



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I537543 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：103124277

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 07 月 15 日

(51)Int. Cl. : G01B5/14 (2006.01)

F01D25/28 (2006.01)

F01D11/00 (2006.01)

(30)優先權：2013/07/16 日本

2013-147520

(71)申請人：三菱日立電力系統股份有限公司(日本)MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD. (JP)

日本

(72)發明人：脇邦彦 WAKI, KUNIHICO (JP)；荒瀨謙一 ARASE, KENICHI (JP)；德永有吾 TOKUNAGA, YUGO (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 201323826A

CN 202188806U

JP 昭 63-14105U

審查人員：林秀峰

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：6 共 30 頁

(54)名稱

環狀組裝體的測定裝置、環狀組裝體的測定方法以及旋轉機械的製造方法

MEASUREMENT DEVICE FOR ANNULAR ASSEMBLY AND METHOD THEREOF, AND METHOD OF MANUFACTURING ROTATING MACHINE

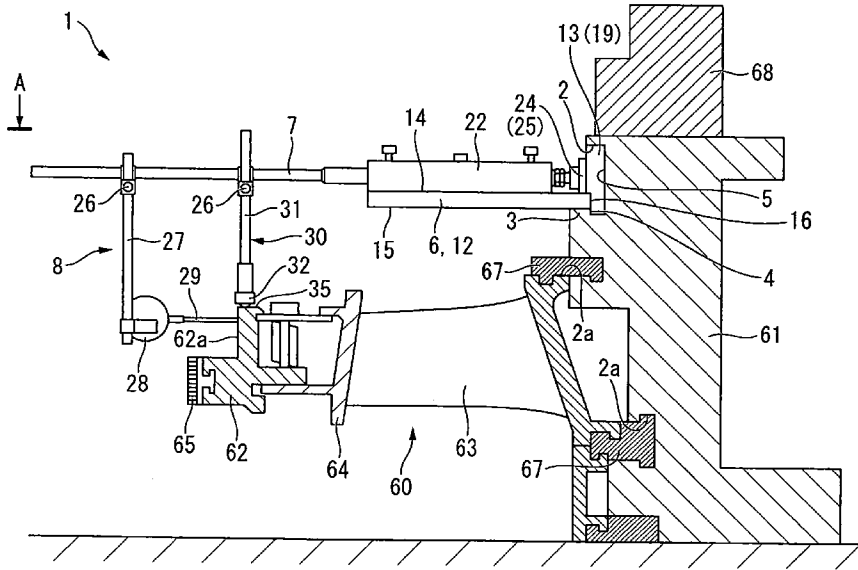
(57)摘要

一種環狀組裝體(60)的測定裝置(1)，係供測定在環狀部件(61)上周向組裝有複數個排列之被組裝部件(62)之環狀組裝體(60)的徑向相對位置，其具備：抵接於在環狀部件(61)之周向連續之基準面(4)，在周向可滑動之第一抵接部(19)；可將環狀部件(61)之朝向與基準面(4)徑向相反側之對向面(5)予以押壓之第二抵接部(25)；支持第一抵接部(19)及第二抵接部(25)之基部(6)；抵接於被組裝部件(62)之被測定部(62a)之第三抵接部(29)；連結第三抵接部(29)與基部(6)之連結部(7)；以及測定相對基部(6)之第三抵接部(29)的變位之測定部(28)。

The present invention relates to a measurement device (1) of an annular assembly (60) which measures the concentricity of the annular assembly (60) in which a plurality of members to be assembled (62) which is aligned in a circumferential direction of an annular member (61). The measurement device (1) of the annular assembly (60) abuts a consecutive reference surface (4) in a circumferential direction of the annular member (61), and includes a first abutting portion (19) which is slidable in a circumferential direction; a second abutting portion (25) which can press a facing surface (5) which faces an opposite side in a radial direction to the reference surface (4) of the annular member (61); a base portion (6) which supports the first abutting portion (19) and the second abutting portion (25); a third abutting portion (29) which abuts a portion to be measured (62a) of an member to be assembled (62); a connection portion (7) which connects the third abutting portion (29) and the base portion (6); and a measurement portion (28) which measures a displacement of the third abutting portion (29) with respect to the base portion (6).

指定代表圖：

第 2 圖



符號簡單說明：

- 1 . . . 測定裝置
- 2 . . . 嵌合溝
- 2a . . . 嵌合溝
- 3 . . . 突條
- 4 . . . 基準面
- 5 . . . 對向面
- 6 . . . 基部
- 7 . . . 軸部(連結部)
- 8 . . . 探測器部
- 12 . . . 基部板體
- 13 . . . 被嵌合部件
- 14 . . . 上面
- 15 . . . 下面
- 16 . . . 連接面
- 19 . . . 基準抵接面
(第一抵接部)
- 22 . . . 引導部
- 24 . . . 導軌
- 25 . . . 球(第二抵接部)
- 26 . . . 接頭
- 27 . . . 探測器支撐
具
- 28 . . . 針盤量規(測
定部)
- 29 . . . 測定子(第三
抵接部)
- 30 . . . 軸支持部(支
持部件)
- 31 . . . 支持具
- 32 . . . 球輪
- 60 . . . 環狀組裝體
- 61 . . . 翼環(環狀部
件)
- 62 . . . 保持環(被組
裝部件)

62a . . . 內周面(被
測定部)

63 . . . 靜翼

64 . . . 護罩

65 . . . 汽封環

67 . . . 遮熱環

68 . . . 突起物

發明摘要

※申請案號：103124277

G01B 5/14 (2006.01)

※申請日：103年07月15日

F01D 25/28 (2006.01)

※IPC分類：

F01D 11/00 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

環狀組裝體的測定裝置、環狀組裝體的測定方法以及
旋轉機械的製造方法

Measurement device for annular assembly and method thereof, and
method of manufacturing rotating machine

【中文】

一種環狀組裝體(60)的測定裝置(1)，係供測定在環狀部件(61)上周向組裝有複數個排列之被組裝部件(62)之環狀組裝體(60)的徑向相對位置，其具備：抵接於在環狀部件(61)之周向連續之基準面(4)，在周向可滑動之第一抵接部(19)；可將環狀部件(61)之朝向與基準面(4)徑向相反側之對向面(5)予以押壓之第二抵接部(25)；支持第一抵接部(19)及第二抵接部(25)之基部(6)；抵接於被組裝部件(62)之被測定部(62a)之第三抵接部(29)；連結第三抵接部(29)與基部(6)之連結部(7)；以及測定相對基部(6)之第三抵接部(29)的變位之測定部(28)。

【 英文 】

The present invention relates to a measurement device (1) of an annular assembly (60) which measures the concentricity of the annular assembly (60) in which a plurality of members to be assembled (62) which is aligned in a circumferential direction of an annular member (61). The measurement device (1) of the annular assembly (60) abuts a consecutive reference surface (4) in a circumferential direction of the annular member (61), and includes a first abutting portion (19) which is slidable in a circumferential direction; a second abutting portion (25) which can press a facing surface (5) which faces an opposite side in a radial direction to the reference surface (4) of the annular member (61); a base portion (6) which supports the first abutting portion (19) and the second abutting portion (25); a third abutting portion (29) which abuts a portion to be measured (62a) of an member to be assembled (62); a connection portion (7) which connects the third abutting portion (29) and the base portion (6); and a measurement portion (28) which measures a displacement of the third abutting portion (29) with respect to the base portion (6).

