 の回転により、インペラー 5 外周部位の空気の一部が再循環空気流となって、図 3 の矢印のように流れて、入口スリット 2 5 から再循環通路 2 9 に流入し、再循環通路 2 9 内をインペラー 5 の回転方向に旋回するように流れ、出口スリット 2 7 に至った再循環空気流は、該出口スリット 2 7 から、図 1、図 3 の点線矢印で示すようにインペラー 5 の前縁部分に流出する。

【 0 0 4 2 】

再循環空気流の循環によって、インペラー 5 の前縁部に流入する見かけの空気流量が増加して、図 1 2 において再循環空気流の無い（ケーシングトリートメント無）L 1 線から再循環通路 2 9 を設けた場合の（ケーシングトリートメント有）L 2 線のようにコンプレッサ 1 の作動線が拡大されて、エンジンの低負荷運転時のように、空気量の少ない運転域においても、サージングの発生が無い安定運転がなされる。

10

【 0 0 4 3 】

かかる第 1 実施形態によれば、インペラー 5 の入口部近傍におけるコンプレッサハウジングに第 1 コンプレッサハウジング部材 9 a と第 2 コンプレッサハウジング部材 9 b との合わせ面 1 7 を形成し、第 1 コンプレッサハウジング部材 9 a の合わせ面 1 7 a に櫛状の突起 2 3 を形成し、第 2 コンプレッサハウジング部材 9 b の合わせ面 1 7 b に櫛状の突起 2 1 を形成し、櫛状の突起 2 1、2 3 を互いに嵌合して、再循環通路 2 9 となる空間、入口スリット 2 5、および出口スリット 2 7 を同時に簡単かつ確実に形成できるので、入口スリット 2 5 および出口スリット 2 7 を形成するための追加的な加工が不要であり、製造工数および製造コストの低減を達成できる。

20

【 0 0 4 4 】

さらに、入口スリット 2 5、出口スリット 2 7、および再循環通路 2 9 がコンプレッサハウジング部材の合わせ面 1 7 の周りに形成されるため、これら構造をコンパクトにまとめることができ、再循環通路付きのコンプレッサハウジングを小型軽量化できる。特に、樹脂材料を用いてコンプレッサハウジングを製造する場合には一層小型軽量化が可能になる。

【 0 0 4 5 】

また、入口スリット 2 5、出口スリット 2 7、および再循環通路 2 9 がコンプレッサハウジング部材の合わせ面 1 7 の周りに形成されるので、コンプレッサ性能向上に適した最適仕様の入口スリット、出口スリット、再循環通路の構造や形状の調整を容易に行うことができる。

30

【 0 0 4 6 】

すなわち、櫛状の突起 2 1、2 3 の先端部と底部との間に形成される空間を入口スリット 2 5 および出口スリット 2 7 とするため、櫛状の突起 2 1、2 3 の長さや幅を調整することで、入口スリット 2 5 および出口スリット 2 7 の開口面積を簡単に変更でき、再循環量の最適化への調整が簡単にできる。

【 0 0 4 7 】

さらに、再循環通路 2 9 がインペラー 5 の空気入口側に開放していないため、騒音が上流に伝わりにくく、ノイズカバー無しでインペラーから発生する騒音を低減でき、騒音低減のためのコストを低減できる。

40

【 0 0 4 8 】

（第 2 実施形態）

次に、図 5、図 6 を参照して第 2 実施形態について説明する。なお、第 1 実施形態で説明した構成部材と同一のものには同一符号を付して説明を省略する。

第 1 実施形態では、入口スリット 2 5、出口スリット 2 7 の開口方向は回転軸心 7 を中心に径方向に向いていたが、第 2 実施例では、入口スリット 3 3 がインペラー 5 の回転方向と同じ向きに、出口スリット 3 5 が逆方向に傾斜している。

