

(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2013-194648

(P2013-194648A)

(43) 公開日 平成25年9月30日 (2013.9.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1D 25/30 (2006.01)	FO1D 25/30	B
FO2C 7/00 (2006.01)	FO1D 25/30	A
	FO2C 7/00	E

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2012-64006 (P2012-64006)
 (22) 出願日 平成24年3月21日 (2012.3.21)

(71) 出願人 000006208
 三菱重工業株式会社
 東京都港区港南二丁目16番5号
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (74) 代理人 100118762
 弁理士 高村 順
 (72) 発明者 高 学林
 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内
 (72) 発明者 飯田 耕一郎
 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

最終頁に続く

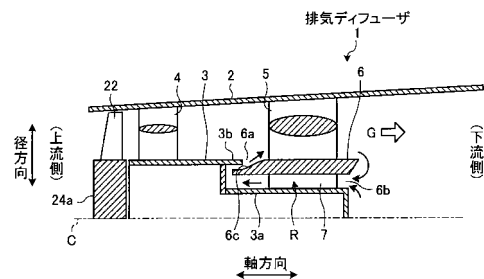
(54) 【発明の名称】 排気ディフューザおよびタービン

(57) 【要約】

【課題】 低周波の騒音を低減すること。

【解決手段】 外筒2と当該外筒2に内装される内筒3との間で相互の軸方向に排気Gが流通され、排気Gの下流側で内筒3が外筒2よりも短く形成される排気ディフューザ1において、外筒2の内部であって内筒3の外径以下の範囲で、外筒2および内筒3の軸心Cを中心とした筒状に形成され、内筒3の下流側端部との間に径方向外側に開放される径方向開口部6aを形成するとともに、軸方向下流側に開放される軸方向開口部6bを形成し、径方向開口部6aと軸方向開口部6bとを筒内で連通する流路Rをなす案内部材6を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外筒と当該外筒に内装される内筒との間で相互の軸方向に排気が流通され、排気の下流側で前記内筒が前記外筒よりも短く形成される排気ディフューザにおいて、

前記外筒の内部であって前記内筒の外径以下の範囲で、前記外筒および前記内筒の軸心を中心とした筒状に形成され、前記内筒の下流側端部との間に径方向外側に開放される径方向開口部を形成するとともに、軸方向下流側に開放される軸方向開口部を形成し、前記径方向開口部と前記軸方向開口部とを筒内で連通する流路をなす案内部材を備えることを特徴とする排気ディフューザ。

【請求項 2】

前記径方向開口部が、前記外筒と前記内筒との間での排気の流通方向の下流側に向けて形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の排気ディフューザ。

【請求項 3】

前記内筒の下流側端部の外周部から軸方向に沿って延在する筒状の突片が設けられており、前記案内部材の上流側端部を前記突片の径方向内側に配置した間に前記径方向開口部が形成されることを特徴とする請求項 2 に記載の排気ディフューザ。

【請求項 4】

前記案内部材の上流側端部の外周面が、下流側に向かって漸次外径を拡大して形成されることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の排気ディフューザ。

【請求項 5】

前記案内部材の上流側端部と前記内筒の下流側端部とを連通し、前記径方向開口部を周方向に断続して複数形成することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の排気ディフューザ。

【請求項 6】

前記案内部材が、下流側に向かって漸次外径を窄めて形成されることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の排気ディフューザ。

【請求項 7】

回転軸を中心に回転可能に設けられて、当該回転軸の軸方向に流体を流通させるタービンにおいて、

請求項 1 ~ 6 のいずれか一つに記載の排気ディフューザが適用されることを特徴とするタービン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タービンなどの排気室に設けられる排気ディフューザおよび当該排気ディフューザを備えるタービンに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、特許文献 1 に記載の排気ディフューザは、外筒と内筒とで構成される排気ディフューザについて、内筒の下流側に渦流が生じることで発生する低周波の騒音を低減するため、内筒を外筒に支持するストラットの外周に吸音材を設けることが示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 6 - 2 4 8 9 7 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、近年において内筒は、その強度向上および製造コスト低減の要求により短く設計される傾向にある。このため、内筒の下流側端部で流体が流通する流路面積が急拡大

