

(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
2018年4月26日(26.04.2018)



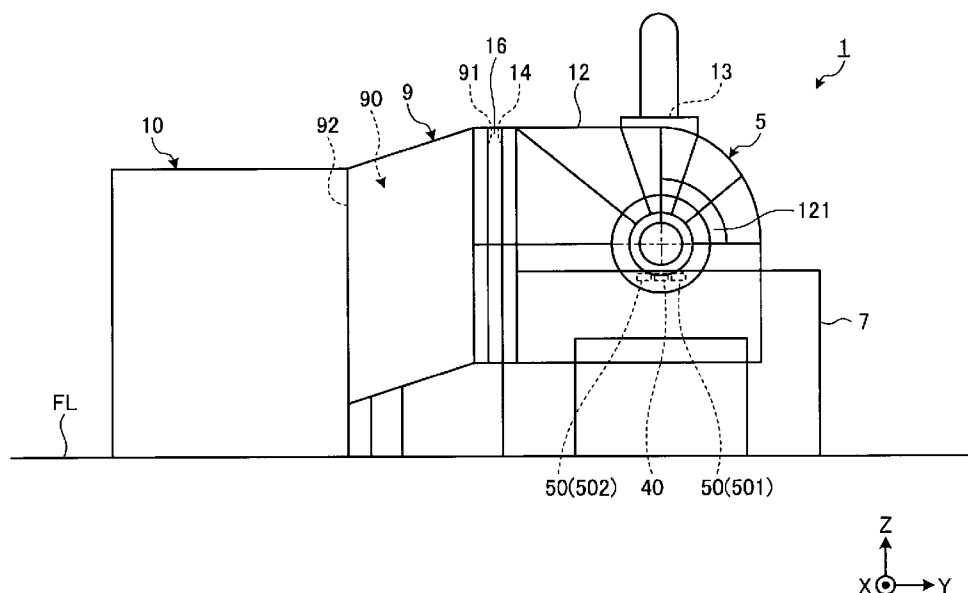
(10) 国際公開番号

WO 2018/073996 A1

- (51) 国際特許分類:
F01D 25/26 (2006.01) *F01D 25/24* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/016325
- (22) 国際出願日: 2017年4月25日(25.04.2017)
- (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 2016-204650 2016年10月18日(18.10.2016) 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: 大西 智之 (ONISHI, Tomoyuki); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). ▲濱▼田 雄久 (HAMADA, Katsuhisa); 〒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,

(54) Title: STEAM TURBINE SYSTEM

(54) 発明の名称: 蒸気タービンシステム



(57) **Abstract:** A steam turbine system equipped with: a steam turbine having a turbine rotor that rotates centered around a rotary shaft extending in the axial direction, an inner compartment housing the turbine rotor, and an outer compartment housing the inner compartment and having an exhaust opening in the lateral direction; a condenser arranged in the lateral direction of the outer compartment and supplied with steam from the exhaust opening; a turbine mount supporting the outer compartment; a first anchor member affixed to at least a portion of the surface of the outer compartment; and a

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, 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, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

second anchor member that is affixed to at least a portion of the turbine mount and makes contact with the first anchor member and prevents displacement of the outer compartment in the lateral direction.

(57) 要約: 蒸気タービンシステムは、軸方向に延在する回転軸を中心に回転するタービンロータと、タービンロータを収容する内車室と、内車室を収容し横方向に排気口を有する外車室と、を有する蒸気タービンと、外車室の横方向に配置され排気口からの蒸気が供給されるコンデンサと、外車室を支持するタービン架台と、外車室の表面の少なくとも一部に固定される第1アンカ部材と、タービン架台の少なくとも一部に固定され第1アンカ部材と接触して外車室の横方向の変位を抑制する第2アンカ部材と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 蒸気タービンシステム

技術分野

[0001] 本発明は、蒸気タービンシステムに関する。

背景技術

[0002] 例えば発電プラントにおいて蒸気タービンシステムが使用される。蒸気タービンは、タービンロータと、タービンロータを収容する内車室と、内車室を収容する外車室とを備える。特許文献1に開示されているように、外車室の横方向にコンデンサが配置されるサイドコンデンサ方式の蒸気タービンシステムが知られている。サイドコンデンサ方式の蒸気タービンシステムにおいて、蒸気タービンで仕事をした蒸気は、外車室から横方向に排出され、コンデンサに供給される。蒸気を横方向に排出する蒸気タービンは、蒸気を下方向に排出する蒸気タービンに比べて、建屋高さ及び基礎高さを低減することができ、コスト削減に寄与することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-124634号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] サイドコンデンサ方式において、外車室の内部空間を真空状態にした場合、外車室の内部空間と外部空間との圧力差に起因して、外車室がコンデンサに引き寄せられるように横方向に変位する可能性がある。外車室の変位に伴って内車室も横方向に変位し、タービンロータと内車室との相対位置が変動すると、タービンロータと内車室とが接触したり、蒸気タービンの性能が低下したりするなどの不具合を生じる可能性がある。

[0005] 本発明の態様は、性能の低下を抑制できる蒸気タービンシステム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

- [0006] 本発明の態様は、軸方向に延在する回転軸を中心に回転するタービンロータと、前記タービンロータを収容する内車室と、前記内車室を収容し横方向に排気口を有する外車室と、を有する蒸気タービンと、前記外車室の横方向に配置され前記排気口からの蒸気が供給されるコンデンサと、前記外車室を支持するタービン架台と、前記外車室の表面の少なくとも一部に固定される第1アンカ部材と、前記タービン架台の少なくとも一部に固定され前記第1アンカ部材と接触して前記外車室の横方向の変位を抑制する第2アンカ部材と、を備える蒸気タービンシステムを提供する。
- [0007] 本発明の態様において、前記横方向において、前記第1アンカ部材の少なくとも一部は、前記回転軸と同一位置に配置されてもよい。
- [0008] 本発明の態様において、前記外車室は、前記回転軸と平行な第1軸と交差する外側面を有し、前記第1アンカ部材が固定される前記外車室の表面は、前記外側面を含んでもよい。
- [0009] 本発明の態様において、前記タービンロータの少なくとも一部が配置される開口が前記外側面に設けられ、前記外側面は、前記開口の周囲に配置され前記外車室の内部空間側に凹むコーン部を有し、前記第1アンカ部材は、前記コーン部に固定されてもよい。
- [0010] 本発明の態様において、前記コーン部に固定される支持部材を備え、前記第1アンカ部材は、前記軸方向における前記支持部材の端部に固定されてもよい。
- [0011] 本発明の態様において、前記支持部材は、前記横方向に長い板状でもよい。
- [0012] 本発明の態様において、前記支持部材は、前記軸方向の端部に凹部を有し、前記第1アンカ部材は、前記凹部の内面に固定されてもよい。
- [0013] 本発明の態様において、前記軸方向における前記第1アンカ部材の寸法は、前記横方向における前記第1アンカ部材の寸法よりも小さくてもよい。
- [0014] 本発明の態様において、前記外車室は、下面を有し、前記第1アンカ部材

が固定される前記外車室の表面は、前記下面を含んでもよい。

[0015] 本発明の態様において、前記第 1 アンカ部材は、前記軸方向に複数設けられてもよい。

[0016] 本発明の態様において、前記外車室は、前記内車室と対向する底面を有し、前記外車室の底面の少なくとも一部に固定される第 3 アンカ部材と、前記内車室の少なくとも一部に固定され前記第 3 アンカ部材と接触して前記内車室の横方向の変位を抑制する第 4 アンカ部材と、を備えてもよい。

[0017] 本発明の態様において、前記底面に固定されたリブと、前記リブと間隙を介して対向し前記底面に固定された補強板と、を備え、前記第 3 アンカ部材は、前記リブ及び前記補強板のそれぞれに固定されてもよい。

[0018] 本発明の態様において、前記第 1 アンカ部材と前記第 3 アンカ部材とは、前記軸方向及び前記横方向において同一位置に配置されてもよい。

発明の効果

[0019] 本発明の態様によれば、性能の低下を抑制できる蒸気タービンシステムが提供される。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]図 1 は、第 1 実施形態に係る蒸気タービンシステムの一例を示す概略構成図である。

[図2]図 2 は、第 1 実施形態に係る低圧蒸気タービンの一例を示す断面図である。

[図3]図 3 は、第 1 実施形態に係る蒸気タービンシステムの一部を示す側面図である。

[図4]図 4 は、第 1 実施形態に係る蒸気タービンシステムの一部を模式的に示す分解斜視図である。

[図5]図 5 は、第 1 実施形態に係る外車室の一例を模式的に示す斜視図である。

[図6]図 6 は、第 1 実施形態に係る外車室の一部を拡大した斜視図である。

[図7]図 7 は、第 1 実施形態に係る第 1 アンカ部材と第 2 アンカ部材との関係

を模式的に示す図である。

[図8]図8は、第1実施形態に係る支持部材の上面近傍を示す断面図である。

[図9]図9は、第1実施形態に係る外車室の横方向の変位分布を模式的に示す図である。

[図10]図10は、第1実施形態に係る外車室の横方向の変位分布を模式的に示す図である。

[図11]図11は、第2実施形態に係る蒸気タービンシステムの一例を示す断面図である。

[図12]図12は、第2実施形態に係る外車室を下面側から見た斜視図である。

[図13]図13は、第2実施形態に係る外車室の内部を示す斜視図である。

[図14]図14は、第2実施形態に係るリブと補強板と第3アンカ部材との関係を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明に係る実施形態について図面を参照しながら説明するが、本発明はこれに限定されない。以下で説明する実施形態の構成要素は、適宜組み合わせることができる。また、一部の構成要素を用いない場合もある。

[0022] 以下の説明においては、XYZ直交座標系を設定し、このXYZ直交座標系を参照しつつ各部の位置関係について説明する。水平面内のX軸（第1軸）と平行な方向をX軸方向、水平面内においてX軸と直交するY軸（第2軸）と平行な方向をY軸方向、水平面と直交するZ軸（第3軸）と平行な方向をZ軸方向とする。また、X軸、Y軸、及びZ軸を中心とする回転又は傾斜方向をそれぞれ、 θX 、 θY 、及び θZ 方向とする。XY平面は、水平面と平行である。

[0023] [第1実施形態]

第1実施形態について説明する。図1は、本実施形態に係る蒸気タービンシステム1の一例を示す概略構成図である。図1に示すように、蒸気タービンシステム1は、高圧の蒸気を発生する蒸気発生器2と、蒸気発生器2から

の高圧の蒸気が供給される高圧蒸気タービン 3 と、蒸気発生器 2 及び高圧蒸気タービン 3 からの蒸気の湿分を分離して加熱する湿分分離加熱器 4 と、湿分分離加熱器 4 からの低圧の蒸気が供給される低圧蒸気タービン 5 と、高圧蒸気タービン 3 及び低圧蒸気タービン 5 の作動により発電する発電機 6 と、高圧蒸気タービン 3、低圧蒸気タービン 5、及び発電機 6 を支持するタービン架台 7 と、タービンロータ 8 とを備える。タービン架台 7 は、例えば建屋の床面のような支持面 F L に固定される。高圧蒸気タービン 3 と低圧蒸気タービン 5 とはタービンロータ 8 を介して連結される。タービンロータ 8 の回転エネルギーにより発電機 6 が発電する。

