



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102713377 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 03

(21) 申请号 201180006165. 4

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

(22) 申请日 2011. 03. 16

代理人 刘佳

(30) 优先权数据

2010-072663 2010. 03. 26 JP

(51) Int. Cl.

F16J 15/34(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 07. 16

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2011/056194 2011. 03. 16

(87) PCT申请的公布数据

W02011/118470 JA 2011. 09. 29

(71) 申请人 伊格尔工业股份有限公司

地址 日本东京

(72) 发明人 末藤嘉博

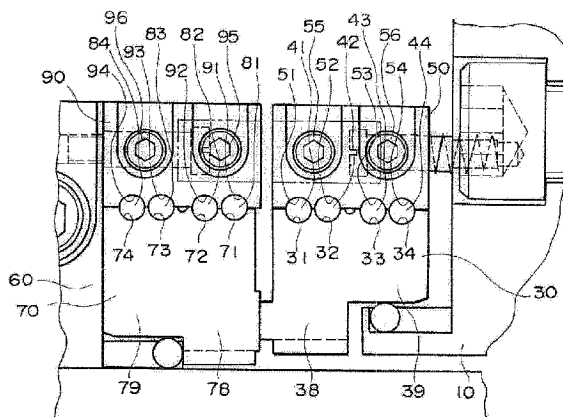
权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 6 页

(54) 发明名称

机械密封装置

(57) 摘要

本发明的目的在于,在外侧型的分割型机械密封中,即便是在径向上存在壁厚不同的部分的密封环,也能平坦且牢固地将密封面接合,从而发挥出合适的密封能力。在本发明机械密封装置中,在密封环(30、70)的外周面上,对应于厚壁区域(38、78)及薄壁区域(39、79)形成周向槽(31~34、71~74),在保持架(50、90)的内周面上,与周向槽(31~34、71~74)对应地形成周向槽(51~54、91~94)。在密封环(30、70)的周向槽(31~34、71~74)与保持架(50、90)的周向槽(51~54、91~94)之间夹着O形环(41~44、81~84),并利用与厚壁区域(38、78)及薄壁区域(39、79)对应的螺栓(55、95及56、96)将各保持架的分割部结合,以将保持架(50、90)形成为环状,藉此,分别将分割后的密封环(30、70)的各分割部牢固地接合,以将各密封环(30、70)形成为环状。



1. 一种机械密封装置,其是外侧型、分割型的机械密封装置,并具有固定密封环和旋转密封环,其特征在于,

所述固定密封环和所述旋转密封环中的至少一方是具有径向壁厚在轴向上发生变化的截面形状的密封环,

所述机械密封装置具有:

○形环,对于所述径向壁厚发生变化的密封环的、径向壁厚不同的轴向上的各区域,在该各区域的外周面上配置一个以上的○形环;以及

保持架,该保持架配置在设有所述○形环的所述密封环的外周,并经由所述○形环朝径向内侧对所述密封环进行按压。

2. 如权利要求1所述的机械密封装置,其特征在于,所述保持架是沿周向被分割为多个分割部的分割型的保持架,对于所述径向壁厚发生变化的密封环的、径向壁厚不同的轴向上的各区域,在该各区域的外周侧配置一个以上的结合元件,该结合元件将所述分割部依次结合以形成所述保持架。

3. 如权利要求1所述的机械密封装置,其特征在于,所述保持架是沿周向被分割为多个分割部的分割型的保持架,在利用结合元件将所述分割部依次结合以形成所述保持架的状态下,在所述各分割部的端面之间形成有能通过所述结合元件进行调节的间隙。

4. 如权利要求1所述的机械密封装置,其特征在于,在所述径向壁厚发生变化的密封环的、径向壁厚不同的轴向上的各区域的外周面上形成有一个以上的截面呈圆弧状的周向槽,配置在所述各区域中的一个以上的○形环配置成与所述周向槽嵌合。

5. 如权利要求1所述的机械密封装置,其特征在于,对于所述径向壁厚发生变化的密封环的、径向壁厚不同的轴向上的各区域,在所述保持架的内周面的、与所述区域的外周相当的区域中形成有一个以上的截面呈圆弧状的周向槽,配置在所述各区域中的一个以上的○形环配置成与所述周向槽嵌合。

机械密封装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种机械密封装置,尤其涉及外侧型、分割型的机械密封装置。

背景技术

[0002] 以往,在流体输送设备(输送装置)所使用的机械密封中,在输送设备是大型设备的情况下,更换作业耗时耗费。因此,为了能不拆开输送设备来更换机械密封,提出将机械密封形成可分割的结构,并且已经投入使用(例如参照 PCT 国际公开 W02007/136453 号公报(专利文献 1)的图 1)。

[0003] 在分割型的机械密封中,一般来说,若被密封流体的压力施加在无法用螺栓等固定的密封环的内径侧,则该力会作用在分开密封环的分割面的方向上,而使被密封流体容易从分割面泄漏。因此,现有的分割型的机械密封很多情况下构成为压力作用在密封环的外径侧的内侧型机械密封。

[0004] 然而,在内侧型机械密封中,由于被密封流体位于密封环的外侧,因此,需要密封盖,因而存在密封装置整体的结构变得复杂这样的问题。因此,希望以外侧型的机械密封来实现分割型的机械密封。为此,需要以无法打开分割面的方式将分割的密封环连接并固定,并提出了用于实现该结构的各种方法。

[0005] 例如,提出一种利用分割的金属制的夹紧环对分割密封环进行固定的方法(例如参照日本特许申请公开 2003 - 166651 号公报(专利文献 2))。但是,在这种方法中,因金属制的夹紧环与密封环的热膨胀系数不同(通常金属的夹紧环比密封环的热膨胀系数大),可能使夹紧环或密封环抑或是它们两者发生变形或松开。倘如夹紧环、密封环发生变形或松开,则密封环的分割面很有可能会打开。

[0006] 此外,还提出一种通过在密封环的倾斜的(朝规定方向具有角度的)外侧面上配置弹性构件,使分割面紧密接触而对密封环进行固定的方法(例如参照日本特许申请公开 2007 - 298123 号公报(专利文献 3))。但是,在这种方法中,在密封环因压力或受热而出现变形的情况下,有时分割面的弹性构件的弹性力作用不到的部分会打开。特别是在密封环不是单纯的矩形截面的环状的情况下,有时会因薄壁部与厚壁部的壁厚差而出现变形,但是,根据该方法无法应对这种变形。

[0007] 此外,还提出一种在密封环的侧面放入弹性构件的方法(例如参照日本特许申请公开 2006 - 291988 号公报(专利文献 4))。但是,由于上述方法是利用在密封环外周的轴向上的一部分设置的弹性体的压紧力对密封环的分割面进行按压的方法,因此,只能应对密封环的形状是单纯的圆筒形状的情况。此外,由于仅在外周面具有弹性作用元件,因此,无法应对分割面在轴向上的偏移。