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(2)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|-----------------|--------------|
| 1：測定裝置 | 2：嵌合溝 |
| 2a：嵌合溝 | 3：突條 |
| 4：基準面 | 5：對向面 |
| 6：基部 | 7：軸部（連結部） |
| 8：探測器部 | 12：基部板體 |
| 13：被嵌合部件 | 14：上面 |
| 15：下面 | 16：連接面 |
| 19：基準抵接面（第一抵接部） | |
| 22：引導部 | 24：導軌 |
| 25：球（第二抵接部） | 26：接頭 |
| 27：探測器支撐具 | 28：針盤量規（測定部） |
| 29：測定子（第三抵接部） | |
| 30：軸支持部（支持部件） | |
| 31：支持具 | 32：球輪 |
| 60：環狀組裝體 | 61：翼環（環狀部件） |
| 62：保持環（被組裝部件） | |
| 62a：內周面（被測定部） | |
| 63：靜翼 | 64：護罩 |
| 65：汽封環 | 67：遮熱環 |
| 68：突起物 | |

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

環狀組裝體的測定裝置、環狀組裝體的測定方法以及
旋轉機械的製造方法

Measurement device for annular assembly and method thereof, and
method of manufacturing rotating machine

【技術領域】

[0001] 本發明係有關一種例如渦輪機之具有翼環與支持環之環狀組裝體的測定裝置、環狀組裝體的測定方法，及旋轉機械的製造方法。

本申請案針對 2013 年 7 月 16 日提出申請之日本特願 2013-147520 號主張優先權，於此援用其內容。

【先前技術】

[0002] 渦輪機之製造步驟或渦輪機之維修（例如，構成翼環之靜翼之更換作業）中之組裝作業時，由保持靜翼之翼環、與固定在靜翼之內周側供保持汽封環之保持環所構成的環狀組裝體之組裝精度具有重要性。

[0003] 於此一作業時，係採用環狀組裝體的測定裝置，進行翼環與保持環之定位（同軸度調整）作業。此時，倘若翼環與保持環之定位不適切，則汽封環與汽封片間之間隙將會變得不適當以致無法獲得充分之汽封性。

又，因汽封環之偏心，還會有轉子旋轉時發生摩擦（渦輪機旋轉部與靜止部之接觸）之虞。

[0004] 作為先前之環狀組裝體的測定裝置，例如有專利文獻 1 中所記載者。如第 6 圖所示，此一測定裝置 101 係在具有翼環 61、保持環 62 及靜翼 63 之環狀組裝體 60 中，藉由測定保持環 62 相對翼環 61 之徑向相對位置，而確保保持環 62 相對翼環 61 的組裝精度之裝置。

使用測定裝置 101 之定位作業中，翼環 61 側之基準點與保持環 62 側之計測點的距離，係在翼環 61 上之複數個點接受計測。在使用測定裝置 101 之定位作業中，基於此計測值，相對翼環 61 之保持環 62 的安裝位置係被微調整。

[0005] 測定裝置 101 具有：基部 106、軸部 107 與探測器部 108。計測時，基部 106 係配置於翼環 61 之外周側緣部 61a，規定翼環 61 側之基準點。軸部 107 係固定於基部 106 而設置，在計測時係往翼環 61 之徑向內側延伸而出。探測器部 108 具有在軸部 107 之前端安裝之針盤量規 28，可據以規定保持環 62 側之計測點。

[先行技術文獻]

[專利文獻]

[0006]

[專利文獻 1]日本發明專利第 4690903 號公報

【發明內容】

[發明解決之課題]

[0007] 且說先前之測定裝置 101 中，係在使基部 106 之複數個基部脚 113 抵接於翼環 61 之外周側緣部 61a 下，一面令基部 106 之側部下方處所配置之導軌 124 抵接於翼環 61 之外周面 61b，而規定基部 106 之基準點。即，翼環 61 之外周面 61b 係測定裝置 101 中之翼環的徑向之基準面。

然而，以此一方法規定基準點之情形下，將導軌 124 相對作為基準面之外周面 61b 以特定之押壓力抵接卻有所困難。因此，相對基準面之基部 106 之位置不安定，以致計測精度不高，是為其課題。

[0008] 本發明之目的係在提供一種環狀組裝體的測定裝置，可於測定在環狀部件上於周向組裝有複數個排列之被組裝部件的環狀組裝體時，提高被組裝部件相對於環狀部件的徑向相對位置之精度。

[用以解決課題之手段]

[0009] 根據本發明第一態樣之環狀組裝體的測定裝置，其特徵在於：係供測定在環狀部件上於周向組裝有複數個排列之被組裝部件的環狀組裝體中，上述被組裝部件相對上述環狀部件的徑向相對位置，其具備：抵接於在上述環狀部件之周向連續之基準面，且沿上述基準面在周向可移動之第一抵接部；可將上述環狀部件之朝向與上述基準面徑向相反側的對向面予以押壓之第二抵接部；支持上

述第一抵接部及上述第二抵接部之基部；抵接於上述被組裝部件之被測定部之第三抵接部；連結上述第三抵接部與上述基部之連結部；以及測定相對上述基部之上述第三抵接部的變位之測定部。

[0010] 根據上述構成，藉由第二抵接部押壓對向面，第一抵接部將會以特定之押壓力抵接於基準面。藉此相對基準面之基部的位置安定，因此可提高測定第三抵接部相對基部之變位時的精度。即，可提高環狀組裝體中之相對環狀部件之被組裝部件的徑向相對位置測定時之精度。

[0011] 於上述環狀組裝體的測定裝置中，上述第二抵接部較佳的是形成為在上述對向面上於周向可轉動之球體。

[0012] 根據上述構成，由於可在相對基準面之基部的位置被保持之狀態下令測定裝置在周向移動，因此可高精度地計測第三抵接部相對基部的變位之變化。

[0013] 於上述環狀組裝體的測定裝置中，上述基準面及上述對向面，係設於構成上述環狀部件徑向內側所形成之溝的彼此對向之徑向兩側的面，上述基部宜具備：具有上述第一抵接部且插入上述溝內之塊狀被嵌合部件、以及具有上述第二抵接部之導軌。