[0024] 図 2 は、本実施形態に係る低圧蒸気タービン 5 の一例を示す断面図である。図 2 に示すように、低圧蒸気タービン 5 は、タービンロータ 8 と、タービンロータ 8 を収容する内車室 11 と、内車室 11 を収容する外車室 12 とを備える。タービンロータ 8 は、外車室 12 の外側に配置されたロータ軸受により回転可能に支持される。

[0025] タービンロータ 8 は、X 軸方向に延在する回転軸 A X を中心に回転する。回転軸 A X と X 軸とは平行である。以下の説明において、X 軸方向を適宜、軸方向、と称し、Y 軸方向を適宜、横方向、と称し、Z 軸方向を適宜、鉛直方向、と称する。

[0026] 外車室 12 は、湿分分離加熱器 4 からの蒸気が導入される蒸気導入口 13 を有する。蒸気導入口 13 は、外車室 12 の上部に設けられる。湿分分離加熱器 4 からの蒸気は、蒸気導入口 13 を介して、外車室 12 及び内車室 11 に導入される。

[0027] タービンロータ 8 は、X 軸方向に沿う多段の翼列 15 を有する。翼列 15 は、内車室 11 の内部空間に配置される。内車室 11 の内部空間において、蒸気は、X 軸方向の一方側及び他方側のそれぞれに分流される。本実施形態において、低圧蒸気タービン 5 は、内車室 11 に流入した蒸気を X 軸方向の一方側及び他方側のそれぞれに分流するダブルフロー方式（複流方式）の蒸気タービンである。

- [0028] 外車室 12 の内部空間に、翼列 15 を通過した蒸気（排気）が排出される排気室 19 が設けられる。正常運転時において、排気室 19 は真空状態に維持される。低圧蒸気タービン 5 で仕事をした蒸気は、排気室 19 を介して、外車室 12 から排出される。
- [0029] 外車室 12 は、X 軸と交差する外側面 121 を有する。タービンロータ 8 の少なくとも一部が配置される開口 122 が外側面 121 に設けられる。外側面 121 は、開口 122 の周囲に配置されるコーン部 123 を有する。コーン部 123 は、外車室 12 の内部空間側に凹む円錐状の表面を有する。タービンロータ 8 を回転可能に支持するロータ軸受は、コーン部 123 に近接して配置される。
- [0030] 図 3 は、本実施形態に係る蒸気タービンシステム 1 の一部を示す側面図である。なお、図 3 においては、高圧蒸気タービン 3 及び発電機 6 の図示が省略されている。図 3 に示すように、蒸気タービンシステム 1 は、低圧蒸気タービン 5 と、中間胴 9 と、コンデンサ 10 とを備える。
- [0031] 低圧蒸気タービン 5 の外車室 12 は、低圧蒸気タービン 5 で仕事をした蒸気を排出する排気口 14 を有する。排気口 14 は、外車室 12 の横方向に設けられる。本実施形態において、排気口 14 は、外車室 12 の－Y 側の側部に設けられる。低圧蒸気タービン 5 で仕事をした蒸気は、外車室 12 の排気室 19 を介して排気口 14 から横方向に排出される。すなわち、本実施形態において、外車室 12 は、サイド排気方式で排気口 14 から蒸気を排出する。排気口 14 から排出された蒸気は、中間胴 9 を介してコンデンサ 10 に供給される。
- [0032] 中間胴 9 は、低圧蒸気タービン 5 とコンデンサ 10 との間に配置される。中間胴 9 は、低圧蒸気タービン 5 及びコンデンサ 10 のそれぞれと接続される。コンデンサ 10 は、中間胴 9 を介して低圧蒸気タービン 5 と接続される。
- [0033] 中間胴 9 は、低圧蒸気タービン 5 と接続される流入口 91 と、コンデンサ 10 と接続される流出口 92 と、流入口 91 と流出口 92 との間に設けられ

る流路 90 とを有する。本実施形態において、低圧蒸気タービン 5 と中間胴 9 との間に伸縮部材 16 が設けられる。

[0034] 低圧蒸気タービン 5 の排気口 14 から排出された蒸気は、伸縮部材 16 の流路を通過した後、流入口 91 を介して、中間胴 9 の流路 90 に流入する。流路 90 を流れた蒸気は、流出口 92 を介して、コンデンサ 10 に供給される。

[0035] コンデンサ 10 は、低圧蒸気タービン 5 の外車室 12 の横方向に配置される。本実施形態において、コンデンサ 10 は、低圧蒸気タービン 5 の $-Y$ 方向に配置される。すなわち、本実施形態において、蒸気タービンシステム 1 は、外車室 12 の横方向 ($-Y$ 方向) にコンデンサ 10 が配置されるサイドコンデンサ方式である。なお、コンデンサ 10 が外車室 12 の横方向の両側 ($+Y$ 方向及び $-Y$ 方向) のそれぞれに配置されてもよい。

[0036] 低圧蒸気タービン 5 の排気口 14 から排出された蒸気は、中間胴 9 を介して、コンデンサ 10 に供給される。コンデンサ 10 は、低圧蒸気タービン 5 から排出された蒸気から熱を奪ってその蒸気を液化する。コンデンサ 10 で生成された水は、蒸気発生器 2 に戻される。

[0037] タービン架台 7 は、低圧蒸気タービン 5 の外車室 12 を支持する。タービン架台 7 は、コンクリート製又は鉄筋コンクリート製である。なお、タービン架台 7 の少なくとも一部が鋼鉄製でもよい。

[0038] 図 4 は、本実施形態に係る蒸気タービンシステム 1 の一部を模式的に示す分解斜視図である。なお、図 4 においては、高圧蒸気タービン 3 及び発電機 6 の図示が省略されている。図 4 に示すように、低圧蒸気タービン 5 の外車室 12 は、 X 軸と交差する外側面 121 と、 Z 軸と交差する下面 124 とを有する。外側面 121 は、 $+X$ 方向を向く第 1 の外側面 121 と、 $-X$ 方向を向く第 2 の外側面 121 とを含む。

[0039] 本実施形態において、外車室 12 の排気口 14 は、第 1 排気口 141 と、第 2 排気口 142 とを含む。第 1 排気口 141 と第 2 排気口 142 とは X 軸方向に離れて配置される。

- [0040] 本実施形態において、中間胴 9 の流入口 9 1 は、第 1 排気口 1 4 1 と接続される第 1 流入口 9 1 1 と、第 2 排気口 1 4 2 と接続される第 2 流入口 9 1 2 とを含む。
- [0041] 図 4 に示すように、高圧蒸気タービン 3 の設置位置 3 P、低圧蒸気タービン 5 の設置位置 5 P、及び発電機 6 の設置位置 6 P のそれぞれがタービン架台 7 に規定される。
- [0042] タービン架台 7 は、外車室 1 2 の下面 1 2 4 と対向する支持面 7 2 と、外車室 1 2 の外側面 1 2 1 と対向する対向面 7 3 とを有する。
- [0043] タービン架台 7 は、外車室 1 2 を介して内車室 1 1 の少なくとも一部を支持する支持部材 7 0 を有する。支持部材 7 0 は、支持面 7 2 から上方に突出する。支持部材 7 0 は、外車室 1 2 と中間胴 9 との間に配置される。支持部材 7 0 は、X 軸方向において内車室 1 1 及び外車室 1 2 の中央部を支持するように配置される。
- [0044] 支持部材 7 0 は、+Z 方向を向く上面 7 1 を有する。支持部材 7 0 は、上面 7 1 で内車室 1 1 を支持する。内車室 1 1 を支持する支持部材 7 0 の上面 7 1 は、支持面 7 2 よりも上方に配置される。
- [0045] 図 2、図 3、及び図 4 に示すように、蒸気タービンシステム 1 は、外車室 1 2 の表面の少なくとも一部に固定される第 1 アンカ部材 4 0 と、タービン架台 7 の少なくとも一部に固定され第 1 アンカ部材 4 0 と接触して外車室 1 2 の横方向の変位を抑制する第 2 アンカ部材 5 0 とを備える。
- [0046] 第 1 アンカ部材 4 0 は、外車室 1 2 の表面から突出する。第 1 アンカ部材 4 0 は、外車室 1 2 の表面の少なくとも一部に固定される。本実施形態において、第 1 アンカ部材 4 0 が固定される外車室 1 2 の表面は、外車室 1 2 の外側面 1 2 1 を含む。すなわち、本実施形態において、第 1 アンカ部材 4 0 は、外車室 1 2 の表面のうち X 軸と交差する外側面 1 2 1 に固定される。
- [0047] 外側面 1 2 1 は、+X 方向を向く第 1 の外側面 1 2 1 と、-X 方向を向く第 2 の外側面 1 2 1 とを含む。第 1 アンカ部材 4 0 は、第 1 の外側面 1 2 1 及び第 2 の外側面 1 2 1 のそれぞれに固定される。

- [0048] タービン架台 7 は、外側面 1 2 1 と対向する対向面 7 3 を有する。第 2 アンカ部材 5 0 は、タービン架台 7 の対向面 7 3 から突出し、タービン架台 7 の対向面 7 3 に固定される。第 2 アンカ部材 5 0 は、第 1 アンカ部材 4 0 の + Y 側に配置される第 2 アンカ部材 5 0 1 と、第 1 アンカ部材 4 0 の - Y 側に配置される第 2 アンカ部材 5 0 2 とを含む。
- [0049] 第 2 アンカ部材 5 0 は、第 1 アンカ部材 4 0 と接触して、外車室 1 2 の横方向の変位を抑制する。第 1 アンカ部材 4 0 と第 2 アンカ部材 5 0 1 とが接触することにより、外車室 1 2 の + Y 方向の変位が抑制される。第 1 アンカ部材 4 0 と第 2 アンカ部材 5 0 2 とが接触することにより、外車室 1 2 の - Y 方向の変位が抑制される。
- [0050] 図 5 は、本実施形態に係る外車室 1 2 の一例を模式的に示す斜視図である。図 6 は、本実施形態に係る外車室 1 2 の一部を拡大した斜視図である。図 7 は、本実施形態に係る第 1 アンカ部材 4 0 と第 2 アンカ部材 5 0 との関係を模式的に示す図である。
- [0051] 図 2 から図 7 に示すように、第 1 アンカ部材 4 0 は、外車室 1 2 の外側面 1 2 1 のコーン部 1 2 3 に固定される。本実施形態において、コーン部 1 2 3 に支持部材 6 0 が固定される。第 1 アンカ部材 4 0 は、支持部材 6 0 に固定される。第 1 アンカ部材 4 0 は、支持部材 6 0 を介して、コーン部 1 2 3 に固定される。
- [0052] 横方向（Y 軸方向）において、第 1 アンカ部材 4 0 の少なくとも一部は、回転軸 A X と同一位置に配置される。すなわち、回転軸 A X の Y 座標と、第 1 アンカ部材 4 0 の少なくとも一部の Y 座標とは同一である。本実施形態においては、横方向において、第 1 アンカ部材 4 0 の中心と回転軸 A X とが同一位置に配置される。
- [0053] 図 5 及び図 6 に示すように、第 1 アンカ部材 4 0 は、直方体状の部材である。X 軸方向における第 1 アンカ部材 4 0 の寸法は、Y 軸方向における第 1 アンカ部材 4 0 の寸法よりも小さい。また、Z 軸方向における第 1 アンカ部材 4 0 の寸法は、X 軸方向における第 1 アンカ部材 4 0 の寸法よりも大きい。

