

(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
2016年6月30日(30.06.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/103340 A1

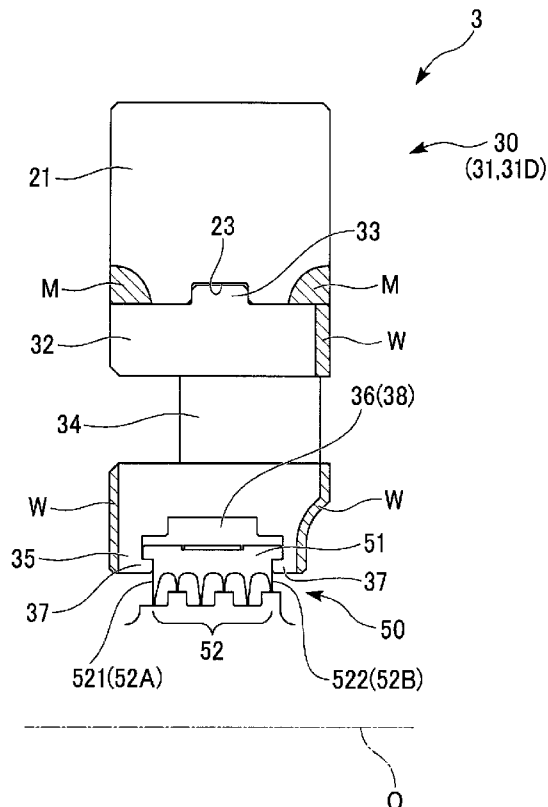
- (51) 国際特許分類:
F01D 11/02 (2006.01) F01D 9/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/084037
- (22) 国際出願日: 2014年12月24日(24.12.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES COMPRESSOR CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080014 東京都港区芝五丁目3番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 寺田 勝美(TERADA Katsumi); 〒7338553 広島県広島市西区観音新町4丁目6番2号 三菱重工業株式会社内 Hiroshima (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, JP, 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), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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).

[続葉有]

(54) Title: NOZZLE STRUCTURE AND ROTARY MACHINE

(54) 発明の名称: ノズル構造、及び回転機械



(57) Abstract: A nozzle structure (3) is provided between a rotor (2) which rotates about an axis (O) and a casing (1) which surrounds the rotor (2) from the outer peripheral side. The nozzle structure (3) comprises: an outer ring (20) which is disposed inside the casing (1); a nozzle (31) which is provided radially inside the outer ring (20); a labyrinth seal (50) which has a plurality of fins (52) arranged along the axis (O) and which is provided between the inner peripheral surface of the nozzle (31) and the outer peripheral surface of the rotor (2); and an elastic member (40) which is provided between the nozzle (31) and the labyrinth seal (50).

(57) 要約: ノズル構造 (3) は、軸線 (O) 回りに回転するロータ (2) と、ロータ (2) を外周側から囲む車室 (1) との間に設けられるノズル構造 (3) であって、車室 (1) の内側に配置された外輪 (20) と、外輪 (20) の径方向内側に設けられたノズル (31) と、軸線 (O) 方向に沿って配列された複数のフィン (52) を有し、ノズル (31) の内周面とロータ (2) の外周面との間に設けられたラビリンスシール (50) と、ノズル (31) とラビリンスシール (50) との間に設けられた弾性部材 (40) と、を備える。

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：ノズル構造、及び回転機械

技術分野

[0001] 本発明は、ノズル構造、及びこれを備えた回転機械に関する。

背景技術

[0002] 一般的に、蒸気タービン等の回転機械では、ロータの外周面に設けられた動翼列と、ケーシングの内周面に設けられた静翼列とがタービンの軸線に沿って交互に配列されている。これにより、ケーシング内部には蒸气流路が形成される。ここで、蒸気タービンの効率向上を図る上で、静翼の内周側端部とロータ表面との間からの蒸気の漏洩を低減することが肝要である。

[0003] このような技術の一例として、特許文献１に記載された装置が知られている。特許文献１に記載された蒸気タービンは、静翼翼列の内周側に内周側構成部を介して設けられたダイヤフラム内輪と、ダイヤフラム内輪の内周側で固定支持されるラビリンスパッキンと、を備えている。このラビリンスパッキンは、ロータの外周面を、間隔を介して覆っている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１３－１２２２２１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記特許文献１に記載された装置では、ダイヤフラム内輪と、内周側構成部との間に間隙を生じてしまう。この間隙から蒸気が漏洩する可能性がある。

[0006] さらに、上記特許文献１に記載された装置では、ロータに軸ぶれが生じた場合、ロータとラビリンスパッキンとが接触することで、両者に損傷を生じる可能性がある。