[0014] 根據上述構成，即使環狀部件之鉛直方向上方有突起物時，亦仍可將測定裝置之基部固定於環狀部件。又，藉由將被嵌合部件沿著溝滑動，可容易地將基部

與環狀部件固定。

[0015] 上述環狀組裝體的測定裝置中，上述環狀部件宜為渦輪機之翼環，上述溝宜為上述渦輪機之遮熱環固定用之溝。

[0016] 根據上述構成，可在無需加工新設將基部固定用之溝的情形下，將基部固定於環狀部件。

[0017] 上述環狀組裝體的測定裝置中，上述基部在構成上可配置於上述環狀部件之中心軸方向的第一側；而且其具有自上述連結部在中心軸方向之與上述第一側相反之第二側延伸，且藉由其前端抵接於朝向上述被組裝部件之中心軸方向的第一側之面，而支持上述連結部之支持部件。

[0018] 根據上述構成，連結部係在基部之徑向內側延伸，即使在剛性不足之情形下，也可使第三抵接部之位置安定化。

[0019] 又，本發明又提供一種環狀組裝體的測定方法，其係供測定在環狀部件上於周向組裝有複數個排列之被組裝部件的環狀組裝體中，上述被組裝部件相對上述環狀部件的徑向相對位置，具備：對於在上述環狀部件之周向連續之基準面令測定裝置之基部之第一抵接部抵接，且令測定裝置之基部之第二抵接部押壓於上述環狀部件之朝向與上述基準面徑向相反側的對向面之基部配置步驟；令與上述基部連結之第三抵接部抵接於上述被組裝部件之被測定部之被測定部抵接步驟；以及在上述第一抵接部抵接

於上述基準面之狀態下，沿上述基準面令上述基部在周向移動，並一面測定相對上述基部之上述第三抵接部的徑向變位之變位測定步驟。

[0020] 根據上述構成，藉由第二抵接部押壓對向面，第一抵接部會以特定之押壓力抵接於基準面。藉此，相對基準面之基部的位置安定，因此可提高相對基部之第三抵接部的變位測定時之精度。即，構成環狀組裝體之環狀部件與被組裝部件之徑向相對位置測定時的精度可為之提高。

[0021] 上述環狀組裝體的測定方法中，上述基部配置步驟較佳的是，將上述環狀部件中所形成之溝的彼此對向之徑向兩側的面設為上述基準面及上述對向面，將具有上述第一抵接部之上述基部之被嵌合部件插入上述溝內，而上述變位測定步驟較佳的是，令上述被嵌合部件在上述溝之內部移動。

[0022] 根據上述構成，即使環狀部件之鉛直方向上方有突起物，也仍能將測定裝置之基部固定於環狀部件。另，藉由令被嵌合部件沿溝滑動，可容易地固定基部與環狀部件。

[0023] 又，本發明又提供一種旋轉機械的製造方法，具備：在上述環狀部件上於周向組裝複數個排列狀之上述被組裝部件之環狀組裝體組裝步驟；藉由上述環狀組裝體的測定方法，測定相對上述環狀部件之上述被組裝部件的徑向相對位置之測定步驟；以及基於上述測定步驟之

測定結果，將相對上述環狀部件之上述被組裝部件的組裝精度獲得確保之上述環狀組裝體，組裝於外殼內之環狀組裝體安裝步驟。

[發明效果]

[0024] 根據本發明，可於測定在環狀部件上於周向組裝有複數個排列之被組裝部件的環狀組裝體時，提高被組裝部件相對於環狀部件的徑向相對位置之測定精度。

【圖式簡單說明】

[0025]

第 1 圖係具備本發明實施形態之環狀組裝體的測定裝置之測定對象、即環狀組裝體之氣渦輪機之要部剖視側視圖。

第 2 圖係本發明實施形態之環狀組裝體的測定裝置之側視圖。

第 3 圖係第 2 圖之 A-A 剖視圖，為環狀組裝體的測定裝置之俯視圖。

第 4 圖係被嵌合部件插入翼環之嵌合溝的狀態之立體圖。

第 5 圖係本發明實施形態之環狀組裝體的測定裝置之俯視圖，其為與翼環之連接部之放大圖。

第 6 圖為先前之環狀組裝體的測定裝置之側視圖。

【實施方式】

[0026] 以下，茲就本發明之實施形態佐以圖面詳細說明之。

本實施形態之環狀組裝體的測定裝置，為一種例如因維修等而渦輪機再組裝時，用以進行渦輪機之翼環與汽封環之保持環間之定位（同軸度調整）的治具。

翼環與保持環之定位，係對於作為環狀部件之翼環上組裝有作為被組裝部件之保持環而成的環狀組裝體進行。翼環與保持環之定位，係藉由測定相對翼環之保持環的徑向相對位置，並基於此測定結果確保組裝精度（同軸度）而實施。

[0027] 首先，茲就具有翼環之旋轉機械即氣渦輪機進行說明。

如第 1 圖所示，氣渦輪機 50 備有：將外部空氣壓縮而生成壓縮空氣之壓縮機 51、將來自燃料供給源之燃料與壓縮空氣混合並予燃燒而生成燃燒氣體之燃燒器 52、以及藉由燃燒氣體而驅動之渦輪機 53。

[0028] 渦輪機 53 為旋轉機械。此渦輪機 53 具有：以軸線 Ar 為中心旋轉之渦輪機轉子 54，以及將該渦輪機轉子 54 可旋轉地覆蓋之渦輪機外殼 55（外殼）。壓縮機 51 為旋轉機械。此壓縮機 51 具有：以軸線 Ar 為中心旋轉之壓縮機轉子 56，以及將該壓縮機轉子 56 可旋轉地覆蓋之壓縮機外殼 57。

[0029] 氣渦輪機 50，進而具有覆蓋壓縮機轉子 56 之

渦輪機 53 側及渦輪機轉子 54 之壓縮機 51 側的壓縮機兼渦輪機外殼 58。壓縮機外殼 57、渦輪機外殼 55、及壓縮機兼渦輪機外殼 58，均是以軸線 Ar 為中心形成為筒狀。渦輪機轉子 54 與壓縮機轉子 56 相互連結，而以軸線 Ar 為中心一體旋轉。

[0030] 渦輪機外殼 55 之內周側，以軸線 Ar 為中心形成環狀之複數個環狀組裝體 60 係在軸向並排設置。環狀組裝體 60，具有作為本實施形態測定裝置 1 之測定對象的翼環 61（第 2 圖參照）與保持環 62（第 2 圖參照）。各環狀組裝體 60 均是為組裝上便利之故，在周向可分割。