。すなわち、本実施形態において、第1アンカ部材40は、薄板状の部材である。

[0054] 図5及び図6に示すように、支持部材60は、横方向（Y軸方向）に長い板状の部材である。支持部材60は、コーン部123の表面に固定される端面601と、第1アンカ部材40が固定される支持面602とを有する。第1アンカ部材40は、軸方向（X軸方向）における支持部材60の一端部（図6においては+X側の端部）である支持面602に固定される。図4に示すように、第1アンカ部材40は、外車室12の外側面121から離れるように、支持部材60を介してコーン部123に固定される。

[0055] 図6及び図7に示すように、支持部材60は、軸方向の一端部に凹部603を有する。支持面602は、凹部603の内面である。第1アンカ部材40は、凹部603の内面である支持面602に固定される。

[0056] 本実施形態においては、第1アンカ部材40の上端部と支持部材60とが固定される。なお、第1アンカ部材40の中央部と支持部材60とが固定されてもよいし、第1アンカ部材40の下端部と支持部材60とが固定されてもよい。

[0057] なお、本実施形態において、支持部材60は1枚であるが、複数枚の支持部材60がコーン部123に固定され、第1アンカ部材40が複数枚の支持部材60と固定されてもよい。

[0058] 第2アンカ部材50（501，502）は、第1アンカ部材40の横方向に配置される。第1アンカ部材40は、一方の第2アンカ部材501と他方の第2アンカ部材502との間に配置される。

[0059] 図5に示すように、外車室12は、上下に2分割されており、上半部12Aと下半部12Bとを有する。蒸気は、上半部12Aの蒸気導入口13から内車室11の内部に導入される。上半部12Aと下半部12Bとは接合されて一体である。

[0060] 外車室12は、-Y側に設けられた排気口14と、排気口14と結ばれる排気通路30とを有する。排気通路30は、Y軸方向に延在する。-Y側の

排気通路 30 の端部に排気口 14 が配置される。排気室 19 の蒸気は、排気通路 30 を流れた後、排気口 14 から排出される。

[0061] 本実施形態において、排気口 14 は、第 1 排気口 141 と、第 2 排気口 142 とを含む。第 1 排気口 141 と第 2 排気口 142 とは、X 軸方向に離れて配置される。本実施形態において、第 1 排気口 141 は、第 2 排気口 142 よりも -X 側に配置される。

[0062] 排気通路 30 は、第 1 排気口 141 と結ばれる第 1 排気通路 301 と、第 2 排気口 142 と結ばれる第 2 排気通路 302 とを含む。第 1 排気通路 301 と第 2 排気通路 302 とは、X 軸方向に離れて配置される。第 1 排気通路 301 は、第 2 排気通路 302 よりも -X 側に配置される。

[0063] タービン架台 7 は、排気通路 30 の外側で、外車室 12 を介して内車室 11 の少なくとも一部を支持する支持部材 70 を有する。支持部材 70 は、外車室 12 と中間胴 9 との間に配置される。支持部材 70 は、X 軸方向に関して内車室 11 及び外車室 12 の中央部を支持するように配置される。

[0064] 図 8 は、本実施形態に係る支持部材 70 の上面 71 近傍を示す断面図である。本実施形態において、外車室 12 は、支持部材 70 の上面 71 と対向可能な下面 23 を有する。下面 23 は、-Z 方向を向く。支持部材 70 は、上面 71 と下面 23 とを接触させて外車室 12 を支持する。外車室 12 の端面 32 は、第 1 端面 321 と、第 1 端面 321 よりも -Z 側に配置され、第 1 端面 321 よりも +X 側に配置される第 2 端面 322 とを含む。第 1 端面 321 と第 2 端面 322 との間に段差部が設けられる。下面 23 は、第 1 端面 321 と第 2 端面 322 との間に配置される。上面 71 と下面 23 とが接触した状態で、支持部材 70 は第 2 端面 322 と対向する。

[0065] 内車室 11 は、フランジ部 24 を有する。本実施形態において、内車室 11 は、上下に 2 分割されており、上半部 11A と下半部 11B とを有する。上半部 11A のフランジ部 24A と下半部 11B のフランジ部 24B とが接合されてフランジ部 24 が形成される。外車室 12 は、下面 23 の反対方向を向く上面 26 を有する。上面 26 及び下面 23 は、外車室 12 のプレート

部 2 7 に設けられる。上面 2 6 とフランジ部 2 4 との間にプレート部材 2 5 が配置される。支持部材 7 0 は、外車室 1 2 のプレート部 2 7 及び外車室 1 2 の内側に配置されたプレート部材 2 5 を介して、内車室 1 1 （フランジ部 2 4 ）を支持する。なお、プレート部材 2 5 は無くてもよい。

[0066] 次に、本実施形態に係る蒸気タービン 1 の動作の一例について説明する。湿分分離加熱器 4 からの蒸気が蒸気導入口 1 3 を介して内車室 1 1 に供給される。内車室 1 1 に供給された蒸気は、翼列 1 5 を流れ、タービンロータ 8 を回転させる。タービンロータ 8 が回転することにより発電機 6 が発電する。

[0067] 上述のように、低圧蒸気タービン 5 は、ダブルフロー方式であり、内車室 1 1 に導入された蒸気は、X 軸方向に関して内車室 1 1 の中央部に流入する。内車室 1 1 に流入した蒸気は、X 軸方向において一方側及び他方側のそれぞれに流れる。

[0068] 低圧蒸気タービン 5 で仕事をした蒸気は、排気室 1 9 を流れた後、第 1 排気通路 3 0 1 及び第 2 排気通路 3 0 2 のそれぞれを流れる。ダブルフロー方式の低圧蒸気タービン 5 において、内車室 1 1 の中央部から－X 側に流れた蒸気は、専ら第 1 排気通路 3 0 1 を流れ、内車室 1 1 の中央部から＋X 側に流れた蒸気は、専ら第 2 排気通路 3 0 2 を流れる。

[0069] 第 1 排気通路 3 0 1 を流れた蒸気は、第 1 排気口 1 4 1 から排出され、中間胴 9 の第 1 流入口 9 1 1 を介して流路 9 0 に流入する。第 2 排気通路 3 0 2 を流れた蒸気は、第 2 排気口 1 4 2 から排出され、中間胴 9 の第 2 流入口 9 1 2 を介して流路 9 0 に流入する。流路 9 0 の蒸気は、中間胴 9 から流出した後、コンデンサ 1 0 に供給される。

[0070] 本実施形態においては、外車室 1 2 の横方向にコンデンサ 1 0 が配置されているサイドコンデンサ方式である。排気口 1 4 が外車室 1 2 の側部に設けられ、その排気口 1 4 とコンデンサ 1 0 とが中間胴 9 を介して接続されているため、低圧蒸気タービン 5 から排出される蒸気は、コンデンサ 1 0 に円滑に供給される。

- [0071] 上述のように、正常運転時において、外車室 12 の内部空間である排気室 19 は、真空状態に維持される。外車室 12 の外部空間は、大気圧状態である。サイドコンデンサ方式において、外車室 12 の内部空間を真空状態にした場合、外車室 12 の内部空間と外部空間との圧力差に起因して、外車室 12 がコンデンサ 10 に近付くように横方向（－Y 方向）に変位する可能性がある。
- [0072] 本実施形態においては、外車室 12 の表面の少なくとも一部に第 1 アンカ部材 40 が固定され、タービン架台 7 の少なくとも一部に第 2 アンカ部材 50 が固定される。第 1 アンカ部材 40 と第 2 アンカ部材 50 とは、横方向（Y 軸方向）に配置される。また、第 1 アンカ部材 40 と第 2 アンカ部材 50 とは接触するように配置される。また、タービン架台 7 は、支持面 FL に固定されている。したがって、外車室 12 が横方向に変位しようとしても、第 1 アンカ部材 40 と第 2 アンカ部材 50 とが接触することにより、外車室 12 の横方向の変位は抑制される。
- [0073] 外車室 12 の変位が抑制されるため、内車室 11 の変位も抑制される。したがって、タービンロータ 8 と内車室 11 とのクリアランスは維持され、タービンロータ 8 と内車室 11 とが接触したり、低圧蒸気タービン 5 の性能が低下したりするなどの不具合の発生が抑制される。
- [0074] 以上説明したように、本実施形態によれば、外車室 12 に第 1 アンカ部材 40 が設けられ、タービン架台 7 に第 2 アンカ部材 50 が設けられる。そのため、サイドコンデンサ方式において、外車室 12 の内部空間と外部空間との圧力差に起因して、外車室 12 がコンデンサ 10 に引き寄せされるように横方向に変位しようとしても、外車室 12 の変位は、第 1 アンカ部材 40 及び第 2 アンカ部材 50 によって抑制される。これにより、タービンロータ 8 と内車室 11 との相対位置の変動が抑制される。したがって、タービンロータ 8 と内車室 11 とが接触したり、低圧蒸気タービン 5 の性能が低下したりするなどの不具合の発生が抑制される。
- [0075] また、本実施形態においては、横方向において、第 1 アンカ部材 40 の少

なくとも一部は、回転軸 A X と同一位置に配置される。そのため、タービンロータ 8 と第 1 アンカ部材 4 0 との相対位置が円滑に把握される。したがって、例えば、第 1 アンカ部材 4 0 を一対の第 2 アンカ部材 5 0 の間に配置する組立作業が円滑に実施される。

[0076] また、本実施形態においては、第 1 アンカ部材 4 0 は、外車室 1 2 の外側面 1 2 1 に固定される。これにより、タービン架台 7 の対向面 7 3 に固定された第 2 アンカ部材 5 0 と第 1 アンカ部材 4 0 との位置決め作業が円滑に実施される。

[0077] また、本実施形態においては、第 1 アンカ部材 4 0 は、外車室 1 2 のコーン部 1 2 3 に固定される。外車室 1 2 の横方向の変位を効果的に抑制するためには、第 1 アンカ部材 4 0 は、可能な限り外車室 1 2 の上部に設けられることが好ましい。一方、本実施形態において、外車室 1 2 の下半部 1 2 B の外側面 1 2 1 がタービン架台 7 の対向面 7 3 と対向し、外車室 1 2 の上半部 1 2 A はタービン架台 7 と対向しない。本実施形態においては、下半部 1 2 B の外側面 1 2 1 のうち最も上部であるコーン部 1 2 3 に第 1 アンカ部材 4 0 が固定されることにより、外車室 1 2 の横方向の変位が効果的に抑制される。