10

20

30

40

50

することで、当該下流側端部に流体の剥離が生じ、排気ディフューザ内の中心側で渦流が発生し下流側に流れる。一方、外筒は、下流側に向かって外径が拡大して設けられている。このため、排気ディフューザ内の径方向外側に剥離が生じて渦流が発生する。この結果、排気ディフューザの下流側で中心側と径方向外側との相互の渦流が合流して大きな渦流になる場合、これが低周波の騒音を増大させることになる。

【0005】

なお、上述した特許文献1に記載の排気ディフューザは、吸音材により低周波の騒音を低減するものであるが、内筒の下流側に生じる渦流を抑制するものではない。

【0006】

本発明は上述した課題を解決するものであり、渦流を抑制して低周波の騒音を低減することのできる排気ディフューザおよびタービンを提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述の目的を達成するために、第1の発明の排気ディフューザは、外筒と当該外筒に内装される内筒との間で相互の軸方向に排気が流通され、排気の下流側で前記内筒が前記外筒よりも短く形成される排気ディフューザにおいて、前記外筒の内部であって前記内筒の外径以下の範囲で、前記外筒および前記内筒の軸心を中心とした筒状に形成され、前記内筒の下流側端部との間に径方向外側に開放される径方向開口部を形成するとともに、軸方向下流側に開放される軸方向開口部を形成し、前記径方向開口部と前記軸方向開口部とを筒内で連通する流路をなす案内部材を備えることを特徴とする。

20

【0008】

この排気ディフューザによれば、タービンの排気が外筒と内筒との間を流通する際、案内部材の下流側端部である軸方向開口部付近において、排気の流通する流路面積が急拡大することで、排気の流速が急落し圧力が上昇する。この軸方向開口部に対して径方向開口部付近の圧力は小さい。このため、案内部材の筒内の流路において、圧力の高い軸方向開口部から径方向開口部に向かう流れが生じる。この結果、案内部材の下流側端部において排気の流通する流路面積が急拡大することで、当該下流側端部に排気の剥離が生じて、軸方向開口部から流路内に排気を吸い込むことで、排気ディフューザ内の中心側で渦流が下流側に流れることを抑制する。すなわち、下流側に向かって外径が拡大する外筒の形状により排気ディフューザ内の径方向外側に剥離が生じて渦流が発生しても、この渦流に合流する排気ディフューザ内の中心側での渦流が抑制されているため、排気ディフューザの下流側で渦流が合流して大きな渦流になることを抑制する。この結果、低周波の騒音を低減することができる。

30

【0009】

また、第2の発明の排気ディフューザは、第1の発明において、径方向開口部が、前記外筒と前記内筒との間での排気の流通方向の下流側に向けて形成されていることを特徴とする。

【0010】

この排気ディフューザによれば、流路を経て径方向開口部から排出される排気が、外筒と内筒との間を流通する排気と合流するが、径方向開口部が外筒と内筒との間での排気の流通方向の下流側に向けて形成されていることで、径方向開口部から排出される排気が、外筒と内筒との間を流通する排気に沿って合流することになる。この結果、外筒と内筒との間を流通する排気に乱れを生じさせる事態を抑制することができる。

40

【0011】

また、第3の発明の排気ディフューザは、第2の発明において、前記内筒の下流側端部の外周部から軸方向に沿って延在する筒状の突片が設けられており、前記案内部材の上流側端部を前記突片の径方向内側に配置した間に前記径方向開口部が形成されることを特徴とする。

【0012】

この排気ディフューザによれば、外筒と内筒との間を流通する排気に乱れを生じさせる

50

事態を抑制することができる。

【0013】

また、第4の発明の排気ディフューザは、第2または第3の発明において、前記案内部材の上流側端部の外周面が、下流側に向かって漸次外径を拡大して形成されることを特徴とする。

【0014】

この排気ディフューザによれば、外周面の形状により、径方向開口部から排出される排気が、外筒と内筒との間を流通する排気に沿ってより円滑に合流することになる。この結果、外筒と内筒との間を流通する排気に乱れを生じさせる事態を抑制することができる。

【0015】

また、第5の発明の排気ディフューザは、第1～第4のいずれか一つの発明において、前記案内部材の上流側端部と前記内筒の下流側端部とを連通し、前記径方向開口部を周方向に断続して複数形成することを特徴とする。

