

(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
2014 年 1 月 16 日(16.01.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/010287 A1

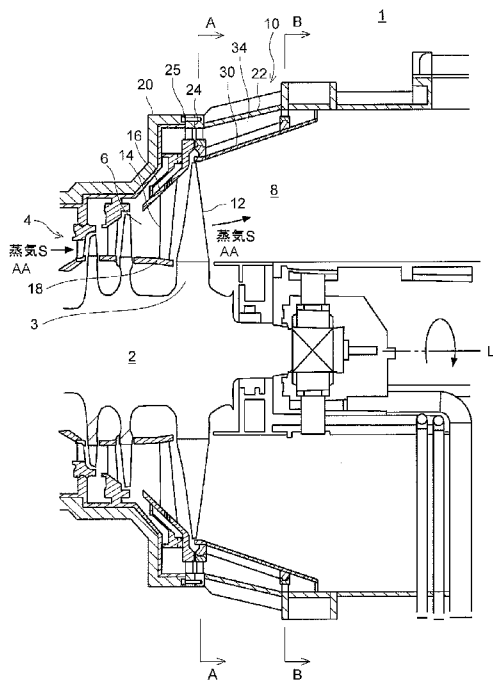
- (51) 国際特許分類:
F01D 25/32 (2006.01) F01D 9/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/061361
- (22) 国際出願日: 2013 年 4 月 17 日(17.04.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-155629 2012 年 7 月 11 日(11.07.2012) JP
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 長尾 秀人(NAGAO, Hideto); 〒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). 白井 廣和(SHIRAI, Hirokazu); 〒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). 尾崎 太一(OZAKI, Taichi); 〒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). 巽 康之(TATSUMI, Yasuyuki); 〒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: 誠真 I P 特許業務法人(SEISHIN IP PATENT FIRM, P. C.); 〒1060032 東京都港区六本木 3 丁目 1 6 番 1 3 号アンパサダー六本木 1 0 0 3 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: AXIAL FLOW EXHAUST TURBINE

(54) 発明の名称: 軸流排気タービン



AA Steam S

(57) Abstract: [Problem] To provide an axial flow exhaust turbine which enables smooth discharge from a steam path to a drain, reduces the cost of part replacement, and saves space. [Solution] The axial flow exhaust turbine (1) includes: a steam passage (6) in which steam passage rotator blades (12) and stator blades (14) have been arranged; an exhaust chamber (8) provided downstream from the steam passage (6) for discharging steam from the steam passage (6) in the axial direction of the turbine; a drive chamber (10) including the steam passage (6) and the steam chamber (8); and an interior barrier (30) provided on the inner periphery of the drive chamber (10) facing the steam chamber (8). A drain passage (34) is formed between the drive chamber (10) and the interior barrier (30) through which drainage recovered from the steam passage (6) is able to pass.

(57) 要約: 【課題】 蒸気通路からドレンを円滑に排出可能で、且つ部品交換におけるコスト低減及び省スペース化を図ることができる軸流排気タービンを提供する。【解決手段】 軸流排気タービン 1 は、蒸気通路動翼 12 及び静翼 14 が配列される蒸気通路 6 と、蒸気通路 6 の下流側に設けられ、蒸気通路 6 からの蒸気をタービン軸方向に沿って排出する排気室 8 と、蒸気通路 6 及び排気室 8 を内部に有する車室 10 と、車室 10 の内周側に設けられ、排気室 8 に面する内側隔壁 30 とを備え、車室 10 と内側隔壁 30 との間に、蒸気通路 6 から回収されたドレンが通過可能なドレン流路 34 が形成された構成を有する。

WO 2014/010287 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

— 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称 : 軸流排気タービン

技術分野

[0001] 本発明は、翼列を通過した蒸気がタービン軸方向に排出される軸流排気タービンに係り、特に、翼列が配置された蒸気通路からドレンを排出する機構を備えた軸流排気タービンに関する。

背景技術

[0002] 蒸気タービンの低圧段翼列では、湿り蒸気中で発生したドレン（水滴）に起因する性能の劣化（湿り損失）や、このドレンがタービン部位に衝突するドレンアタックに起因するエロージョンが問題視されている。そのため、湿り蒸気中のドレンをタービンの蒸気通路から排出する機構を備えた蒸気タービンが考案されている。例えば、特許文献１には、静翼が保持される外輪に周方向に沿ってスリットを設けた構成が開示されており、これにより、蒸気中のドレンがスリットから蒸気通路外へ排出されるようになっている。

[0003] ここで、低圧室の下方に復水器が設けられた下向き排気タービンでは、低圧室の最終段動翼を出た蒸気はフローガイドに導かれて下方に流れ、復水器に吸引される。そのため、例えば特許文献１記載のスリットによって蒸気通路から回収されたドレンは、低圧車室に取り付けられた翼台にドレン排出用の貫通穴を設けるだけで、貫通穴の入口と出口との圧力差によりドレンが復水器に導かれる。

[0004] 一方、復水式の蒸気タービンとして、翼列を通過した蒸気をタービン軸方向に排出する軸流排気タービンも知られている。軸流排気タービンは、排気損失（排気による圧損）を低く抑えることができるので、エネルギー効率を高く維持することが可能で、さらに復水器をタービン下部に設置する必要がないことからレイアウトの面でも利点がある。一般に、軸流排気タービンは、動翼及び静翼が複数配列された翼列を囲む車室の翼列出口側、すなわちタービン軸方向下流側に排気室が設けられている。通常、排気室のさらに軸方

向下流側には復水器が設けられ、排気室と復水器が連通している。

このような軸流排気タービンでは、復水器が軸方向に排気室と並んで配置されるため、蒸気通路からどのようにしてドレンを排出するのかが問題になる。

[0005] そこで、特許文献2には、軸流排気タービンに適用したドレン抜き装置として、最終段静翼が支持される翼台に設けられたドレン穴と、ドレン穴に連通するポケットとを有し、ポケットと排気室とを複数の配管で連通した構成が開示されている。この装置によれば、蒸気通路中のドレンは、復水器に接続された排気室の負圧に吸引されて、ドレン穴、ポケット及び複数の配管を通過して排気室に導かれ、そのまま排気とともに復水器に至るようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平7-42506号公報

特許文献2：特開平10-18807号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、軸流排気タービンにおいては従来のドレン回収機構を用いても蒸気通路から全てのドレンを回収することは難しく、一部のドレンが排気室に蒸気通路に残存することがある。そのため、最終段の直ぐ後流に位置する排気室壁面はドレンの衝突によってエロージョンが生じるおそれがある。通常、排気室は一体的に形成されるので、排気室が損傷した場合、排気室全体を取り換える必要がある。そのため、エロージョン損傷による補修作業は大掛かりとなり、コストも嵩んでしまう。

[0008] また、特許文献2のように静翼のドレン流路と排気室とを配管で接続すると、配管が車室外部へ張り出してタービン全体の体格が大きくなってしまう。したがって、タービンの設置スペースを広く確保できる大きい建屋が必要

となり、コスト増大の要因となる。

[0009] 本発明の少なくとも幾つかの実施形態は、上述の事情に鑑みて、蒸気通路からドレンを円滑に排出可能で、且つエロージョン発生時における補修コストの低減及び省スペース化を図ることができる軸流排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

[0010] 本発明の一実施形態に係る軸流排気タービンは、動翼及び静翼が配列される蒸気通路と、前記蒸気通路の下流側に設けられ、前記蒸気通路からの蒸気をタービン軸方向に沿って排出する排気室と、前記蒸気通路及び前記排気室を内部に有する車室と、前記車室の内周側に設けられ、前記排気室に面する内側隔壁とを備え、前記車室と前記内側隔壁との間に、前記蒸気通路から回収されたドレンが通過可能なドレン流路が形成されている。なお、内側隔壁は、排気室の全体に亘って設けられてもよいし、排気室に対して部分的に設けられてもよい。

[0011] 上記軸流排気タービンによれば、車室の内周側に排気室に面する内側隔壁を設けているので、蒸気中に含まれるドレンは車室内壁面ではなくその内側に配置される内側隔壁に衝突することとなる。そのためエロージョンによる損傷は内側隔壁にとどまり、車室自体の損傷を防ぐことができる。したがって、補修に際して車室全てを交換する必要がなくなり、内側隔壁のみを取り換えればよいので補修作業が容易となり、補修にかかるコストも安価に抑えることができる。

また、車室と内側隔壁との間に形成される空間をドレン流路として用いるようにしているので、蒸気通路から回収されたドレンを円滑に排出可能である。さらに特許文献2のようにドレンを導く配管を車室外部に設ける必要がないためタービンの省スペース化が図れ、レイアウトの自由度も向上させることができる。

[0012] 一実施形態において、軸流排気タービンは、前記車室から内周側に張り出す複数の支持部をさらに備え、前記内側隔壁は、前記複数の支持部を介して

前記車室に支持されていてもよい。

このように、車室から内周側に張り出す複数の支持部を介して内側隔壁を車室に支持することで、内側隔壁を車室に安定して支持可能である。

[0013] 一実施形態において、前記ドレンは、隣接する前記支持部を構成する支持棒の間を通過して前記ドレン流路に導かれるようにしてもよい。

これにより、蒸気通路から回収されたドレンをドレン流路に導く通路を新たに設ける必要がなくなり、装置構成の簡素化が図れる。

[0014] 一実施形態において、軸流排気タービンは、前記車室から内周側に張り出すとともに、前記ドレンが通過可能な開口が設けられた環状部材をさらに備え、前記内側隔壁は、前記環状部材を介して前記車室に支持されていてもよい。

上記軸流排気タービンによれば、内側隔壁は環状部材を介して車室に対して周方向全周に亘って支持されているので、内側隔壁の車室へのより安定した固定が可能となる。また、環状部材にはドレンが通過可能な開口が設けられているので、上記通路から回収されたドレンを円滑にドレン流路に導くことができる。

[0015] 一実施形態において、前記車室側の部材及び前記内側隔壁側の部材の一方に、前記タービン軸方向に段差を有する嵌合溝が設けられ、前記車室側の部材及び前記内側隔壁側の部材の他方に、前記嵌合溝に嵌合する突出部が設けられ、前記嵌合溝及び前記突出部が嵌合していてもよい。

