

(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
2017年3月16日(16.03.2017)



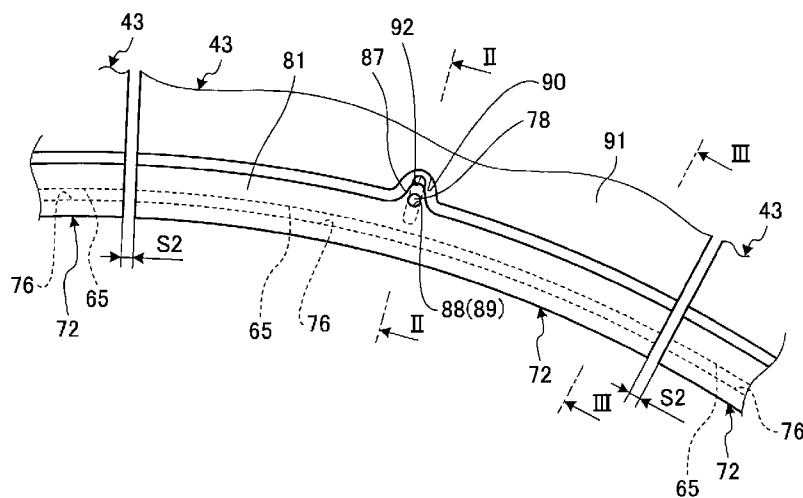
(10) 国際公開番号
WO 2017/043415 A1

- (51) 国際特許分類:
F02C 7/28 (2006.01) F02C 7/00 (2006.01)
F01D 11/00 (2006.01) F16J 15/04 (2006.01)
F01D 25/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/075696
- (22) 国際出願日: 2016年9月1日(01.09.2016)
- (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 2015-176770 2015年9月8日(08.09.2015) JP
- (71) 出願人: 三菱日立パワーシステムズ株式会社
(MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 岸田 宏明(KISHIDA, Hiroaki); 〒2208401
神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号
三菱日立パワーシステムズ株式会社内
Kanagawa (JP). 永井 宜彦(NAGAI, Norihiko); 〒
2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁
目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会
社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所
(SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒
1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号
虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: SEAL MEMBER ASSEMBLY STRUCTURE AND ASSEMBLY METHOD, SEAL MEMBER, AND GAS TURBINE

(54) 発明の名称: シール部材の組付構造及び組付方法、シール部材、ガスタービン



(57) Abstract: A seal member assembly structure and assembly method, a seal member, and a gas turbine, wherein, in a state in which a first flange portion (63, 65) of a combustor tail pipe 43 is fitted in a first fitting portion (73, 76) of a seal member (71, 72), a protrusion (87) of the first flange portion (63, 65) enters a recess (90) of the first fitting portion (73, 76).

(57) 要約: シール部材の組付構造及び組付方法、シール部材、ガスタービンにおいて、燃焼器尾筒43に設けられる第1フランジ部(63, 65)がシール部材(71, 72)に設けられる第1嵌合部(73, 76)に嵌合した状態で、第1フランジ部(63, 65)に設けられる凸部(87)が第1嵌合部(73, 76)に設けられる凹部(90)に入り込むものである。

WO 2017/043415 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及び説明書 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称：

シール部材の組付構造及び組付方法、シール部材、ガスタービン

技術分野

[0001] 本発明は、燃焼器とタービンとの間に設けられて燃焼ガスの漏洩を防止するシール部材の組付構造、このシール部材の組付方法、シール部材、シール部材の組付構造が適用されるガスタービンに関するものである。

背景技術

[0002] 一般的なガスタービンは、圧縮機と燃焼器とタービンにより構成されている。そして、空気取入口から取り込まれた空気が圧縮機によって圧縮されることで高温・高圧の圧縮空気となり、燃焼器にて、この圧縮空気に対して燃料を供給して燃焼させることで高温・高圧の燃焼ガス（作動流体）を得て、この燃焼ガスによりタービンを駆動し、このタービンに連結された発電機を駆動する。

[0003] このガスタービンにて、燃焼器は、周方向に複数リング状をなして並設されており、各燃焼器は、燃焼器尾筒の下流側端部とタービンにおけるシュラウドの上流側端部との間に上部シール及び下部シールが設けられている。また、燃焼器は、燃焼器尾筒部の側部に、隣接する燃焼器同士を仕切るサイドシールが設けられている。上部シール及び下部シールは、燃焼器尾筒の上部フランジ及び下部フランジが嵌合し、連結ピンにより連結されている。そのため、上部シール及び下部シールと各サイドシールにより、燃焼器尾筒とシュラウドとの隙間からの燃焼ガスの漏洩が防止される。

[0004] このようなガスタービンとしては、例えば、下記特許文献に記載されたものがある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：実開昭62-176448号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 前述したように、上部シール及び下部シールは、燃焼器尾筒の上部フランジ及び下部フランジが嵌合して連結されている。この場合、上部シール及び下部シールは、燃焼器尾筒とシュラウドの間に配置されることでガスタービンの軸心方向の変位が拘束され、シュラウドにより径方向の変位が拘束されている。そのため、ガスタービンの運転中に、上部シール及び下部シールの周方向の変位を拘束できなくなると、上部シール及び下部シールが位置ずれを起こし、燃焼ガスの漏洩を防止できなくなるおそれがある。

[0007] 本発明は、上述した課題を解決するものであり、シール部材の位置ずれを防止して燃焼ガスの漏洩を長期間にわたって防止することができるシール部材の組付構造、シール部材の組付方法、シール部材、ガス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] 上記の目的を達成するための本発明のシール部材の組付構造は、燃焼器用筒とタービン用シュラウドとの間でガスタービンの周方向に沿って配設されるシール部材の組付構造であって、前記燃焼器用筒と前記タービン用シュラウドとのいずれか一方に設けられる第1フランジ部が前記シール部材に設けられる第1嵌合部に嵌合した状態で、前記第1フランジ部と前記第1嵌合部のいずれか一方に設けられる凸部が他方に設けられる凹部に入り込んでおり、前記凸部及び前記凹部によって前記第1フランジ部に対する前記第1嵌合部の前記ガスタービンの周方向に沿う移動を阻止する、ことを特徴とするものである。

[0009] 従って、第1フランジ部がシール部材の第1嵌合部に嵌合することで、シール部材が燃焼器用筒またはタービン用シュラウドに連結され、このとき、第1フランジ部または第1嵌合部の一方に設けられる凸部が他方に設けられる凹部に入り込むこととなる。そのため、燃焼器用筒またはタービン用シュラウドに対してシール部材が周方向に変位しようとするが、凸部と凹部が接

触することでこのシール部材の変位が規制される。その結果、シール部材の位置ずれを防止することで燃焼ガスの漏洩を長期間にわたって防止することができ、信頼性を向上することができる。

[0010] 本発明のシール部材の組付構造では、連結ピンが前記第1フランジ部と前記第1嵌合部を貫通することで前記シール部材が前記燃焼器用筒と前記タービン用シュラウドとのいずれか一方に連結されることを特徴としている。

[0011] 従って、連結ピンが第1フランジ部と第1嵌合部を貫通してシール部材が燃焼器用筒またはタービン用シュラウドに連結されることで、連結ピンによりシール部材の変位を規制することができる。

[0012] 本発明のシール部材の組付構造では、前記凸部は、前記ガスタービンの径方向における一方側に突出し、前記凹部は、前記ガスタービンの径方向における一方側に凹むことを特徴としている。

[0013] 従って、ガスタービンの径方向に突出する凸部が径方向に凹む凹部に入り込むことで、凸部と凹部が接触してシール部材の変位を容易に規制することができる。

[0014] 本発明のシール部材の組付構造では、前記凸部と前記凹部は、前記ガスタービンの周方向に沿う隙間が設けられることを特徴としている。

[0015] 従って、凸部と凹部におけるガスタービンの周方向に沿って隙間を設けることで、燃焼器用筒とシール部材の組付を解除するとき、この隙間量だけ連結ピンにせん断力を付与して破断することができ、メンテナンス性を向上することができる。

[0016] 本発明のシール部材の組付構造では、前記凸部と前記凹部は、互いに対向する面が曲面により形成されることを特徴としている。

[0017] 従って、凸部と凹部を曲面により形成することで、接触時の摩耗を低減することができる。

[0018] 本発明のシール部材の組付構造では、前記第1フランジ部が前記第1嵌合部に嵌合することで互いに前記ガスタービンの軸方向に相対移動不能であり、前記連結ピンが前記第1フランジ部と前記第1嵌合部を貫通することで互

いに前記ガスタービンの周方向に相対移動不能であることを特徴としている。

[0019] 従って、燃焼器用筒に対してシール部材を適正に位置決めすることができる。

[0020] 本発明のシール部材の組付構造では、前記シール部材は、第2嵌合部が設けられ、燃焼器用筒とタービン用シュラウドとのいずれか他方に設けられる前記第2フランジ部が第2嵌合部に嵌合することで互いに前記ガスタービンの径方向に相対移動不能であることを特徴としている。

[0021] 従って、タービン用シュラウドに対してシール部材を適正に位置決めすることができる。

[0022] また、本発明のシール部材の組付方法は、燃焼器用筒とタービン用シュラウドとの間でガスタービンの周方向に沿って配設されるシール部材の組付方法であって、前記燃焼器用筒の第1フランジ部を前記シール部材の第1嵌合部に嵌合する工程と、前記第1フランジ部と前記第1嵌合部のいずれか一方に設けられる凸部を他方に設けられる凹部に入り込ませ、前記凸部及び前記凹部によって前記第1フランジ部に対する前記第1嵌合部の前記ガスタービンの周方向に沿う移動を阻止する工程と、を有することを特徴とするものである。

[0023] 従って、燃焼器用筒の第1フランジ部がシール部材の第1嵌合部に嵌合し、第1フランジ部と第1嵌合部の一方に設けられる凸部は他方に設けられる凹部に入り込んでいる。そのため、燃焼器用筒またはタービン用シュラウドに対してシール部材が周方向に変位しようとするが、凸部と凹部が接触することでこのシール部材の変位が規制される。その結果、シール部材の位置ずれを防止することで燃焼ガスの漏洩を長期間にわたって防止することができ、信頼性を向上することができる。

[0024] 本発明のシール部材の組付方法では、連結ピンを前記第1フランジ部と前記第1嵌合部に貫通させて固定する工程を有することを特徴としている。

[0025] 従って、連結ピンが第1フランジ部と第1嵌合部を貫通して固定されるこ

とで、連結ピンによりシール部材の変位を規制することができる。

[0026] また、本発明のシール部材は、燃焼器用筒とタービン用シュラウドとの間でガスタービンの周方向に沿って配設されるシール部材であって、前記燃焼器用筒と前記タービン用シュラウドとのいずれか一方に設けられる第1フランジ部が嵌合する第1嵌合部と、前記第1フランジ部に対する前記第1嵌合部の前記ガスタービンの周方向に沿う移動を阻止する係止部と、を有することを特徴とするものである。

[0027] 従って、シール部材は、燃焼器用筒とタービン用シュラウドの一方に設けられる第1フランジ部が第1嵌合部に嵌合し、係止部により第1フランジ部に対する第1嵌合部の周方向に沿う移動が阻止されている。そのため、燃焼器用筒またはタービン用シュラウドに対してシール部材が周方向に変位しようとするが、凸部と凹部が接触することでこのシール部材の変位が規制される。その結果、シール部材の位置ずれを防止することで燃焼ガスの漏洩を長期間にわたって防止することができ、信頼性を向上することができる。