[0008] 另外,在日本特许申请公开 2006 - 291988 号公报所公开的上述方法中,位于弹性构件外周侧的保持架并非是分割部件,因此,仅利用弹性体的初始过盈量来将弹性构件插入设置在所固定的密封环与保持架间的间隙中。

[0009] 此外,还提出一种利用弹性构件覆盖整个密封环外侧面及密封环的背面(密封面

的相反一侧)并用分割的固定环将其周围固定的方法(例如参照日本特许申请公开 H07-071617 号公报(专利文献 5)),利用这种方法,可以应对密封环在径向上的变形及轴向上的偏移。但是,这种具有覆盖密封环整个周面这样形状的弹性构件会因密封环直径差异等原因,基本上需要给每个密封环分别准备弹性构件,因而制造成本变高,作为专用部件来说,价格也变高。此外,在部件的管理上也很麻烦。此外,更具体地,为了制造这种专用的弹性构件,需要制造专用的模具,因而,在模具的管理上也要花费工夫。

[0010] 现有技术文献

[0011] 专利文献

[0012] 专利文献 1 :PCT 国际公开 W02007/136453 号公报

[0013] 专利文献 2 :日本特许申请公开 2003-166651 号公报

[0014] 专利文献 3 :日本特许申请公开 2007-298123 号公报

[0015] 专利文献 4 :日本特许申请公开 2006-291988 号公报

[0016] 专利文献 4 :日本特许申请公开 H07-071617 号公报

发明内容

[0017] 发明所要解决的技术问题

[0018] 本发明鉴于上述技术问题而作,其目的在于提供一种机械密封装置,该机械密封装置是外侧型、分割型的机械密封装置,即便在具有径向厚度不同的部分这样复杂形状的密封环中,也能始终高精度地将密封面的连接部维持成平坦,因而,不仅能发挥出合适的密封能力,而且结构简单且廉价。

[0019] 解决技术问题所采用的技术方案

[0020] 为解决上述技术问题,本发明的机械密封装置是外侧型、分割型的机械密封装置,具有固定密封环和旋转密封环,其特征是,上述固定密封环和上述旋转密封环中的至少一方是具有径向壁厚在轴向上发生变化的截面形状的密封环,上述机械密封装置具有:○形环,对于上述径向壁厚发生变化的密封环的、径向壁厚不同的轴向上的各区域,在该各区域的外周面上配置一个以上的○形环;以及保持架,该保持架配置在设有上述○形环的上述密封环的外周,并经由上述○形环朝径向内侧对上述密封环进行按压。

[0021] 根据如上所述构成的本发明的机械密封装置,与密封环的径向厚度不同的部分相对应地配置○形环,并从外侧对密封环进行按压,因此,即便密封环因径向厚度不同而变形复杂,配置在各部分(区域)上的○形环也能对该部分(区域)施加适当的压紧力,从而能适当抑制或是防止变形。其结果是,能始终高精度地将密封面的连接部维持成平坦,并能将分割型的机械密封适当地维持成环状,从而能发挥出合适的密封能力。此外,能提供一种结构简单且廉价的机械密封装置。

[0022] 理想的是,在本发明的机械密封装置中,其特征是,上述保持架是沿周向被分割为多个分割部的分割型的保持架,对于上述径向壁厚发生变化的密封环的、径向壁厚不同的轴向上的各区域,在该各区域的外周侧配置一个以上的结合元件,该结合元件将上述分割部依次结合以形成上述保持架。

[0023] 根据如上所述构成的本发明的机械密封装置,在将分割型的保持架的分割面结合的情况下,分别利用不同的旋紧螺栓对密封环的径向厚度不同的部分进行旋紧,因此,能在

各部分(区域)上对因密封环的径向厚度不同而产生的变形施加更加合适的压紧力,从而能将密封环适当地维持为环状形态。其结果是,能始终高精度地将密封面的连接部维持成平坦,并能将分割型的机械密封适当地维持成环状,从而能发挥出合适的密封能力。

[0024] 此外,理想的是,在本发明的机械密封装置中,其特征是,上述保持架是沿周向被分割为多个分割部的分割型的保持架,在利用旋紧螺栓等结合元件将上述分割部依次结合以形成上述保持架的状态下,在上述各分割部的端面之间形成能通过上述结合元件进行调节的间隙。

[0025] 根据如上所述构成的本发明的机械密封装置,在分割型的保持架的分割面上,各分割部的端面之间没有紧密接触,而是以形成些许间隙的方式结合,因此,能利用旋紧螺栓等结合元件的旋紧力等,对施加到配置在内周侧的密封环外周上的按压力、压紧力进行调节。其结果是,能始终高精度地将密封面的连接部维持成平坦,并能将分割型的机械密封适当地维持成环状,从而能发挥出合适的密封能力。

[0026] 此外,理想的是,在本发明的机械密封装置中,在上述径向壁厚发生变化的密封环的、径向壁厚不同的轴向上的各区域的外周面上形成一个以上的截面呈圆弧状的周向槽,配置在上述各区域中的一个以上的○形环配置成与上述周向槽嵌合。

[0027] 根据如上所述构成的本发明的机械密封装置,能增加密封环的外周面与○形环的接触面积,并能将作用在○形环上的压缩力最大限度地反映为压紧力,此外,还能在轴向上将○形环与密封环一体化。其结果是,不仅能用单纯的结构来对密封环的轴向位置进行适当控制,而且还能牢牢地维持分割面接合的状态,即便被密封流体是高压流体等,也能发挥出合适的密封能力。

[0028] 此外,理想的是,在本发明的机械密封装置中,对于上述径向壁厚发生变化的密封环的、径向壁厚不同的轴向上的各区域,在上述保持架的内周面的、与上述区域的外周相当的区域中形成一个以上的截面呈圆弧状的周向槽,配置在上述各区域中的一个以上的○形环配置成与上述周向槽嵌合。

[0029] 根据如上所述构成的本发明的机械密封装置,由于利用○形环将密封环与保持架更可靠地一体化,因此,能将来自保持架的按压力最大限度地反映为压紧力,此外,还能在轴向和周向上将保持架与密封环一体化。其结果是,不仅能对密封环的轴向位置及周向位置进行更适当地控制,而且还能牢牢地维持分割面接合的状态,即便被密封流体是高压流体等,也能发挥出合适的密封能力。

附图说明

[0030] 图 1 是表示本发明一实施方式的机械密封装置的结构图。

[0031] 图 2 是表示图 1 所示的机械密封装置的固定环(密封环)及旋转环(配合环)周围的放大图。

[0032] 图 3 是图 1 的 X 位置处的轴向剖视图。

[0033] 图 4 是图 1 所示的机械密封装置的套环的主视图。

[0034] 图 5 是表示作为本发明另一实施方式的、凸缘被分割的机械密封装置的结构图。

[0035] 图 6 是图 5 的 X 位置处的轴向剖视图。

具体实施方式

[0036] 参照图 1～图 4 对本发明一实施方式的机械密封装置进行说明。

[0037] 图 1 是表示本实施方式的机械密封装置 1 的结构的轴向剖视图,图 2 是机械密封装置 1 的固定环(密封环)30 及旋转环(配合环)70 附近的放大图,图 3 是图 1 的 X 位置处的轴向剖视图,图 4 是图 1 所示的机械密封装置的套环 60 的主视图。

