

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2014 年 12 月 24 日(24.12.2014)



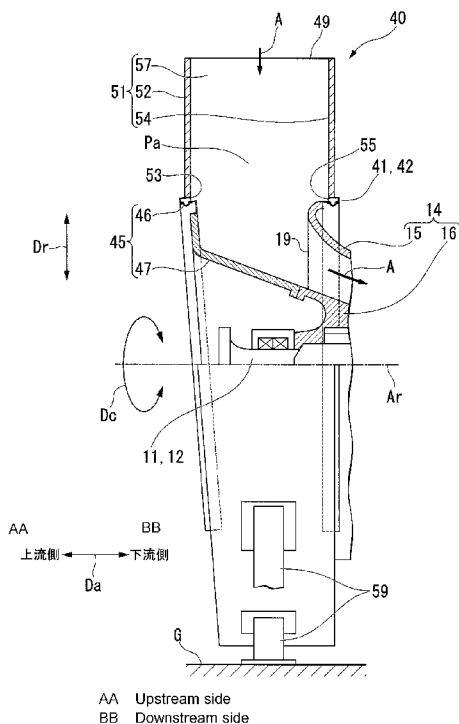
(10) 国際公開番号  
**WO 2014/203368 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*F02C 7/04* (2006.01) *F04D 29/54* (2006.01)  
*F01D 25/30* (2006.01) *F04D 29/66* (2006.01)  
*F02C 7/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/066927
- (22) 国際出願日: 2013 年 6 月 20 日(20.06.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 橋本 真也 (HASHIMOTO Shinya); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 谷▲辻▼ 啓則 (TANITSUJI Akinori); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 森 隆一郎, 外 (MORI Ryuichirou et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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

[続葉有]

(54) Title: GAS GUIDING APPARATUS AND EQUIPMENT PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: 気体案内装置、これを備えている設備



(57) Abstract: A gas guiding apparatus has a first connector (41) connected to an end of a tubular outer casing (15) of an axial-flow rotary machine and having an annular shape around an axis (Ar), a second connector (45) connected to an end of a tubular inner casing (16) of the axial-flow rotary machine and having an annular shape around the axis (Ar), a main duct body (51) forming therein a flow channel (Pa) having an annular shape around the axis (Ar), and a support part (59) which supports the main duct body (51). The main duct body (51) in combination with the first connector (41) and the second connector (45) forms the annular flow channel (Pa). The first connector (41) and the second connector (45) have respective expansion joints (42, 46) each having an annular shape around the axis (Ar).

(57) 要約: 気体案内装置は、軸流回転機械における筒状の外側ケーシング (15) の端部に接続され、軸線 (Ar) を中心として環状の第一接続部 (41) と、軸流回転機械における筒状の内側ケーシング (16) の端部に接続され、軸線 (Ar) を中心として環状の第二接続部 (45) と、内部に軸線 (Ar) を中心として環状の流路 (Pa) を形成するダクト本体部 (51) と、ダクト本体部 (51) を支持する支持部 (59) と、を備える。ダクト本体部 (51) は、第一接続部 (41) 及び第二接続部 (45) との組み合わせにより、環状の流路 (Pa) を形成する。第一接続部 (41) 及び第二接続部 (45) は、それぞれ、軸線 (Ar) を中心として環状を成す伸縮継手 (42, 46) を有する。

**WO 2014/203368 A1**



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称：** 気体案内装置、これを備えている設備

### 技術分野

[0001] 本発明は、軸流回転機械に接続されて、軸流回転機械との間で気体を案内する気体案内装置、これを備えている設備に関する。

### 背景技術

[0002] 軸流回転機械の一種としてガスタービンがある。このガスタービンは、例えば、以下の特許文献 1 に記載のように、軸線を中心として回転する回転軸と、軸線を中心として環状の内側ケーシングと、軸線を中心として環状を成し内側ケーシングの外周側との間に気体の流路を形成する外側ケーシングとを備えている。このガスタービンの軸方向の端部である吸込側には、吸気ダクトが設けられている。吸気ダクトには、内部に軸線を中心として環状の流路が形成されていると共に、軸線に対する径方向外側に吸気開口が形成されている。

[0003] 吸気ダクトは、ガスタービンの外側ケーシング及び内側ケーシングに接続され、このガスタービンによりオーバーハング状態で支持されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2009-174331 号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 上記特許文献 1 に記載の吸気ダクトは、ガスタービンの軸方向の端部にオーバーハング状態でガスタービンのケーシングに支持されている。このため、上記特許文献 1 に記載の技術では、ガスタービンの固有振動数が低下し、ガスタービンの振動特性が悪化する、という問題点がある。

[0006] そこで、本発明は、上記問題点に着目し、軸流回転機械との間で気体を案内しつつ、軸流回転機械の振動特性を向上させることができる気体案内装置

、これを備えている設備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

[0007] 上記問題点を解決するための発明に係る一態様としての気体案内装置は、軸線を中心として回転する回転軸と、前記軸線を中心として筒状の内側ケーシングと、前記軸線を中心として筒状を成し前記内側ケーシングの外周側との間に気体の流路を形成する外側ケーシングとを備えている軸流回転機械に接続され、前記軸流回転機械との間で前記気体を案内する気体案内装置において、筒状の前記外側ケーシングの端部に接続され、前記軸線を中心として環状の第一接続部と、筒状の前記内側ケーシングの端部に接続され、前記軸線を中心として環状の第二接続部と、前記第一接続部及び前記第二接続部との組み合わせにより、内部に前記軸線を中心として環状の流路を形成すると共に、前記軸線に対する径方向外側に開口が形成されている本体部と、前記本体部を支持する支持部と、を備え、

前記第一接続部は、前記軸線を中心として環状を成し、前記外側ケーシングに対する前記本体部の相対移動を許容する第一継手を有し、前記第二接続部は、前記軸線を中心として環状を成し、前記内側ケーシングに対する前記本体部の相対移動を許容する第二継手を有することを特徴とする。

[0008] 当該気体案内装置では、本体部が支持部に支持され、軸流回転機械のケーシングに対する本体部の相対移動を許容する第一継手及び第二継手を介して、この本体部が軸流回転機械のケーシングに接続されている。このため、当該気体案内装置では、軸流回転機械のケーシングの軸方向の端部に、少なくとも本体部の重量が実質的にかからない。よって、当該気体案内装置では、軸流回転機械の固有振動数を高めることができ、軸流回転機械の振動特性を向上させることができる。

[0009] ここで、前記気体案内装置において、環状の前記第一継手の径と環状の前記第二継手の径とが同じであってもよい。

[0010] 気体案内装置で気体を通る流路中では、軸流回転機械における回転軸の軸線に近い部分の方が、軸線から遠い部分に比べて、流速が高く静圧が低い。

このため、気体案内装置で気体の流路を形成する部材のうちで、軸線に近い部分に対して外部から内部に向かって作用する力は、軸線から遠い部分に対して外部から内部に向かって作用する力より大きくなる。

[0011] 当該気体案内装置では、環状の第一継手の径と環状の第二継手の径とが同じである。このため、第一継手から本体部の開口までの部分に外部から内部に向かって作用する力と、第二継手から本体部の開口までの部分に外部から内部に向かって作用する力とが同じになり、両部分のかかる力のバランスが取れる。よって、当該気体案内装置では、本体部を支持する支持部や本体部等にかかる負荷を軽減することができる。

[0012] また、以上のいずれかの気体案内装置において、前記第一継手及び前記第二継手は、いずれも伸縮継手であってもよい。

[0013] また、以上のいずれかの気体案内装置において、前記本体部の前記開口は、上向きに開口してもよいし、前記本体部の前記開口は、下向きに開口してもよい。さらに、前記本体部の前記開口は、側方に開口してもよい。

[0014] また、以上のいずれかの気体案内装置において、前記第一接続部と前記第二接続部と前記本体部とは、前記軸流回転機械の吸気側に設けられた吸気ダクトを構成し、前記本体部の前記開口は吸気開口を形成してもよい。また、以上のいずれかの気体案内装置において、前記第一接続部と前記第二接続部と前記本体部とは、前記軸流回転機械の排気側に設けられた排気ダクトを構成し、前記本体部の前記開口は排気開口を形成してもよい。

[0015] 上記問題点を解決するための発明に係る一態様としての軸流回転設備は、以上のいずれかの気体案内装置と、前記軸流回転機械と、を備えていることを特徴とする。

[0016] また、上記問題点を解決するための発明に係る一態様としてのガスタービン設備は、以上のいずれかの気体案内装置と、前記軸流回転機械であるガスタービンと、を備えていることを特徴とする。