[0028] 本発明のシール部材では、前記第1フランジ部に前記第1嵌合部を連結するための連結ピンが貫通する貫通孔が設けられることを特徴としている。

[0029] 従って、連結ピンが貫通孔を貫通して第1フランジ部と第1嵌合部を連結することで、連結ピンによりシール部材の変位を規制することができる。

[0030] 本発明のシール部材では、前記係止部は、前記第1フランジ部に係止する凸部または凹部であることを特徴としている。

[0031] 従って、係止部を凸部または凹部とすることで、構造を簡素化することができる。

[0032] また、本発明のガスタービンは、空気を圧縮する圧縮機と、前記圧縮機が圧縮した圧縮空気と燃料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動力を得るタービンと、前記シール部材と、を備えることを特徴とするものである。

[0033] 従って、シール部材の位置ずれを防止することで燃焼ガスの漏洩を長期間にわたって防止することができ、信頼性を向上することができる。

発明の効果

[0034] 本発明のシール部材の組付構造、シール部材の組付方法、シール部材、ガスタービンによれば、凸部と凹部との関係で燃焼器用筒またはタービン用シュラウドとシール部材との相対移動が阻止されるので、シール部材の位置ずれを防止することで燃焼ガスの漏洩を長期間にわたって防止することができ、信頼性を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0035] [図1]図1は、第1実施形態のシール部材の組付構造を表すシール部材の正面図である。

[図2]図2は、図1のII-II断面図である。

[図3]図3は、図1のIII-III断面図である。

[図4]図4は、凸部と凹部の関係を表す説明図である。

[図5]図5は、連結ピン破断時のシール部材の作動を表すシール部材の正面図である。

[図6]図6は、第1実施形態のガスタービンを表す概略構成図である。

[図7]図7は、第1実施形態のガスタービン燃焼器を表す概略構成図である。

[図8]図8は、燃焼器尾筒とシュラウドとの連結構造を表す断面図である。

[図9]図9は、シール部材の組付構造の変形例を表すシール部材の正面図である。

[図10]図10は、シール部材の組付構造の変形例を表すシール部材の正面図である。

[図11]図11は、シール部材の組付構造の変形例を表すシール部材の正面図である。

[図12]図12は、第2実施形態のシール部材の組付構造を表すシール部材の断面図である。

[図13]図13は、第3実施形態のシール部材の組付構造を表すシール部材の断面図である。

発明を実施するための形態

[0036] 以下に添付図面を参照して、本発明に係るシール部材の組付構造、シール部材の組付方法、シール部材、ガスタービンの好適な実施形態を詳細に説明する。なお、この実施形態により本発明が限定されるものではなく、また、実施形態が複数ある場合には、各実施形態を組み合わせて構成するものも含むものである。

[0037] [第1実施形態]

図6は、第1実施形態のガスタービンを表す概略構成図、図7は、第1実施形態のガスタービン燃焼器を表す概略構成図、図8は、燃焼器尾筒とシュラウドとの連結構造を表す断面図である。

[0038] 第1実施形態において、図6に示すように、ガスタービン10は、圧縮機11と燃焼器12とタービン13により構成されている。このガスタービン10は、同軸上に図示しない発電機が連結されており、発電可能となっている。

[0039] 圧縮機11は、空気を取り込む空気取入口20を有し、圧縮機車室21内に入口案内翼（IGV：Inlet Guide Vane）22が配設されると共に、複数の静翼23と動翼24が前後方向（後述するロータ32の軸方向）に交互に配設されてなり、その外側に抽気室25が設けられている。燃焼器12は、圧縮機11で圧縮された圧縮空気に対して燃料を供給し、点火することで燃焼可能となっている。タービン13は、タービン車室26内に複数の静翼27と動翼28が前後方向（後述するロータ32の軸方向）に交互に配設されている。このタービン車室26の下流側には、排気車室29を介して排気室30が配設されており、排気室30は、タービン13に連続する排気ディフューザ31を有している。

[0040] また、圧縮機11、燃焼器12、タービン13、排気室30の中心部を貫通するようにロータ（回転軸）32が位置している。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一方、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ている。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、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、排気室30側の端部に図示しない発電機の駆動軸が連結されている。

[0041] そして、このガスタービン10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。

[0042] 従って、圧縮機11の空気取入口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。そして、この燃焼器12で生成された作動流体である高温・高圧の燃焼ガスが、タービン13を構成する複数の静翼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、タービン13を駆動した燃焼ガスは、排気ガスとして大気に放出される。

[0043] 上述した燃焼器12において、図7に示すように、燃焼器外筒41は、内部に所定間隔をあけて燃焼器内筒42が支持され、この燃焼器内筒42の先端部に燃焼器尾筒（燃焼器用筒）43が連結されて燃焼器ケーシングが構成されている。燃焼器内筒42は、内部の中心に位置してパイロット燃焼バーナ44が配置されると共に、燃焼器内筒42の内周面に周方向に沿ってパイロット燃焼バーナ44を取り囲むように複数のメイン燃焼バーナ45が配置されている。また、燃焼器尾筒43はバイパス管46が連結されており、このバイパス管46にバイパス弁47が設けられている。

[0044] 詳細に説明すると、燃焼器外筒41は、基端部に燃焼器内筒42の基端部が装着されることで、両者の間に空気流路51が形成されている。そして、燃焼器内筒42は、内部の中心に位置してパイロット燃焼バーナ44が配置され、その周囲に複数のメイン燃焼バーナ45が配置されている。

[0045] パイロット燃焼バーナ44は、燃焼器内筒42に支持されたパイロットコーン52と、パイロットコーン52の内部に配置されたパイロットノズル5

3と、パイロットノズル53の外周部に設けられる旋回翼（スワラーベーン）54とから構成されている。また、各メイン燃焼バーナ45は、バーナ筒55と、バーナ筒55の内部に配置されたメインノズル56と、メインノズル56の外周部に設けられる旋回翼（スワラーベーン）57とから構成されている。

[0046] また、燃焼器外筒41は、図示しないパイロット燃料ラインがパイロットノズル53の燃料ポート58に連結され、図示しないメイン燃焼ラインが各メインノズル56の燃料ポート59に連結されている。

[0047] 従って、高温・高圧の圧縮空気の空気流が空気流路51に流れ込むと、この圧縮空気が燃焼器内筒42内に流れ込み、この燃焼器内筒42内にて、この圧縮空気がメイン燃焼バーナ45から噴射された燃料と混合され、予混合気の旋回流となる。また、圧縮空気は、パイロット燃焼バーナ44から噴射された燃料と混合され、図示しない種火により着火されて燃焼し、燃焼ガスとなって燃焼器内筒42内に噴出される。このとき、燃焼ガスの一部が燃焼器内筒42内に火炎を伴って周囲に拡散するように噴出されることで、各メイン燃焼バーナ45から燃焼器内筒42内に流れ込んだ予混合気に着火されて燃焼する。即ち、パイロット燃焼バーナ44から噴射されたパイロット燃料による拡散火炎により、メイン燃焼バーナ45からの希薄予混合燃料の安定燃焼を行うための保炎を行うことができる。

[0048] ところで、図8に示すように、燃焼器12の燃焼器尾筒43とタービン13のシュラウド（タービン用シュラウド）61、62は、シール部材71、72を介して連結されている。燃焼器12は、複数が周方向に沿ってリング状に配列されており、各燃焼器尾筒43は、燃焼器外筒41（図7参照）に支持されている。外側シュラウド61と内側シュラウド62は、リング形状をなし、タービン車室26（図6参照）に支持されている。各シール部材71、72は、燃焼器尾筒43の下流側端部と各シュラウド61、62の上流側端部を連結することで、燃焼ガスの外部流出を防止するものである。

[0049] なお、以下の説明にて、径方向、周方向、内周側、外周側の各記載は、特

定の説明がない限り、ガスタービン10を基準とした方向である。

[0050] 外周側シール部材71は、燃焼器尾筒43におけるガスタービンの径方向の外側に周方向に沿って配置され、上流側端部が燃焼器尾筒43の外周側第1フランジ部63に連結され、下流側端部が外側シュラウド61の外周側第2フランジ部64に連結されている。内周側シール部材72は、燃焼器尾筒43におけるガスタービンの径方向の内側（軸心側）に周方向に沿って配置され、上流側端部が燃焼器尾筒43の内周側第1フランジ部65に連結され、下流側端部が内側シュラウド62の内周側第2フランジ部66に連結されている。なお、燃焼器尾筒43は、下流側端部が隣接する燃焼器尾筒43同士を仕切るサイドシール（図示略）が設けられている。

[0051] 燃焼器尾筒43は、矩形断面形状をなし、下流側端部の外周側から径方向の外側に延出する外周側第1フランジ部63が設けられている。外側シュラウド61は、上流側端部の外周側から径方向の外側に延出する取付部67が設けられ、取付部67から上流側（燃焼器尾筒43側）に延出する外周側第2フランジ部64が設けられている。一方、外周側シール部材71は、上流側端部に内周側に開口する外周側第1嵌合部73が設けられ、下流側端部に下流側（外側シュラウド61側）に開口する外周側第2嵌合部74が設けられている。

[0052] そして、燃焼器尾筒43の外周側第1フランジ部63が外周側シール部材71の外周側第1嵌合部73に嵌合し、連結ピン75が外周側第1フランジ部63及び外周側シール部材71を貫通することで、燃焼器尾筒43と外周側シール部材71が連結される。また、外側シュラウド61の外周側第2フランジ部64が外周側シール部材71の外周側第2嵌合部74に嵌合することで、外周側シール部材71と外側シュラウド61が連結される。

[0053] また、燃焼器尾筒43は、下流側端部の内周側から径方向の内側（軸心側）に延出する内周側第1フランジ部65が設けられている。内側シュラウド62は、上流側端部の内周側（軸心側）から径方向の内側に延出する取付部68が設けられ、取付部68から上流側（燃焼器尾筒43側）に延出する

内周側第2フランジ部66が設けられている。一方、内周側シール部材72は、上流側端部に外周側に開口する内周側第1嵌合部76が設けられ、下流側端部に下流側（内側シュラウド62側）に開口する内周側第2嵌合部77が設けられている。

[0054] そして、燃焼器尾筒43の内周側第1フランジ部65が内周側シール部材72の内周側第1嵌合部76に嵌合し、連結ピン78が内周側第1フランジ部65及び内周側シール部材72を貫通することで、燃焼器尾筒43と内周側シール部材72が連結される。また、内側シュラウド62の内周側第2フランジ部66が内周側シール部材72の内周側第2嵌合部77に嵌合することで、内周側シール部材72と内側シュラウド62が連結される。

[0055] このように燃焼器尾筒43と各シュラウド61, 62が各シール部材71, 72を介して連結されることで、燃焼ガス流路70が設けられ、燃焼ガス流路70を流れる燃焼ガスの漏洩が防止されている。

[0056] ここで、燃焼器尾筒43は、外周側第1フランジ部63が外周側シール部材71の外周側第1嵌合部73に嵌合した状態で、連結ピン75が貫通することで外周側シール部材71が連結される。また、燃焼器尾筒43は、内周側第1フランジ部65が内周側シール部材72の内周側第1嵌合部76に嵌合した状態で、連結ピン78が貫通することで内周側シール部材72が連結される。そのため、ガスタービンの運転中に、各シール部材71, 72における周方向の拘束がなくなり、各シール部材71, 72が周方向にずれて隙間が生じ、燃焼ガスの漏洩を防止できなくなるおそれがある。そこで、第1実施形態では、シール部材71, 72の周方向の位置ずれを抑制する構造を提供する。