上記軸流排気タービンでは、車室側の部材及び内側隔壁側の部材の一方に設けられた嵌合溝と、他方に設けられた突出部とが嵌合するようになっている。このとき、嵌合溝は、タービン軸方向に段差を有しているので、嵌合溝と突出部とを嵌合させることによって、内側隔壁の車室に対する相対的なタービン軸方向における移動を阻止することができる。

[0016] 一実施形態において、前記車室は、水平分割面において分割可能な上半車室と下半車室とを含み、前記内側隔壁は、水平分割面において分割可能な上半隔壁と下半隔壁とを含み、前記水平分割面において、前記上半車室側の部

材と前記上半隔壁とにまたがって形成された第1キー溝と、前記下半車室側の部材と前記下半隔壁とにまたがって形成された第2キー溝とに、それぞれ、第1キー及び第2キーが嵌合していてもよい。

上記軸流排気タービンによれば、上半車室側の部材と上半隔壁とにまたがって形成される第1キー溝と、下半車室側の部材と下半隔壁とにまたがって形成される第2キー溝とを設け、これら第1キー溝及び第2キー溝にそれぞれ第1キー、第2キーを嵌合させることによって、上半隔壁及び下半隔壁の周方向の移動を阻止することを可能としている。

[0017] 一実施形態において、前記第1キーは前記上半車室側の部材に締結され、前記第1キーによって前記上半隔壁の荷重を支持するようにしてもよい。

これにより、第1キーを介して上半隔壁を上半車室側の部材で支えて、上半隔壁の落下を防止できる。

[0018] 一実施形態において、前記第1キー溝は、上流側の前記上半隔壁と前記上半車室側部材とにまたがって配置される上流側第1キー溝と、下流側の前記上半隔壁と前記上半車室側部材とにまたがって配置される下流側第1キー溝より形成され、前記上流側第1キー溝に上流側第1キーが嵌合し、前記下流側第1キー溝に下流側第1キーが嵌合し、

前記第2キー溝は、上流側の前記下半隔壁と前記下半車室側部材とにまたがって配置される上流側第2キー溝と、下流側の前記下半隔壁と前記下半車室側部材とにまたがって配置される下流側第2キー溝より形成され、前記上流側第2キー溝に上流側第2キーが嵌合し、前記下流側第2キー溝に下流側第2キーが嵌合していてもよい。

これにより、内側隔壁が車室に対して、より確実に固定され、長期にわたりタービンの安定した運転が可能になる。

[0019] 一実施形態において、前記内側隔壁は、少なくとも前記タービン軸方向に垂直な面に沿って2つ以上のセグメントに分割されていてもよい。例えば、前記内側隔壁は、タービン軸方向に垂直な面で2分割されていてもよい。

これにより、損傷を受け易い方のセグメント（上流側内側隔壁）の交換が

容易になる。

- [0020] 一実施形態において、前記内側隔壁の前記セグメントのうち、上流側に配置された上流側内側隔壁は、軸方向下流側から前記第1支持構造に着脱自在に取り付けられていてもよい。

これにより、車室側に上流側内側隔壁を取付ける場合に要する支持部材を、排気室内に設ける必要がなく、排気室内の蒸気流を乱すおそれがない。

- [0021] 一実施形態において、前記内側隔壁の前記セグメントのうち、前記上流側内側隔壁に対して、前記蒸気通路の下流側に配置された下流側内側隔壁は、前記車室から内周側に張り出す第2支持構造を介して前記車室に支持されていてもよい。

これにより、上流側内側隔壁とは切り離して、下流側内側隔壁を単独で車室に取り付けたり取り外したりすることができるので、メンテナンスが容易になる。

- [0022] 一実施形態において、前記上流側内側隔壁は、偏心構造を備えた2つの部材を含む位置決め部材を備えていてもよい。

これにより、上流側内側隔壁の車室に対する位置決めが容易になり、上流側内側隔壁の正確な真円度が得られ、内側隔壁と動翼との間のクリアランス調整が容易になる。

- [0023] 一実施形態において、前記第2支持構造は、前記下流側内側隔壁を径方向に関して位置決め可能な調整板を備えていてもよい。

これにより、下流側内側隔壁の車室に対する径方向の位置調整が可能となり、排気室内を流れる蒸気流の乱れを低減できる。

発明の効果

- [0024] 本発明の少なくとも一実施形態によれば、車室の内周側に排気室に面する内側隔壁を設けているので、エロージョンによる車室自体の損傷を防ぐことができ、補修に際して車室全てを交換する必要がない。さらに、内側隔壁のみを取り換えればいいので、補修作業が容易となり、補修にかかるコストも安価に抑えることができる。

また、車室と内側隔壁との間に形成される空間をドレン流路として用いるようにしているので、蒸気通路から回収されたドレンを円滑に排出可能で、さらにタービンの省スペース化が図れ、レイアウトの自由度も向上させることができる。

図面の簡単な説明

- [0025] [図1]第一実施形態に係る軸流排気タービンの全体構成を示す断面図である。
- [図2]図1に示す軸流排気タービンのA-A線断面図である。
- [図3]図1に示す軸流排気タービンのB-B線断面図である。
- [図4]第一実施形態に係る軸流排気タービンの内側隔壁周辺を示す要部断面図である。
- [図5]第一実施形態に係る軸流排気タービンの上流側支持構造を示す図2のC部拡大図である。
- [図6]図5の上流側支持構造をD方向から見た図である。
- [図7]図6の上流側支持構造に対応した下流側支持機構の図である。
- [図8]第二実施形態に係る軸流排気タービンの全体構成を示す断面図である。
- [図9]第二実施形態に係る軸流排気タービンの内側隔壁周辺を示す要部断面図である。
- [図10]図9に示す上流側内側隔壁の位置決め構造を示すE部の拡大図である。
- 。
- [図11]図10に示すF-F線断面図である。
- [図12]図9に示す軸流排気タービンのG-G線断面図である。
- [図13]図12に示す軸流排気タービンのH部拡大図である。
- [図14]第一実施形態および第二実施形態に係る環状部材を示す斜視図である。
- 。

発明を実施するための形態

- [0026] 以下、添付図面に従って本発明の第一実施形態および第二実施形態について説明する。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。

なお、以下の説明において、上流側とは、動翼 1 2 側から排気室 8 側に向かって蒸気 S が流れる場合の動翼側（図 1 の紙面上で左側）を言い、下流側とは、排気室側（図 1 の紙面上で右側）を言う。また、タービン軸方向とは、図 1 に示すタービン軸 L が配置された方向（排気室上流側から下流側に蒸気 S が流れる方向）を示し、径方向とはタービン軸方向に対して垂直な方向をいい、周方向とはタービン軸 L 廻りに回転する方向を言う。

[0027] 〔第一実施形態〕

図 1 は第一実施形態に係る軸流排気タービンの全体構成を示す断面図で、図 2 は図 1 に示す軸流排気タービンの A－A 線断面図で、図 3 は図 1 に示す軸流排気タービンの B－B 線断面図で、図 4 は軸流排気タービンの内側隔壁周辺を示す要部断面図である。なお、図 4 は、図 1 と同一の断面（鉛直方向断面）の図を示している。

図 1 に示すように、軸流排気タービン 1 は、ロータ 2 と、ロータ 2 の周囲に配置される翼列 4 と、翼列 4 を通る蒸気通路 6 と、蒸気通路 6 の下流側に設けられる排気室 8 と、蒸気通路 6 及び排気室 8 を内部に有する車室 1 0 とを有する。

[0028] ロータ 2 は、車室 1 0 に対して回転自在に支持されている。ロータ 2 のディスク 3 の外周面には複数の動翼 1 2 が設けられており、この複数の動翼 1 2 に対向するように複数の静翼 1 4 がロータ 2 の周りに設けられて、翼列 4 が形成されている。動翼 1 2 は、ディスク 3 の外周面から外方に向けて放射状に多数設けられるとともに、タービン軸方向 L に沿って間隔を空けて複数段取り付けられている。静翼 1 4 は、外側シュラウド 1 6（翼根リングともいう）及び内側シュラウド 1 8 によってその両端側が車室 1 0 に支持されて放射状に多数設けられるとともに、タービン軸方向 L に沿って間隔を空けて複数段取り付けられている。さらに、翼列 4 を通る空間、すなわち動翼 1 2 と静翼 1 4 とが対向する空間は、蒸気 S が図 1 の矢印方向に流れる蒸気通路 6 となっている。

[0029] 排気室 8 は、蒸気通路 6 の下流側に設けられ、蒸気通路 6 からの蒸気 S をタービン軸方向 L に沿って排出するための空間である。排気室 8 のタービン軸方向 L の下流側には、復水器（不図示）が設けられ、排気室 8 を通過した蒸気 S は復水器に導入される。通常、復水器は、真空引きされることによって負圧に維持されている。

[0030] 車室 10 は、蒸気通路 6 及び排気室 8 を形成するように設けられている。図 2 に示す例では、車室 10 は、水平分割面 11 において上下に分割された上半車室 10A および下半車室 10B を有し、これらがフランジ 10A1, 10B1 によって互いに締結されることによって略密閉空間を形成している。なお、図 2 及び図 3 では翼列 4 やロータ 2 等のタービン内部部材は省略している。

[0031] さらに、車室 10 は、上半車室 10A 及び下半車室 10B の少なくとも一方の排気室 8 を形成する部位が、タービン軸方向 L に直交する面において他の部位と分割されていてもよい。一実施形態として、図 1 及び図 4 には、車室 10 がタービン軸方向 L の下流側に向けて拡径した形状を有し、少なくとも上半車室 10A がタービン軸方向 L に分割された構成を示している。この構成では、車室 10 が、タービン軸方向 L に直交する鉛直分割面 24 にて、蒸気通路 6 を形成する第 1 ケーシング 20 と、排気室 8 を形成する第 2 ケーシング 22 とに分割されている。そして、第 1 ケーシング 20 及び第 2 ケーシング 22 の分割面 24 側の端面同士が当接され、ボルト 25 によって第 1 ケーシング 20 及び第 2 ケーシング 22 が締結されている。また、車室 10 は、分割面 24 よりタービン軸方向 L の下流側にて、排気室 8 を形成する第 2 ケーシング 22 と、復水器側の第 3 ケーシング（不図示）とにさらに分割されていてもよい。これにより、第 2 ケーシング 22 の上半車室 10A が取り外し自在となり、メンテナンス等を目的としてケーシング内部に容易にアクセス可能となっている。なお、車室 10 は、蒸気通路 6 及び排気室 8 を形成する部位が一体的に構成されていてもよい。

