

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 9 月 17 日(17.09.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/137393 A1

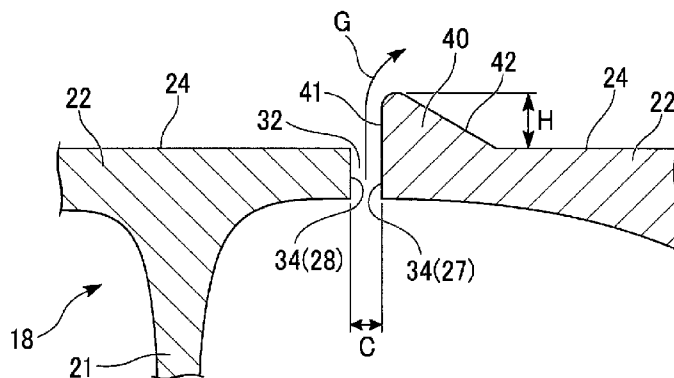
- (51) 国際特許分類:
F01D 5/22 (2006.01) *F01D 5/20* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/057138
- (22) 国際出願日: 2015 年 3 月 11 日(11.03.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-050599 2014 年 3 月 13 日(13.03.2014) JP
- (71) 出願人: 三菱日立パワーシステムズ株式会社
(MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目 3 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 北川 仁志(KITAGAWA Hitoshi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 檜山 貴志(HIYAMA Takashi); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目 3 番 1 号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 藤村 大悟(FUJIMURA Daigo); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 森 隆一郎, 外(MORI Ryuichirou et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SHROUD, MOVING BLADE ELEMENT, AND ROTARY MACHINE

(54) 発明の名称: シュラウド、動翼体、及び回転機械



(57) Abstract: A shroud (22) is provided with shroud main bodies (22) that are secured to the blade tip of a moving blade (18) which is to be attached so as to extend from a rotor main body in the radial direction, and that are disposed so as to be mutually adjacent in the circumferential direction. The shroud main bodies (22) comprise: circumferential direction end faces (27, 28) having abutting end faces that mutually abut at the adjacent shroud main bodies (22), and opposing faces (34) which continue from the abutting end faces and face one another at the adjacent shroud main bodies (22) via a clearance (32); and outer circumferential surfaces (24) having a projection (40) that is formed so as to extend along one of the opposing faces (34) and that projects outward in the radial direction.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/137393 A1



このシュラウド（２２）は、ロータ本体から径方向に延びるように取り付けられる動翼（１８）の翼端に固定されて、周方向に互いに隣接して配置されるシュラウド本体（２２）を備え、シュラウド本体（２２）は、隣り合うシュラウド本体（２２）同士で互いに当接する当接端面、及び、当接端面に連なり隣り合うシュラウド本体（２２）同士でクリアランス（３２）を介して対向する対向面（３４）を有する周方向端面（２７、２８）と、対向面（３４）に沿って延びるように形成されて径方向外側に突出する凸部（４０）を有する外周面（２４）と、を有する。

明 細 書

発明の名称： シュラウド、動翼体、及び回転機械

技術分野

[0001] 本発明は、回転機械の動翼の翼端に固定されているシュラウド、このシュラウドを有する動翼体、及び回転機械に関する。

本願は、２０１４年３月１３日に出願された特願２０１４－０５０５９９号について優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 近年、ガスタービンの高温、高効率化が進み、これに伴ってタービン動翼の翼高さも増加（長翼化）傾向にある。このような動翼では、翼高さの増加に伴って振動数が低下することで、フラッターなどの不安定な振動が発生する可能性が高まる。

[0003] そこで、各タービン動翼を構成する翼本体の先端にチップシュラウドが配され、固有振動数及び構造減衰を増加させることで振動の発生を抑えている。このようなタービン動翼において、翼端漏れを低減するために、隣接するチップシュラウド同士を接触させている。また、振動の減衰を得るために、隣接するチップシュラウド同士を接触させている。ただし、不均一な接触や角部の応力集中による破損を回避するため、隣接するチップシュラウド同士接触させないように隙間を設けている部分がある（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開平１０－３１７９０５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、上述した隙間を介して、主流から、チップシュラウドの径方向外周側のキャビティに燃焼ガスが漏洩することによって損失となり、タービ

ンの性能が低下することが課題となっている。

[0006] この発明は、ロータ本体から径方向に延びるように取り付けられる動翼の翼端に固定されて、周方向に互いに隣接して配置されるシュラウドにおいて、シュラウド間のクリアランスから漏洩する流体を減少させることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の第一の態様によれば、シュラウドは、ロータ本体から径方向に延びるように取り付けられる動翼の翼端に固定されて、周方向に互いに隣接して配置されるシュラウド本体を備え、前記シュラウド本体は、隣り合うシュラウド本体同士で互いに当接する当接端面、及び、前記当接端面に連なり隣り合うシュラウド本体同士でクリアランスを介して対向する対向面を有する周方向端面と、前記対向面に沿って延びるように形成されて径方向外側に突出する凸部を有する外周面と、を有することを特徴とする。

[0008] このような構成によれば、シュラウド外周側の流体が、凸部によって堰き止められ淀みが生じる。これにより、クリアランスの径方向外周側の出口において圧力が上昇し、当該箇所を流れる流体が流れにくくなる。即ち、クリアランスから漏洩する流体が減少する。

