

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7496930号
(P7496930)

(45)発行日 令和6年6月7日(2024.6.7)

(24)登録日 令和6年5月30日(2024.5.30)

(51)国際特許分類		F I			
F 0 1 D	9/04 (2006.01)	F 0 1 D	9/04		
F 0 1 D	9/02 (2006.01)	F 0 1 D	9/02	1 0 2	
F 0 2 C	7/18 (2006.01)	F 0 2 C	7/18		E

請求項の数 10 (全20頁)

(21)出願番号	特願2023-509056(P2023-509056)	(73)特許権者	000006208 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内三丁目 2 番 3 号
(86)(22)出願日	令和4年3月16日(2022.3.16)	(74)代理人	110000785 S S I P 弁理士法人
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/011781	(72)発明者	藤井 崇 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目 3 番 1 号 三菱パワー株式会社内
(87)国際公開番号	WO2022/202510	(72)発明者	羽田 哲 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目 3 番 1 号 三菱パワー株式会社内
(87)国際公開日	令和4年9月29日(2022.9.29)	(72)発明者	若園 進 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目 3 番 1 号 三菱パワー株式会社内
審査請求日	令和5年6月14日(2023.6.14)	(72)発明者	高 村 啓太 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目 3 番 1 号 三菱パワー株式会社内
(31)優先権主張番号	特願2021-48341(P2021-48341)		
(32)優先日	令和3年3月23日(2021.3.23)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ガスタービンの静翼組立体、静止部材セグメント及びガスタービンの静翼組立体の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

環状に形成された静止部材と、

シュラウドと翼体とが各々に設けられた複数の静翼セグメントであって、前記静止部材の径方向内側において前記静止部材の周方向に沿って設置され、前記シュラウドと前記静止部材との間にキャビティが設けられ、前記静止部材の周方向において前記シュラウドが互いに隣り合う複数の静翼セグメントと、

を備え、

前記静止部材は、前記静止部材の径方向外側から径方向内側に貫通する穴が設けられ、前記穴の中心軸線は、前記シュラウドの周方向端部に向けて配置されている、
ガスタービンの静翼組立体。

10

【請求項 2】

前記シュラウドの周方向端部は、当該シュラウドに隣り合う他のシュラウドに締結部材によって締結される締結端部を含む、
請求項 1 に記載のガスタービンの静翼組立体。

【請求項 3】

前記シュラウドの周方向端部は、当該シュラウドに隣り合う他のシュラウドにシール部材を介して接続されるシール端部を含む、
請求項 1 又は 2 に記載のガスタービンの静翼組立体。

【請求項 4】

20

前記シュラウドの周方向端部は、前記静止部材側に突出する突出端部を含む、
請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のガスタービンの静翼組立体。

【請求項 5】

前記穴の前記径方向内側の開口が前記静止部材の径方向からみて前記シュラウドの周方向端部と前記周方向において重なる、

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のガスタービンの静翼組立体。

【請求項 6】

前記静止部材は、前記静止部材の周方向において複数に分割され、

前記穴は、前記静止部材の分割面に隣り合う穴であって、前記穴の中心軸線は、前記静止部材の径方向内側に向けて前記静止部材の分割面側に傾いている、

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のガスタービンの静翼組立体。

10

【請求項 7】

前記穴は、前記静止部材の周方向に設けられた複数の穴であって、

前記複数の穴は、

前記穴の中心軸線が前記静止部材の径方向に配置された第 1 穴と、

前記穴の中心軸線が前記静止部材の径方向に対して傾斜しており、かつ、前記静止部材の径方向内側に向けて前記静止部材の分割面側に傾いている第 2 穴と、を含む、

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のガスタービンの静翼組立体。

【請求項 8】

前記静止部材は、周方向において複数に分割された複数の静止部材セグメントを有し、

前記静止部材セグメントの少なくとも一つは、前記周方向における中央部分の前記径方向外側の面から前記径方向外側に向けて突出する中央突出部を有し、

前記穴は、前記中央突出部に隣り合う穴であって、前記穴の中心軸線は、前記静止部材の径方向内側に向けて前記中央突出部側に傾いている、

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のガスタービンの静翼組立体。

20

【請求項 9】

環状に形成された静止部材の周方向において複数に分割され、前記静止部材を構成するガスタービンの静止部材セグメントであって、

前記静止部材の径方向外側から径方向内側に貫通する穴が、前記静止部材セグメントの周方向に複数設けられ、

複数の前記穴は、前記静止部材の径方向に対する角度が互いに異なる第 1 穴及び第 2 穴を含み、

前記第 1 穴は、前記穴の中心軸線が前記静止部材の径方向に配置され、

前記第 2 穴は、前記穴の中心軸線が前記静止部材の径方向に対して傾斜しており、かつ、前記静止部材の径方向内側に向けて前記静止部材セグメントの分割面側に傾いている、ガスタービンの静止部材セグメント。

30

【請求項 10】

環状に形成された静止部材と、

シュラウドと翼体とが各々に設けられた複数の静翼セグメントであって、前記静止部材の径方向内側において前記静止部材の周方向に沿って設置され、前記シュラウドと前記静止部材との間にキャピティが設けられ、前記静止部材の周方向において前記シュラウドが互いに隣り合う複数の静翼セグメントと、

を備えるガスタービンの静翼組立体の製造方法であって、

前記静止部材に設けた前記静止部材の径方向外側から径方向内側に貫通する穴の中心軸線が、前記シュラウドの周方向端部に向くように前記静翼セグメントを配置する、

ガスタービンの静翼組立体の製造方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、ガスタービンの静翼組立体、静止部材セグメント及びガスタービンの静翼組

50

立体の製造方法に関する。

本願は、2021年3月23日に日本国特許庁に出願された特願2021-048341号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、タービン車室の内側車室を径方向外側から径方向内側に貫通する冷却空気通路が開示されている。かかる冷却空気通路を通った冷却空気は、タービン車室の内側に設けられている静翼段の冷却に利用される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】国際公開第2016/152573号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特許文献1に開示されている静翼段は、周方向に並んでいる複数の静翼で構成されるので、燃焼ガス流路を流れる燃焼ガスによって複数の静翼（シュラウド）の内周面と複数の静翼（シュラウド）の隣り合う端面（周方向端面）とが同時に加熱される二面加熱となる。このように二面加熱される部分は他の部分よりも温度が上昇しやすく他の部分より冷却が必要になる。

【0005】

しかしながら、特許文献1に開示された構成では二面加熱される部分に冷却空気が重点的に行き渡る構造ではないため、二面加熱される部分を他の部分よりも効果的に冷却できない。

【0006】

本開示は、上述した問題点を鑑みてなされたもので、燃焼ガスによって二面加熱される部分を効果的に冷却できるガスタービンの静翼組立体、静止部材セグメント及びガスタービンの静翼組立体の製造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】

【0007】

上記目的を達成するため、本開示に係るガスタービンの静翼組立体は、環状に形成された静止部材と、シュラウドと翼体とが各々に設けられた複数の静翼セグメントであって、前記静止部材の径方向内側において前記静止部材の周方向に沿って設置され、前記シュラウドと前記静止部材との間にキャビティが設けられ、前記静止部材の周方向において前記シュラウドが互いに隣り合う複数の静翼セグメントと、を備え、

前記静止部材は、前記静止部材の径方向外側から径方向内側に貫通する穴が設けられ、前記穴の中心軸線は、前記シュラウドの周方向端部に向けて配置されている。

【0008】

また、本開示に係るガスタービンの静止部材セグメントは、環状に形成された静止部材の周方向において複数の分割され、前記静止部材を構成する静止部材セグメントであって、

前記静止部材の径方向外側から径方向内側に貫通する穴が、前記静止部材セグメントの周方向に複数設けられ、

複数の前記穴は、前記静止部材の径方向に対する角度が互いに異なる第1穴及び第2穴を含み、

前記第2穴は、前記静止部材の径方向内側に向けて前記静止部材セグメントの分割面側に傾いている。

【0009】

10

20

30

40

50

また、本開示に係るガスタービンの静翼組立体の製造方法は、
環状に形成された静止部材と、

シュラウドと翼体とが各々に設けられた複数の静翼セグメントであって、前記静止部材の径方向内側において前記静止部材の周方向に沿って設置され、前記シュラウドと前記静止部材との間にキャビティが設けられ、前記静止部材の周方向において前記シュラウドが互いに隣り合う複数の静翼セグメントと、

を備えるガスタービンの静翼組立体の製造方法であって、

前記静止部材に設けた前記静止部材の径方向外側から径方向内側に貫通する穴の中心軸線が、前記シュラウドの周方向端部に向くように前記静翼セグメントを配置する。

【発明の効果】

【0010】

本開示の少なくとも一実施形態によれば、シュラウドの周方向端部を効果的に冷却できる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施形態に係るガスタービンの静翼組立体が採用されるガスタービンを概略的に示す図である。