[0032] 上述の構成を有する軸流排気タービン 1 では、蒸気通路 6 に導入された蒸

気Sは、蒸気通路6を通過する際に膨張して速度が増加し、ロータ2を回転させた後、排気室8に流入する。ここで、蒸気通路6の通過時、蒸気Sの温度及び圧力は降下して蒸気Sは湿り蒸気となり、ドレンが発生する。これにより、低圧段翼列の動翼12や排気室8入口側の壁面等のタービン部位がエロージョン損傷する可能性がある。そのため、本実施形態では、ドレン排出及びエロージョン損傷防止を目的として、次に説明するようなドレン排出機構を設けている。

[0033] 図1乃至図4に示すように、軸流排気タービン1は、車室10(10A, 10B)の内周側に設けられ、排気室8に面する内側隔壁30(30A, 30B)と、車室10と内側隔壁30との間に形成されるドレン流路34とをさらに備えている。

一実施形態では、内側隔壁30は、翼列4の出口側、すなわち最終段動翼12aの近傍から排気室8にかけて設けられている。このとき、内側隔壁30は、排気室8の全体に亘って設けられてもよいし、排気室8に対して部分的に設けられてもよい。但し、内側隔壁30が排気室8に対して部分的に設けられる場合には、該隔壁30がドレン流路34としても機能するように、少なくとも排気室8の入口側に設けられることが好ましい。また、内側隔壁30は、タービン軸方向Lの下流側に向かって拡径した形状を有していてもよい。なお、内側隔壁30の補強を目的として、内側隔壁30の外周面に、タービン軸方向Lに沿って形成されるリブ32を周方向に複数設けてもよい。

[0034] ドレン流路34には、蒸気通路6で回収されたドレンが導入される。なお、蒸気通路6には、該通路6内の蒸気を回収してドレン流路34に導く蒸気回収部が設けられてもよい。図4に蒸気回収部の一例を示している。この例では、蒸気回収部として、最終段動翼12aの蒸気流入端外周側にスリット60を設けている。そして、外側シュラウド16の内壁に集積したドレンは、蒸気の流れにより下流側に流動して、スリット60から蒸気通路6外方に排出され、スリット60に連通したドレン流路34に導入されるようになっ

ている。また、蒸気回収部として、最終段静翼 14 a の外側シュラウド 16 内にドレン穴 62 を設ける構成としてもよい。最終段翼列近傍で発生したドレンは、ドレン穴 62 を通って該穴 62 の外方に形成された環状通路 64 に導かれ、環状通路 64 から該通路 64 に連通するドレン流路 34 に導入されるようになっている。そして、蒸気回収部からドレン流路 34 に導入されたドレンはドレン流路 34 を通過し、排気室 8 の後流側に排出される。

[0035] 本実施形態によれば、車室 10 の内周側に排気室 8 に面する内側隔壁 30 を設けているので、エロージョンによる車室 10 自体の損傷を防ぐことができ、補修に際して車室 10 全てを交換する必要がない。さらに、内側隔壁 30 のみを取り換えればいいので、補修作業が容易となり、補修にかかるコストも安価に抑えることができる。

また、車室 10 と内側隔壁 30 との間に形成される空間をドレン流路 34 として用いるようにしているので、蒸気通路 6 から回収されたドレンを円滑に排出可能で、さらにタービンの省スペース化が図れ、レイアウトの自由度も向上させることができる。

[0036] 図 2 乃至図 7 を参照して、内側隔壁 30 の支持構造について詳細に説明する。なお、図 5 は軸流排気タービンの上流側支持構造を示す図 2 の C 部拡大図で、図 6 は図 5 の上流側支持構造を D 方向から見た図で、図 7 は図 6 の上流側支持構造に対応した下流側支持構造の図である。

本実施形態に係る軸流排気タービン 1 は、内側隔壁 30 を車室 10 側に支持させる上流側支持構造 40 (40 A, 40 B), 下流側支持構造 50 (50 A, 50 B) をさらに備えていてもよい。上流側支持構造 40 はタービン軸方向 L の上流側に配置され、下流側支持構造 50 は上流側支持構造 40 より下流側に配置される。

[0037] 図 2 に示す本実施形態では、上流側支持構造 40 (40 A, 40 B) は、車室 10 (10 A, 10 B) から内周側に張り出す複数の支持棒 41 を有しており、これらの複数の支持部を構成する支持棒 41 を介して内側隔壁 30 (30 A, 30 B) が車室 10 に支持されるようになっている。支持棒 41

は、車室 10 と内側隔壁 30 との間に、放射状に複数設けられている。隣接する支持棒 41 の間にはドレンが通過可能なように間隙 36 が設けられていてもよい。

図 3 に示す本実施形態では、下流側支持構造 50 (50A, 50B) は、車室 10 (10A, 10B) から内周側に張り出す複数の支持棒 51 を有しており、これらの複数の支持棒 51 を介して内側隔壁 30 (30A, 30B) が車室 10 に支持されるようになっている。支持棒 51 は、車室 10 と内側隔壁 30 との間に、放射状に複数設けられている。隣接する支持棒 51 の間にはドレンが通過可能なように間隙 38 が設けられていてもよい。

上記構成により、蒸気通路 6 から回収されたドレンをドレン流路 34 に導く通路を新たに設ける必要がなくなり、装置構成の簡素化が図れる。

[0038] また、図 1 乃至図 3 に示すように、内側隔壁 30 は、車室 10 に対して着脱自在に支持されていてもよい。内側隔壁 30 が着脱自在な軸流排気タービン 1 の一実施形態として、具体的に以下の構成を有する。

車室 10 は、上述したように、水平分割面 11 において上半車室 10A と下半車室 10B とに分割されている。同様に内側隔壁 30 も、水平分割面 31 において上半隔壁 30A と下半隔壁 30B とに分割されている。

[0039] ここから、説明を簡略化するために、図 2 乃至図 6 に示す上半車室 10A 及び上半隔壁 30A について詳細に説明する。

図 2 及び図 4 に示すように、上流側支持構造 40A において、支持棒 41 の隔壁側端部には、上半車室 10A に対応した半環状の車室側支持部材 42A が取り付けられている。一方、上半隔壁 30A の外周側には、上半隔壁 30A に対応した半環状の隔壁側支持部材 45A が取り付けられている。そして、図 5 及び図 6 に示すように、車室側支持部材 42A 及び隔壁側支持部材 45A とにまたがって上流側第 1 キー溝 44A が形成されている。上流側第 1 キー溝 44A には上流側第 1 キー 48A が嵌合し、ボルト 49A によって車室側支持部材 42A に締結されている。これにより、上半隔壁 30A は上半車室 10A に支持される。なお、図 5 において一点鎖線で示す部位は下半

の上流側支持構造 40B を示している。

[0040] 図3及び図4に示すように、下流側支持構造 50A において、支持棒 51 の隔壁側端部には、上半車室 10A に対応した半環状の車室側支持部材 52A が取り付けられている。一方、上半隔壁 30A の外周側には、上半隔壁 30A に対応した半環状の隔壁側支持部材 55A が取り付けられている。そして、図7に示すように、上流側支持構造 40A と同様に、車室側支持部材 52A 及び隔壁側支持部材 55A とにまたがって第1キー溝 54A が形成され、下流側第1キー溝 54A に下流側第1キー 58A が嵌合している。また、ボルト 59A によって下流側第1キー 58A が車室側支持部材 52A に締結されることによって、上半隔壁 30A は上半車室 10A に支持される。なお、上半側においては、第1キー 48A, 58A によって上半隔壁 30A の荷重も支持される。

[0041] 図2に示すように、下半側の上流側支持構造 40B においても、上記した上半側と同様に、車室側支持部材 42B 及び隔壁側支持部材 45B とにまたがって上流側第2キー溝 44B が形成され、上流側第2キー溝 44B に上流側第2キー 48B が嵌合している。また、ボルト 49B (図5参照) によって上流側第2キー 48B が車室側支持部材 42B に締結されることによって、下半隔壁 30B が下半車室 10B に支持される。

さらに、図3に示すように、下半側の下流側支持構造 50B においても、上記した上半側と同様に、車室側支持部材 52B 及び隔壁側支持部材 55B とにまたがって下流側第2キー溝 54B が形成され、下流側第2キー溝 54B に下流側第2キー 58B が嵌合している。また、ボルト 59B によって下流側第2キー 58B が車室側支持部材 52B に締結されることによって、下半隔壁 30B が下半車室 10B に支持される。

[0042] 上述の構成によれば、上半車室 10A 及び下半車室 10B を分離し、第1キー 48A, 58A を第1キー溝 44A, 54A から抜くとともに、第2キー 48B, 58B を第2キー溝 44B, 54B から抜くことによって、上半隔壁 30A 及び下半隔壁 30B をそれぞれ上半車室 10A 及び下半車室 10

Bから容易に取り外すことが可能となる。また、上半車室10A及び下半車室10Bを分離した状態で、第1キー48A、58A及び第2キー48B、58Bを第1キー溝44A、54A及び第2キー溝44B、54Bにそれぞれ嵌合させてボルト締結した後、上半車室10Aと下半車室10Bとをボルト締結することによって、上半隔壁30A及び下半隔壁30Bをそれぞれ上半車室10A及び下半車室10Bに容易に取り付けることが可能となる。

また、上記軸流排気タービン1によれば、第1キー溝44A、54A及び第2キー溝44B、54Bに第1キー48A、58A及び第2キー48B、58Bをそれぞれ嵌合させることによって、上半隔壁30A及び下半隔壁30Bの周方向の移動を阻止することを可能としている。

さらに、タービン軸方向Lの上流側及び下流側において、第1キー溝44A、54A及び第2キー溝44B、54Bと第1キー48A、58A及び第2キー48B、58Bとを用いて、上半隔壁30A及び下半隔壁30Bを上半車室10A及び下半車室10Bに支持させる構成としたので、内側隔壁に対して車室がより確実に固定され、長期にわたりタービンの安定した運転が可能になる。

