



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105358931 B

(45)授权公告日 2018.07.31

(21)申请号 201480038077.6

(22)申请日 2014.07.14

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105358931 A

(43)申请公布日 2016.02.24

(30)优先权数据

2013-147520 2013.07.16 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.12.31

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/068685 2014.07.14

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/008725 JA 2015.01.22

(73)专利权人 三菱日立电力系统株式会社

地址 日本国神奈川县

(72)发明人 胁邦彦 荒濑谦一 德永有吾

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

代理人 雒运朴

(51)Int.Cl.

G01B 5/20(2006.01)

F01D 25/00(2006.01)

F02C 7/00(2006.01)

(56)对比文件

JP 特开2008-151007 A, 2008.07.03,

CN 1894485 A, 2007.01.10,

CN 1473745 A, 2004.02.11,

JP 昭63-14105 U, 1988.01.29,

US 2009/0051096 A1, 2009.02.26,

审查员 黄莉

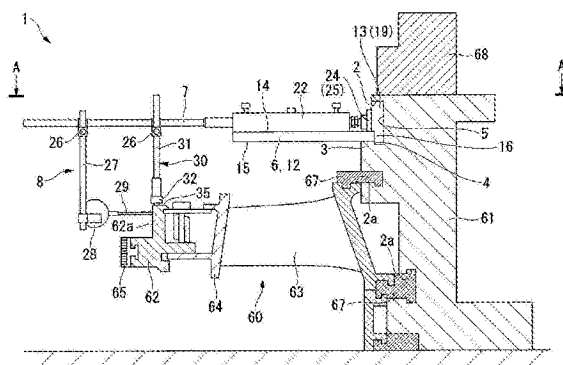
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

环状组装体的测定装置和方法、以及旋转机械的制造方法

(57)摘要

本发明提供一种环状组装体(60)的测定装置(1),其测定将沿周向排列的多个被组装构件(62)组装在环状构件(61)上的环状组装体(60)的径向相对位置,其中,所述环状组装体的测定装置具备:第一抵接部(19),所述第一抵接部(19)与环状构件(61)的沿周向连续的基准面(4)抵接,可沿周向滑动;第二抵接部(25),所述第二抵接部(25)可按压环状构件(61)的与基准面(4)面向径向相反侧的对置面(5);基础部(6),所述基础部(6)支撑第一抵接部(19)及第二抵接部(25);第三抵接部(29),所述第三抵接部(29)与被组装构件(62)的被测定部(62a)抵接;连结部(7),所述连结部(7)连结第三抵接部(29)与基础部(6);以及,测定部(28),所述测定部(28)测定第三抵接部(29)相对于基础部(6)的位移。



1. 一种环状组装体的测定装置,其测定环状组装体的被组装构件相对于环状构件的径向相对位置,所述环状组装体将沿周向排列的多个所述被组装构件组装在所述环状构件上,其中,所述环状组装体的测定装置具备:

第一抵接部,所述第一抵接部与所述环状构件的沿周向连续的基准面抵接,可沿所述基准面在周向上移动;

第二抵接部,所述第二抵接部可按压所述环状构件的对置面,该对置面与所述基准面向径向相反侧,并且所述第二抵接部可沿径向调节位置;

基础部,所述基础部支撑所述第一抵接部及所述第二抵接部;

第三抵接部,所述第三抵接部与所述被组装构件的被测定部抵接;

连结部,所述连结部连结所述第三抵接部与所述基础部;以及,

测定部,所述测定部测定所述第三抵接部相对于所述基础部的位移,

所述基准面与所述对置面对置配置,

所述第一抵接部为一对块状构件,该一对块状构件在周向上彼此远离配置,

所述第二抵接部配置在所述一对块状构件之间的周向中央。

2. 如权利要求1所述的环状组装体的测定装置,其中,所述第二抵接部呈可使所述对置面沿周向转动的球状。

3. 一种环状组装体的测定装置,其测定环状组装体的被组装构件相对于环状构件的径向相对位置,所述环状组装体将沿周向排列的多个所述被组装构件组装在所述环状构件上,其中,所述环状组装体的测定装置具备:

第一抵接部,所述第一抵接部与所述环状构件的沿周向连续的基准面抵接,可沿所述基准面在周向上移动;

第二抵接部,所述第二抵接部可按压所述环状构件的对置面,该对置面与所述基准面向径向相反侧,并且所述第二抵接部可沿径向调节位置;

基础部,所述基础部支撑所述第一抵接部及所述第二抵接部;

第三抵接部,所述第三抵接部与所述被组装构件的被测定部抵接;

连结部,所述连结部连结所述第三抵接部与所述基础部;以及,

测定部,所述测定部测定所述第三抵接部相对于所述基础部的位移,

所述基准面及所述对置面是构成形成在所述环状构件径向内侧的槽且设置在径向两侧相互对置的面,所述基础部具备:块状的被嵌合构件,所述被嵌合构件具有所述第一抵接部且插入所述槽;以及,导辊,所述导辊具有所述第二抵接部。

4. 如权利要求3所述的环状组装体的测定装置,其中,所述环状构件是涡轮机的翼环,所述槽是用于固定所述涡轮机的隔热环的槽。

5. 如权利要求1至权利要求4中任一项所述的环状组装体的测定装置,其中,所述基础部配置在所述环状构件的中心轴方向的一侧,

所述环状组装体的测定装置具有支撑构件,该支撑构件从所述连结部向与中心轴方向的所述一侧相反的另一侧延伸,使该支撑构件的顶端抵接所述被组装构件的面向中心轴方向的所述一侧的面,从而支撑所述连结部。