[0057] 以下、シール部材71, 72について詳細に説明するが、ここでは、内周側シール部材72について説明する。図1は、第1実施形態のシール部材の組付構造を表すシール部材の正面図、図2は、図1のII-II断面図、図3は、図1のIII-III断面図、図4は、凸部と凹部の関係を表す説明図、図5は、連結ピン破断時のシール部材の作動を表すシール部材の正面図である。

[0058] 図1から図3に示すように、燃焼器尾筒43は、下流側端部の内周部から径方向の内側に延出する内周側第1フランジ部65が設けられている。内周側シール部材72は、この燃焼器尾筒43の内周部に沿って配置され、上流側端部に3個の嵌合壁81、82、83により内周側第1嵌合部76が設けられ、下流側端部に3個の嵌合壁84、85、86により内周側第2嵌合部77が設けられている。

[0059] また、内周側シール部材72は、長手方向の中間部にガスタービンの径方向の外側に突出する凸部（係止部）87が設けられている。凸部87は、嵌合壁81の端面から外側に突出して設けられており、この凸部87の位置に対応した嵌合壁81に軸心方向に貫通する円形の貫通孔88が形成されると共に嵌合壁83に軸心方向に貫通しない円形の取付穴89が形成されている。一方、燃焼器尾筒43は、内周辺における周方向の中間部にガスタービンの径方向の外側に凹む凹部（係止部）90が設けられている。凹部90は、内周側第1フランジ部65における平面部から上流側に突出するブロック体91の一部が切欠かれて形成されており、内周側第1フランジ部65に燃焼器尾筒43の径方向に長く、軸心方向に貫通する長孔92が形成されている。

[0060] そして、燃焼器尾筒43の内周側第1フランジ部65が内周側シール部材72の内周側第1嵌合部76に嵌合し、連結ピン78が貫通孔88及び長孔92を貫通し、取付穴89に嵌入し、かしめられることで、燃焼器尾筒43と内周側シール部材72が連結されている。このとき、内周側シール部材72の凸部87が燃焼器尾筒43の凹部90に入り込んで径方向において重なり、凸部87と凹部90は、燃焼器尾筒43の周方向に沿う隙間が設けられている。即ち、凸部87は、嵌合壁81の端面から曲面をもって突出し、凹部90は、燃焼器尾筒43のブロック体91の端面が曲面をもって切欠かれている。そのため、この凸部87と凹部90は、互いに対向する面が曲面により形成されることとなる。

[0061] このとき、内周側第1フランジ部65が内周側第1嵌合部76に嵌合する

ことで、内周側シール部材 7 2 が燃焼器尾筒 4 3 に対してその軸方向に移動不能となり、連結ピン 7 8 が内周側第 1 フランジ部 6 5 と内周側第 1 嵌合部 7 6 を貫通することで、内周側シール部材 7 2 が燃焼器尾筒 4 3 に対してその周方向に移動不能となる。但し、連結ピン 7 8 が内周側第 1 フランジ部 6 5 の長孔 9 2 を貫通しているため、内周側シール部材 7 2 は、燃焼器尾筒 4 3 に対してその径方向に所定量だけ相対移動可能となると共に、連結ピン 7 8 を支点として所定角度だけ回動可能となる。そのため、燃焼器尾筒 4 3 と内周側シール部材 7 2 との熱膨張差を吸収することができる。

[0062] また、内周側第 2 フランジ部 6 6 が内周側第 2 嵌合部 7 7 に嵌合することで、内周側シール部材 7 2 が内側シュラウド 6 2 に対してその径方向に移動不能となる。この場合でも、内周側第 1 フランジ部 6 5 の長孔 9 2 により燃焼器尾筒 4 3 と内側シュラウド 6 2 との熱膨張差を吸収することができる。

[0063] ここで、第 1 実施形態のシール部材の組付方法について説明する。第 1 実施形態のシール部材の組付方法は、燃焼器尾筒 4 3 と内側シュラウド 6 2 との間で燃焼器尾筒 4 3 の周方向に沿って配設される第 2 シール部材の取付方法であって、燃焼器尾筒 4 3 の内周側第 1 フランジ部 6 5 を内周側シール部材 7 2 の内周側第 1 嵌合部 7 6 に嵌合する工程と、内周側シール部材 7 2 の内周側第 1 嵌合部 7 6 側に設けられる凸部 8 7 を燃焼器尾筒 4 3 の内周側第 1 フランジ部 6 5 側に設けられる凹部 9 0 に入り込ませる工程と、連結ピン 7 8 を内周側第 1 フランジ部 6 5 と内周側第 1 嵌合部 7 6 に貫通させて固定する工程と、内側シュラウド 6 2 の内周側第 2 フランジ部 6 6 を内周側シール部材 7 2 の内周側第 2 嵌合部 7 7 に嵌合する工程とを有している。

[0064] このように燃焼器尾筒 4 3 と内側シュラウド 6 2 との間に内周側シール部材 7 2 が組付けられたとき、図 1 及び図 4 に示すように、凸部 8 7 が形成される嵌合壁 8 1 の端面と、凹部 9 0 が形成されるブロック体 9 1 の端面との間に隙間が確保されており、凸部 8 7 と凹部 9 0 とは、燃焼器尾筒 4 3 の周方向における作動隙間 S 1 が確保されている。また、複数の燃焼器尾筒 4 3 が周方向に沿って並設されていることから、隣接する燃焼器尾筒 4 3 との間

、つまり、隣接する内周側シール部材 7 2 との間に隙間 S 2 が確保されている。そして、作動隙間 S 1 は、隙間 S 2 より小さく ($S 1 < S 2$) 設定されている。なお、作動隙間 S 1, S 2 の関係は、この大小関係に限定されるものではない。例えば、周方向に隣接するシール部材 7 2 を貫通している連結ピン 7 8 が運転中に複数個折れてしまうことがある。そのときに、複数のシール部材 7 2 が重力により周方向へ移動して適正なシール位置からずれてしまうことがあり、この場合、 $S 1 < S 2$ にならないが、シール部材 7 1 の凹凸が長手方向の中間部にありさえすれば、シール性能を確保することができる。

[0065] また、燃焼器尾筒 4 3 や内周側シール部材 7 2 などは、所定の期間を経て交換する必要があり、燃焼器尾筒 4 3 や内周側シール部材 7 2 を取外す必要がある。この場合、連結ピン 7 8 を破断することで燃焼器尾筒 4 3 と内周側シール部材 7 2 との組付を解除する。具体的には、内周側シール部材 7 2 に対して長手方向（燃焼器尾筒 4 3 の周方向）の応力を付与することで連結ピン 7 8 にせん断力を与えて破断し、燃焼器尾筒 4 3 と内周側シール部材 7 2 の組付を解除する。そのため、作動隙間 S 1 は、連結ピン 7 8 の外径 D より大きく ($S 1 > D$) 設定されている。なお、作動隙間 S 1 と連結ピン 7 8 の外径 D との関係もこの大小関係に限定されるものではない。

[0066] ここで、第 1 実施形態のシール部材の組付構造の作用について説明する。

[0067] 図 1 に示すように、燃焼器尾筒 4 3 と内周側シール部材 7 2 と内側シュラウド 6 2 が組付けられた状態で、燃焼器尾筒 4 3 と内周側シール部材 7 2 とは所定の位置に組付けられており、凸部 8 7 と凹部 9 0 は接触していない。この状態で、ガスタービンが運転される。図 5 に示すように、このガスタービンの運転中に、燃焼器尾筒 4 3 及び内側シュラウド 6 2 に対して内周側シール部材 7 2 が周方向に変位しようとする。ところが、内周側シール部材 7 2 が燃焼器尾筒 4 3 及び内側シュラウド 6 2 に対して作動隙間 S 1 だけ移動すると、凸部 8 7 と凹部 9 0 に当接（接触）することで、内周側シール部材 7 2 の周方向の変位が規制される。その結果、内周側シール部材 7 2 の位置

ずれが防止される。

[0068] また、燃焼器尾筒43と内周側シール部材72と内側シュラウド62の組付を解除する場合、図1に示すように、まず、内周側シール部材72に対して周方向の応力を付与することで、連結ピン78にせん断力を付与して破断する。次に、内側シュラウド62を下流側に移動すると共に、燃焼器尾筒43及び内周側シール部材72を上流側に移動することで、内側シュラウド62の内周側第2フランジ部66を内周側シール部材72の内周側第2嵌合部77から抜き取ることで、内側シュラウド62と内周側シール部材72との組付を解除する。そして、燃焼器尾筒43に対して内周側シール部材72の上流側を径方向の内側に移動することで、内周側第1フランジ部65を内周側第1嵌合部76から抜き取ると共に、凸部87を凹部90から抜き取ることで、燃焼器尾筒43と内周側シール部材72との組付を解除する。

[0069] なお、上述の説明では、燃焼器尾筒43と内周側シール部材72と内側シュラウド62の組付構造、組付方法、取外方法などについて説明したが、燃焼器尾筒43と外周側シール部材71と外側シュラウド61の組付構造及び組付方法も同様である。即ち、外周側シール部材71の外周側第1嵌合部73の凸部が設けられ、燃焼器尾筒43の外周側第1フランジ部63に凹部を設け、外周側第1嵌合部73の凸部が外周側第1フランジ部63の凹部に入り込むように組付けられている。

[0070] また、上述した実施形態では、凸部87と凹部90の互いに対向する面を曲面により形成したが、この構成に限定されるものではない。図9から図11は、シール部材の組付構造の変形例を表すシール部材の正面図である。

[0071] 第1実施形態の変形例1にて、図9に示すように、内周側シール部材72は、長手方向の中間部にガスタービンの径方向の外側に突出する凸部（係止部）101が設けられている。凸部101は、嵌合壁81の端面から外側に突出し、矩形状をなして設けられている。一方、燃焼器尾筒43は、内周辺における周方向の中間部にガスタービンの径方向の外側に凹む凹部（係止部）102が設けられている。凹部102は、内周側第1フランジ部65にお

ける平面部から上流側に突出するブロック体 9 1 の一部が切り欠かれ、矩形状をなして形成されている。そして、燃焼器尾筒 4 3 の内周側第 1 フランジ部 6 5 が内周側シール部材 7 2 の内周側第 1 嵌合部 7 6 に嵌合し、連結ピン 7 8 が貫通して固定されることで、燃焼器尾筒 4 3 と内周側シール部材 7 2 が連結されている。このとき、内周側シール部材 7 2 の凸部 1 0 1 が燃焼器尾筒 4 3 の凹部 1 0 2 に入り込んで径方向において重なり、凸部 1 0 1 と凹部 1 0 2 は、燃焼器尾筒 4 3 の周方向に沿う隙間が設けられている。

[0072] なお、凸部 1 0 1 と凹部 1 0 2 を矩形状としたが、この形状に限定されるものではなく、三角形状、四角形状、台形状などの多角形状でもよく、半円、楕円形状でもよく、矩形と円形を合わせた形状でもよい。

[0073] また、第 1 実施形態の変形例 2 にて、図 1 0 に示すように、内周側シール部材 7 2 は、長手方向の中間部にガスタービンの径方向の外側に突出する凸部 8 7 が設けられている。凸部 8 7 は、嵌合壁 8 1 の端面から外側に突出して設けられている。一方、燃焼器尾筒 4 3 は、内周辺における周方向の中間部にガスタービンの径方向の外側に凹む凹部（係止部） 1 1 1 が設けられている。凹部 1 1 1 は、内周側第 1 フランジ部 6 5 における平面部から上流側に突出するブロック体 1 1 2 の一部が切り欠かれて形成されている。この場合、ブロック体 1 1 2 は、内周側第 1 フランジ部 6 5 における平面部の全体に設ける必要はなく、長手方向の一部、つまり、凸部 8 7 に対向する位置だけに設ければよい。