## 発明の効果

[0017] 本発明に係る一態様によれば、軸流回転機械との間で気体を案内しつつ、

軸流回転機械の振動特性を向上させることができる。

### 図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明に係る第一実施形態におけるガスタービン設備の要部切欠側面図である。

[図2]本発明に係る第一実施形態における吸気ダクトの要部切欠側面図である。

[図3]本発明に係る第一実施形態における吸気ダクト及びその支持脚の第一斜視図である。

[図4]本発明に係る第一実施形態における吸気ダクト及びその支持脚の第二斜視図である。

[図5]本発明に係る第一実施形態における伸縮継手の断面図である。

[図6]本発明に係る第一実施形態の第一変形例における吸気ダクトの要部切欠側面図である。

[図7]本発明に係る第一実施形態の第二変形例における吸気ダクトの要部切欠側面図である。

[図8]本発明に係る第二実施形態におけるガスタービン設備の要部切欠側面図である。

### 発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明に係る気体案内装置及び軸流回転機械を備えている軸流回転設備の各種実施形態及び各種変形例について、図面を参照して詳細に説明する。

[0020] 「第一実施形態」

まず、図1～図5を参照して、本発明に係る気体案内装置及び軸流回転機械を備えている軸流回転設備の第一実施形態について説明する。

[0021] 本実施形態の軸流回転設備は、図1に示すように、ガスタービン設備である。ガスタービン設備は、空気Aを圧縮して圧縮空気を生成する軸流圧縮機10（以下、単に圧縮機10という）と、この圧縮機10の吸込口19に空気Aを案内する吸気ダクト40と、燃料供給源からの燃料を圧縮空気に混合

して燃焼させ燃焼ガスを生成する燃焼器 20 と、燃焼ガスにより駆動するタービン 30 と、タービン 30 からの燃焼ガス G を排気ガスとして外部へ案内する排気ダクト 70 と、を備えている。なお、本実施形態では、圧縮機 10 と燃焼器 20 とタービン 30 とでガスタービンを構成し、このガスタービンが軸流回転機械を成している。

[0022] 圧縮機 10 は、軸線 A r を中心として回転する圧縮機ロータ 11 と、この圧縮機ロータ 11 を回転可能に覆う圧縮機ケーシング 14 と、を有している。なお、以下では、軸線 A r が延びている方向を軸方向 D a という。また、軸線 A r を基準にした径方向を単に径方向 D r といい、軸線 A r を基準にした周方向を単に周方向 D c という。

[0023] 圧縮機ロータ 11 は、軸線 A r を中心として軸方向 D a に延びている回転軸 12 と、軸方向 D a に並んで回転軸 12 の外周に取り付けられている複数の動翼列と、を有している。複数の動力列は、いずれも、周方向 D c に並んで回転軸 12 の外周に取り付けられている複数の動翼 13 を有している。

[0024] 圧縮機ケーシング 14 は、軸線 A r を中心として筒状を成す外側ケーシング 15 及び内側ケーシング 16 を有している。内側ケーシング 16 は、回転軸 12 の軸方向 D a における一方の側を覆う。また、外側ケーシング 15 は、圧縮機ロータ 11 のほぼ全体を覆う。筒状の外側ケーシング 15 の径方向内側と筒状の内側ケーシング 16 の径方向外側との間は、環状の空気流路を形成している。この環状の空気流路の軸方向 D a の一方側の端は、環状の吸入口 19 を形成している。なお、以下では、軸方向 D a の一方側を単に上流側といい、反対側を下流側という。また、筒状の外側ケーシング 15 の径方向内側と、回転軸 12 中で内側ケーシング 16 で覆われていない部分の径方向外側との間は、上記空気流路と連通した環状の空気流路を形成している。外側ケーシング 15 の内周面には、軸方向 D a に並ぶ複数の静翼列が取り付けられている。複数の静翼列は、いずれも、周方向 D c に並んで外側ケーシング 15 の内周面に取り付けられている複数の静翼 17 を有している。

[0025] タービン 30 は、軸線 A r を中心として回転するタービンロータ 31 と、

このタービンロータ 31 を回転可能に覆うタービンケーシング 34 と、を有している。

[0026] タービンロータ 31 は、軸線 Ar を中心として軸方向 Da に延びている回転軸 32 と、軸方向 Da に並んで回転軸 32 の外周に取り付けられている複数の動翼列と、を有している。複数の動翼列は、いずれも、周方向 Dc に並んで回転軸 32 の外周に取り付けられている複数の動翼 33 を有している。圧縮機ロータ 11 の下流端とタービンロータ 31 の上流端とは接続されており、これらが一体となってガスタービンロータを構成している。

[0027] タービンケーシング 34 は、軸線 Ar を中心として筒状を成している。圧縮機 10 の外側ケーシング 15 の下流端とタービンケーシング 34 の上流端とは接続されており、これらによりガスタービンケーシング 24 を構成している。このガスタービンケーシング 24 は、その上流側の部分と下流側の部分において、ガスタービン支持脚 29 により支持されている。このガスタービン支持脚 29 は、ガスタービン設置面 G に固定されている。タービンケーシング 34 の径方向内側とタービンロータ 31 における回転軸 32 の径方向外側との間は、環状の燃焼ガス流路を形成している。タービンケーシング 34 の内周面には、軸方向 Da に並ぶ複数の静翼列が取り付けられている。複数の静翼列は、いずれも、周方向 Dc に並んで外側ケーシング 15 の内周面に取り付けられている複数の静翼 37 を有している。

[0028] タービン 30 は、さらに、軸線 Ar を中心として筒状を成している外側ディフューザ（外側ケーシング） 35 及び内側ディフューザ（内側ケーシング） 36 を有している。外側ディフューザ 35 及び内側ディフューザ 36 は、いずれも、タービンケーシング 34 の径方向内側と回転軸 32 の径方向外側との間であって、回転軸 32 の下流側部分に配置されている。筒状の外側ディフューザ 35 の径方向内側と筒状の内側ディフューザ 36 の径方向外側との間は、上記燃焼ガス流路と連通した環状の燃焼ガス流路を形成している。筒状の外側ディフューザ 35 の径方向内側と筒状の内側ディフューザ 36 の径方向外側との間で形成される環状の燃焼ガス流路の下流端は、環状の排気口

39を形成している。

[0029] 排気ダクト70は、軸線Arを中心として筒状を成している。筒状の排気ダクト70は、上流端がタービンケーシング34の下流端、外側ディフューザ35の下流端、及び内側ディフューザ36の下流端に接続されている。排気ダクト70の内部には、環状の排気ガス流路が形成されている。この排気ガス流路は、排気室を形成している。この排気室は、タービン30の燃焼ガス流路と連通している。排気ダクト70の下流端は、円形の開口を成しており、この開口が排気ガスとしての燃焼ガスGを外部に排気する排気開口79を成している。この排気ダクト70は、排気ダクト支持脚89により支持されている。この排気ダクト支持脚89は、ガスタービン設置面Gに固定されている。

[0030] 吸気ダクト40は、圧縮機10の筒状の外側ケーシング15の上流端部に接続されている第一接続部41と、圧縮機10の筒状の内側ケーシング16の上流端部に接続されている第二接続部45と、第一接続部41及び第二接続部45に接続されているダクト本体部51と、を有している。

[0031] 第一接続部41及び第二接続部45は、図2～図4に示すように、いずれも軸線Arを中心として環状を成している。ダクト本体部51は、環状の第一接続部41及び第二接続部45と組み合わされて、内部に環状の空気流路Paを形成している。この空気流路Paは、圧縮機10の空気流路とつながっている。また、この空気流路Paは吸気室を成している。また、このダクト本体部51の径方向外側には、上側を向いて開口している吸気開口49が形成されている。

[0032] ダクト本体部51は、軸線Arに対して垂直な方向成分を有する方向に広がり、軸方向Daに間隔をおいて対向している前壁板52及び後壁板54と、前壁板52の径方向外側縁と後壁板54の径方向外側縁とを連結する側壁板57と、有している。前壁板52は、後壁板54に対して上流側に位置している。前壁板52の径方向外側縁及び後壁板54の径方外側縁のうちの上縁は、側壁板57で連結されておらず、これらの上縁と側壁板57の上縁とで

、吸気開口４９が形成されている。前壁板５２及び後壁板５４には、軸線Ａｒを中心とした円形の開口５３、５５が形成されている。前壁板５２の円形の開口５３の径と後壁板５４の円形の開口５５の径とは、実質的に同じである。

[0033] 第一接続部４１は、軸線Ａｒを中心として環状の第一伸縮継手４２を有している。また、第二接続部４５は、軸線Ａｒを中心として筒状の内側筒４７と、この内側筒４７の端部に接続され、軸線Ａｒを中心として環状の第二伸縮継手４６と、を有している。軸線Ａｒを中心として筒状の内側筒４７は、径が上流側に向かうに連れて次第に大きくなっている。この筒状の内側筒４７の下流端部は、内側ケーシング１６の上流端部に剛接続されている。なお、ここでの剛接続とは、二つの部材がボルト及びナットで接続されている場合や、二つの部材が溶接で接続されている場合のように、二つの部材を一体化し、一方の部材に対して他方の部材が実質的に相対移動できない状態に接続されていることである。この内側筒４７の他方の端部には、前述の第二伸縮継手４６が取り付けられている。