【0016】

この排気ディフューザによれば、案内部材の上流側端部と内筒の下流側端部とを連通して形成されているため、案内部材をより強固に支持することが可能になる。このため、流路での排気の流通により案内部材に振動が生じるおそれがなく、流路内に流通する排気が径方向開口部に向けて乱れなく流れる。この結果、径方向開口部から排出される排気により、外筒と内筒との間を流通する排気に乱れを生じさせる事態を抑制することができる。

【0017】

また、第6の発明の排気ディフューザは、第1～第5のいずれか一つの発明において、前記案内部材が、下流側に向かって漸次外径を窄めて形成されることを特徴とする。

【0018】

この排気ディフューザによれば、案内部材が下流側に向かって漸次外径を窄めて形成されていることで、案内部材の下流側端部において排気の流通する流路面積を徐々に拡大させ、当該下流側端部の排気に剥離が生じることを抑制する。この結果、案内部材の下流側端部に渦流が発生することが抑制されるため、排気ディフューザ内の中心側での渦流を抑制する効果を顕著に得ることが可能になり、下流側に向かって外径が拡大する外筒の形状により排気ディフューザ内の径方向外側に剥離が生じて渦流が発生しても、排気ディフューザの下流側で渦流が合流して大きな渦流になることをより抑制する。この結果、低周波の騒音をより低減することができる。

【0019】

上述の目的を達成するために、第7の発明のタービンは、回転軸を中心に回転可能に設けられて、当該回転軸の軸方向に流体を流通させるタービンにおいて、第1～第6のいずれか一つの発明における排気ディフューザが適用されることを特徴とする。

【0020】

このタービンによれば、排気が排気ディフューザの外筒と内筒との間を流通する際、案内部材の下流側端部である軸方向開口部付近において、排気の流通する流路面積が急拡大することで、排気の流速が急落し圧力が上昇する。この軸方向開口部に対して径方向開口部付近の圧力は小さい。このため、案内部材の筒内の流路において、圧力の高い軸方向開口部から径方向開口部に向かう流れが生じる。この結果、案内部材の下流側端部において排気の流通する流路面積が急拡大することで、当該下流側端部に排気の剥離が生じても、軸方向開口部から流路内に排気を吸い込むことで、排気ディフューザ内の中心側で渦流が下流側に流れることを抑制する。すなわち、下流側に向かって外径が拡大する外筒の形状により排気ディフューザ内の径方向外側に剥離が生じて渦流が発生しても、この渦流に合流する排気ディフューザ内の中心側での渦流が抑制されているため、排気ディフューザの下流側で渦流が合流して大きな渦流になることを抑制する。この結果、低周波の騒音を低減することができる。

【発明の効果】

【0021】

10

20

30

40

50

本発明によれば、渦流を抑制して低周波の騒音を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】図1は、本発明の実施形態1に係る排気ディフューザの概略側断面図である。

【図2】図2は、本発明の実施形態2に係る排気ディフューザの概略側断面図である。

【図3】図3は、本発明の実施形態2に係る他の例の排気ディフューザの概略側断面図である。

【図4】図4は、本発明の実施形態2に係る他の例の排気ディフューザの概略平面図である。

【図5】図5は、タービンの一例を示す概略図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下に、本発明に係る実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、下記実施形態における構成要素には、当業者が置換可能かつ容易なもの、あるいは実質的に同一のものが含まれる。

【0024】

また、以下の説明において、軸方向とは、タービン（ガスタービン）のロータ（回転軸）の回転中心である軸心に沿う方向をいう。また、径方向とは、軸心と直交する方向をいい、径方向内側とは径方向において軸心に向かう側、径方向外側とは径方向において軸心から離れる側をいう。また、周方向とは、軸心を中心とする周り方向をいう。また、上流側とは、流体（排気）が流通する方向（軸方向）での上手をいい、下流側とは、流体（排気）が流通する方向（軸方向）での下手をいう。

20

【0025】

図5に示すように、タービンの一例であるガスタービン10は、圧縮機11と燃焼器12とタービン部13と排気室14により構成され、圧縮機11に図示しない発電機が連結されている。圧縮機11は、空気を取り込む空気取入口15を有し、圧縮機車室16内に複数の静翼17と動翼18が交互に配設されている。燃焼器12は、圧縮機11で圧縮された圧縮空気に対して燃料を供給し、パーナで点火することで燃焼可能となっている。タービン部13は、タービン車室20内に複数の静翼21と動翼22が交互に配設されている。排気室14は、タービン部13に連続する排気ディフューザ1を有している。また、圧縮機11、燃焼器12、タービン部13、排気室14の中心部を貫通するようにロータ24が位置しており、圧縮機11側の端部が軸受部25により回転自在に支持される一方、排気室14側の端部が軸受部26により回転自在に支持されている。そして、このロータ24に複数のディスクプレート24aが固定され、各動翼18, 22が連結されると共に、圧縮機11側の端部に図示しない発電機の駆動軸が連結されている。