[0078] また、本実施形態においては、コーン部 1 2 3 に支持部材 6 0 が固定され、第 1 アンカ部材 4 0 は、軸方向における支持部材 6 0 の端部に固定される。これにより、外車室 1 2 の内部空間側に凹むコーン部 1 2 3 において、第 1 アンカ部材 4 0 はコーン部 1 2 3 から離れることができる。したがって、一対の第 2 アンカ部材 5 0 の間に第 1 アンカ部材 4 0 を配置する組立作業は円滑に実施される。

[0079] また、本実施形態においては、支持部材 6 0 は、横方向に長い板状である。これにより、外車室 1 2 の横方向の変位及び変形が、支持部材 6 0 によって効果的に抑制される。

[0080] 図 9 及び図 1 0 は、本実施形態に係る外車室 1 2 の横方向の変位分布を模式的に示す図である。図 9 及び図 1 0 においては、横方向の変位量が異なる

9つの領域（領域Aから領域I）が示されている。第1領域Aは、外車室12のうちコンデンサ10から離れる方向（+Y方向）に変位する部分を示す。第2領域Bは、外車室12のうち変位が最も小さい部分を示す。第3領域Cから第9領域Iは、外車室12のうちコンデンサ10に近づく方向（-Y方向）に変位する部分を示す。第3領域Cから第9領域Iのうち、第9領域Iの部分の変位が最も大きく、第3領域Cの部分の変位が最も小さい。

[0081] 図9は、第1アンカ部材40が設けられているものの支持部材60は設けられていない外車室12の横方向の変位分布を示す。図10は、支持部材60が設けられ第1アンカ部材40が支持部材60を介して固定されている外車室12の横方向の変位分布を示す。図9に示すように、第1アンカ部材40が設けられることにより、外車室12の-Y方向の変位が抑制されることが視認される。図10に示すように、第1アンカ部材40に加えて支持部材60が設けられることにより、外車室12の-Y方向の変位が更に効果的に抑制されることが視認される。

[0082] また、本実施形態においては、支持部材60は、軸方向の端部に凹部603を有し、第1アンカ部材40は、凹部603の内面である支持面602に固定される。これにより、第2アンカ部材50が凹部603に挿入されることによって、第1アンカ部材40と第2アンカ部材50との位置決め作業は円滑に実施される。

[0083] また、本実施形態においては、軸方向（X軸方向）における第1アンカ部材40の寸法は、横方向（Y軸方向）における第1アンカ部材40の寸法よりも小さい。これにより、軸方向において低圧蒸気タービン5の寸法が大きくなることが抑制される。

[0084] [第2実施形態]

第2実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一又は同等の構成要素については同一の符号を付し、その説明を簡略又は省略する。

[0085] 図11は、本実施形態に係る蒸気タービンシステム1の一例を示す断面図

である。本実施形態において、第1アンカ部材40は、外車室12の下面124に固定される。第1アンカ部材40は、外車室12の下面124から下方に突出する。第2アンカ部材50は、タービン架台7の支持面72に設けられる。なお、第2アンカ部材50が省略され、第1アンカ部材40がタービン架台7の支持面72に形成された凹部に嵌合されてもよい。

[0086] 外車室12は、内車室11の下面と対向する底面125を有する。本実施形態において、外車室12の底面125の少なくとも一部に第3アンカ部材55が固定される。第3アンカ部材55は、外車室12の底面125から上方に突出する。内車室11の下面の少なくとも一部に第4アンカ部材58が固定される。第4アンカ部材58は、第3アンカ部材55と接触して、内車室11の横方向の変位を抑制する。なお、第4アンカ部材58が省略され、第3アンカ部材55が内車室11の下面に形成された凹部に嵌合されてもよい。

[0087] 本実施形態において、第1アンカ部材40と第3アンカ部材55とは、軸方向（X軸方向）及び横方向（Y軸方向）において同一位置に配置される。

[0088] 図12は、本実施形態に係る外車室12を下面124側から見た斜視図である。図13は、本実施形態に係る外車室12の内部を示す斜視図である。

[0089] 図12に示すように、本実施形態において第1アンカ部材40は、外車室12の下面124に設けられる。第1アンカ部材40は、軸方向に複数設けられる。本実施形態において、第1アンカ部材40は、軸方向に2つ設けられる。なお、第1アンカ部材40は、軸方向に3つ以上の任意の数設けられてもよい。

[0090] 図13に示すように、本実施形態において、外車室12の底面125にリブ17が固定されている。また、底面125に補強板18が固定されている。第3アンカ部材55は、リブ17及び補強板18のそれぞれに固定される。

[0091] 図14は、本実施形態に係るリブ17と補強板18と第3アンカ部材55との関係を示す模式図である。図14に示すように、リブ17及び補強板1

8は底面125に固定される。補強板18は、リブ17と間隙を介して対向する。第3アンカ部材55は、リブ17及び補強板18のそれぞれに固定される。

[0092] 以上説明したように、本実施形態においては、第1アンカ部材40は、外車室12の下面124に固定される。本実施形態においても、外車室12の横方向の変位が抑制される。また、第1アンカ部材40が軸方向に複数設けられることにより、外車室12の横方向（Y軸方向）の変位のみならず、 θ Z方向の変位（回転）も抑制される。

[0093] また、本実施形態においては、外車室12の底面125に第3アンカ部材55が設けられる。これにより、内車室11の横方向の変位が抑制され、低圧蒸気タービン5の性能の低下が抑制される。

[0094] また、本実施形態においては、底面125にリブ17が設けられることにより、外車室12の剛性が確保される。また、底面125にリブ17及び補強板18が設けられ、第3アンカ部材55がリブ17及び補強板18のそれぞれに固定されることにより、外車室12の十分な剛性が確保される。

[0095] また、本実施形態においては、第1アンカ部材40と第3アンカ部材55とは、軸方向及び横方向において同一位置に配置される。したがって、外車室12及び内車室11の変位は効果的に抑制される。

符号の説明

[0096] 1 蒸気タービンシステム、2 蒸気発生器、3 高圧蒸気タービン、4 湿分分離加熱器、5 低圧蒸気タービン、6 発電機、7 タービン架台、8 タービンロータ、9 中間胴、10 コンデンサ、11 内車室、11A 上半部、11B 下半部、12 外車室、12A 上半部、12B 下半部、13 蒸気導入口、14 排気口、15 翼列、16 伸縮部材、17 リブ、18 補強板、19 排気室、23 下面、24 フランジ部、25 プレート部材、26 上面、27 プレート部、30 排気通路、40 第1アンカ部材、50 第2アンカ部材、55 第3アンカ部材、58 第4アンカ部材、60 支持部材、70 支持部材、71 上面、72

支持面、73 対向面、90 流路、91 流入口、92 流出口、121 外側面、122 開口、123 コーン部、124 下面、125 底面、141 第1排気口、142 第2排気口、301 第1排気通路、302 第2排気通路、501 第2アンカ部材、502 第2アンカ部材、601 端面、602 支持面、603 凹部。

請求の範囲

- [請求項1] 軸方向に延在する回転軸を中心に回転するタービンロータと、前記タービンロータを収容する内車室と、前記内車室を収容し横方向に排気口を有する外車室と、を有する蒸気タービンと、
前記外車室の横方向に配置され前記排気口からの蒸気が供給されるコンデンサと、
前記外車室を支持するタービン架台と、
前記外車室の表面の少なくとも一部に固定される第1 アンカ部材と、
前記タービン架台の少なくとも一部に固定され前記第1 アンカ部材と接触して前記外車室の横方向の変位を抑制する第2 アンカ部材と、
を備える蒸気タービンシステム。
- [請求項2] 前記横方向において、前記第1 アンカ部材の少なくとも一部は、前記回転軸と同一位置に配置される、
請求項1 に記載の蒸気タービンシステム。
- [請求項3] 前記外車室は、前記回転軸と平行な第1 軸と交差する外側面を有し、
前記第1 アンカ部材が固定される前記外車室の表面は、前記外側面を含む、
請求項1 又は請求項2 に記載の蒸気タービンシステム。
- [請求項4] 前記タービンロータの少なくとも一部が配置される開口が前記外側面に設けられ、
前記外側面は、前記開口の周囲に配置され前記外車室の内部空間側に凹むコーン部を有し、
前記第1 アンカ部材は、前記コーン部に固定される、
請求項3 に記載の蒸気タービンシステム。
- [請求項5] 前記コーン部に固定される支持部材を備え、
前記第1 アンカ部材は、前記軸方向における前記支持部材の端部に

固定される、

請求項 4 に記載の蒸気タービンシステム。

[請求項6] 前記支持部材は、前記横方向に長い板状である、

請求項 5 に記載の蒸気タービンシステム。

[請求項7] 前記支持部材は、前記軸方向の端部に凹部を有し、

前記第 1 アンカ部材は、前記凹部の内面に固定される、

請求項 6 に記載の蒸気タービンシステム。

[請求項8] 前記軸方向における前記第 1 アンカ部材の寸法は、前記横方向における前記第 1 アンカ部材の寸法よりも小さい、

請求項 3 から請求項 7 のいずれか一項に記載の蒸気タービンシステム。

[請求項9] 前記外車室は、下面を有し、

前記第 1 アンカ部材が固定される前記外車室の表面は、前記下面を含む、

請求項 1 又は請求項 2 に記載の蒸気タービンシステム。

[請求項10] 前記第 1 アンカ部材は、前記軸方向に複数設けられる、

請求項 9 に記載の蒸気タービンシステム。

[請求項11] 前記外車室は、前記内車室と対向する底面を有し、

前記外車室の底面の少なくとも一部に固定される第 3 アンカ部材と、

前記内車室の少なくとも一部に固定され前記第 3 アンカ部材と接触して前記内車室の横方向の変位を抑制する第 4 アンカ部材と、
を備える請求項 9 又は請求項 10 に記載の蒸気タービンシステム。