6. 一种环状组装体的测定方法,其使用权利要求1至权利要求5中任一项所述的环状组装体的测定装置,测定环状组装体的被组装构件相对于环状构件的径向相对位置,所述环

状组装体将沿周向排列的多个所述被组装构件组装在所述环状构件上,其中,所述环状组装体的测定方法具备:

基础部配置工序,所述基础部配置工序使测定装置基础部的第一抵接部抵接所述环状构件的沿周向连续的基准面,并且使测定装置基础部的第二抵接部按压在所述环状构件的对置面,该对置面与所述基准面面向径向相反侧;

被测定部抵接工序,所述被测定部抵接工序使与所述基础部连结的第三抵接部抵接所述被组装构件的被测定部;以及,

位移测定工序,所述位移测定工序以所述第一抵接部抵接所述基准面的状态,使所述基础部沿所述基准面在周向上移动,测定所述第三抵接部相对于所述基础部的径向位移。

7.如权利要求6所述的环状组装体的测定方法,其中,

所述基础部配置工序中,将形成在所述环状构件的槽的相互对置的径向两侧的面设为所述基准面及所述对置面,将具有所述第一抵接部的所述基础部的被嵌合构件插入所述槽,

所述位移测定工序中,使所述被嵌合构件在所述槽内部移动。

8.一种旋转机械的制造方法,其具备:环状组装体组装工序,所述环状组装体组装工序将被组装构件以沿周向排列多个的方式组装在环状构件上;

测定工序,所述测定工序利用如权利要求6或权利要求7所述的环状组装体的测定方法,测定所述被组装构件相对于所述环状构件的径向相对位置;以及,

环状组装体安装工序,所述环状组装体安装工序根据所述测定工序的测定结果,将确保所述被组装构件相对于所述环状构件的组装精度的所述环状组装体组装在壳体上。

环状组装体的测定装置和方法、以及旋转机械的制造方法

技术领域

[0001] 本发明例如涉及一种环状组装体的测定装置、环状组装体的测定方法、以及旋转机械的制造方法,所述环状组装体具有涡轮机的翼环与支撑环。

[0002] 本申请依据2013年7月16日向日本提出申请的日本专利特愿 2013-147520号主张优先权,并在此处援用其内容。

背景技术

[0003] 进行涡轮机制造工序或涡轮机维护(例如,构成翼环的静翼的更换作业)中的组装作业时,环状组装体的组装精度很重要,所述环状组装体由保持静翼的翼环、以及固定在静翼内周侧且保持密封环的保持环组成。

[0004] 进行该作业时,使用环状组装体的测定装置,进行翼环与保持环的定位(同轴度调节)作业。此时,如果翼环与保持环的定位不适当,则密封环与密封鳍片的间隙不适当,无法获得充分的密封性。此外,密封环偏心可能导致转子旋转时发生摩擦(涡轮机旋转部与静止部的接触)。

[0005] 以往的环状组装体的测定装置例如有专利文献1所记载的测定装置。如图6所示,该测定装置101是在具有翼环61、保持环62、以及静翼63的环状组装体60中,通过测定保持环62相对于翼环61的径向相对位置,来确保保持环62相对于翼环61的组装精度的装置。

[0006] 使用测定装置101的定位作业中,通过翼环61上的多个点测量翼环61侧基准点与保持环62侧测量点的距离。使用测定装置101的定位作业中,根据该测量值微调保持环62相对于翼环61的安装位置。

[0007] 测定装置101具有基础部106、轴部107、以及探针部108。进行测量时,基础部106配置在翼环61的外周侧缘部61a,规定翼环61 侧的基准点。轴部107固定设置在基础部106,测量时向翼环61径向内侧伸出。探针部108具有安装在轴部107顶端的千分表28,规定保持环62侧的测量点。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:日本专利特许第4690903号公报

发明内容

[0011] 发明所要解决的课题

[0012] 然而,以往的测定装置101中,使基础部106的多个基础脚103 抵接翼环61的外周侧缘部61a,并且使配置在基础部106侧部下方的导辊124抵接翼环61的外周面61b,规定基础部106的基准点。即,翼环61的外周面61b是测定装置101的翼环的径向基准面。

[0013] 然而,用这种方法规定基准点时,很难以指定按压力使导辊124 抵接作为基准面的外周面61b。如此,基础部106相对于基准面的位置不稳定,因此存在测量精度不高的课题。

[0014] 本发明的目的在于提供一种环状组装体的测定装置,所述环状组装体的测定装置可提高测定环状组装体的被组装构件相对于环状构件的径向相对位置时的精度,所述环状组装体将沿周向排列的多个被组装构件组装在环状构件上。

[0015] 技术方案

[0016] 根据本发明的第一方式,环状组装体的测定装置测定环状组装体的所述被组装构件相对于所述环状构件的径向相对位置,所述环状组装体将沿周向排列的多个被组装构件组装在环状构件上,其特征在于,具备:第一抵接部,所述第一抵接部与所述环状构件的沿周向连续的基准面抵接,可沿所述基准面在周向上移动;第二抵接部,所述第二抵接部可按压所述环状构件的与所述基准面面向径向相反侧的对置面;基础部,所述基础部支撑所述第一抵接部及所述第二抵接部;

[0017] 第三抵接部,所述第三抵接部与所述被组装构件的被测定部抵接;连结部,所述连结部连结所述第三抵接部与所述基础部;以及,测定部,所述测定部测定所述第三抵接部相对于所述基础部的位移。

[0018] 根据上述结构,第二抵接部按压对置面,从而使第一抵接部以指定按压力抵接基准面。如此基础部相对于基准面的位置稳定,因此可提高测定第三抵接部相对于基础部的位移时的精度。即,可提高测定环状组装体的被组装构件相对于环状构件的径向相对位置时的精度。