[0043] さらに、図4に示すように、上流側支持構造40Aにおいて、上半側の車室側支持部材42Aに、タービン軸方向Lに段差を有する嵌合溝43Aを設けるとともに、上半側の隔壁側支持部材45Aに、嵌合溝43Aに嵌合する突出部46Aを設けて、嵌合溝43Aと突出部46Aとを嵌合させるようにしてもよい。嵌合溝43A及び突出部46Aは、例えば半環状に形成される。

同様に、下半側の上流側支持構造40Bにおいても、車室側支持部材42B及び隔壁側支持部材45Bに嵌合溝53A及び突出部56Aを設けてもよい。また、タービン軸方向Lの下流側の下流側支持構造50A、50Bにも同様の構成を採用してもよい。

このように、嵌合溝43A、53Aと突出部46A、56Aとを嵌合させることによって、内側隔壁30の車室10に対する相対的なタービン軸方向

Lにおける移動を阻止することができる。

[0044] 〔第2実施形態〕

次に、第一実施形態とは異なる内側隔壁を備えた軸流排気タービンについて、以下に第二実施形態として説明する。本実施形態は、内側隔壁の構造が異なることを除き、他の構造は第一実施形態と同一である。

図8は第二実施形態に係る軸流排気タービンの全体構成を示す断面図で、図9は本実施形態に係る軸流排気タービンの内側隔壁周辺を示す要部断面図である。図10は、図9に示す上流側内側隔壁の位置決め構造を示すE部拡大図で、図11は図10に示すF-F線正面図である。

なお、第一実施形態と同一の構造、部品等は、同一の名称、符号を用い、詳細な説明は省略する。なお、第一実施形態と同様に、本実施形態においても、車室10は、上述したように、水平分割面11において上半車室10Aと下半車室10Bとに分割されている。従って、以下に説明する各構成、部品等に付す符号は、上半車室の場合は、数字の後に「A」を付し、下半車室の場合は数字の後に「B」を付して区分する。これを付さず数字の符号のみで説明する場合は、上半車室についての説明とし、下半車室も同様と考える。

[0045] 図8および図9において、内側隔壁100が軸方向に直交する面で2つのセグメント（上流側内側隔壁110及び下流側内側隔壁120）に分割されている点が、第一実施形態と異なっている。すなわち、内側隔壁100は、排気室8の入口側に設けられた上流側内側隔壁110と、その直近下流側に設けられた下流側内側隔壁120で形成されている。蒸気通路6から排出される蒸気ドレンのアタックにより損傷を受けるのは、主として、排気室8の入口部分で、隔壁側支持部材142廻りの上流側内側隔壁110である。それに対して、隔壁側支持部材142より下流側部分は損傷がほとんど生じない。そこで、排気室8の入口部は、エロージョン等に耐える耐食材を用い、且つ着脱が可能な構造としている。すなわち、排気室8の入口部の内側隔壁100を軸方向に直交する面で2分割して、排気室8の入口側に設けられた上流側内側隔壁110とその直近下流側に設けられた下流側内側隔壁120

で形成する。上流側内側隔壁 110 および下流側内側隔壁 120 とともに着脱できる構造としている。ドレンアタックで損傷する上流側内側隔壁 110 は、耐食材料が用いられる。その下流側の下流側内側隔壁 120 は、損傷は軽微であるため、一般鉄製材料を用いている。内側隔壁 100 を上流側内側隔壁 110 と下流側内側隔壁 120 に分割して着脱可能な構造としている理由は、上流側内側隔壁 110 の交換を容易にするためである。メンテナンスで交換するのは、上流側内側隔壁 110 であり、下流側内側隔壁 120 は、交換せずそのまま流用できる。

[0046] また、上流側内側隔壁 110 の下流側に配置された下流側内側隔壁 120 は、タービン軸 L 廻りに環状に配置されている。下流側内側隔壁 120 の径方向外側の外周面上流側端部および下流側端部には、補強板 121 が周方向に環状に配置され、下流側内側隔壁 120 の剛性を高めている。

[0047] 更に、下流側内側隔壁 120 の下流側には、車室の一部を形成する内側ケーシング 101 が、第 1 実施形態で説明した構造と同様に、支持棒 102 を介して車室 10A の内壁に溶接等で固定されている。内側ケーシング 101 は、第 2 ケーシング 22（車室 10A）の径方向の内側に配置され、タービン軸 L 廻りに排気室 8 の一部を形成するように配置される。第 2 ケーシング 22 と内側ケーシング 101 で囲まれた環状隙間は、上流側に配置された第 2 ケーシング 22 と内側隔壁 100 により囲まれ、環状に形成されるドレン流路 34 に連通している。環状隙間は、ドレン流路の一部を形成し、蒸気通路 6 で回収されたドレンを排気室 8 の下流側に排出する通路の役目を果たしている。

[0048] 次に、上流側内側隔壁 110 の支持構造を説明する。図 9 に示すように、上流側内側隔壁 110 は、車室 10A の内側に固定された上流側支持構造 140（第 1 支持構造）を介して車室 10A に支持されている。上流側支持構造 140 は、第一実施形態と同様に、支持棒 141 と、その内側に配置され、タービン軸 L 廻りに環状に配置された隔壁側支持部材 142 とを含む。上流側内側隔壁 110 は、周方向に見た断面が L 字状の環状部材であり、少な

くとも水平分割面 31 で周方向に 2 分割されている。上流側内側隔壁 110 は、隔壁側支持部材 142 の径方向内側の内周面および下流側側面に接して、タービン軸 L 方向の下流側から隔壁側支持部材 142 に固定されている。

[0049] 図 10 に示すように、上流側内側隔壁 110 は、周方向から見た場合、断面が L 字状で、排気室 8 側に面するガイド部 111 とガイド部 111 から径方向外側に鰐状に突出するサポート部 112 とが一体に形成された部材である。ガイド部 111 は、径方向の外周面で隔壁側支持部材 142 の内周面に接している。サポート部 112 は、ガイド部 111 の下流側に配置され、ガイド部 111 から径方向の外側に向かって立設する軸方向に対して環状に形成された部材である。

[0050] 上流側内側隔壁 110 は、図 9 に示すように、タービン軸方向の下流側から隔壁側支持部材 142 にボルト 143 で螺合され、固定される。そのため、上流側内側隔壁 110 のサポート部 112 には、ボルト 143 が挿通可能なボルト穴が開口され、隔壁側支持部材 142 のサポート部 112 に接する下流側側面には、雌ねじ穴が形成されている（図示せず）。

[0051] 但し、上流側内側隔壁 110 は、必要な真円度を維持して、動翼 12 との間のクリアランスが一定となるように調整して、取付けることが好ましい。そのため、上記上流側内側隔壁 110 を固定するボルトのうち、複数箇所（上流側内側隔壁の一つの分割片について、少なくとも 2 個以上）については、ボルトに代えて、位置決め機能を備えた内側隔壁位置決め部材 150 で上流側内側隔壁 110 を固定している。以下では、内側隔壁位置決め部材 150 について説明する。

[0052] 内側隔壁位置決め部材 150 は、隔壁側支持部材 142 に対して上流側内側隔壁 110 の周方向の位置決めをして、上流側内側隔壁 110 の真円度を維持し、動翼 12 と上流側内側隔壁 110 の内周面との間のクリアランスを調整するための構造部材である。

[0053] 図 10 に示すように、上流側内側隔壁 110 を軸方向下流側から隔壁側支持部材 142 に固定するため、上流側内側隔壁 110 のサポート部 112 に

、内側隔壁位置決め部材 150（後述するブッシュ 151）が挿通可能な複数の貫通穴 113 が軸方向に穿孔されている。また、隔壁側支持部材 142 のサポート部 112 に接する下流側側面には、内側隔壁位置決め部材 150（後述する偏心ピンの先端部 152b）が嵌合可能な複数の先端部穴 142a が、軸方向に穿孔されている。上流側内側隔壁 110 は、内側隔壁位置決め部材 150 をサポート部 112 の貫通穴 113 および隔壁側支持部材 142 の先端部穴 142a に嵌挿することにより、隔壁側支持部材 142 に軸方向の下流側から固定される。

[0054] 内側隔壁位置決め部材 150 は、図 10 および図 11 に示すように、ブッシュ 151 および偏心ピン 152 から構成される。ブッシュ 151 は、円筒状の部材であり、偏心ピン 152 が嵌挿されるピン穴 151a を有する。偏心ピン 152 は円柱状の部材であり、大径の本体部 153 と本体部 153 より小径の先端部 154 からなる。偏心ピン 152 の頭部には、偏心ピン 152 を回転可能とするための把持部 155 が設けられている。ブッシュ 151 に形成されたピン穴 151a は、偏心ピン 152 の本体部のみが嵌挿可能な内径を有し、偏心ピン 152 の先端部 154 は、隔壁側支持部材 142 の下流側側面に形成された先端部穴 142a に嵌挿される。

[0055] 偏心ピン 152 は、先端部 154 の中心 P1 と本体部 153 の中心 P2 が、偏心ピン 152 の径方向に長さ X だけ偏心して形成され、本体部 153 と先端部 154 が一体化されて一つの偏心ピン 152 が形成されている。また、偏心ピン 152 の把持部 155 の中心は、本体部 153 の中心 P2 と一致するのが好ましい。同様に、ブッシュ 151 は、ブッシュ 151 の内側に形成されたピン穴 151a の中心 P2 とブッシュ 151 の中心 P3 とがブッシュ 151 の径方向に長さ Y だけ偏心して形成されている。ブッシュ 151 のタービン軸方向の下流側から見た外表面には、ブッシュを貫通穴の廻りに回転可能になるように、少なくとも 2 個の調整穴 151b が設けられている。

[0056] すなわち、ブッシュ 151 に開口したピン穴 151a の中心 P2 は、ブッシュ 151 の中心 P3 から長さ Y だけ偏心し、偏心ピン 152 の本体部 15

3の中心P2と先端部154の中心P1は、長さXだけ偏心している。また、偏心ピン152の本体部153は、ブッシュ151のピン穴151aに嵌合しているため、偏心ピン152の本体部153の中心P2とブッシュ151のピン穴151aの中心は一致している。これら、2つの偏心構造を備えた部材の組合せにより、上流側内側隔壁110の隔壁側支持部材142に対する正確な位置決めが可能となる。

