

(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
2025年1月16日(16.01.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/013583 A1

(51) 国際特許分類:

F02C 7/18 (2006.01)

F01D 25/12 (2006.01)

F01D 9/02 (2006.01)

F02C 6/06 (2006.01)

F01D 9/06 (2006.01)

INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2024/022717

(22) 国際出願日:

2024年6月24日(24.06.2024)

(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 2023-114015 2023年7月11日(11.07.2023) JP

(71) 出願人 (KR についてののみ): 三菱パワー株式会社 (**mitsubishi power, LTD.**) [JP/JP]; 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 Tokyo (JP).

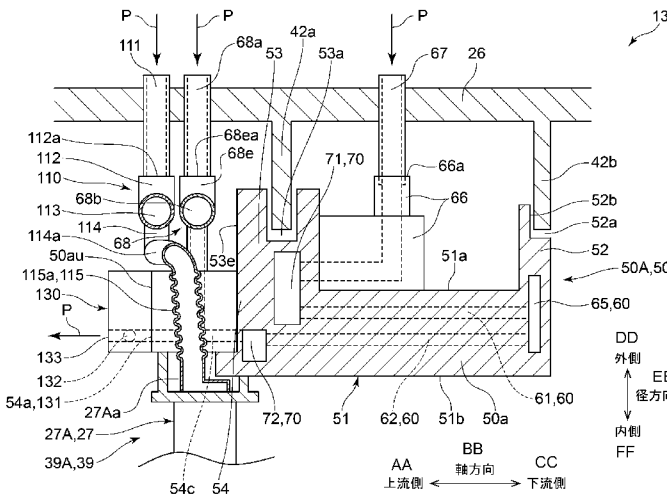
(72) 発明者: 北川 和樹 (**KITAGAWA, Kazuki**); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 国貞 安将 (**KUNISADA, Yasumasa**); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).

(71) 出願人 (KR を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社 (**mitsubishi heavy**

(74) 代理人: S S I P 弁理士法人 (**SSIP PATENT ATTORNEY CORPORATION**); 〒1080073 東

(54) Title: GAS TURBINE

(54) 発明の名称: ガスタービン



AA Upstream side
BB Axial direction
CC Downstream side
DD Outside
EE Radial direction
FF Inside

(57) Abstract: A first blade ring part includes a blade ring cooling flow passage for cooling the first blade ring part, a bypass flow passage for bypassing the blade ring part, a stationary blade cooling medium supply flow passage for supplying a cooling medium to a first stage stationary blade, and a plurality of combustor connection parts arranged in the circumferential direction. The stationary blade cooling medium supply flow passage has a first supply pipe for receiving the cooling medium, a first connection pipe for supplying the cooling medium in the circumferential direction, a plurality of stationary blade connection parts connected to the first connection pipe, and a plurality of stationary blade inlet connection pipes for respectively connecting the plurality of stationary blade connection parts and the cooling medium inlets of the plurality of first stage stationary blades. The combustor connection part has an inlet hole for receiving the cooling medium from the blade ring cooling flow passage and/or the bypass flow passage, and a discharge hole for discharging the cooling

京都港区三田三丁目 1 3 番 1 6 号 三田 4
3MTビル 1 3 階 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

medium to the cooling flow passage of a combustor.

(57) 要約: 第 1 翼環部は、第 1 翼環部を冷却する翼環冷却流路と、翼環部を迂回するバイパス流路と、第 1 段静翼に冷却媒体を供給する静翼冷却媒体供給流路と、周方向に配置される複数の燃焼器接続部とを含む。静翼冷却媒体供給流路は、冷却媒体を受け入れる第 1 供給配管と、周方向に冷却媒体を供給する第 1 接続管と、第 1 接続管に接続された複数の静翼接続部と、複数の静翼接続部と複数の第 1 段静翼の冷却媒体入口とをそれぞれ接続する複数の静翼入口接続管とを有する。燃焼器接続部は、翼環冷却流路又はバイパス流路の少なくともいずれか一方から冷却媒体を受け入れる入口孔と、燃焼器の冷却流路に冷却媒体を排出する排出孔とを有する。

明 細 書

発明の名称：ガスタービン

技術分野

[0001] 本開示は、ガスタービンに関する。

本願は、2023年7月11日に日本国特許庁に出願された特願2023-114015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] ガスタービンは、圧縮機と燃焼器とタービンとを有している。圧縮機は、空気を取り込んで圧縮し、高温高圧の圧縮空気とする。燃焼器は、この圧縮空気に対して燃料を供給して燃焼させる。タービンは、圧縮空気の燃焼により発生した高温高圧の燃焼ガスによって回転する。タービンの回転により、熱エネルギーが回転エネルギーに変換される。

[0003] このようなガスタービンは、ロータの外周側を覆うケーシングと、ケーシングの内周側に固定され、複数の動翼段のそれぞれの上流側に配置される複数の静翼段とを有する。ケーシングの内周側には、回転軸を中心として環状に形成され、動翼段及び静翼段を覆う複数の翼環部が配置される。翼環部の内部には、翼環部を冷却する冷却媒体を流通させる流路が回転軸の軸線方向に形成されている（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：特許第5457965号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 翼環部には、翼環部が覆う静翼段の複数の静翼が取り付けられている。そのため、翼環部に取り付けられている複数の静翼にも冷却媒体を供給して冷却することが望まれる。

[0006] 本開示の少なくとも一実施形態は、上述の事情に鑑みて、ガスタービンの

翼環部及び翼環部に取り付けられた複数の静翼を効率的に冷却することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0007] 本開示の少なくとも一実施形態に係るガスタービンは、
- 空気を圧縮する圧縮機と、
 - 燃料と前記圧縮機が圧縮した圧縮空気とを混合して燃焼する燃焼器と、
 - 前記燃焼器が生成した燃焼ガスにより回転するタービンと、
 - 前記タービンの回転により回転軸の周方向に回転するロータ本体と、前記回転軸の軸線方向に並んで前記ロータ本体に固定される複数の動翼段とを有するロータと、
 - 前記ロータの外周側を覆うケーシングと、
 - 前記ケーシングの内周側に固定され、複数の前記動翼段のそれぞれに対し前記軸線方向の上流側に配置される複数の静翼段と、
 - 前記ケーシングに設けられ、前記回転軸を中心として環状に形成され、前記動翼段及び前記静翼段を覆う複数の翼環部と、を備え、
 - 前記複数の翼環部は、前記複数の静翼段の内、第1静翼段を覆う第1翼環部を含み、
 - 前記第1静翼段は、複数の第1段静翼を含み、
 - 前記第1翼環部は、
 - 前記第1翼環部を冷却する翼環冷却流路と、
 - 前記第1翼環部を迂回するバイパス流路と、
 - 前記複数の第1段静翼に冷却媒体を供給する静翼冷却媒体供給流路と、
 - 前記周方向に配置される複数の燃焼器接続部と、
- を含み、
- 前記静翼冷却媒体供給流路は、
 - 前記冷却媒体を受け入れる第1供給配管と、
 - 前記周方向に前記冷却媒体を供給する第1接続管と、
 - 前記第1接続管に接続された複数の静翼接続部と、

前記複数の静翼接続部と前記複数の第 1 段静翼の冷却媒体入口とをそれぞれ接続する複数の静翼入口接続管と、
を有し、

前記バイパス流路は、前記冷却媒体を受け入れる、前記第 1 供給配管とは異なる第 2 供給配管を有し、

前記翼環冷却流路は、前記冷却媒体を受け入れる、前記第 1 供給配管及び前記第 2 供給配管とは異なる第 3 供給配管を有し、

前記複数の燃焼器接続部のそれぞれは、

前記翼環冷却流路、又は、前記バイパス流路の少なくともいずれか一方から前記冷却媒体を受け入れる入口孔と、

前記燃焼器の冷却流路に前記冷却媒体を排出する排出孔と、
を有する。

発明の効果

[0008] 本開示の少なくとも一実施形態によれば、ガスタービンの翼環部及び翼環部に取り付けられた複数の静翼を効率的に冷却できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本実施形態に係るガスタービンの全体構成を表す概略図である。

[図2]タービンの翼環部の周辺を示す断面図である。

[図3]翼環部の斜視図である。

[図4A]翼環部の内部構造、及びバイパス流路と静翼冷却媒体供給流路について説明するための模式的な断面図である。

[図4B]バイパス流路について説明するための模式的な断面図である。

[図4C]静翼冷却媒体供給流路について説明するための模式的な断面図である。
。

[図5]径方向外側から見た燃焼器接続部 130 を模式的に示した図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、添付図面を参照して本開示の幾つかの実施形態について説明する。
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、本開示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。

例えば、「ある方向に」、「ある方向に沿って」、「平行」、「直交」、「中心」、「同心」或いは「同軸」等の相対的或いは絶対的な配置を表す表現は、厳密にそのような配置を表すのみならず、公差、若しくは、同じ機能が得られる程度の角度や距離をもって相対的に変位している状態も表すものとする。

例えば、「同一」、「等しい」及び「均質」等の物事が等しい状態であることを表す表現は、厳密に等しい状態を表すのみならず、公差、若しくは、同じ機能が得られる程度の差が存在している状態も表すものとする。

例えば、四角形状や円筒形状等の形状を表す表現は、幾何学的に厳密な意味での四角形状や円筒形状等の形状を表すのみならず、同じ効果が得られる範囲で、凹凸部や面取り部等を含む形状も表すものとする。

一方、一の構成要素を「備える」、「具える」、「具備する」、「含む」、又は、「有する」という表現は、他の構成要素の存在を除外する排他的な表現ではない。

[0011] 図1は、本実施形態に係るガスタービン100の全体構成を表す概略図である。図1に示すように、ガスタービン100は、圧縮機11と、燃焼器12と、タービン13とを備える。ガスタービン100は、不図示の発電機が連結され、当該発電機により発電可能となっている。