[0038] 本实施方式的机械密封装置 1 是分割型且外侧型的机械密封装置。

[0039] 如图 1 所示,机械密封装置 1 具有凸缘 10、固定环(密封环)30、O 形环 41～44、固定环固定用保持架 50、套环 60、旋转环(配合环)70、O 形环 81～84 及旋转环固定用保持架 90 来作为主要的结构部。

[0040] 机械密封装置 1 安装在外壳 6 的形成有可供转轴 2 贯穿的开口 6a 的部分上,以对外壳 6 的开口 6a 的内周面 6b 与转轴 2 的外周面 2a 之间进行密封。

[0041] 另外,在图 1 中,位于图面左侧的机械密封装置 1 的外部空间为设备外侧(大气侧)空间 A,位于图面右侧的外壳 6 的开口 6a 内侧的空间为设备内侧空间 B。

[0042] 凸缘 10 是作为用于将机械密封装置 1 安装在外壳 6 上的基台的构件,其是在中央形成有可供转轴 2 贯穿的圆形开口 11 的圆环状构件。

[0043] 在凸缘 10 的设备内侧(外壳 6 侧)的面上形成有台阶部 13,以台阶部 13 为基准,外周侧形成为凸出,内周侧形成为凹入。在将凸缘 10 安装到外壳 6 上时,沿着台阶部 13,将在外壳 6 的开口 6a 的外侧(设备外侧)端部形成环状的凸状缘部 6c 嵌合到凸缘 10 内周侧的凹部。藉此,可限定凸缘 10 相对于外壳 6 的开口 6a 的位置。在此状态下,凸缘 10 的开口 11 的内周面 12 与外壳 6 的开口 6a 的内周面 6b 同轴配置成内部可供转轴 2 贯穿。凸缘 10 的开口 11 的内周面 12 配置在比外壳 6 的开口 6a 的内周面 6b 更接近转轴 2 的外周面 2a 的位置上,并形成与转轴 2 的外周面 2a 隔着微小的间隙相对。

[0044] 在凸缘 10 的设备外侧的面上,凸缘 10 的开口 11 的缘部沿轴向延伸而形成筒状部 14。筒状部 14 的内周面形成为直径与上述凸缘 10 的内周面 12 相同并与内周面 12 连续。此后,将包括作为筒状部 14 的内周部的范围在内的这些范围称为凸缘 10 的内周面 12。

[0045] 在筒状部 14 的前端部(设备外侧端部)形成有朝向径向外侧呈环状突出的缘部 15,因为上述缘部 15,而在筒状部 14 的外周面形成槽形的环状槽 16。即,筒状部 14 的外周面形成为被缘部 15 的设备内侧的面及凸缘 10 的设备外侧的面夹着的槽形的环状槽 16。在上述环状槽 16 中配置有 O 形环 21 及用于将 O 形环 21 保持在环状槽 16 的设备外侧端部的树脂制的适配器 22。接着,如后所述,上述环状槽 16 与固定环 30 的薄壁区域(第二区域)39 的内周面嵌合,固定环 30 可沿轴向自由移动地设置在凸缘 10 上。

[0046] 在凸缘 10 的与形成于外壳 6 的螺纹孔 6d 相对应的位置处形成有螺栓孔 17。在本实施方式中,沿凸缘 10 的周向均等地形成有四个螺栓孔 17,在外壳 6 的与螺栓孔 17 相对应的位置上分别形成有螺纹孔 6d。在螺栓孔 17 中插入带孔的六角螺栓 18,通过将其螺纹旋紧至外壳 6 的螺纹孔 6d,就可将凸缘 10 安装至外壳 6。

[0047] 此外,在外壳 6 的突出缘部 6c 的外周侧形成有用于配置 O 形环的槽 6e。在将凸缘 10 安装至外壳 6 时,在该槽 6e 中设置橡胶或树脂材制的 O 形环 19,并利用带孔的六角螺栓 18 将凸缘 10 设置在外壳 6 上。藉此,可对凸缘 10 与壳体 6 之间进行密封。

[0048] 此外,在凸缘 10 的设备外侧端面形成在底面设置有弹簧座的弹簧安装孔 23,将螺旋弹簧 24 的一端插入该弹簧安装孔 23,以使其落座在弹簧座上。此外,螺旋弹簧 24 的另一端与固定环固定用保持架 50 的设备内侧端面抵接,以将固定环固定用保持架 50 及如后所述可在轴向上与固定环固定用保持架 50 一体移动的固定环 30 朝旋转环(配合环)70 方向弹性按压。另外,在本实施方式的机械密封装置 1 中,如图 3 所示,弹簧安装孔 23 及螺旋弹簧 24 沿凸缘 10 的周向各设置在 24 个地方。

[0049] 此外,在凸缘 10 的设备外侧端面上形成有图 1 及图 3 所示的止转销安装孔 25,将安装于固定环固定用保持架 50 的止转销 26 的前端部插入至上述止转销安装孔 25 中并与之嵌合。藉此,固定环固定用保持架 50 及在周向上与固定环固定用保持架 50 一体化的固定环 30 以在周向上不会随着旋转环(配合环)70 的旋转而移动的方式固定在凸缘 10 上。另外,在本实施方式的机械密封装置 1 中,如图 3 所示,止转销安装孔 25 及止转销 26 沿着凸缘 10 的周向均等地各设置在 4 个地方。

[0050] 固定环(密封环)30 配置在凸缘 10 的设备外侧,形成于设备外侧端面的密封部 35 的密封面 36 与相对配置的旋转环(配合环)70 的密封部 75 的密封面 76 紧密接触并滑动,从而对密封面 36、76 的内周侧与外周侧、即设备外侧空间 A 与设备内侧空间 B 之间进行密封。

[0051] 如图 3 所示,固定环 30 是在内部具有可供转轴 2 贯穿的开口的环状构件,其是在周向上分为二的分割型的密封环。即,固定环 30 具有固定环第一分割部 30a 及固定环第二分割部 30b,通过在分割面 30c、30d 的位置上使各自的端面彼此接触并将固定环第一分割部 30a 与固定环第二分割部 30b 连接,从而形成完整圆环形状的固定环 30。

[0052] 另外,固定环 30 的分割面 30c、30d 形成在与后述的固定环固定用保持架 50 的分割面 50c、50d 错开 90 度的位置上。

[0053] 固定环 30 是截面呈大致 L 字形的环状构件。即,不是单纯的矩形等截面形状的密封环,而是径向厚度不同的部分沿轴向排列的结构密封环。更具体地,固定环 30 在内周面的轴向大致中央处具有台阶部 37,台阶部 37 的设备外侧形成中央的开口直径小、壁厚厚的厚壁区域(第一区域)38,台阶部 37 的设备内侧形成中央的开口直径大、壁薄的薄壁区域(第二区域)39。