30

【0026】

従って、圧縮機11の空気取入口15から取り込まれた空気が、複数の静翼17と動翼18を通過して圧縮されることで高温・高圧の圧縮空気となり、燃焼器12にて、この圧縮空気に対して所定の燃料が供給されることで燃焼する。そして、この燃焼器12で生成された作動流体である高温・高圧の燃焼ガスが、タービン部13を構成する複数の静翼21と動翼22を通過することでロータ24を駆動回転し、このロータ24に連結された発電機を駆動する一方、排気は排気室14の排気ディフューザ1で静圧に変換されてから大気に放出される。

40

【0027】

なお、本実施形態の排気ディフューザは、上述したガスタービン10のように、ロータ24（回転軸）を中心に回転可能に設けられて、当該ロータ24の軸方向に流体を流通させるタービンに適用される。タービンとしては、ガスタービン10の他、蒸気タービン（図示せず）であってもよい。

【0028】

[実施形態1]

50

図 1 は、本実施形態に係る排気ディフューザの概略側断面図である。図 1 に示すように、排気ディフューザ 1 は、軸心 C を中心とした筒状の外筒 2 および内筒 3 を有している。外筒 2 は、排気ディフューザ 1 の外形をなすもので、上流側では、タービン部 1 3 の動翼 2 2 の先端部とシール部材を介し、下流側に向かって外径が径方向外側に拡大して形成されている。内筒 3 は、外筒 2 に内装され、タービン部 1 3 の動翼 2 2 の基端部とほぼ等しい外径とされて軸方向に延在し、かつ軸方向で下流側端部が外筒 2 よりも短く形成されている。また、外筒 2 は、タービン車室 2 0 に取り付けられ、内筒 3 は、周方向で複数設けられたストラット 4 を介して外筒 2 に支持されている。そして、タービン部 1 3 の排気 G は、最終段の動翼 2 2 を経て外筒 2 と内筒 3 との間を流通して静圧に変換されてから大気に放出される。

10

【 0 0 2 9 】

また、排気ディフューザ 1 は、マンホール 5 が設けられている。マンホール 5 は、タービン車室 2 0 の外側から外筒 2 を貫通して内筒 3 内に繋がって形成され、タービン車室 2 0 の外側から内筒 3 内に作業員が入ることができる通路であり、周方向で複数（例えば 3 つ）設けられている。このマンホール 5 の位置で、内筒 3 の下流側端部に、小内筒 3 a が設けられている。小内筒 3 a は、内筒 3 の下流側端部から軸方向に延在しつつ内筒 3 よりも外径を細く形成され、内筒 3 と相互に内部が繋がる筒状に形成されている。内筒 3 は、小内筒 3 a が繋がる部分以外の下流側端部が閉塞され、小内筒 3 a は、下流側端部が閉塞されている。マンホール 5 は、小内筒 3 a 内に繋がって設けられており、マンホール 5 から小内筒 3 a を経て内筒 3 内に作業員が入ることができる。そして、小内筒 3 a により、外筒 2 の内部であって内筒 3 の外径以下の範囲で、径方向内側に凹んだ段部が形成され、当該段部に案内部材 6 が設けられている。

20

【 0 0 3 0 】

案内部材 6 は、軸心 C を中心とした筒状に形成され、その外径が内筒 3 の外径と同じかそれ以下に形成されている。案内部材 6 は、小内筒 3 a との間に設けられたストラット 7 を介して小内筒 3 a に支持されている。また、案内部材 6 は、マンホール 5 が貫通している。この案内部材 6 は、内筒 3 の下流側端部との間に径方向外側に開放される径方向開口部 6 a を形成している。また、案内部材 6 は、軸方向下流側に開放される軸方向開口部 6 b を形成している。そして、案内部材 6 は、径方向開口部 6 a と軸方向開口部 6 b とを筒内で連通する流路 R を、小内筒 3 a の外周との間に形成している。