[0009] 上記シュラウドにおいて、前記凸部は、前記外周面のうち、前記動翼の回転方向の最も前方側に設けられている構成としてもよい。

このような構成によれば、前記淀みによる圧力上昇がクリアランス出口の直近で発生し、クリアランスから漏洩する流体を一層低減できる。

[0010] 上記シュラウドにおいて、前記クリアランスは、前記当接端面側において、前記対向面間の距離が大きくなるように形成され、前記凸部は、前記当接端面側において前記外周面からの突出量が大きくなるように形成されている構成としてもよい。

[0011] このような構成によれば、凸部の形状を最適化することができる。即ち、クリアランスの大きさに応じた高さを有する凸部とすることができる。

[0012] 上記シュラウドにおいて、前記凸部は、径方向から見て、前記クリアラン

スの径方向外周側の少なくとも一部を覆う底部を有する構成としてもよい。

このような構成によれば、クリアランスから漏洩する流体が底部に当接することによって、直接的に漏洩する流体を低減することができる。

[0013] 上記シュラウドにおいて、前記凸部は、一对の対向面のうち、前記動翼の取り付け位置に近い方の対向面に対して連続して形成されている構成としてもよい。

このような構成によれば、遠心力による曲げ荷重の増加を最小限としたシュラウドを形成することができる。

[0014] 本発明の第二の態様によれば、動翼体は、ロータ本体から径方向に延びるように取り付けられる動翼である翼本体と、前記シュラウドと、を有する。

[0015] また、本発明は、前記動翼体を備える回転機械を提供する。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、ロータ本体から径方向に延びるように取り付けられる動翼の翼端に固定されて、周方向に互いに隣接して配置されるシュラウドにおいて、シュラウド間のクリアランスから漏洩する流体を減少させることができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の第一実施形態のガスタービンの概略構成図である。

[図2]本発明の第一実施形態のタービン翼をタービンの径方向外周側から見た図である。

[図3]図2のA-A断面図であり、本発明の第一実施形態の凸部の断面形状を示す図である。

[図4]図2のB-B断面図であり、本発明の第一実施形態の凸部の高さについて説明する図である。

[図5]本発明の第一実施形態の変形例の凸部の断面形状を示す図である。

[図6]本発明の第一実施形態の変形例の凸部の断面形状を示す図である。

[図7]本発明の第二実施形態の凸部の断面形状を示す図である。

[図8]本発明の第二実施形態の変形例の凸部の断面形状を示す図である。

発明を実施するための形態

[0018] (第一実施形態)

以下、本発明の第一実施形態の回転機械であるガスタービン1について図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の第一実施形態のガスタービン1の概略図である。

図1に示すように、ガスタービン1は、外気を圧縮して圧縮空気を生成する圧縮機2と、燃料を圧縮空気中で燃焼させて燃焼ガスを生成する燃焼器3と、高温高圧の燃焼ガスにより駆動するタービン4と、を備えている。

以下の説明においては、圧縮機2、タービン4の軸方向を単に軸方向といい、圧縮機2、タービン4の周方向を単に周方向といい、圧縮機2、タービン4の径方向を単に径方向という。

[0019] 圧縮機2は、圧縮機ロータ6と、圧縮機ロータ6を覆う圧縮機ケーシング7と、を有している。圧縮機ロータ6は、回転中心軸を中心として回転する圧縮機ロータ軸部8と、圧縮機ロータ軸部8の外周に、軸方向に間隔をあけて固定されている複数の圧縮機動翼群9と、を有している。

各々の圧縮機動翼群9は、圧縮機ロータ軸部8の外周に周方向に互いに等しい間隔をあけて配列されている複数の圧縮機動翼10を有している。複数の圧縮機動翼10は、圧縮機ケーシング7の内周面に向けて延設されている。

[0020] 圧縮機ケーシング7の内周側には、軸方向に間隔をあけて固定されている複数の圧縮機静翼群11が設けられている。各々の圧縮機静翼群11は、圧縮機ケーシング7の内面に、周方向に互いに等しい間隔をあけて配列されている複数の圧縮機静翼12を有している。複数の圧縮機静翼12は、圧縮機ロータ軸部8側に向けて延設されている。

圧縮機静翼群11と圧縮機動翼群9は、圧縮機ケーシング7内において軸方向に沿って交互になるように多段配置されている。

[0021] タービン4は、圧縮機ロータ6と一体回転するように連結されたタービンロータ14と、タービンロータ14を覆うタービンケーシング15とを有し

ている。タービンロータ 14 は、回転中心軸を中心として回転するタービンロータ軸部 16（ロータ本体）と、タービンロータ軸部 16 の外周に、軸方向に間隔をあけて固定されている複数のタービン動翼群 17 と、を有している。

各々のタービン動翼群 17 は、タービンロータ軸部 16 の外周に周方向に互いに等しい間隔をあけて配列されている複数のタービン動翼 18（動翼体）を有している。複数のタービン動翼 18 は、タービンケーシング 15 の内周面に向けて延設されている。