【図2】実施形態に係るガスタービンの静翼組立体を概略的に示す正面図である。

【図3】図2に示したセグメントを示す斜視図である。

【図4】図2に示したガスタービンの静翼組立体の要部を拡大した縦断面図である。

【図5】図4に示したガスタービンの静翼組立体の要部を拡大した横断面図である。

【図6】図5に示したガスタービンの静翼組立体の要部を拡大した展開図である。

【図7】図5に示したガスタービンの静翼組立体の要部を拡大した展開図である。

【図8】図2に示したガスタービンの静翼組立体の要部を拡大した横断面図である。

【図9】実施形態に係るガスタービンの静翼組立体の要部を拡大した横断面図である。

【図10】実施形態に係るガスタービンの静翼組立体に採用可能なセグメントの一例（例1）を模式的に示す図である。

【図11】実施形態に係るガスタービンの静翼組立体に採用可能なセグメントの一例（例2）を模式的に示す図である。

【図12】実施形態に係るガスタービンの静翼組立体に採用可能なセグメントの一例（例3）を模式的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、添付図面を参照して実施形態に係るガスタービンの静翼組立体、静止部材セグメント及びガスタービンの静翼組立体の製造方法について説明する。ただし、実施形態として記載されている又は図面に示されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は、本発明の範囲をこれに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

【0013】

図1に示すように、実施形態に係るガスタービンの静翼組立体1が採用されたガスタービン10は、圧縮機13、複数の燃焼器15及びタービン17を備えている。ガスタービン10は、圧縮機13及びタービン17を貫通して配置された、回転軸であるロータ軸12を備え、複数の燃焼器15はロータ軸12の周りに配置されている。圧縮機13、複数の燃焼器15及びタービン17は、ロータ軸12の軸線Cに沿って、空気の流れ方向上流から下流に向けて順次配置されている。

尚、以下の説明において、ロータ軸12の軸線方向をロータ軸方向、ロータ軸12の軸線を中心とする周方向をロータ周方向、ロータ軸12の軸線に直交する方向をロータ径方向という。

【0014】

圧縮機13は、ロータ軸12の回転を利用して圧縮空気を生成可能である。圧縮機13は、圧縮機ケーシング131、複数段の圧縮機静翼133及び複数段の圧縮機動翼135

10

20

30

40

50

を有する。圧縮機ケーシング 131 は円筒形状に形成され、その内部をロータ軸 12 が貫通するとともに、その内部に圧縮機静翼 133 及び圧縮機動翼 135 を収容する円筒形状の空間（車室）を有している。また、圧縮機ケーシング 131 は、その空気流れ方向上流に取入口 137 を有し、その空気流れ方向下流に吐出口 139 を有している。取入口 137 は、空気流れ方向上流から圧縮機ケーシング 131 の内部に空気を取り入れ可能である。吐出口 139 は、ロータ軸 12 を中心とする円環形状に形成され、圧縮機 13 で生成された圧縮空気を吐出可能である。

【0015】

圧縮機静翼 133 は、ロータ軸 12 の軸線を中心としてロータ軸方向及びロータ周方向に整列した状態で圧縮機ケーシング 131 の内周に固定されている。圧縮機動翼 135 は、ロータ軸方向において圧縮機静翼 133 と交互に位置するように、ロータ軸 12 の軸線を中心としてロータ軸方向及びロータ周方向に整列した状態で、ロータ軸 12 の外周に固定されている。

10

【0016】

複数の燃焼器 15 の各々は、圧縮機 13 で生成された圧縮空気を利用して燃焼ガスを生成可能である。燃焼器 15 には、圧縮空気とともに燃料を供給可能であり、燃料が燃焼することで燃焼ガスが生成される。複数の燃焼器 15 は、燃焼器ケーシング 151 の内部に配置されている。燃焼器ケーシング 151 は、円筒形状に形成され、その内部をロータ軸 12 が貫通するとともに、その内部に複数の燃焼器 15 を収容する円筒状の空間（車室）を有している。

20

【0017】

複数の燃焼器 15 は、ロータ周方向に配置されている。複数の燃焼器 15 は、例えば、16 個の燃焼器 15 で構成され、ロータ周方向において等間隔に配置されている。

【0018】

複数の燃焼器 15 の各々は、燃焼筒 153 及び尾筒 155 を有する。燃焼筒 153 には、圧縮機 13 で生成された圧縮空気とともに燃料を供給可能であり、燃料が燃焼されることで燃焼ガスが生成される。燃焼筒 153 は、円筒形状に形成され、燃焼筒の軸線がロータ軸方向に沿って配置されている。燃焼筒 153 の一端開口が給気口 157 とされ、当該給気口 157 が圧縮機 13 の吐出口 139 に向けて配置されている。尾筒 155 は、燃焼筒 153 で生成された燃焼ガスを燃焼筒 153 からタービン 17 に導出可能である。

30

【0019】

上述した燃焼器 15 では、高温高圧の圧縮空気が給気口 157 から燃焼筒 153 の内部に流れ込むと、圧縮空気がメイン燃焼バーナから噴射された燃料と混合され、予混合気の旋回流を生成する。

【0020】

タービン 17 は、燃焼ガスを利用してロータ軸 12 の回転動力を生成可能である。タービン 17 は、タービンケーシング 171、複数段の静翼組立体 1 及び複数段のタービン動翼 175 を有する。タービンケーシング 171 は円筒形状に形成され、その内部をロータ軸 12 が貫通するとともに、その内部に静翼組立体 1 及びタービン動翼 175 を収容する円筒形状の空間（車室）を有している。また、タービンケーシング 171 は、その空気流れ方向下流に排気室 177 を有している。排気室 177 は、排気ディフューザ 179 を有し、ロータ軸 12 の回転動力を生成した排気ガスを排出可能である。複数段の静翼組立体 1 は、ロータ軸 12 の軸線を中心としてロータ軸方向及びロータ周方向に整列した状態でタービンケーシング 171 の内側に固定されている。複数段のタービン動翼 175 は、ロータ軸方向において静翼組立体 1 と交互に位置するように、ロータ軸 12 の軸線を中心としてロータ軸方向及びロータ周方向に整列した状態で、ロータ軸の外周に固定されている。

40

【0021】

ロータ軸 12 は、圧縮機側の端部が軸受部 121 に支持され、排気室側の端部が軸受部 123 に支持されている。これにより、ロータ軸 12 は、ロータ軸 12 の軸線を中心として回転自在である。また、ロータ軸 12 は、図に明示しないが、圧縮機側の端部に発電機

50

の駆動軸が連結されている。

【 0 0 2 2 】

上述したガスタービン 1 0 は、圧縮機 1 3 の取入口から空気を取り込まれ、かかる空気が複数段の圧縮機静翼 1 3 3 と複数段の圧縮機動翼 1 3 5 を通過することで圧縮される。これにより、圧縮機 1 3 を通過した空気は高温高圧の圧縮空気となる。そして、この高温高圧の圧縮空気は、燃焼器 1 5 に燃料とともに供給され、燃料が燃焼することで高温高圧の燃焼ガスが生成される。この燃焼ガスがタービン 1 7 の複数段の静翼組立体 1 と複数段のタービン動翼 1 7 5 とを通過することでロータ軸 1 2 の回転動力が生成され、ロータ軸 1 2 が回転駆動される。そして、ロータ軸 1 2 に連結された発電機に回転動力を付与することで発電が行われる。一方、ロータ軸 1 2 を回転駆動した後の排気ガスは、排気室の排気ディフューザを経て排気ガスとして大気に放出される。

10

【 0 0 2 3 】

本実施形態に係るガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 は、上述した複数段の静翼組立体 1 のうち少なくとも一つの静翼組立体 1 である。ここでは、燃焼ガスの流れ方向上流側から三段目の静翼組立体 1 を例に説明するが、本発明にかかるガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 は燃焼ガスの流れ方向上流側から三段目の静翼組立体 1 に限られるものではない。

【 0 0 2 4 】

図 2 に示すように、本実施形態に係るガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 は、環状に形成された静止部材 3 と、シュラウド 6 (図 3 参照) と翼体 7 とが各々に設けられた複数の静翼セグメント 5 と、を備えている。

20

【 0 0 2 5 】

静止部材 3 は、複数の静翼セグメント 5 (翼体 7) をタービンケーシング 1 7 1 の内側に設置するためのもので、翼環とも称される。静止部材 3 は、例えば、円環状に形成され、タービンケーシング 1 7 1 の内側に設置される。静止部材 3 は、静止部材 3 の径方向に延びる分割面 3 a b で分割される少なくとも二つの構成部材 (静止部材セグメント) によって構成されているが、さらに複数の構成部材に周方向で分割されていても良い。