[0054] 固定环 30 的厚壁区域(第一区域)38 的内周面以与凸缘 10 的内周面 12 隔着大致相同的间隔配置在靠近转轴 2 的外周面 2a 的位置上。

[0055] 如上所述,固定环 30 的薄壁区域(第二区域)39 的内周面夹着 O 形环 21 而与凸缘 10 的环状槽 16 嵌合。藉此,固定环 30 安装成可相对于凸缘 10 在轴向上自由移动。

[0056] 在固定环 30 的设备外侧端面上形成有固定侧密封部 35,该固定侧密封部 35 的内周侧的一部分在径向上具有规定宽度并沿周向形成为凸状,上述固定侧密封部 35 的端面形成固定侧密封面 36。密封面 36 与相对配置的旋转环 70 的密封面 76 紧密接触并滑动,以对它们的内周侧与外周侧进行密封。

[0057] 另外,固定环 30 由碳化硅或碳材料形成。

[0058] 在固定环 30 的外周面上形成有用于配置 O 形环的四个截面呈圆弧状的周向槽 31 ~ 34 (固定环第一周向槽 31 ~ 固定环第四周向槽 34)。在固定环第一周向槽 31 ~ 34 中,在固定环 30 的厚壁区域(第一区域)38 形成有固定环第一周向槽 31 及固定环第二周向

槽 32 这两个周向槽,在固定环 30 的薄壁区域(第二区域) 39 形成有固定环第三周向槽 33 及固定环第四周向槽 34 这两个周向槽。

[0059] 在各周向槽 31 ~ 34 中配置有橡胶或树脂制的○形环 41 ~ 44。即,在固定环第一周向槽 31 中配置有固定环第一○形环 41,在固定环第二周向槽 32 中配置有固定环第二○形环 42,在固定环第三周向槽 33 中配置有固定环第三○形环 43,在固定环第四周向槽 34 中配置有固定环第四○形环 44。

[0060] ○形环 41 ~ 44 均可使用一般尺寸的○形环。换言之,对固定环 30 外周的固定环第一周向槽 31 ~ 固定环第四周向槽 34 的尺寸、形状进行规定,以使一般尺寸的○形环可用作固定环第一○形环 41 ~ 固定环第四○形环 44。

[0061] 在配置有固定环第一○形环 41 ~ 固定环第四○形环 44 的固定环 30 的更靠外周处,配置有固定环固定用保持架 50。

[0062] 固定环固定用保持架 50 是内径与固定环 30 的外径大致相等的圆环状构件。

[0063] 如图 3 所示,固定环固定用保持架 50 是在周向上分为二的分割型的固定环固定用保持架。即,固定环固定用保持架 50 具有固定环保持架第一分割部 50a 及固定环保持架第二分割部 50b,通过在分割面 50c、50d 的部位处用旋紧螺栓 55、56 将固定环保持架第一分割部 50a 与固定环保持架第二分割部 50b 结合,就可形成圆环状的固定环固定用保持架 50。

[0064] 另外,固定环固定用保持架 50 的分割面 50c、50d 形成在与前述的固定环 30 的分割面 30c、30d 错开 90 度的位置上。

[0065] 在固定环固定用保持架 50 的内周的、与固定环 30 的固定环第一周向槽 31 ~ 固定环第四周向槽 34 相对应的位置处,形成有截面呈圆弧状的四个周向槽即固定环保持架第一周向槽 51 ~ 固定环保持架第四周向槽 54。固定环保持架第一周向槽 51 ~ 固定环保持架第四周向槽 54 对配置在固定环 30 的固定环第一周向槽 31 ~ 固定环第四周向槽 34 中的固定环第一○形环 41 ~ 固定环第四○形环 44 的外周侧的大约一半进行收容,并从外周部对固定环第一○形环 41 ~ 固定环第四○形环 44 进行按压。藉此,可从外周侧对固定环 30 施加牢固的按压力,以使固定环 30 的固定环第一分割部 30a 与固定环第二分割部 30b 的分割面牢牢地紧密接触。其结果是,可维持固定环第一分割部 30a 与固定环第二分割部 30b 一体化后的完整圆环形状的固定环 30。

[0066] 这样,通过利用形成为截面呈圆弧状的各周向槽 31 ~ 34、51 ~ 54 及配置于其中的○形环 41 ~ 44 来将固定环 30 与固定环固定用保持架 50 结合成一体,从而能增加○形环 41 ~ 44 与固定环 30 及固定环固定用保持架 50 之间的各接触面积,其结果是,能将施加在固定环固定用保持架 50 上的压缩力高效适当最大限度地作为压紧力传递并反映。

[0067] 此外,通过以这种形态将固定环 30 与固定环固定用保持架 50 结合成一体,就可将它们形成为在轴向上也能一体移动的结构,不需要设置其它机构,也能限定固定环 30 的轴向位置。

[0068] 此外,在固定环 30 的径向厚度不同的各部分,至少形成一个、最好是两个以上的固定环 30 及固定环固定用保持架 50 的周向槽。因此,在固定环 30 的径向厚度不同的各部分也至少配置一个、最好是两个以上的、夹在固定环 30 与固定环固定用保持架 50 之间的○形环。在本实施方式的机械密封装置 1 中,对应于固定环 30 中的径向厚度不同的部分即厚

壁区域(第一区域)38和薄壁区域(第二区域)39,分别形成两个固定环30的周向槽31、32、固定环固定用保持架50的周向槽51、52、以及固定环30的周向槽33、34、固定环固定用保持架50的周向槽53、54,并在固定环30中的径向厚度不同的部分即厚壁区域(第一区域)38和薄壁区域(第二区域)39的各周围分别配置两个O形环41、42以及O形环43、44。

[0069] 这样,由于对固定环30的径向厚度不同的部分,在固定环30及固定环固定用保持架50上形成周向槽,并使O形环夹在其间,因此,即便固定环30因径向厚度不同而变形复杂,配置在各部分(区域)的O形环也能对该部分(区域)施加合适的压紧力,从而能适当地抑制或是防止变形。

[0070] 此外,在固定环30的径向厚度不同的各部分(区域),至少在一个地方、最好是在两个地方以上使用将固定环保持架第一分割部50a与固定环保持架第二分割部50b结合的旋紧螺栓55、56。在本实施方式的机械密封装置1中,对于固定环30的径向厚度不同的部分即厚壁区域(第一区域)38和薄壁区域(第二区域)39,分别在一个部位使用第一旋紧螺栓55及第二旋紧螺栓56。另外,在此所叙述的部位的数量是使用旋紧螺栓的轴向位置的数量,而不是螺栓的数量。在各部位上,对应于固定环固定用保持架50的分割数量(在本实施方式中为2),使用可将该分割数量的分割部依次结合的数量的螺栓。

[0071] 这样,在与固定环30的径向厚度不同的部分相对应的地方,分别利用不同的旋紧螺栓55、56来将固定环固定用保持架50的各分割部50a、50b结合,就可在各部分(区域)上对因固定环30的径向厚度不同而产生的变形施加适当的压紧力,从而能将固定环30适当维持为环状形态。