[0022] タービンケーシング 15 の内周側には、軸方向に間隔をあけて固定されている複数のタービン静翼群 19 が設けられている。各々のタービン静翼群 19 は、タービンケーシング 15 の内面に、周方向に互いに等しい間隔をあけて配列されている複数のタービン静翼 20 を有している。複数のタービン静翼 20 は、タービンロータ軸部 16 側に向けて延設されている。

タービン静翼群 19 とタービン動翼群 17 は、タービンケーシング 15 内において軸方向に沿って交互になるように多段配置されている。

タービンロータ 14 には、例えば、このタービンロータ 14 の回転で発電する発電機が接続されている。

[0023] 複数段のタービン動翼群 17 のうち、少なくとも一段のタービン動翼群 17 を構成する複数のタービン動翼 18 の各々は、翼本体 21 と、翼本体 21 の翼端に固定されたチップシュラウド 22 と、を有している。各々のチップシュラウド 22 は、周方向に隣接するとともに一部が当接するように配置されている。即ち、チップシュラウド 22 は、周方向に隣接する他のガスタービン 1 動翼に配されたチップシュラウド 22 と接続され互いに押圧しあっている。

[0024] 図 2 及び図 3 に示すように、チップシュラウド 22 は、タービン動翼 18 の回転時に発生することのある振動を相互に抑制するようにした、板状の部材である。チップシュラウド 22 は、各々のタービン動翼 18 の径方向外周側に、翼本体 21 と一体に設けられている。

図示は省略するが、翼本体 2 1 の径方向内側には、翼本体 2 1 から張り出すように設けられたプラットフォームと、プラットフォームからさらに径方向内側に突出する翼根が設けられている。この翼根がタービンロータ軸部 1 6 の外周面に取り付けられることで、タービン動翼 1 8 がタービンロータ軸部 1 6 に一体に固定される。

[0025] 図 2 に示すように、翼本体 2 1 は、軸方向に沿って燃焼ガス流れ方向 F の上流側となる前縁から下流側となる後縁にかけて周方向一方側（タービンロータ 1 4 の回転方向 R 前方側、図 2 の下側）へ凸となるように湾曲して形成された翼形状の断面を有している。この断面形状は、燃焼ガス流れ方向 F の下流側、図 2 の右側）に向かうに従って周方向他方側（タービンロータ 1 4 の回転方向 R 後方側、図 2 の上側）に向かうように延在する翼形状である。

[0026] 図 3 に示すように、チップシュラウド 2 2 は、径方向に所定の厚みを有する板状をなしており、翼本体 2 1 の径方向外側において周方向に張り出すように翼本体 2 1 に対して一体に固定されている。チップシュラウド 2 2 における径方向外側を向く面は、チップシュラウド 2 2 の外周面 2 4 である。

[0027] チップシュラウド 2 2 においては、上流側である軸方向一方側（燃焼ガス流れ方向 F の上流側、図 2 の左側）を向き周方向に沿って延びる面が上流側端面 2 5 であり、下流側である軸方向他方側を向き周方向に沿って延びる面が下流側端面 2 6 である。

また、チップシュラウド 2 2 における周方向一方側であって回転方向 R 前方側を向く面が第一周方向端面 2 7 であり、周方向他方側であって回転方向 R 後方側を向く面が第二周方向端面 2 8 である。

[0028] 隣接したチップシュラウド 2 2 同士の間には、運転時におけるチップシュラウド 2 2 の変形を考慮して設けられた上流側の第一隙間 3 1 と下流側の第二隙間 3 2 とからなる二つの微小な隙間 3 1, 3 2（クリアランス）が設けられている。

第一隙間 3 1 と第二隙間 3 2 とは、翼本体 2 1 の翼弦方向と略平行に、かつ、第一隙間 3 1 がタービンロータ 1 4 の回転方向 R の後方側にオフセット

するように設けられている。

[0029] 第一周方向端面 2 7 と第二周方向端面 2 8 は、第一隙間 3 1 を介して対向する面である第一対向面 3 3 (3 3 a, 3 3 b) と、第二隙間 3 2 を介して対向する面である第二対向面 3 4 (3 4 a, 3 4 b) と、第一対向面 3 3 と第二対向面 3 4 との間に配されて互いに当接する当接端面 3 5 と、を有している。

[0030] 当接端面 3 5 は、第一隙間 3 1 と第二隙間 3 2 との間で隙間の延在方向と略直交するように設けられている。当接端面 3 5 の両端のうち、少なくとも一方（本実施形態では、第二隙間 3 2 側）には、隙間の幅よりも大きな幅を有する接触防止用のヌスミ孔 3 6 が設けられている。即ち、第二隙間 3 2 は、当接端面 3 5 側において、第二対向面 3 4 間の距離が大きくなるように形成されている。

[0031] チップシュラウド 2 2 の外周面 2 4 には、径方向外周側に向かって突出するとともに、周方向に延在するフィン 3 8 が形成されている。フィン 3 8 は、隣り合うチップシュラウド 2 2 同士で、連続するように形成されている。フィン 3 8 は、板状をなし、その主面が軸方向に直交するように形成されている。