【 0 0 2 6 】

図 2 に示す例では、分割面 3 a b は、静止部材 3 の径方向に延びる水平面 H Z に設けられ、上述した少なくとも二つの構成部材は、分割面 3 a b で分割される下半部 3 A と上半部 3 B とによって構成される。図 2 に示す例では、下半部 3 A の開口縁部 (下半部 3 A の周方向端部) と上半部 3 B の開口縁部 (上半部 3 B の周方向端部) とに各々フランジ 3 A 1 , 3 B 1 が設けられ、上半部 3 B に設けられたフランジ 3 B 1 には貫通穴 3 B 1 2 が設けられ、下半部 3 A に設けられたフランジ 3 A 1 にはネジ穴 3 A 1 2 が設けられる (図 5 参照) 。そして、上半部 3 B のフランジ 3 B 1 に設けられた貫通穴 3 B 1 2 に挿入されたボルト B T が下半部 3 A のフランジ 3 A 1 に設けられたネジ穴 3 A 1 2 に嵌合することによって下半部 3 A に上半部 3 B が接合される。尚、図 2 に示す例では、下半部 3 A と上半部 3 B とに各々設けられたフランジ 3 A 1 , 3 B 1 と熱伸びによる変形量のバランスを取るべく、下半部 3 A の周方向中央と上半部 3 B の周方向中央に各々ダミーフランジ 3 A 2 , 3 B 2 を備えている。

30

【 0 0 2 7 】

図 2 に示すように、複数の静翼セグメント 5 は、静止部材 3 の径方向内側において静止部材 3 の周方向に沿って設置され、シュラウド 6 と静止部材 3 との間にキャビティ C V が設けられ (図 4 参照) 、静止部材 3 の周方向においてシュラウド 6 が互いに隣り合う (図 5 参照) 。

40

【 0 0 2 8 】

図 3 に示すように、複数の静翼セグメント 5 の各々は、一つのシュラウド 6 に一つの翼体 7 が設けられるが、一つのシュラウド 6 に二以上の翼体 7 が設けられてもよい。シュラウド 6 は、静止部材 3 の径方向内側に沿って設けられる隔壁であり、翼体 7 はシュラウド 6 から静止部材 3 の径方向内側に延びる静止翼である。翼体 7 の先端 (静止部材 3 の径方向内側端) にはシュラウド 6 (以下「外側シュラウド 6 」という) よりも径の小さな内側

50

シュラウド 8 が設けられる。これにより、複数の静翼セグメント 5 の各々では、外側シュラウド 6 と内側シュラウド 8 との間に翼体 7 が設けられる。

【 0 0 2 9 】

図 3 に示す例では、静止部材 3 の周方向において外側シュラウド 6 が互いに隣り合う二つの静翼セグメント 5 A , 5 B は一組となって互いに締結され、静止部材 3 の径方向内側において静止部材 3 の周方向に沿って設置される。一組となって互いに締結される二つの静翼セグメント 5 A , 5 B の外側シュラウド 6 は、外側シュラウド 6 の締結面側となる周方向端部 6 1 が締結端部 6 1 1 となり、外側シュラウド 6 の締結面と反対側となる周方向端部 6 1 がシール端部 6 1 2 となる。そして、外側シュラウド 6 の締結端部 6 1 1 には締結部 6 3 が設けられ、外側シュラウドのシール端部には突出端部 6 4 が設けられる。

10

【 0 0 3 0 】

互いに隣り合う外側シュラウド 6 の各々に設けられた締結部 6 3 は、締結部材 6 5 によって互いに締結され、互いに隣り合う外側シュラウド 6 のシール端部 6 1 2 は、シール部材 6 6 (図 6 及び図 7 参照) を介して互いに接続される。締結部材 6 5 は、例えば、ボルトとナットによって構成されるが、これに限定されるものではない。シール部材 6 6 は、例えば、シール板であり、シール端部 6 1 2 に設けられた溝に嵌め込まれるが、これに限定されるものではない。

【 0 0 3 1 】

また、各静翼セグメント 5 の外側シュラウド 6 は、前端側取付部 6 2 1 と後端側取付部 6 2 2 とを有している。前端側取付部 6 2 1 は、外側シュラウド 6 の前端部の径方向外側 (静止部材 3 の径方向内側に対向する側) に設けられ、後端側取付部 6 2 2 は、後端部の径方向外側に設けられている。

20

【 0 0 3 2 】

図 4 に示すように、前端側取付部 6 2 1 は、静止部材 3 の前端部に取り付けられる部分であり、外側シュラウド 6 の前端部に沿って設けられ、静止部材 3 と外側シュラウド 6 との間に設けられる円環状のキャビティ C V を燃焼ガスから隔絶している。後端側取付部 6 2 2 は、静止部材 3 の軸方向中程に取り付けられる部分であり、外側シュラウド 6 の後端部に沿って設けられ、キャビティ C V を燃焼ガスから隔絶している。

【 0 0 3 3 】

キャビティ C V は、ガスタービン 1 0 のロータ軸の軸線 C を中心とする周方向に延在する円環状であって、静止部材 3 とタービンケーシング 1 7 1 (図 1 参照) との間に設けられる空間 X と後述する静止部材 3 を貫通する穴 3 1 を介して連通している。これにより、圧縮機 1 3 から抽気され、空間 X に供給された空気は、静止部材 3 を貫通する穴 3 1 を通りキャビティ C V に供給される。

30

【 0 0 3 4 】

また、外側シュラウド 6 は、インピンジメント板取付段部 6 8 (図 6 及び図 7 参照) を有している。インピンジメント板取付段部 6 8 は、外側シュラウド 6 のキャビティ C V に臨む面 (外側シュラウド 6 の径方向外側となる面) にインピンジメント板 6 9 を取り付けるための段部であり、前端側取付部 6 2 1 、後端側取付部 6 2 2 、締結部 6 3 及び突出端部 6 4 の内側に額縁状に設けられている。

40

【 0 0 3 5 】

図 5 から図 7 に示すように、本実施形態に係るガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 では、静止部材 3 には、静止部材 3 の径方向外側から内側に貫通する穴 3 1 が設けられている。穴 3 1 は、中心軸線 C N が直線のものに限られるものではなく、中心軸線 C N が屈曲しているものや湾曲しているものであってもよい。穴 3 1 の中心軸線 C N は、静止部材 3 の径方向外側から外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 に向けて配置されている。上述したように穴 3 1 の中心軸線 C N が屈曲したり湾曲したりしている場合には、静止部材 3 の内周側において外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 に向かうものであれば、静止部材 3 の径方向外側から外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 に向けて配置されているものに含まれる。また、穴 3 1 は、断面が円形のものに限られるものではなく、非円形、例えば、楕円形、矩

50

形、多角形のいずれであってもよく、また、非対称形状であってもよい。そして、穴 3 1 がこれらの形状である場合に、中心軸線 C N は、これらの形状の重心を通るものとする。さらに、穴 3 1 の断面形状は穴 3 1 の延在方向において同一である必要はなく、穴 3 1 の延在方向において断面形状が異なってもよい。例えば、穴 3 1 は、一端（入口）よりも他端（出口）の断面形状のほうが大きい末広がりとなる形状（テーパ形状）であってもよいし、一端よりも他端の断面形状のほうが小さい尻窄まりとなる形状（テーパ形状）であってもよい。この穴 3 1 は、圧縮機 1 3 から抽気された空気（圧縮空気）を外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 に向けて噴出するための穴であり、空気穴又は F H (F e e d H o l e) 穴とも称される。

【 0 0 3 6 】

上述した本実施形態に係るガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 では外側シュラウド 6 の内周面と複数の外側シュラウド 6 が周方向に隣り合う端面とが同時に加熱されるので、外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 が二面加熱となり、他の部分よりも温度が上昇しやすく他の部分よりも冷却が必要となる。本実施形態に係るガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 によれば、穴 3 1 の中心軸線 C N は、静止部材 3 の径方向外側から外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 に向けて配置されているので、圧縮機 1 3 から抽気された空気（圧縮空気）を静止部材 3 の径方向外側の空間 X に供給すれば、空気は静止部材 3 の径方向外側から径方向内側に貫通する穴 3 1 を通り外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 に向けて噴出する。これにより、二面加熱される外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 は他の部分よりも優先して冷却され、二面加熱される外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 を効率的に冷却できる。

【 0 0 3 7 】

図 5 から図 7 に示すように、本実施形態に係るガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 では、外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 は、当該外側シュラウド 6 と隣り合う他の静翼セグメント 5 の外側シュラウド 6 と締結部材 6 5 によって締結される締結端部 6 1 1 を含む。