[請求項12] 前記底面に固定されたリブと、

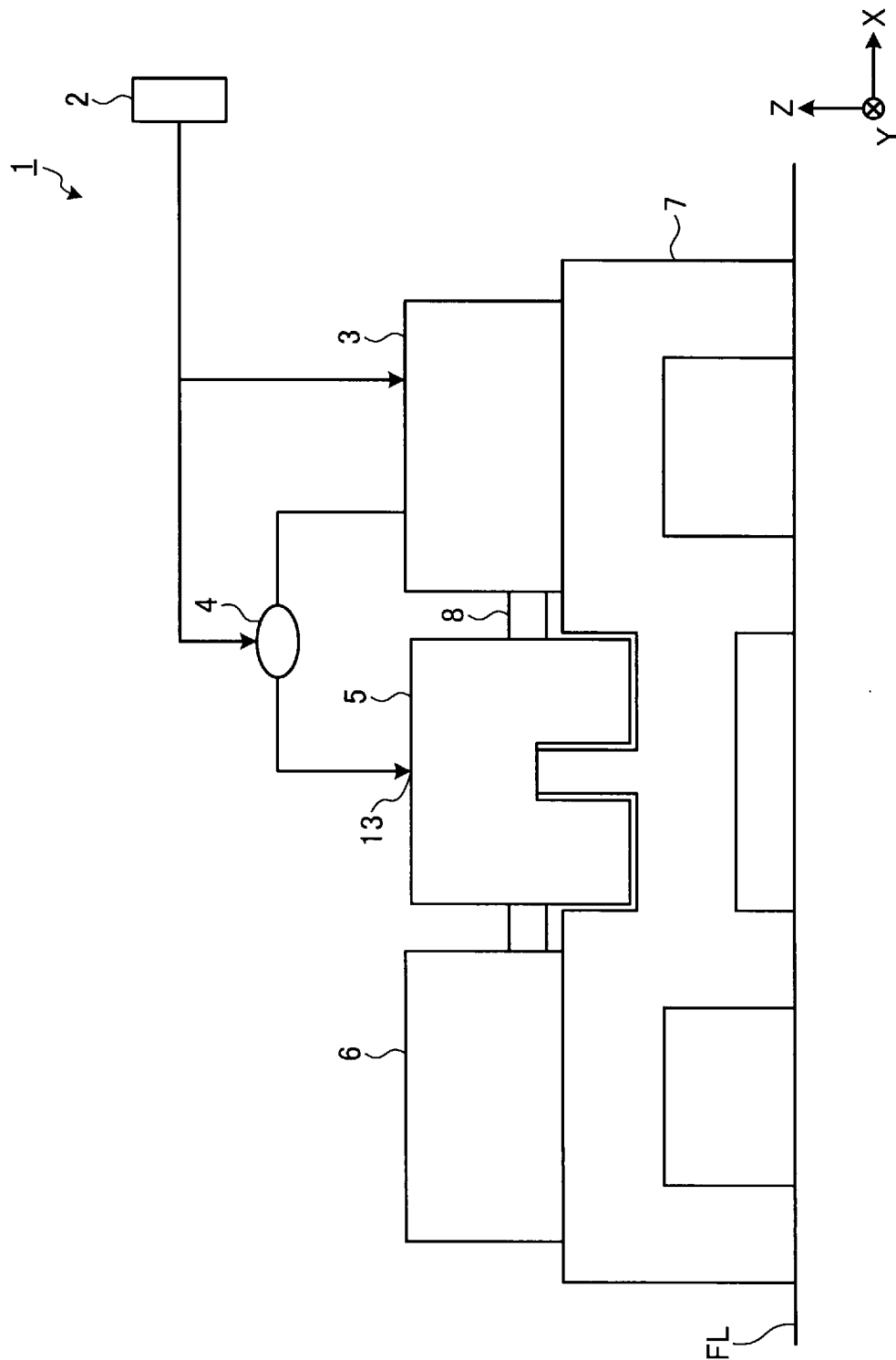
前記リブと間隙を介して対向し前記底面に固定された補強板と、を
備え、

前記第 3 アンカ部材は、前記リブ及び前記補強板のそれぞれに固定される、

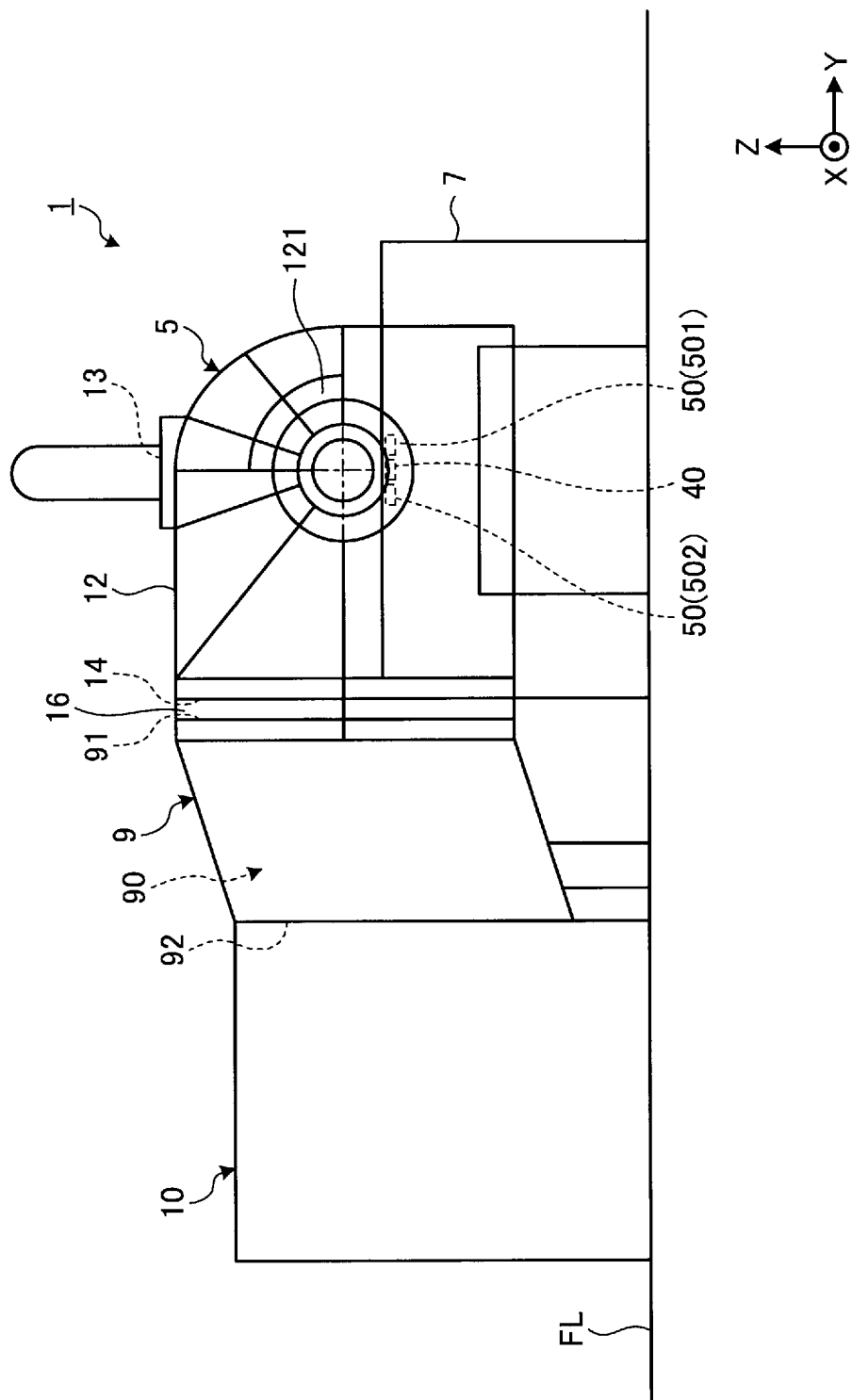
請求項 1 1 に記載の蒸気タービンシステム。

[請求項13] 前記第 1 アンカ部材と前記第 3 アンカ部材とは、前記軸方向及び前記横方向において同一位置に配置される、
請求項 1 1 又は請求項 1 2 に記載の蒸気タービンシステム。

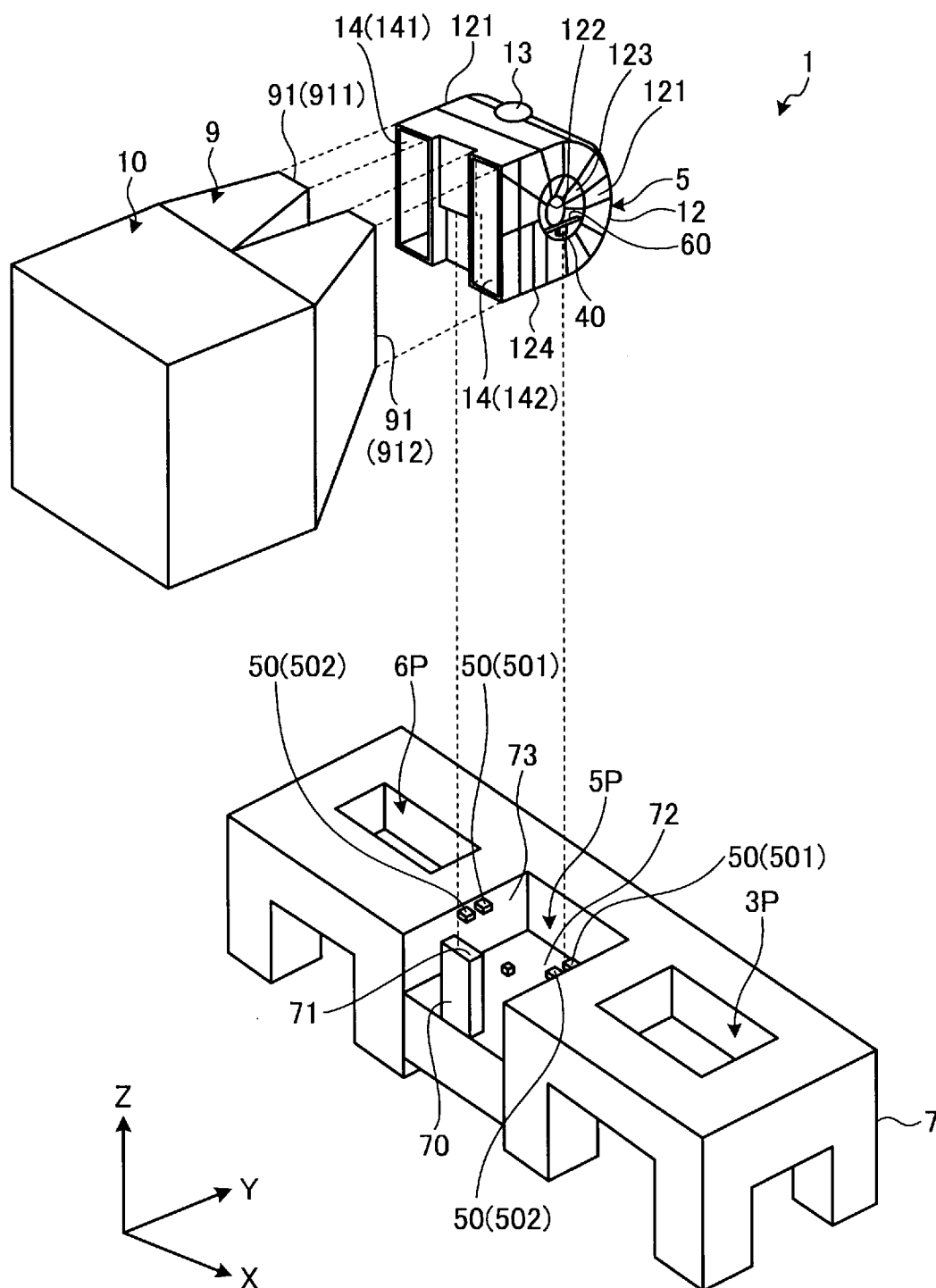
[図1]