[0034] 第一伸縮継手４２及び第二伸縮継手４６は、いずれも、図５に示すように、軸線Ａｒを中心として環状を成し、軸方向Ｄａに間隔をおいて対向している第一杵６１及び第二杵６２と、軸線Ａｒを中心として環状を成し、第一杵６１と第二杵６２とを連結する可撓性を有する伸縮部材６３と、を有している。第一杵６１及び第二杵６２は、いずれも剛性を有する金属等で形成されている。また、伸縮部材６３は、ここでは、ゴムシートで形成されている。なお、伸縮部材６３は、樹脂や金属で形成されているベローズであってもよい。伸縮部材６３と第一杵６１及び第二杵６２とは、ボルト及びナット等で連結されている。なお、伸縮部材６３と第一杵６１及び第二杵６２とは、接着剤で連結されてもよい。また、伸縮部材６３が金属製のベローズである場合には、伸縮部材６３と第一杵６１及び第二杵６２とは、溶接で連結されてもよい。

[0035] なお、本実施形態における第一伸縮継手４２及び第二伸縮継手４６の第一

杵 6 1 と第二杵 6 2 とは、軸方向 D a に間隔をおいて互いに対向しているが、径方向 D r に間隔をおいて互いに対向していてもよい。

[0036] 第一伸縮継手 4 2 の環状の第一杵 6 1 は、圧縮機 1 0 の外側ケーシング 1 5 に剛接続されている。この第一伸縮継手 4 2 の環状の第二杵 6 2 は、ダクト本体部 5 1 における後壁板 5 4 の円形の開口 5 5 の縁に剛接続されている。第二伸縮継手 4 6 の環状の第一杵 6 1 は、環状の第二接続部 4 5 の前記他方の端部に剛接続されている。この第二伸縮継手 4 6 の環状の第二杵 6 2 は、ダクト本体部 5 1 における前壁板 5 2 の円形の開口 5 3 の縁に剛接続されている。

[0037] 環状の第一伸縮継手 4 2 は、前述したように、ダクト本体部 5 1 における後壁板 5 4 の円形の開口 5 5 の縁に剛接続され、環状の第二伸縮継手 4 6 は、ダクト本体部 5 1 における前壁板 5 2 の円形の開口 5 3 の縁に剛接続されている。また、ダクト本体部 5 1 における後壁板 5 4 の円形の開口 5 5 の径と前壁板 5 2 の円形の開口 5 3 の径とは、前述したように、実質的に同じである。よって、本実施形態では、環状の第一伸縮継手 4 2 の径と環状の第二伸縮継手 4 6 の径とは、実質的に同じである。

[0038] ダクト本体部 5 1 は、その下方から複数の吸気ダクト支持脚（支持部） 5 9 により支持されている。複数の吸気ダクト支持脚 5 9 は、ガスタービン設置面 G に固定されている。

[0039] 本実施形態では、以上で説明した吸気ダクト 4 0 と、複数の吸気ダクト支持脚 5 9 とで、気体案内装置を構成している。

[0040] 以上、本実施形態では、吸気ダクト 4 0 のダクト本体部 5 1 が吸気ダクト支持脚 5 9 に支持され、このダクト本体部 5 1 の圧縮機ケーシング 1 4 に対する相対移動を許容する第一伸縮継手 4 2 及び第二伸縮継手 4 6 を介して、このダクト本体部 5 1 が圧縮機ケーシング 1 4 に接続されている。このため、本実施形態では、圧縮機ケーシング 1 4 の軸方向 D a の端部に、ダクト本体部 5 1 の重量が実質的にかからない。よって、本実施形態では、ガスタービン全体の固有振動数を高めることができ、ガスタービン全体の振動特性を

向上させることができる。

[0041] 「第一実施形態の第一変形例」

次に、図6を参照して、第一実施形態における軸流回転設備の第一変形例について説明する。

[0042] 本変形例の軸流回転設備も、第一実施形態の軸流回転設備と同様に、ガスタービン設備である。本変形例のガスタービン設備は、圧縮機10の吸込口19に空気Aを案内する吸気ダクト40aの構成が第一実施形態の吸気ダクト40の構成と異なっており、その他の部位は第一実施形態と同一である。そこで、以下では、この吸気ダクト40aの構成について、主として説明する。

[0043] 本変形例の吸気ダクト40aも、第一実施形態の吸気ダクト40と同様に、圧縮機10の環状の外側ケーシング15の端部に接続されている第一接続部41と、圧縮機10の環状の内側ケーシング16の端部に接続されている第二接続部45aと、第一接続部41及び第二接続部45aに接続されているダクト本体部51と、を有している。本変形例の第一接続部41及びダクト本体部51は、第一実施形態と同一である。一方、本変形例の第二接続部45aは、第一実施形態と若干異なっている。

[0044] 本変形例の第二接続部45aも、第一実施形態の第二接続部45と同様に、軸線Arを中心として筒状の内側筒47aと、この内側筒47aの端部に接続され、軸線Arを中心として環状の第二伸縮継手46aと、を有している。軸線Arを中心として筒状の内側筒47aは、径が上流側に向かうに連れて次第に大きくなっている。本変形例では、この筒状の内側筒47aの下流側と、圧縮機10の内側ケーシング16の上流側との間に、第二伸縮継手46aが配置されている。この第二伸縮継手46aの第一杵61は、圧縮機10の内側ケーシング16の上流端部に剛接続され、第二伸縮継手46aの第二杵62は、内側筒47aの下流端部に剛接続されている。この内側筒47aの他方の端部は、ダクト本体部51における前壁板52の円形の開口53の縁に、ボルト及びナット等で剛接続されている。なお、内側筒47aの他方の

端部と前壁板 5 2 の円形の開口 5 3 の縁とを溶接等で剛接続してもよい。

[0045] ダクト本体部 5 1 は、その下方から複数の吸気ダクト支持脚 5 9 により支持されている。複数の吸気ダクト支持脚 5 9 は、ガスタービン設置面 G に固定されている。

[0046] 本変形例においても、ダクト本体部 5 1 は、第一実施形態と同様に、その下方から複数の吸気ダクト支持脚 5 9 で支持されている。

[0047] 以上、本変形例では、吸気ダクト 4 0 a のダクト本体部 5 1 及びこのダクト本体部 5 1 に剛接続されている内側筒 4 7 a が吸気ダクト支持脚 5 9 に支持され、このダクト本体部 5 1 及び内側筒 4 7 a の圧縮機ケーシング 1 4 に対する相対移動を許容する第一伸縮継手 4 2 及び第二伸縮継手 4 6 a を介して、ダクト本体部 5 1 及び内側筒 4 7 a が圧縮機ケーシング 1 4 に接続されている。このため、本変形例では、圧縮機ケーシング 1 4 の軸方向 D a の端部に、ダクト本体部 5 1 及び内側筒 4 7 a の重量が実質的にかからない。よって、本変形例では、圧縮機 1 0 の固有振動数を第一実施形態よりも高めることができ、圧縮機 1 0 の振動特性をより向上させることができる。

[0048] ところで、吸気ダクト 4 0 a の吸気開口 4 9 から吸い込まれた空気 A は、吸気ダクト 4 0 a 内の吸気室を経て、圧縮機 1 0 の吸込口 1 9 から圧縮機 1 0 内に流れ込む過程で次第に流速が高まり、次第に静圧が低下する。このため、吸気ダクト 4 0 a の吸気室内で、圧縮機 1 0 の吸込口 1 9 に近い部分、言い換えると、軸線 A r に近い部分での静圧は、軸線 A r から遠い部分と比べて低い。よって、吸気ダクト 4 0 a の内外の差圧は、軸線 A r に近い部分の方が軸線 A r から遠い部分より大きくなる。この結果、吸気ダクト 4 0 a を形成する部材のうちで軸線 A r に近い部分に対して、外部から内部に向かって作用する力は、軸線 A r から遠い部分に対して外部から内部に向かって作用する力より大きくなる。

[0049] ここで、本変形例では、第一実施形態と異なり、ダクト本体部 5 1 における前壁板 5 2 と内側筒 4 7 a とが一体化している。また、ダクト本体部 5 1 における後壁板 5 4 の円形の開口 5 5 の縁に接続されている第一伸縮継手 4

2の径に対して、内側筒47aの下流端部に接続されている第二伸縮継手46aの径が小さい。したがって、本変形例では、吸気ダクト40aの吸気開口49から第二伸縮継手46aまでの径方向Drの距離は、吸気ダクト40aの吸気開口49から第一伸縮継手42までの径方向Drの距離よりも、内側筒47aの最大半径（上流端部の半径）と最小半径（下流端部の半径）との差分だけ長い。