[0012] 圧縮機11は、空気を取り込む吸気室20を有し、圧縮機車室21内に入口案内翼（IGV：Inlet Guide Vane）22が配置されると共に、複数の静翼23と複数の動翼24が空気の流動方向（後述するロータ32の軸方向）に交互に配置されてなり、その外側に抽気室25が設けられている。この圧縮機11は、吸気室20から取り込まれた空気を圧縮することで高温・高圧の圧縮空気を生成し、車室14に供給する。

[0013] 燃焼器12は、圧縮機11で圧縮され車室14に溜められた高温・高圧の圧縮空気と燃料とが供給され、燃焼することで、燃焼ガスを生成する。ター

ビン 13 は、タービン車室 26 内に複数の静翼 27 を含む静翼段 39 と複数の動翼 28 を含む動翼段 38 が燃焼ガスの流動方向（後述するロータ 32 の軸方向）に交互に配置されている。そして、このタービン車室 26 は、燃焼ガスの流れ方向の下流側に排気車室 29 を介して排気室 30 が配置されており、排気室 30 は、タービン 13 に連結する排気ディフューザ 31 を有している。このタービンは、燃焼器 12 からの燃焼ガスにより駆動し、同軸上に連結された発電機（図示せず）を駆動する。

[0014] 圧縮機 11 と燃焼器 12 とタービン 13 並びに排気室 30 の中心部を貫通するように、ロータ（回転軸）32 が配置されている。ロータ 32 は、回転軸 C の軸回り方向（以下、「軸回り方向」又は「周方向」と表記する）に回転可能である。具体的には、ロータ 32 は、圧縮機 11 側の端部が軸受部 33 により回転自在に支持されると共に、排気室 30 側の端部が軸受部 34 により回転自在に支持される。そして、このロータ 32 は、圧縮機 11 にて、各動翼 24 が装着されたディスクが複数重ねられて固定されている。また、タービン 13 にて、各動翼 28 が装着されたディスクが複数重ねられて固定されており、吸気室 20 側の端部に発電機（図示せず）の駆動軸が連結されている。

[0015] そして、このガスタービン 100 は、圧縮機 11 の圧縮機車室 21 が脚部 35 に支持され、タービン 13 のタービン車室 26 が脚部 36 により支持され、排気室 30 が脚部 37 により支持されている。

[0016] 従って、圧縮機 11 にて、吸気室 20 から取り込まれた空気が、入口案内翼 22、複数の静翼 23 と動翼 24 を通過して圧縮されることで高温・高圧の圧縮空気となる。燃焼器 12 にて、この圧縮空気に対して所定の燃料が供給され、燃焼する。タービン 13 にて、燃焼器 12 で生成された高温・高圧の燃焼ガス G が、タービン 13 における複数の静翼 27 と動翼 28 を通過することでロータ 32 を駆動回転し、このロータ 32 に連結された発電機を駆動する。一方、燃焼ガス G は、運動エネルギーが排気室 30 の排気ディフューザ 31 により圧力に変換されて減速されてから大気に放出される。なお、

圧縮機 1 1 で圧縮された一部の圧縮空気は、圧縮機 1 1 の中間段で抽気され、タービン車室 2 6 に供給される。タービン車室 2 6 に供給された抽気空気は、タービン車室空間 2 6 a に溜められ、タービン側の高温部品等の冷却に使用される。

[0017] 図 2 は、タービン 1 3 の翼環部 5 0 の周辺を示す断面図である。

図 3 は、翼環部 5 0 の斜視図である。

図 4 A は、翼環部 5 0 の内部構造、及び後述するバイパス流路 6 8 と静翼冷却媒体供給流路 1 1 0 について説明するための模式的な断面図である。

図 4 B は、後述するバイパス流路 6 8 について説明するための模式的な断面図である。

図 4 C は、後述する静翼冷却媒体供給流路 1 1 0 について説明するための模式的な断面図である。

図 2、図 4 A、図 4 B、及び図 4 C に示すように、タービン 1 3 は、円筒形状のタービン車室（ケーシング）2 6 を有する。

[0018] タービン車室 2 6 は、内周部に燃焼ガス G の流動方向の前後に所定間隔をあけて上流側外側隔壁部 4 2 a 及び下流側外側隔壁部 4 2 b が一体に形成されている。この上流側外側隔壁部 4 2 a 及び下流側外側隔壁部 4 2 b の内側には、軸回り方向に 2 分割されたリング形状をなす翼環部 5 0 が支持されている。この翼環部 5 0 は、軸回り方向の分割部でボルト締結され、円筒形状の構造物を形成している。

以下の説明では、回転軸 C の軸線方向を「軸線方向」又は「軸方向」と表記する。また、以下の説明では、軸方向に複数配置された翼環部 5 0 の内、燃焼器 1 2 に最も近く複数の静翼段の内、第 1 静翼段 3 9 A を覆う翼環部 5 0 について説明する。

[0019] 図 3、図 4 A、図 4 B、及び図 4 C に示すように、第 1 翼環部 5 0 A は、主に第 1 翼環部 5 0 A の主要部分である翼環部本体 5 0 a と、燃焼器 1 2 と第 1 翼環部 5 0 A との接続部を形成する複数の燃焼器接続部 1 3 0 と、冷却媒体 P が第 1 翼環部 5 0 A を迂回する流路を形成するバイパス流路 6 8 と、

第1段静翼27Aに冷却媒体Pを供給する静翼冷却媒体供給流路110とを含む。

[0020] 翼環部本体50aは、内部に冷却流路を有する円筒部51と、下流側内側隔壁部52と、上流側内側隔壁部53と、を有する。なお、翼環部本体50aは、1つの部材であってもよく、2つ以上の部材が結合されたものであってもよい。円筒部51は、回転軸Cに平行に配置される。円筒部51は、中心軸が回転軸Cにほぼ一致している。下流側内側隔壁部52は、円筒部51の外周面51aから回転軸Cを中心とした径方向（以下、「径方向」と表記する）の外側に突出して、軸回り方向に環状に設けられる。下流側内側隔壁部52は、軸線方向について、円筒部51のタービン13側の軸線方向の下流側の端部に配置される。下流側内側隔壁部52の端部の角部には、軸回り方向に断面L字状に形成された環状の端部溝部52aが形成されている。端部溝部52aには、タービン車室26の内周面に形成された下流側外側隔壁部42bが嵌め込まれ、端部溝部52aを形成する下流側内側隔壁部52の軸線方向下流側を向く側面52bと、下流側外側隔壁部42bの軸線方向上流側を向く面が接触する。ここで、軸線方向上流側（軸方向上流側）とは、第1翼環部50Aから見て圧縮機11を見る方向を言い、軸線方向下流側（軸方向下流側）とは第1翼環部50Aから見て排気室30を見る方向を言う。

[0021] 上流側内側隔壁部53は、下流側内側隔壁部52より軸線方向上流側に配置され、円筒部51の外周面51aから径方向の外側に突出して軸回り方向に環状に設けられる。上流側内側隔壁部53には、軸回り方向に形成された隔壁溝部53aが形成され、タービン車室26の内周面に形成された上流側外側隔壁部42aが嵌め込まれる。

[0022] （翼環冷却流路60）

翼環部本体50aは、冷却媒体Pが流れる翼環冷却流路60を有する。翼環冷却流路60は、後述する冷却媒体循環機構80から冷却媒体Pを受け入れる第3供給配管67と、取入流路66と、円筒部51を冷却する第1冷却

流路 6 1 と、第 1 冷却流路 6 1 の冷却媒体 P の流れ方向の下流側に配置された第 2 冷却流路 6 2 と、第 1 冷却流路 6 1 と第 2 冷却流路 6 2 を繋ぐ折り返し流路 6 5 と、を有する。第 1 冷却流路 6 1 は、円筒部 5 1 の径方向の外側に配置され、円筒部 5 1 の外周面 5 1 a に近接して配置される。第 1 冷却流路 6 1 は、軸線方向にほぼ平行に延びている。第 1 冷却流路 6 1 は、軸回り方向に複数並んで配置される。

[0023] 第 2 冷却流路 6 2 は、円筒部 5 1 のうち第 1 冷却流路 6 1 よりも径方向の内側に配置され、円筒部 5 1 の内周面 5 1 b に近接して配置される。第 2 冷却流路 6 2 は、軸線方向にほぼ平行に直線状に延びている。したがって、第 2 冷却流路 6 2 は、第 1 冷却流路 6 1 に対してほぼ平行である。第 2 冷却流路 6 2 は、軸回り方向に複数並んで配置される。

[0024] 折り返し流路 6 5 は、第 1 冷却流路 6 1 及び第 2 冷却流路 6 2 のうち軸線方向の同じ側の端部同士を接続する。折り返し流路 6 5 は、翼環部本体 5 0 a の軸線方向下流側の端部に配置される。折り返し流路 6 5 は、第 1 冷却流路 6 1 を流れる冷却媒体 P を第 2 冷却流路 6 2 へと折り返す流路であり、図 4 A、図 4 B、及び図 4 C に示すように、回転軸 C を通る平面での断面形状が、径方向の外側に延びる矩形状の空間（キャビティ）である。第 1 冷却流路 6 1 は、折り返し流路 6 5 の径方向外側で接続され、第 2 冷却流路 6 2 は径方向内側で接続される。また、折り返し流路 6 5 は、軸回り方向に沿って環状に形成されていてもよい。このため、折り返し流路 6 5 は、複数の第 1 冷却流路 6 1 と、複数の第 2 冷却流路 6 2 とを軸回り方向に連通する。