[0031] 其次，茲就具有作為測定對象之翼環 61 與保持環 62 之環狀組裝體 60 說明之。

如第 2 圖所示，環狀組裝體 60 具有：由複數個元件所構成之環狀部件即翼環 61、於翼環 61 之內周側在周向安裝之複數個靜翼 63、設於靜翼 63 內周側之內側護罩 64、固定於內側護罩 64 的凸緣之保持環 62、以及由保持環 62 所保持之汽封環 65。

[0032] 保持環 62 即係在環狀部件上經由靜翼 63 等於周向複數個排列組裝之被組裝部件。複數個靜翼 63 係設置於渦輪機 53 之渦輪機轉子 54（第 1 圖參照）周圍的靜止側。複數個靜翼 63 係與渦輪機轉子 54 側安裝之動翼成為一組構成一段。

[0033] 本實施形態之翼環 61 上，形成有供安裝遮熱

環 67 之複數個嵌合溝 2、2a。嵌合溝 2，2a 係在翼環 61 之徑向（以下，僅稱之為徑向）內側，於翼環 61 之周向連續形成。複數個嵌合溝 2、2a 中之至少兩個嵌合溝 2a 內嵌合之遮熱環 67，係供固定靜翼 63 使用。

[0034] 本實施形態之測定裝置 1 係安裝於與嵌合溝 2a 為不同之其他一個嵌合溝 2 內使用。嵌合溝 2 係藉由機械加工，形成為自周向觀察之剖面形狀為相同。具體言之，嵌合溝 2 之剖面形狀係如第 5 圖中亦有顯示之方式，形成為徑向內周側開放之矩形。嵌合溝 2 具有在嵌合溝 2 中安裝遮熱環 67 時可保持遮熱環 67 之突條 3。

[0035] 嵌合溝 2 具有既是在突條 3 之徑向外側的面，且又朝向徑向外側之基準面 4。基準面 4 係在使用測定裝置 1 測定環狀組裝體 60 之同軸度時，成為翼環 61 側之基準點的面。基準面 4 係在周向延伸，以繞翼環 61 一周之方式形成。

嵌合溝 2 係由機械加工所形成之溝。因此，基準面 4 係藉由機械加工所形成之加工面，可確保精度地形成。

[0036] 又，嵌合溝 2 具有徑向上朝向與基準面 4 相反側的面，即朝向徑向內側之面，也就是對向面 5。換言之，基準面 4 與對向面 5，係彼此對向之在徑向兩側所設之面。對向面 5 與基準面 4 同樣地係在周向延伸，以繞翼環 61 一周之方式形成。

此外，本實施形態的翼環 61 之外周側緣部 61a 上，設有突起物 68。即，本實施形態的翼環 61 之外周側緣部

61a 並未經平坦化。

[0037] 繼之，茲就測定裝置 1 之細節說明之。

如第 2 圖及第 3 圖所示，測定裝置 1 具有：板形之基部 6、安裝於基部 6 之棒狀軸部 7、安裝於軸部 7 的前端側（翼環 61 之徑向內側）之探測器部 8、及數據處理部（圖未示）。軸部 7 係作為將探測器部 8 與基部 6 連結之連結部而發揮機能。

[0038] 基部 6 係成為翼環 61 側之基準的部位。基部 6 具有：板形之基部板體 12、安裝於基部板體 12 且藉由嵌合於嵌合溝 2 而將基部 6 保持於翼環 61 之一對被嵌合部件 13、及由球輪所形成之導軌 24。

[0039] 基部板體 12 係等腰梯形形狀之板狀部件。基部板體 12 具有：在基部 6 安裝於翼環 61 時朝向上方之上面 14、朝向下方之下面 15、及在相當等腰梯形之下底的位置處與上面 14 及下面 15 正交之面即連接面 16。基部板體 12 係配置成以其上面 14 及下面 15 與翼環 61 之軸線正交，且連接面 16 沿著翼環 61 之內周側的面，而且與梯形之上底相當的邊朝向翼環 61 之中心。

[0040] 如第 4 圖所示，被嵌合部件 13 係在周向延伸之嵌合溝 2 內可滑動地嵌合之略長方體狀之塊狀部件。被嵌合部件 13 具有：以沿著嵌合溝 2 之對向面 5 的方式形成之背面 18，形成於背面 18 之相反側且以沿著嵌合溝 2 之基準面 4 的方式形成之基準抵接面 19（第一抵接部）。背面 18 與基準抵接面 19，係呈與翼環 61 之內周

側的面具有大致相同之曲率半徑的彎曲面。另，被嵌合部件 13 係以例如鋁等之金屬形成。

[0041] 如第 3 圖所示，被嵌合部件 13 係經由例如螺栓般之鎖固部件 20 安裝於基部板體 12 之連接面 16。具體而言，其係使用在基部板體 12 之連接面 16 形成之於沿基部板體 12 之上面 14 及下面 15 的方向形成之螺孔安裝。被嵌合部件 13 側之固定孔 21（第 4 圖參照），為使固定被嵌合部件 13 之鎖固部件 20 之頭部不致與嵌合溝 2 相妨，乃經實施適當之沉孔加工。

[0042] 軸部 7 例如係由鋁製之中空長形部件所構成，其係以在計測時延伸於翼環 61 之徑向內側的方式設於基部 6。軸部 7 係安裝成相對基部 6 在長度方向（軸向）可變位。

軸部 7 係配置成由在基部 6 上固定之引導部 22 所支持。引導部 22 上連接有滾珠軸承。藉此，軸部 7 在引導部 22 之長度方向可作變位。

[0043] 如第 5 圖所示，導輓 24 係固定於軸部 7 之基部 6 側的端部。導輓 24 係由呈球形之球 25（第二抵接部）朝向軸部 7 之軸向的方式而固定。導輓 24 係經由軸部 7 及引導部 22 支持於基部板體 12。

[0044] 導輓 24 之球 25 係配置成抵接於嵌合溝 2 之對向面 5。換言之，軸部 7 係以軸部 7 之軸線與環狀溝之對向面 5 正交的方式配置。導輓 24 上設有自導輓 24 延伸，且在外周形成有陽螺紋之固定軸 33。

導軌 24 係藉由在軸部 7 之端部所形成之陰螺孔中螺合固定軸 33，再藉螺帽 34 將該固定軸 33 鎖固而固定。導軌 24 之徑向位置係可藉由此一固定機構而調整。

[0045] 如第 2 圖所示，探測器部 8 係在計測時抵接於保持環 62 之內周面而規定保持環 62 之計測點的部位。探測器部 8 係經由特定之接頭 26 而安裝於軸部 7 之前端。探測器部 8 具備：與軸部 7 正交而朝下方延伸之探測器支撐具 27、及安裝於探測器支撐具 27 的下方之測定部即針盤量規 28。