[0032] チップシュラウド 2 2 の外周面 2 4 には、第二隙間 3 2 から漏洩する流体である燃焼ガスを低減するための凸部 4 0 が形成されている。凸部 4 0 は、第二対向面 3 4 に沿って延びるように形成されている。具体的には、凸部 4 0 は、第二隙間 3 2 を形成する第二対向面 3 4 に沿うように、タービンロータ 1 4 の回転方向 R の最も前方側に形成されている。

[0033] 図 3 に示すように、凸部 4 0 は、第二対向面 3 4 と同一面をなす、流体当接面 4 1 と、流体当接面 4 1 の径方向外周端とチップシュラウド 2 2 の外周面 2 4 とを滑らかに接続する傾斜面 4 2 とを有している。凸部 4 0 の径方向高さ H は、第二隙間 3 2 の寸法 C に対し最大で 5 倍程度、好ましくは 2 倍から 3 倍程度に設定されている。

[0034] 図 4 に示すように、凸部 4 0 の高さは、ヌスミ孔 3 6 近傍がやや高くなる

ように形成されている。即ち、当接端面 3 5 側において、外周面 2 4 からの突出量が大きくなるように形成されている。なお、凸部 4 0 の高さは、ヌスミ孔 3 6 近傍を高くする必要はなく、延在方向に沿って一定としてもよい。

[0035] 上記実施形態によれば、チップシュラウド 2 2 の外周側の流体が、凸部 4 0 によって堰き止められ淀みが生じる。これにより、第二隙間 3 2 の径方向外周側の出口において圧力が上昇し、当該箇所を流れる燃焼ガスが流れにくくなる。即ち、第二隙間 3 2 から漏洩する燃焼ガスを低減して、タービン 4 の効率を向上させることができる。

[0036] また、凸部 4 0 を、外周面 2 4 のうちタービンロータ 1 4 の回転方向 R の最も前方側に設けたことによって、淀みによる圧力上昇が第二隙間 3 2 の出口の直近で発生し、第二隙間 3 2 から漏洩する燃焼ガスを一層低減できる。

[0037] また、凸部 4 0 を、当接端面 3 5 側において外周面 2 4 からの突出量が大きくなるように形成したことによって、凸部 4 0 の形状を最適化することができる。即ち、第二隙間 3 2 の大きさに応じた高さを有する凸部 4 0 とすることができる。

[0038] なお、凸部 4 0 の形状は、上述したような形状に限ることはなく、タービン動翼 1 8 の製造方法などに応じて適宜変更することができる。例えば、図 5 に示すように、チップシュラウド 2 2 の周方向端面 2 7 の一部を径方向外周側に反らせるような形状としてもよい。既存のチップシュラウド 2 2 に対して凸部 4 0 を形成する場合、このような形状が製造上の観点から好ましい。

[0039] また、凸部 4 0 の位置は、隙間 3 2 の直近に限ることはない。即ち、凸部 4 0 の流体当接面 4 1 は、対向面 3 4 と同一面上に配置する必要はなく、図 6 に示すように、対向面 3 4 から離れた位置に配置してもよい。

また、凸部 4 0 は、第二隙間 3 2 側に限らず、第一隙間 3 1 側に形成してもよい。

[0040] (第二実施形態)

以下、本発明の第二実施形態のチップシュラウド 2 2 を図面に基づいて説

明する。図 7 は、本発明の第二実施形態の凸部 40B の断面形状を示す、第一実施形態の図 3 に対応する図である。なお、本実施形態では、上述した第一実施形態との相違点を中心に述べ、同様の部分についてはその説明を省略する。

図 7 に示すように、本実施形態の凸部 40B は、チップシュラウド 22 の外周面 24 の回転方向 R の最も後方側に設けられている。即ち、凸部 40 は、一对の対向面 34 のうち、翼本体 21 の取り付け位置に近い方の対向面 34 に対して連続して形成されている。

[0041] また、凸部 40B は、隙間 32 の径方向外周側を覆うように形成された底部 44 を有している。底部 44 は、隙間 32 の全体を覆うように形成されていてもよいし、隙間 32 の少なくとも一部を覆うように形成されていてもよい。換言すれば、底部 44 は、隙間 32 を径方向外周から見た場合に、隙間 32 の少なくとも一部とオーバーラップするように形成されている。

また、底部 44 の径方向内周面と、外周面 24 との間の間隔 D は、隙間の寸法 C に対し最大で 1 倍程度に設定されている。

[0042] 上記実施形態によれば、凸部 40B に底部 44 を形成したことによって、第二隙間 32 から漏洩する燃焼ガスが底部 44 に当接する。これにより、漏洩する燃焼ガスを低減することができる。

また、底部 44 を有する凸部 40B が、一对の対向面 34 のうち、翼本体 21 の取り付け位置に近い方の対向面 34 に対して連続して形成されていることにより、遠心力による曲げ荷重の増加を最小限としたチップシュラウド 22 を形成することができる。

[0043] なお、上記実施形態においては、底部 44 を有する凸部 40 を、一对の対向面 34 のうち、翼本体 21 の取り付け位置に近い方の対向面 34 に対して連続して形成したがこれに限ることはない。例えば、図 8 に示すように、凸部 40B を一对の対向面 34 のうち、翼本体 21 の取り付け位置から遠い方の対向面 34 に対して連続して形成する構成としてもよい。