[0057] つまり、図11に示す例では、ブッシュ151の中心P3と偏心ピン152の先端部154の中心P1が長さ(X+Y)だけ偏心している。上流側内側隔壁110の真円度を維持するためには、偏差(X+Y)が零となって、中心P1、中心P3が一致することが好ましい。

[0058] 図11において、ブッシュ151は、サポート部112に対して貫通穴113を摺動面として回動可能な構造である。ブッシュ151が回動することにより、偏心ピン152の本体部153の中心P2は、ブッシュ151の中心P3を中心として、半径Yの円弧状の軌跡C1(図11の二点鎖線円)を描いて移動する。また、ブッシュ151を固定して、偏心ピン152の本体部153の中心P2を中心として、偏心ピン152をブッシュ151のピン穴151aを摺動面として廻せば、偏心ピン152の先端部154の中心P1は、本体部153の中心P2を中心として、半径Xの円弧状の軌跡C2(図11の点線円)を描いて移動する。

[0059] すなわち、サポート112部に対して、中心P3廻りにブッシュ151を回動させつつ、ブッシュ151に対して偏心ピン152を本体部153の中心P2廻りに回動させれば、偏心ピン152の先端部154の中心P1は、ブッシュ151の中心P3を中心として、半径(X+Y)の円形内を移動する。

つまり、上流側内側隔壁110のサポート部112の貫通穴113の中心(ブッシュ151の中心P3)と隔壁側支持部材142の先端部穴142aの中心(先端部154の中心P1)の間の距離が、長さ(X+Y)の範囲内であれば、偏心構造を備えた2つの部材の組合せにより、両者の間の偏差(

中心 P 1 と P 3 のずれ) が零となるように位置合わせが可能である。なお、隔壁側支持部材 1 4 2 と上流側内側隔壁 1 1 0 の製作誤差を考慮して、ブッシュ 1 5 1 と偏心ピン 1 5 2 の偏心長さ X、Y を選定すればよい。

[0060] この動作により、ブッシュ 1 5 1 と偏心ピン 1 5 2 を個別に操作して、先端部 1 5 4 の中心 P 1 とブッシュ 1 5 1 の中心 P 3 が一致する位置が、上流側内側隔壁 1 1 0 の正確な位置になる。複数の内側隔壁位置決め部材 1 5 0 の位置決め動作を行って、上流側内側隔壁 1 1 0 の隔壁側支持部材 1 4 2 に対する位置を決めた後、他のボルト 1 4 3 を用いて上流側内側隔壁 1 1 0 をタービン軸方向の下流側から隔壁側支持部材 1 4 2 に取付けることにより、上流側内側隔壁 1 1 0 と動翼 1 2 のクリアランス調整が終了する。上述のように、隔壁支持部材 1 4 2 に対して、上流側内側隔壁 1 1 0 をタービン軸方向の下流側から、ボルト 1 4 3 および内側隔壁位置決め部材 1 5 0 等の支持部材で固定しているので、これらの支持部材を排気室側に設ける必要がない。このため、排気室内を流れる蒸気流の流れが支持部材で乱されるおそれなく、タービン効率が低下することはない。

[0061] 次に、図 1 2 および図 1 3 を用いて、下流側支持構造 1 6 0 (第 2 支持構造) を説明する。下流側内側隔壁 1 2 0 は、上述のように、水平分割面 3 1 で周方向に 2 分割された構造である。図 1 3 は、図 1 2 に示す H 部の拡大図で、下流側内側隔壁 1 2 0 と車室 1 0 との間の支持構造を示すものである。下流側内側隔壁 1 2 0 は、その外壁に径方向の外側に突出するベース板 1 6 1 を備え、下流側支持構造 1 6 0 を介して車室 1 0 に固定されている。前記ベース板 1 6 1 は、2 分割された上流側内側隔壁 1 1 0 の周方向の両端と同じ位置で、水平分割面 3 1 に対して平行になるように、下流側内側隔壁 1 2 0 の径方向外側に固定されている。ベース板 1 6 1 には、下流側内側隔壁 1 2 0 を車室 1 0 側に固定するボルト 1 6 2 が貫通可能なボルト穴 1 6 2 a が形成されている。

[0062] 下流側支持構造 1 6 0 は、車室 1 0 の水平分割面 3 1 近傍で、上半車室 1 0 A および下半車室 1 0 B の第 2 ケーシング 2 2 の径方向の内側近傍に取付

けられる。下流側支持構造 160 は、第 2 ケーシング 22 に固定される車室固定板 163 と、ベース板 161 を車室固定板 163 に締結するボルト 162 と前記ベース板 161 と前記車室固定板 163 の間に挿入される調整板 164 と、から構成される。車室固定板 163 は、第 2 ケーシング 22 の内壁に固定され、内壁から水平分割面 31 に対して平行になる方向で、タービン軸中心に向かって立設する板状部材である。車室固定板 163 は、前記ボルト 162 が螺合可能な雌ねじを有するボルト穴 162a を備える。調整板 164 は、車室固定板 163 とベース板 161 の間に挿入され、上流側内側隔壁 110 の内周面と下流側内側隔壁 120 の内周面および内側ケーシング 101 の内周面が、ほぼ面一となって円滑な面が形成されるよう、下流側内側隔壁 120 の径方向の位置を調整できる。適切な厚みの調整板を選定すれば、それぞれの内周面の流れ方向の合わせ面の凹凸を修正して、排気室 8 内を流れる蒸気 S の流れの乱れを抑制できる。

[0063] なお、内側隔壁を車室に組付ける際は、上半車室 10A および下半車室 10B を分割し開放した状態で、それぞれの車室について組み付ける。まず、内側隔壁位置決め部材 150 を用いて、隔壁支持部材 142 に対する上流側内側隔壁 110 の正確な位置を決定して、偏心ピン 152 で上流側内側隔壁 110 を隔壁支持部材 142 に固定する。次に、上流側内側隔壁 110 を隔壁側支持部材 142 に軸方向の下流側から上流側に向けてボルト 143 で締め込み、取付ける。上流側内側隔壁 110 を取り付けた後、下流側内側隔壁 120 は下流側支持構造 160 を介して車室に取付けられる。下流側内側隔壁 120 は、車室固定板 163 とベース板 161 に形成されたボルト穴 162a にボルト 162 を挿通させ、車室固定板 163 に設けた雌ねじ穴にボルト 162 を螺合させ、固定する。なお、取付けの際は、車室固定板 163 とベース板 161 の間に適正な厚みの調整板 164 を挿入して、上流側内側隔壁 110 と下流側内側隔壁 120 の排気室側の内周面とが、面一となるように調整することが好ましい。下流側内側隔壁 120 の取付けが終了したら、上半車室 10A と下半車室 10B を一体化して、フランジ締結ボルトでフラ

ンジ１０Ａ１、１０Ｂ１を締結して、車室１０の組立が終了する。車室の分解は、組立の逆の手順で行えばよい。

[0064] 内側隔壁１００を交換する際は、下流側の下流側内側隔壁１２０を取り外せば、上流側内側隔壁１１０を軸方向から容易に取り外すことができる。第一実施形態の場合は、内側隔壁全体を一時に取り外す必要があるが、本実施形態の場合は、個別に取り外せるので、交換作業が容易である。また、メンテナンスの際は、上流側内側隔壁１１０のみ交換すればよいので、第一実施形態の場合より本実施形態の方が、コスト面で有利である。

[0065] 以上、本発明の第一実施形態および第二実施形態について詳細に説明したが、本発明はこれに限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変形を行ってもよいのはいうまでもない。なお、上述の実施形態は、ドレンが溜まりやすい低圧車室に好適に適用可能であるが、他の車室に適用してもよい。

[0066] 上述の実施形態では、上流側支持構造４０Ａ、４０Ｂ、１４０及び下流側支持構造５０Ａ、５０Ｂ、１６０を介して内側隔壁３０、１００を支持する構成としたが、支持構造はタービン軸方向Ｌに３つ以上設けてもよく、支持構造の設置数及び設置位置は上記構成に限定されるものではない。

[0067] また、上述の実施形態では、内側隔壁３０、１００が支持構造４０、５０、１４０、１６０によって車室１０に支持される支持構造を有する例について説明したが、他の構成の支持構造によって内側隔壁３０、１００が車室１０に支持されるようにしてもよい。

例えば、図１４に示すような環状部材７０によって、内側隔壁３０、１００が車室１０に支持されるようにしてもよい。ここで、図１４は環状部材７０を示す斜視図である。なお、環状部材７０以外の構成については、上述した符号と同一の符号を用いて説明する。環状部材７０は、上半側半環状部材７０Ａと下半側半環状部材７０Ｂとから構成され、いずれの部材７０Ａ、７０Ｂも車室１０側に取り付けられ、車室１０から内周側に張り出して設置される。環状部材７０にはタービン軸方向Ｌに連通する開口７２が周方向に複

数設けられている。内側隔壁 30, 100 は、この環状部材 70 を介して車室 10 に対して周方向全周に亘って支持されるので、内側隔壁 30, 100 の車室 10 へのより安定した固定が可能となる。

符号の説明

[0068]	1	軸流排気タービン	
	2	ロータ	
	3	ディスク	
	4	翼列	
	6	蒸気通路	
	8	排気室	
	10	車室	
	10A	上半車室	
	10B	下半車室	
	12	動翼	
	12a	最終段動翼	
	14	静翼	
	14a	最終段静翼	
	30	内側隔壁	
	30A	上半隔壁	
	30B	下半隔壁	
	31	水平分割面	
	32	リブ	
	34	ドレン流路	
	36, 38	間隙	
	40A, 40B, 140	上流側支持構造（第 1 支持構造）	
	50A, 50B, 160	下流側支持構造（第 2 支持構造）	
	41, 51	支持棒	
	42A, 42B, 52A, 52B	車室側支持部材	