【 0 0 3 8 】

上述した本実施形態に係るガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 では上述したように外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 が二面加熱となり、他の部分よりも冷却が必要になるが、締結部材 6 5 によって締結される締結端部 6 1 1 は特に冷却が必要となる。本実施形態に係るガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 では、静止部材 3 の径方向外側から内側に貫通する穴 3 1 B , 3 1 D , 3 1 E , 3 1 F が静止部材 3 の径方向外側から締結端部 6 1 1 に向かうので、圧縮機 1 3 から抽気された空気（圧縮空気）を静止部材 3 の径方向外側に供給すれば、空気は静止部材 3 の径方向外側から内側に貫通する穴 3 1 B , 3 1 D , 3 1 E , 3 1 F を通り外側シュラウド 6 の締結端部 6 1 1 に向けて噴出するので、特に冷却が必要となる外側シュラウド 6 の締結端部 6 1 1 を効率的に冷却できる。

【 0 0 3 9 】

図 5 から図 7 に示すように、本実施形態に係るガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 では、外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 は、当該外側シュラウド 6 と隣り合う他の静翼セグメント 5 の外側シュラウド 6 とシール部材 6 6 を介して接続されるシール端部 6 1 2 を含む。

【 0 0 4 0 】

上述した本実施形態に係るガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 では上述したように外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 が二面加熱となり、他の部分よりも冷却が必要になるが、シール部材 6 6 によって接続されるシール端部 6 1 2 も冷却が必要となる。本実施形態に係るガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 では、静止部材 3 の径方向外側から内側に貫通する穴 3 1 A , 3 1 C , 3 1 G が静止部材 3 の径方向外側からシール端部 6 1 2 に向かうので、圧縮機 1 3 から抽気された空気（圧縮空気）を静止部材 3 の径方向外側に供給すれば、空気は静止部材 3 の径方向外側から内側に貫通する穴 3 1 A , 3 1 C , 3 1 G を通り外側シュラウド 6 のシール端部 6 1 2 に向けて噴出するので、冷却が必要となる外側シュラウド 6 のシール端部 6 1 2 を効率的に冷却できる。

【 0 0 4 1 】

図 5 から図 7 に示すように、本実施形態に係るガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 では、

10

20

30

40

50

外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 は、静止部材側に突出する突出端部 6 4 を含む。突出端部 6 4 は、例えば、外側シュラウド 6 に設けられる締結部 6 3 又はシール端部 6 1 2 に設けられる突出端部であるが、これに限られるものではない。

【 0 0 4 2 】

上述した本実施形態に係るガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 では上述したように外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 が二面加熱となり、他の部分よりも冷却が必要になり、加えて、静止部材側に突出する突出端部 6 4 も冷却が必要となる。本実施形態に係るガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 では、静止部材 3 の径方向外側から内側に貫通する穴が外側シュラウド 6 の突出端部 6 4 に向かうので、圧縮機 1 3 から抽気された空気（圧縮空気）を静止部材 3 の径方向外側に供給すれば、空気は静止部材 3 の径方向外側から内側に貫通する穴 3 1 を通り外側シュラウド 6 の突出端部 6 4 に向けて噴出するので、冷却が必要となる外側シュラウド 6 の突出端部 6 4 を効率的に冷却できる。

10

【 0 0 4 3 】

図 5 から図 7 に示すように、本実施形態に係るガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 では、静止部材 3 の径方向外側から径方向内側に貫通する穴 3 1 A ~ 3 1 D , 3 1 F , 3 1 G の内側開口が静止部材 3 の径方向からみて外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 と静止部材 3 の周方向において重なる。

【 0 0 4 4 】

上述した本実施形態に係るガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 によれば、圧縮機 1 3 から抽気された空気が静止部材 3 を径方向外側から径方向内側に貫通する穴 3 1 A ~ 3 1 D , 3 1 F , 3 1 G の内側開口から外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 に向けて噴出するので、燃焼ガスによって加熱された外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 を効率的に冷却できる。

20

【 0 0 4 5 】

図 5 に示すように、静止部材 3 が静止部材 3 の径方向に延びる水平面 H Z に設けられる分割面 3 a b で分割される下半部 3 A と上半部 3 B とによって構成される場合には、下半部 3 A の開口縁部と上半部 3 B の開口縁部とに各々フランジ 3 A 1 , 3 B 1 が設けられ、上半部 3 B に設けられたフランジ 3 B 1 には貫通穴 3 B 1 2 が設けられ、下半部 3 A に設けられたフランジ 3 A 1 にはネジ穴 3 A 1 2 が設けられる。そして、上半部 3 B のフランジ 3 B 1 に設けられた貫通穴 3 B 1 2 に挿入されたボルト B T が下半部 3 A のフランジ 3 A 1 に設けられたネジ穴 3 A 1 2 に嵌合することによって下半部 3 A に上半部 3 B が接合される。よって、下半部 3 A に設けられたフランジ 3 A 1 や上半部 3 B に設けられたフランジ 3 B 1 には静止部材 3 の径方向外側から内側に貫通する穴を設けることができない。

30

【 0 0 4 6 】

本実施形態に係るガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 では、静止部材 3 が静止部材 3 の周方向において複数に分割される場合に、静止部材 3 を貫通する穴 3 1 のうち、静止部材 3 の分割面 3 a b に隣り合う穴 3 1 E の中心軸線 C N は、静止部材 3 の径方向内側に向けて静止部材 3 の分割面 3 a b 側に傾いている。

【 0 0 4 7 】

例えば、図 5 に示すように、静止部材 3 が静止部材 3 の径方向に延びる分割面 3 a b で分割される少なくとも二つの構成部材によって構成される場合に、静止部材 3 を貫通する穴 3 1 のうち静止部材 3 の周方向において分割面 3 a b に隣り合う穴 3 1 E の中心軸線 C N は静止部材 3 の径方向内側に向けて静止部材 3 の分割面 3 a b 側に傾いている。

40

【 0 0 4 8 】

上述した本実施形態に係るガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 によれば、圧縮機 1 3 から抽気された空気が、静止部材 3 の周方向において分割面 3 a b に隣り合う穴 3 1 E を通り、分割面 3 a b の径方向内側に設置された外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 に向けて噴出するので、静止部材 3 の周方向において分割面 3 a b の径方向内側に設置された外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 を効果的に冷却できる。

【 0 0 4 9 】

図 5 から図 7 に示す例では、図 7 に示すように、外側シュラウド 6 のシール端部 6 1 2

50

が分割面 3 a b を横切るように静翼セグメント 5 が配置され、図 5 に示すように、分割面 3 a b に最も近い外側シュラウド 6 の締結端部 6 1 1 に向かう穴 3 1 E は、静止部材 3 の径方向に対して だけ傾けて設けられる。よって、圧縮機 1 3 から抽気された空気（圧縮空気）を静止部材 3 の径方向外側に供給すれば、空気は穴 3 1 E を通り分割面 3 a b に最も近い外側シュラウド 6 の締結端部 6 1 1 に向けて噴出するので、分割面 3 a b に最も近い外側シュラウド 6 の締結端部 6 1 1 を効果的に冷却できる。

【 0 0 5 0 】

図 5 に示すように、本実施形態に係るガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 では、静止部材 3 を貫通する穴 3 1 は、静止部材 3 の周方向に設けられた複数の穴 3 1 である。複数の穴 3 1 は、穴 3 1 の中心軸線 C N が静止部材 3 の径方向に配置された穴（第 1 穴）3 1 A ~ 3 1 D , 3 1 F ~ 3 1 G と、穴 3 1 の中心軸線 C N が静止部材 3 の径方向に対して傾斜しており、かつ、静止部材 3 の径方向内側に向けて静止部材 3 の分割面 3 a b 側に傾いている穴（第 2 穴）3 1 E と、を含む。

10

【 0 0 5 1 】

上述した実施形態に係るガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 によれば、圧縮機 1 3 から抽気された空気が、第 1 穴 3 1 A ~ 3 1 D , 3 1 F ~ 3 1 G と第 2 穴 3 1 E とを通過するので、静止部材セグメント（下半部 3 A , 上半部 3 B ）の分割面 3 a b の径方向内側に設置された外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 も効果的に冷却できる。

【 0 0 5 2 】

図 5 に示すように、本実施形態に係るガスタービン 1 0 の静止部材セグメント（下半部 3 A , 上半部 3 B ）は、環状に形成された静止部材 3 の周方向において複数に分割され、静止部材 3 を構成する。静止部材セグメント（下半部 3 A , 上半部 3 B ）には、静止部材セグメント（下半部 3 A , 上半部 3 B ）の径方向外側から径方向内側に貫通する穴 3 1 が、静止部材セグメント（下半部 3 A , 上半部 3 B ）の周方向に複数設けられている。複数の穴 3 1 は、穴 3 1 の中心軸線 C N が静止部材セグメント（下半部 3 A , 上半部 3 B ）の径方向に配置された穴（第 1 穴）3 1 A ~ 3 1 D , 3 1 F ~ 3 1 G と、穴 3 1 の中心軸線 C N が静止部材セグメント（下半部 3 A , 上半部 3 B ）の径方向に対して傾斜しており、かつ、静止部材 3 の径方向内側に向けて静止部材セグメント（下半部 3 A , 上半部 3 B ）の分割面 3 a b 側に傾いている穴（第 2 穴）3 1 E と、を含む。