[0025] 第 1 翼環部 5 0 A は、第 1 翼環部 5 0 A の軸回り方向に間隔を空けて配置された複数の第 1 冷却流路 6 1 及び第 2 冷却流路 6 2 に冷却媒体 P を供給し又は複数の第 1 冷却流路 6 1 及び第 2 冷却流路 6 2 から冷却媒体 P を集合させる連通流路 7 0 を有していてもよい。連通流路 7 0 は、第 1 連通流路 7 1 と、第 2 連通流路 7 2 とを有する。第 1 連通流路 7 1 は、軸回り方向に並ぶ第 1 冷却流路 6 1 同士を、周方向に連通する、周方向に延在する流路である。第 1 連通流路 7 1 は、上流側内側隔壁部 5 3 の内部に設けられる。第 1 連

通流路 7 1 は、図 4 A、図 4 B、及び図 4 C に示すように、回転軸 C を通る平面での断面形状が、径方向の外側に延びる矩形状である。このため、上流側内側隔壁部 5 3 の内部は、径方向の外側にも冷却媒体 P が流通可能となっている。第 1 連通流路 7 1 は、冷却媒体を受け入れる第 3 供給配管 6 7 及び取入流路 6 6 を介して冷却媒体 P が供給される供給配管 8 1（後述する）に接続される。

なお、図 4 A、図 4 B、および図 4 C に示すように、第 3 供給配管 6 7 は、タービン車室（ケーシング）2 6 を貫通していて、後述する冷却媒体循環機構 8 0 の供給配管 8 1 に接続されている。第 3 供給配管 6 7 は、タービン車室（ケーシング）2 6 に形成された第 3 供給配管 6 7 を取り付けのための不図示の座部に取り付けられている。

[0026] 図 3 に示す例では、取入流路 6 6 は、上半部の第 1 翼環部 5 0 A、及び下半部の第 1 翼環部 5 0 A のそれぞれに対して、軸回り方向の 2 箇所形成されている。取入流路 6 6 は、径方向の外側に冷却媒体循環機構 8 0 に接続する開口 6 6 a を備えていて、第 3 供給配管 6 7 に接続されている。開口 6 6 a には、第 3 供給配管 6 7 の径方向内側の端部が挿入されており、取入流路 6 6 は第 3 供給配管 6 7 と接続されている。

[0027] 第 2 冷却流路 6 2 は、翼環部本体 5 0 a の軸線方向上流側の端部に形成された第 2 連通流路 7 2 に接続される。第 2 冷却流路 6 2 の軸線方向下流側の端部は、折り返し流路 6 5 に接続する。また、第 2 冷却流路は、第 1 冷却流路 6 1 と平行ではなく、軸線方向上流側に向かうと共に径方向内側に傾斜する流路であってもよい。

[0028] 第 2 連通流路 7 2 は、軸回り方向に間隔を空けて配置された第 2 冷却流路 6 2 同士を、周方向に連通する、周方向に延在する流路である。第 2 連通流路 7 2 は、第 1 連通流路 7 1 より径方向の内側で、円筒部 5 1 の内周面 5 1 b に近接して配置される。

[0029] 第 2 連通流路 7 2 には、第 2 冷却流路 6 2 が接続される。また、第 2 連通流路 7 2 は、翼環部本体 5 0 a の軸線方向上流側の上流側領域 5 4 に設けら

れ、第2連通流路72よりも軸線方向上流側に設けられた排出流路54cに接続されている。

[0030] (排出流路54c)

排出流路54cは、第2連通流路72から軸線方向上流側に延在する流路であり、後述する複数の燃焼器接続部130と1対1で対応するように周方向に間隔を空けて複数設けられている。

排出流路54cの軸線方向上流側の端部は、翼環部本体50aの円筒部51の軸線方向の上流側の端部50auに開口する連通孔54aに接続されている。排出流路54cには、後述するようにバイパス流路68の入口接続管68dが接続されている。

[0031] (燃焼器接続部130)

図3によく示すように、燃焼器接続部130は、燃焼器12の設置数に対応して、すなわち燃焼器12と1対1で対応するように燃焼器12の軸線方向の下流側に配置され、翼環部本体50aの円筒部51の軸線方向の上流側の端部50auに隣接して配置されている。なお、図3では、上半部の第1翼環部50Aに取り付けられた燃焼器接続部130だけを図示している。また、図3では上半部の第1翼環部50Aの頂部近傍の2つの燃焼器12の尾筒12aだけを図示している。

[0032] 図5は、径方向外側から見た燃焼器接続部130を模式的に示した図である。

燃焼器接続部130は、翼環部本体50aの円筒部51の軸線方向の上流側の端部50auに固定されるブロック形状を有する部材である。燃焼器接続部130は、翼環部本体50aの軸線方向の上流側に配置された燃焼器12の尾筒12aに隣接して、燃焼器12の軸線方向の下流側に配置され、軸回り方向に複数並んで配置される。燃焼器接続部130は、排出流路54cの軸線方向上流側の連通孔54aと接続される入口孔131と、尾筒12a(図2参照)側に形成された冷却流路(図示せず)に排出配管82を介して連通する、入口孔131とは異なる周方向位置に設けられた排出孔133と

を有する。燃焼器接続部 130 は、入口孔 131 と排出孔 133 とを接続し、周方向に延在する中間流路 132 を有する。

[0033] 燃焼器接続部 130 は、円筒部 51 の端部 50a u に対して着脱可能に取り付けられている。燃焼器接続部 130 は、円筒部 51 の端部 50a u に取り付けられると、燃焼器接続部 130 の軸線方向下流側の面に設けられた入口孔 131 が排出流路 54c の軸線方向上流側の連通孔 54a と向かい合う。

[0034] (バイパス流路 68)

バイパス流路 68 は、冷却媒体循環機構 80 (詳細は、後述する) から冷却媒体 P を受け入れるバイパス入口管 (第 2 供給配管) 68a と、取入流路 68e と、円筒部 51 の軸線方向の上流側で軸回り方向に環状に配置され、排出流路 54c に冷却媒体 P を供給するバイパス接続管 (第 2 接続管) 68b と、バイパス接続管 68b の軸回り方向の熱伸びを吸収する熱伸び吸収部 68c と、バイパス接続管 68b と排出流路 54c を連結する入口接続管 68d とを有する。

[0035] 図 4A、図 4B、および図 4C に示すように、バイパス入口管 68a は、タービン車室 (ケーシング) 26 を貫通していて、後述する冷却媒体循環機構 80 のバイパス供給配管 83 に接続されている。バイパス入口管 68a は、タービン車室 (ケーシング) 26 に形成されたバイパス入口管 68a を取り付けるための不図示の座部に取り付けられている。

図 3 に示す例では、取入流路 68e は、上半部の第 1 翼環部 50A、及び下半部の第 1 翼環部 50A のそれぞれに対して、軸回り方向の 2 箇所形成されている。取入流路 68e は、径方向の外側に冷却媒体循環機構 80 に接続する開口 68ea を備えていて、バイパス入口管 68a に接続されている。開口 68ea には、バイパス入口管 68a の径方向内側の端部が挿入されており、取入流路 68e はバイパス入口管 68a と接続されている。

[0036] なお、図 3 に示す例では、取入流路 68e の一部は、ブロック形状を有していて内部に流路が形成された流路形成部 150 に形成されている。

図3に示す例では、流路形成部150は、取入流路68eの一部のほか、後述するバイパス接続管68b等、他の管や流路の一部を形成するように構成されている。図3に示す例では、流路形成部150は、例えば上半部の第1翼環部50A、及び下半部の第1翼環部50Aのそれぞれに対して、燃焼器接続部130のそれぞれと1対1で対応するように設けられているが、必ずしも燃焼器接続部130のそれぞれと1対1で対応するように設けられている必要はない。

[0037] 図3に示す例では、流路形成部150は、例えば上半部の第1翼環部50A、及び下半部の第1翼環部50Aのそれぞれに対して、8個ずつ設けられている。説明の便宜上、これら18個の流路形成部150については、軸線方向上流側から下流側に向かって第1翼環部50Aを見たときに、図示真上、すなわち鉛直方向上側の頂部を12時の位置とし、時計回りに順に流路形成部150a、流路形成部150b、流路形成部150c、・・・流路形成部150pというように、符号の末尾にアルファベットをaから順に付す。なお、この説明に従えば、上半部の第1翼環部50Aと下半部の第1翼環部50Aとの分割面は、3時及び9時の位置に位置することとなる。

なお、これら18個の流路形成部150aから流路形成部150pを区別する必要がない場合や複数の流路形成部150を総称する場合、符号の末尾のアルファベットを省略して単に流路形成部150と称する。

[0038] 図3に示す例では、取入流路68eは、流路形成部150a、流路形成部150h、流路形成部150i、及び流路形成部150pにその一部が形成されている。

[0039] バイパス接続管68bは、円筒部51の軸線方向の上流側の領域の径方向外側の外表面に沿って、軸回り方向に環状に配置され、円筒部51に固定されている。また、バイパス接続管68bは、上流側内側隔壁部53の軸線方向の上流側を向く側面53eに近接して、軸線方向の上流側に配置されているが、両者は互いに接触することなく離間して配置されている。両者を離間するのは、バイパス流路68を流れる冷却媒体Pにより、翼環部本体50a

が冷却されるのを防止し、翼環部本体 50 a 内に温度分布が生ずるのを防止するためである。

なお、図 3 に示す例では、バイパス接続管 68 b は、各流路形成部 150 の内部に形成された周方向に延在する流路に接続されている。すなわち、各流路形成部 150 は、バイパス接続管 68 b の一部を構成する。

[0040] また、軸回り方向に延伸するバイパス接続管 68 b は、取入流路 68 e と排出流路 54 c に連結された入口接続管 68 d とに接続する。バイパス接続管 68 b は、複数の接続管で形成されている。取入流路 68 e 及び入口接続管 68 d を挟んだバイパス接続管 68 b の途中には、軸回り方向のバイパス接続管 68 b の熱伸びを吸収するため、熱伸び吸収部 68 c が配置されている。熱伸び吸収部 68 c には、一例として径方向や軸線方向に変形させた U 字管又はベローズ等が採用できるが、この例に限定されない。