[0050] このため、本変形例では、吸気ダクト40aの吸気開口49から第二伸縮継手46aまでを形成する部材（＝前壁板52＋内側筒47a）に対して外部から内部に向かって作用する力には、吸気ダクト40aの吸気開口49から第一伸縮継手42までを形成する部材（＝後壁板54）に対して外部から内部に向かって作用する力よりも、内側筒47aに対して外部から内部に向かって作用する力分だけ大きくなる。この内側筒47aに対して外部から内部に向かって作用する力は、軸方向Da、つまり吸気ダクト40aを倒す方向に作用する。よって、本変形例では、吸気ダクト支持脚59が吸気ダクト40aの自重のみならず、吸気ダクト40aを倒す方向に作用する力も受け得るものである必要があると共に、ダクト本体部51及び内側筒47aの剛性を高める必要がある。

[0051] すなわち、本変形例では、第一実施形態よりも、圧縮機ケーシング14の軸方向Daの端部にかかる荷重を減らすことができる一方で、吸気ダクト支持脚59やダクト本体部51及び内側筒47aの負担が増加する。逆に、第一実施形態では、本変形例よりも、圧縮機ケーシング14の軸方向Daの端部にかかる荷重が若干増加するものの、吸気ダクト支持脚59やダクト本体部51及び内側筒47の負担を軽減することができる。

[0052] よって、第一実施形態と本変形例のいずれかを選択する場合、圧縮機ケーシング14の軸方向Daの端部にかかる荷重の増減のメリット及びデメリットと、吸気ダクト支持脚59やダクト本体部51及び内側筒47aの負担の増減のメリット及びデメリットとを比較考量することが好ましい。

[0053] なお、本変形例において、この吸気ダクト40aの前壁板52や後壁板5

4 に接して、吸気ダクト 40 a を倒す方向に作用する軸方向 D a の力を受ける吸気ダクト支持脚を別途設けてもよい。

[0054] 「第一実施形態の第二変形例」

次に、図 7 を参照して、第一実施形態における軸流回転設備の第二変形例について説明する。

[0055] 本変形例の軸流回転設備も、第一変形例の軸流回転設備と同様、吸気ダクト 40 b の構成が第一実施形態の吸気ダクト 40 の構成と異なっており、その他の部位は第一実施形態と基本的に同一である。そこで、以下では、この吸気ダクト 40 b の構成について、主として説明する。

[0056] 第一実施形態の吸気ダクト 40 の吸気開口 49 は、上向きに開口している。これに対して、本変形例の吸気ダクト 40 b の吸気開口 49 b は、下向きに開口している。すなわち、本変形例の吸気ダクト 40 b は、第一実施形態の吸気ダクト 40 の上下方向の向きを逆転したものである。このため、本変形例のガスタービン設置面 G には、吸気ダクト 40 b の下方の位置に、空気 A が通る開口が形成されている。

[0057] 本変形例の吸気ダクト 40 b におけるダクト本体部 51 b の吸気開口 49 b の縁には、外側に向かって広がっているフランジ（支持部）59 b が形成されている。このフランジ 59 b は、ガスタービン設置面 G に接して、このガスタービン設置面 G に固定されている。よって、このフランジ 59 b は、吸気ダクト 40 a を支持する支持部としての機能を担っている。

[0058] 以上のように、吸気ダクトの吸気開口は、第一実施形態のように上向きに開口していても、本変形例のように下向きに開口していても、さらに、側方に開口していてもよい。また、本変形例においても、第一変形例と同様に、内側筒 47 の下流側と圧縮機 10 の内側ケーシング 16 の上流側との間に、第二伸縮継手 46 を配置してもよい。

[0059] 「第二実施形態」

次に、図 8 を参照して、本発明に係る気体案内装置及び軸流回転機械を備えている軸流回転設備の第二実施形態について説明する。

[0060] 本実施形態の軸流回転設備も、第一実施形態の軸流回転設備と同様に、ガスタービン設備である。本実施形態のガスタービン設備は、軸流回転機械の一種であるタービン30からの燃焼ガスGを排気ガスとして外部へ案内する排気ダクト70cの構成が第一実施形態の排気ダクト70の構成と異なっており、圧縮機10、燃焼器20及びタービン30の構成は第一実施形態と同一である。そこで、以下では、この排気ダクト70cの構成について、主として説明する。

[0061] 本実施形態の排気ダクト70cは、タービン30の筒状の外側ディフューザ（外側ケーシング）35の下流端部に接続されている第一接続部71と、タービン30の筒状の内側ディフューザ（内側ケーシング）36の下流端部に接続されている第二接続部75と、第一接続部71及び第二接続部75に接続されているダクト本体部81と、を有している。

[0062] 第一接続部71は、筒状の外側ディフューザ35の下流端部に接続に接続され、軸線Arを中心として環状の第一伸縮継手72と、環状の第一伸縮継手72の下流端部に接続され、軸線Arを中心として筒状の外側筒73と、を有している。外側筒73の径は、下流側に向かうに連れて次第に大きくなっている。

[0063] 第二接続部75は、筒状の内側ディフューザ36の下流端部に接続に接続され、軸線Arを中心として環状の第二伸縮継手76と、環状の第二伸縮継手76の下流端部に接続され、軸線Arを中心として筒状の内側筒77と、を有している。内側筒77の径は、下流側に向かうに連れて次第に大きくなっている。

[0064] 本実施形態における第一伸縮継手72及び第二伸縮継手76も、前述した第一伸縮継手42及び第二伸縮継手46と同様に、互いに間隔をおいて配置されている第一杵及び第二杵と、第一杵と第二杵とを連結する伸縮部材と、を有している。第一杵及び第二杵は、いずれも剛性を有する金属等で形成されている。また、伸縮部材は、主としてフッ素樹脂シートで形成されている。第一伸縮継手72及び第二伸縮継手76は、いずれも、高温の燃焼ガスに

接する。このため、本実施形態において、伸縮部材は、耐熱性の高い樹脂であるフッ素樹脂シートと、このフッ素樹脂シートと燃焼ガスとの間に配置された断熱材（不図示）と、を有している。なお、この伸縮部材は、金属で形成されているベローズであってもよい。

[0065] ダクト本体部 8 1 は、環状の第一接続部 7 1 及び第二接続部 7 5 と共同して、内部に環状のガス流路 P g を形成している。このガス流路 P g は、排気室を成している。また、このダクト本体部 8 1 の径方向外側には、上側を向いて開口している排気開口 7 9 c が形成されている。

[0066] ダクト本体部 8 1 は、第一接続部 7 1 の上流側部分の外周側を覆い、タービンケーシング 3 4 に接続されている本体筒 8 6 と、軸線 A r に対して垂直な方向成分を有する方向に広がり、軸方向 D a に間隔をおいて対向している前壁板 8 2 及び後壁板 8 4 と、前壁板 8 2 の径方向外側縁と後壁板 8 4 の径方向外側縁とを連結する側壁板 8 7 と、有している。前壁板 8 2 は、後壁板 8 4 に対して上流側に位置している。前壁板 8 2 の径方向外側縁及び後壁板 8 4 の径方向外側縁のうちの上縁は、側壁板 8 7 で連結されておらず、これらの上縁と側壁板 8 7 の上縁とで、排気開口 7 9 c が形成されている。前壁板 8 2 及び後壁板 8 4 には、軸線 A r を中心とした円形の開口 8 3, 8 5 が形成されている。前壁板 8 2 の円形の開口 8 3 の縁には、本体筒 8 6 の下流端部及び第一接続部 7 1 の外側筒 7 3 が剛接続されている。また、後壁板 8 4 の円形の開口 8 5 の縁には、第二接続部 7 5 の内側筒 7 7 の下流端部が剛接続されている。

[0067] ダクト本体部 8 1 は、その下方から複数の排気ダクト支持脚（支持部） 8 9 c により支持されている。複数の排気ダクト支持脚 8 9 c は、ガスタービン設置面 G に固定されている。

[0068] 本実施形態では、以上で説明した排気ダクト 7 0 c と、排気ダクト支持脚 8 9 c とで、気体案内装置を構成している。

[0069] 以上、本実施形態では、排気ダクト 7 0 c のダクト本体部 8 1、第一接続部 7 1 の外側筒 7 3、及び第二接続部 7 5 の内側筒 7 7 が排気ダクト支持脚

８９ｃに支持され、これらダクト本体部８１、第一接続部７１の外側筒７３、及び第二接続部７５の内側筒７７のタービン３０に対する相対移動を許容する第一伸縮継手７２及び第二伸縮継手７６を介して、ダクト本体部８１、第一接続部７１の外側筒７３、及び第二接続部７５の内側筒７７がタービン３０に接続されている。このため、本実施形態では、タービン３０の軸方向Ｄａの下流端部に、これらダクト本体部８１、第一接続部７１の外側筒７３、及び第二接続部７５の内側筒７７の荷重が実質的にかからない。よって、本実施形態では、ガスタービン全体の固有振動数を高めることができ、ガスタービン全体の振動特性を向上させることができる。