20

【 0 0 5 3 】

上述した実施形態に係る静止部材セグメント（下半部 3 A , 上半部 3 B ）によれば、圧縮機 1 3 から抽気された空気が、第 1 穴 3 1 A ~ 3 1 D , 3 1 F ~ 3 1 G と第 2 穴 3 1 E とを通過するので、静止部材セグメント（下半部 3 A , 上半部 3 B ）の分割面 3 a b の径方向内側に設置された外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 も効果的に冷却できる。

30

【 0 0 5 4 】

図 2 に示すように、本実施形態に係るガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 では、静止部材 3 は、周方向において複数に分割された複数の静止部材セグメント（下半部 3 A , 上半部 3 B ）を有する。静止部材セグメント（下半部 3 A , 上半部 3 B ）は、周方向外側の面（外周面）から径方向外側に突出するダミーフランジ 3 A 2 , 3 B 2 を有する。尚、静止部材 3 は、静止部材セグメント（下半部 3 A , 上半部 3 B ）の各々にダミーフランジ 3 A 2 , 3 B 2 を有するものであってもよいが、少なくとも一つの静止部材セグメント（上半部 3 B （下半部 3 A ））にダミーフランジ（3 A 3 B ）を有するものであってもよい。

40

【 0 0 5 5 】

図 8 に示すように、ダミーフランジ 3 B 2 （3 A 2 ）に設けられる穴 3 1 P , 3 1 Q の中心軸線 C N は、静止部材 3 の径方向に対して傾いている。

【 0 0 5 6 】

上述した本実施形態に係るガスタービンの静翼組立体 1 によれば、圧縮機 1 3 から抽気された空気が、ダミーフランジ 3 B 2 （3 A 2 ）に設けられ、静止部材 3 の径方向に対して傾いた穴 3 1 P , 3 1 Q を通過するので、ダミーフランジ 3 B 2 （3 A 2 ）の径方向内側に設置された外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 を効果的に冷却できる。

50

【 0 0 5 7 】

図 8 に示す例では、静止部材 3 のダミーフランジ 3 B 2 (3 A 2) に設けられる一の穴 3 1 P は、外側シュラウド 6 の締結端部 6 1 1 に向けて、静止部材 3 の径方向に延びる垂直面 (水平面 H Z と直交する面) と平行に設けられる。よって、圧縮機 1 3 から抽気された空気 (圧縮空気) を静止部材 3 の径方向外側の空間 X に供給すれば、空気は一の穴 3 1 P を通りダミーフランジ 3 B 2 (3 A 2) の径方向内側に設置された外側シュラウド 6 の締結端部 6 1 1 に向けて噴出するので、ダミーフランジ 3 B 2 (3 A 2) の内側に設置される外側シュラウド 6 の締結端部 6 1 1 を効果的に冷却できる。また、図 8 に示す例では、静止部材 3 のダミーフランジ 3 B 2 (3 A 2) に設けられる他の一の穴 3 1 Q は、外側シュラウド 6 のシール端部 6 1 2 に向けて、静止部材 3 の径方向に延びる垂直面 (水平面 H Z と直交する面) と平行に設けられる。よって、圧縮機 1 3 から抽気された空気 (圧縮空気) を静止部材 3 の径方向外側に供給すれば、空気は他の一の穴 3 1 Q を通りダミーフランジ 3 B 2 (3 A 2) の径方向内側に設置された外側シュラウド 6 のシール端部 6 1 2 に向けて噴出するので、ダミーフランジ 3 B 2 (3 A 2) の内側に設置される外側シュラウド 6 のシール端部 6 1 2 を効果的に冷却できる。

10

【 0 0 5 8 】

図 9 に示すように、ダミーフランジ 3 B 2 (3 A 2) から外れた位置に穴 3 1 が設けられる静止部材 3 では、ダミーフランジ 3 B 2 (3 A 2) に隣り合う穴 3 1 p , 3 1 r の中心軸線 C N は、静止部材 3 の径方向内側に向けてダミーフランジ 3 B 2 (3 A 2) 側に傾いている。

20

【 0 0 5 9 】

このような構成によれば、圧縮機 1 3 から抽気された空気が、ダミーフランジ 3 B 2 (3 A 2) に隣り合う穴 3 1 p , 3 1 r であって、穴 3 1 p , 3 1 r の中心軸線 C N が静止部材 3 の径方向内側に向けてダミーフランジ 3 B 2 (3 A 2) 側に傾いている穴 3 1 p , 3 1 r を通り噴出するので、ダミーフランジ 3 B 2 (3 A 2) の径方向内側に設置された外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 を効果的に冷却できる。

【 0 0 6 0 】

図 9 に示す例では、ダミーフランジ 3 B 2 (3 A 2) から外れた位置に設けられる穴 3 1 p , 3 1 r は、外側シュラウド 6 の締結端部 6 1 1 に向けて、静止部材 3 の径方向に延びる垂直面 (水平面 H Z と直交する面) に対して傾いて設けられる。よって、圧縮機 1 3 から抽気された空気 (圧縮空気) を静止部材 3 の径方向外側の空間 X に供給すれば、空気は穴 3 1 p , 3 1 r を通りダミーフランジ 3 B 2 (3 A 2) の径方向内側に設置された外側シュラウド 6 の締結端部 6 1 1 に向けて噴出するので、ダミーフランジ 3 B 2 (3 A 2) の内側に設置される外側シュラウド 6 の締結端部 6 1 1 を効果的に冷却できる。また、図 9 に示す例では、静止部材 3 のダミーフランジ 3 B 2 (3 A 2) に設けられる穴 3 1 q は、外側シュラウド 6 のシール端部 6 1 2 に向けて、静止部材 3 の径方向に延びる垂直面 (水平面 H Z と直交する面) と平行に設けられる。よって、圧縮機 1 3 から抽気された空気 (圧縮空気) を静止部材 3 の径方向外側の空間 X に供給すれば、空気は一の穴 3 1 q を通りダミーフランジ 3 B 2 (3 A 2) の径方向内側に設置された外側シュラウド 6 のシール端部 6 1 2 に向けて噴出するので、ダミーフランジ 3 B 2 (3 A 2) の内側に設置される外側シュラウド 6 のシール端部 6 1 2 を効果的に冷却できる。

30

40

【 0 0 6 1 】

本実施形態に係るガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 の製造方法は、上述したガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 の製造方法であって、静止部材 3 の径方向外側から径方向内側に貫通する穴 3 1 の中心軸線 C N が外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 に向くように静翼セグメント 5 を配置する。これにより、静止部材 3 の穴 3 1 の延長線上に外側シュラウド 6 の周方向端部が位置するように静止部材 3 に静翼セグメント 5 が設置される。

【 0 0 6 2 】

上述した本実施形態に係るガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 の製造方法によれば、静止部材 3 の径方向外側から径方向内側に貫通する穴 3 1 の中心軸線 C N が外側シュラウド 6

50

の周方向端部 6 1 に向くように静翼セグメント 5 を配置するので、圧縮機 1 3 から抽気された空気が静止部材 3 の径方向外側から径方向内側に貫通する穴 3 1 を通り外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 に噴出する。これにより、燃焼ガスによって加熱された外側シュラウド 6 の周方向端部 6 1 を効果的に冷却できる。

【 0 0 6 3 】

図 1 0 から図 1 2 は、実施形態に係るガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 A , 1 B , 1 C に採用可能な静翼セグメント 5 X , 5 Y , 5 Z を示す展開図である。尚、図 1 0 から図 1 2 では、外側シュラウド 6 A , 6 B , 6 C を便宜状直線状に表しているが、静止部材 3 の内周に沿って形成される円弧状に形成されるものである。

【 0 0 6 4 】

図 1 0 に示す静翼セグメント 5 X は、外側シュラウド 6 A の周方向端部 6 1 A の一方に締結部 6 3 A が設けられ、他方に突出端部 6 4 A が設けられた静翼セグメントである。締結部 6 3 A の内側にはインピンジメント板 6 9 A を取り付けするためのインピンジメント板取付段部 6 8 A が設けられる。