[0007] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、十分なシール性能と耐

久性とを備えたノズル構造、及びこれを備える蒸気タービン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

[0008] 本発明は、上記課題を解決するために以下の手段を採用する。

本発明の一の態様に係るノズル構造は、軸線回りに回転するロータと、前記ロータを外周側から囲む車室との間の間隙に設けられるノズル構造であって、前記車室の内周面に固定され、前記軸線を中心として周方向に沿って環状に形成された外輪と、前記外輪の径方向内側に固定され、軸線方向における流体の流通方向を案内する翼部を有する環状のノズルと、前記ノズルの径方向内側に前記ロータの外周面に対向するように支持され、前記ノズルの内周面と前記ロータの外周面との間をシールするラビリンスシールと、前記ノズルと前記ラビリンスシールとの間に設けられて、前記ラビリンスシールを径方向内側に向かって付勢する弾性部材と、を備える。

[0009] このような構成によれば、振動によりロータがラビリンスシールに接触した場合であっても、弾性部材が径方向外側に向かって弾性変形することによってロータ、又はラビリンスシールに損傷が生じる可能性を低減することができる。

[0010] さらに、本発明の一の態様に係るノズル構造は、前記車室と、前記外輪との間に設けられて、径方向における前記ノズルの強度を補填する強度補填部を備え、前記外輪は、前記強度補填部を介して前記車室に固定されてもよい。

[0011] このような構成であれば、装置の小型化を図る上で、例えばノズル構造の径方向の寸法を小さくした場合であっても、強度補填部を介して外輪が車室に取り付けられていることで、径方向におけるノズルの強度を十分に確保することができる。

[0012] 加えて、本発明の一の態様に係るノズル構造では、前記外輪は、前記強度補填部を介して前記車室の内周面に固定され、前記強度補填部は、前記軸線を中心として環状に形成されたインナーケーシングであってもよい。

[0013] このような構成であれば、車室内部でノズル構造に対して軸線方向に加わ

る圧力成分の大部分がインナーケーシングによって受け止められるため、ノズル構造に働く軸線方向の応力を低減することができる。

[0014] さらに、本発明の一態様に係るノズル構造では、前記ノズルは、周方向に配列された複数のノズル分割体と、隣接する一对の前記ノズル分割体同士を周方向に接続する溶接ビードと、を有してもよい。

[0015] このような構成であれば、ノズルが複数のノズル分割体に分割されていることから、ノズル構造を車室に対してより容易に組み付けることができる。さらに、ノズル分割体同士は溶接（溶接ビード）によって周方向に接続される。これにより、ノズル分割体同士を互いに強固に固定することができる。

[0016] さらに、本発明の一態様に係るノズル構造では、前記ラビリンスシールは、前記軸線方向における両端面が、該軸線に対して垂直をなしていてもよい。

[0017] このような構成であれば、装置の小型化を図る上で、例えばノズル構造の径方向の寸法を小さくした場合であっても、ラビリンスシールの軸線方向における両端面が軸線に対して垂直をなしていることから、ラビリンスシールのシール性能を損なう可能性を低減することができる。

[0018] さらに、本発明の他の態様に係る回転機械は、上記いずれか1つの態様に係るノズル構造を備える。

[0019] このような構成であれば、十分なシール性能と耐久性とを備えた蒸気タービンを提供することができる。

発明の効果

[0020] 本発明のノズル構造、及び回転機械によれば、十分なシール性能と耐久性とを備えたノズル構造、及びこれを備える蒸気タービンを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本実施形態に係る回転機械としての蒸気タービンを示す概略図である。