[0074] そして、燃焼器尾筒 4 3 の内周側第 1 フランジ部 6 5 が内周側シール部材 7 2 の内周側第 1 嵌合部 7 6 に嵌合し、連結ピン 7 8 が貫通して固定されることで、燃焼器尾筒 4 3 と内周側シール部材 7 2 が連結されている。このとき、内周側シール部材 7 2 の凸部 8 7 が燃焼器尾筒 4 3 の凹部 1 1 1 に入り込んで径方向において重なり、凸部 8 7 と凹部 1 1 1 は、燃焼器尾筒 4 3 の周方向に沿う隙間が設けられている。

[0075] また、第 1 実施形態の変形例 3 にて、図 1 1 に示すように、内周側シール部材 7 2 は、長手方向の中間部にガスタービンの径方向の内側に凹む凹部（

係止部) 121 が設けられている。凹部 121 は、嵌合壁 81 の端面の一部が切り欠かれて形成されている。一方、燃焼器尾筒 43 は、内周辺における周方向の中間部にガスタービンの径方向の内側に突出する凸部 (係止部) 122 が設けられている。凸部 122 は、内周側第 1 フランジ部 65 における平面部から上流側に突出するブロック体 91 から内側に突出して設けられている。

[0076] そして、燃焼器尾筒 43 の内周側第 1 フランジ部 65 が内周側シール部材 72 の内周側第 1 嵌合部 76 に嵌合し、凹部 121 及び凸部 122 に対して周方向にずれた位置で、連結ピン 78 が貫通して固定されることで、燃焼器尾筒 43 と内周側シール部材 72 が連結されている。このとき、内周側シール部材 72 の凹部 121 に燃焼器尾筒 43 の凸部 122 が入り込んで径方向において重なり、凹部 121 と凸部 122 は、燃焼器尾筒 43 の周方向に沿う隙間が設けられている。

[0077] このように第 1 実施形態のシール部材の組付構造にあっては、燃焼器尾筒 43 に設けられる第 1 フランジ部 63, 65 がシール部材 71, 72 に設けられる第 1 嵌合部 73, 76 に嵌合し、連結ピン 75, 78 が第 1 フランジ部 63, 65 と第 1 嵌合部 73, 76 を貫通することでシール部材 71, 72 が燃焼器尾筒 43 に連結され、第 1 嵌合部 73, 76 に設けられる凸部 87 が第 1 フランジ部 63, 65 に設けられる凹部 90 に入り込むものである。

[0078] 従って、燃焼器尾筒 43 に対してシール部材 71, 72 が周方向に変位しようとするが、凸部 87 と凹部 90 が接触することでこのシール部材 71, 72 の変位が規制される。その結果、シール部材 71, 72 の位置ずれを防止することで燃焼ガスの漏洩を長期間にわたって防止することができ、信頼性を向上することができる。

[0079] 第 1 実施形態のシール部材の組付構造では、凸部 87 は、燃焼器尾筒 43 の径方向における外側に突出し、凹部 90 は、燃焼器尾筒 43 の径方向における外側に凹むものとなっている。従って、凸部 87 と凹部 90 が接触して

シール部材 7 1, 7 2 の変位を容易に規制することができる。

- [0080] 第 1 実施形態のシール部材の組付構造では、凸部 8 7 と凹部 9 0 の間に燃焼器尾筒 4 3 の周方向に沿う作動隙間 S 1 が設けられる。従って、燃焼器尾筒 4 3 とシール部材 7 1, 7 2 の組付を解除するとき、この作動隙間 S 1 の量だけ連結ピン 7 5, 7 8 にせん断力を付与して破断することができ、メンテナンス性を向上することができる。
- [0081] 第 1 実施形態のシール部材の組付構造では、凸部 8 7 と凹部 9 0 は、互いに対向する面が曲面により形成される。従って、凸部 8 7 と凹部 9 0 が接触したときの摩耗を低減することができる。
- [0082] 第 1 実施形態のシール部材の組付構造では、第 1 フランジ部 6 3, 6 5 が第 1 嵌合部 7 3, 7 6 に嵌合することで互いに燃焼器尾筒 4 3 の軸方向に相対移動不能であり、連結ピン 7 5, 7 8 が第 1 フランジ部 6 3, 6 5 と第 1 嵌合部 7 3, 7 6 を貫通することで互いに燃焼器尾筒 4 3 の周方向に相対移動不能である。従って、燃焼器尾筒 4 3 に対してシール部材 7 1, 7 2 を適正に位置決めすることができる。
- [0083] 第 1 実施形態のシール部材の組付構造では、シール部材 7 1, 7 2 は、シュラウド 6 1, 6 2 に設けられる第 2 フランジ部 6 4, 6 6 が第 2 嵌合部 7 4, 7 7 に嵌合することで互いにシュラウド 6 1, 6 2 の径方向に相対移動不能である。従って、シュラウド 6 1, 6 2 に対してシール部材 7 1, 7 2 を適正に位置決めすることができる。
- [0084] また、第 1 実施形態のシール部材の組付方法にあっては、燃焼器尾筒 4 3 の第 1 フランジ部 6 3, 6 5 をシール部材 7 1, 7 2 の第 1 嵌合部 7 3, 7 6 に嵌合する工程と、第 1 嵌合部 7 3, 7 6 に設けられる凸部 8 7 を第 1 フランジ部 6 3, 6 5 に設けられる凹部 9 0 に入り込ませる工程と、連結ピン 7 5, 7 8 を第 1 フランジ部 6 3, 6 5 と第 1 嵌合部 7 3, 7 6 に貫通させて固定する工程とを有している。従って、燃焼器尾筒 4 3 に対してシール部材 7 1, 7 2 が周方向に変位しようとするが、凸部 8 7 と凹部 9 0 が接触することでこのシール部材 7 1, 7 2 の変位が規制される。その結果、シール

部材 7 1, 7 2 の位置ずれを防止することで燃焼ガスの漏洩を長期間にわたって防止することができ、信頼性を向上することができる。

[0085] また、第 1 実施形態のシール部材にあっては、燃焼器尾筒 4 3 に設けられる第 1 フランジ部 6 3, 6 5 が嵌合する第 1 嵌合部 7 3, 7 6 と、第 1 フランジ部 6 3, 6 5 に第 1 嵌合部 7 3, 7 6 を連結するための連結ピン 7 5, 7 8 が貫通する貫通孔 8 8 と、第 1 フランジ部 6 3, 6 5 に対する第 1 嵌合部 7 3, 7 6 の燃焼器尾筒 4 3 の周方向に沿う移動を阻止する凸部（係止部） 8 7 とを設けている。従って、燃焼器尾筒 4 3 に対してシール部材 7 1, 7 2 が周方向に変位しようとするが、凸部 8 7 と凹部 9 0 が接触することでこのシール部材 7 1, 7 2 の変位が規制される。その結果、シール部材 7 1, 7 2 の位置ずれを防止することで燃焼ガスの漏洩を長期間にわたって防止することができ、信頼性を向上することができる。

[0086] また、第 1 実施形態のガスタービンにあっては、圧縮機 1 1 と燃焼器 1 2 とタービン 1 3 とを設けている。従って、シール部材 7 1, 7 2 の位置ずれを防止することで燃焼ガスの漏洩を長期間にわたって防止することができ、信頼性を向上することができる。

[0087] [第 2 実施形態]

図 1 2 は、第 2 実施形態のシール部材の組付構造を表すシール部材の断面図である。なお、上述した実施形態と同様の機能を有する部材には、同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

[0088] 第 2 実施形態のシール部材の組付構造において、図 1 2 に示すように、燃焼器尾筒 4 3 は、径方向の内側に延出する内周側第 1 フランジ部 6 5 が設けられている。また、燃焼器尾筒 4 3 は、この内周側第 1 フランジ部 6 5 と 2 個の嵌合壁 1 3 1, 1 3 2 により内周側第 3 嵌合部 1 3 3 が設けられている。一方、内周側シール部材 7 2 は、上流側端部に 3 個の嵌合壁 8 1, 8 2, 8 3 により内周側第 1 嵌合部 7 6 が設けられ、下流側端部に 3 個の嵌合壁 8 4, 8 5, 8 6 により内周側第 2 嵌合部 7 7 が設けられている。

[0089] また、内周側シール部材 7 2 は、長手方向の中間部にガスタービンの径方

向の外側に突出する凸部 87 が設けられている。凸部 87 は、嵌合壁 81 の端面から外側に突出して設けられている。一方、燃焼器尾筒 43 は、内周辺における周方向の中間部にガスタービンの径方向の外側に凹む凹部（係止部） 90 が設けられている。凹部 90 は、内周側第 1 フランジ部 65 における平面部から上流側に突出する嵌合壁 132 の一部が切り欠かれて形成されており、嵌合壁 131 と内周側第 1 フランジ部 65 に燃焼器尾筒 43 の径方向に長く、軸心方向に貫通する長孔 134, 92 が形成されている。

[0090] そして、燃焼器尾筒 43 の内周側第 1 フランジ部 65 が内周側シール部材 72 の内周側第 1 嵌合部 76 に嵌合すると共に、内周側シール部材 72 の嵌合壁 81 が燃焼器尾筒 43 の内周側第 3 嵌合部 133 に嵌合し、連結ピン 78 が長孔 134、貫通孔 88、長孔 92 を貫通して固定されることで、燃焼器尾筒 43 と内周側シール部材 72 が連結されている。このとき、内周側シール部材 72 の凸部 87 が燃焼器尾筒 43 の凹部 90 に入り込んで径方向において重なり、凸部 87 と凹部 90 は、燃焼器尾筒 43 の周方向に沿う隙間が設けられている。

[0091] このように第 2 実施形態のシール部材の組付構造にあっては、燃焼器尾筒 43 の内周側第 1 フランジ部 65 を内周側シール部材 72 の内周側第 1 嵌合部 76 に嵌合すると共に、内周側シール部材 72 の嵌合壁 81 を燃焼器尾筒 43 の内周側第 3 嵌合部 133 に嵌合し、連結ピン 78 により固定されることで、燃焼器尾筒 43 と内周側シール部材 72 を連結している。従って、燃焼器尾筒 43 と内周側シール部材 72 との連結剛性を向上することができる。

[0092] [第 3 実施形態]

図 13 は、第 3 実施形態のシール部材の組付構造を表すシール部材の断面図である。なお、上述した実施形態と同様の機能を有する部材には、同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

[0093] 第 3 実施形態のシール部材の組付構造において、図 13 に示すように、燃焼器尾筒 43 と内側シュラウド 62 は、内周側シール部材 141 を介して連

結されている。内周側シール部材 141 は、燃焼器尾筒 43 の下流側端部と内側シュラウド 62 の上流側端部を連結することで、燃焼ガスが外部流出を防止するものである。

[0094] 内周側シール部材 141 は、燃焼器尾筒 43 におけるガスタービンの径方向の内側（軸心側）に周方向に沿って配置され、上流側端部が燃焼器尾筒 43 の内周側第 1 フランジ部 151 に連結され、下流側端部が内側シュラウド 62 の内周側第 2 フランジ部 152 に連結されている。燃焼器尾筒 43 は、下流側端部の内周側から径方向の内側（軸心側）に延出する取付部 153 が設けられ、この取付部 153 から下流側（内側シュラウド 62 側）に延出する内周側第 1 フランジ部 151 が設けられている。内側シュラウド 62 は、上流側端部の内周側（軸心側）から上流側（燃焼器尾筒 43 側）に延出する内周側第 2 フランジ部 152 が設けられている。一方、内周側シール部材 141 は、上流側端部に上流側（燃焼器尾筒 43 側）に開口する内周側第 1 嵌合部 142 が設けられ、下流側端部に下流側（内側シュラウド 62 側）に開口する内周側第 2 嵌合部 143 が設けられている。