第 1 コンプレッサハウジング部材 3 7 a に設けられる櫛状の突起 3 9 の底面側に、入口スリット 3 3 を構成する突起 3 9 の側壁には傾斜部 4 1 が形成されている。この傾斜部 4 1 の傾斜方向は、図 5 (c) に示すように、インペラー 5 の回転方向と同じ方向に傾斜し

50

ている。傾斜角度 1 は法線方向に対して例えば $20^\circ \sim 30^\circ$ 傾斜している。

また、傾斜部 4 1 の縦壁部 4 3 は相手側の第 2 コンプレッサハウジング部材 3 7 b に設けられた突起 4 5 の先端部の当接位置として用い、第 1 コンプレッサハウジング部材 3 7 a と第 2 コンプレッサハウジング部材 3 7 b との組み合わせの位置決めとされている。

【0049】

このように、入口スリット 3 3 をインペラー 5 の回転方向と同じ方向に傾斜ことで、インペラー 5 の旋回流が再循環通路 2 9 内に流入しやすくなり、再循環空気量を増やすことができ、インペラー 5 の前縁から入口スリット 3 3 へ流入する見かけの流量を増大して、サージングを効果的に抑制できるようになる。

【0050】

また、出口スリット 3 5 に対しては、第 2 コンプレッサハウジング部材 3 7 b に設けられる櫛状の突起 4 5 の底面側に、出口スリット 3 5 を構成する突起 4 5 の側壁には傾斜部 4 7 が形成されている。この傾斜部 4 7 の傾斜方向は、図 5 (b) に示すように、インペラー 5 の回転方向と逆方向に傾斜している。傾斜角度 2 は法線方向に対して例えば $20^\circ \sim 30^\circ$ 傾斜している。

また、傾斜部 4 7 の縦壁部 4 9 を相手側の突起 3 9 の先端部の当接位置として用い、第 1 コンプレッサハウジング部材 3 7 a と第 2 コンプレッサハウジング部材 3 7 b との組み合わせの位置決めとされている。

【0051】

このように、出口スリット 3 5 をインペラー 5 の回転方向と逆方向に傾斜ことで、図 6 の模式的な流れ図に示すように、インペラー 5 に対する流入空気が矢印 X より矢印 Y 方向になるため効率よくインペラー 5 に当たる方向になって、再循環量を増やすことができインペラー 5 への見かけの流量を一層増大させることができ、サージングを効果的に抑制できるようになる。

【0052】

第 2 実施形態によれば、入口スリット 3 3 ではインペラー 5 の旋回方向と同方向に、出口スリット 3 5 では、その逆方向にスリットの開口方向を傾斜させることで、再循環通路 2 9 を経てインペラー 5 の前縁に流出する再循環空気量を増やして、サージングを効果的に抑制できる。

しかも、この入口スリット 3 3 ではインペラー 5 の旋回方向と同方向に、出口スリット 3 5 では、その逆方向に傾斜させる構造を、第 1、第 2 コンプレッサハウジング部材 3 7 a、3 7 b に設けられた櫛状の突起 3 9、4 5 の側壁に傾斜部 4 1、4 7 を形成することで、簡単にかつ確実に形成できるとともに、該傾斜方向角度を変更することで最適な仕様に容易に調整できる。

【0053】

(第 3 実施形態)

次に、図 7 を参照して第 3 実施形態について説明する。なお、他の実施形態で説明した構成部材と同一のものには同一符号を付して説明を省略する。

前記第 2 実施形態がインペラー 5 の回転方向に対して、入口スリット 3 3、出口スリット 3 5 を傾斜させたのに対して、第 3 実施形態は、インペラー 5 の回転軸心 7 方向に対して傾斜させるものである。

【0054】

入口スリット 5 0 および出口スリット 5 2 は、回転軸心 7 方向に対してそれぞれ、空気通路内を流れる主流が流れ込みにくかつ逆流が流れ込みやすいように傾斜している。