[0019] 上述环状组装体的测定装置中,优选所述第二抵接部呈可使所述对置面沿周向转动的球状。

[0020] 根据上述结构,可在基础部相对于基准面的位置被保持的状态下使测定装置沿周向移动,因此可高精度地测量第三抵接部相对于基础部的位移变化。

[0021] 上述环状组装体的测定装置中,优选所述基准面及所述对置面是构成形成在所述环状构件径向内侧的槽且设置在径向两侧相互对置的面,所述基础部具备:块状的被嵌合构件,所述被嵌合构件具有所述第一抵接部且插入所述槽;以及,导辊,所述导辊具有所述第二抵接部。

[0022] 根据上述结构,即使环状构件垂直方向上方存在突起物,也可以将测定装置的基础部固定在环状构件上。此外,通过使被卡合构件沿槽滑动,可容易地固定基础部与环状构件。

[0023] 上述环状组装体的测定装置中,优选所述环状构件是涡轮机的翼环,所述槽是用于固定所述涡轮机的隔热环的槽。

[0024] 根据上述结构,无需新加工用于固定基础部的槽,便可将基础部固定在环状构件上。

[0025] 上述环状组装体的测定装置中,所述基础部配置在所述环状构件的中心轴方向的第一侧,从所述连结部向与中心轴方向的所述第一侧相反的第二侧延伸,使其顶端抵接面向所述被组装构件的中心轴方向的第一侧的面,从而可以采用具有支撑所述连结部的支撑构件的结构。

[0026] 根据上述结构,即使连结部向基础部径向内侧延伸且刚性不足,也可以使第三抵接部的位置稳定。

[0027] 此外,本发明提供一种环状组装体的测定方法,所述环状组装体的测定方法测定

环状组装体的所述被组装构件相对于所述环状构件的径向相对位置,所述环状组装体将沿周向排列的多个被组装构件组装在环状构件上,其中,所述环状组装体的测定方法具备:基础部配置工序,所述基础部配置工序使测定装置基础部的第一抵接部抵接所述环状构件的沿周向连续的基准面,并且使测定装置基础部的第二抵接部按压在所述环状构件的与所述基准面面向径向相反侧的对置面;被测定部抵接工序,所述被测定部抵接工序使与所述基础部连结的第三抵接部抵接所述被组装构件的被测定部;以及,位移测定工序,所述位移测定工序以所述第一抵接部抵接所述基准面的状态,使所述基础部沿所述基准面在周向上移动,测定所述第三抵接部相对于所述基础部的径向位移。

[0028] 根据上述结构,第二抵接部按压对置面,从而使第一抵接部以指定按压力抵接基准面。如此基础部相对于基准面的位置稳定,因此可提高测定第三抵接部相对于基础部的位移时的精度。即,可提高测定构成环状组装体的环状构件与被组装构件的径向相对位置时的精度。

[0029] 上述环状组装体的测定方法中,优选所述基础部配置工序中,将形成在所述环状构件的槽的相互对置的径向两侧的面设为所述基准面及所述对置面,将具有所述第一抵接部的所述基础部的被嵌合构件插入所述槽,所述位移测定工序中,使所述被嵌合构件在所述槽内部移动。

[0030] 根据上述结构,即使环状构件垂直方向上方存在突起物,也可以将测定装置的基础部固定在环状构件上。此外,通过使被卡合构件沿槽滑动,可容易地固定基础部与环状构件。

[0031] 此外,本发明提供一种旋转机械的制造方法,所述旋转机械的制造方法具备:环状组装体组装工序,所述环状组装体组装工序将所述被组装构件以沿周向排列多个的方式组装在所述环状构件上;测定工序,所述测定工序利用上述环状组装体的测定方法,测定所述被组装构件相对于所述环状构件的径向相对位置;以及,环状组装体安装工序,所述环状组装体安装工序根据所述测定工序的测定结果,将确保所述被组装构件相对于所述环状构件的组装精度的所述环状组装体组装在壳体上。

[0032] 发明效果

[0033] 根据本发明,将沿周向排列的多个被组装构件组装在环状构件上的环状组装体中,可提高测定被组装构件相对于环状构件的径向相对位置时的精度。

附图说明

[0034] 图1是具有本发明实施方式的环状组装体的测定装置的测定对象即环状组装体的燃气涡轮机的无主体部侧面图。

[0035] 图2是本发明实施方式的环状组装体的测定装置的侧面图。

[0036] 图3是图2的A-A剖面图,是环状组装体的测定装置的平面图。

[0037] 图4是表示将被嵌合构件插入翼环嵌合槽的情况的立体图。

[0038] 图5是本发明实施方式的环状组装体的测定装置的平面图,是与翼环的连接部的放大图。

[0039] 图6是以往环状组装体的测定装置的侧面图。

具体实施方式

[0040] 以下参照附图,详细说明本发明的实施方式。

[0041] 本实施方式的环状组装体的测定装置是例如因维护等进行涡轮机的重新组装时,用于进行涡轮机的翼环与密封环的保持环的定位(同轴度调节)的夹具。

[0042] 翼环与保持环的定位相对于将被组装构件的保持环组装在环状构件的翼环上的环状组装体进行。翼环与保持环的定位通过测定保持环相对于翼环的径向相对位置并根据该测定结果确保组装精度(同轴度)来进行。

[0043] 首先,对具备翼环的旋转机械即燃气轮机进行说明。

[0044] 如图1所示,燃气轮机50具备:压缩机51,所述压缩机51压缩外部气体生成压缩空气;燃烧器52,所述燃烧器52将来自燃料供给源的燃料与压缩空气混合燃烧生成燃烧气体;以及,涡轮机53,所述涡轮机53利用燃烧气体驱动。