[0072] 此外,在本实施方式的机械密封装置1的固定环固定用保持架50中,固定环保持架第一分割部50a与固定环保持架第二分割部50b的各端面在分割面50c、50d的部位上没有紧密接触,而是如图3所示以形成有些许间隙50e、50f的方式结合。换言之,对固定环保持架第一分割部50a及固定环保持架第二分割部50b的周向长度进行限定,以形成这种间隙50e、50f。通过预先形成上述结构,就可利用旋紧螺栓55、56的各螺栓旋紧力来对施加到固定环30外周的按压力、压紧力进行调节。

[0073] 在固定环固定用保持架50上,如上所述形成有供止转销26插入的止转销安装孔57。插入止转销安装孔57的止转销26的前端部被插入形成于凸缘10的设备外侧端面的止转销安装孔25,并与之嵌合。藉此,可在周向上将固定环固定用保持架50及与固定环固定用保持架50一体化的固定环30固定于凸缘10。

[0074] 此外,如上所述,在固定环固定用保持架50的设备内侧端面上抵接有设置在凸缘10的设备外侧端面上的螺旋弹簧24的另一端。藉此,可将固定环固定用保持架50及与固定环固定用保持架50一体的固定环30朝轴向设备外侧(旋转环70方向)弹性按压。

[0075] 在转轴2上能与转轴2一体旋转地设置有套环60。套环60是机械密封装置1的最靠设备外侧的部件。

[0076] 如图4所示,套环60是在周向上分为二的分割型的套环。即,套环60具有套环第一分割部60a及套环第二分割部60b,通过使分割面60c、60d相对并利用旋紧螺栓(套环旋紧螺栓)61、62来将套环第一分割部60a及套环第二分割部60b结合,从而可形成圆环状的套环60,并可将套环60与转轴2一体旋转地嵌接在转轴2的外周面2a上。

[0077] 在被旋紧螺栓61、62旋紧的状态下,在套环第一分割部60a与套环第二分割部60b

之间形成有些许间隙 60e、60f。通过这种结构来对旋紧螺栓 61、62 的旋紧力进行调节,从而能对嵌接在转轴 2 上的压力进行调节。

[0078] 在套环 60 的设备内侧端面上形成有图 1 及图 4 所示的止转销安装孔 63。通过将从后述旋转环(配合环)固定用保持架 90 安装进的止转销 64 的前端部插入该止转销安装孔 63,就可使旋转环固定用保持架 90 与套环 60 一体地、即与转轴 2 一体地旋转。藉此,与旋转环固定用保持架 90 一体化的旋转环(配合环)70 也可与转轴 2 一体旋转。另外,在本实施方式的机械密封装置 1 中,如图 4 所示,止转销安装孔 63 及止转销 64 沿着套环 60 及旋转环固定用保持架 90 的周向均等地各设置在 4 个地方。

[0079] 此外,在转轴 2 的靠套环 60 的设备内侧的外周面 2a 上配置有用于对旋转环(配合环)70 与转轴 2 的外周面 2a 之间进行密封的○形环 66 和限定○形环 66 的位置的树脂制的适配器 65。

[0080] 旋转环(配合环)70 配置在套环 60 的设备内侧,形成于设备内侧端面的密封部 75 的密封面 76 与相对配置的固定环(密封环)30 的密封部 35 的密封面 36 紧密接触地滑动,从而对密封面 36、76 的内周侧与外周侧、即设备外侧空间 A 与设备内侧空间 B 之间进行密封。

[0081] 旋转环 70 是在内部具有可供转轴 2 贯穿的开口的环状构件,其是在周向上分为二的分割型的密封环。旋转环 70 具有与上述固定环 30 的固定环第一分割部 30a 及固定环第二分割部 30b 一样的第一分割部及第二分割部,通过使它们各自的端面彼此接触来将第一分割部及第二分割部连接,从而形成为完整圆环形状的旋转环。

[0082] 另外,旋转环 70 的分割面形成在与后述的旋转环(配合环)固定用保持架 90 的分割面错开 90 度的位置上。

[0083] 旋转环 70 与固定环 30 一样,也是截面呈大致 L 字形的环状构件。即,不是单纯的矩形等截面形状的密封环,而是径向厚度不同的部分沿轴向排列的结构密封环。具体来说,旋转环 70 在内周面的轴向大致中央处具有台阶部 77,台阶部 77 的设备内侧形成中央的开口直径小、壁厚厚的厚壁区域(第一区域)78,台阶部 77 的设备外侧形成中央的开口直径大、壁薄的薄壁区域(第二区域)79。

[0084] 旋转环 70 的厚壁区域(第一区域)78 的内周面配置在与转轴 2 的外周面 2a 非常接近的位置或是接触的位置上。

[0085] 旋转环 70 的薄壁区域(第二区域)79 的内周面形成为与转轴 2 的外周面 2a 之间夹着○形环 66,其中,上述○形环 66 隔着适配器 65 配置在套环 60 的设备内侧。

[0086] 在旋转环 70 的设备内侧端面上形成有固定侧密封部 75,该固定侧密封部 75 的内周侧的一部分在径向上具有规定宽度并沿周向形成为凸状,上述固定侧密封部 75 的端面形成固定侧密封面 76。密封面 76 与相对配置的固定环 30 的密封面 36 紧密接触地滑动,从而对其内周侧与外周侧进行密封。

[0087] 另外,旋转环 70 由碳化硅或碳材料形成。

[0088] 在旋转环 70 的外周面上形成有用于配置○形环的四个截面呈圆弧状的周向槽 71 ~ 74 (旋转环第一周向槽 71 ~ 旋转环第四周向槽 74)。在旋转环第一周向槽 71 ~ 74 中,在旋转环 70 的厚壁区域(第一区域)78 形成有旋转环第一周向槽 71 及旋转环第二周向槽 72 这两个周向槽,在旋转环 70 的薄壁区域(第二区域)79 形成有旋转环第三周向槽 73

及旋转环第四周向槽 74 这两个周向槽。

[0089] 在各周向槽 71 ~ 74 中配置有○形环 81 ~ 84。即,在旋转环第一周向槽 71 中配置有旋转环第一○形环 81,在旋转环第二周向槽 72 中配置有旋转环第二○形环 82,在旋转环第三周向槽 73 中配置有旋转环第三○形环 83,在旋转环第四周向槽 74 中配置有旋转环第四○形环 84。

[0090] ○形环 81 ~ 84 均可使用一般尺寸的○形环。换言之,对旋转环 70 外周的旋转环第一周向槽 71 ~ 旋转环第四周向槽 74 的尺寸、形状进行限定,以使一般尺寸的○形环可用作旋转环第一○形环 81 ~ 旋转环第四○形环 84。