[図2]本実施形態に係るノズル構造を示す図である。

[図3]本実施形態に係るノズル構造の要部拡大図である。

発明を実施するための形態

- [0022] 以下、この発明の一実施形態に係るノズル構造3、及び回転機械100の構成を、図面に基づいて説明する。
- [0023] 図1に示すように、本実施形態の蒸気タービン100（回転機械100）は、蒸気のエネルギーを回転動力として取り出す外燃機関であって、発電所における発電機等に用いられるものである。
- [0024] 具体的には、蒸気タービン100は、車室1と、車室1を貫通するように軸線Oに沿って延びて該軸線O回りに回転するロータ2と、車室1の内側に設けられたノズル構造3（静翼）と、ロータ2に設けられた動翼列4と、ロータ2を軸線回りに回転可能に支持する軸受部5とを備えている。
- [0025] ロータ2の外周面には、軸線O方向に沿って複数の動翼列4が配列されている。これら複数の動翼列4のうち、上流側に位置する動翼列4ほど、各動翼の径方向の寸法が小さい。言い換えると、下流側に位置する動翼列4になるに従って、各動翼の径方向寸法が大きくなる。
- [0026] さらに、ロータ2における動翼列4が設けられた領域は、車室1によって外周側から覆われている。詳しくは後述するが、ロータ2上の動翼列4と対応する領域における車室1の内部には、ノズル構造3が設けられている。
- [0027] さらに、ノズル構造3と動翼列4との間には一定の間隙が形成されることで、蒸气流路6とされている。この蒸气流路6には、外部の蒸気供給源（不図示）が、車室1の上流側に設けられた蒸気流入口7を介して接続されている。蒸気流入口7から流入した高温高圧の蒸気は、蒸气流路6を流通する間に動翼列4に衝突することでロータ2を回転させた後、下流側に設けられた排気口8から外部に向かって排気される。
- [0028] 軸線Oに沿った方向において車室1の両端部には、貫通孔がそれぞれ形成されている。ロータ2の両端部は、これら貫通孔を通して、車室1の外部に突出している。ロータ2は、車室1から外方に突出した両端部が、軸受部5により回転可能に支持されている。軸受部5は、ロータ2の両端部にそれぞれ設けられたジャーナル軸受5Aと、ロータ2の一端側に設けられたスラス

ト軸受 5 B と、を備えている。

[0029] ノズル構造 3 は、車室 1 の内側において、軸線 O 方向に沿って上述の動翼列 4 と交互に配列される。詳しくは図 2 に示すように、ノズル構造 3 は、車室 1 の内周面に設けられたインナーケーシング 10 と、インナーケーシング 10 の内周面で軸線 O 方向に沿って配列された複数（2 つ）のノズルユニット 30 と、を有している。

[0030] インナーケーシング 10 は、車室 1 の内周面に沿って延びる環状の部材である。インナーケーシング 10 の径方向内側には後述のノズルユニット 30 が配置される。すなわち、ノズルユニット 30 は強度補填部 S としてのインナーケーシング 10 によって径方向外側から支持されることで、その強度が補填されている。

[0031] インナーケーシング 10 の径方向外側の面は、径方向外側に向かって突出して形成されることで取付部 11 とされている。この取付部 11 は、車室 1 の内周面で周方向に沿って設けられた環状の凹溝 12 に対して嵌合する。

[0032] 凹溝 12 は、径方向外側の面をなす凹溝底面 12 A と、この凹溝底面 12 A から径方向内側に向かって延びる一对の凹溝側面 12 B と、を有している。一对の凹溝側面 12 B 同士の間隔は、上述の取付部 11 の軸線 O 方向における寸法と略同一とされている。さらに、本実施形態では、凹溝底面 12 A と、取付部 11 の径方向外側における端面との間には間隙が形成されている。

このように取付部 11 が凹溝 12 に嵌合することによって、インナーケーシング 10 の軸線 O 方向への移動が規制されている。

[0033] インナーケーシング 10 の内周面には、軸線 O 方向に沿って配列された 2 つの外輪支持溝 12 C が設けられている。外輪支持溝 12 C は、インナーケーシング 10 の内周面から径方向外側に向かって凹没するように設けられた環状の角溝である。外輪支持溝 12 C 同士は、軸線 O 方向に沿って離間している。2 つの外輪支持溝 12 C の各々には、後述する外輪 20 が 1 つずつ設けられる。

- [0034] インナーケーシング 10 の軸線 O 方向における両面のうち、蒸气流路 6 の上流側を臨む面は上流側端面 10A とされ、下流側を臨む面は下流側端面 10B とされている。これら上流側端面 10A と下流側端面 10B はいずれも軸線 O 方向に対しておおむね直角をなす方向に延びている。
- [0035] それぞれのノズルユニット 30 は、外輪 20 と、外輪 20 の径方向内側に設けられたノズル 31 と、ノズル 31 の径方向内側に設けられたラビリンスシール 50 と、を備えている。軸線 O 方向に沿って配列される 2 つのノズルユニット 30 は、一部の寸法を違えるのみで、互いに同等の形状を有している。したがって、以降の説明では、1 つのノズルユニット 30 について代表的に説明する。
- [0036] 外輪 20 は、外輪支持溝 12C によって車室 1 の内部に支持される環状の部材である。詳しくは図 2 に示すように、外輪 20 は、後述のノズル 31 を支持する外輪本体 21 と、この外輪本体 21 に対して軸線 O 方向に固定された動翼シールリング 22 と、を備えている。
- [0037] 外輪本体 21 は、上述のインナーケーシング 10 よりも小さな径方向寸法を有している。外輪本体 21 の軸線 O 方向における両面は、いずれも軸線 O 方向に対しておおむね直角をなす方向に延びている。さらに、外輪本体 21 の径方向内側における面には、ノズル支持溝 21A が形成されている。ノズル支持溝 21A は、外輪本体 21 の内周面から径方向外側に向かって凹没するように形成された環状の角溝である。このノズル支持溝 21A には、後述のノズル 31 の一部が嵌合する。
- [0038] 動翼シールリング 22 は、上記の外輪本体 21 の下流側の面に固定される。動翼シールリング 22 の下流側における径方向内側は、下流側に向かって突出するように形成されることで突出部 33 とされている。
- [0039] さらに、動翼シールリング 22 の内周面には、軸線 O 方向に沿って互いに間隔をあけて配列された複数のフローガイド 24 が設けられている。フローガイド 24 は、動翼の径方向外側の端部と対向することで、蒸気の流れる方向を案内する部材である。それぞれのフローガイド 24 は、動翼シールリン