[0095] そして、燃焼器尾筒 43 の内周側第 1 フランジ部 151 が内周側シール部材 72 の内周側第 1 嵌合部 142 に嵌合し、径方向に沿う連結ピン 144 が内周側第 1 フランジ部 151 及び内周側シール部材 72 を貫通することで、燃焼器尾筒 43 と内周側シール部材 141 が連結される。また、内側シュラウド 62 の内周側第 2 フランジ部 152 が内周側シール部材 72 の内周側第 2 嵌合部 143 に嵌合することで、内周側シール部材 141 と内側シュラウド 62 が連結される。この場合、内周側第 1 フランジ部 151 と内周側第 1 嵌合部 142 との間に径方向隙間が確保されることで、燃焼器尾筒 43 と内周側シール部材 141 との熱膨張差を吸収することができる。

[0096] また、内周側シール部材 141 は、内周側第 1 嵌合部 142 の上流側に突出する凸部（係止部） 145 が設けられている。一方、燃焼器尾筒 43 は、取付部 153 の先端部に上流側に凹む凹部（係止部） 154 が設けられている。そして、燃焼器尾筒 43 の内周側第 1 フランジ部 151 が内周側シール

部材 1 4 1 の内周側第 1 嵌合部 1 4 2 に嵌合し、連結ピン 1 4 4 が貫通して固定されることで、燃焼器尾筒 4 3 と内周側シール部材 1 4 1 が連結されている。このとき、内周側シール部材 1 4 1 の凸部 1 4 5 が燃焼器尾筒 4 3 の凹部 1 5 4 に入り込んで径方向において重なり、凸部 1 4 5 と凹部 1 5 4 は、燃焼器尾筒 4 3 の周方向に沿う隙間が設けられている。

[0097] このように第 3 実施形態のシール部材の組付構造にあつては、燃焼器尾筒 4 3 に設けられる内周側第 1 フランジ部 1 5 1 が内周側シール部材 1 4 1 に設けられる内周側第 1 嵌合部 1 4 2 に嵌合し、連結ピン 1 4 4 が内周側第 1 フランジ部 1 5 1 と内周側第 1 嵌合部 1 4 2 を貫通することで内周側シール部材 1 4 1 が燃焼器尾筒 4 3 に連結され、内周側第 1 嵌合部 1 4 2 に設けられる凸部 1 4 5 が取付部 1 5 3 に設けられる凹部 1 5 4 に入り込むものである。

[0098] 従つて、燃焼器尾筒 4 3 に対して内周側シール部材 1 4 1 が周方向に変位しようとするが、凸部 1 4 5 と凹部 1 5 4 が接触することでこの内周側シール部材 1 4 1 の変位が規制される。その結果、内周側シール部材 1 4 1 の位置ずれを防止することで燃焼ガスの漏洩を長期間にわたって防止することができ、信頼性を向上することができる。

[0099] なお、上述した実施形態では、燃焼器尾筒 4 3 の外周側第 1 フランジ部 6 3 が外周側シール部材 7 1 の外周側第 1 嵌合部 7 3 に嵌合し、連結ピン 7 5 が外周側第 1 フランジ部 6 3 及び外周側シール部材 7 1 を貫通することで、燃焼器尾筒 4 3 と外周側シール部材 7 1 が連結されている。また、燃焼器尾筒 4 3 の内周側第 1 フランジ部 6 5 が内周側シール部材 7 2 の内周側第 1 嵌合部 7 6 に嵌合し、連結ピン 7 8 が内周側第 1 フランジ部 6 5 及び内周側シール部材 7 2 を貫通することで、燃焼器尾筒 4 3 と内周側シール部材 7 2 が連結されている。しかし、本発明は、この構成に限定されるものではない。

[0100] 即ち、各連結ピン 7 5, 7 8 をなくしてもよい。外周側シール部材 7 1 は、外周側第 1 嵌合部 7 3 が燃焼器尾筒 4 3 の外周側第 1 フランジ部 6 3 に嵌合し、外側シュラウド 6 1 の外周側第 2 フランジ部 6 4 が外周側シール部材

71の外周側第2嵌合部74に嵌合することで、位置決め保持される。また、内周側シール部材72は、内周側第1嵌合部76が燃焼器尾筒43の内周側第1フランジ部65に嵌合し、内側シュラウド62の内周側第2フランジ部66が内周側第2嵌合部77に嵌合することで、位置決め保持される。

[0101] また、上述した実施形態にて、燃焼器尾筒43に設けられる第1フランジ部63、65をシール部材71、72に設けられる第1嵌合部73、76に嵌合して固定し、第1嵌合部73、76に凸部87を設け、第1フランジ部63、65に凹部90を設けたが、この構成に限定されるものではない。例えば、シュラウド61、62に設けられる第2フランジ部64、66をシール部材71、72に設けられる第2嵌合部74、77に嵌合して固定し、第2嵌合部74、77と第2フランジ部64、66の一方に凸部を設け、他方に凹部を設けてもよい。

[0102] また、上述した実施形態では、凸部87が燃焼器尾筒43の径方向における外側に突出し、凹部90が燃焼器尾筒43の径方向における外側に凹むものとしたが、この構成に限定されるものではない。例えば、凸部が燃焼器尾筒43の軸心方向に突出し、凹部が燃焼器尾筒43の軸心方向に凹むものとしてもよい。即ち、凸部と凹部が周方向にずれたときに接触するような位置に設ければよい。

符号の説明

- [0103]
- 11 圧縮機
 - 12 燃焼器（ガスタービン燃焼器）
 - 13 タービン
 - 41 燃焼器外筒
 - 42 燃焼器内筒
 - 43 燃焼器尾筒（筒）
 - 61 外側シュラウド
 - 62 内側シュラウド
 - 63 外周側第1フランジ部

- 64 外周側第2フランジ部
- 65, 151 内周側第1フランジ部
- 66, 152 内周側第2フランジ部
- 70 燃焼ガス流路
- 71 外周側シール部材
- 72, 141 内周側シール部材
- 73 外周側第1嵌合部
- 74 外周側第2嵌合部
- 75, 78, 144 連結ピン
- 76, 142 内周側第1嵌合部
- 77, 143 内周側第2嵌合部
- 87, 101, 122, 145 凸部 (係止部)
- 90, 102, 111, 121, 154 凹部 (係止部)

請求の範囲

- [請求項1] 燃焼器用筒とタービン用シュラウドとの間でガスタービンの周方向に沿って配設されるシール部材の組付構造であって、
前記燃焼器用筒と前記タービン用シュラウドとのいずれか一方に設けられる第1フランジ部が前記シール部材に設けられる第1嵌合部に嵌合した状態で、前記第1フランジ部と前記第1嵌合部のいずれか一方に設けられる凸部が他方に設けられる凹部に入り込んでおり、前記凸部及び前記凹部によって前記第1フランジ部に対する前記第1嵌合部の前記ガスタービンの周方向に沿う移動を阻止する、
ことを特徴とするシール部材の組付構造。
- [請求項2] 連結ピンが前記第1フランジ部と前記第1嵌合部を貫通することで前記シール部材が前記燃焼器用筒と前記タービン用シュラウドとのいずれか一方に連結されることを特徴とする請求項1に記載のシール部材の組付構造。
- [請求項3] 前記凸部は、前記ガスタービンの径方向における一方側に突出し、前記凹部は、前記ガスタービンの径方向における一方側に凹むことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のシール部材の組付構造。
- [請求項4] 前記凸部と前記凹部は、前記ガスタービンの周方向に沿う隙間が設けられることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか一項に記載のシール部材の組付構造。
- [請求項5] 前記凸部と前記凹部は、互いに対向する面が曲面により形成されることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか一項に記載のシール部材の組付構造。
- [請求項6] 前記第1フランジ部が前記第1嵌合部に嵌合することで互いに前記ガスタービンの軸方向に相対移動不能であり、前記連結ピンが前記第1フランジ部と前記第1嵌合部を貫通することで互いに前記ガスタービンの周方向に相対移動不能であることを特徴とする請求項2に記載のシール部材の組付構造。

- [請求項7] 前記シール部材は、第2嵌合部が設けられ、燃焼器用筒とタービン用シュラウドとのいずれか他方に設けられる第2フランジ部が前記第2嵌合部に嵌合することで互いに前記ガスタービンの径方向に相對移動不能であることを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか一項に記載のシール部材の組付構造。
- [請求項8] 燃焼器用筒とタービン用シュラウドとの間でガスタービンの周方向に沿って配設されるシール部材の組付方法であって、
前記燃焼器用筒の第1フランジ部を前記シール部材の第1嵌合部に嵌合する工程と、
前記第1フランジ部と前記第1嵌合部とのいずれか一方に設けられる凸部を他方に設けられる凹部に入り込ませ、前記凸部及び前記凹部によって前記第1フランジ部に対する前記第1嵌合部の前記ガスタービンの周方向に沿う移動を阻止する工程と、
を有することを特徴とするシール部材の組付方法。
- [請求項9] 連結ピンを前記第1フランジ部と前記第1嵌合部に貫通させて固定する工程を有することを特徴とする請求項8に記載のシール部材の組付方法。
- [請求項10] 燃焼器用筒とタービン用シュラウドとの間でガスタービンの周方向に沿って配設されるシール部材であって、
前記燃焼器用筒と前記タービン用シュラウドとのいずれか一方に設けられる第1フランジ部が嵌合する第1嵌合部と、
前記第1フランジ部に対する前記第1嵌合部の前記ガスタービンの周方向に沿う移動を阻止する係止部と、
を有することを特徴とするシール部材。
- [請求項11] 前記第1フランジ部に前記第1嵌合部を連結するための連結ピンが貫通する貫通孔が設けられることを特徴とする請求項10に記載のシール部材。
- [請求項12] 前記係止部は、前記第1フランジ部に係止する凸部または凹部であ

ることを特徴とする請求項 10 または請求項 11 に記載のシール部材

。

[請求項13]

空気を圧縮する圧縮機と、

前記圧縮機が圧縮した圧縮空気と燃料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動力を得るタービンと、

請求項 10 から請求項 12 のいずれか一項に記載のシール部材と、

を備えることを特徴とするガスタービン。

補正された請求の範囲
[2016年12月14日(14.12.2016) 国際事務局受理]

[請求項1] (補正後) 燃焼器用筒とタービン用シュラウドとの間でガスタービンの周方向に沿って配設されるシール部材の組付構造であって、

前記燃焼器用筒と前記タービン用シュラウドとのいずれか一方に設けられる第1フランジ部が前記シール部材に設けられる第1嵌合部に嵌合した状態で、連結ピンが前記第1フランジ部と前記第1嵌合部を貫通することで前記シール部材が前記一方に連結しており、前記第1フランジ部と前記第1嵌合部とのいずれか一方に設けられる凸部が他方に設けられる凹部に入り込んでおり、前記凸部及び前記凹部によって前記第1フランジ部に対する前記第1嵌合部の前記ガスタービンの周方向に沿う移動を阻止する、

ことを特徴とするシール部材の組付構造。

[請求項2] (削除)

[請求項3] (補正後) 前記凸部は、前記ガスタービンの径方向における一方側に突出し、前記凹部は、前記ガスタービンの径方向における一方側に凹むことを特徴とする請求項1に記載のシール部材の組付構造。

[請求項4] (補正後) 前記凸部と前記凹部は、前記ガスタービンの周方向に沿う隙間が設けられることを特徴とする請求項1または請求項3に記載のシール部材の組付構造。