[0070] なお、本実施形態では、第一伸縮継手７２が第一接続部７１中の上流端部に位置しているが、この第一伸縮継手７２は第一接続部７１中の他の部分に位置していてもよい。また、本実施形態では、第二伸縮継手７６が第二接続部７５中の上流端部に位置しているが、この第二伸縮継手７６は第二接続部７５中の他の部分に位置していてもよい。

[0071] また、本実施形態では、排気ダクト７０ｃの排気開口７９ｃが上向きに開口しているが、下向きや側方向きに開口してもよい。

[0072] また、本実施形態において、吸気ダクト４０ｃとして、第一実施形態やその各変形例のうちのいずれか吸気ダクトを採用してもよい。

[0073] また、以上の各実施形態及び各変形例では、継手として伸縮継手を採用しているが、二つの部材が相対移動可能に二つの部材を接続する継手であれば、いかなる継手でもよく、例えば、伸縮継手以外の他の可動式管継手を採用してもよい。

[0074] また、以上の各実施形態及び各変形例では、ガスタービン設備における軸流圧縮機１０やガスタービン設備におけるタービン３０に対する気体案内装置を例示している。しかしながら、本発明は、これに限定されず、ガスタービン設備の一部を構成しない軸流圧縮機等の軸流回転機械に対して本発明を適用してもよい。

**産業上の利用可能性**

[0075] 本発明に係る一態様によれば、軸流回転機械との間で気体を案内しつつ、軸流回転機械の振動特性を向上させることができる。

### 符号の説明

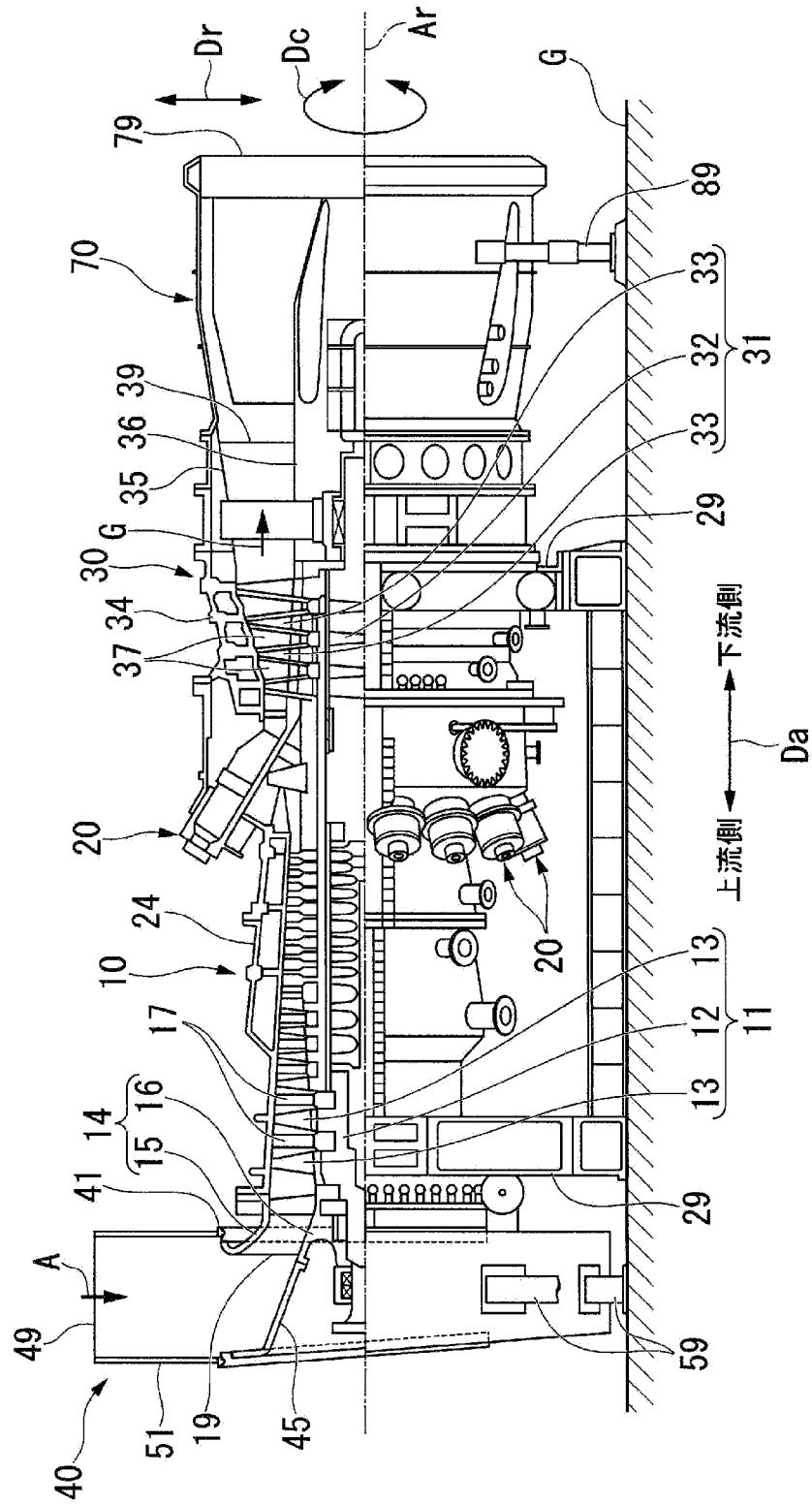
[0076] 10 : 圧縮機、11 : 圧縮機ロータ、12 : 回転軸、14 : 圧縮機ケーシング、15 : 外側ケーシング、16 : 内側ケーシング、20 : 燃焼器、30 : タービン、31 : タービンロータ、32 : 回転軸、34 : タービンケーシング、35 : 外側ディフューザ（外側ケーシング）、36 : 内側ディフューザ（内側ケーシング）、39 : 排気口、40, 40a, 40b, 40c : 吸気ダクト、41 : 第一接続部、42 : 第一伸縮継手（伸縮継手又は継手）、45, 45a : 第二接続部、46, 46a : 第二伸縮継手（伸縮継手又は継手）、47, 47a : 内側筒、49, 49b : 吸気開口、51, 51b : ダクト本体（本体部）、52, 52b : 前壁板、54, 54b : 後壁板、57, 57b : 側壁板、59 : 吸気ダクト支持脚（支持部）、59b : フランジ（支持部）、70, 70c : 排気ダクト、71 : 第一接続部、72 : 第一伸縮継手（伸縮継手又は継手）、73 : 外側筒、75 : 第二接続部、76 : 第二伸縮継手（伸縮継手又は継手）、77 : 内側筒、79, 79c : 排気開口、81 : ダクト本体（本体部）、82 : 前壁板、84 : 後壁板、86 : 本体筒、87 : 側壁板、89, 89c : 排気ダクト支持脚（支持部）