[0044] 以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、各実施形態

における各構成及びそれらの組み合わせ等は一例であり、本発明の趣旨から逸脱しない範囲内で、構成の付加、省略、置換、及びその他の変更が可能である。また、本発明は実施形態によって限定されることはなく、クレームの範囲によってのみ限定される。

例えば、上記各実施形態では、一つのチップシュラウド 22 に、一つのタービン動翼 18 を設ける構成としたが、これに限らず、一つのチップシュラウド 22 に複数のタービン動翼 18 を設ける構成としてもよい。

産業上の利用可能性

[0045] このシュラウドによれば、シュラウド外周側の流体が、凸部によって堰き止められ淀みが生じる。これにより、クリアランスの径方向外周側の出口において圧力が上昇し、当該箇所を流れる流体が流れにくくなる。即ち、クリアランスから漏洩する流体が減少する。

符号の説明

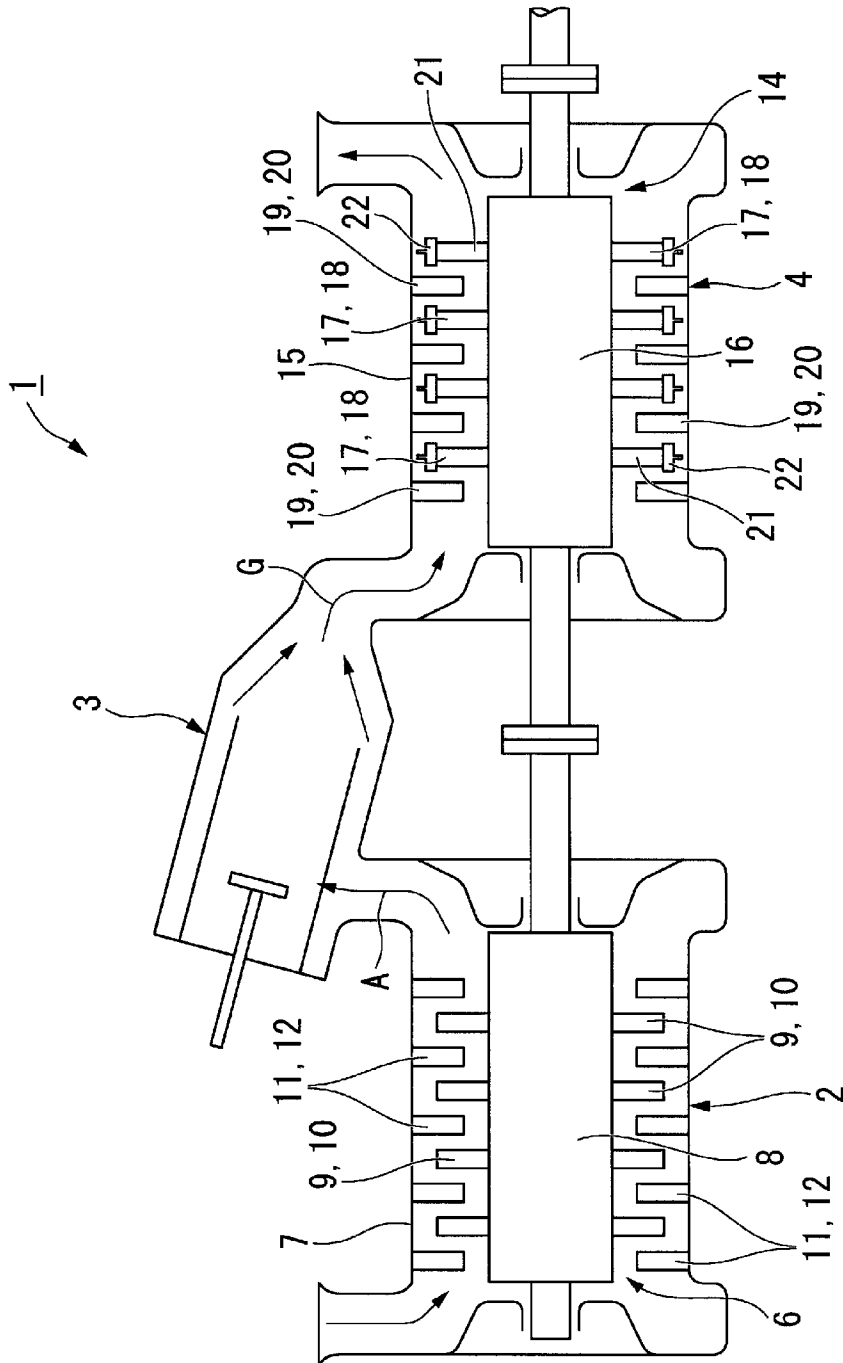
- [0046]
- 1 ガスタービン
 - 2 圧縮機
 - 3 燃焼器
 - 4 タービン
 - 6 圧縮機ロータ
 - 7 圧縮機ケーシング
 - 8 圧縮機ロータ軸部
 - 9 圧縮機動翼群
 - 10 圧縮機動翼
 - 11 圧縮機静翼群
 - 12 圧縮機静翼
 - 14 タービンロータ
 - 15 タービンケーシング
 - 16 タービンロータ軸部（ロータ本体）
 - 17 タービン動翼群