グ 2 2 の内周面から径方向内側に向かって延びる薄板によって形成される。これらフローガイド 2 4 は、ピン 2 5 によって動翼シールリング 2 2 の内周面に固定されている。

[0040] 以上のように構成された外輪本体 2 1 と動翼シールリング 2 2 とは、軸線 O 方向に沿って対向する端面同士に例えば溶接等を施すことによって互いに固定されてもよい。互いに固定された状態における外輪本体 2 1 と動翼シールリング 2 2 との軸線 O 方向における寸法の合計は、上述の外輪支持溝 1 2 C の軸線 O 方向における寸法と略同一とされている。これにより、外輪 2 0 は外輪支持溝 1 2 C に対して嵌合することで車室 1 の内部で支持される。

[0041] ノズル 3 1 は、外輪 2 0 の内周面に設けられた環状のノズルリング部 3 2 と、ノズルリング部 3 2 の内周面に設けられた翼部 3 4 と、翼部 3 4 の内周面に設けられた内輪 3 5 と、を有している。

[0042] ノズルリング部 3 2 の外周面には、ノズル取付部 2 3 が設けられている。ノズル取付部 2 3 は、ノズルリング部 3 2 の外周面から径方向外側に向かって突出するように形成される。このノズル取付部 2 3 の軸線 O 方向における寸法は、上述のノズル支持溝 2 1 A の軸線 O 方向における寸法と略同一とされている。これにより、ノズル取付部 2 3 がノズル支持溝 2 1 A に嵌合することで、ノズル 3 1 を支持している。さらに、ノズル取付部 2 3 がノズル支持溝 2 1 A に嵌合した状態で、ノズルリング部 3 2 と外輪 2 0 とは互いに溶接によって接合される。詳しくは図 3 に示すように、外輪 2 0 の軸線 O 方向両側における径方向内側の部分に対して肉盛溶接（肉盛溶接部 M）を施すことによって接合される。

[0043] 翼部 3 4 は、ノズルリング部 3 2 の内周面から径方向内側に向かって延びるとともに、径方向から見て翼形断面（不図示）を有する部材である。ノズルリング部 3 2 の内周面には、複数の翼部 3 4 が間隔をあけて周方向に配列されている。これら翼部 3 4 と、上述の動翼（動翼列 4）とは、径方向から見て互いに重なるように配置されている。

[0044] このような翼部 3 4 によって、蒸気タービン 1 0 0 の作動流体である蒸気

の流通方向が案内された後、動翼列 4 に衝突することで、ロータ 2 を軸線 O 回りに回転させる。

[0045] 翼部 3 4 の径方向内側の端縁には、内輪 3 5 が設けられている。複数の翼部 3 4 の径方向内側におけるそれぞれの端縁は、この内輪 3 5 によって支持されている。

[0046] 内輪 3 5 は、周方向から見た断面が略 C 字状に形成されている。内輪 3 5 の外周面には上述の翼部 3 4 が固定される。一方で、内輪 3 5 の内周面にはラビリンスシール 5 0 を支持するためのシール支持溝 3 6 が形成されている。シール支持溝 3 6 は、内輪 3 5 の内周面から径方向外側に向かって凹没するように形成された溝である。すなわち、シール支持溝 3 6 は径方向内側に向かって開口している。この開口における軸線 O 方向の両端縁のうち、径方向内側の領域には、軸線 O 方向に互いに近接するように突出して形成された係止部 3 7 が形成されている。

[0047] シール支持溝 3 6 の径方向外側の面には、弾性部材 4 0 としての板バネ 4 0 (後述) を收容するための板バネ收容溝 3 8 が形成されている。この板バネ收容溝 3 8 の軸線 O 方向における寸法は、シール支持溝 3 6 の軸線 O 方向における寸法よりも小さく形成されている。