[請求項5] (補正後) 前記凸部と前記凹部は、互いに対向する面が曲面により形成されることを特徴とする請求項1または請求項3または請求項4のいずれか一項に記載のシール部材の組付構造。

[請求項6] (補正後) 前記第1フランジ部が前記第1嵌合部に嵌合することで互いに前記ガスタービンの軸方向に相対移動不能であり、前記連結ピンが前記第1フランジ部と前記第1嵌合部を貫通することで互いに前記ガスタービンの周方向に相対移動不能であることを特徴とする請求項1と請求項3から請求項5のいずれか一項に記載のシール部材の組付構造。

[請求項7] (補正後) 前記シール部材は、第2嵌合部が設けられ、燃焼器用筒とタービン用シュラウドとのいずれか他方に設けられる第2フランジ部が前記第2嵌合部に嵌合することで互いに前記ガスタービンの径方向に相対移動不能であることを特徴とする請求項1と請求項3から請求項6のいずれか一項に記載のシール部材の組付構造。

[請求項 8] (補正後) 燃焼器用筒とタービン用シュラウドとの間でガスタービンの周方向に沿って配設されるシール部材の組付方法であって、

前記燃焼器用筒の第 1 フランジ部を前記シール部材の第 1 嵌合部に嵌合する工程と、

前記第 1 フランジ部と前記第 1 嵌合部とのいずれか一方に設けられる凸部を他方に設けられる凹部に入り込ませ、前記凸部及び前記凹部によって前記第 1 フランジ部に対する前記第 1 嵌合部の前記ガスタービンの周方向に沿う移動を阻止する工程と、

連結ピンを前記第 1 フランジ部と前記第 1 嵌合部に貫通させて固定する工程と、

を有することを特徴とするシール部材の組付方法。

[請求項 9] (削除)

[請求項 10] (補正後) 燃焼器用筒とタービン用シュラウドとの間でガスタービンの周方向に沿って配設されるシール部材であって、

前記燃焼器用筒と前記タービン用シュラウドとのいずれか一方に設けられる第 1 フランジ部が嵌合する第 1 嵌合部と、

前記第 1 フランジ部に前記第 1 嵌合部を連結するための連結ピンが貫通する貫通孔と、

前記第 1 フランジ部に対する前記第 1 嵌合部の前記ガスタービンの周方向に沿う移動を阻止する係止部と、

を有することを特徴とするシール部材。

[請求項 11] (削除)

[請求項 12] (補正後) 前記係止部は、前記第 1 フランジ部に係止する凸部または凹部であることを特徴とする請求項 10 に記載のシール部材。

[請求項 13] (補正後) 空気を圧縮する圧縮機と、

前記圧縮機が圧縮した圧縮空気と燃料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動力を得るタービンと、

請求項 10 または請求項 12 に記載のシール部材と、

を備えることを特徴とするガスタービン。

条約第19条(1)に基づく説明書

請求の範囲の請求項1に請求項2を付加する補正をした。

請求の範囲の請求項2を削除する補正をした。

請求の範囲の請求項3から請求項7が引用する請求項を変更する補正をした。

請求の範囲の請求項8に請求項9を付加する補正をした。

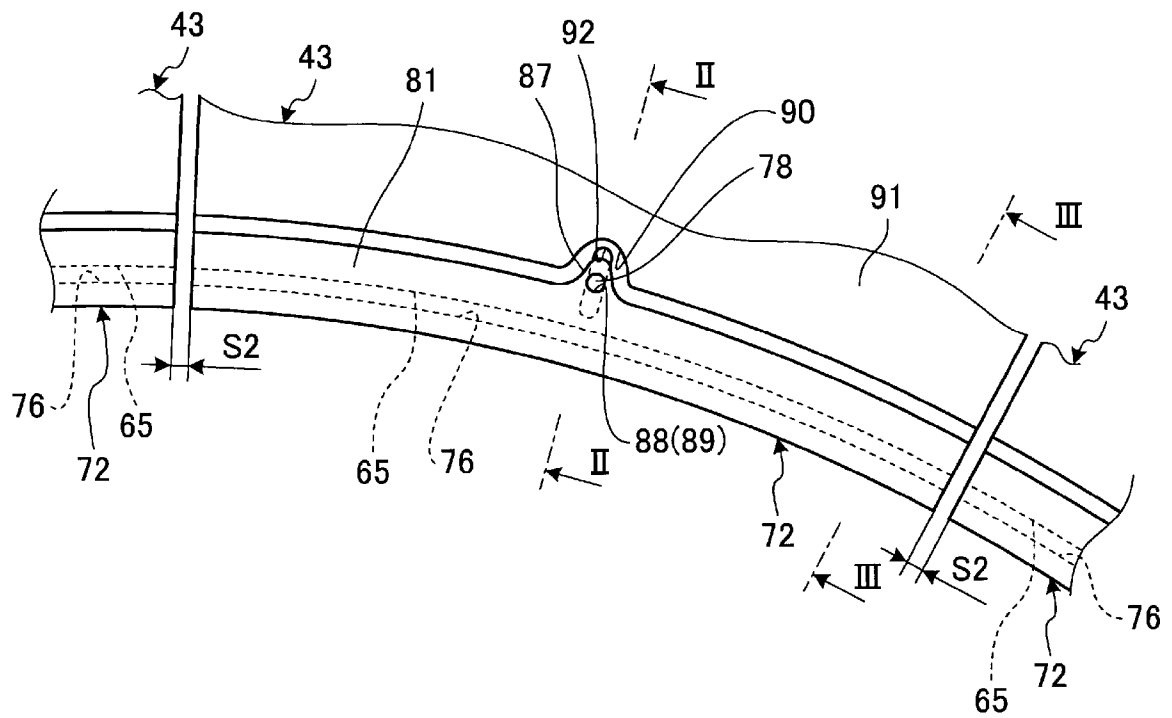
請求の範囲の請求項9を削除する補正をした。

請求の範囲の請求項10に請求項11を付加する補正をした。

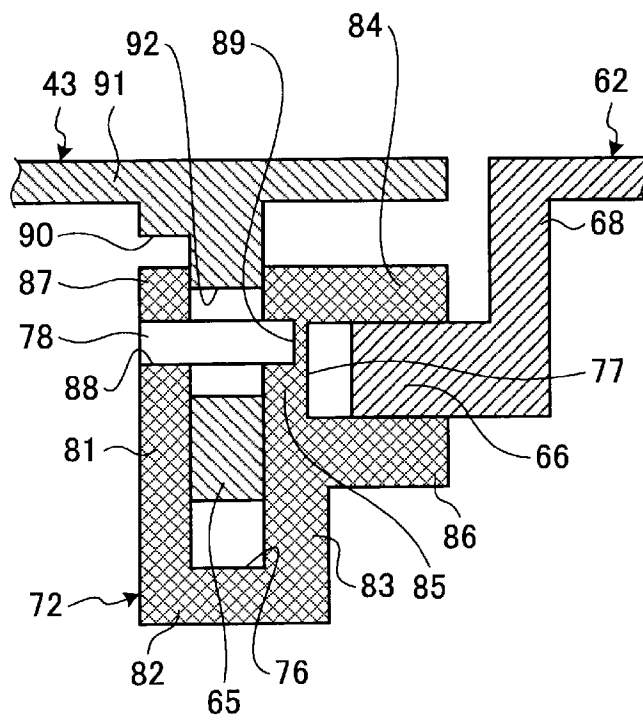
請求の範囲の請求項11を削除する補正をした。

請求の範囲の請求項12と請求項13が引用する請求項を変更する補正をした。

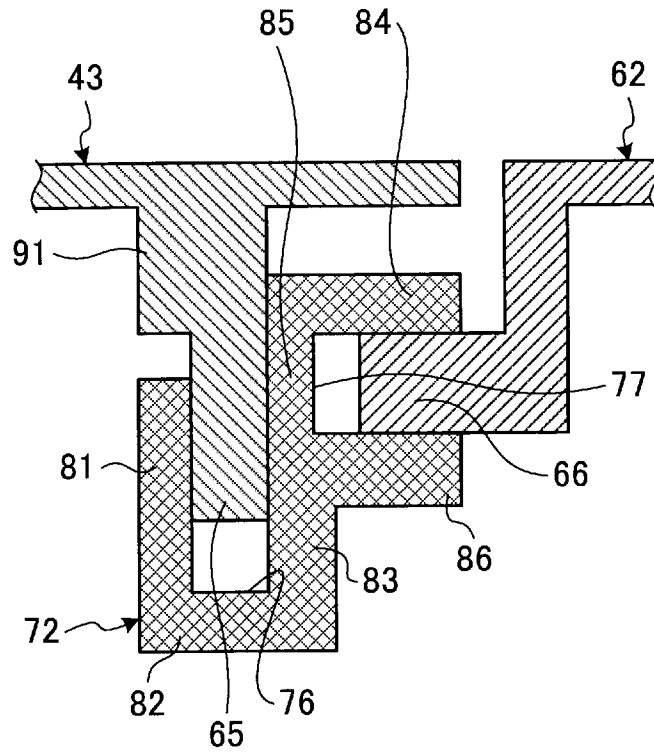
[図1]



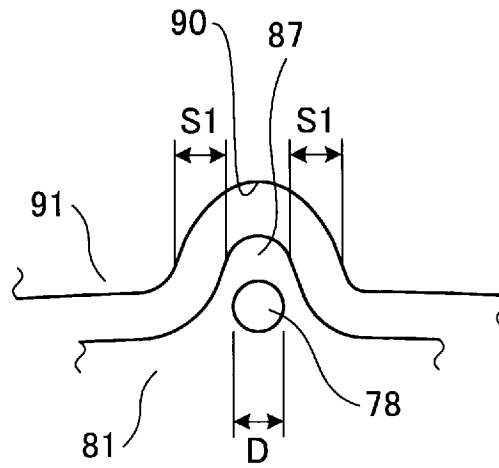
[図2]



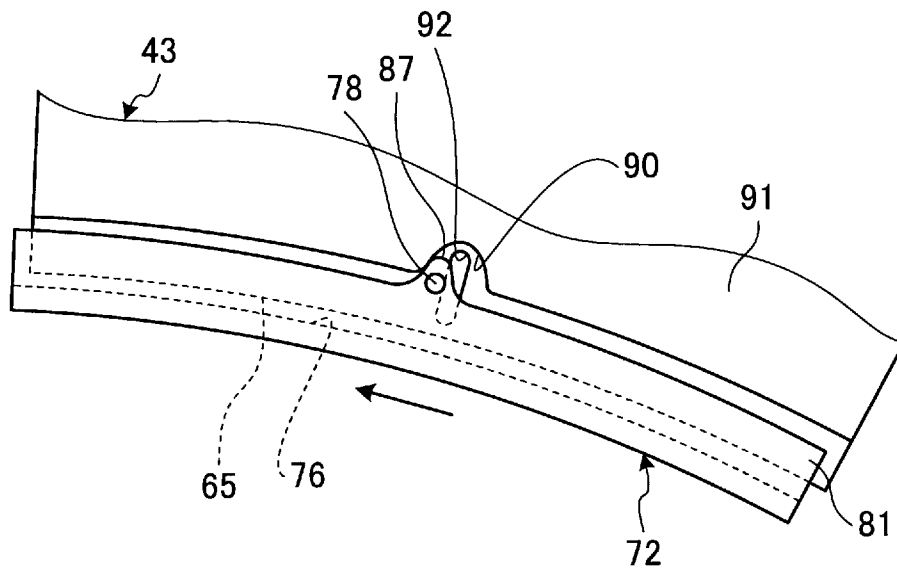
[図3]