## 請求の範囲

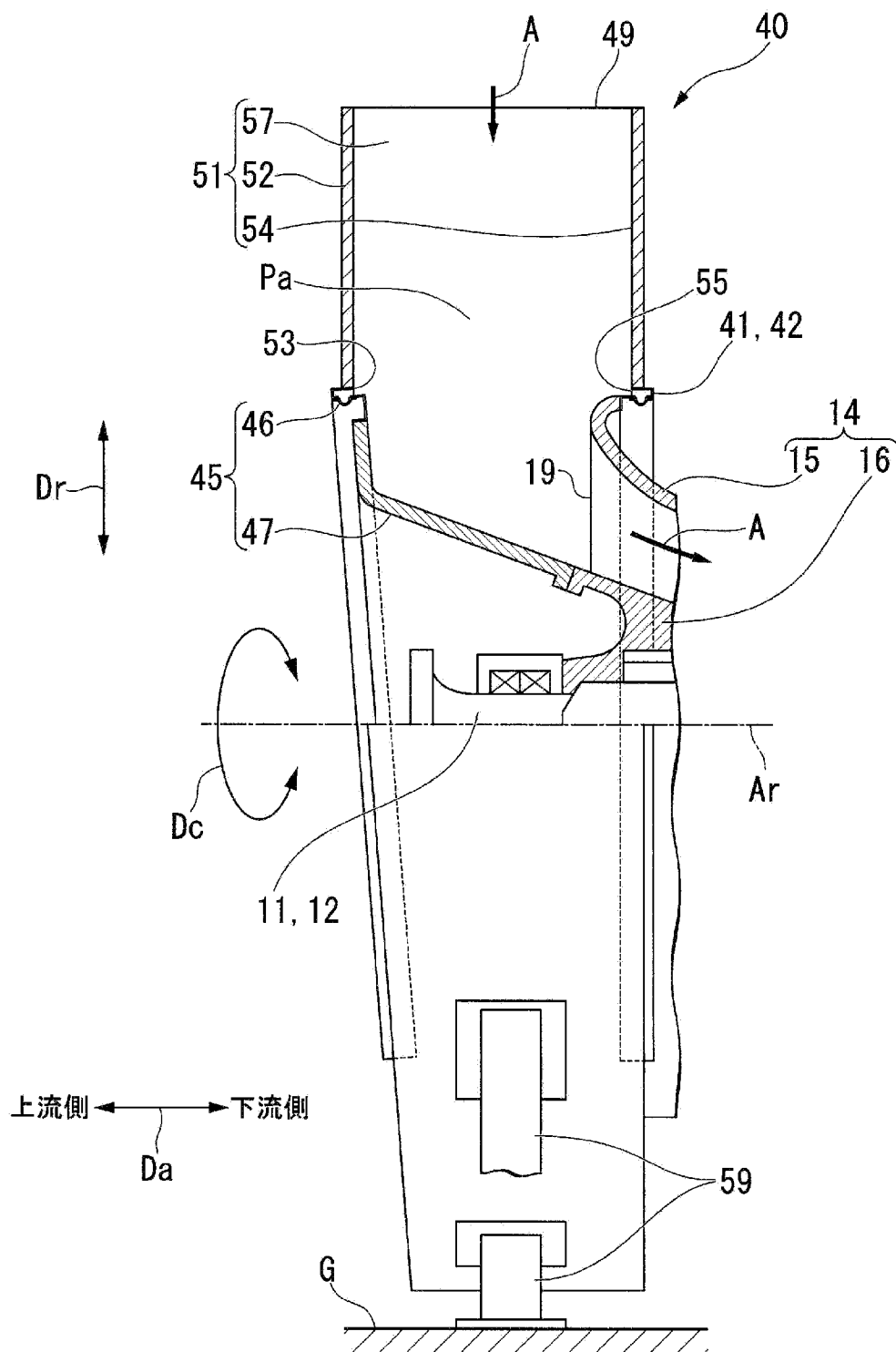
- [請求項1] 軸線を中心として回転する回転軸と、前記軸線を中心として筒状の内側ケーシングと、前記軸線を中心として筒状を成し前記内側ケーシングの外周側との間に気体の流路を形成する外側ケーシングとを備えている軸流回転機械に接続され、前記軸流回転機械との間で前記気体を案内する気体案内装置において、
- 筒状の前記外側ケーシングの端部に接続され、前記軸線を中心として環状の第一接続部と、
- 筒状の前記内側ケーシングの端部に接続され、前記軸線を中心として環状の第二接続部と、
- 前記第一接続部及び前記第二接続部との組み合わせにより、内部に前記軸線を中心として環状の流路を形成すると共に、前記軸線に対する径方向外側に開口が形成されている本体部と、
- 前記本体部を支持する支持部と、
- を備え、
- 前記第一接続部は、前記軸線を中心として環状を成し、前記外側ケーシングに対する前記本体部の相対移動を許容する第一継手を有し、
- 前記第二接続部は、前記軸線を中心として環状を成し、前記内側ケーシングに対する前記本体部の相対移動を許容する第二継手を有する、
- 気体案内装置。
- [請求項2] 請求項 1 に記載の気体案内装置において、
- 環状の前記第一継手の径と環状の前記第二継手の径とが同じである、
- 気体案内装置。
- [請求項3] 請求項 1 又は 2 に記載の気体案内装置において、
- 前記第一継手及び前記第二継手は、いずれも伸縮継手である、
- 気体案内装置。

- [請求項4] 請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の気体案内装置において、  
前記本体部の前記開口は、上向きに開口している、  
気体案内装置。
- [請求項5] 請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の気体案内装置において、  
前記本体部の前記開口は、下向きに開口している、  
気体案内装置。
- [請求項6] 請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の気体案内装置において、  
前記第一接続部と前記第二接続部と前記本体部とは、前記軸流回転  
機械の吸気側に設けられた吸気ダクトを構成し、前記本体部の前記開  
口は吸気開口を形成する、  
気体案内装置。
- [請求項7] 請求項 1 から 5 のいずれかに記載の気体案内装置において、  
前記第一接続部と前記第二接続部と前記本体部とは、前記軸流回転  
機械の排気側に設けられた排気ダクトを構成し、前記本体部の前記開  
口は排気開口を形成する、  
気体案内装置。
- [請求項8] 請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の気体案内装置と、  
前記軸流回転機械と、  
を備えている、  
軸流回転設備。
- [請求項9] 請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の気体案内装置と、  
前記軸流回転機械であるガスタービンと、  
を備えている、  
ガスタービン設備。

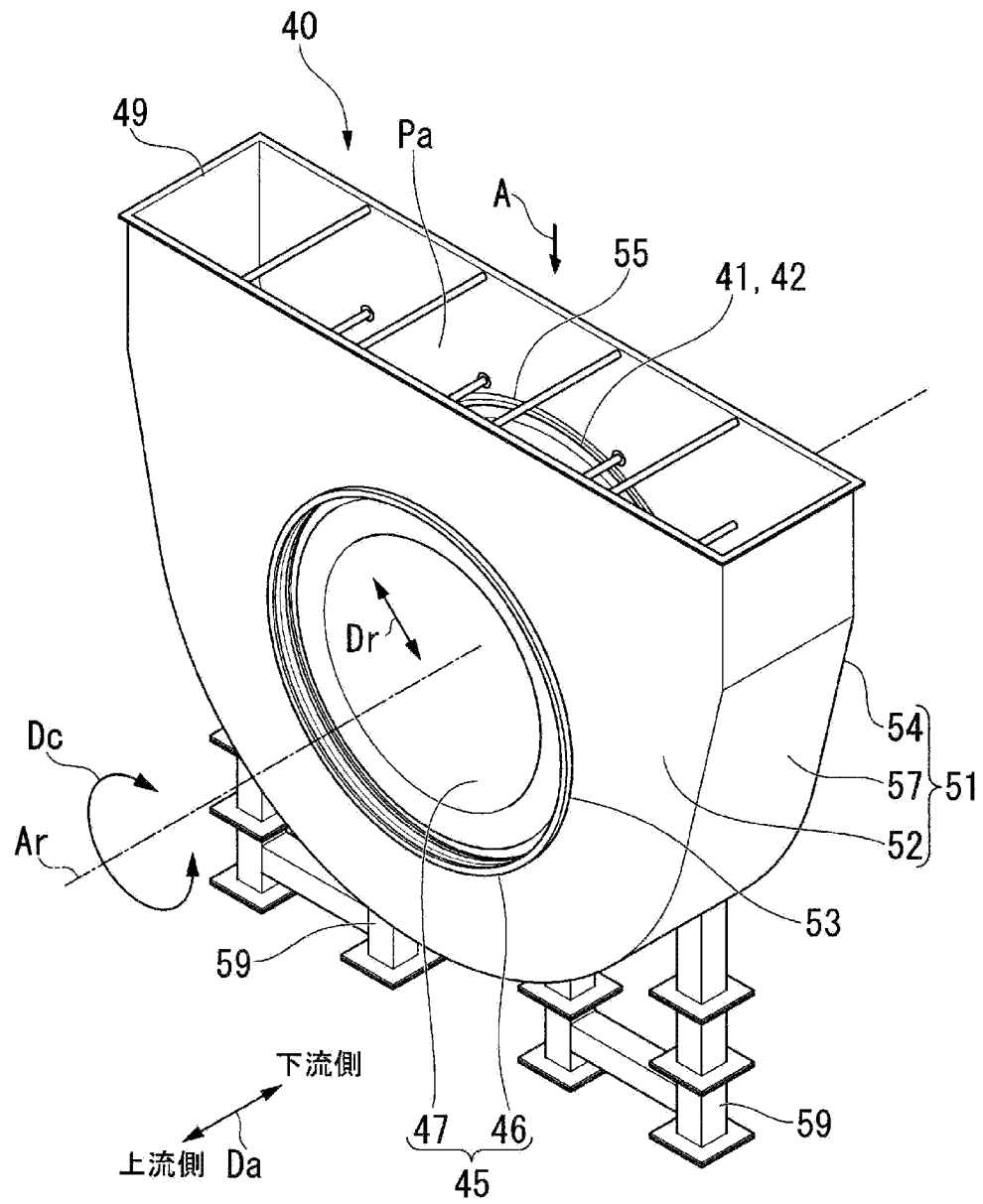
[図1]



[図2]