[0091] 在配置有旋转环第一○形环 81 ~ 旋转环第四○形环 84 的旋转环 70 的更靠外周处,配置有旋转环固定用保持架 90。

[0092] 旋转环固定用保持架 90 是内径与旋转环 70 的外径大致相等的圆环状构件。

[0093] 旋转环固定用保持架 90 与上述固定环固定用保持架 50 一样,是在周向上一分为二的分割型的旋转环固定用保持架。即,旋转环固定用保持架 90 具有与固定环保持架第一分割部 50a 及固定环固定用保持架 50b (参照图 3)基本相同的旋转环保持架第一分割部及第二分割部,通过在分割面的部位处用第一旋紧螺栓 95 及第二旋紧螺栓 96 (参照图 1、图 2)将旋转环保持架第一分割部与第二分割部结合,就可形成圆环状的旋转环固定用保持架 90。

[0094] 另外,旋转环固定用保持架 90 的分割面形成在与上述旋转环 70 的分割面错开 90 度的位置上。

[0095] 在旋转环固定用保持架 90 的内周的、与旋转环 70 的旋转环第一周向槽 71 ~ 旋转环第四周向槽 74 相对应的位置处,形成有截面呈圆弧状的四个周向槽即旋转环保持架第一周向槽 91 ~ 旋转环保持架第四周向槽 94。旋转环保持架第一周向槽 91 ~ 旋转环保持架第四周向槽 94 对配置在旋转环 70 的旋转环第一周向槽 71 ~ 旋转环第四周向槽 74 中的旋转环第一○形环 81 ~ 旋转环第四○形环 84 的外周侧的大约一半进行收容,并从外周部对旋转环第一○形环 81 ~ 旋转环第四○形环 84 进行按压。藉此,从外周侧对旋转环 70 施加牢固的按压力,以使旋转环 70 的第一分割部与第二分割部的分割面牢牢地紧密接触,从而能维持将第一分割部和第二分割部一体化后的完整圆环状的旋转环 70。

[0096] 这样,通过利用形成为截面呈圆弧状的各周向槽 71 ~ 74、91 ~ 94 及配置于其中的○形环 81 ~ 84 来将旋转环 70 与旋转环固定用保持架 90 结合成一体,从而能增加○形环 81 ~ 84 与旋转环 70 及旋转环固定用保持架 90 之间的各接触面积,其结果是,能将施加在旋转环固定用保持架 90 上的压缩力高效适当最大限度地作为压紧力传递并反映。

[0097] 此外,通过以这种形态将旋转环 70 与旋转环固定用保持架 90 结合成一体,就可将它们形成为在轴向上也能一体移动的结构,不需要设置其它机构,就能限定旋转环 70 的轴向位置。

[0098] 此外,在旋转环 70 的径向厚度不同的各部分,至少形成一个、最好是两个以上的旋转环 70 及旋转环固定用保持架 90 的周向槽。因此,在旋转环 70 的径向厚度不同的各部分也至少配置一个、最好是两个以上的夹在旋转环 70 与旋转环固定用保持架 90 之间的○形环。在本实施方式的机械密封装置 1 中,对应于旋转环 70 中的径向厚度不同的部分即厚壁区域(第一区域)78 和薄壁区域(第二区域)79,分别形成两个旋转环 70 的周向槽 71、72、

旋转环固定用保持架 50 的周向槽 91、92、以及旋转环 70 的周向槽 73、74、旋转环固定用保持架 50 的周向槽 93、94，并在旋转环 70 中的径向厚度不同的部分即厚壁区域(第一区域) 78 和薄壁区域(第二区域) 79 的各周围分别配置两个○形环 81、82 以及○形环 83、84。

[0099] 这样，由于对应旋转环 70 的径向厚度不同的部分，在旋转环 70 及旋转环固定用保持架 50 上形成周向槽，并将○形环夹在其间，因此，即便旋转环 70 因径向厚度不同而变形复杂，配置在各部分(区域)的○形环也能对该部分(区域)施加合适的压紧力，从而能适当地抑制或是防止变形。

[0100] 此外，在旋转环固定用保持架 90 中，在旋转环 70 的径向厚度不同的各部分(区域)，至少在一个地方、最好是在两个地方以上使用将第一分割部与第二分割部 50b 结合的旋紧螺栓 95、96。在本实施方式的机械密封装置 1 中，对于旋转环 70 的径向厚度不同的部分即厚壁区域(第一区域) 78 和薄壁区域(第二区域) 89，分别使用一个第一旋紧螺栓 95 及第二旋紧螺栓 96。

[0101] 这样，在与旋转环 70 的径向厚度不同的部分相对应的地方，分别利用不同的旋紧螺栓 95、96 来将旋转环固定用保持架 90 的各分割部结合，就可在各部分(区域)上对因旋转环 70 的径向厚度不同而产生的变形施加适当的压紧力，从而能将旋转环 70 适当维持为环状形态。

[0102] 此外，在本实施方式的机械密封装置 1 的旋转环固定用保持架 90 中，第一分割部与第二分割部的各端面没有紧密接触，而是如图 3 所示的固定环固定用保持架 50 的固定环保持架第一分割部 50a 与固定环保持架第一分割部 50b 之间的间隙 50e、50f 那样，以形成些许间隙的方式结合。换言之，对旋转环保持架的第一分割部和第二分割部的周向长度进行限定，以形成这样的间隙。通过预先形成上述结构，就可利用旋紧螺栓 95、96 的各螺栓旋紧力来对施加到旋转环 70 外周的按压力、压紧力进行调节。

[0103] 在旋转环固定用保持架 90 上，如上所述形成有供止转销 64 插入的止转销安装孔 97。插入止转销安装孔 97 的止转销 64 的前端部被插入形成于套环 60 的设备内侧端面的止转销安装孔 63，并与其嵌合。藉此，可在周向上将旋转环固定用保持架 90 及与旋转环固定用保持架 90 一体化的旋转环 70 固定于套环 60。

[0104] 另外，旋转环(配合环) 70 及旋转环固定用保持架 90 的设备外侧的端面抵接在套环 60 的设备内侧的端面上，从而对旋转环(配合环) 70 及旋转环固定用保持架 90 的轴向位置进行限定。

[0105] 在上述结构的本实施方式的机械密封装置(1)中，利用形成在密封环外周面的周向槽(31 ~ 34、71 ~ 74)、形成在保持架内周面的周向槽(51 ~ 54、91 ~ 94)以及配置在上述各周向槽之间的○形环(41 ~ 44 及 81 ~ 88)这样的结构，使密封环(固定环 30、旋转环 70)以在轴向及周向上一体移动的方式与配置在其外周部的保持架(固定环固定用保持架 50 及旋转环固定用保持架 90)结合，并从外周侧将密封环牢牢按压。

[0106] 因此，不仅能用这样单纯的结构来对轴向位置及周向位置进行适当控制，而且还能牢牢地维持分割面接合的状态，即便被密封流体是高压流体等，也能发挥出合适的密封能力。