30

【 0 0 3 1 】

このように、本実施形態の排気ディフューザ 1 は、外筒 2 の内部であって内筒 3 の外径以下の範囲で、軸心 C を中心とした筒状に形成され、内筒 3 の下流側端部との間に径方向外側に開放される径方向開口部 6 a を形成するとともに、軸方向下流側に開放される軸方向開口部 6 b を形成し、径方向開口部 6 a と軸方向開口部 6 b とを筒内で連通する流路 R をなす案内部材 6 を備える。

【 0 0 3 2 】

この排気ディフューザ 1 によれば、タービン部 1 3 の排気 G が外筒 2 と内筒 3 との間を流通する際、案内部材 6 の下流側端部である軸方向開口部 6 b 付近において、排気 G の流通する流路面積が急拡大することで、排気 G の流速が急落し圧力が上昇する。この軸方向開口部 6 b に対して径方向開口部 6 a 付近の圧力は小さい。このため、案内部材 6 の筒内の流路 R において、圧力の高い軸方向開口部 6 b から径方向開口部 6 a に向かう流れが生じる。この結果、案内部材 6 の下流側端部において排気 G の流通する流路面積が急拡大することで、当該下流側端部に排気 G の剥離が生じても、軸方向開口部 6 b から流路 R 内に排気 G を吸い込むことで、排気ディフューザ 1 内の中心側で渦流が下流側に流れることを抑制する。すなわち、下流側に向かって外径が拡大する外筒 2 の形状により排気ディフューザ 1 内の径方向外側に剥離が生じて渦流が発生しても、この渦流に合流する排気ディフューザ 1 内の中心側での渦流が抑制されているため、排気ディフューザ 1 の下流側で渦流が合流して大きな渦流になることを抑制する。この結果、低周波の騒音を低減することが可能になる。

40

50

【 0 0 3 3 】

また、本実施形態の排気ディフューザ 1 は、径方向開口部 6 a が、外筒 2 と内筒 3 との間での排気 G の流通方向の下流側に向けて形成されている。

【 0 0 3 4 】

具体的には、内筒 3 の下流側端部の外周部から軸方向に沿って延在する筒状の突片 3 b が設けられており、案内部材 6 の上流側端部を突片 3 b の径方向内側に配置した間に径方向開口部 6 a が形成されている。

【 0 0 3 5 】

この排気ディフューザ 1 によれば、流路 R を経て径方向開口部 6 a から排出される排気 G が、外筒 2 と内筒 3 との間を流通する排気 G と合流するが、径方向開口部 6 a が外筒 2 と内筒 3 との間での排気 G の流通方向の下流側に向けて形成されていることで、径方向開口部 6 a から排出される排気 G が、外筒 2 と内筒 3 との間を流通する排気 G に沿って合流することになる。この結果、外筒 2 と内筒 3 との間を流通する排気 G に乱れを生じさせる事態を抑制することが可能になる。

10

【 0 0 3 6 】

さらに、本実施形態の排気ディフューザ 1 は、突片 3 b の径方向内側に配置される案内部材 6 の上流側端部の外周面 6 c が、下流側に向かって漸次外径を拡大して形成されている。

【 0 0 3 7 】

この排気ディフューザ 1 によれば、外周面 6 c の形状により、径方向開口部 6 a から排出される排気 G が、外筒 2 と内筒 3 との間を流通する排気 G に沿ってより円滑に合流することになる。この結果、外筒 2 と内筒 3 との間を流通する排気 G に乱れを生じさせる事態を抑制する効果を顕著に得ることが可能になる。

20

【 0 0 3 8 】

[実施形態 2]

図 2 は、本実施形態に係る排気ディフューザの概略側断面図である。本実施形態の排気ディフューザ 1 は、上述した実施形態 1 の排気ディフューザ 1 に対し、案内部材 6 の形態が異なり、当該案内部材 6 に係る構成以外は同様である。従って、以下に説明する実施形態において、実施形態 1 と同等部分には同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 3 9 】

本実施形態にける排気ディフューザ 1 は、内筒 3 がマンホール 5 の下流側に延在して設けられている。マンホール 5 は、内筒 3 に直接繋がって形成されている。また、内筒 3 は、下流側端部が閉塞されている。そして、内筒 3 は、下流側端部に、軸方向に延在しつつ内筒 3 よりも外径を細く形成された円柱状の支持部材 8 が設けられている。この支持部材 8 により、外筒 2 の内部であって内筒 3 の外径以下の範囲で、径方向内側に凹んだ段部が形成され、当該段部に案内部材 6 が設けられている。