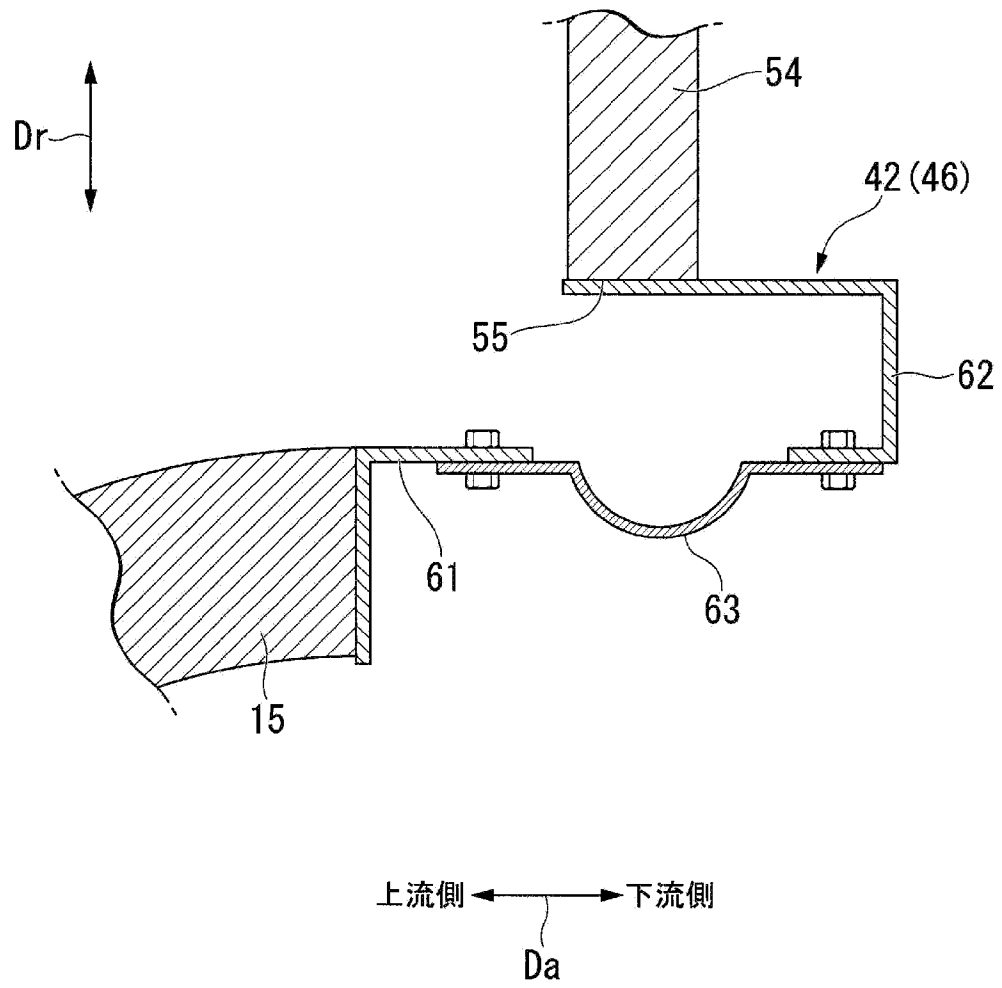


[図3]

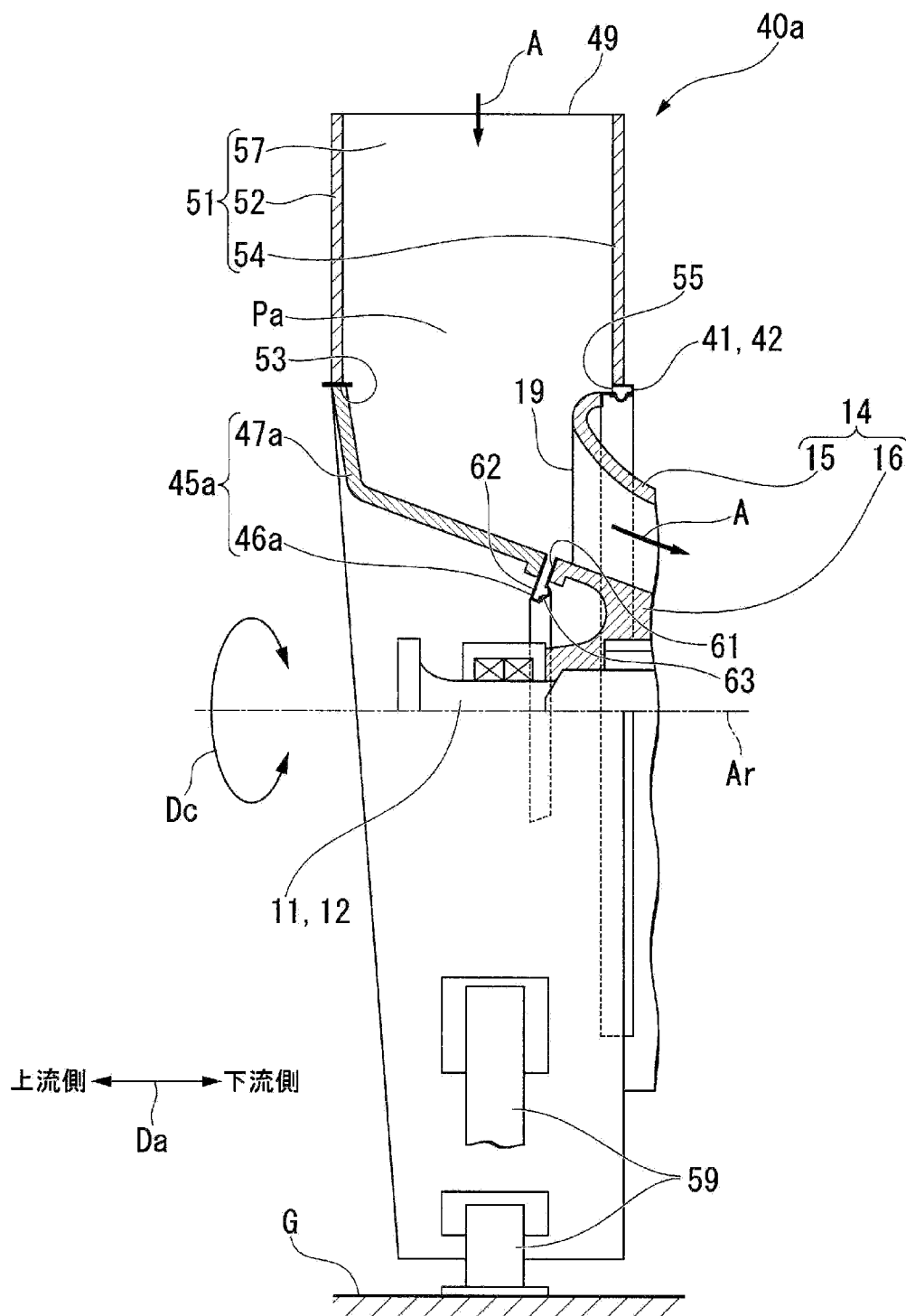




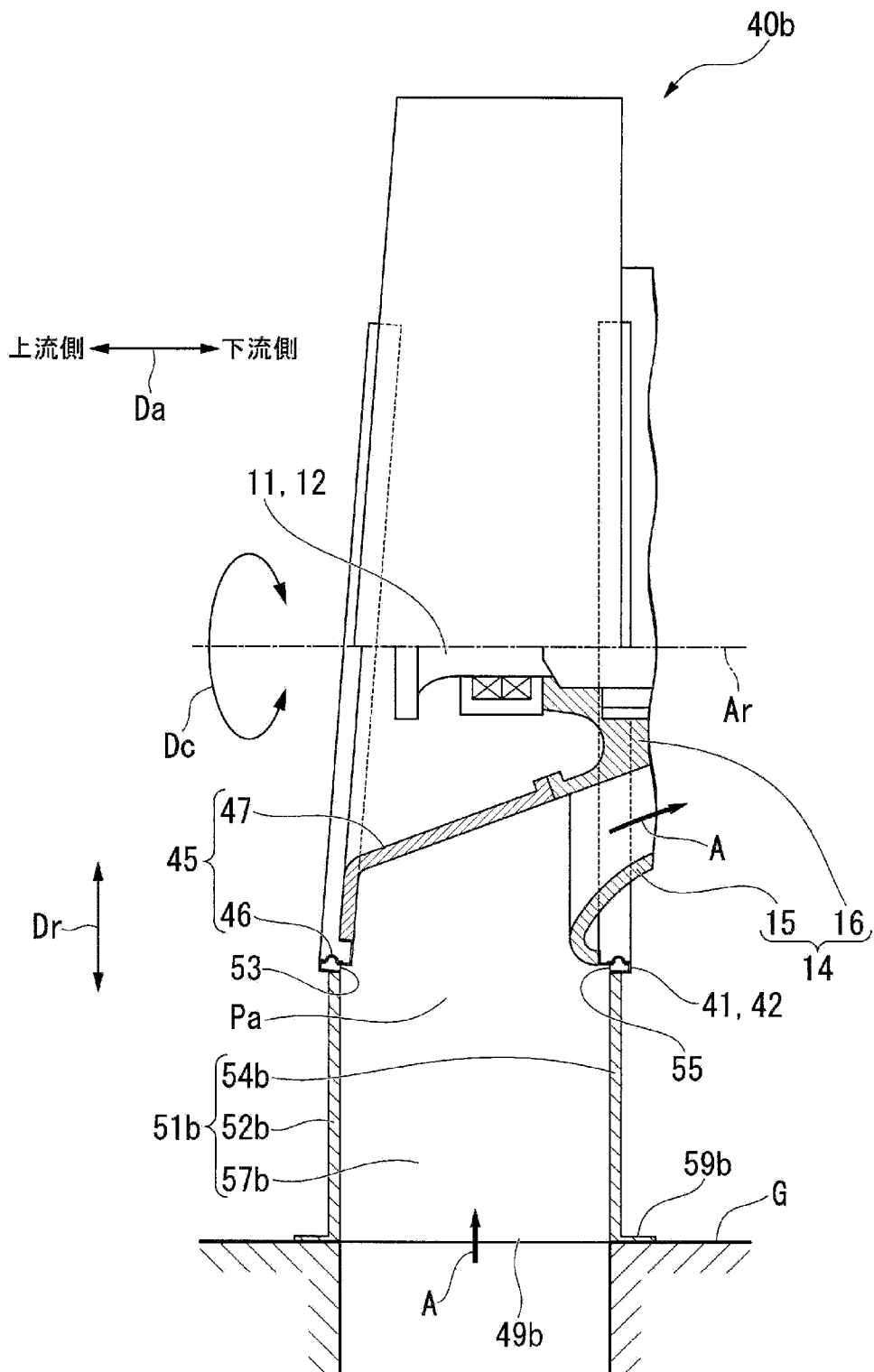
[図5]