入口スリット 5 0 の傾斜は、第 1 コンプレッサハウジング部材 5 4 a に設けられる櫛状の突起の底面と、第 2 コンプレッサハウジング部材 5 4 b に設けられる櫛状の突起の先端面との面を傾斜させることで形成し、同様に出口スリット 5 2 の傾斜は、第 2 コンプレッサハウジング部材 5 4 b に設けられる櫛状の突起の底面と、第 1 コンプレッサハウジング部材 5 4 a に設けられる櫛状の突起の先端面との面を傾斜させることで形成している。また、再循環通路 5 6 も図 7 に示すように側壁面が入口スリット 5 0 および出口スリット 5

10

20

30

40

50

2の傾斜に従って傾斜した側壁面によって形成される。

【0055】

図7に示すように、空気通路内を流れる主流が流れ込みにくくかつ逆流が流れ込みやすいようにインペラー5の回転軸心7方向に対して傾斜して形成された入口スリット50によって、低負荷運転のような小流量作動時にインペラーの前縁部分(入口部分)では上流に向かう逆流が発生しやすく、また、正常流量作動時には逆流は生じにくいいため、この逆流が発生する小流量作動時にのみ再循環しやすいようにして、正常流量作動時には、再循環させないようにして性能低下を防止しつつ、小流量作動時には積極的に再循環させてサージングの発生を防止することができる。

【0056】

また、図7に示すように、出口スリット52も、インペラーの前縁方向に傾斜しているため入口側に向かって再循環空気を流出せしめることで、効率的な再循環が得られる。

また、第3実施形態においても前記第2実施形態と同様に、櫛状の突起の先端面および底面の傾斜角度を変更することで最適な仕様のもに容易に調整できる。

【0057】

(第4実施形態)

次に、図8、図9を参照して第4実施形態について説明する。なお、他の実施形態で説明した構成部材と同一のものには同一符号を付して説明を省略する。

第4実施形態は、再循環通路29内に、周方向に一部のまたは全部を仕切る隔壁60を設けるものである。

図8は、図2対応図で、図1のA部の拡大斜視図を示すものであり、図8に示すように、隔壁60は、1つの入口スリット25と1つの出口スリット27とを一組として空間を区画するように、周方向を全部仕切ってもよく、また、複数の入口スリット25と複数の出口スリット27をまとめた空間として周方向を一部だけ仕切るようにしてもよい。

【0058】

また、この仕切り用の隔壁60は、図8に示すように櫛状の突起21、23の外周面外側にインペラー5の回転軸心7方向に沿って立設されて、再循環通路29を周方向に分断するように設置されている。

【0059】

第4実施形態によると、入口スリット25から再循環通路29に流入される流れはインペラー5の旋回流方向の旋回速度を持っているが、隔壁60によって形成された区間62内でこの旋回速度が消されて出口スリット27からの流出にはインペラー5の回転方向の旋回速度成分がなくなり、この旋回速度成分が無くなった流れが、インペラー5の前縁から流入することで、効率よくインペラー5に当たり、インペラー前縁の負荷が増加し、インペラーの前縁の吸い込み口の圧力が上がることで再循環流量を増やすことができる。このインペラー回転速度成分がない方が再循環流量を増大せしめることは前記第2実施例の図6を基に説明した通りである。

そして、隔壁60によって形成された区間62内で旋回速度がなくなった流れは出口スリット27の傾斜に沿った流れを生成しやすいため、インペラー5の回転方向とは逆方向の流れを容易に生成できるようになり、第2実施形態で説明したインペラー5の回転方向と逆方向に流出する出口スリット27の作用を効果的に得ることができる。

【0060】

なお、隔壁60の立設角度は、回転軸心7を中心とする径方向に設けられてもよく、第2実施形態の入口スリット33、出口スリット35の傾斜方向と合わせた傾斜にしてもよい。第2実施形態の入口スリット33、出口スリット35の傾斜方向の合わせた傾斜とすることで、より再循環通路29内への流入と、流出の効率が向上する。

【0061】

(第5実施形態)