[0041] 入口接続管 68 d は、一方の端部は、バイパス接続管 68 b に連通し、他方の端部は、翼環部本体 50 a の軸線方向上流側の上流側領域 54 に形成された排出流路 54 c に接続されている。

図 3 に示す例では、各流路形成部 150 の一部の領域は、バイパス接続管 68 b の径方向外側の領域を構成する。また、翼環部本体 50 a の円筒部 51 の一部の領域は、バイパス接続管 68 b の径方向内側の領域を構成する。

[0042] (静翼冷却媒体供給流路 110)

静翼冷却媒体供給流路 110 は、後述する冷却媒体循環機構 80 から冷却媒体 P を受け入れる入口管 (第 1 供給配管) 111 と、取入流路 112 と、バイパス流路 68 の軸線方向の上流側で軸回り方向に環状に配置される第 1 接続管 113 と、第 1 接続管 113 に接続された複数の静翼接続部 114 と、複数の静翼接続部 114 と複数の第 1 段静翼 27 A の冷却媒体入口 27 A a とをそれぞれ接続する複数の静翼入口接続管 115 とを有する。第 1 接続管 113 は、軸回り方向の熱伸びを吸収する熱伸び吸収部 116 を有する。

[0043] 図 4 A、図 4 B、および図 4 C に示すように、入口管 (第 1 供給配管) 111 は、タービン車室 (ケーシング) 26 を貫通していて、後述する冷却媒

体循環機構 80 の第 1 静翼供給配管 87 に接続されている。入口管 111 は、タービン車室（ケーシング）26 に形成された入口管 111 を取り付けするための不図示の座部に取り付けられている。

[0044] 図 3 に示す例では、取入流路 112 は、上半部の第 1 翼環部 50A、及び下半部の第 1 翼環部 50A のそれぞれに対して、軸回り方向の 2 箇所形成されている。取入流路 112 は、径方向の外側に冷却媒体循環機構 80 に接続する開口 112a を備えていて、入口管 111 に接続されている。開口 112a には、入口管 111 の径方向内側の端部が挿入されており、取入流路 112 は入口管 111 と接続されている。

なお、図 3 に示す例では、取入流路 112 の一部は、流路形成部 150 に形成されている。

図 3 に示す例では、取入流路 112 は、流路形成部 150b、流路形成部 150g、流路形成部 150j、及び流路形成部 150o にその一部が形成されている。

[0045] 第 1 接続管 113 は、円筒部 51 の軸線方向の上流側の領域の径方向外側の外表面に沿って、軸回り方向に環状に配置され、円筒部 51 に固定されている。また、第 1 接続管 113 は、バイパス接続管 68b に近接して、バイパス接続管 68b よりも軸線方向の上流側に配置されているが、両者は互いに接触することなく離間して配置されている。

図 3 に示す例では、第 1 接続管 113 は、各流路形成部 150 の内部に形成された周方向に延在する流路に接続されている。すなわち、各流路形成部 150 は、第 1 接続管 113 の一部を構成する。

[0046] 取入流路 112 及び静翼接続部 114 を挟んだ第 1 接続管 113 の途中には、軸回り方向の第 1 接続管 113 の熱伸びを吸収するため、熱伸び吸収部 116 が配置されている。熱伸び吸収部 116 には、一例として径方向や軸線方向に変形させた U 字管又はベローズ等が採用できるが、この例に限定されない。

[0047] 静翼接続部 114 は、第 1 接続管 113 と静翼入口接続管 115 との間に

設けられて第1接続管113と静翼入口接続管115とを接続する流路を形成する部材であり、図3に示す例では、各流路形成部150の一部の領域と、各流路形成部150に接続された配管114aとを含む。すなわち、静翼接続部114は、各流路形成部150において第1接続管113から分岐した流路を形成する領域と、該流路に連通するように各流路形成部150に取り付けられた配管114aとを含む。

静翼接続部114は、各流路形成部150の内部において第1接続管113から分岐した流路をさらに周方向の一方側へ向かう流路と周方向の他方側へ向かう流路の2つの流路に分岐させている。よって、図3における下半部の第1翼環部50Aによく表れているように、各流路形成部150の周方向の一方側及び他方側には、それぞれ配管114aが接続されている。

[0048] 配管114aは、第1接続管113の一部、及び静翼接続部114の一部を構成している流路形成部150よりも軸方向下流側に位置する第1段静翼27Aに冷却媒体Pを供給するため、流路形成部150との接続位置から軸方向下流側及び径方向内側に向かって延在する。

[0049] 各静翼入口接続管115は、各静翼接続部114の各配管114aと、各第1段静翼27Aの冷却媒体入口27Aaとをそれぞれ接続する。例えば図4Cに示すように、各静翼入口接続管115は、各配管114aと各第1段静翼27Aの冷却媒体入口27Aaとの軸方向の位置の違いから径方向内側に向かうにつれて軸方向下流側に向かうように径方向に対して傾斜している。すなわち各静翼入口接続管115は、回転軸Cの軸線に近づくにつれて軸線方向の下流側へ向かう中間部115aを含む。

各静翼入口接続管115は、熱伸びの吸収のため、例えば蛇腹状の可撓管のように伸縮性及び可撓性を有している。

[0050] (冷却媒体循環機構80)

第1翼環部50Aに供給される冷却媒体Pは、図2に示すように別途設けられた冷却媒体循環機構80から供給される。冷却媒体循環機構80は、クーラー84と、コンプレッサー85と、三方弁(供給先切替部)86と、第

1 静翼供給配管 8 7 とを有する。クーラー 8 4 は、燃焼器 1 2 の周囲の車室空気（冷却媒体 P）を取り込んで冷却し、コンプレッサー 8 5 に送出する。コンプレッサー 8 5 は、クーラー 8 4 からの空気を圧縮して第 1 静翼供給配管 8 7 と三方弁 8 6 に送出する。第 1 静翼供給配管 8 7 は、静翼冷却媒体供給流路 1 1 0 の入口管（第 1 供給配管）1 1 1 に接続される。

[0051] 三方弁 8 6 は、上記コンプレッサー 8 5 と、供給配管 8 1 と、バイパス供給配管 8 3 と、に接続される。供給配管 8 1 は、第 3 供給配管 6 7 に接続され、バイパス供給配管 8 3 は、バイパス入口管 6 8 a に接続される。三方弁 8 6 は、コンプレッサー 8 5 からの空気を供給配管 8 1 とバイパス供給配管 8 3 とに切り替えて供給可能である。従って、ガスタービン 1 0 0 が定常運転の場合は、冷却媒体 P が第 1 翼環部 5 0 A に供給されるように、三方弁 8 6 は、供給配管 8 1 側に冷却媒体 P が流れるように切り替えられる。ガスタービン 1 0 0 が起動時の場合は、第 1 翼環部 5 0 A への冷却媒体 P の供給は不要のため、冷却媒体 P がバイパス供給配管 8 3 側に流れるように三方弁 8 6 を切り替える。

[0052] 上記のように構成された第 1 翼環部 5 0 A では、第 1 静翼供給配管 8 7 から供給される冷却媒体 P が第 1 段静翼 2 7 A の内部に流れ込み、供給配管 8 1 から供給される冷却媒体 P が翼環部本体 5 0 a の内部に流れ込む。第 1 段静翼 2 7 A の内部に流れ込んだ冷却媒体 P は、第 1 段静翼 2 7 A の熱を吸収して燃焼ガス G が通過する燃焼ガス通路に排出される。翼環部本体 5 0 a の内部に流れ込んだ冷却媒体 P は、翼環冷却流路 6 0 及び連通流路 7 0 に沿って流れ、翼環部本体 5 0 a の熱を吸収して燃焼器接続部 1 3 0 内を通過し、排出配管 8 2 から尾筒 1 2 a 側に形成された不図示の冷却流路に排出される。

[0053] また、ガスタービン 1 0 0 の起動時は、翼環部本体 5 0 a には冷却媒体 P は供給されず、バイパス流路 6 8 に流れて、排出流路 5 4 c 及び燃焼器接続部 1 3 0 内の中間流路 1 3 2 を介して排出配管 8 2 に排出する。その際、バイパス流路 6 8 が翼環部本体 5 0 a に接触することはないので、ガスタービ

ン１００の起動時は、翼環部本体５０aがバイパス流路６８により冷却され、翼環部本体５０aの内部に温度分布が形成されるおそれはない。

[0054] 上述した幾つかの実施形態に係るガスタービン１００は、以下の特徴を有している。

本開示の少なくとも一実施形態に係るガスタービン１００は、空気を圧縮する圧縮機１１と、燃料と圧縮機１１が圧縮した圧縮空気とを混合して燃焼する燃焼器１２と、燃焼器１２が生成した燃焼ガスGにより回転するタービン１３と、タービン１３の回転により回転軸Cの周方向に回転するロータ本体３２aと回転軸Cの軸線方向に並んでロータ本体３２aに固定される複数の動翼段３８とを有するロータ３２と、ロータ３２の外周側を覆うケーシング（タービン車室）２６と、ケーシング（タービン車室）２６の内周側に固定され、複数の動翼段３８のそれぞれに対し軸線方向の上流側に配置される複数の静翼段３９と、ケーシング（タービン車室）２６に設けられ、回転軸Cを中心として環状に形成され、動翼段３８及び静翼段３９を覆う複数の翼環部５０と、を備える。複数の翼環部５０は、複数の静翼段３９の内、第１静翼段３９Aを覆う第１翼環部５０Aを含む。第１静翼段３９Aは、複数の第１段静翼２７Aを含む。第１翼環部５０Aは、第１翼環部５０Aを冷却する翼環冷却流路６０と、第１翼環部５０Aを迂回するバイパス流路６８と、複数の第１段静翼２７Aに冷却媒体Pを供給する静翼冷却媒体供給流路１１０と、周方向に配置される複数の燃焼器接続部１３０と、を含む。静翼冷却媒体供給流路１１０は、冷却媒体Pを受け入れる第１供給配管（入口管）１１１と、周方向に冷却媒体Pを供給する第１接続管１１３と、第１接続管１１３に接続された複数の静翼接続部１１４と、複数の静翼接続部１１４と複数の第１段静翼２７Aの冷却媒体入口２７Aaとをそれぞれ接続する複数の静翼入口接続管１１５と、を有する。バイパス流路６８は、冷却媒体Pを受け入れる、第１供給配管（入口管）１１１とは異なる第２供給配管（バイパス入口管）６８aを有する。翼環冷却流路６０は、冷却媒体Pを受け入れる、第１供給配管（入口管）１１１及び第２供給配管（バイパス入口管）６８

aとは異なる第3供給配管67を有する。複数の燃焼器接続部130のそれぞれは、翼環冷却流路60、又は、バイパス流路68の少なくともいずれか一方から冷却媒体Pを受け入れる入口孔131と、燃焼器12の冷却流路に冷却媒体Pを排出する排出孔133と、を有する。