針盤量規 28 係以測定子 29（第三抵接部）抵接於保持環 62 之內周面 62a（被測定部）的方式經固定。針盤量規 28 之徑向及鉛直方向之位置係可由接頭 26 調整。

[0046] 於軸部 7 上之探測器部 8 與基部 6 之間，設有支持軸部 7 之支持部件即軸支持部 30。軸支持部 30 係經由特定之接頭 26 而安裝於軸部 7。軸支持部 30 具有：與軸部 7 正交且朝下方延伸之支持具 31、以及安裝於支持具 31 下方之球輪 32。

球輪 32 之徑向及鉛直方向之位置可由接頭 26 調整。本實施形態之測定裝置 1 中，球輪 32 之徑向及鉛直方向之位置係被調節成以球輪 32 抵接於保持環 62 之上面 35。

[0047] 其次，茲就使用本實施形態的測定裝置 1 之環狀組裝體 60 的測定方法，及使用此測定方法之旋轉機械的製造方法進行說明。測定裝置 1 係於將翼環 61 配置

成以翼環 61 之軸向沿著鉛直方向的狀態使用。

[0048]

(環狀組裝體組裝步驟)

首先，以在翼環 61 上周向複數個排列保持環 62 之方式組裝。具體而言，在翼環 61 上利用遮熱環 67 將靜翼 63 固定，將保持環 62 安裝在與該靜翼 63 設為一體之內側護罩 64 之凸緣上。

[0049]

(基部配置步驟)

繼之，將測定裝置 1 安裝於翼環 61。具體而言，如第 4 圖所示，將被嵌合部件 13 自周向插入嵌合溝 2 內。藉此，如第 3 圖所示，測定裝置 1 之基部 6 係暫時固定於翼環 61。安裝之際，翼環 61 係呈分割之狀態，因此可自嵌合溝 2 之端部插入被嵌合部件 13。

[0050] 其次，將構成翼環 61 之複數個元件彼此連結，而組裝環狀組裝體 60。即，形成一種在環狀之翼環 61 (環狀部件) 之內周側，有靜翼 63、保持環 62 (被測定部件) 等被安裝之狀態。此一環狀組裝體 60 成為本實施形態之測定裝置 1 的測定對象。此外，環狀組裝體 60 雖係配置於地板面，但也可載置於複數個特定之作業用板塊上。

[0051] 其次，進行軸支持部 30 與探測器部 8 之位置的暫時調整。具體而言，軸支持部 30 之球輪 32 係登上保持環 62 之上面 35 的特定位置，而以軸部 7 成為大致水平

之方式進行軸支持部 30 之位置調整。又，進行探測器部 8 之位置調整，使針盤量規 28 之測定子 29 抵接於保持環 62 之內周面 62a。

[0052] 其次，將導輓 24 之球 25 押壓於對向面 5。具體而言，在鬆開螺帽 34 之狀態下，調整導輓 24 之突出量，在導輓 24 之球 25 充分押壓該對向面 5 之狀態下固定導輓 24 之軸向位置。藉此，被嵌合部件 13 之基準抵接面 19 抵接於嵌合溝 2 之基準面 4，使得翼環 61 側之基準點被規定。

[0053]

（被測定部抵接步驟）

藉由上述基部配置步驟而固定導輓 24 後，令被暫時固定之探測器部 8 的測定子 29 抵接於保持環 62 之內周面 62a。然後，將經暫時固定之軸支持部 30 與探測器部 8 固定。

[0054]

（變位測定步驟）

而後，將此一成為基準之位置處的相對翼環 61 之保持環 62 之位置予以計測。具體言之，構成探測器部 8 之針盤量規 28 的數值，係被轉送至數據處理部接受記錄。

其次，將基部 6 在周向滑動，取得成為基準之位置以外的各點之計測值。此時，被嵌合部件 13 係在嵌合溝 2 之內部移動，導輓 24 之球 25 係在對向面 5 上於周向轉動。

[0055] 而後，基於取得之計測值進行保持環 62 之位置判定。例如，若是取得之計測值在特定之設定範圍內時，則判斷翼環 61 與保持環 62 間之定位已經適當正確地進行。此一情形下，撤去測定裝置 1，定位作業終了。

另一方面，在取得之計測值未在特定之設定範圍內時，則將相對翼環 61 之保持環 62 的安裝位置微調整。藉此，翼環 61 與保持環 62 被適當正確地定位。另，此一定位作業，係就渦輪機 53 之 2 段靜翼～4 段靜翼的各翼環 61 進行。

[0056]

(環狀組裝體安裝步驟)

最後，將環狀組裝體 60 組裝於渦輪機 53 之渦輪機外殼 55 (外殼) 內。

[0057] 根據上述實施形態，藉由導軌 24 之押壓嵌合溝 2 之對向面 5，被嵌合部件 13 之基準抵接面 19 將充分抵接於基準面 4。藉此，相對基準面 4 之基部 6 的位置安定，因此可提高測定子 29 相對基部 6 之變位測定時的精度。亦即，相對構成環狀組裝體 60 之翼環 61，保持環 62 之徑向相對位置測定時之精度可予提高。藉此，可確保相對翼環 61 之保持環 62 的組裝精度。

[0058] 又，可在基部 6 相對於基準面 4 之位置獲得保持之狀態下令測定裝置 1 於周向移動，因之，測定子 29 相對基部 6 之變位的變化可高精度地予以計測。

又，由於係經由嵌合溝 2 將測定裝置 1 固定，故即使

翼環 61 之鉛直方向上方有突起物 68 之情況下，也仍可將測定裝置 1 固定於翼環 61。

又，藉由將用以固定遮熱環 67 之嵌合溝 2 利用於測定裝置 1 之固定，故而可在無須加工新設用以固定測定裝置 1 之基部 6 的溝之情形下，將測定裝置 1 固定於翼環 61。

[0059] 又，藉由在軸部 7 設置軸支持部 30，即使在軸部 7 之剛性不足之情況下，仍可使針盤量規 28 之測定子 29 之位置安定化。

又，藉由將被嵌合部件 13 沿著嵌合溝 2 滑動，可容易地將基部 6 與翼環 61 固定。

[0060] 另，本發明之技術範圍並不受上述各實施形態之限制，在不脫離本發明之旨趣之範圍內，包含對上述實施形態施加種種變更所得之物。亦即，上述實施形態所舉之構成等僅為一例，自可作適宜之變更。

例如，本實施形態中，係以渦輪機 53 之具有翼環 61 與保持環 62 之環狀組裝體 60 作為測定對象，然不限於此，也可將在環狀部件上於周向組裝複數個排列之被組裝部件而成者，作為測定對象。