30

【 0 0 4 0 】

案内部材 6 は、軸心 C を中心とした筒状に形成され、その外径が内筒 3 の外径と同じかそれ以下に形成されている。案内部材 6 は、支持部材 8 との間に設けられたストラット 7 を介して支持部材 8 に支持されている。この案内部材 6 は、内筒 3 の下流側端部との間に径方向外側に開放される径方向開口部 6 a を形成している。また、案内部材 6 は、軸方向下流側に開放される軸方向開口部 6 b を形成している。そして、案内部材 6 は、径方向開口部 6 a と軸方向開口部 6 b とを筒内で連通する流路 R を、支持部材 8 の外周との間に形成している。

40

【 0 0 4 1 】

このように、本実施形態の排気ディフューザ 1 は、外筒 2 の内部であって内筒 3 の外径以下の範囲で、軸心 C を中心とした筒状に形成され、内筒 3 の下流側端部との間に径方向外側に開放される径方向開口部 6 a を形成するとともに、軸方向下流側に開放される軸方向開口部 6 b を形成し、径方向開口部 6 a と軸方向開口部 6 b とを筒内で連通する流路 R をなす案内部材 6 を備える。

50

【 0 0 4 2 】

この排気ディフューザ 1 によれば、タービン部 1 3 の排気 G が外筒 2 と内筒 3 との間を流通する際、案内部材 6 の下流側端部である軸方向開口部 6 b 付近において、排気 G の流通する流路面積が急拡大することで、排気 G の流速が急落し圧力が上昇する。この軸方向開口部 6 b に対して径方向開口部 6 a 付近の圧力は小さい。このため、案内部材 6 の筒内の流路 R において、圧力の高い軸方向開口部 6 b から径方向開口部 6 a に向かう流れが生じる。この結果、案内部材 6 の下流側端部において排気 G の流通する流路面積が急拡大することで、当該下流側端部に排気 G の剥離が生じても、軸方向開口部 6 b から流路 R 内に排気 G を吸い込むことで、排気ディフューザ 1 内の中心側で渦流が下流側に流れることを抑制する。すなわち、下流側に向かって外径が拡大する外筒 2 の形状により排気ディフューザ 1 内の径方向外側に剥離が生じて渦流が発生しても、この渦流に合流する排気ディフューザ 1 内の中心側での渦流が抑制されているため、排気ディフューザ 1 の下流側で渦流が合流して大きな渦流になることを抑制する。この結果、低周波の騒音を低減することが可能になる。

10

【 0 0 4 3 】

また、本実施形態の排気ディフューザ 1 は、径方向開口部 6 a が、外筒 2 と内筒 3 との間での排気 G の流通方向の下流側に向けて形成されている。

【 0 0 4 4 】

具体的には、案内部材 6 の上流側端部の外周面 6 c が、下流側に向かって漸次外径を拡大して形成されている。

20

【 0 0 4 5 】

この排気ディフューザ 1 によれば、流路 R を経て径方向開口部 6 a から排出される排気 G が、外筒 2 と内筒 3 との間を流通する排気 G と合流するが、径方向開口部 6 a が外筒 2 と内筒 3 との間での排気 G の流通方向の下流側に向けて形成されていることで、径方向開口部 6 a から排出される排気 G が、外筒 2 と内筒 3 との間を流通する排気 G に沿って合流することになる。この結果、外筒 2 と内筒 3 との間を流通する排気 G に乱れを生じさせる事態を抑制することが可能になる。

【 0 0 4 6 】

なお、本実施形態の排気ディフューザ 1 は、ストラット 7 に、下流側から上流側に向かって径方向外側に傾斜したフィン 7 a が設けられている。このフィン 7 a は、流路 R 内に流通する排気 G が径方向開口部 6 a に向けて流れるように整流する。このため、径方向開口部 6 a から排出される排気 G に乱れを生じさせる事態を抑制する。この結果、径方向開口部 6 a から排出される排気 G により、外筒 2 と内筒 3 との間を流通する排気 G に乱れを生じさせる事態を抑制することが可能になる。