次に、図10を参照して第5実施形態について説明する。なお、他の実施形態で説明した構成部材と同一のものには同一符号を付して説明を省略する。

10

20

30

40

50

第5実施形態、および次の第6実施形態は、第1コンプレッサハウジング部材70aと第2コンプレッサハウジング部材70bとの間に、環状の第3コンプレッサハウジング部材(中間コンプレッサハウジング)70cを嵌着し、該第3コンプレッサハウジング部材70cの内周面側はインペラ-外周部位の空気通路に臨ませ、外周面側に再循環通路72を形成し、両端部には周方向に沿って入口スリット74および出口スリット76がそれぞれ形成される。

【0062】

図10(b)に示すように、第3コンプレッサハウジング部材70cは、円環状の本体部78と該本体部78の外周面に周方向に一定間隔で突設されて固定される板部材80とからなっており、この板部材80は、第1コンプレッサハウジング部材70aと第2コンプレッサハウジング部材70bとの合わせ面82に設けられたインロー部84の内周面と、第1コンプレッサハウジング部材70a側の合わせ面82aと、第2コンプレッサハウジング部材70b側の合わせ面82bとによって形成される空間内に嵌合して固定されている。

そして、円環状の本体部78外周面とインロー部84の内周面とによって環状の再循環通路72が形成され、板部材80によって、再循環通路72が周方向に分断する隔壁を形成している。

【0063】

このように第3コンプレッサハウジング部材70cをインロー部84の内周面と、第1コンプレッサハウジング部材70a側の合わせ面82aと、第2コンプレッサハウジング部材70b側の合わせ面82bとによって形成される空間内に嵌め込み、この第3コンプレッサハウジング部材70cを構成する本体部78の両端部に入口スリット74と出口スリット76とをそれぞれ形成するので、入口スリット74と出口スリット76の開口面積を、第1実施形態のように櫛状に形成した突起の合わせ面による開口面積よりも大きくかつ任意の大きさに設定でき、再循環流量を増加させることができる。

【0064】

また、入口スリット74、出口スリット76の開口面積、さらに開口方向の変更に対して、この第3コンプレッサハウジング部材70cを構成する本体部78の両端壁面の傾斜や、隔壁用の板部材80の取付け角度を傾斜させることによって、コンプレッサ性能向上に適した最適仕様の入口スリット、出口スリット、再循環通路の構造や形状への調整を容易に行うことができる。

【0065】

(第6実施形態)

次に、図11を参照して第6実施形態について説明する。なお、他の実施形態で説明した構成部材と同一のものには同一符号を付して説明を省略する。

この第6実施形態は、第3コンプレッサハウジング部材70cの変形例であり、単なる円環状の本体部90だけで構成し、隔壁用の板部材がない構造である。

本体部90の両端部分には周方向に、それぞれ入口スリット92、出口スリット94が形成されている。

【0066】

このように構成することで、本体部90の外周側に再循環通路を、本体部90の両端部にそれぞれ入口スリット92および出口スリット94の開口を形成することができるため、入口スリット92、出口スリット94、および再循環通路をコンパクトにまとめることができ、再循環通路付きのコンプレッサハウジングを小型軽量化できる。

【産業上の利用可能性】

【0067】

本発明は、入口スリット、出口スリット、および再循環通路を、分割タイプのコンプレッサハウジングの組み合わせ時に同時に形成して、組み立て工数および製造コスト低減を達成し、さらに、入口スリット、出口スリット、および再循環通路周りの構造のコンパクト化、およびコンプレッサ性能向上に適した構造への調整を容易に行うことができ、かつ