[0107] 此外，由于如上所述密封环的各分割部在轴向上也施加有○形环的力，因此，能防止轴向上的偏移，并能始终高精度地将密封面的连接部维持成平坦。

[0108] 此外,在本实施方式的机械密封装置(1)中,由于能牢牢地维持分割后的密封环的分割面的接合,因此,能将分割型的机械密封用作为外侧型的机械密封。因此,能提供一种不需要密封盖等且结构比较简单、能实现小型化的分割型机械密封。

[0109] 此外,在本实施方式的机械密封装置(1)中,与密封环的径向厚度不同的部分相对地配置上述周向槽并配置○形环,以从外侧对密封环进行按压,因此,即便密封环因径向厚度不同而变形复杂,配置在各部分(区域)的○形环也能对该部分(区域)施加适当的压紧力,从而能适当抑制或是防止变形。密封环因所受的压力、滑动发热等的温度等而变形,由于该变形会对密封环的形状造成影响,因此,有时在径向壁厚不同的部分会产生不同的变形或复杂的变形,但本实施方式的机械密封装置(1)也能应对这种变形。

[0110] 此外,在本实施方式的机械密封装置(1)中,在将分割型的保持架的分割面进行结合的情况下,利用各旋紧螺栓对密封环的径向厚度不同的部分进行旋紧,因此,能在各部分(区域)上对因密封环的径向厚度不同而产生的变形施加适当的压紧力,从而能将密封环适当地维持为环状形态。

[0111] 此外,在本实施方式的机械密封装置(1)中,在分割型的保持架的分割面上,各个第一分割部与第二分割部的各端面没有紧密接触,而是以形成些许间隙的方式结合。因此,利用旋紧螺栓的各螺栓旋紧力,就可对施加到配置在内周侧的密封环的外周的按压力、夹紧力进行调节。

[0112] 此外,在本实施方式的机械密封装置(1)中,使用一般尺寸的○形环来作为配置在密封环与保持架之间的○形环。因此,能节省对○形环及用于制造○形环的模具等进行管理的时间。

[0113] 此外,由于上述○形环配置在设备外侧,并没有与被密封流体接触,因此,无论被密封流体的种类(腐蚀性化学液体或是浆液等)如何,均不需要使用特殊材料的○形环,能使用通常采用的○形环。因此,能实现可靠性的提高及成本的降低。

[0114] 上述实施方式是为使本发明易于理解而记载的,并不对本发明作任何限定。本实施方式中公开的各要素包括属于本发明的技术范围内的全部的设计变更和类似设计,另外,还能进行任何适当的各种改变。

[0115] 例如,在上述实施方式中,用于将机械密封装置 1 安装到外壳 6 上的凸缘 10 使用中央具有圆形开口的圆环状构件。不过,上述凸缘 10 也可以由在周向上一分为二的分割型的凸缘构成。参照图 5 及图 6,对上述结构的机械密封装置、即适用分割型的凸缘的机械密封装置 101 进行说明。

[0116] 图 5 是表示作为本发明另一实施方式的、适用分割型的凸缘的机械密封装置 101 的结构图,图 6 是图 5 的 X 位置处的轴向剖视图。

[0117] 图 5 所示的机械密封装置 101 的基本结构与上述机械密封装置 1 相同。即,机械密封装置 101 是分割型、外侧型的机械密封装置,其具有凸缘 110、固定环(密封环)30、○形环 41 ~ 44、固定环固定用保持架 50、套环 60、旋转环(配合环)70、○形环 81 ~ 84 及旋转环固定用保持架 90 来作为主要的结构部。在机械密封装置 101 中,除凸缘 110 之外的各部分的结构、功能、作用等与上述实施方式中使用相同符号说明的对应的各部分的结构、功能、作用等相同。

[0118] 在机械密封装置 101 中,如图 6 所示,凸缘 110 具有凸缘第一分割部 110a 及凸缘

第二分割部 110b。通过使分割面 110c、110d 接触并利用旋紧螺栓(凸缘旋紧螺栓)111、112 来将上述凸缘第一分割部 110a 及凸缘第二分割部 110b 结合,就可形成完整圆环形状的凸缘 110。形成完整圆环形状的凸缘 110 具有与上述环状的凸缘 10 完全相同的功能,并与上述环状的凸缘 10 同样地使用。

[0119] 如图 5 所示,在凸缘第一分割部 110a 及凸缘第二分割部 110b 的结合部位、即分割面 110c 与分割面 110d 的接合部位的内周侧设置有截面呈大致 L 字形的垫圈 115。利用上述垫圈 115,就可防止设备内侧空间 B 中的被密封流体从凸缘 110 的分割面(凸缘第一分割部 110a 与凸缘第二分割部 110b 的结合部位)泄漏。另外,由于凸缘 110 的分割面有两个,因此,也设置两个垫圈 115。

[0120] 在适用上述分割型的凸缘 110 的机械密封装置 110 中,即便在更换凸缘的时候,也不需要拆开设备,因此,能使维护更容易,并能高效地使用、运用设备。

[0121] 本发明的机械密封装置也可通过上述结构得以实现。

[0122] 工业上的可利用性

[0123] 除了在例如化学、石油、制铁、纸 / 纸浆、药品等行业之外,本发明还能适用作在其它一般行业中使用的任意的流体输送设备、其它任意装置等中使用的密封装置。