- 4 3 A 嵌合溝
- 4 4 A, 5 4 A 第 1 キー溝（上流側第 1 キー溝、下流側第 1 キー溝）
- 4 4 B, 5 4 B 第 2 キー溝（上流側第 2 キー溝、下流側第 2 キー溝）
- 4 5 A, 4 5 B, 5 5 A, 5 5 B, 1 4 2 隔壁側支持部材
- 4 6 A, 5 6 A 突出部
- 4 8 A, 5 8 A 第 1 キー（上流側第 1 キー、下流側第 1 キー）
- 4 8 B, 5 8 B 第 2 キー（上流側第 2 キー、下流側第 2 キー）
- 4 9 A, 5 9 A, 4 9 B, 5 9 B, 1 4 3, 1 6 2 ボルト
- 7 0 環状部材
- 7 0 A, 7 0 B 半環状部材（上半側半環状部材、下半側半環状部材）
- 7 2 開口
- 1 0 0 内側隔壁
- 1 0 1 内側ケーシング
- 1 0 2 支持棒
- 1 1 0 上流側内側隔壁
- 1 1 1 ガイド部
- 1 1 2 サポート部
- 1 1 3 貫通穴
- 1 2 0 下流側内側隔壁
- 1 2 1 補強板
- 1 4 1 支持棒
- 1 4 2 a 先端部穴
- 1 5 0 内側隔壁位置決め部材
- 1 5 1 ブッシュ
- 1 5 1 a ピン穴
- 1 5 1 b 調整穴
- 1 5 2 偏心ピン
- 1 5 3 本体部

1 5 4	先端部
1 5 5	把持部
1 6 1	ベース板
1 6 2 a	ボルト穴
1 6 3	車室固定板
1 6 4	調整板
1 6 5	補強リブ
P 1	先端部中心
P 2	本体部中心
P 3	ブッシュ中心

請求の範囲

- [請求項1] 動翼及び静翼が配列される蒸気通路と、
前記蒸気通路の下流側に設けられ、前記蒸気通路からの蒸気をタービン軸方向に沿って排出する排気室と、
前記蒸気通路及び前記排気室を内部に有する車室と、
前記車室の内周側に設けられ、前記排気室に面する内側隔壁とを備え、
前記車室と前記内側隔壁との間に、前記蒸気通路から回収されたドレンが通過可能なドレン流路が形成されていることを特徴とする軸流排気タービン。
- [請求項2] 前記車室から内周側に張り出す複数の支持部をさらに備え、
前記内側隔壁は、前記複数の支持部を介して前記車室に支持されていることを特徴とする請求項1に記載の軸流排気タービン。
- [請求項3] 前記ドレンは、隣接する前記支持部を構成する支持棒の間を通過して前記ドレン流路に導かれることを特徴とする請求項2に記載の軸流排気タービン。
- [請求項4] 前記車室から内周側に張り出すとともに、前記ドレンが通過可能な開口が設けられた環状部材をさらに備え、
前記内側隔壁は、前記環状部材を介して前記車室に支持されていることを特徴とする請求項1に記載の軸流排気タービン。
- [請求項5] 前記車室側の部材及び前記内側隔壁側の部材の一方に、前記タービン軸方向に段差を有する嵌合溝が設けられ、前記車室側の部材及び前記内側隔壁側の部材の他方に、前記嵌合溝に嵌合する突出部が設けられ、前記嵌合溝及び前記突出部が嵌合していることを特徴とする請求項1に記載の軸流排気タービン。
- [請求項6] 前記車室は、水平分割面において分割可能な上半車室と下半車室とを含み、
前記内側隔壁は、水平分割面において分割可能な上半隔壁と下半隔

壁とを含み、

前記水平分割面において、前記上半車室側の部材と前記上半隔壁とにまたがって形成された第1キー溝と、前記下半車室側の部材と前記下半隔壁とにまたがって形成された第2キー溝とに、それぞれ、第1キー及び第2キーが嵌合していることを特徴とする請求項1に記載の軸流排気タービン。

[請求項7] 前記第1キーは前記上半車室側の部材に締結され、前記第1キーによって前記上半隔壁の荷重を支持するようにしたことを特徴とする請求項6に記載の軸流排気タービン。

[請求項8] 前記第1キー溝は、上流側の前記上半隔壁と前記上半車室側部材とにまたがって配置される上流側第1キー溝と、下流側の前記上半隔壁と前記上半車室側部材とにまたがって配置される下流側第1キー溝より形成され、前記上流側第1キー溝に上流側第1キーが嵌合し、前記下流側第1キー溝に下流側第1キーが嵌合し、

前記第2キー溝は、上流側の前記下半隔壁と前記下半車室側部材とにまたがって配置される上流側第2キー溝と、下流側の前記下半隔壁と前記下半車室側部材とにまたがって配置される下流側第2キー溝より形成され、前記上流側第2キー溝に上流側第2キーが嵌合し、前記下流側第2キー溝に下流側第2キーが嵌合していることを特徴とする請求項6または7のいずれか一項に記載の軸流排気タービン。

[請求項9] 前記内側隔壁は、少なくとも前記タービン軸方向に垂直な面に沿って2つ以上のセグメントに分割されている請求項1乃至4の何れか一項に記載の軸流排気タービン。

[請求項10] 前記内側隔壁の前記セグメントのうち、前記蒸気通路の上流側に配置された上流側内側隔壁は、前記タービン軸方向の下流側から第1支持構造に着脱自在に取り付けられている請求項9に記載の軸流排気タービン。

[請求項11] 前記内側隔壁の前記セグメントのうち、前記上流側内側隔壁に対し

て前記蒸気通路の下流側に配置された下流側内側隔壁は、前記車室から内周側に張り出す第2支持構造を介して前記車室に支持されている請求項10に記載の軸流排気タービン。

[請求項12] 前記上流側内側隔壁は、偏心構造を備えた2つの部材を含む位置決め部材を備える請求項10に記載の軸流排気タービン。

[請求項13] 前記第2支持構造は、前記下流側内側隔壁を径方向に関して位置決め可能な調整板を備えている請求項11に記載の軸流排気タービン。

補正された請求の範囲
[2013年11月11日(11.11.2013)国際事務局受理]

- [請求項 1] (補正後) 動翼及び静翼が配列される蒸気通路と、
 前記蒸気通路の下流側に設けられ、前記蒸気通路からの蒸気をタービン軸方向に沿って排出する排気室と、
 前記蒸気通路を形成する第1ケーシング及び前記排気室を形成する第2ケーシングとから形成される車室と、
 前記車室の前記第2ケーシングの内周側に設けられ、前記排気室に面する内側隔壁とを備え、
 前記車室の前記第2ケーシングと前記内側隔壁との間に、前記蒸気通路から回収されたドレンが通過可能なドレン流路が形成され、
 前記内側隔壁は、前記車室の前記第2ケーシングに着脱可能に支持されていることを特徴とする軸流排気タービン。
- [請求項 2] 前記車室から内周側に張り出す複数の支持部をさらに備え、
 前記内側隔壁は、前記複数の支持部を介して前記車室に支持されていることを特徴とする請求項1に記載の軸流排気タービン。
- [請求項 3] 前記ドレンは、隣接する前記支持部を構成する支持棒の間を通過して前記ドレン流路に導かれることを特徴とする請求項2に記載の軸流排気タービン。
- [請求項 4] 前記車室から内周側に張り出すとともに、前記ドレンが通過可能な開口が設けられた環状部材をさらに備え、
 前記内側隔壁は、前記環状部材を介して前記車室に支持されていることを特徴とする請求項1に記載の軸流排気タービン。
- [請求項 5] 前記車室側の部材及び前記内側隔壁側の部材の一方に、前記タービン軸方向に段差を有する嵌合溝が設けられ、前記車室側の部材及び前記内側隔壁側の部材の他方に、前記嵌合溝に嵌合する突出部が設けられ、前記嵌合溝及び前記突出部が嵌合していることを特徴とする請求項1に記載の軸流排気タービン。
- [請求項 6] 前記車室は、水平分割面において分割可能な上半車室と下半車室とを含み、
 前記内側隔壁は、水平分割面において分割可能な上半隔壁と下半

隔壁とを含み、

前記水平分割面において、前記上半車室側の部材と前記上半隔壁とにまたがって形成された第1キー溝と、前記下半車室側の部材と前記下半隔壁とにまたがって形成された第2キー溝とに、それぞれ、第1キー及び第2キーが嵌合していることを特徴とする請求項1に記載の軸流排気タービン。

[請求項7] 前記第1キーは前記上半車室側の部材に締結され、前記第1キーによって前記上半隔壁の荷重を支持するようにしたことを特徴とする請求項6に記載の軸流排気タービン。

[請求項8] 前記第1キー溝は、上流側の前記上半隔壁と前記上半車室側部材とにまたがって配置される上流側第1キー溝と、下流側の前記上半隔壁と前記上半車室側部材とにまたがって配置される下流側第1キー溝より形成され、前記上流側第1キー溝に上流側第1キーが嵌合し、前記下流側第1キー溝に下流側第1キーが嵌合し、

前記第2キー溝は、上流側の前記下半隔壁と前記下半車室側部材とにまたがって配置される上流側第2キー溝と、下流側の前記下半隔壁と前記下半車室側部材とにまたがって配置される下流側第2キー溝より形成され、前記上流側第2キー溝に上流側第2キーが嵌合し、前記下流側第2キー溝に下流側第2キーが嵌合していることを特徴とする請求項6または7のいずれか一項に記載の軸流排気タービン。

[請求項9] 前記内側隔壁は、少なくとも前記タービン軸方向に垂直な面に沿って2つ以上のセグメントに分割されている請求項1乃至4の何れか一項に記載の軸流排気タービン。

[請求項10] (補正後) 前記内側隔壁の前記セグメントのうち、前記蒸気通路の上流側に配置された上流側内側隔壁は、第2ケーシング内側に固定された第1支持構造を介して車室に着脱自在に取り付けられている請求項9に記載の軸流排気タービン。