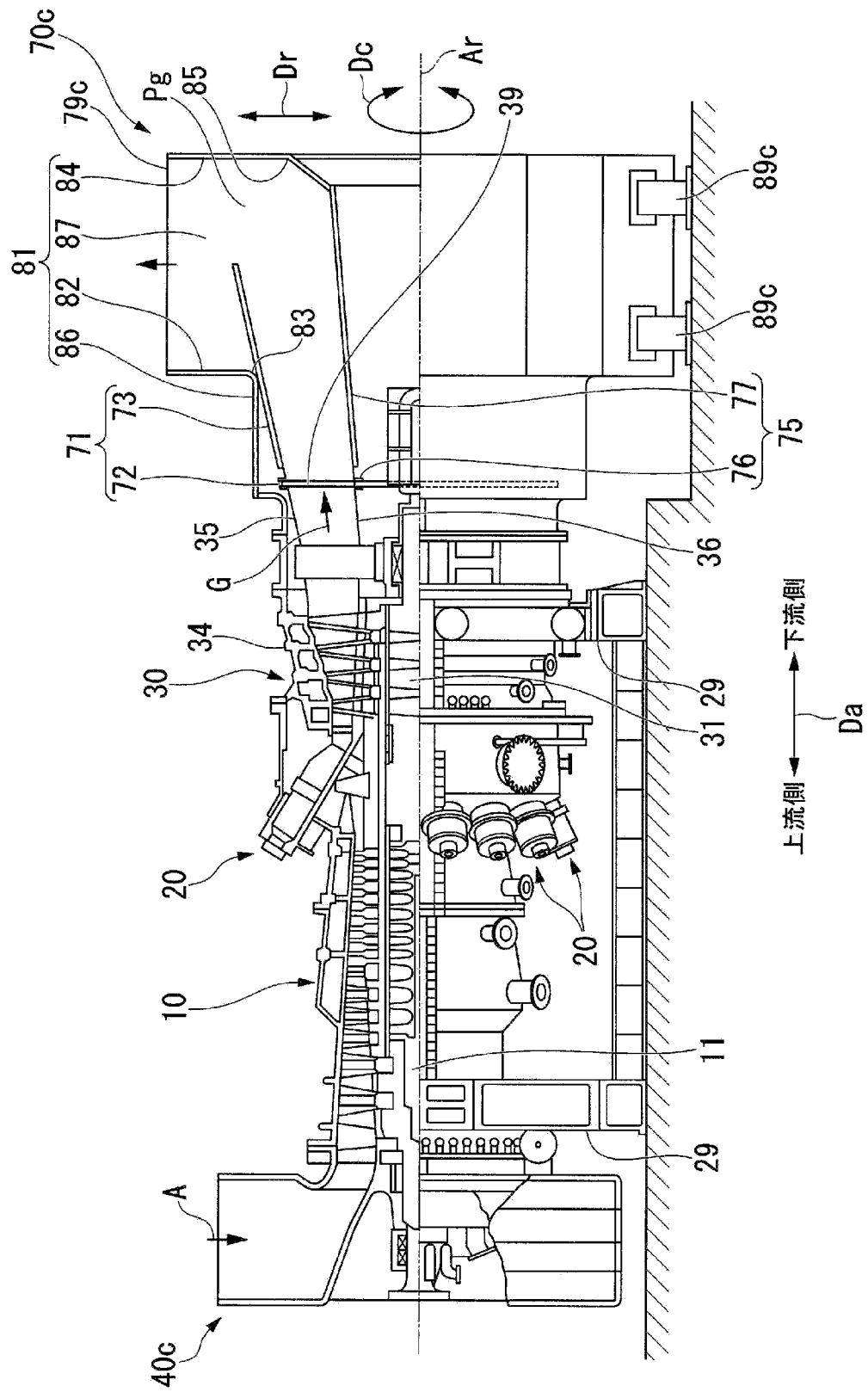
[図6]



[図7]



[図8]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/066927

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02C7/04(2006.01)i, F01D25/30(2006.01)i, F02C7/00(2006.01)i, F04D29/54(2006.01)i, F04D29/66(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)  
F02C7/04, F01D25/30, F02C7/00, F04D29/54, F04D29/66

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2013 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2013 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2013 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                                                 | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 111974/1991(Laid-open No. 52235/1993)<br>(Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.),<br>13 July 1993 (13.07.1993),<br>paragraphs [0002] to [0006]; fig. 10 to 12<br>(Family: none) | 1-6, 8, 9             |
| A         | JP 2006-37877 A (Hitachi, Ltd.),<br>09 February 2006 (09.02.2006),<br>paragraphs [0018] to [0031]; fig. 1 to 2<br>& US 2006/0277912 A1 & EP 1621741 A1                                                                                                                                             | 1-6, 8, 9             |



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  
02 September, 2013 (02.09.13)

Date of mailing of the international search report  
10 September, 2013 (10.09.13)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/066927

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 2009-174331 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.),<br>06 August 2009 (06.08.2009),<br>paragraphs [0022] to [0030]; fig. 2<br>(Family: none)                       | 1-6, 8, 9             |
| A         | JP 6-193466 A (Asea Brown Boveri AG),<br>12 July 1994 (12.07.1994),<br>paragraphs [0009] to [0014]; fig. 1 to 2<br>& US 5346365 A & EP 0589215 A1<br>& DE 4232088 A1 | 1-5, 7-9              |
| A         | JP 52-147309 A (Hitachi Zosen Corp.),<br>07 December 1977 (07.12.1977),<br>fig. 2<br>(Family: none)                                                                  | 1-9                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                               |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））<br>Int.Cl. F02C7/04(2006.01)i, F01D25/30(2006.01)i, F02C7/00(2006.01)i, F04D29/54(2006.01)i, F04D29/66(2006.01)i                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                               |                |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））<br>Int.Cl. F02C7/04, F01D25/30, F02C7/00, F04D29/54, F04D29/66                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                               |                |
| 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<br>日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年<br>日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 3 年<br>日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 3 年<br>日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 3 年                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                               |                |
| 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                               |                |
| C. 関連すると認められる文献                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                               |                |
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 日本国実用新案登録出願 3-111974 号(日本国実用新案登録出願公開 5-52235 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (石川島播磨重工業株式会社) 1993. 07. 13, 段落【0002】-【0006】, 図 10-12 (ファミリーなし) | 1 - 6, 8, 9    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2006-37877 A (株式会社日立製作所) 2006. 02. 09, 段落【0018】-【0031】, 図 1-2 & US 2006/0277912 A1 & EP 1621741 A1                                         | 1 - 6, 8, 9    |
| <input checked="" type="checkbox"/> C 欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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<br>「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<br>「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<br>「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）<br>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献<br>「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<br>「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<br>「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<br>「&」 同一パテントファミリー文献 |                                                                                                                                               |                |
| 国際調査を完了した日<br>0 2 . 0 9 . 2 0 1 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 国際調査報告の発送日<br>1 0 . 0 9 . 2 0 1 3                                                                                                             |                |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁（I S A / J P）<br>郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5<br>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）<br>寺町 健司<br>電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5                                                                           | 3 T 3 7 2 7    |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                     |                |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2009-174331 A (三菱重工業株式会社) 2009.08.06, 段落【0022】-【0030】,<br>図 2 (ファミリーなし)                                                          | 1 - 6, 8, 9    |
| A                     | JP 6-193466 A (アセア ブラウン ボヴェリ アクチエンゲゼルシャフ<br>ト) 1994.07.12, 段落【0009】-【0014】, 図 1-2 & US 5346365 A & EP 0589215<br>A1 & DE 4232088 A1 | 1 - 5, 7 - 9   |
| A                     | JP 52-147309 A (日立造船株式会社) 1977.12.07, 第 2 図 (ファミリーな<br>し)                                                                           | 1 - 9          |