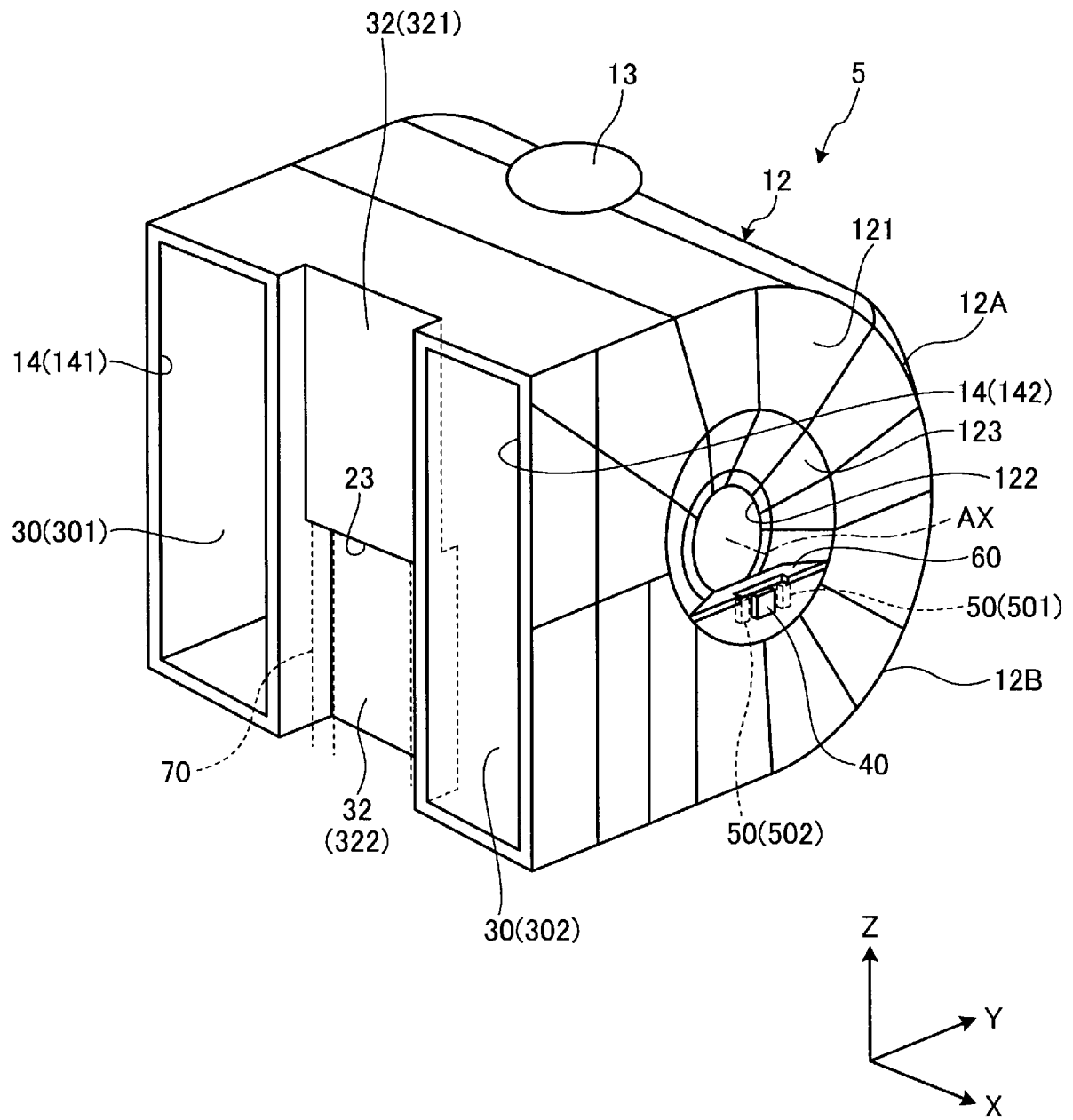
[図3]



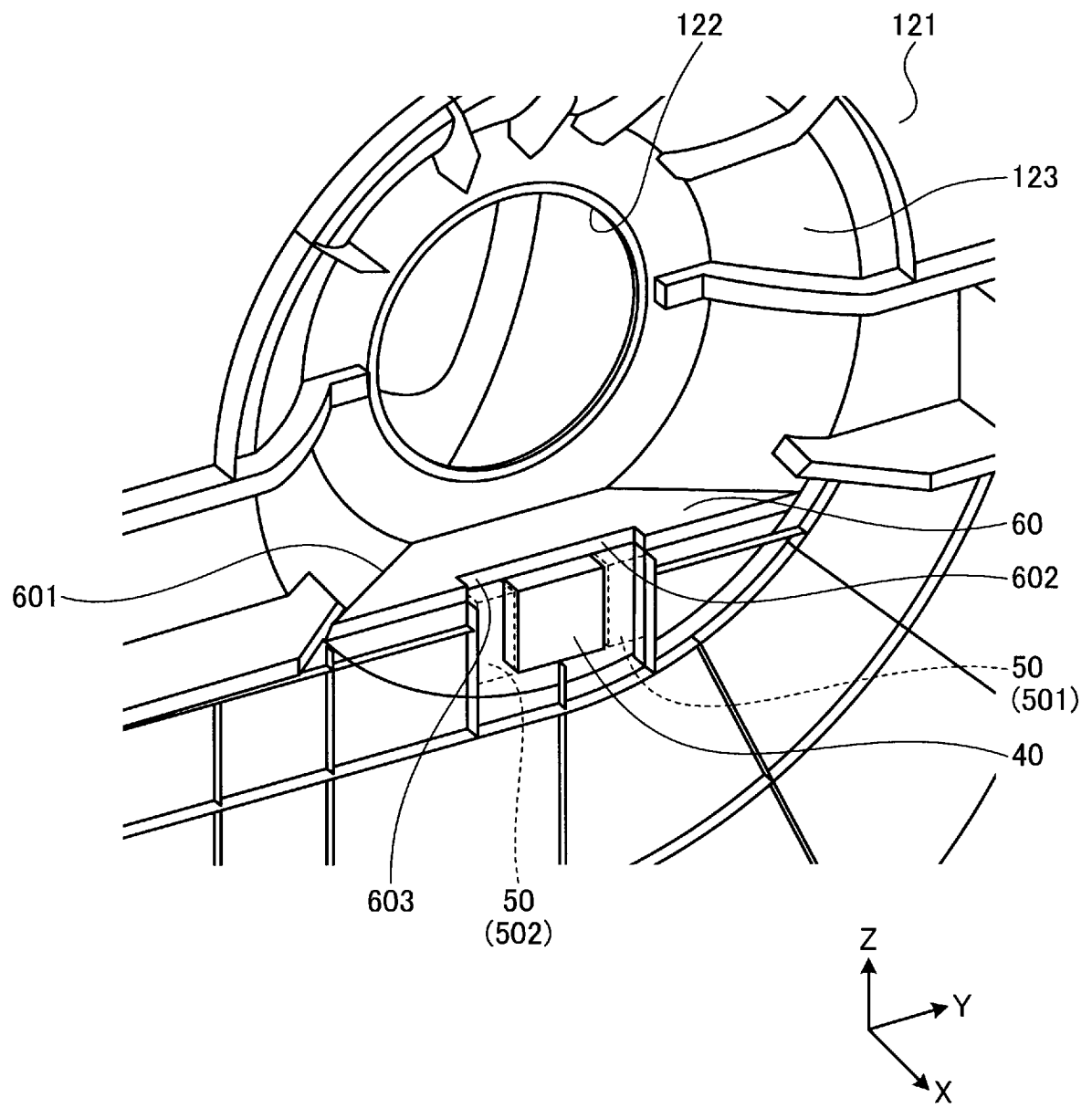
[図4]



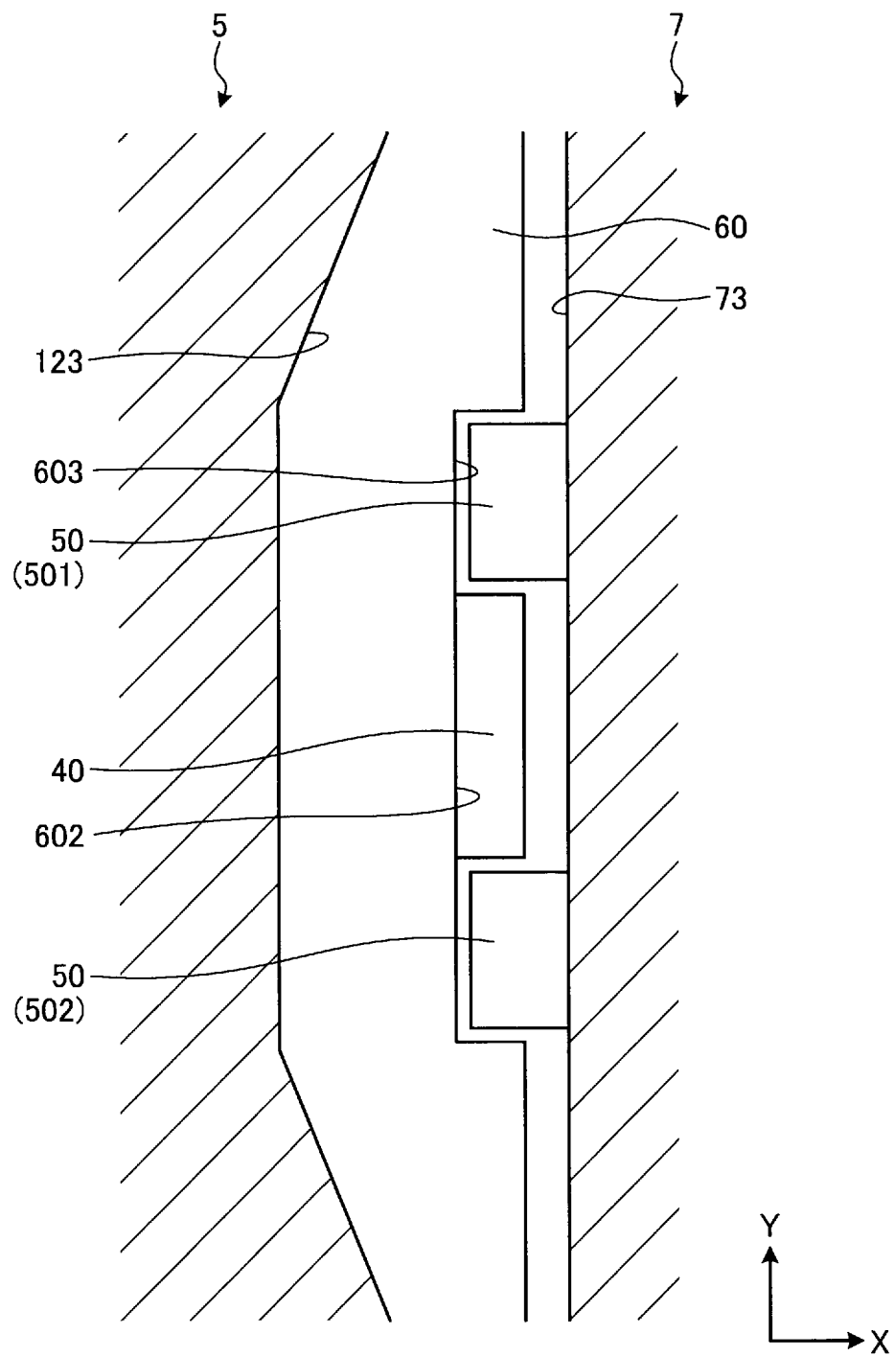
[図5]