【 0 0 6 5 】

特に図示はしないが、かかる静翼セグメント 5 X が採用されたガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 A では、静止部材は、静止部材の径方向外側から締結端部 6 1 1 A に向けて静止部材の径方向外側から径方向内側に貫通する穴を有する。かかるガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 A では、圧縮機 1 3 から抽気された空気が外側シュラウド 6 A の締結端部 6 1 1 A に向けて噴出するので、特に冷却が必要となる外側シュラウド 6 A の締結端部 6 1 1 A を効果的に冷却できる。また、特に図示はしないが、ガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 A では、更に、静止部材は、静止部材の径方向外側から突出端部 6 4 A に向けて静止部材の径方向外側から径方向内側に貫通する穴を有していてもよい。かかるガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 A では、圧縮機 1 3 から抽気された空気が外側シュラウド 6 A の締結端部 6 1 1 A のほか、突出端部 6 4 A に向けて噴出するので、特に冷却が必要な外側シュラウド 6 A の締結端部 6 1 1 A のほか、冷却が必要な突出端部 6 4 A を効果的に冷却できる。

【 0 0 6 6 】

図 1 1 に示す静翼セグメント 5 Y は、外側シュラウド 6 B のシール端部 6 1 2 B の各々に突出端部 6 4 B が設けられた静翼セグメントであり、突出端部 6 4 B にはインピンジメント板 6 9 A が架け渡されている。

【 0 0 6 7 】

特に図示しないが、かかる静翼セグメント 5 Y が採用されたガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 B では、静止部材の径方向外側から突出端部 6 4 B に向けて静止部材の径方向外側から径方向内側に貫通する穴を有する。かかるガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 B では、圧縮機 1 3 から抽気された空気が外側シュラウド 6 B の突出端部 6 4 B に向けて噴出するので、冷却が必要な外側シュラウド 6 B の突出端部 6 4 B を効果的に冷却できる。

【 0 0 6 8 】

図 1 2 に示す静翼セグメント 5 Z は、外側シュラウド 6 C のシール端部 6 1 2 C が他の部分と同一の厚みを有する（静止部材側に突出する突出端部ではない）。かかる静翼セグメント 5 Z には箱状に形成されたインピンジメント板 6 9 C が伏せた状態で設けられる。

【 0 0 6 9 】

特に図示しないが、かかる静翼セグメント 5 Z が採用されたガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 C では、静止部材は、静止部材の径方向外側からシール端部 6 1 2 C に向けて静止部材の径方向外側から径方向内側に貫通する穴を有する。かかるガスタービン 1 0 の静翼組立体 1 C では、圧縮機 1 3 から抽気された空気が外側シュラウド 6 C のシール端部 6 1 2 C に向けて噴出するので、冷却が必要な外側シュラウド 6 C のシール端部 6 1 2 C を効果的に冷却できる。

【 0 0 7 0 】

本発明は上述した実施形態に限定されることはなく、上述した実施形態に変形を加えた形態や、これらの形態を適宜組み合わせた形態も含む。

10

20

30

40

50

例えば、静翼セグメント 5 は、一つのシュラウド 6 に一つの翼体 7 が設けられるものに限定されるものではなく、綴翼のように、一つのシュラウド 6 の周方向に二以上（複数）の翼体 7 が設けられていてもよい。

【 0 0 7 1 】

上記各実施形態に記載の内容は、例えば、以下のように把握される。

【 0 0 7 2 】

[1] の態様に係るガスタービン (1 0) の静翼組立体 (1) は、

環状に形成された静止部材 (3) と、

シュラウド (6) と翼体 (7) とが各々に設けられた複数の静翼セグメント (5) であって、前記静止部材 (3) の径方向内側において前記静止部材 (3) の周方向に沿って設置され、前記シュラウド (6) と前記静止部材 (3) との間にキャビティ (C V) が設けられ、前記静止部材 (3) の周方向において前記シュラウド (6) が互いに隣り合う複数の静翼セグメント (5) と、

10

を備え、

前記静止部材 (3) は、前記静止部材 (3) の径方向外側から径方向内側に貫通する穴 (3 1) が設けられ、前記穴 (3 1) の中心軸線 (C N) は、前記シュラウド (6) の周方向端部 (6 1) に向けて配置されている。

【 0 0 7 3 】

本開示に係るガスタービン (1 0) の静翼組立体 (1) によれば、圧縮機 (1 3) から抽気された空気が静止部材 (3) の径方向外側から径方向内側に貫通する穴 (3 1) を通りシュラウド (6) の周方向端部 (6 1) に噴出するので、燃焼ガスによって二面加熱される部分、すなわち、シュラウド (6) の周方向端部 (6 1) を効果的に冷却できる。

20

【 0 0 7 4 】

[2] 別の態様に係るガスタービン (1 0) の静翼組立体 (1) は、[1] に記載のガスタービン (1 0) の静翼組立体 (1) であって、

前記シュラウド (6) の周方向端部 (6 1) は、当該シュラウド (6) に隣り合う他のシュラウド (6) に締結部材 (6 5) によって締結される締結端部 (6 1 1) を含む。

【 0 0 7 5 】

このような構成によれば、圧縮機 (1 3) から抽気された空気が静止部材 (3) の径方向外側から径方向内側に貫通する穴 (3 1 B , 3 1 D , 3 1 E , 3 1 F) を通りシュラウド (6) の締結端部 (6 1 1) に向けて噴出するので、燃焼ガスによって二面加熱されるシュラウド (6) の締結端部 (6 1 1) を効果的に冷却できる。

30

【 0 0 7 6 】

[3] 別の態様に係るガスタービン (1 0) の静翼組立体 (1) は、[1] 又は [2] に記載のガスタービン (1 0) の静翼組立体 (1) であって、

前記シュラウド (6) の周方向端部 (6 1) は、当該シュラウド (6) に隣り合う他のシュラウド (6) にシール部材 (6 6) を介して接続されるシール端部 (6 1 2) である。

【 0 0 7 7 】

このような構成によれば、圧縮機 (1 3) から抽気された空気が静止部材 (3) の径方向外側から径方向内側に貫通する穴 (3 1 A , 3 1 C , 3 1 G) を通りシュラウド (6) のシール端部 (6 1 2) に向けて噴出するので、燃焼ガスによって二面加熱されるシュラウド (6) のシール端部 (6 1 2) を効果的に冷却できる。

40

【 0 0 7 8 】

[4] 別の態様に係るガスタービン (1 0) の静翼組立体 (1) は、[1] から [3] のいずれか一つに記載のガスタービン (1 0) の静翼組立体 (1) であって、

前記シュラウド (6) の周方向端部 (6 1) は、前記静止部材側に突出する突出端部 (6 4) を含む。

【 0 0 7 9 】

このような構成によれば、圧縮機 (1 3) から抽気された空気が静止部材 (3) の径方向外側から径方向内側に貫通する穴 (3 1) を通りシュラウド (6) の突出端部 (6 4)

50

に向けて噴出するので、燃焼ガスによって加熱されるシュラウド(6)の突出端部(64)を効果的に冷却できる。

【0080】

[5]別の態様に係るガスタービン(10)の静翼組立体(1)は、[1]から[4]のいずれか一つに記載のガスタービン(10)の静翼組立体(1)であって、

前記穴(31A~31D, 31F, 31G)の径方向内側の開口が前記静止部材(3)の径方向からみて前記シュラウド(6)の周方向端部(61)と前記周方向において重なる。

【0081】

このような構成によれば、圧縮機(13)から抽気された空気が静止部材(3)を径方向外側から径方向内側に貫通する穴(31A~31D, 31F, 31G)の径方向内側の開口からシュラウド(6)の周方向端部(61)に向けて噴出するので、燃焼ガスによって二面加熱されるシュラウド(6)の周方向端部(61)を効果的に冷却できる。

10

【0082】

[6]別の態様に係るガスタービン(10)の静翼組立体(1)は、[1]から[5]のいずれか一つに記載のガスタービン(10)の静翼組立体(1)であって、

前記静止部材(3)は、前記静止部材(3)の周方向において複数に分割され、

前記穴(31)は、前記静止部材(3)の分割面に隣り合う穴(31E)であって、前記穴(31E)の中心軸線(CN)は、前記静止部材(3)径方向内側に向けて前記静止部材(3)の分割面(3ab)側に傾いている。

20

【0083】

このような構成によれば、圧縮機(13)から抽気された空気が、静止部材(3)の分割面に隣り合う穴(31E)を通り、静止部材(3)の周方向において分割面(3ab)の径方向内側に設置されたシュラウド(6)の周方向端部(61)に向けて噴出するので、静止部材(3)の周方向において分割面(3ab)の径方向内側に設置されたシュラウド(6)の周方向端部(61)を効果的に冷却できる。