又，以上雖表示連接基部 6 與翼環 61 之被嵌合部件 13 設置有 2 個之構成，但不問其數目究竟為何均可。

[產業上之可利用性]

[0061] 根據此一環狀組裝體的測定裝置，藉由第二

抵接部押壓對向面，第一抵接部將會以特定之押壓力抵接於基準面。藉此，基部相對基準面之位置安定，因此相對基部之第三抵接部的變位測定時之精度可為之提高。即，可提高環狀組裝體中相對環狀部件之被組裝部件的徑向相對位置測定時之精度。

【符號說明】

[0062]

- 1：測定裝置
- 2：嵌合溝
- 3：突條
- 4：基準面
- 5：對向面
- 6：基部
- 7：軸部（連結部）
- 8：探測器部
- 12：基部板體
- 13：被嵌合部件
- 14：上面
- 15：下面
- 16：連接面
- 18：背面
- 19：基準抵接面（第一抵接部）
- 20：鎖固部件

- 21：固定孔
- 22：引導部
- 24：導輓
- 25：球（第二抵接部）
- 26：接頭
- 27：探測器支撐具
- 28：針盤量規（測定部）
- 29：測定子（第三抵接部）
- 30：軸支持部（支持部件）
- 31：支持具
- 32：球輪
- 50：氣渦輪機
- 51：壓縮機
- 52：燃燒器
- 53：渦輪機
- 54：渦輪機轉子
- 55：渦輪機外殼（外殼）
- 60：環狀組裝體
- 61：翼環（環狀部件）
- 62：保持環（被組裝部件）
- 62a：內周面（被測定部）
- 65：汽封環
- 67：遮熱環
- 68：突起物

申請專利範圍

1. 一種環狀組裝體的測定裝置，其係供測定在環狀部件上於周向組裝有複數個排列之被組裝部件的環狀組裝體中，上述被組裝部件相對上述環狀部件的徑向相對位置，其具備：

抵接於在上述環狀部件之周向連續之基準面，且沿上述基準面在周向可移動之第一抵接部；

可將上述環狀部件之朝向與上述基準面徑向相反側的對向面予以押壓，且可於徑方向調整位置之第二抵接部；

支持上述第一抵接部及上述第二抵接部之基部；

抵接於上述被組裝部件之被測定部之第三抵接部；

連結上述第三抵接部與上述基部之連結部；以及

測定相對上述基部之上述第三抵接部的變位之測定部。

2. 如申請專利範圍第 1 項之環狀組裝體的測定裝置，其中上述基準面與上述對向面係對向地配置，

上述第一抵接部係設在於周方向分開配置的一對塊狀構件，

上述第二抵接部係配置在上述一對塊狀構件的周方向中央，形成為在上述對向面上於周向可轉動之球體。

3. 如申請專利範圍第 1 項之環狀組裝體的測定裝置，其中上述基準面及上述對向面，係設於構成上述環狀部件徑向內側所形成之溝的彼此對向之徑向兩側的面，上述基部具備：具有上述第一抵接部且插入上述溝內之塊狀

被嵌合部件、以及具有上述第二抵接部之導軌。

4. 如申請專利範圍第 3 項之環狀組裝體的測定裝置，其中上述環狀部件為渦輪機之翼環；

上述溝為上述渦輪機之遮熱環固定用之溝。

5. 如申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之環狀組裝體的測定裝置，其中上述基部係配置於上述環狀部件之中心軸方向的第一側；

而且其具有：自上述連結部在中心軸方向之與上述第一側相反的第二側延伸，且藉由其前端抵接於朝向上述被組裝部件之中心軸方向的第一側之面，而支持上述連結部之支持部件。

6. 一種環狀組裝體的測定方法，其係供測定在環狀部件上於周向組裝有複數個排列之被組裝部件的環狀組裝體中，上述被組裝部件相對上述環狀部件的徑向相對位置，此方法具備：

對於在上述環狀部件之周向連續之基準面令測定裝置之基部的第一抵接部抵接，且令測定裝置之基部之第二抵接部押壓於上述環狀部件之朝向與上述基準面徑向相反側的對向面之基部配置步驟；