- 1 8 タービン動翼（翼本体，動翼体）
- 1 9 タービン静翼群
- 2 0 タービン静翼
- 2 1 翼本体
- 2 2 チップシュラウド（シュラウド、シュラウド本体）
- 2 4 外周面
- 2 5 上流側端面
- 2 6 下流側端面
- 2 7 第一周方向端面
- 2 8 第二周方向端面
- 3 1 第一隙間
- 3 2 第二隙間（クリアランス）
- 3 3 第一対向面
- 3 4 第二対向面
- 3 5 当接端面
- 3 6 ヌスミ孔
- 3 8 フィン
- 4 0 凸部
- 4 1 流体当接面
- 4 2 傾斜面
- 4 4 底部
- C 第二隙間の寸法
- D 底部の径方向内周面と外周面との間の間隔
- H 凸部の径方向高さ
- F 燃焼ガス流れ方向
- R 回転方向

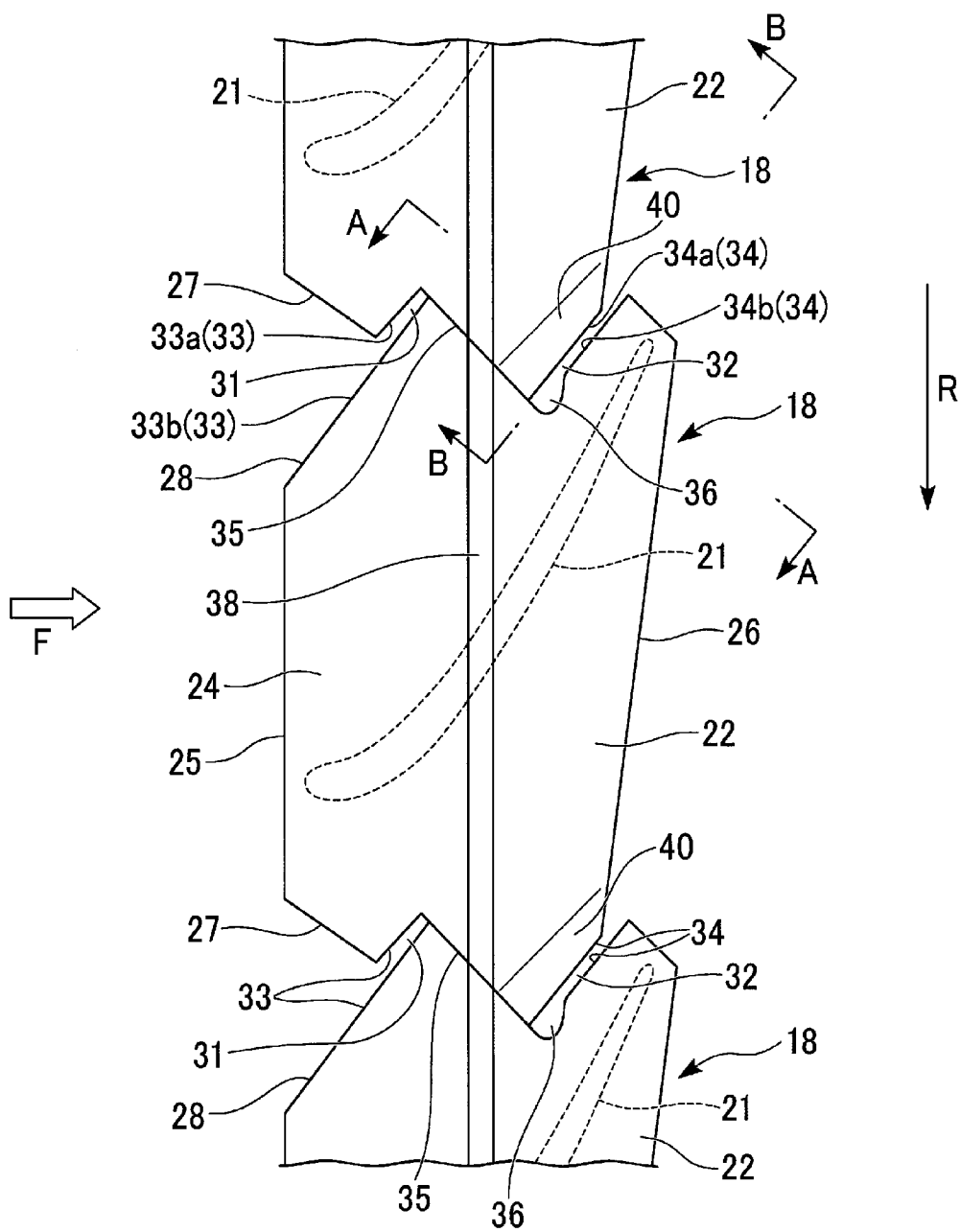
請求の範囲

- [請求項1] ロータ本体から径方向に延びるように取り付けられる動翼の翼端に固定されて、周方向に互いに隣接して配置されるシュラウド本体を備え、
- 前記シュラウド本体は、
- 隣り合うシュラウド本体同士で互いに当接する当接端面、及び、前記当接端面に連なり隣り合うシュラウド本体同士でクリアランスを介して対向する対向面を有する周方向端面と、
- 前記対向面に沿って延びるように形成されて径方向外側に突出する凸部を有する外周面と、を有するシュラウド。
- [請求項2] 前記凸部は、前記外周面のうち、前記動翼の回転方向の最も前方側に設けられている請求項1に記載のシュラウド。
- [請求項3] 前記クリアランスは、前記当接端面側において、前記対向面間の距離が大きくなるように形成され、前記凸部は、前記当接端面側において前記外周面からの突出量が大きくなるように形成されている請求項1又は請求項2に記載のシュラウド。