【0084】

[7]別の態様に係るガスタービン(10)の静翼組立体(1)は、[1]から[5]のいずれか一つに記載のガスタービン(10)の静翼組立体(1)であって、

前記穴は、前記静止部材の周方向に設けられた複数の穴であって、

前記複数の穴は、

前記穴の中心軸線(CN)が前記静止部材の径方向に配置された第1穴(31A~31D, 31F~31G)と、

前記穴の中心軸線(CN)が前記静止部材の径方向に対して傾斜しており、かつ、前記静止部材の径方向内側に向けて前記静止部材の分割面側に傾いている第2穴(31E)と、を含む。

30

【0085】

このような構成によれば、圧縮機(13)から抽気された空気が、第1穴(31A~31D, 31F~31G)と第2穴(31E)とを通り噴出するので、静止部材セグメント(下半部3A, 上半部3B)の分割面(3ab)の径方向内側に設置されたシュラウド(6)の周方向端部(61)も効果的に冷却できる。

40

【0086】

[8]別の態様に係るガスタービン(10)の静翼組立体(1)は、[1]から[5]のいずれか一つに記載のガスタービン(10)の静翼組立体(1)であって、

前記静止部材は、周方向において複数に分割された複数の静止部材セグメント(下半部3A, 上半部3B)を有し、

前記静止部材セグメント(下半部3A, 上半部3B)の少なくとも一つは、前記周方向における中央部分の前記径方向外側の面から前記径方向外側に突出する中央突出部(ダミーフランジ3B2(3A2))を有し、

前記穴は、前記中央突出部(ダミーフランジ3B2(3A2))に隣り合う穴であって

50

、前記穴の中心軸線（CN）は、前記静止部材の径方向内側に向けて前記中央突出部（ダミーフランジ3B2（3A2））側に傾いている。

【0087】

このような構成によれば、圧縮機（13）から抽気された空気が、中央突出部（ダミーフランジ3B2（3A2））に隣り合う穴（31r、31p）であって、穴の中心軸線（CN）が静止部材の径方向内側に向けて中央突出部（ダミーフランジ3B2（3A2））側に傾いている穴（31r、31p）を通り噴出するので、中央突出部（ダミーフランジ3B2（3A2））の径方向内側に設置されたシュラウド（6）の周方向端部を効果的に冷却できる。

【0088】

[9]の態様に係る静止部材セグメント（下半部3A，上半部3B）は、環状に形成された静止部材（3）の周方向において複数に分割され、前記静止部材（3）を構成する静止部材セグメント（下半部3A，上半部3B）であって、前記静止部材セグメント（下半部3A，上半部3B）の径方向外側から径方向内側に貫通する穴（31）が、前記静止部材セグメント（下半部3A，上半部3B）の周方向に複数設けられ、

複数の前記穴（31）は、前記静止部材（3）の径方向に配置された第1穴（31A～31D，31F～31G）及び第2穴（31E）を含み、

前記第2穴（31D）は、前記静止部材（3）の径方向内側に向けて前記静止部材セグメント（下半部3A，上半部3B）の分割面（3ab）側に傾いている。

【0089】

このような構成によれば、圧縮機（13）から抽気された空気が、第1穴（31A～31D，31F～31G）及び第2穴（31E）を通り噴出するので、静止部材セグメント（下半部3A，上半部3B）の分割面（3ab）の径方向内側に設置されたシュラウド（6）の周方向端部（61）も効果的に冷却できる。

【0090】

[10]の態様に係るガスタービン（10）の静翼組立体1の製造方法は、環状に形成された静止部材（3）と、シュラウド（6）と翼体（7）とが各々に設けられた複数の静翼セグメント（5）であって、前記静止部材（3）の径方内側において前記静止部材（3）の周方向に沿って設置され、前記シュラウド（6）と前記静止部材（3）との間にキャビティ（CV）が設けられ、前記静止部材（3）の周方向において前記シュラウド（6）が互いに隣り合う複数の静翼セグメント（5）と、

を備えるガスタービン（10）の静翼組立体（1）の製造方法であって、前記静止部材（3）に設けた前記静止部材（3）の径方向外側から径方向内側に貫通する穴（31）の中心軸線（CN）が、前記シュラウド（6）の周方向端部（61）に向くように前記静翼セグメント（5）を配置する。

【0091】

このような製造方法によれば、静止部材（3）の径方向外側から径方向内側に貫通する穴（31）の中心軸線（CN）がシュラウド（6）の周方向端部（61）に向くように静翼セグメント（5）を配置するので、圧縮機（13）から抽気された空気が静止部材（3）の径方向外側から径方向内側に貫通する穴（31）を通りシュラウド（6）の周方向端部に噴出する。これにより、燃焼ガスによって二面加熱される部分、すなわちシュラウド（6）の周方向端部（61）を効果的に冷却できる。

【符号の説明】

【0092】

- 1，1A，1B，1C ガスタービンの静翼組立体
- 3 静止部材
- 3ab 分割面
- 3A 下半部

10

20

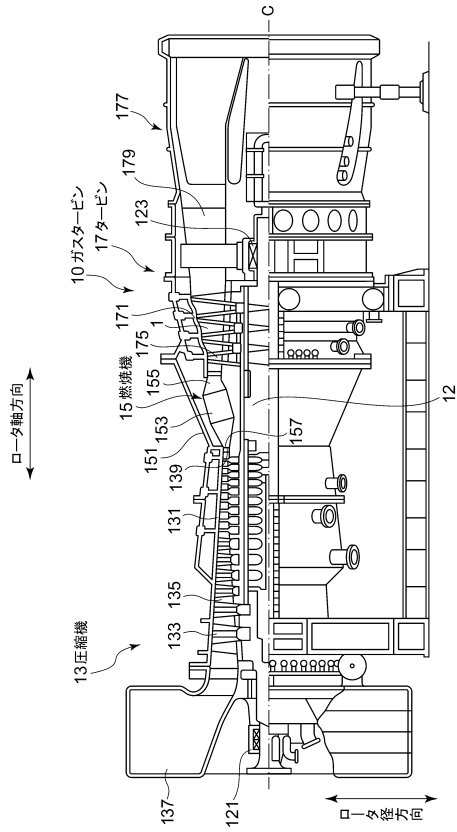
30

40

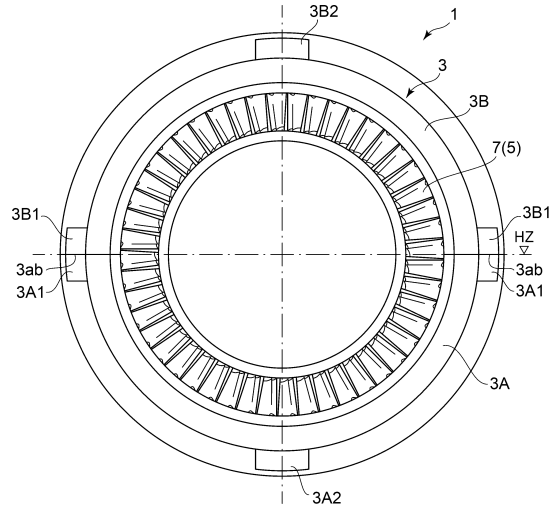
50

3 A 1	フランジ	
3 A 1 2	ネジ穴	
3 A 2	ダミーフランジ (中央突出部)	
3 B	上半部	
3 B 1	フランジ	
3 B 1 2	貫通穴	
3 B 2	ダミーフランジ (中央突出部)	
3 1 , 3 1 A ~ 3 1 G , 3 1 P , 3 1 Q , 3 1 p , 3 1 q , 3 1 r	穴	
5 , 5 A , 5 B , 5 X , 5 Y , 5 Z	静翼セグメント	
6 , 6 A , 6 B , 6 C	外側シュラウド (シュラウド)	10
6 1	周方向端部	
6 1 1 , 6 1 1 A	締結端部	
6 1 2 , 6 1 2 B , 6 1 2 C	シール端部	
6 2 1	前端側取付部	
6 2 2	後端側取付部	
6 3 , 6 3 A	締結部	
6 4 , 6 4 A , 6 4 B	突出端部	
6 5	締結部材	
6 6	シール部材	
6 8	インピンジメント板取付段部	20
6 9 , 6 9 A , 6 9 B , 6 9 C	インピンジメント板	
7	翼体	
8	内側シュラウド	
1 0	ガスタービン	
1 2	ロータ軸	
1 2 1 , 1 2 3	軸受部	
1 3	圧縮機	
1 3 1	圧縮機ケーシング	
1 3 3	圧縮機静翼	
1 3 5	圧縮機動翼	30
1 3 7	取入口	
1 3 9	吐出口	
1 5	燃焼器	
1 5 1	燃焼器ケーシング	
1 5 3	燃焼筒	
1 5 5	尾筒	
1 5 7	給気口	
1 7	タービン	
1 7 1	タービンケーシング	
1 7 5	タービン動翼	40
1 7 7	排気室	
1 7 9	ディフューザ	