[0045] 涡轮机53为旋转机械。涡轮机53具有:涡轮机转子54,所述涡轮机转子54以轴线Ar为中心旋转;以及,涡轮机壳体55(壳体),所述涡轮机壳体55以可旋转方式覆盖该涡轮机转子54。压缩机51为旋转机械。压缩机51具有:压缩机转子56,所述压缩机转子56以轴线Ar为中心旋转;以及,压缩机壳体57,所述压缩机壳体57以可旋转方式覆盖压缩机转子56。

[0046] 燃气轮机50还具有压缩机兼涡轮机壳体58,所述压缩机兼涡轮机壳体58覆盖压缩机转子56的涡轮机53侧及涡轮机转子54的压缩机51侧。压缩机壳体57、涡轮机壳体55、以及压缩机兼涡轮机壳体58均以轴线Ar为中心呈筒状。涡轮机转子54与压缩机转子56相互连结,以轴线Ar为中心整体旋转。

[0047] 涡轮机壳体55的内周侧沿轴向排列设置以轴线Ar为中心呈环状的多个环状组装体60。环状组装体60具有本实施方式的测定装置1的测定对象的翼环61(参照图2)与保持环62(参照图2)。各环状组装体60均可根据组装情况沿周向分割。

[0048] 接着,对具有测定对象的翼环61与保持环62的环状组装体60进行说明。

[0049] 如图2所示,环状组装体60具有:翼环61,所述翼环61是由多个要素组成的环状构件;多个静翼63,所述多个静翼63沿周向安装在翼环61内周侧;内侧护罩64,所述内侧护罩64设置在静翼63内周侧;保持环62,所述保持环62固定在内侧护罩64的法兰上;以及,密封环65,所述密封环65利用保持环62保持。

[0050] 保持环62是通过静翼63等沿周向排列多个组装在环状构件上的被组装构件。多个静翼63设置在涡轮机53的涡轮机转子54(参照图1)周围的静止侧。多个静翼63与安装在涡轮机转子54侧的动翼成对构成层。

[0051] 本实施方式的翼环61上形成用于安装隔热环67的多个嵌合槽2, 2a。嵌合槽2, 2a沿翼环61周向连续形成在翼环61径向(以下只称为径向)内侧。与多个嵌合槽2, 2a中的至少两个嵌合槽2a嵌合的隔热环67用于固定静翼63。

[0052] 本实施方式的测定装置1安装在与嵌合槽2a不同的一个嵌合槽2上使用。嵌合槽2通过机械加工形成为周向观察时的剖面形状相同。具体而言,嵌合槽2的剖面形状如图5所示,呈径向内周侧开放的矩形。嵌合槽2具有嵌合槽2上安装隔热环67时保持隔热环67的突条3。

[0053] 嵌合槽2具有突条3径向外侧的面即面向径向外侧的基准面4。基准面4是使用测定

装置1测定环状组装体60的同轴度时作为翼环 61侧基准点的面。基准面4沿周向延伸,形成绕翼环61一周。

[0054] 嵌合槽2是通过机械加工形成的槽。故此,基准面4是通过机械加工形成的加工面,以确保精度的方式形成。

[0055] 此外,嵌合槽2具有径向上面向基准面4相反侧的面,即面向径向内侧的面的对置面5。换言之,基准面4与对置面5是相互对置的设置在径向两侧的面。对置面5与基准面4相同沿周向延伸,形成绕翼环61一周。

[0056] 此外,本实施方式的翼环61的外周侧缘部61a上设置突起物68。即,本实施方式的翼环61的外周侧缘部61a不平坦。

[0057] 接着,对测定装置1的详情进行说明。

[0058] 如图2及图3所示,测定装置1具有:板状的基础部6;棒状的轴部7,所述轴部7安装在基础部6上;探针部8,所述探针部8安装在轴部7顶端侧(翼环61径向内侧);以及,数据处理部(未图示)。轴部7作为连结探针部8与基础部6的连结部发挥功能。

[0059] 基础部6是作为翼环61侧基准的部位。基础部6具有:板状的基础板12;一对被嵌合构件13,所述被嵌合构件13安装在基础板 12上,通过与嵌合槽2嵌合使基础部6保持在翼环61上;以及,导辊24,所述导辊24由球轮组成。

[0060] 基础板12是等腰梯形的板状构件。基础板12具有:上面14,所述上面14在基础部6安装在翼环61时面向上方;下面15,所述下面15面向下方;以及,连接面16,所述连接面16是在相当于等腰梯形下底的位置与上面14及下面15正交的面。基础板12配置为上面14及下面15与翼环61轴线正交,连接面16沿翼环61内周侧的面,且相当于梯形上底的边面向翼环61中心。

[0061] 如图4所示,被嵌合构件13是可滑动嵌合在沿周向延伸的嵌合槽2中的近似长方体的块状构件。被嵌合构件13具有:背面18,所述背面18形成为沿嵌合槽2的对置面5;以及,基准抵接面19(第一抵接部),所述基准抵接面19形成在背面18的相反侧,且形成为沿嵌合槽2的基准面4。背面18与基准抵接面19是具有与翼环61 内周侧的面大致相同曲率半径的弯曲面。此外,被嵌合构件13由例如铝等金属形成。

[0062] 如图3所示,被嵌合构件13通过例如螺栓等紧固构件20安装在基础板12的连接面16上。具体而言,使用螺孔安装,所述螺孔形成在基础板12的连接面16上,且形成在沿基础板12的上面14及下面 15的方向。被嵌合构件13侧的固定孔21(参照图4)适当实施铰孔加工,以免固定被嵌合构件13的紧固构件20的头部与嵌合槽2相干扰。

[0063] 轴部7例如由铝制中空长构件构成,进行测量时,以向翼环61 径向内侧伸出的方式设置在基础部6。轴部7以可在长度方向(轴向) 位移的方式安装在基础部6上。