- [請求項4] 前記凸部は、径方向から見て、前記クリアランスの径方向外周側の少なくとも一部を覆う底部を有する請求項1に記載のシュラウド。
- [請求項5] 前記凸部は、一对の対向面のうち、前記動翼の取り付け位置に近い方の対向面に対して連続して形成されている請求項4に記載のシュラウド。
- [請求項6] ロータ本体から径方向に延びるように取り付けられる動翼である翼本体と、請求項1から請求項5のいずれか一項に記載のシュラウドと、を有する動翼体。
- [請求項7] 請求項6に記載の動翼体を備える回転機械。

[図1]

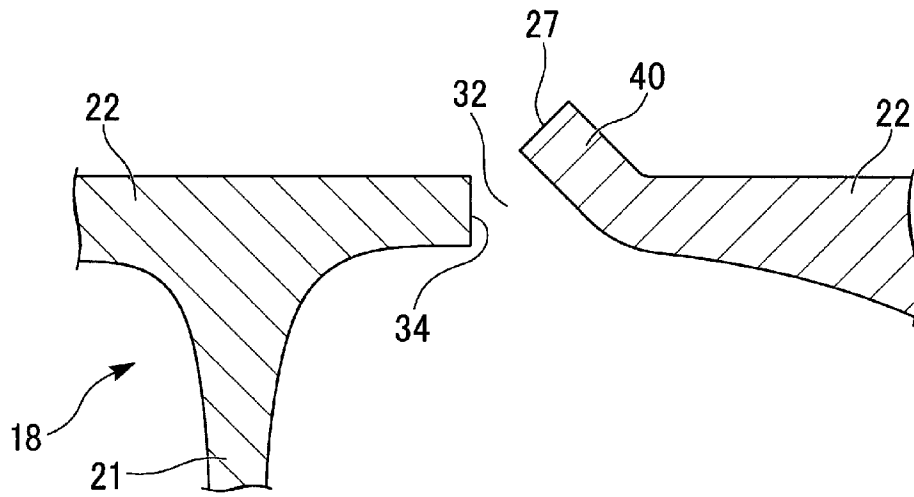


[図2]

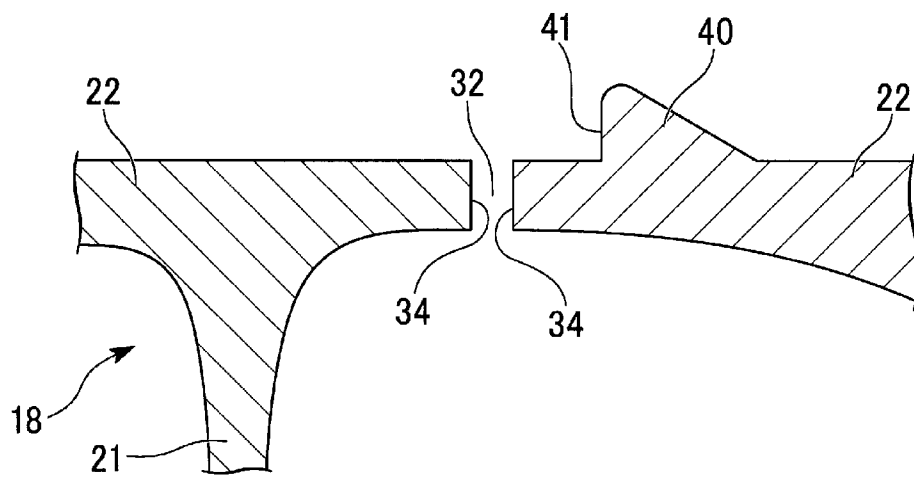


A cross-sectional view of a device. It features a horizontal member with a hatched section on the left labeled 22. A tapered member, labeled 40, is positioned above the horizontal member, with its base labeled 24 and its tip labeled 26. Below the horizontal member, there are three distinct regions labeled 35, 36, and 34 from left to right.