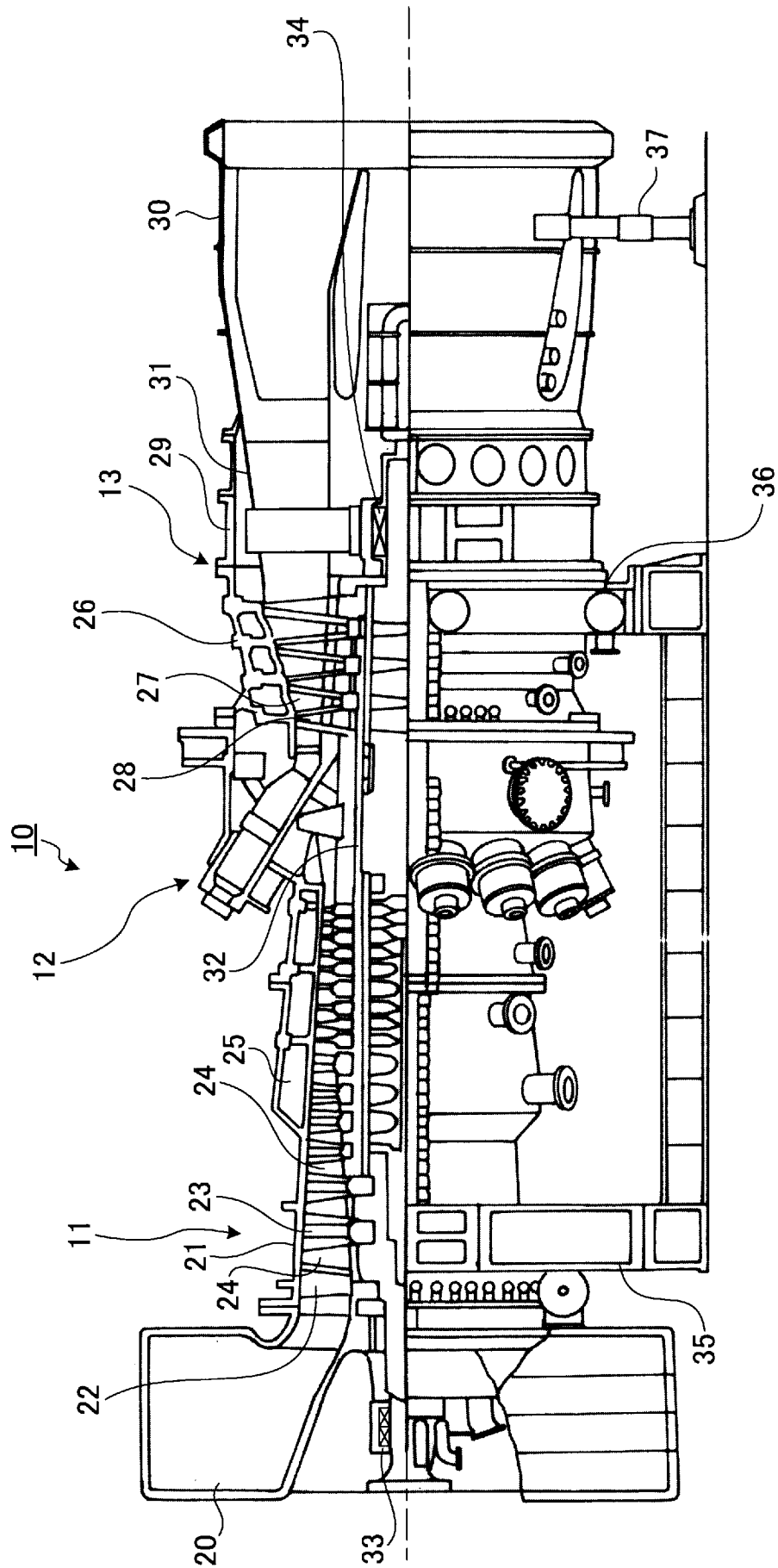
[図4]



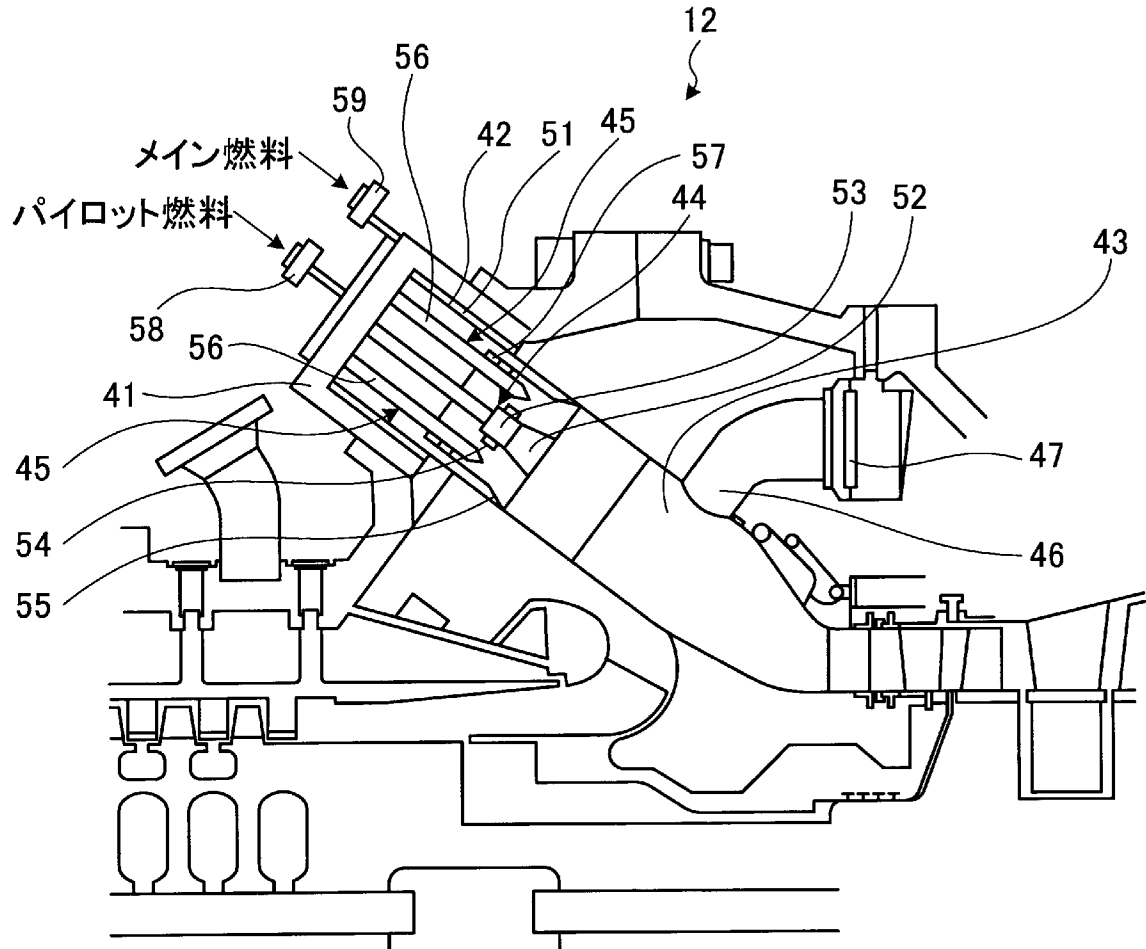
[図5]



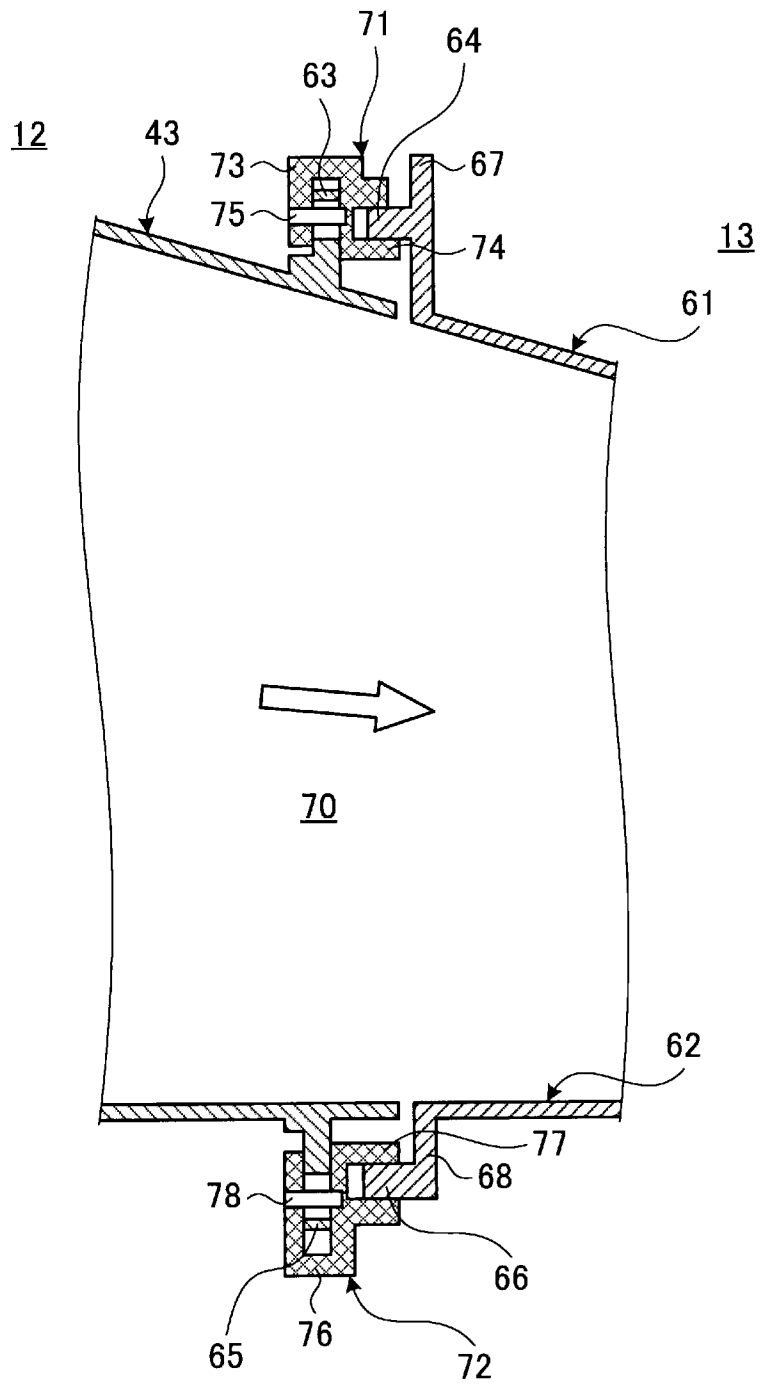
[図6]