[0064] 轴部7支撑配置在基础部6上固定的引导部22。引导部22连接有滚珠轴承。如此,轴部7可在引导部22的长度方向位移。

[0065] 如图5所示,导辊24固定在轴部7的基础部6侧的端部。导辊 24固定为呈球状的球体25(第二抵接部)面向轴部7的轴向。导辊 24通过轴部7及引导部22支撑在基础板12上。

[0066] 导辊24的球体25配置为与嵌合槽2的对置面5抵接。换言之,轴部7配置为轴部7的轴线与环状槽的对置面5正交。导辊24设置有固定轴33,所述固定轴33从导辊24延伸,在外周形成阳螺纹槽。

[0067] 导辊24通过如下方式固定,即将固定轴33与轴部7端部形成的阴螺纹孔螺合,然后利用螺母34紧固固定轴33。导辊24的径向位置可利用该固定机构调节。

[0068] 如图2所示,探针部8是进行测量时与保持环62的内周面抵接且规定保持环62的测量点的部位。探针部8通过指定接头26安装在轴部7的顶端。探针部8具有:探针架27,所述探针架27与轴部7 正交且向下方延伸;以及,千分表28,所述千分表28是安装在探针架27下方的测定部。

[0069] 千分表28固定为测定头29(第三抵接部)与保持环62的内周面 62a(被测定部)抵接。千分表28的径向及垂直方向的位置可通过接头26调节。

[0070] 轴部7上的探针部8与基础部6之间设置有支撑轴部7的支撑构件即轴支撑部30。轴支撑部30通过指定接头26安装在轴部7上。轴支撑部30具有:支柱31,所述支柱31与轴部7正交且向下方延伸;以及,球轮32,所述球轮32安装在支柱31下方。

[0071] 球轮32的径向及垂直方向的位置可通过接头26调节。本实施方式的测定装置1中,球轮32的径向及垂直方向的位置被调节为球轮 32与保持环62的上面35抵接。

[0072] 接着,对使用本实施方式的测定装置1的环状组装体60的测定方法、以及使用该测定方法的旋转机械的制造方法进行说明。测定装置1在将翼环61配置为翼环61的轴向沿垂直方向的状态下使用。

[0073] (环状组装体组装工序)

[0074] 首先,将保持环62以沿周向排列多个的方式组装在翼环61上。具体而言,使用隔热环67将静翼63固定在翼环61上,将保持环62 安装在与静翼63形成一体的内侧护罩64的法兰上。

[0075] (基础部配置工序)

[0076] 然后,将测定装置1安装在翼环61上。具体而言,如图4所示,从周向将被嵌合构件13插入嵌合槽2。如此,如图3所示,测定装置1的基础部6被临时固定在翼环61上。进行安装时,翼环61处于分割状态,因此可从嵌合槽2端部插入被嵌合构件13。

[0077] 然后,使构成翼环61的多个要素相互连结,组装环状组装体60。即,成为环状翼环61(环状构件)内周侧组装有静翼63、保持环62(被测定构件)等的状态。该环状组装体60是本实施方式的测定装置1的测定对象。另外,虽然环状组装体60配置在地面上,但是也可以载置在多个指定的作业用模块上。

[0078] 然后,进行轴支撑部30与探针部8的位置的临时调节。具体而言,进行轴支撑部30的位置调节,使轴支撑部30的球轮32搭在保持环62上面35的指定位置,且轴部7接近水平。此外,进行探针部 8的位置调节,使千分表28的测定头29与保持环62的内周面62a 抵接。

[0079] 然后,使导辊24的球体25按压在对置面5上。具体而言,在拧松螺母34的状态下调节导辊24的突出量,在导辊24的球体25使对置面5充分按压的状态下固定导辊24的轴向位置。如此,被嵌合构件13的基准抵接面19与嵌合槽2的基准面4抵接,规定翼环61侧的基准点。

[0080] (被测定部抵接工序)

[0081] 通过上述基础部配置工序固定导辊24后,使临时固定的探针部8 的测定头29抵接保持环62的内周面62a。然后,固定临时固定的轴支撑部30与探针部8。

[0082] (位移测定工序)

[0083] 然后,测量保持环62相对于该作为基准的位置上的翼环61的位置。具体而言,构成探针部8的千分表28的数值被输送到数据处理部记录。

[0084] 然后,使基础部6沿周向滑动,获取作为基准的位置以外的各点测量值。此时,被嵌合构件13在嵌合槽2内部移动,导辊24的球体 25沿周向转动对置面5。

[0085] 然后,根据获得的测量值进行保持环62的位置判定。例如,获得的测量值在指定设定范围内时,判断为已正确进行翼环61与保持环62的定位。此时,撤去测定装置1,结束定位作业。

[0086] 另一方面,获得的测量值不在指定设定范围内时,微调保持环62 相对于翼环61的安装位置。如此,翼环61与保持环62得以正确定位。另外,对涡轮机53的2层静翼~4层静翼的各翼环61进行该定位作业。

[0087] (环状组装体安装工序)

[0088] 最后环状组装体60组装在涡轮机53的涡轮机壳体55(壳体)上。

[0089] 根据上述实施方式,导辊24按压嵌合槽2的对置面5,从而使被嵌合构件13的基准抵接面19与基准面4充分抵接。如此基础部6相对于基准面4的位置稳定,因此可提高测定测定头29相对于基础部 6的位移时的精度。即,可提高测定保持环62相对于构成环状组装体60的翼环61的径向相对位置时的精度。如此,可确保保持环62 相对于翼环61的组装精度。