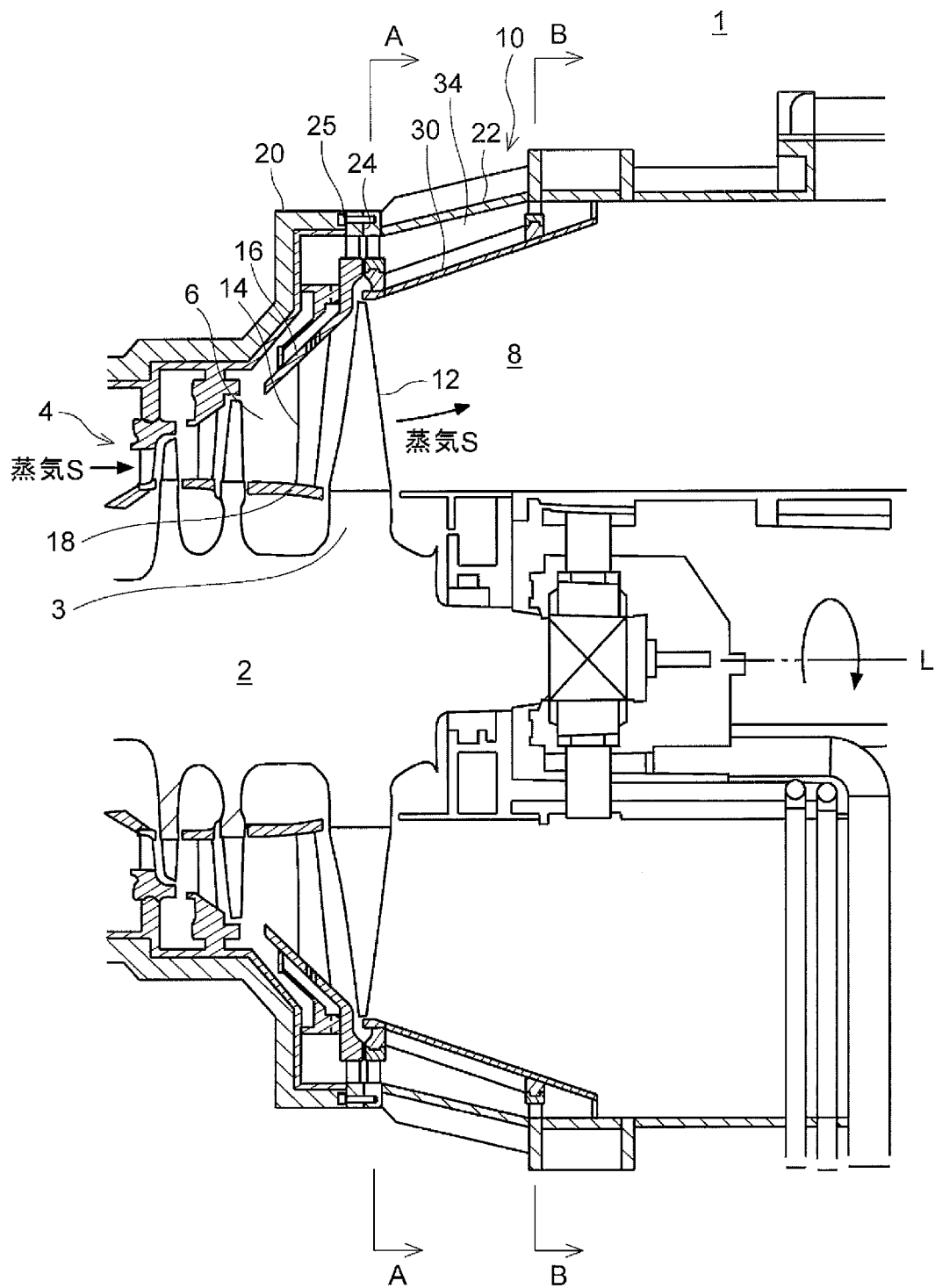
[請求項11] 前記内側隔壁の前記セグメントのうち、前記上流側内側隔壁に対して前記蒸気通路の下流側に配置された下流側内側隔壁は、前記車室から内周側に張り出す第2支持構造を介して前記車室に支持されている請求項10に記載の軸流排気タービン。

[請求項12] 前記上流側内側隔壁は、偏心構造を備えた2つの部材を含む位置

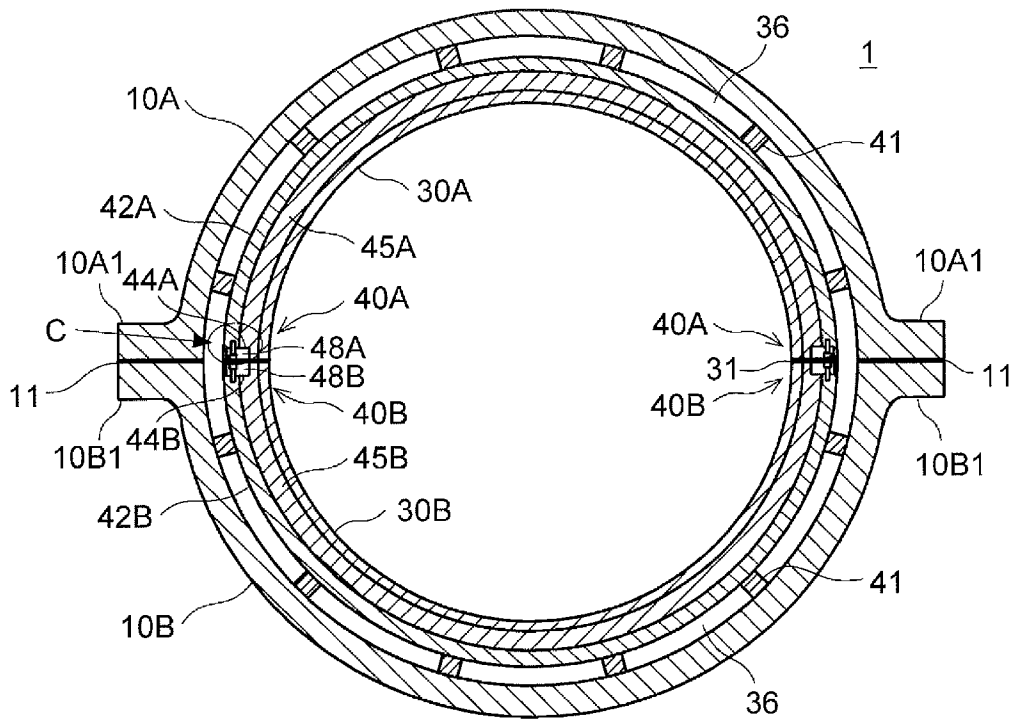
決め部材を備える請求項 10 に記載の軸流排気タービン。

[請求項 13] 前記第 2 支持構造は、前記下流側内側隔壁を径方向に関して位置決め可能な調整板を備えている請求項 11 に記載の軸流排気タービン。

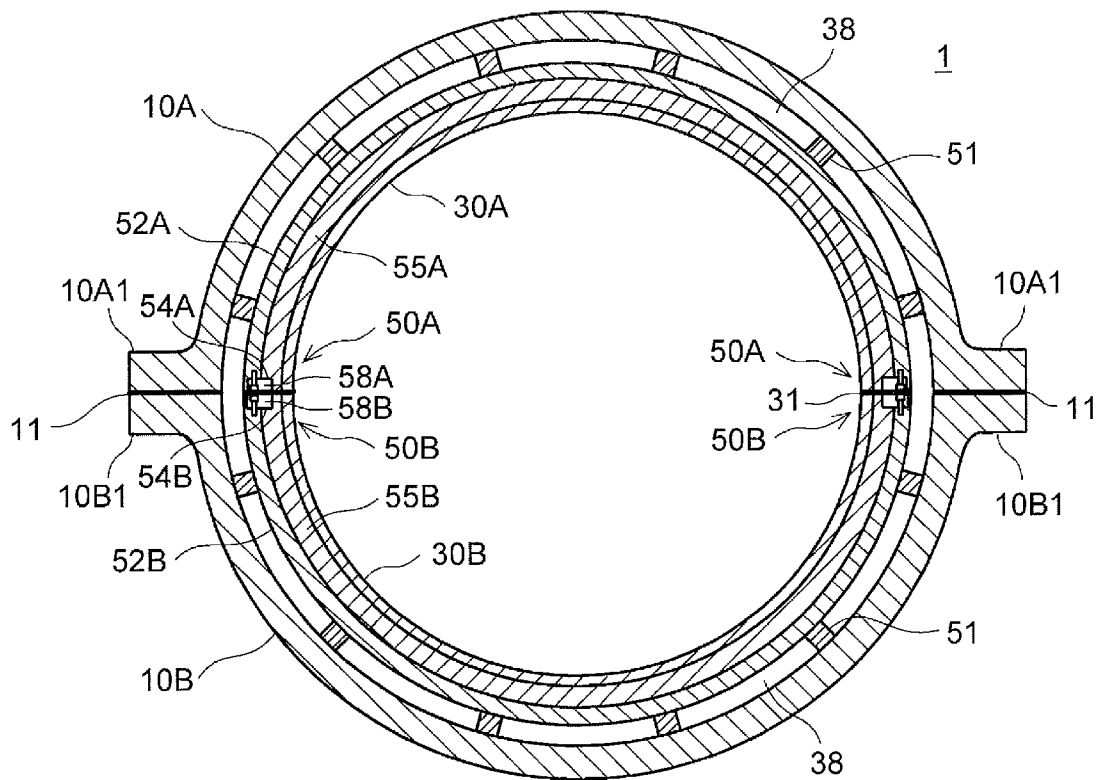
[図1]



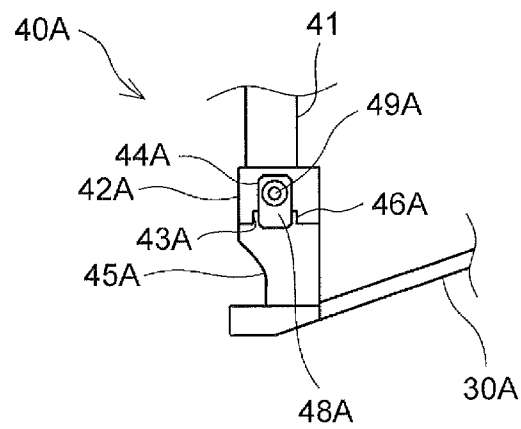
[図2]



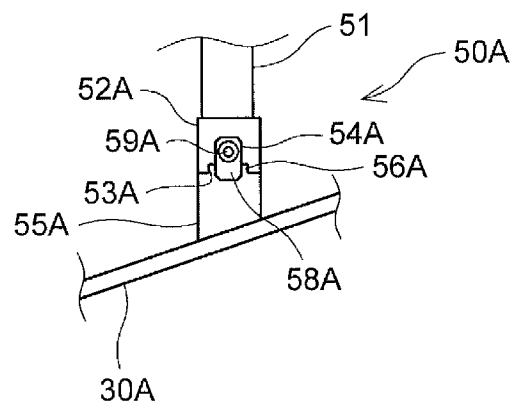
[図3]