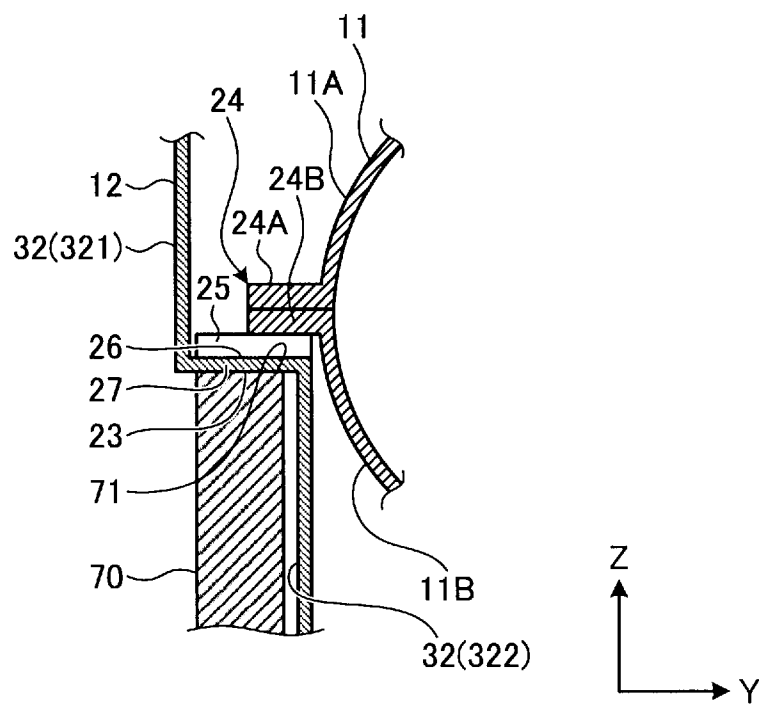
[図6]



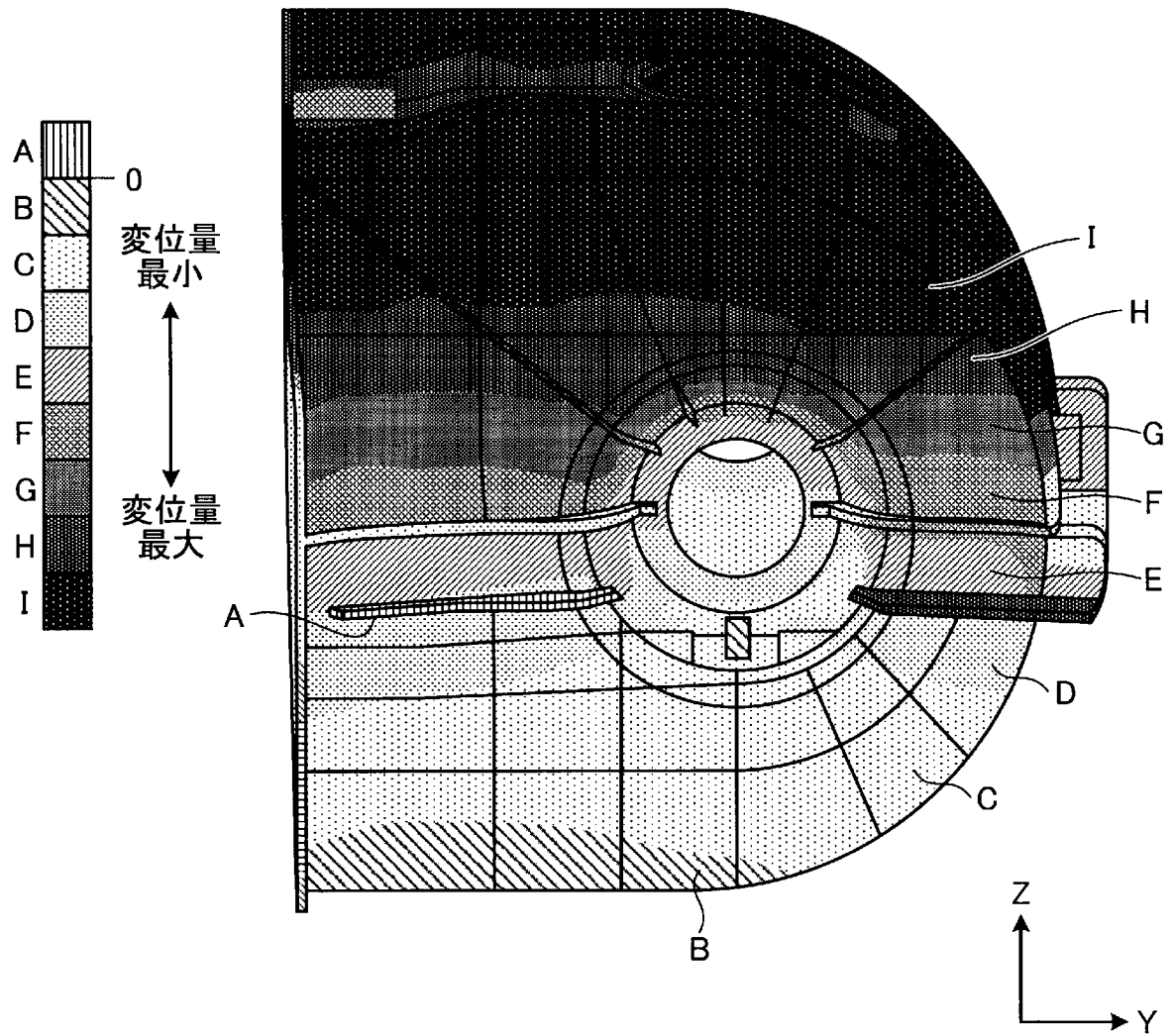
[図7]



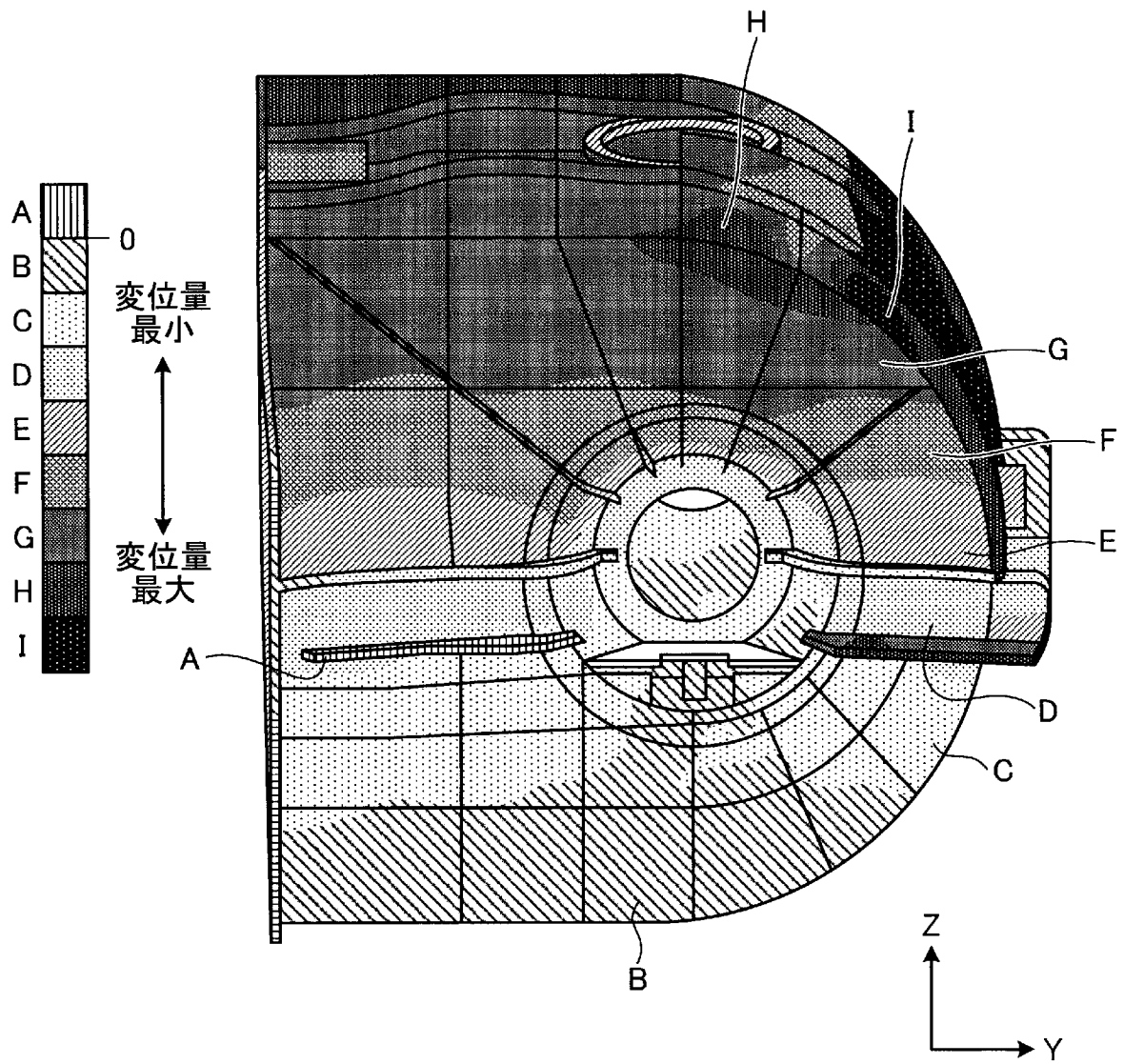
[図8]