[0090] 此外,可在基础部6相对于基准面4的位置被保持的状态下使测定装置1沿周向移动,因此可高精度地测量测定头29相对于基础部 6的位移变化。

[0091] 此外,通过嵌合槽2固定测定装置1,从而即使翼环61垂直方向上方存在突起物68,也可以将测定装置1固定在翼环61上。

[0092] 此外,通过将用于固定隔热环67的嵌合槽2用来固定测定装置1,无需新加工用于固定测定装置1的基础部6的槽,便可将测定装置1 固定在翼环61上。

[0093] 此外,通过将轴支撑部30设置在轴部7上,从而即使轴部7的刚性不足,也可以使千分表28的测定头29位置稳定。

[0094] 此外,通过使被嵌合构件13沿嵌合槽2滑动,可容易地固定基础部6与翼环61。

[0095] 另外,本发明的技术范围并不限于上述各实施方式,还包括在不超出本发明的要旨的范围内对上述实施方式实施各种变更而成的实施方式。即,上述实施方式例举的构成等为一示例,可适当变更。

[0096] 例如,本实施方式中,以具有涡轮机53的翼环61与保持环62 的环状组装体60作为测定对象,但是并不限于此,还能够以将沿周向排列的多个被组装构件组装在环状构件上的环状组装体作为测定对象。

[0097] 此外,虽然列举了设置2个连接基础部6与翼环61的被嵌合构件13的结构,但是其数量不限。

[0098] 工业实用性

[0099] 根据该环状组装体的测定装置,第二抵接部按压对置面,从而使第一抵接部以指定按压力抵接基准面。如此基础部相对于基准面的位置稳定,因此可提高测定第三抵接部相对于基础部的位移时的精度。即,可提高测定环状组装体的被组装构件相对于环状构件的径向相对位置时的精度。

[0100] 符号说明

- [0101] 1 测定装置
- [0102] 2 嵌合槽
- [0103] 3 突条
- [0104] 4 基准面
- [0105] 5 对置面
- [0106] 6 基础部
- [0107] 7 轴部(连结部)
- [0108] 8 探针部
- [0109] 12 基础板
- [0110] 13 被嵌合构件
- [0111] 14 上面
- [0112] 15 下面
- [0113] 16 连接面
- [0114] 18 背面
- [0115] 19 基准抵接面(第一抵接部)
- [0116] 20 紧固构件
- [0117] 21 固定孔
- [0118] 22 引导部
- [0119] 24 导辊
- [0120] 25 球体(第二抵接部)
- [0121] 26 接头
- [0122] 27 探针架
- [0123] 28 千分表(测定部)
- [0124] 29 测定头(第三抵接部)
- [0125] 30 轴支撑部(支撑构件)
- [0126] 31 支柱
- [0127] 32 球轮
- [0128] 50 燃气涡轮机
- [0129] 51 压缩机
- [0130] 52 燃烧器
- [0131] 53 涡轮机
- [0132] 54 涡轮转子
- [0133] 55 涡轮机壳体(壳体)
- [0134] 60 环状组装体
- [0135] 61 翼环(环状构件)
- [0136] 62 保持环(被组装构件)
- [0137] 62a 内周面(被测定部)
- [0138] 65 密封环
- [0139] 67 隔热环