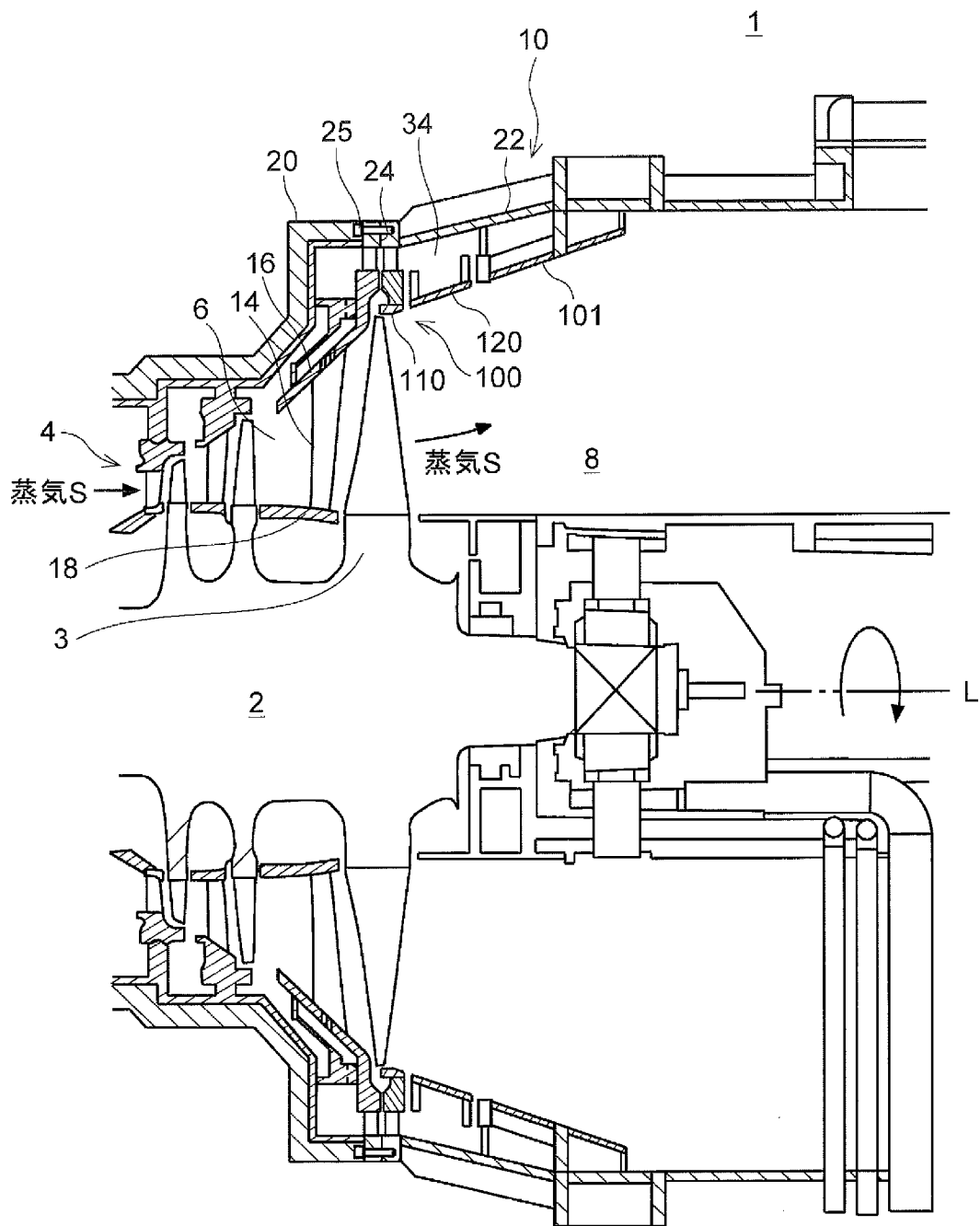
[図6]



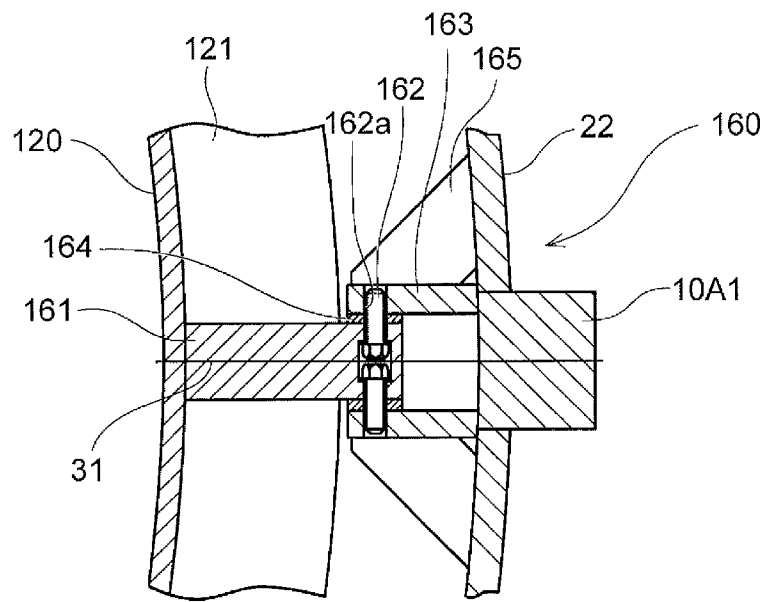
[図7]



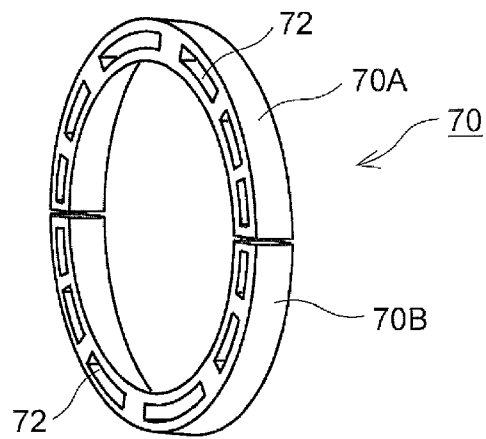
[図8]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/061361

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01D25/32 (2006.01) i, F01D9/02 (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)

F01D25/32, F01D9/02

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 A	JP 11-13415 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 19 January 1999 (19.01.1999), paragraphs [0013] to [0018]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-4 5 6-13
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 116195/1982 (Laid-open No. 22902/1984) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 13 February 1984 (13.02.1984), specification, page 1, line 17 to specification, page 3, line 6; fig. 1 to 2 (Family: none)	1, 9 2-8, 10-13

☒ 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
19 July, 2013 (19.07.13)

Date of mailing of the international search report
30 July, 2013 (30.07.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/061361

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-113696 A (Hitachi, Ltd.), 28 April 2005 (28.04.2005), fig. 1 (Family: none)	5
Y	JP 2011-89425 A (Hitachi, Ltd., Central Research Institute of Electric Power Industry), 06 May 2011 (06.05.2011), fig. 2 (Family: none)	5
A	JP 2004-211586 A (Toshiba Corp., Toshiba Aitekku Kabushiki Kaisha), 29 July 2004 (29.07.2004), entire text; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/061361

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claim 1 does not have a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, since the invention is disclosed in JP 11-13415 A or Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 116195/1982 (Laid-open No. 22902/1984).

Accordingly, the following five inventions (invention groups) are involved in claims.

Meanwhile, the invention of claim 1 having no special technical feature is classified into invention 1.

(Continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/061361

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

(Invention 1) the inventions according to claims 1 to 3: An axial exhaust turbine having the matters specifying the invention of claim 2.

(Invention 2) the invention according to claim 4: An axial exhaust turbine having the matters specifying the invention of claim 4.

(Invention 3) the invention according to claim 5: An axial exhaust turbine having the matters specifying the invention of claim 5.

(Invention 4) the inventions according to claims 6 to 8: An axial exhaust turbine having the matters specifying the invention of claim 6.

(Invention 5) the inventions according to claims 9 to 13: An axial exhaust turbine having the matters specifying the invention of claim 9.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F01D25/32 (2006.01)i, F01D9/02 (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. F01D25/32, F01D9/02

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 Y A	JP 11-13415 A (富士電機株式会社) 1999.01.19, 段落【0013】 - 【0018】, 図 1-2 (ファミリーなし)	1-4 5 6-13
X A	日本国実用新案登録出願57-116195号(日本国実用新案登録出願公開 59-22902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) 1984.02.13, 明細書第1頁第17行-明細書第3頁第6行, 第1-2図 (ファミリーなし)	1, 9 2-8, 10-13

☒ 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 9 . 0 7 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 7 . 2 0 1 3

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)

出口 昌哉

3 T

9 0 3 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 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	JP 2005-113696 A (株式会社日立製作所) 2005.04.28, 図1 (ファミリーなし)	5
Y	JP 2011-89425 A (株式会社日立製作所, 財団法人電力中央研究所) 2011.05.06, 図2 (ファミリーなし)	5
A	JP 2004-211586 A (株式会社東芝, 東芝アイテック株式会社) 2004.07.29, 全文, 図1-11 (ファミリーなし)	1-13

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明は、JP 11-13415 A、又は、日本国実用新案登録出願 57-116195 号(日本国実用新案登録出願公開 59-22902 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に開示されているから、PCT規則13.2の第2文の意味において、特別な技術的特徴を有していない。

したがって、請求の範囲には、以下の5の発明（群）が含まれる。

なお、特別な技術的特徴を有していない請求項1に係る発明は、発明1に区分する。

- （発明1）請求項1～3に係る発明：請求項2に係る発明特定事項を有する軸流排気タービン。
- （発明2）請求項4に係る発明：請求項4に係る発明特定事項を有する軸流排気タービン。
- （発明3）請求項5に係る発明：請求項5に係る発明特定事項を有する軸流排気タービン。
- （発明4）請求項6～8に係る発明：請求項6に係る発明特定事項を有する軸流排気タービン。
- （発明5）請求項9～13に係る発明：請求項9に係る発明特定事項を有する軸流排気タービン。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。