30

【 0 0 4 7 】

さらに、本実施形態の排気ディフューザ 1 は、案内部材 6 が、下流側に向かって漸次外径を窄めて形成されている。

【 0 0 4 8 】

この排気ディフューザ 1 によれば、案内部材 6 が下流側に向かって漸次外径を窄めて形成されていることで、案内部材 6 の下流側端部において排気 G の流通する流路面積を徐々に拡大させ、当該下流側端部の排気 G に剥離が生じることを抑制する。この結果、案内部材 6 の下流側端部に渦流が発生することが抑制されるため、排気ディフューザ 1 内の中心側での渦流を抑制する効果を顕著に得ることが可能になり、下流側に向かって外径が拡大する外筒 2 の形状により排気ディフューザ 1 内の径方向外側に剥離が生じて渦流が発生しても、排気ディフューザ 1 の下流側で渦流が合流して大きな渦流になることをより抑制する。この結果、低周波の騒音をより低減することが可能になる。

40

【 0 0 4 9 】

なお、案内部材 6 が、下流側に向かって漸次外径を窄めて形成されている構成は、上述した実施形態 1 においても適用可能である。

【 0 0 5 0 】

50

図 3 は、本実施形態に係る他の例の排気ディフューザの概略側断面図であり、図 4 は、本実施形態に係る他の例の排気ディフューザの概略平面図である。

【 0 0 5 1 】

図 3 および図 4 に示すように、他の例の排気ディフューザ 1 は、案内部材 6 の上流側端部と内筒 3 の下流側端部とが連通して形成されている。そして、径方向開口部 6 a が、周方向に断続して複数形成されている。

【 0 0 5 2 】

この排気ディフューザ 1 によれば、案内部材 6 の上流側端部と内筒 3 の下流側端部とを連通して形成されているため、案内部材 6 をより強固に支持することが可能になる。このため、流路 R での排気 G の流通により案内部材 6 に振動が生じるおそれがなく、流路 R 内に流通する排気 G が径方向開口部 6 a に向けて乱れなく流れる。この結果、径方向開口部 6 a から排出される排気 G により、外筒 2 と内筒 3 との間を流通する排気 G に乱れを生じさせる事態を抑制することが可能になる。

10

【 0 0 5 3 】

なお、案内部材 6 の上流側端部と内筒 3 の下流側端部とを連通して形成し、径方向開口部 6 a が周方向に断続して複数形成されている構成は、上述した実施形態 1 においても適用可能である。

【 0 0 5 4 】

なお、本実施形態の排気ディフューザ 1 において、上述した実施形態 1 のように突片 3 b を設け、案内部材 6 の上流側端部を突片 3 b の径方向内側に配置した間に径方向開口部 6 a が形成される構成を適用してもよい。

20

【 0 0 5 5 】

また、ロータ（回転軸）2 4 を中心に回転可能に設けられて、当該ロータ 2 4 の軸方向に流体を流通させるタービン（例えば、ガスタービン）1 0 において、上述した実施形態 1 および実施形態 2 の排気ディフューザ 1 が適用されることが好ましい。

【 0 0 5 6 】

このタービン 1 0 によれば、排気 G が排気ディフューザ 1 の外筒 2 と内筒 3 との間を流通する際、案内部材 6 の下流側端部である軸方向開口部 6 b 付近において、排気 G の流通する流路面積が急拡大することで、排気 G の流速が急落し圧力が上昇する。この軸方向開口部 6 b に対して径方向開口部 6 a 付近の圧力は小さい。このため、案内部材 6 の筒内の流路 R において、圧力の高い軸方向開口部 6 b から径方向開口部 6 a に向かう流れが生じる。この結果、案内部材 6 の下流側端部において排気 G の流通する流路面積が急拡大することで、当該下流側端部に排気 G の剥離が生じても、軸方向開口部 6 b から流路 R 内に排気 G を吸い込むことで、排気ディフューザ 1 内の中心側で渦流が下流側に流れることを抑制する。すなわち、下流側に向かって外径が拡大する外筒 2 の形状により排気ディフューザ 1 内の径方向外側に剥離が生じて渦流が発生しても、この渦流に合流する排気ディフューザ 1 内の中心側での渦流が抑制されているため、排気ディフューザ 1 の下流側で渦流が合流して大きな渦流になることを抑制する。この結果、低周波の騒音を低減することが可能になる。