令與上述基部連結之第三抵接部抵接於上述被組裝部件的被測定部之被測定部抵接步驟；以及

在上述第一抵接部抵接於上述基準面之狀態下，沿上述基準面令上述基部在周向移動，並一面測定相對上述基部之上述第三抵接部的徑向變位之變位測定步驟，

上述基部配置步驟係將上述環狀部件中所形成之溝的彼此對向之徑向兩側的面設為上述基準面及上述對向面，將具有上述第一抵接部之上述基部之被嵌合部件插入上述溝內；

上述變位測定步驟係令上述被嵌合部件在上述溝之內部移動。

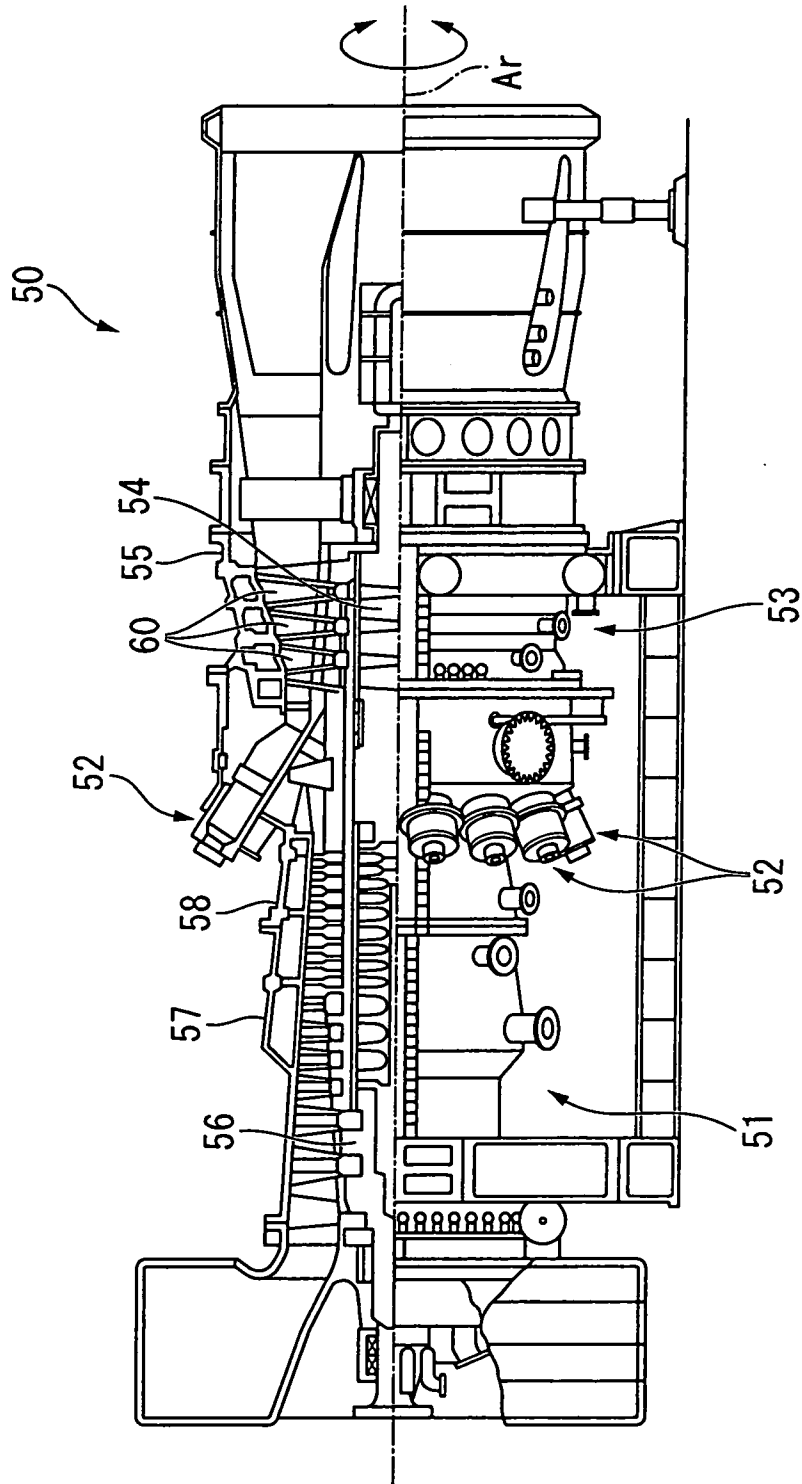
7. 一種旋轉機械的製造方法，具備：

在環狀部件上於周向組裝複數個排列狀之被組裝部件之環狀組裝體組裝步驟；

藉由如申請專利範圍第 6 項之環狀組裝體的測定方法，測定相對上述環狀部件之上述被組裝部件的徑向相對位置之測定步驟；以及

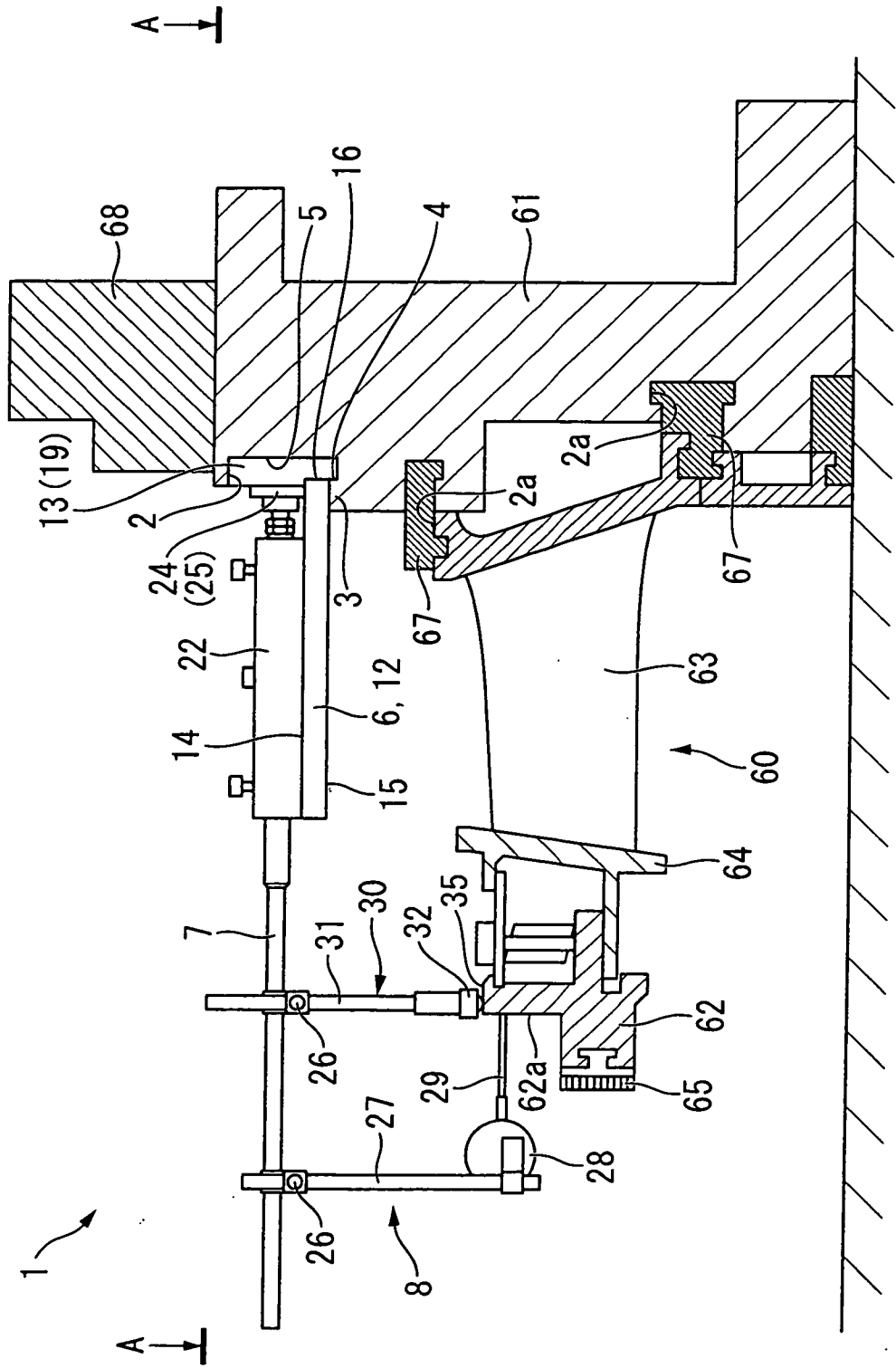
基於上述測定步驟之測定結果，將對於上述環狀部件之上述被組裝部件的組裝精度獲得確保之上述環狀組裝體，組裝於外殼內之環狀組裝體安裝步驟。