[0055] これにより、ガスタービン100の第1翼環部50A、第1翼環部50Aに取り付けられた複数の第1段静翼27A、及び燃焼器12を効率的に冷却できる。

[0056] 幾つかの実施形態に係るガスタービン100では、バイパス流路68は、周方向に冷却媒体を供給する第2接続管（バイパス接続管）68bを有するとよい。第1接続管113は、第2接続管（バイパス接続管）68bとは軸線方向の異なる位置に配置されているとよい。複数の静翼入口接続管115のそれぞれは、回転軸Cの軸線に近づくにつれて軸線方向の下流側へ向かう中間部115aを含むとよい。

これにより、第1翼環部50Aの比較的狭いスペースを有効に活用して第1接続管113及び複数の静翼入口接続管115を配置でき、複数の第1段静翼27Aを冷却できる。

[0057] 幾つかの実施形態に係るガスタービン100では、入口孔131は、排出孔133と周方向の異なる位置に設けられているとよい。複数の燃焼器接続部130のそれぞれは、入口孔131と排出孔133とを接続し、周方向に延在する中間流路132を有するとよい。複数の燃焼器接続部130のそれぞれは、複数の静翼入口接続管115の少なくとも一部と周方向で重複した位置に配置され、第1翼環部50Aに対して着脱可能に取り付けられているとよい。

これにより、静翼入口接続管115と第1段静翼27Aとが接続された状態で静翼入口接続管115と第1段静翼27Aとを第1翼環部50Aに着脱可能となる。

[0058] 幾つかの実施形態に係るガスタービン100では、冷却媒体Pは、圧縮機11からケーシング（タービン車室）26内に供給された空気を冷却した空

気であるとよい。

これにより、圧縮機 11 で圧縮された後、冷却された空気を用いてガスタービン 100 の第 1 翼環部 50 A、第 1 翼環部 50 A に取り付けられた複数の第 1 段静翼 27 A、及び燃焼器 12 を冷却できる。

[0059] 幾つかの実施形態に係るガスタービン 100 では、バイパス流路 68 は、周方向に冷却媒体を供給する第 2 接続管（バイパス接続管）68 b を有するとよい。第 1 接続管 113、又は、第 2 接続管（バイパス接続管）68 b の少なくとも何れか一方は、回転軸 C を中心とした径方向外側に向かって湾曲した湾曲部（熱伸び吸収部 68 c、116）を有するとよい。

これにより、第 1 接続管 113、及び、第 2 接続管（バイパス接続管）68 b の熱伸びを湾曲部（熱伸び吸収部 68 c、116）で吸収できる。

[0060] 幾つかの実施形態に係るガスタービン 100 では、図 3 に示すように、湾曲部（熱伸び吸収部 68 c、116）は、径方向外側に向かうにつれて軸線方向の上流側又は下流側に向かうように傾斜しているとよい。

これにより、湾曲部（熱伸び吸収部 68 c、116）の径方向外側への突出量を抑制しつつ、湾曲部（熱伸び吸収部 68 c、116）における第 1 接続管 113、及び、第 2 接続管（バイパス接続管）68 b の熱伸び吸収量を確保できる。

[0061] 本開示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。

[0062] 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。

（1）本開示の少なくとも一実施形態に係るガスタービン 100 は、空気を圧縮する圧縮機 11 と、燃料と圧縮機 11 が圧縮した圧縮空気とを混合して燃焼する燃焼器 12 と、燃焼器 12 が生成した燃焼ガス G により回転するタービン 13 と、タービン 13 の回転により回転軸 C の周方向に回転するロータ本体 32 a と回転軸 C の軸線方向に並んでロータ本体 32 a に固定される複数の動翼段 38 とを有するロータ 32 と、ロータ 32 の外周側を覆うケーシング（タービン車室）26 と、ケーシング（タービン車室）26 の内周側

に固定され、複数の動翼段 38 のそれぞれに対し軸線方向の上流側に配置される複数の静翼段 39 と、ケーシング（タービン車室）26 に設けられ、回転軸 C を中心として環状に形成され、動翼段 38 及び静翼段 39 を覆う複数の翼環部 50 と、を備える。複数の翼環部 50 は、複数の静翼段 39 の内、第 1 静翼段 39 A を覆う第 1 翼環部 50 A を含む。第 1 静翼段 39 A は、複数の第 1 段静翼 27 A を含む。第 1 翼環部 50 A は、第 1 翼環部 50 A を冷却する翼環冷却流路 60 と、第 1 翼環部 50 A を迂回するバイパス流路 68 と、複数の第 1 段静翼 27 A に冷却媒体 P を供給する静翼冷却媒体供給流路 110 と、周方向に配置される複数の燃焼器接続部 130 と、を含む。静翼冷却媒体供給流路 110 は、冷却媒体 P を受け入れる第 1 供給配管（入口管）111 と、周方向に冷却媒体 P を供給する第 1 接続管 113 と、第 1 接続管 113 に接続された複数の静翼接続部 114 と、複数の静翼接続部 114 と複数の第 1 段静翼 27 A の冷却媒体入口 27 A a とをそれぞれ接続する複数の静翼入口接続管 115 と、を有する。バイパス流路 68 は、冷却媒体 P を受け入れる、第 1 供給配管（入口管）111 とは異なる第 2 供給配管（バイパス入口管）68 a を有する。翼環冷却流路 60 は、冷却媒体 P を受け入れる、第 1 供給配管（入口管）111 及び第 2 供給配管（バイパス入口管）68 a とは異なる第 3 供給配管 67 を有する。複数の燃焼器接続部 130 のそれぞれは、翼環冷却流路 60、又は、バイパス流路 68 の少なくともいずれか一方から冷却媒体 P を受け入れる入口孔 131 と、燃焼器 12 の冷却流路に冷却媒体 P を排出する排出孔 133 と、を有する。

[0063] 上記（1）の構成によれば、ガスタービン 100 の第 1 翼環部 50 A、第 1 翼環部 50 A に取り付けられた複数の第 1 段静翼 27 A、及び燃焼器 12 を効率的に冷却できる。

[0064] （2）幾つかの実施形態では、上記（1）の構成において、バイパス流路 68 は、周方向に冷却媒体を供給する第 2 接続管（バイパス接続管）68 b を有するとよい。第 1 接続管 113 は、第 2 接続管（バイパス接続管）68 b とは軸線方向の異なる位置に配置されているとよい。複数の静翼入口接続管

115のそれぞれは、回転軸Cの軸線に近づくにつれて軸線方向の下流側へ向かう中間部115aを含むとよい。

[0065] 上記(2)の構成によれば、第1翼環部50Aの比較的狭いスペースを有効に活用して第1接続管113及び複数の静翼入口接続管115を配置でき、複数の第1段静翼27Aを冷却できる。

[0066] (3) 幾つかの実施形態では、上記(1)又は(2)の構成において、入口孔131は、排出孔133と周方向の異なる位置に設けられているとよい。複数の燃焼器接続部130のそれぞれは、入口孔131と排出孔133とを接続し、周方向に延在する中間流路132を有するとよい。複数の燃焼器接続部130のそれぞれは、複数の静翼入口接続管115の少なくとも一部と周方向で重複した位置に配置され、第1翼環部50Aに対して着脱可能に取り付けられているとよい。

[0067] 上記(3)の構成によれば、静翼入口接続管115と第1段静翼27Aとが接続された状態で静翼入口接続管115と第1段静翼27Aとを第1翼環部50Aに着脱可能となる。

[0068] (4) 幾つかの実施形態では、上記(1)乃至(3)の何れかの構成において、冷却媒体Pは、圧縮機11からケーシング(タービン車室)26内に供給された空気を冷却した空気であるとよい。

[0069] 上記(4)の構成によれば、圧縮機11で圧縮された後、冷却された空気を用いてガスタービン100の第1翼環部50A、第1翼環部50Aに取り付けられた複数の第1段静翼27A、及び燃焼器12を冷却できる。

[0070] (5) 幾つかの実施形態では、上記(1)乃至(4)の何れかの構成において、バイパス流路68は、周方向に冷却媒体Pを供給する第2接続管(バイパス接続管)68bを有するとよい。第1接続管113、又は、第2接続管(バイパス接続管)68bの少なくとも何れか一方は、回転軸Cを中心とした径方向外側に向かって湾曲した湾曲部(熱伸び吸収部68c、116)を有するとよい。

[0071] 上記(5)の構成によれば、第1接続管113、及び、第2接続管(バイ

パス接続管) 6 8 b の熱伸びを湾曲部 (熱伸び吸収部 6 8 c、1 1 6) で吸収できる。

[0072] (6) 幾つかの実施形態では、上記 (5) の構成において、湾曲部 (熱伸び吸収部 6 8 c、1 1 6) は、径方向外側に向かうにつれて軸線方向の上流側又は下流側に向かうように傾斜しているとよい。