[0048] ラビリンスシール 5 0 は、例えば銅を含む合金等で形成されたシール部材である。本実施形態に係るラビリンスシール 5 0 は、軸線 O 方向に沿って延びる板状のシール基部 5 1 と、このシール基部 5 1 から径方向内側に向かって延びる薄板状の複数のフィン 5 2 と、を有している。シール基部 5 1 の軸線 O 方向における両端縁は、上述したシール支持溝 3 6 の係止部 3 7 と係合する。

[0049] それぞれのフィン 5 2 は、径方向外側から内側に向かうに従って軸線 O 方向における寸法が次第に縮小するように形成されている。さらに、軸線 O 方向両側に位置する 2 つのフィン 5 2 は、それぞれ最も上流側に位置する上流フィン 5 2 A、及び最も下流側に位置する下流フィン 5 2 B とされている。これら上流フィン 5 2 A と下流フィン 5 2 B は他のフィン 5 2 と異なる形状

を有している。すなわち、上流フィン 5 2 A の上流側を臨む端面 5 2 1 は、軸線 O 方向に対して垂直をなすように形成されている。同様に、下流フィン 5 2 B の下流側を臨む端面 5 2 2 は、軸線 O 方向に対して垂直をなすように形成されている。なお、これら端面 5 2 1、及び端面 5 2 2 は、軸線 O 方向に対して完全に垂直をなしている必要はなく、これらが実質的に直角に交差していればよい。

[0050] ラビリンスシール 5 0 は、内輪 3 5 におけるシール支持溝 3 6 に收容される。一方で、板バネ收容溝 3 8 には、弾性部材 4 0 としての板バネ 4 0 が收容される。この板バネ 4 0 は、ラビリンスシール 5 0 におけるシール基部 5 1 の径方向外側の面を径方向内側に向かって押圧するように付勢されている。

[0051] 板バネ 4 0 によって、ラビリンスシール 5 0 には径方向内側に向かう弾性力が付加されるとともに、内輪 3 5 における係止部 3 7 によって径方向内側から支持される。この状態において、複数のフィン 5 2 はロータ 2 の外周面から径方向に沿ってわずかに間隙を開けるようにしてシール支持溝 3 6 内に支持される。

[0052] 以上のように構成されたノズル 3 1 は、周方向に沿って分割された複数のノズル分割体 3 1 D から構成されている。ノズル 3 1 は、翼部 3 4 の数に応じて分割される。すなわち、 n 個の翼部 3 4 を有するノズル 3 1 は、 n 個のノズル分割体 3 1 D に分割される。

[0053] 周方向に沿って互いに隣接するノズル分割体 3 1 D 同士は、溶接によって互いに接合される。詳しくは図 3 に示すように、内輪 3 5 における軸線 O 方向両側の端面、及びノズルリング部 3 2 における下流側の端面とが当接することで接合部とされている。この接合部に対してそれぞれ溶接が施すことで、接合部には溶接ビード W が形成される。

[0054] 以上のように構成された蒸気タービン 1 0 0 では、外部から供給される蒸気が蒸气流路 6 中を流通することで、ロータ 2 が回転する。ここで、蒸気タービン 1 0 0 の運転中には、ロータ 2 に振動が生じる場合がある。このよう

な振動が生じた場合、ロータ 2 は径方向にわずかに移動する。ロータ 2 が径方向に移動することで、ロータ 2 はラビリンスシール 50 に接触する。ここで、ラビリンスシール 50 が内輪 35 に対して固定されている場合、ラビリンスシール 50 とロータ 2 には高い応力が加わるため、損傷を生じる可能性がある。

[0055] しかしながら、本実施形態に係るノズル構造 3、及び蒸気タービン 100 では、ラビリンスシール 50 は弾性部材 40 としての板バネ 40 によって支持されている。これにより、ロータ 2 がラビリンスシール 50 に接触した場合であっても、ラビリンスシール 50 が径方向外側に向かって移動することで、ロータ 2 との間で生じる応力を緩和することができる。

[0056] さらに、ロータ 2 が正常位置で運転されている場合には、板バネ 40 の弾性復元力によってラビリンスシール 50 とロータ 2 との間の間隙が一定に維持される。これにより、十分なシール性能を発揮することができる。

[0057] 加えて、上述のような構成によれば、ノズル構造 3 における内輪 35 が 1 つの部材として一体に形成されていることから、蒸気タービン 100 の小型化を図る上で有利である。

[0058] 特に、内輪 35 に対して他の部材を追設した場合、ノズル構造 3 の径方向寸法に対する制約から、弾性部材 40 を設けるスペースが失われる可能性がある。しかしながら、上述のような構成によれば、内輪 35 が一体に形成されていることから、内輪 35 の強度を損なうことなく弾性部材 40 を設けるスペース（板バネ収容溝 38）を設けることができる。