10

20

30

40

50

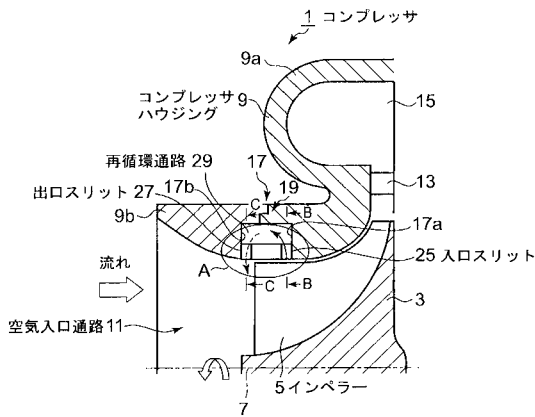
ノイズカバー無しでインペラーから発生する騒音を低減できるので、排気ターボ過給機のコンプレッサに用いることに適している。

【符号の説明】

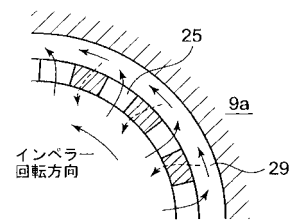
【0068】

- 1 コンプレッサ
- 5 インペラー
- 9 コンプレッサハウジング
- 9 a、37 a、54 a、70 a 第1コンプレッサハウジング
- 9 b、37 b、54 b、70 b 第2コンプレッサハウジング
- 70 c 第3(中間)コンプレッサハウジング
- 17、84 合わせ面
- 21、39 第1コンプレッサハウジングの突起
- 23、45 第2コンプレッサハウジングの突起
- 25、33、50、74、92 入口スリット
- 27、35、52、76、94 出口スリット
- 29、56、72 再循環通路
- 41、47 傾斜部
- 43、49 縦壁部
- 60 隔壁