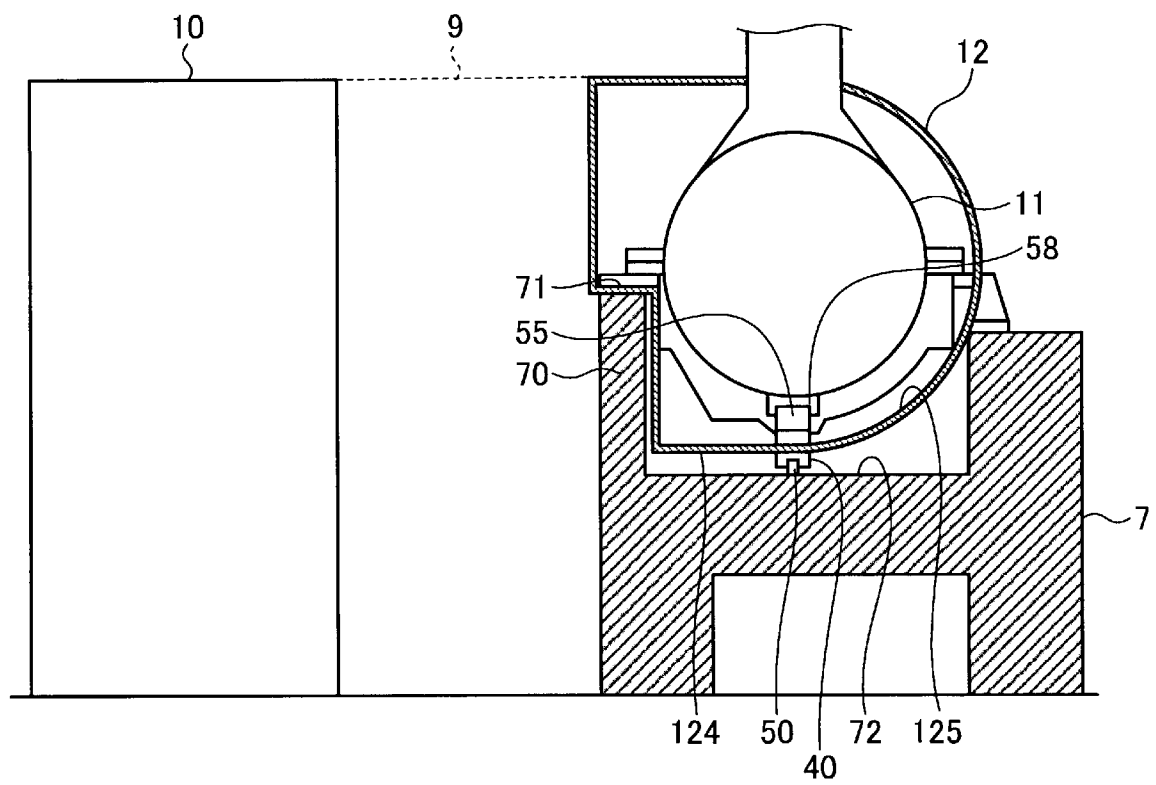
[図9]



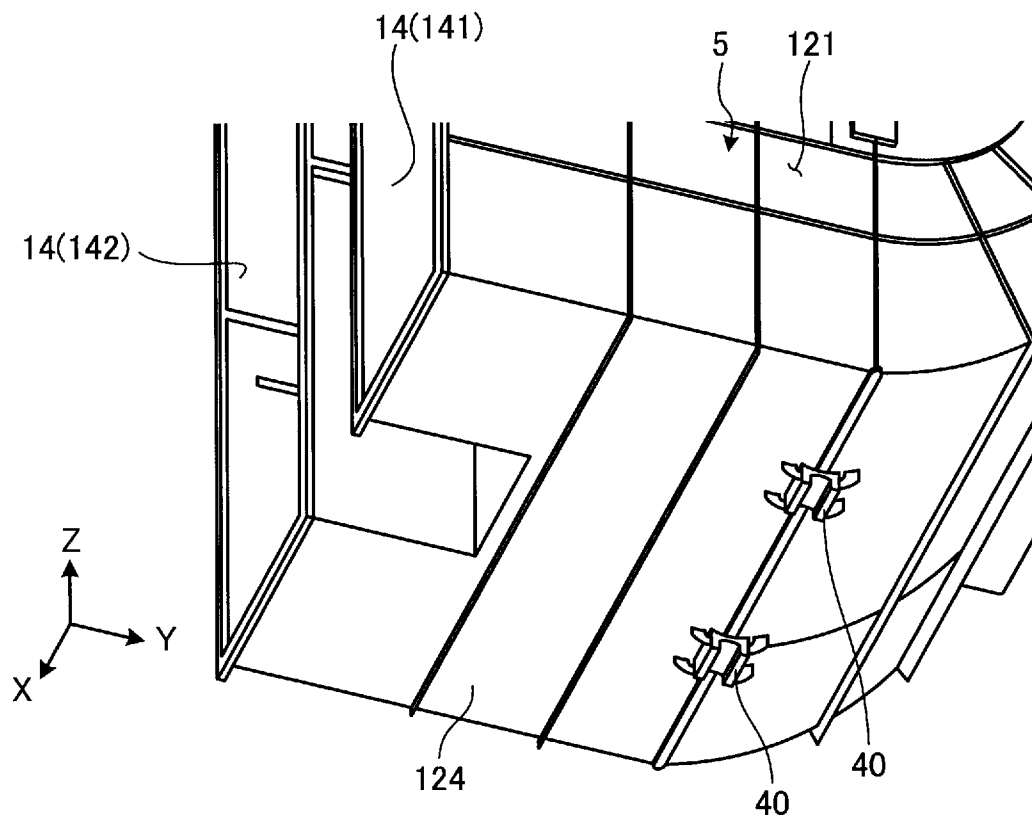
[図10]



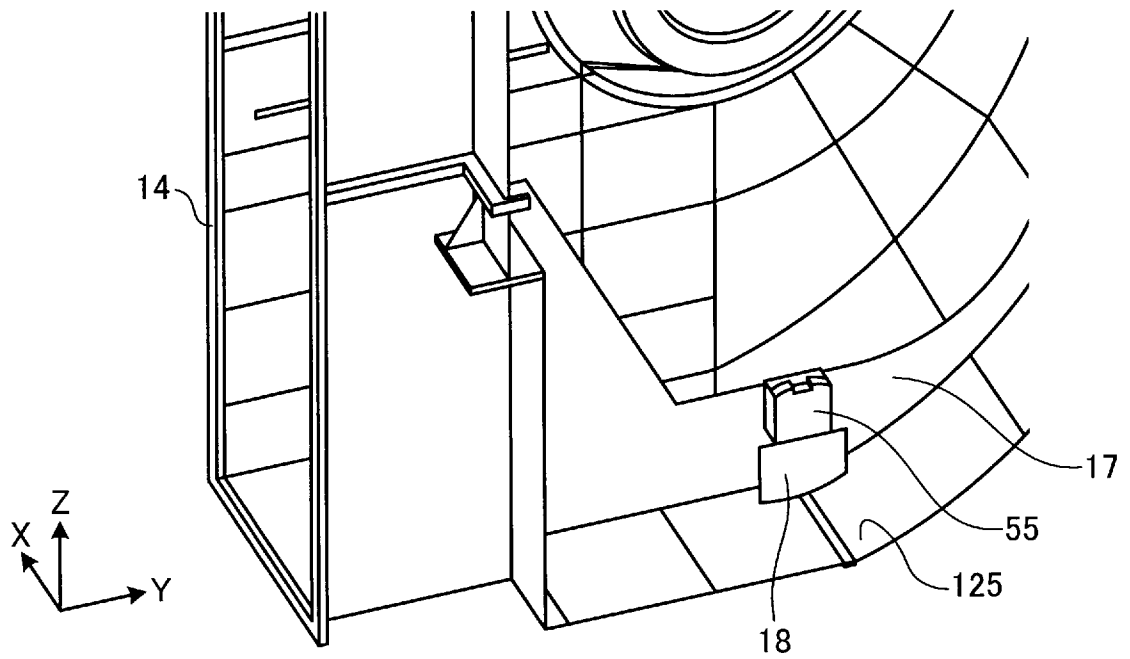
[図11]



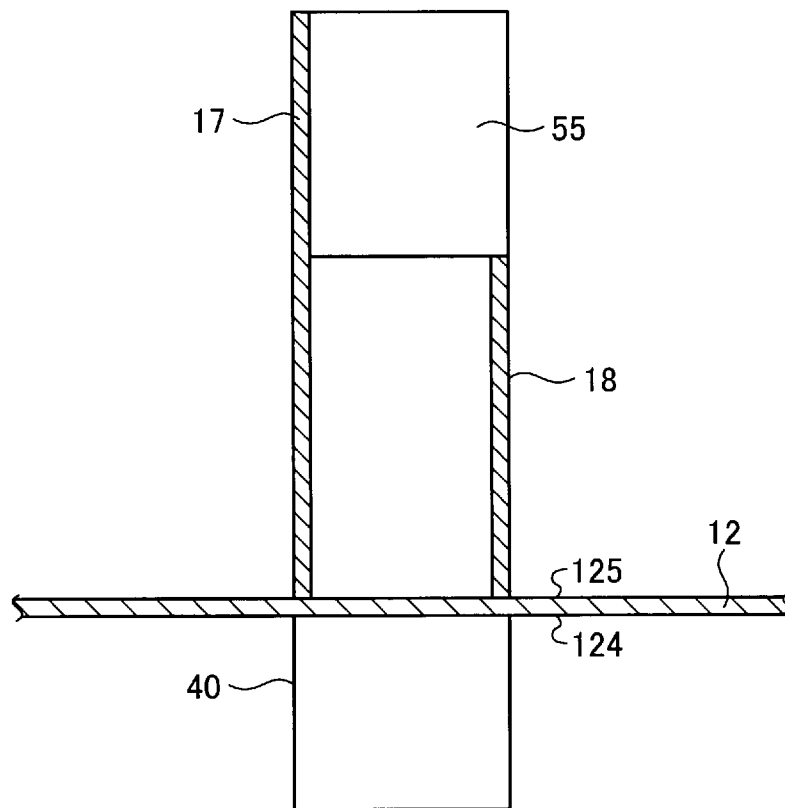
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/016325

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01D25/26(2006.01)i, F01D25/24(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)

F01D25/26, F01D25/24

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 A	JP 2001-82108 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 27 March 2001 (27.03.2001), paragraphs [0016] to [0058]; fig. 3, 5 to 6 (Family: none)	1-3, 8-11, 13 4-7, 12
A	JP 2013-104297 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 30 May 2013 (30.05.2013), entire text; drawings (Family: none)	4-7, 12
A	JP 2012-112254 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 14 June 2012 (14.06.2012), entire text; drawings (Family: none)	4-7, 12

☒ 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
18 July 2017 (18.07.17)

Date of mailing of the international search report
25 July 2017 (25.07.17)

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/JP2017/016325

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-163368 A (Hitachi, Ltd.), 08 September 2014 (08.09.2014), entire text; drawings (Family: none)	4-7, 12
A	JP 2011-43103 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 03 March 2011 (03.03.2011), entire text; drawings (Family: none)	4-7, 12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F01D25/26(2006.01)i, F01D25/24(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. F01D25/26, F01D25/24

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 A	JP 2001-82108 A（三菱重工業株式会社）2001.03.27, 段落0016 -0058、図3、5-6（ファミリーなし）	1-3, 8-11, 13 4-7, 12
A	JP 2013-104297 A（三菱重工業株式会社） 2013.05.30, 全文及び図面（ファミリーなし）	4-7, 12
A	JP 2012-112254 A（三菱重工業株式会社） 2012.06.14, 全文及び図面（ファミリーなし）	4-7, 12

☒ 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

18.07.2017

国際調査報告の発送日

25.07.2017

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）

山崎 孔徳

3 S

4 0 2 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2014-163368 A (株式会社日立製作所) 2014.09.08, 全文及び図面 (ファミリーなし)	4-7, 12
A	JP 2011-43103 A (三菱重工業株式会社) 2011.03.03, 全文及び図面 (ファミリーなし)	4-7, 12