[0059] 加えて、上述のような構成であれば、車室 1 内部でノズル構造 3 に対して軸線 O 方向に加わる圧力成分の大部分がインナーケーシング 10 における上流側端面 10A によって受け止められるため、ノズル構造 3 に働く軸線 O 方向の応力の比率を低減することができる。これにより、ノズル構造 3、及び蒸気タービン 100 の耐久性を向上させることができる。

[0060] さらに、上述のような構成であれば、装置の小型化を図る上で、例えばノズル構造 3 の径方向の寸法を小さくした場合であっても、強度補填部 S を介

して外輪20が車室1に取り付けられていることで、径方向におけるノズル31の強度を十分に確保することができる。

[0061] また、上述のような構成であれば、ノズル31が複数のノズル分割体31Dに分割されていることから、ノズル構造3を車室1に対してより容易に組み付けることができる。さらに、溶接ビードWによって、これらノズル分割体31D同士を強固に固定することができる。

[0062] 加えて、上述のような構成であれば、装置の小型化を図る上で、例えばノズル構造3の径方向の寸法を小さくした場合であっても、ラビリンスシール50の軸線O方向における両端面が該軸線Oに対して垂直をなしていることから、ラビリンスシール50をシール収容溝に対して容易に取り付けることができる。これにより、ラビリンスシール50のシール性能を損なう可能性を低減することができる。

[0063] 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、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

産業上の利用可能性

[0064] 本発明に係るノズル構造3は、蒸気タービン100等の回転機械に適用することができる。

符号の説明

[0065] 100…回転機械（蒸気タービン） 1…車室 2…ロータ 3…ノズル構造 4…動翼列 5…軸受部 6…蒸気流路 7…蒸気流入口 8…排気口 10…インナーケーシング 10A…上流側端面 10B…下流側端面 11…取付部 12…凹溝 12A…凹溝底面 12B…凹溝側面 12C…外輪支持溝 20…外輪 21…外輪本体 21A…ノズル支持溝 22…動翼シールリング 23…ノズル取付部 24…フローガイド 25…ピン 30…ノズルユニット 31…ノズル 31D…ノズル分割体 32…ノズルリング部 33…突出部 34…翼部 35…内輪 36…シール支持溝 37…係止部 38…板バネ収容溝 40…弾性部材 40…板バネ

50…ラビリンスシール 51…シール基部 5A…ジャーナル軸受 5
B…スラスト軸受 52…フィン 52A…上流フィン 52B…下流フィ
ン M…肉盛溶接部 S…強度補填部 W…溶接ビード