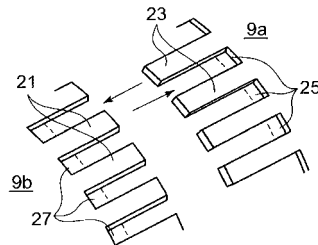
【図1】



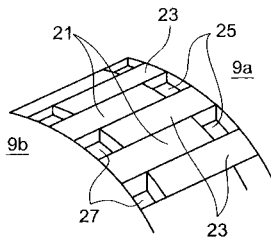
【図3】



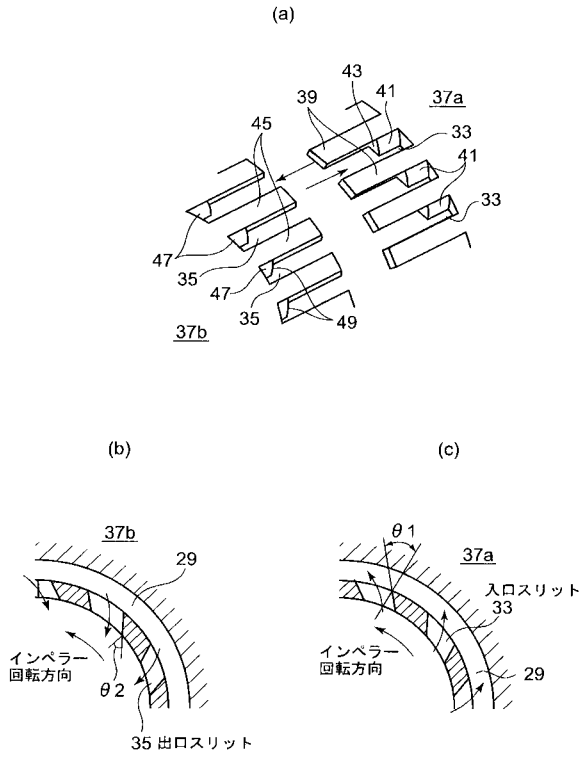
【図4】



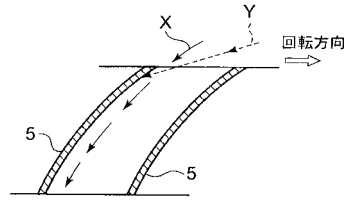
【図2】



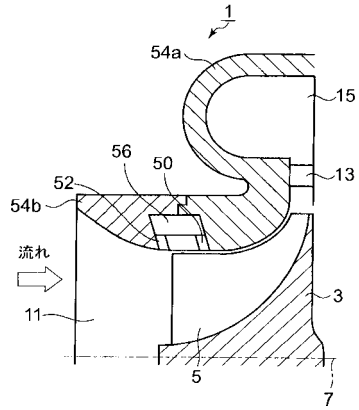
【 図 5 】



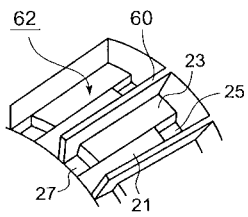
【 図 6 】



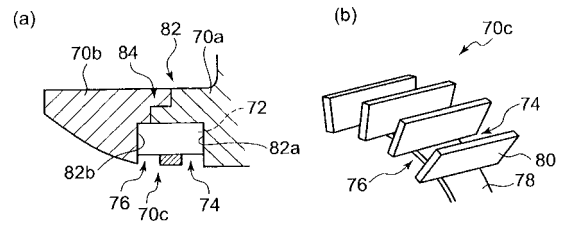
【 図 7 】



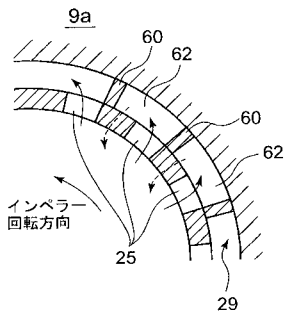
【 図 8 】



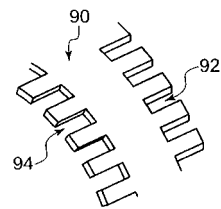
【 図 10 】



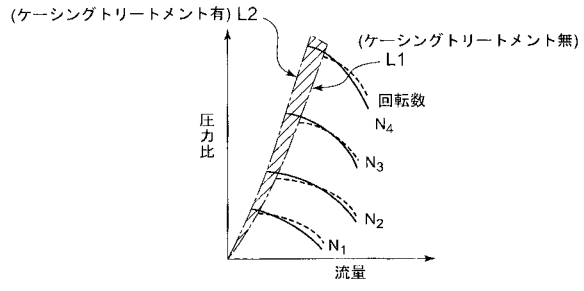
【 図 9 】



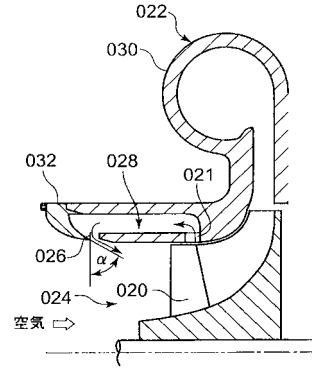
【 図 11 】



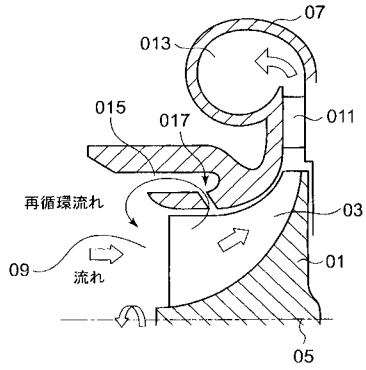
【 図 1 2 】



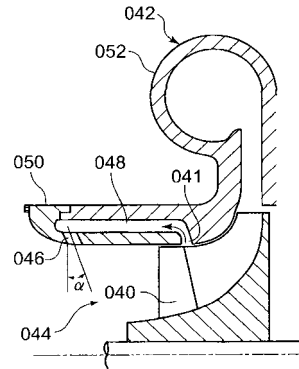
【 図 1 4 】



【 図 1 3 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 東條 正希

東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内

Fターム(参考) 3H130 AA13 AB07 AB27 AB42 AC14 BA13A BA61A BA71A BA95A BA97A
BA98A CA03 CA05 CA13 DA02Z DD09Z EA04A EA06A EA07A EB01A
EB04A ED02A