【図面】
【図 1】



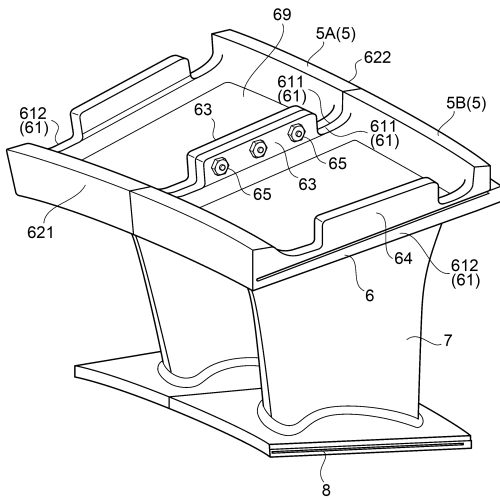
【図 2】



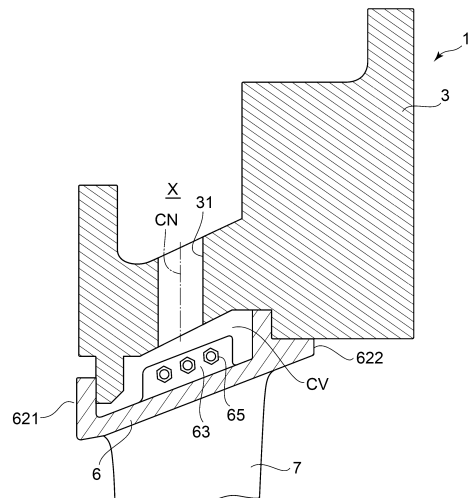
10

20

【図 3】



【図 4】

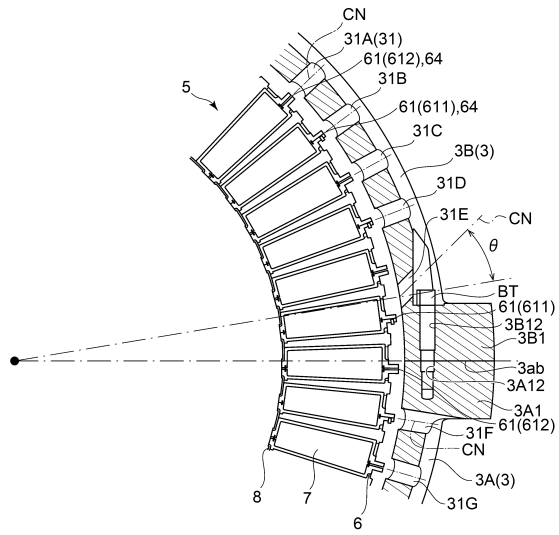


30

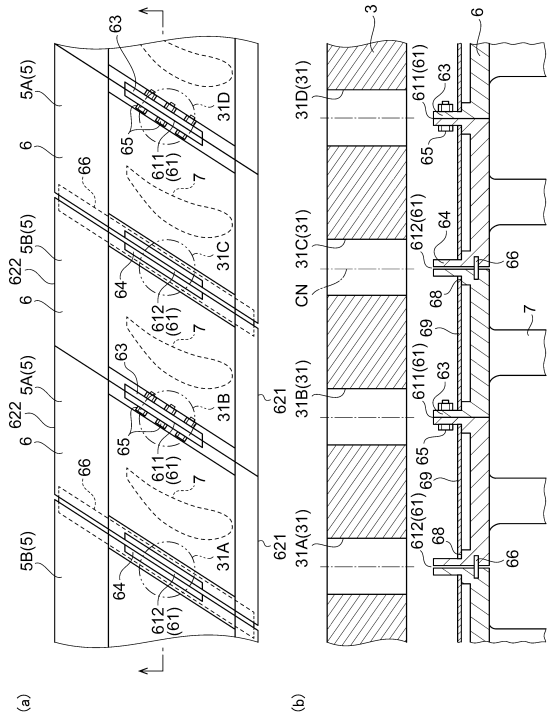
40

50

【図5】



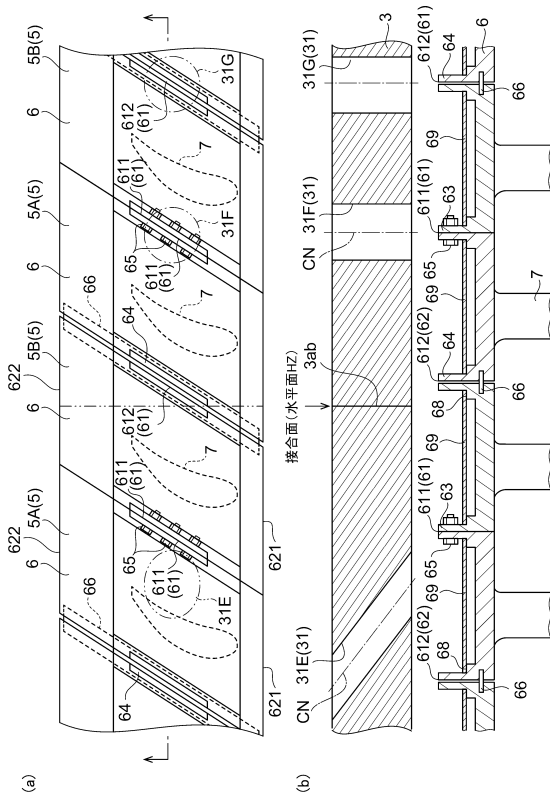
【図6】



10

20

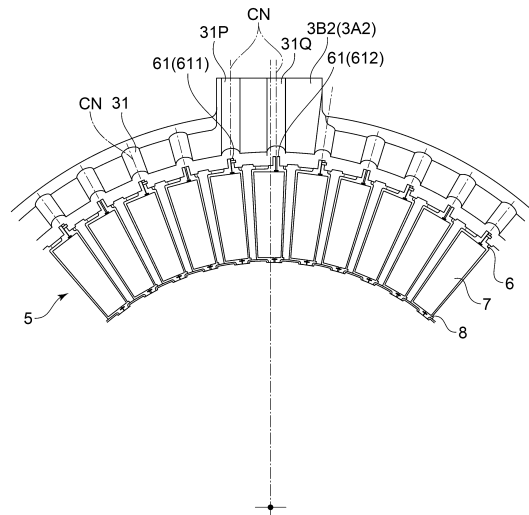
【図7】



30

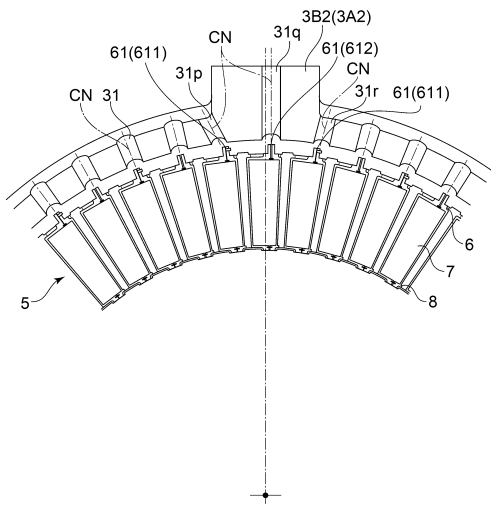
40

【図8】

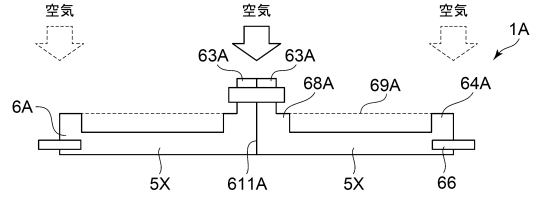


50

【図 9】



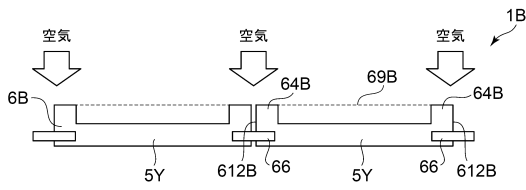
【図 10】



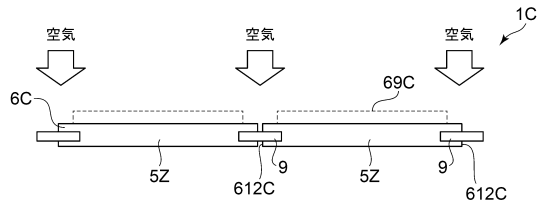
10

20

【図 11】



【図 12】



30

40

50

フロントページの続き

神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱パワー株式会社内

審査官 松浦 久夫

- (56)参考文献 国際公開第2016/152573(WO, A1)
特表2016-514232(JP, A)
特表2019-521277(JP, A)
米国特許出願公開第2015/0275763(US, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F01D 9/04
F01D 9/02
F02C 7/18