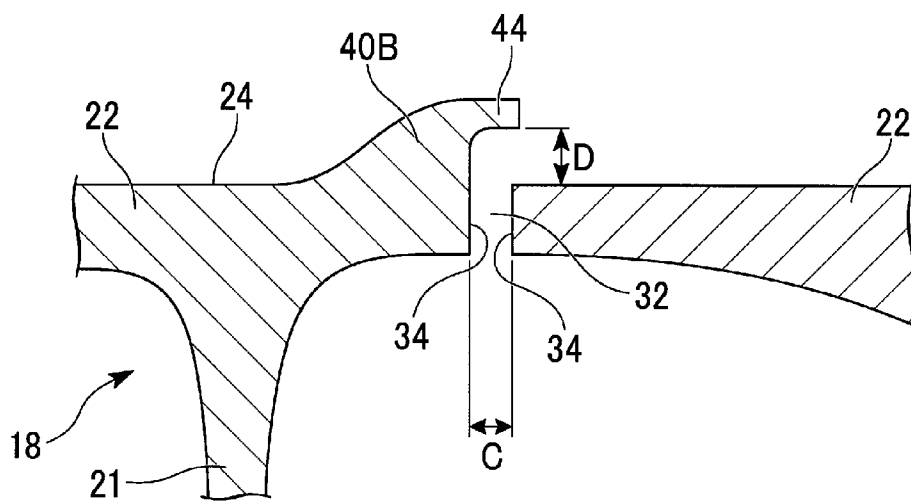
[図5]



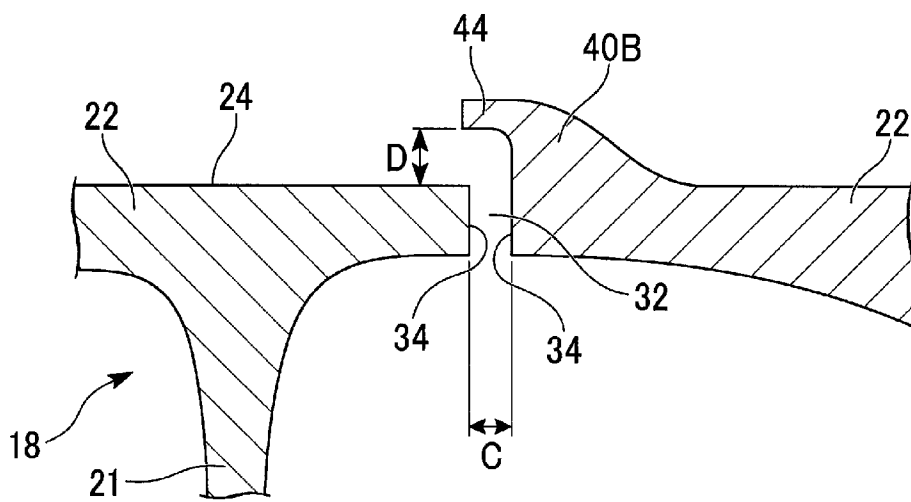
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/057138

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01D5/22(2006.01)i, F01D5/20(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F01D5/22, F01D5/20, F02C7/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

Thomson Innovation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-147999 A (Toshiba Corp.), 01 August 2013 (01.08.2013), paragraph [0017]; fig. 2, 6, 8, 9 & US 2013/0189077 A1 & EP 2617951 A2	1-7
A	JP 2004-52757 A (Toshiba Corp.), 19 February 2004 (19.02.2004), fig. 2, 4, 5, 6, 9 & US 2006/0002798 A1 & WO 2003/102378 A1 & EP 1512837 A1 & CN 1659361 A & AU 2003241680 A1	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 June 2015 (01.06.15)

Date of mailing of the international search report
16 June 2015 (16.06.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/057138

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-317905 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 02 December 1998 (02.12.1998), paragraphs [0008], [0012], [0033] to [0034]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-7
A	JP 2014-500432 A (Snecma), 09 January 2014 (09.01.2014), fig. 1 to 3 & US 2013/0259699 A1 & WO 2012/069744 A1 & FR 2967714 A1 & CA 2818093 A1 & CN 103221642 A	1-7
A	JP 2013-117227 A (General Electric Co.), 13 June 2013 (13.06.2013), fig. 2 & US 2013/0142649 A1 & EP 2599958 A2 & CN 103133040 A & RU 2012151223 A	1-7
A	US 2012/0195766 A1 (Snecma), 02 August 2012 (02.08.2012), fig. 2 to 5 & FR 2970999 A1	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F01D5/22(2006.01)i, F01D5/20(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F01D5/22, F01D5/20, F02C7/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Thomson Innovation

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-147999 A (株式会社東芝) 2013.08.01, [0017], 図 2, 6, 8, 9 & US 2013/0189077 A1 & EP 2617951 A2	1-7
A	JP 2004-52757 A (株式会社東芝) 2004.02.19, 図 2, 4, 5, 6, 9 & US 2006/0002798 A1 & WO 2003/102378 A1 & EP 1512837 A1 & CN 1659361 A & AU 2003241680 A1	1-7
A	JP 10-317905 A (三菱重工業株式会社) 1998.12.02, [0008], [0012], [0033] - [0034], 図 1, 2 (ファミリーなし)	1-7

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 1 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 6 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

齊藤 公志郎

3 G

3 3 2 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2014-500432 A (スネクマ) 2014. 01. 09, 図 1-3 & US 2013/0259699 A1 & WO 2012/069744 A1 & FR 2967714 A1 & CA 2818093 A1 & CN 103221642 A	1-7
A	JP 2013-117227 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニー) 2013. 06. 13, 図 2 & US 2013/0142649 A1 & EP 2599958 A2 & CN 103133040 A & RU 2012151223 A	1-7
A	US 2012/0195766 A1 (SNECMA) 2012. 08. 02, 図 2-5 & FR 2970999 A1	1-7