[0073] 上記 (6) の構成によれば、湾曲部 (熱伸び吸収部 6 8 c、1 1 6) の径方向外側への突出量を抑制しつつ、湾曲部 (熱伸び吸収部 6 8 c、1 1 6) における第 1 接続管 1 1 3、及び、第 2 接続管 (バイパス接続管) 6 8 b の熱伸び吸収量を確保できる。

符号の説明

- [0074] 1 1 圧縮機
1 2 燃焼器
1 3 タービン
1 4 車室
2 1 圧縮機車室
2 6 タービン車室 (ケーシング)
2 6 a タービン車室空間
2 7 静翼
2 7 A 第 1 段静翼
2 7 A a 冷却媒体入口
2 8 動翼
3 8 動翼段
3 9 静翼段
3 9 A 第 1 静翼段
5 0 翼環部
5 0 A 第 1 翼環部
5 0 a 翼環部本体
5 4 a 連通孔

- 5 4 c 排出流路
- 6 0 翼環冷却流路
- 6 6 取入流路
- 6 6 a 開口
- 6 7 第3供給配管
- 6 8 バイパス流路
- 6 8 a バイパス入口管（第2供給配管）
- 6 8 b バイパス接続管（第2接続管）
- 6 8 c 熱伸び吸収部
- 6 8 d 入口接続管
- 6 8 e 取入流路
- 8 0 冷却媒体循環機構
- 8 1 供給配管
- 8 2 排出配管
- 8 3 バイパス供給配管
- 8 7 第1静翼供給配管
- 1 0 0 ガスタービン
- 1 1 0 静翼冷却媒体供給流路
- 1 1 1 入口管（第1供給配管）
- 1 1 2 取入流路
- 1 1 3 第1接続管
- 1 1 4 静翼接続部
- 1 1 4 a 配管
- 1 1 5 静翼入口接続管
- 1 1 5 a 中間部
- 1 1 6 熱伸び吸収部
- 1 3 0 燃焼器接続部
- 1 3 1 入口孔

1 3 2 中間流路

1 3 3 排出孔

1 5 0 流路形成部

請求の範囲

[請求項1]

空気を圧縮する圧縮機と、
燃料と前記圧縮機が圧縮した圧縮空気とを混合して燃焼する燃焼器と、
前記燃焼器が生成した燃焼ガスにより回転するタービンと、
前記タービンの回転により回転軸の周方向に回転するロータ本体と、
前記回転軸の軸線方向に並んで前記ロータ本体に固定される複数の動翼段とを有するロータと、
前記ロータの外周側を覆うケーシングと、
前記ケーシングの内周側に固定され、複数の前記動翼段のそれぞれに対し前記軸線方向の上流側に配置される複数の静翼段と、
前記ケーシングに設けられ、前記回転軸を中心として環状に形成され、前記動翼段及び前記静翼段を覆う複数の翼環部と、を備え、
前記複数の翼環部は、前記複数の静翼段の内、第1 静翼段を覆う第1 翼環部を含み、
前記第1 静翼段は、複数の第1 段静翼を含み、
前記第1 翼環部は、
前記第1 翼環部を冷却する翼環冷却流路と、
前記第1 翼環部を迂回するバイパス流路と、
前記複数の第1 段静翼に冷却媒体を供給する静翼冷却媒体供給流路と、
前記周方向に配置される複数の燃焼器接続部と、
を含み、
前記静翼冷却媒体供給流路は、
前記冷却媒体を受け入れる第1 供給配管と、
前記周方向に前記冷却媒体を供給する第1 接続管と、
前記第1 接続管に接続された複数の静翼接続部と、
前記複数の静翼接続部と前記複数の第1 段静翼の冷却媒体入口と

をそれぞれ接続する複数の静翼入口接続管と、
を有し、

前記バイパス流路は、前記冷却媒体を受け入れる、前記第 1 供給配管とは異なる第 2 供給配管を有し、

前記翼環冷却流路は、前記冷却媒体を受け入れる、前記第 1 供給配管及び前記第 2 供給配管とは異なる第 3 供給配管を有し、

前記複数の燃焼器接続部のそれぞれは、

前記翼環冷却流路、又は、前記バイパス流路の少なくともいずれか一方から前記冷却媒体を受け入れる入口孔と、

前記燃焼器の冷却流路に前記冷却媒体を排出する排出孔と、
を有する、
ガスタービン。

[請求項2] 前記バイパス流路は、前記周方向に前記冷却媒体を供給する第 2 接続管を有し、

前記第 1 接続管は、前記第 2 接続管とは前記軸線方向の異なる位置に配置され、

前記複数の静翼入口接続管のそれぞれは、前記回転軸の軸線に近づくにつれて前記軸線方向の下流側へ向かう中間部を含む、
請求項 1 に記載のガスタービン。

[請求項3] 前記入口孔は、前記排出孔と前記周方向の異なる位置に設けられ、
前記複数の燃焼器接続部のそれぞれは、

前記入口孔と前記排出孔とを接続し、前記周方向に延在する中間流路を有し、

前記複数の静翼入口接続管の少なくとも一部と前記周方向で重複した位置に配置され、

前記第 1 翼環部に対して着脱可能に取り付けられている、
請求項 1 又は 2 に記載のガスタービン。

[請求項4] 前記冷却媒体は、前記圧縮機から前記ケーシング内に供給された空

気を冷却した空気である、

請求項 1 又は 2 に記載のガスタービン。

[請求項5] 前記バイパス流路は、前記周方向に前記冷却媒体を供給する第 2 接続管を有し、

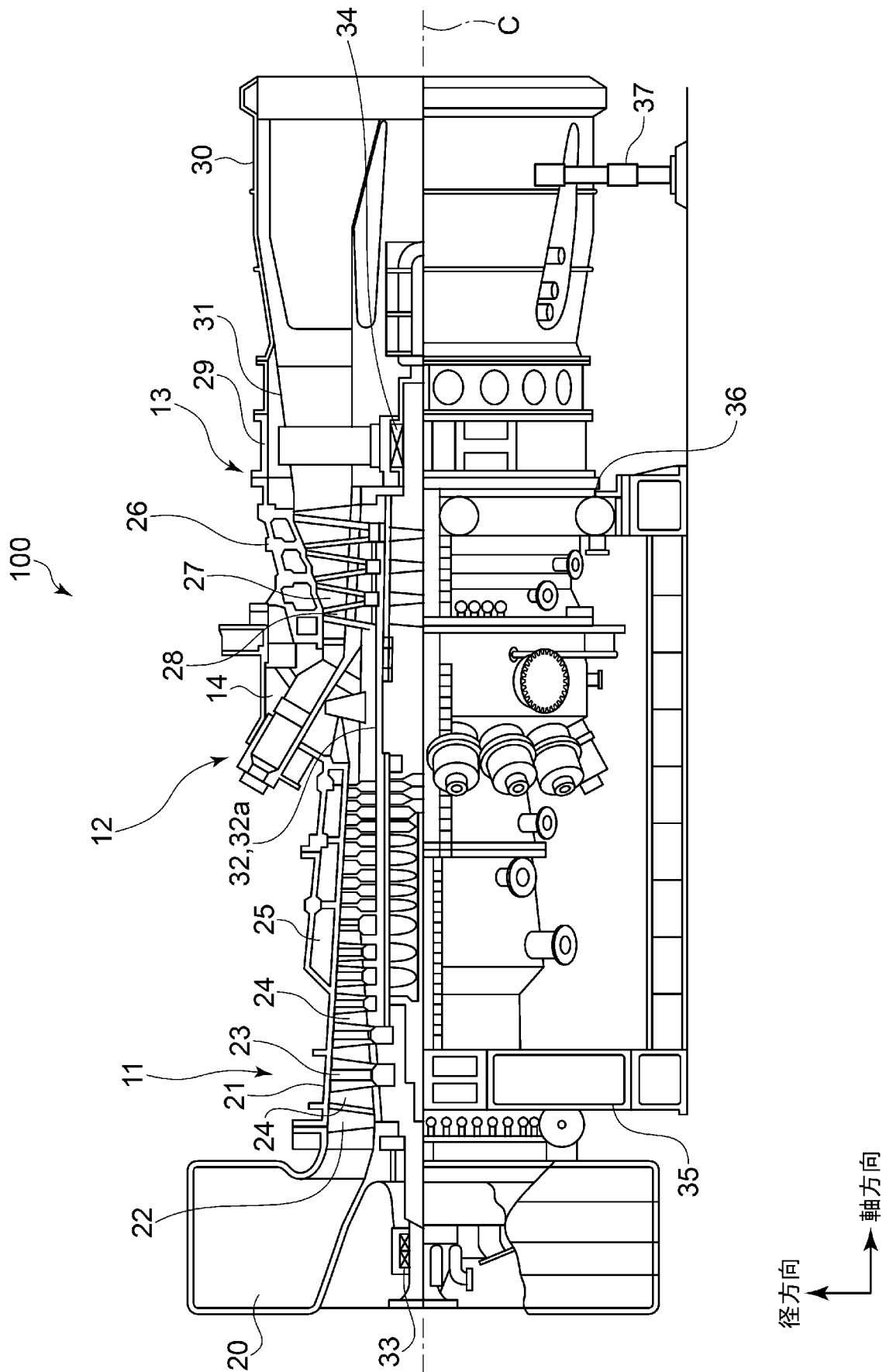
前記第 1 接続管、又は、前記第 2 接続管の少なくとも何れか一方は、前記回転軸を中心とした径方向外側に向かって湾曲した湾曲部を有する、