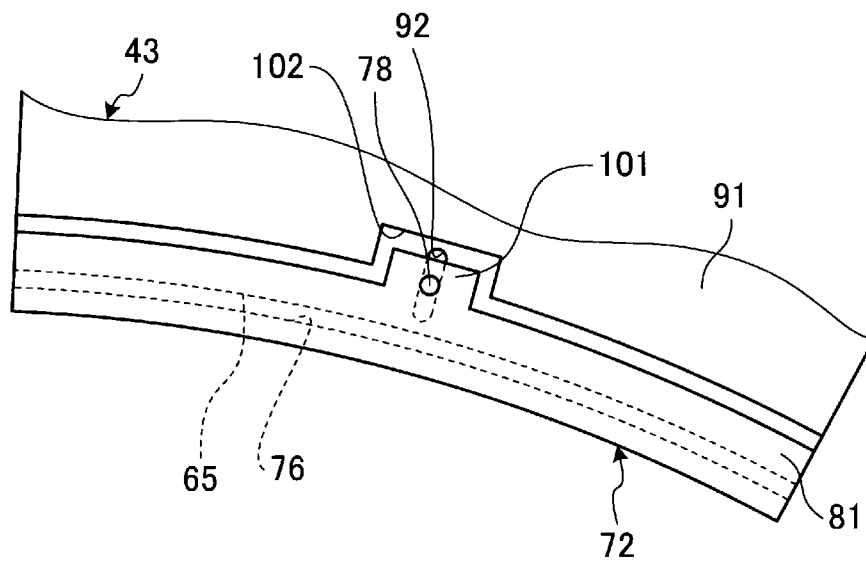
[図7]



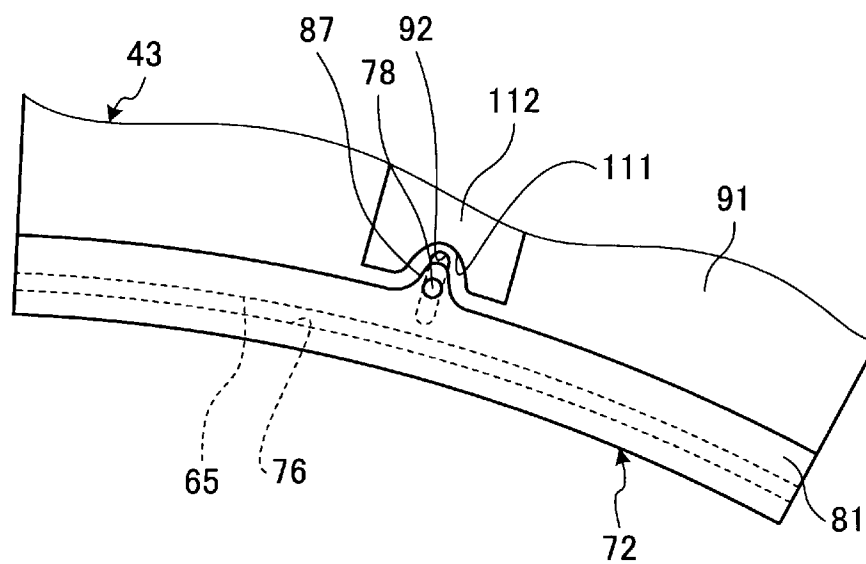
[図8]



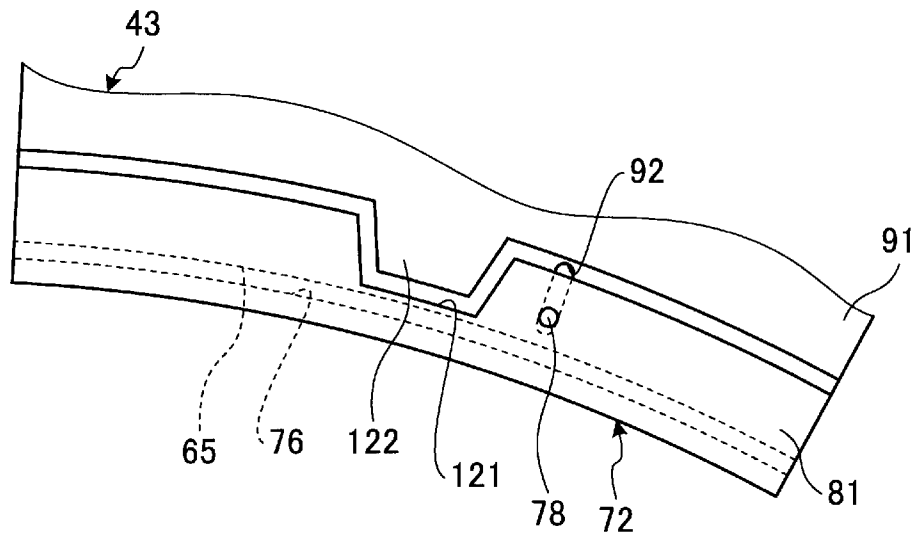
[図9]



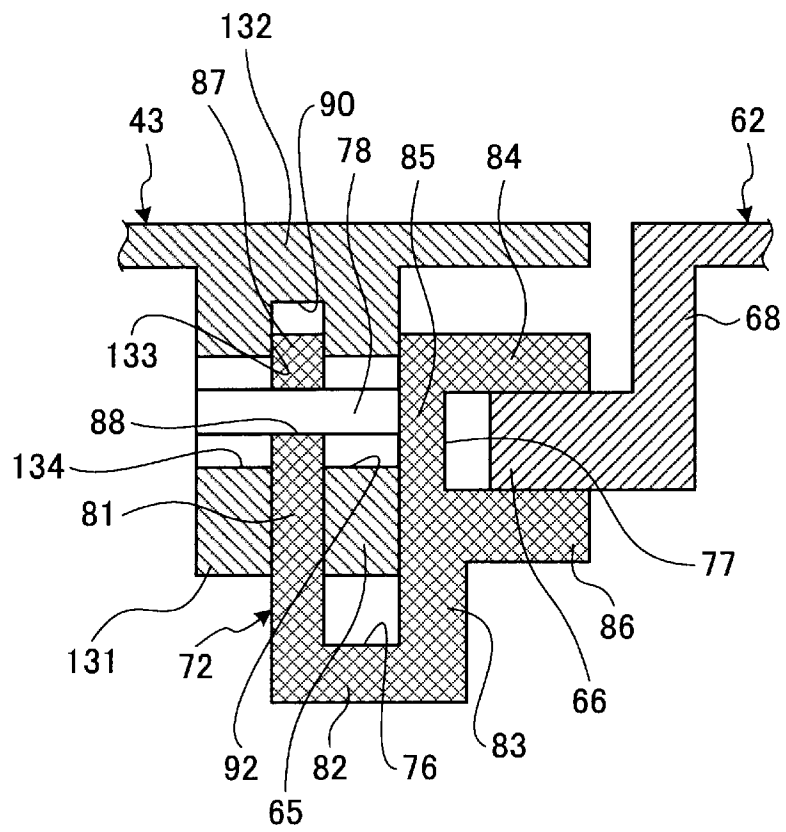
[図10]



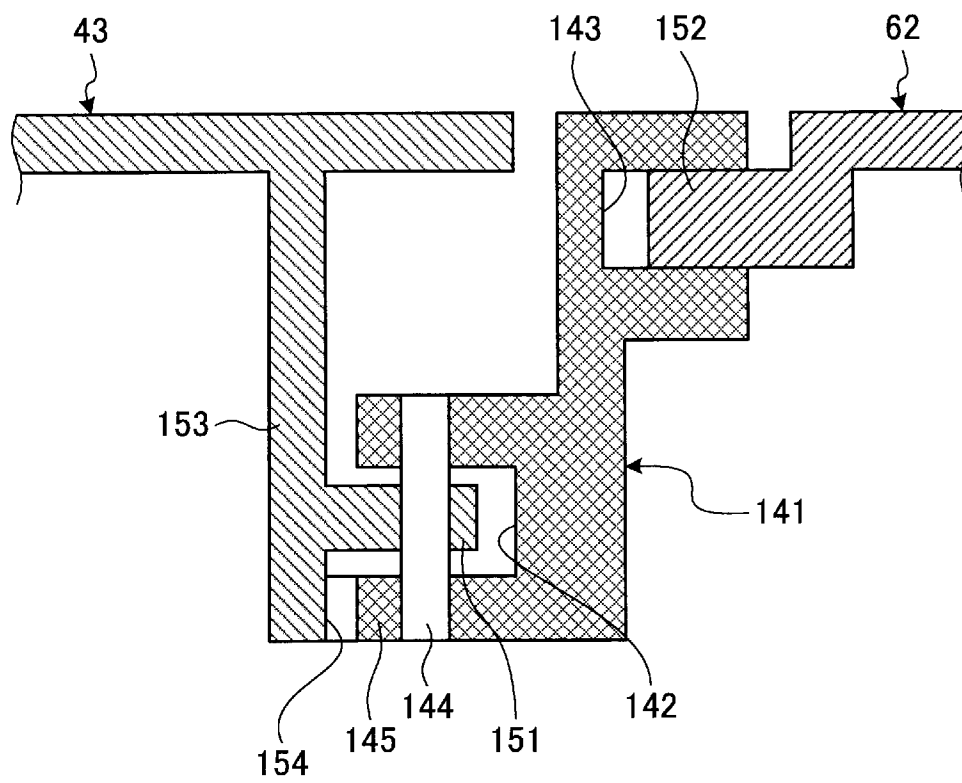
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/075696

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02C7/28(2006.01)i, F01D11/00(2006.01)i, F01D25/00(2006.01)i, F02C7/00(2006.01)i, F16J15/04(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)
F02C7/28, F01D11/00-F01D11/10, F01D25/00, F02C7/00, F16J15/04

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
P, X	JP 5886465 B1 (Mitsubishi Hitachi Power Systems, Ltd.), 16 March 2016 (16.03.2016), paragraphs [0031] to [0094]; fig. 1 to 13 (Family: none)	1, 3-5, 7-8, 10, 12-13
X Y A	US 2012/0292860 A1 (MOEHRLE, Frank et al.), 22 November 2012 (22.11.2012), paragraphs [0012] to [0018]; fig. 1 to 6 & WO 2012/161906 A1 & EP 2710231 A1 & CN 103688023 A & KR 10-2014-0012180 A	1, 8, 10, 12-13 7 2-6, 9, 11
Y	JP 2006-105076 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 20 April 2006 (20.04.2006), paragraphs [0027] to [0029]; fig. 5 to 6 (Family: none)	7

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 04 November 2016 (04.11.16)	Date of mailing of the international search report 15 November 2016 (15.11.16)
--	---

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/JP2016/075696

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 2012-132461 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 12 July 2012 (12.07.2012), paragraphs [0029] to [0031]; fig. 5 to 6 (Family: none)	7
A	JP 2004-76693 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 11 March 2004 (11.03.2004), entire text; all drawings & US 2004/0036230 A1 entire text; all drawings & EP 1391582 A2	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F02C7/28(2006.01)i, F01D11/00(2006.01)i, F01D25/00(2006.01)i, F02C7/00(2006.01)i, F16J15/04(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 (IPC))

Int.Cl. F02C7/28, F01D11/00- F01D11/10, F01D25/00, F02C7/00, F16J15/04

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
P, X	JP 5886465 B1 (三菱日立パワーシステムズ株式会社) 2016.03.16, 段落[0031]-[0094], 図1-13 (ファミリーなし)	1, 3-5, 7-8, 10, 12-13
X	US 2012/0292860 A1 (MOEHRLE, Frank et al.)	1, 8, 10, 12-13
Y	2012.11.22, 段落[0012]-[0018], 図1-6 & WO 2012/161906 A1 & EP	7
A	2710231 A1 & CN 103688023 A & KR 10-2014-0012180 A	2-6, 9, 11
Y	JP 2006-105076 A (三菱重工業株式会社) 2006.04.20, 段落[0027]-[0029], 図5-6 (ファミリーなし)	7

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

04.11.2016

国際調査報告の発送日

15.11.2016

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
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)

瀬戸 康平

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

3S

6210

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 2012-132461 A (三菱重工業株式会社) 2012.07.12, 段落[0029]-[0031], 図 5-6 (ファミリーなし)	7
A	JP 2004-76693 A (川崎重工業株式会社) 2004.03.11, 全文, 全図 & US 2004/0036230 A1, 全文, 全図 & EP 1391582 A2	1-13