[0140] 68 突起物

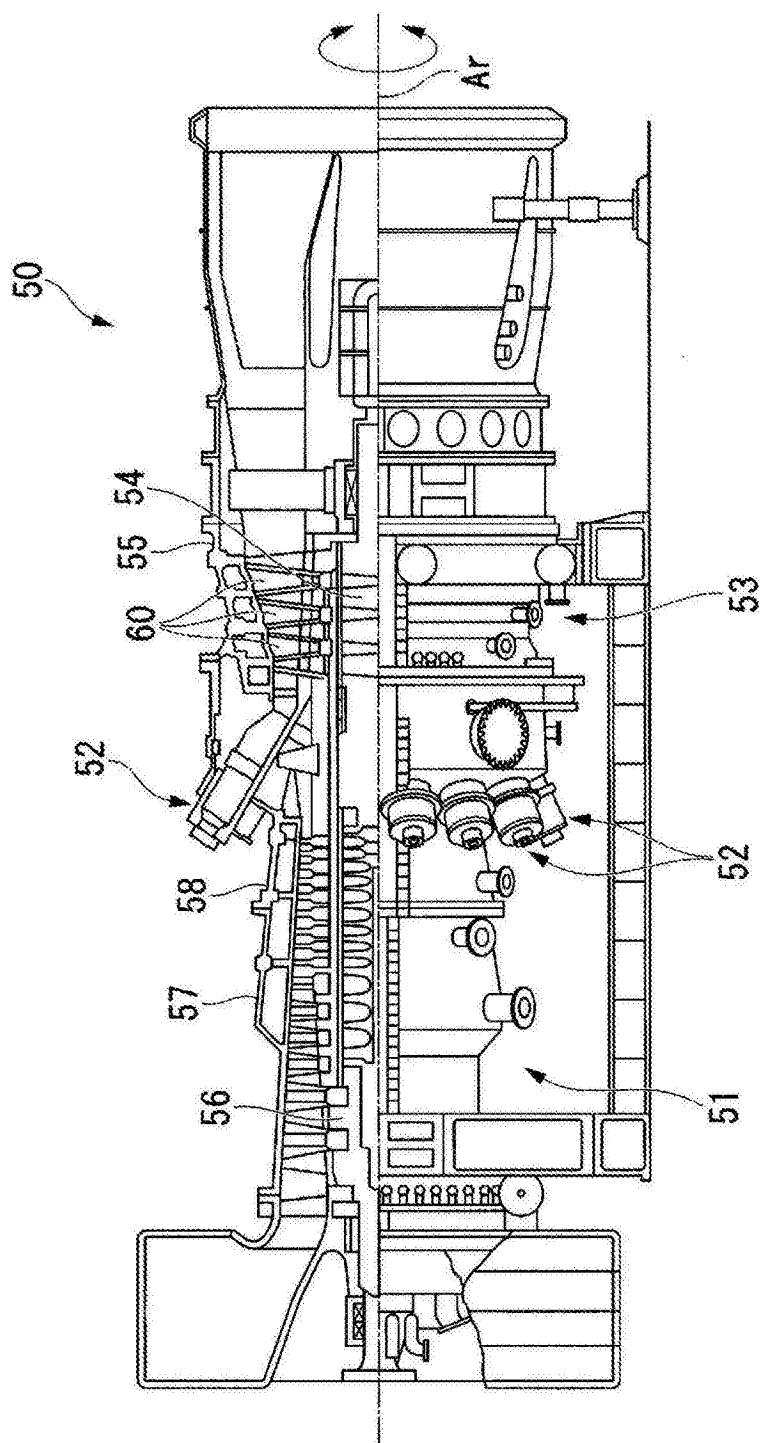


图1

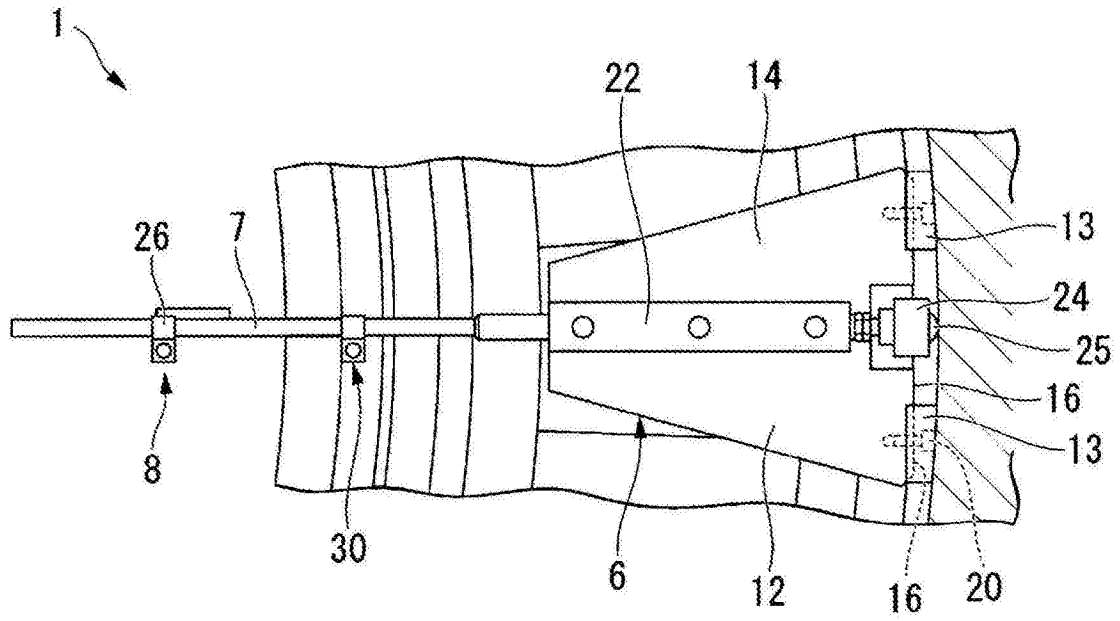


图3