請求項 1 又は 2 に記載のガスタービン。

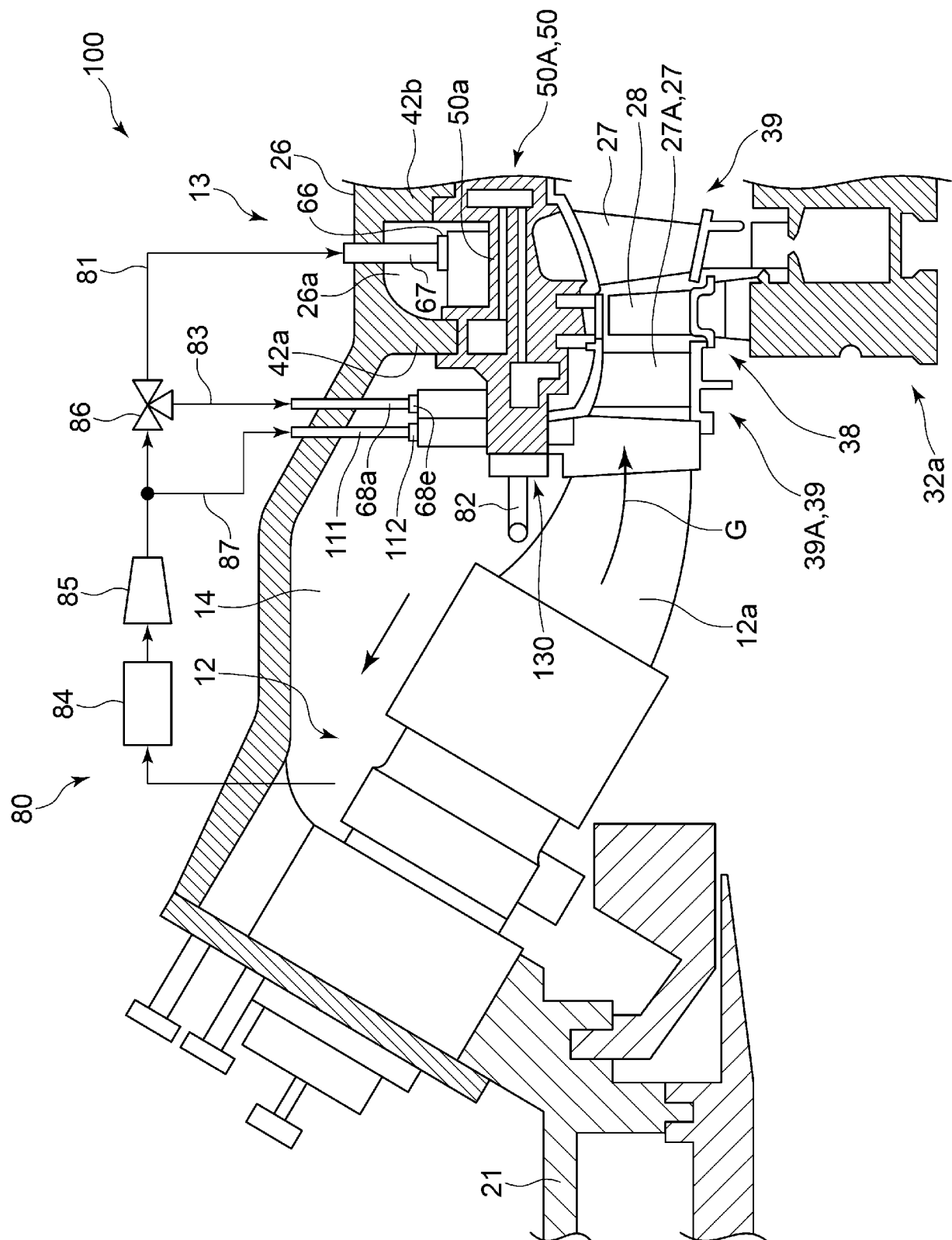
[請求項6] 前記湾曲部は、前記径方向外側に向かうにつれて前記軸線方向の上流側又は下流側に向かうように傾斜している、

請求項 5 に記載のガスタービン。

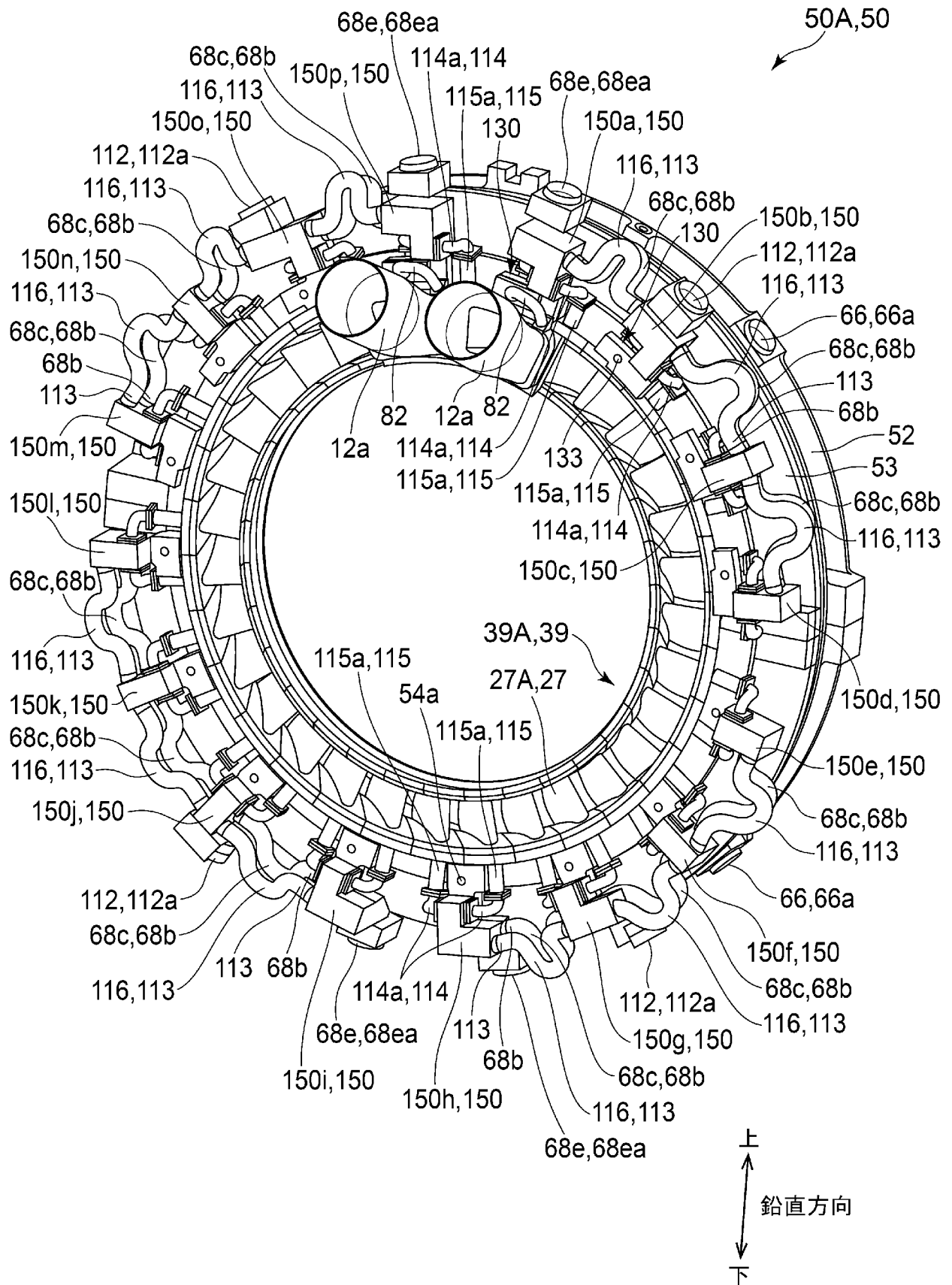
[図1]



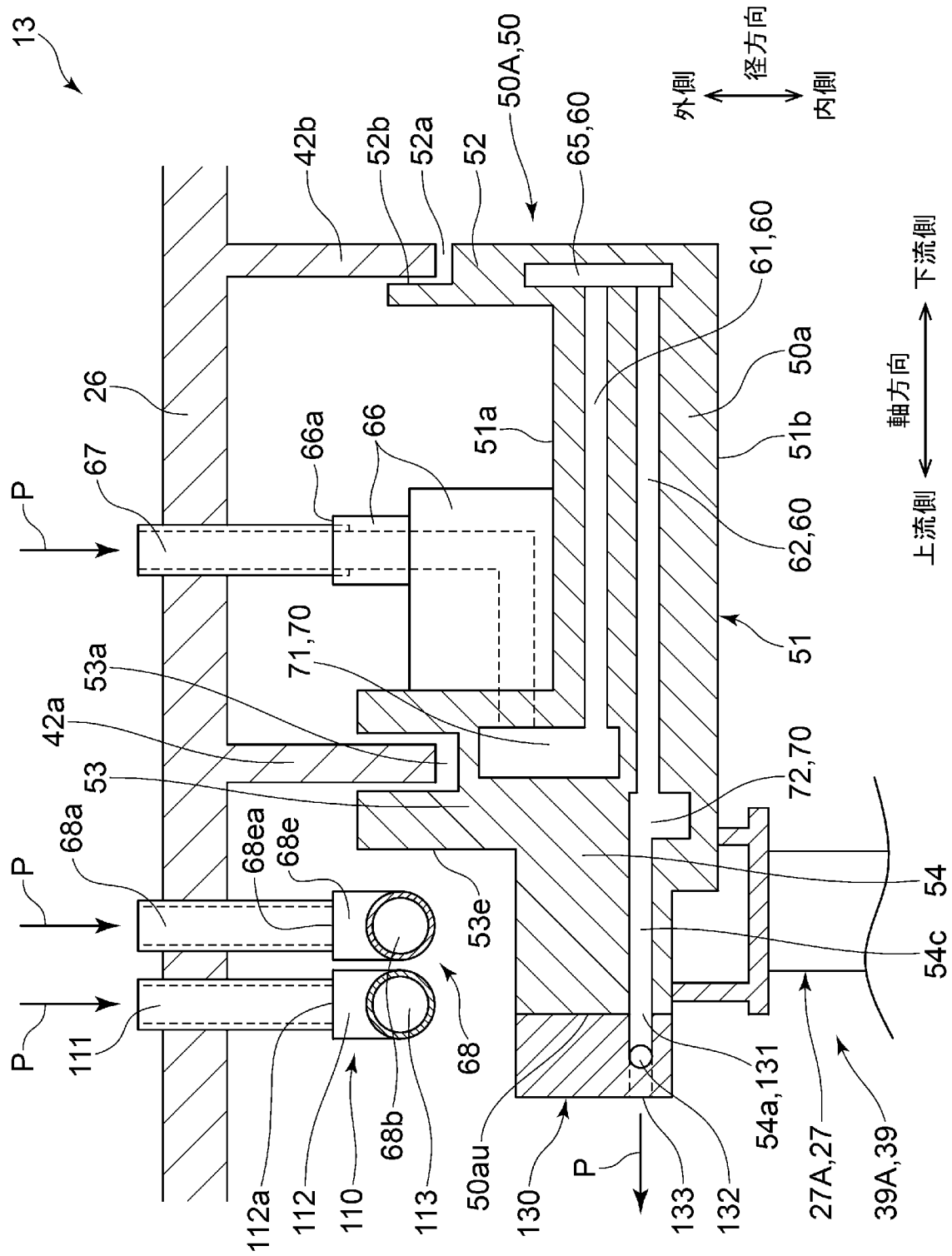
[図2]