圖式

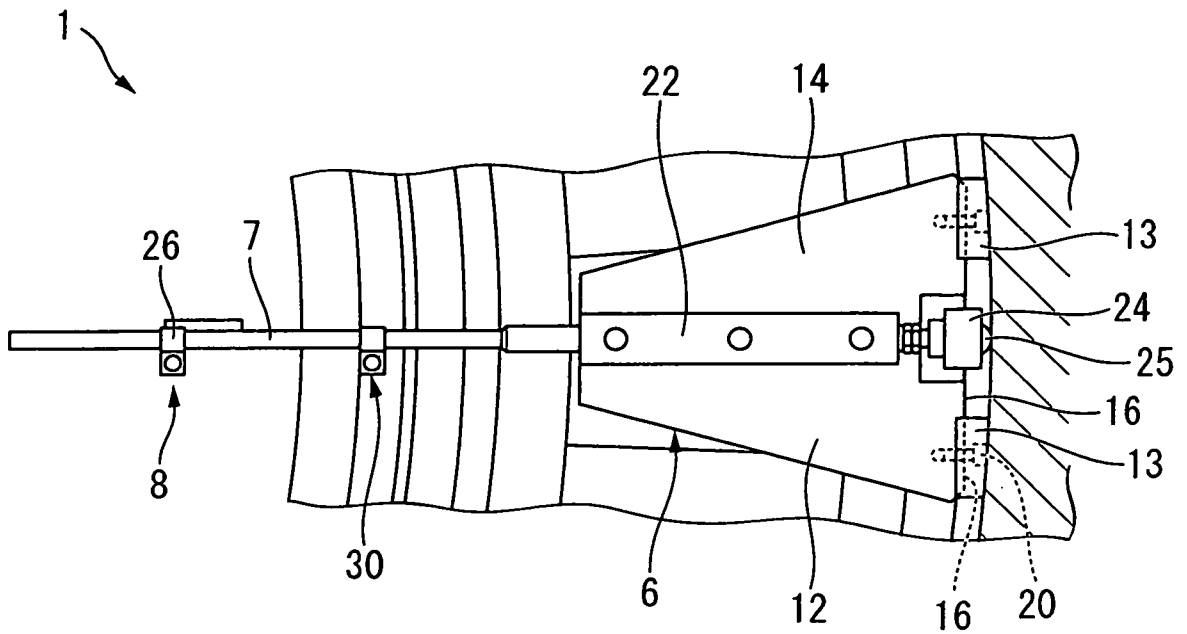


第1圖

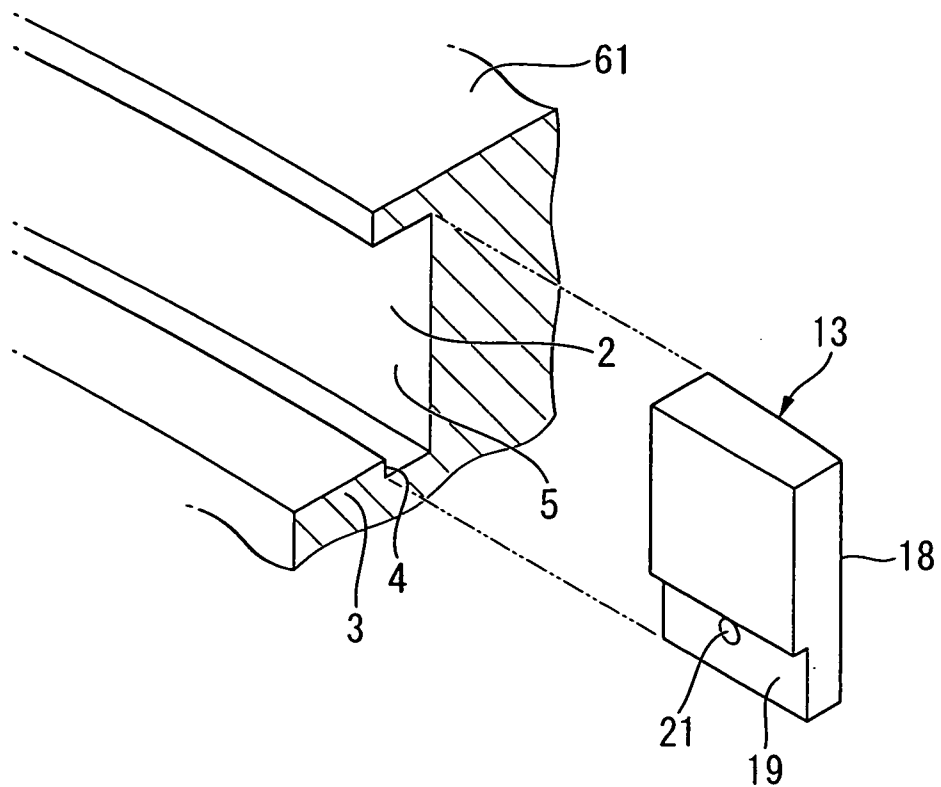
第2圖



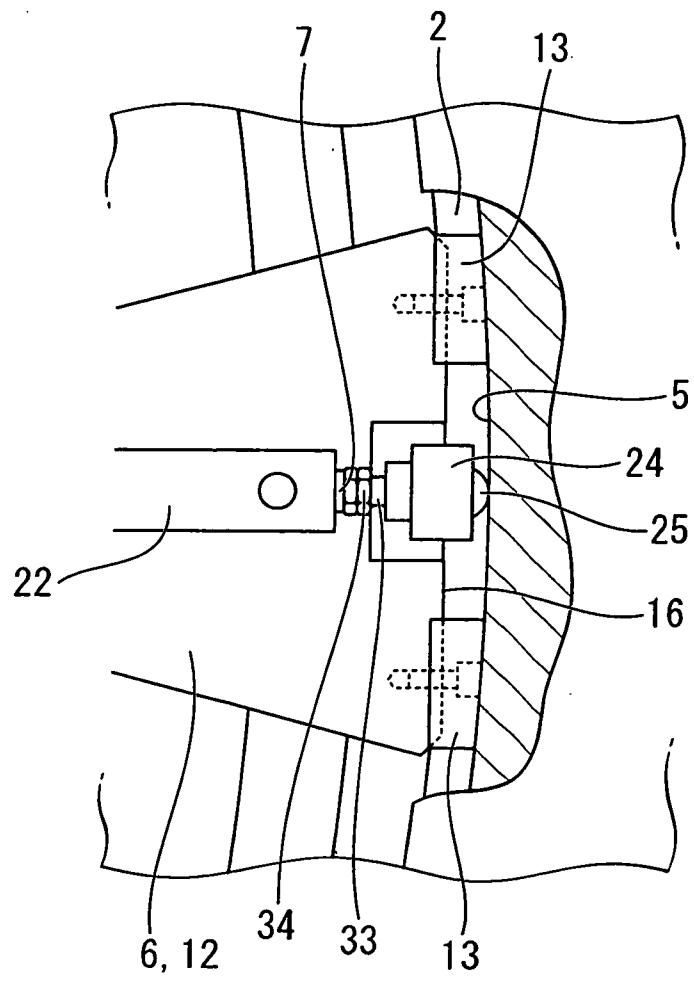
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



第6圖