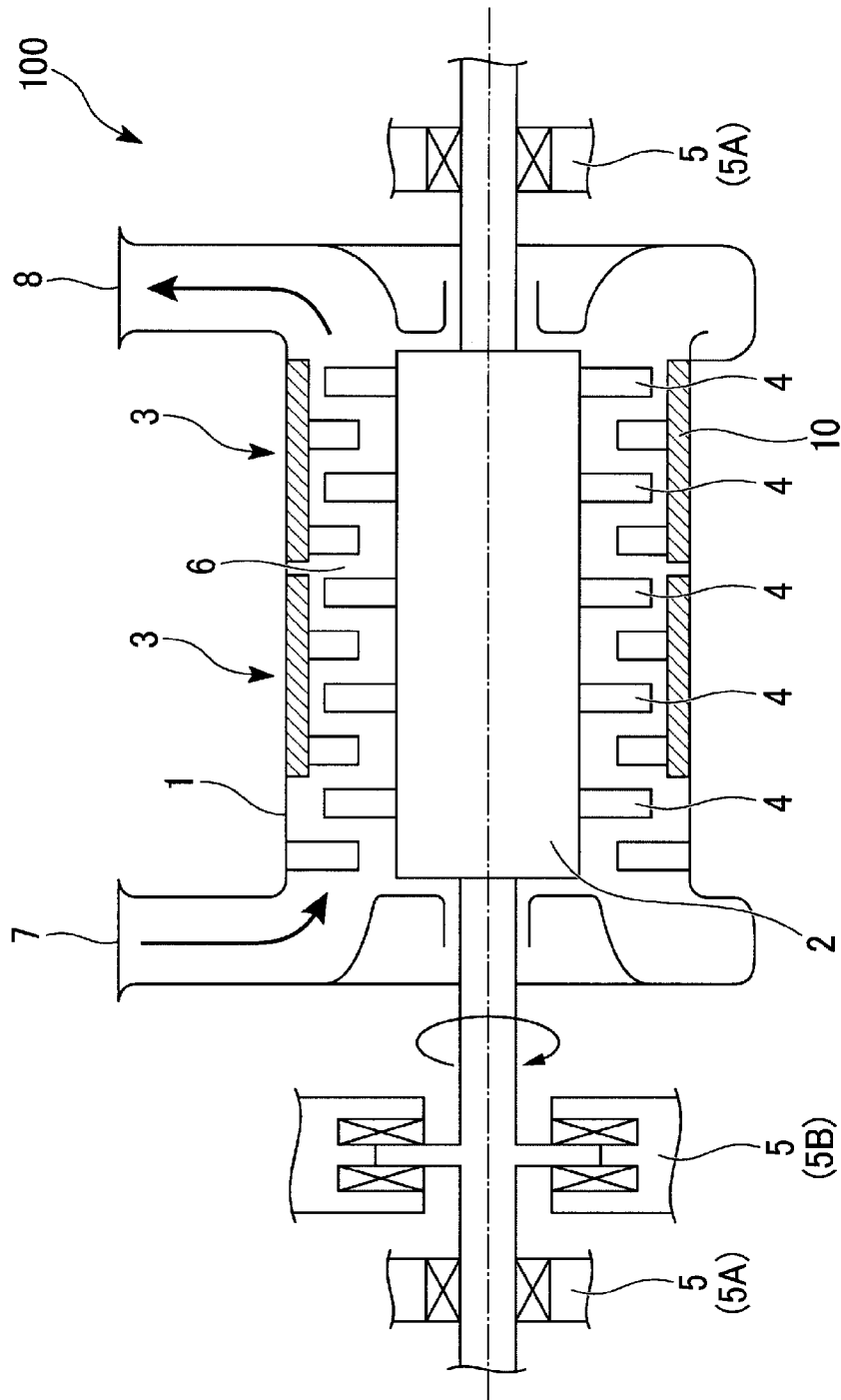
請求の範囲

- [請求項1] 軸線回りに回転するロータと、前記ロータを外周側から囲む車室との間の間隙に設けられるノズル構造であって、
- 前記車室の内周面に固定され、前記軸線を中心として環状に形成された外輪と、
- 前記外輪の径方向内側に固定され、軸線方向における流体の流通方向を案内する翼部を有する環状のノズルと、
- 前記ノズルの径方向内側に前記ロータの外周面に対向するように支持され、前記ノズルの内周面と前記ロータの外周面との間をシールするラビリンスシールと、
- 前記ノズルと前記ラビリンスシールとの間に設けられて、前記ラビリンスシールを径方向内側に向かって付勢する弾性部材と、
- を備えるノズル構造。
- [請求項2] 前記車室と、前記外輪との間に設けられて、径方向における前記ノズルの強度を補填する強度補填部を備え、
- 前記外輪は、前記強度補填部を介して前記車室に固定される請求項1に記載のノズル構造。
- [請求項3] 前記外輪は、前記強度補填部を介して前記車室の内周面に固定され、
- 前記強度補填部は、前記軸線を中心として環状に形成されたインナーケーシングである請求項2に記載のノズル構造。
- [請求項4] 前記ノズルは、
- 周方向に配列された複数のノズル分割体と、
- 隣接する一対の前記ノズル分割体同士を周方向に接続する溶接ビードと、
- を有する請求項2又は3に記載のノズル構造。
- [請求項5] 前記ラビリンスシールは、前記軸線方向における両端面が、該軸線に対して垂直をなしている請求項1から4のいずれか一項に記載のノ