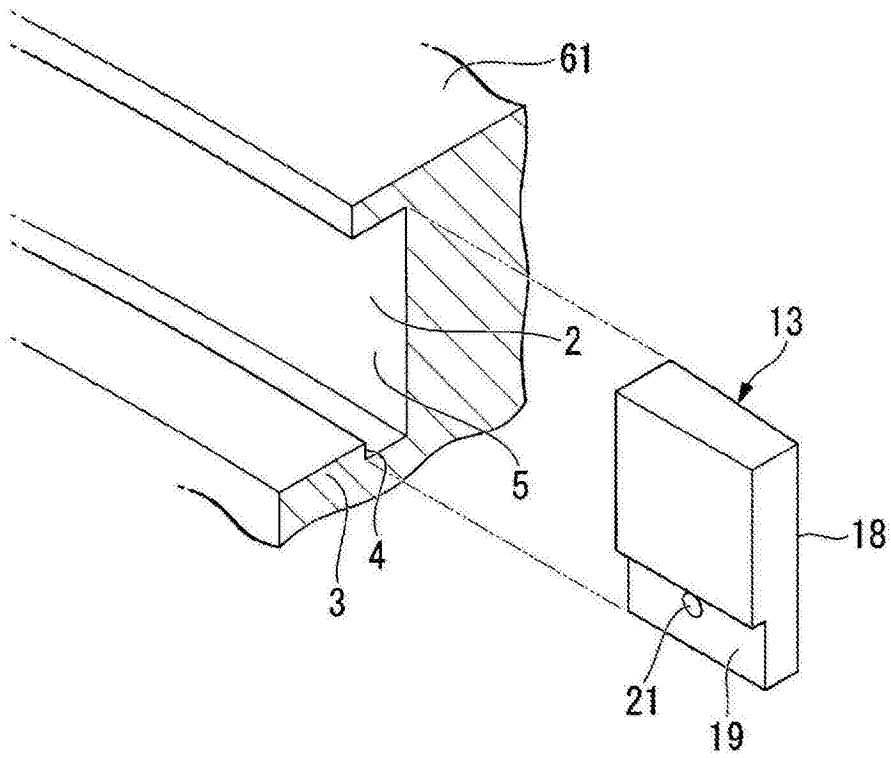


图4

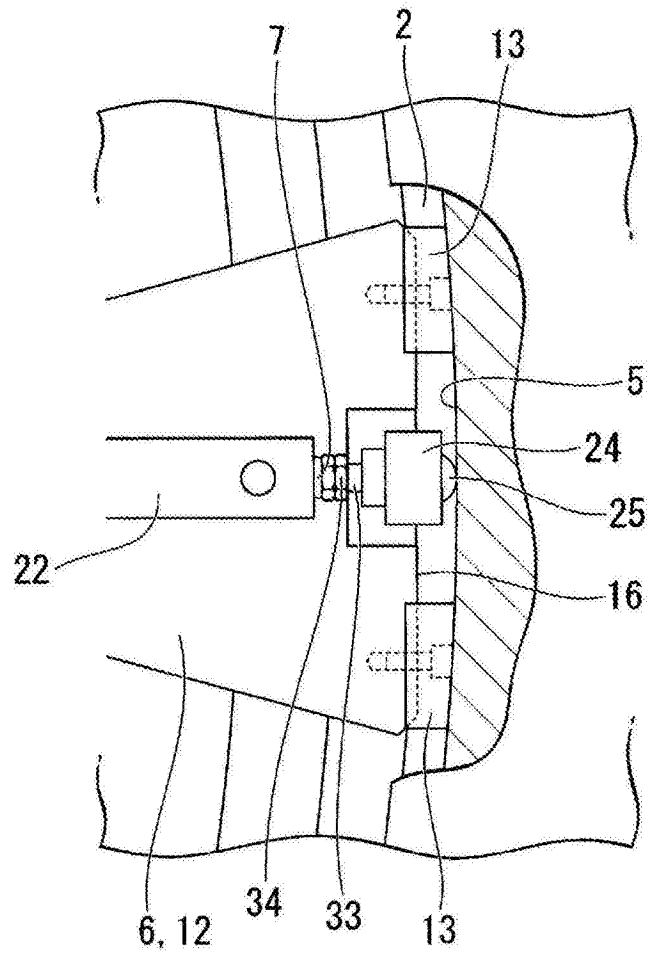


图5

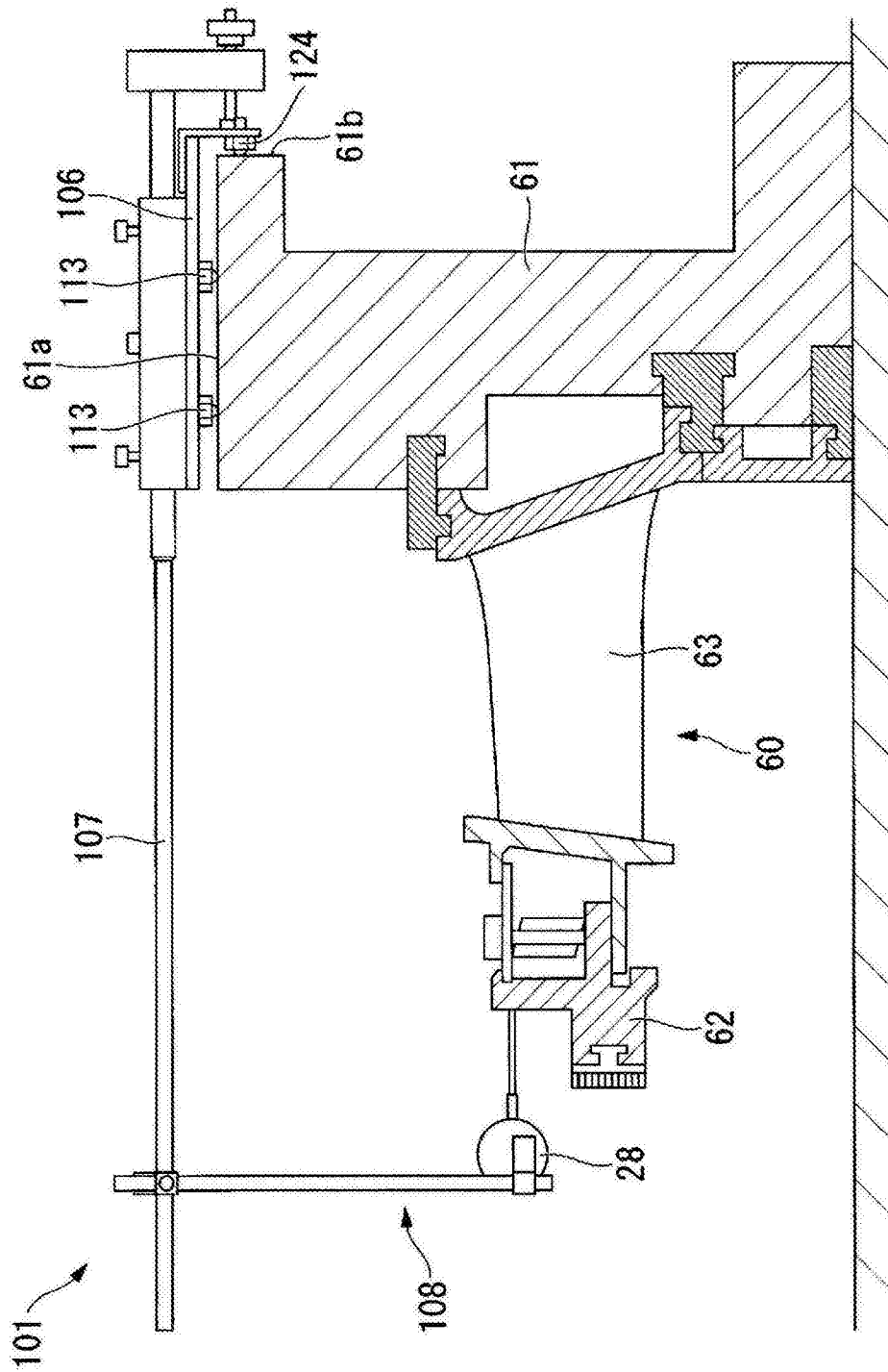


图6