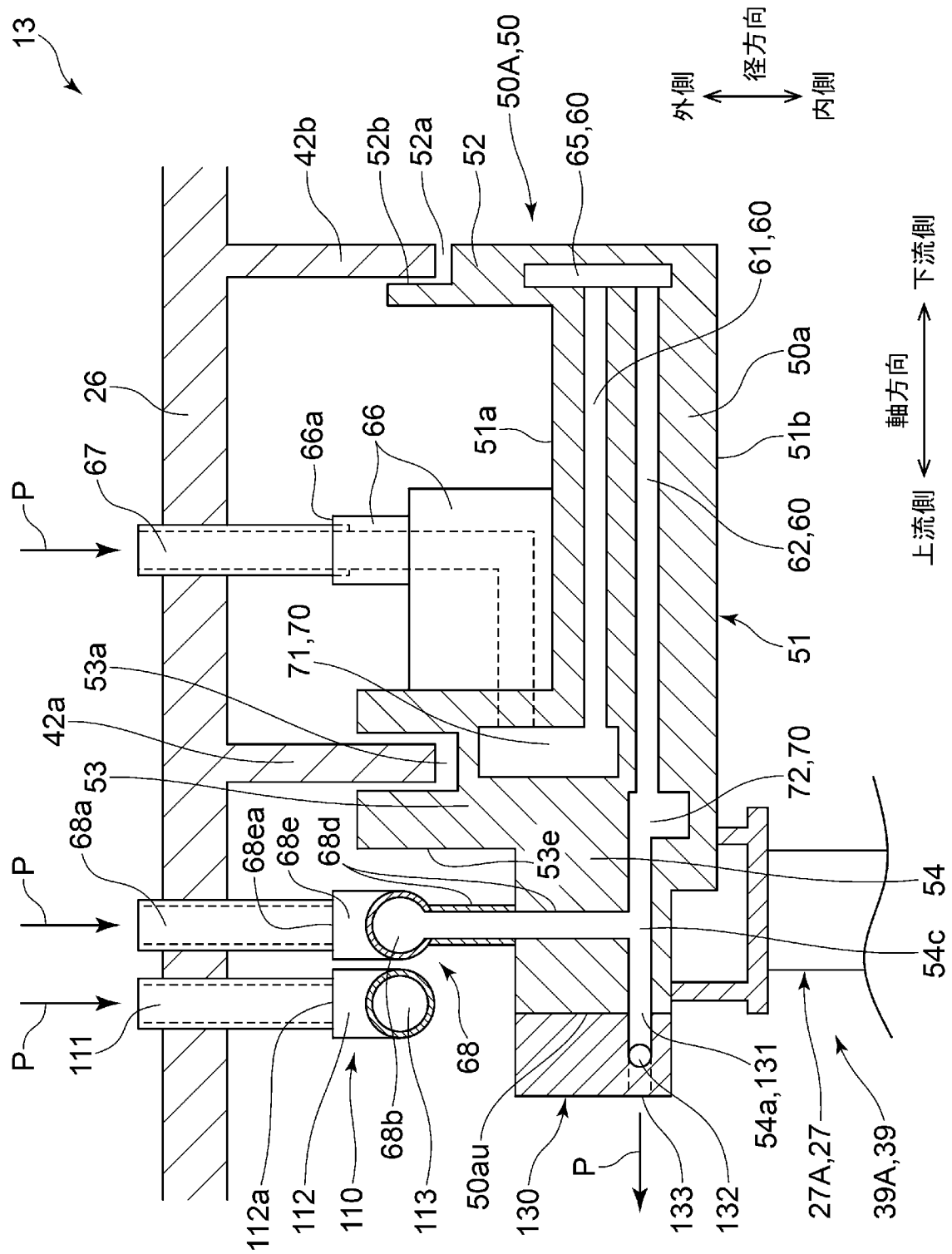
[図3]



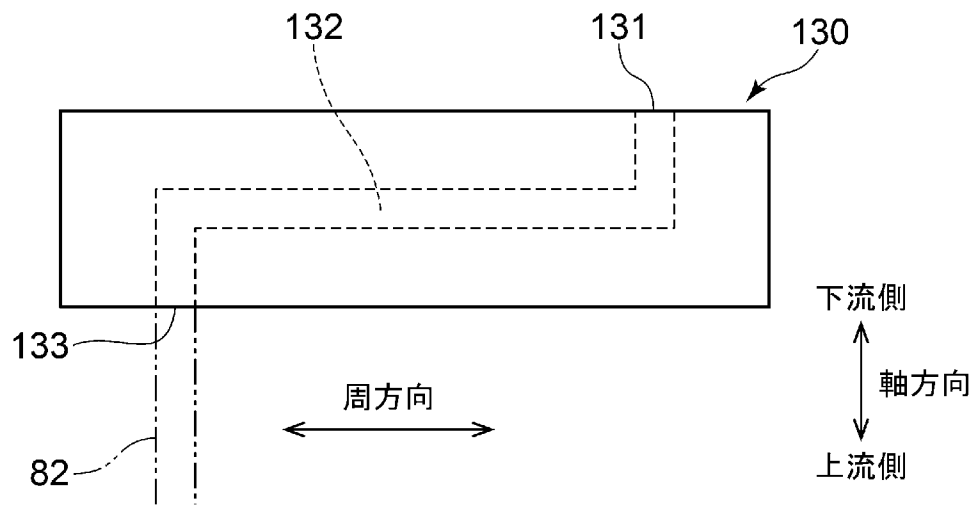
[図4A]



[図4B]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/022717

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F02C 7/18 (2006.01)i; F01D 9/02 (2006.01)i; F01D 9/06 (2006.01)i; F01D 25/12 (2006.01)i; F02C 6/06 (2006.01)i FI: F02C7/18 E; F02C6/06; F01D25/12 E; F01D9/02 102; F01D9/06 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) F02C7/18; F01D9/02; F01D9/06; F01D25/12; F02C6/06 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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.
A	JP 2018-193906 A (MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD.) 06 December 2018 (2018-12-06) entire text, all drawings	1-6
A	JP 7-189738 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION) 28 July 1995 (1995-07-28) entire text, all drawings	1-6
A	JP 11-132006 A (HITACHI, LTD.) 18 May 1999 (1999-05-18) entire text, all drawings	1-6
☐ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 August 2024		Date of mailing of the international search report 13 August 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/022717

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2018-193906	A	06 December 2018	US 2021/0079846 A1 entire text, all drawings WO 2018/212073 A1 DE 112018002535 T5 CN 110651107 A KR 10-2019-0133263 A	
JP	7-189738	A	28 July 1995	US 5394687 A entire text, all drawings EP 0656468 A1 DE 69416277 T2 ES 2126718 T3 CA 2137179 A1 KR 10-1995-0019078 A	
JP	11-132006	A	18 May 1999	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

F02C 7/18(2006.01)i; F01D 9/02(2006.01)i; F01D 9/06(2006.01)i; F01D 25/12(2006.01)i;
F02C 6/06(2006.01)i
FI: F02C7/18 E; F02C6/06; F01D25/12 E; F01D9/02 102; F01D9/06

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（IPC））

F02C7/18; F01D9/02; F01D9/06; F01D25/12; F02C6/06

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 1922 - 1996年
日本国公開実用新案公報 1971 - 2024年
日本国実用新案登録公報 1996 - 2024年
日本国登録実用新案公報 1994 - 2024年

国際調査で利用した電子データベース（データベースの名称、調査に利用した用語）

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
A	JP 2018-193906 A（三菱日立パワーシステムズ株式会社）06.12.2018（2018 - 12 - 06） 全文、全図	1-6
A	JP 7-189738 A（ウエスチングハウス・エレクトリック・コーポレイション） 28.07.1995（1995 - 07 - 28） 全文、全図	1-6
A	JP 11-132006 A（株式会社日立製作所）18.05.1999（1999 - 05 - 18） 全文、全図	1-6

☐ 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、一般的技术水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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抵触するものではなく、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
01.08.2024

国際調査報告の発送日
13.08.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

津田 真吾 3G 3430

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/022717

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2018-193906	A	06.12.2018	US	2021/0079846	A1	
				全文, 全図			
				WO	2018/212073	A1	
				DE	112018002535	T5	
				CN	110651107	A	
				KR	10-2019-0133263	A	

JP	7-189738	A	28.07.1995	US	5394687	A	
				全文, 全図			
				EP	0656468	A1	
				DE	69416277	T2	
				ES	2126718	T3	
				CA	2137179	A1	
				KR	10-1995-0019078	A	

JP	11-132006	A	18.05.1999	(ファミリーなし)			