30

【 符号の説明 】

40

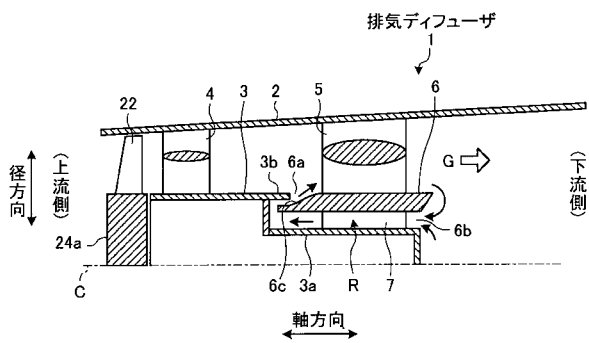
【 0 0 5 7 】

- 1 排気ディフューザ
- 2 外筒
- 3 内筒
- 3 a 小内筒
- 3 b 突片
- 4 ストラット
- 5 マンホール
- 6 案内部材
- 6 a 径方向開口部

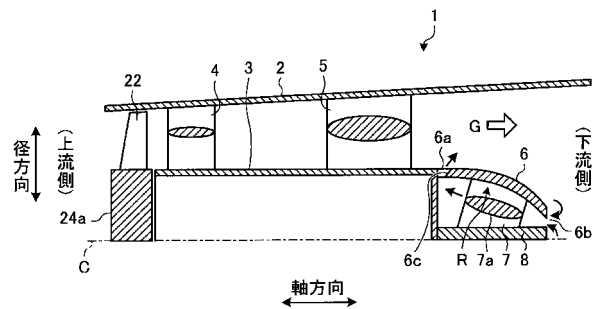
50

- 6 b 軸方向開口部
- 6 c 外周面
- 7 ストラット
- 7 a フィン
- 8 支持部材
- 10 ガスタービン (タービン)
- 24 ロータ (回転軸)
- C 軸心
- G 排気
- R 流路

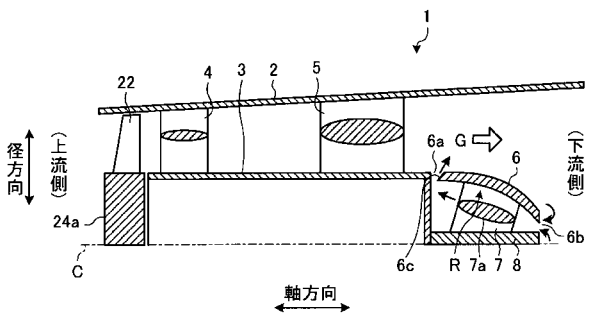
【 図 1 】



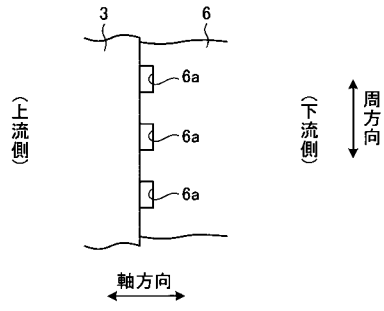
【 図 3 】



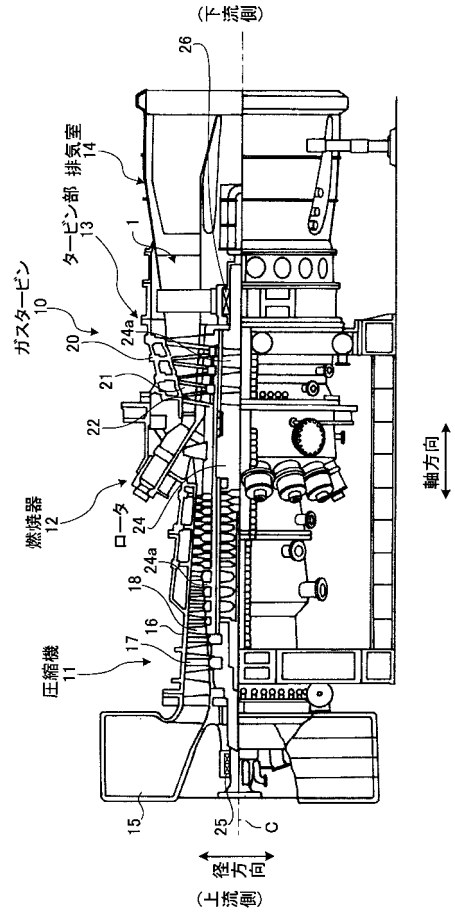
【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 坂元 康朗
東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 西村 和也
東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内