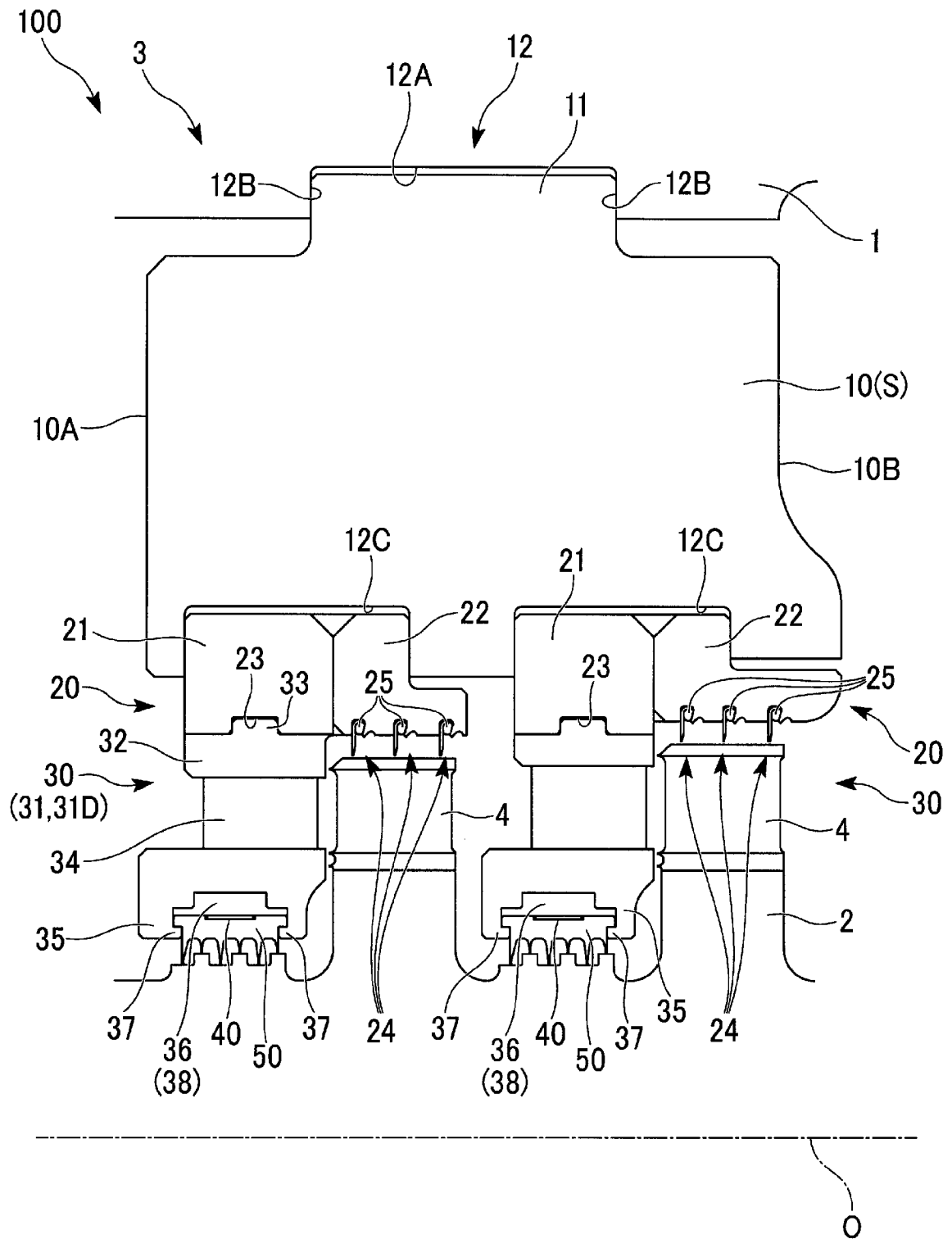
ズル構造。

[請求項6] 請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の前記ノズル構造を備えた回転機械。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/084037

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01D11/02(2006.01)i, F01D9/04(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)

F01D11/02, F01D9/04

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 61-138803 A (Toshiba Corp.), 26 June 1986 (26.06.1986), page 1, right column, line 16 to page 2, upper left column, line 13; fig. 5 to 6 (Family: none)	1 2-6
Y	JP 59-18207 A (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 30 January 1984 (30.01.1984), page 1, right column, lines 7 to 12; fig. 1 (Family: none)	2-6

☒ 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
16 March 2015 (16.03.15)

Date of mailing of the international search report
31 March 2015 (31.03.15)

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/JP2014/084037

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 15121/1988 (Laid-open No. 119802/1989) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 14 August 1989 (14.08.1989), page 1, line 18 to page 2, line 8; fig. 2 to 4 (Family: none)	4-6
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 166608/1986 (Laid-open No. 72371/1988) (Toshiba Corp.), 14 May 1988 (14.05.1988), fig. 1 (Family: none)	5-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F01D11/02(2006.01)i, F01D9/04(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. F01D11/02, F01D9/04

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）

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
X	JP 61-138803 A（株式会社東芝）1986.06.26, 第1頁右欄第16行-第2頁	1
Y	左上欄第13行, 第5-6図（ファミリーなし）	2 - 6
Y	JP 59-18207 A（東京芝浦電気株式会社）1984.01.30, 第1頁右欄第7-12	2 - 6
Y	行, 第1図（ファミリーなし）	
	日本国実用新案登録出願 63-15121 号(日本国実用新案登録出願公開	4 - 6
	1-119802 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロ	
	フィルム（三菱重工業株式会社）1989.08.14, 第1頁第18行-第2頁第8	
	行, 第2-4図（ファミリーなし）	

☒ 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

1 6 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 3 . 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）

寺町 健司

3 G

3 7 2 7

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
Y	日本国実用新案登録出願 61-166608 号(日本国実用新案登録出願公開 63-72371 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社東芝) 1988.05.14, 第 1 図 (ファミリーなし)	5 - 6