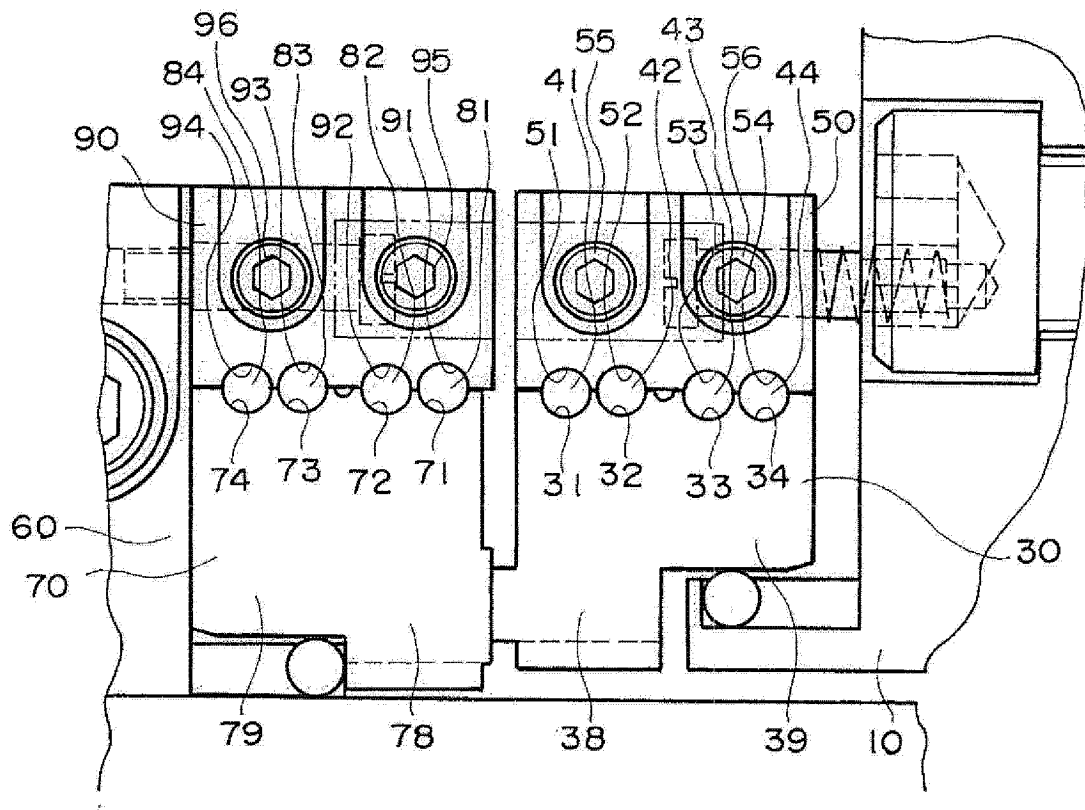


图 2

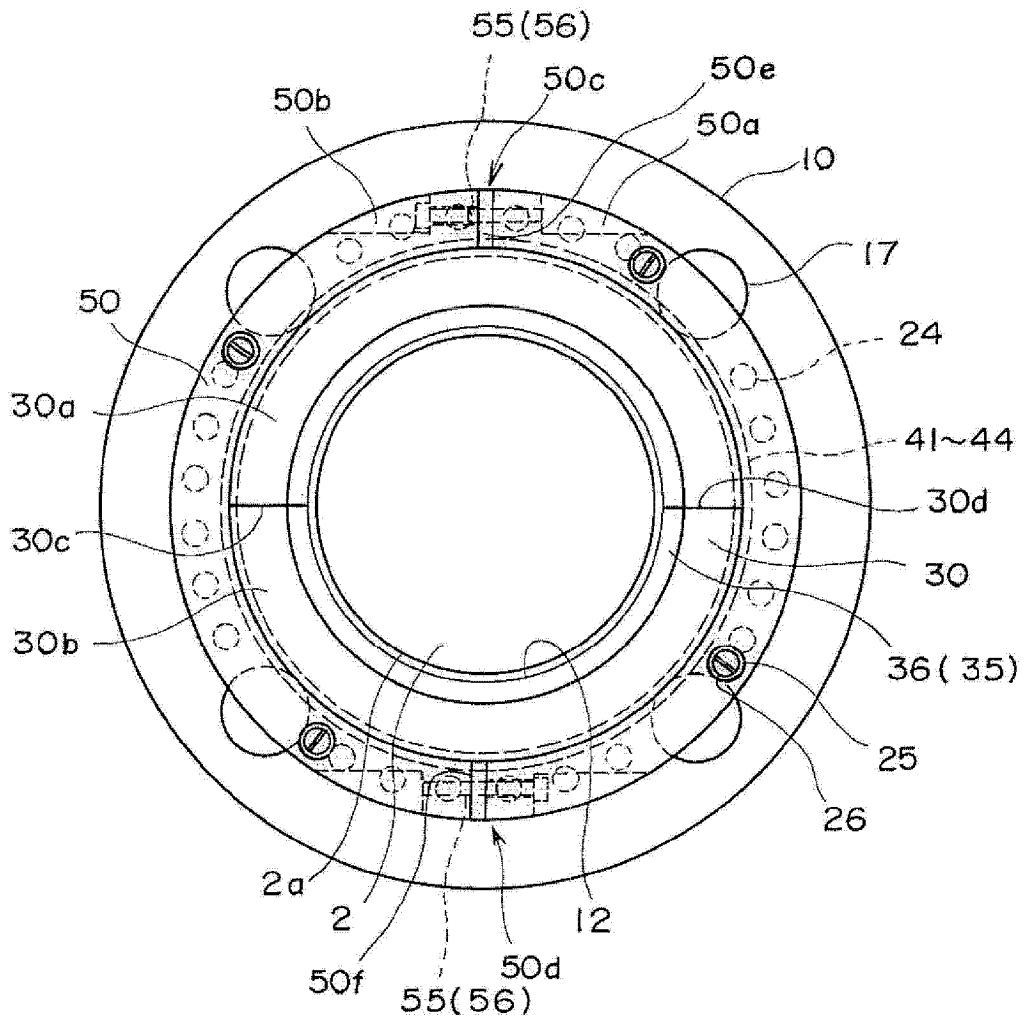


图 3

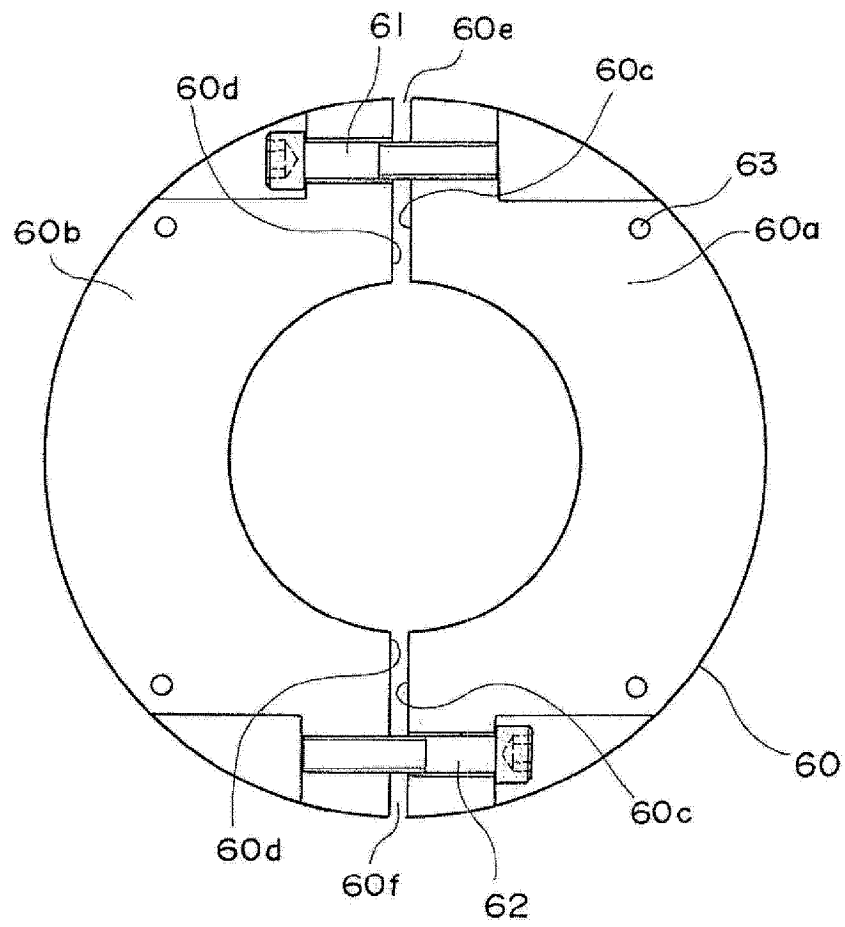


图 4

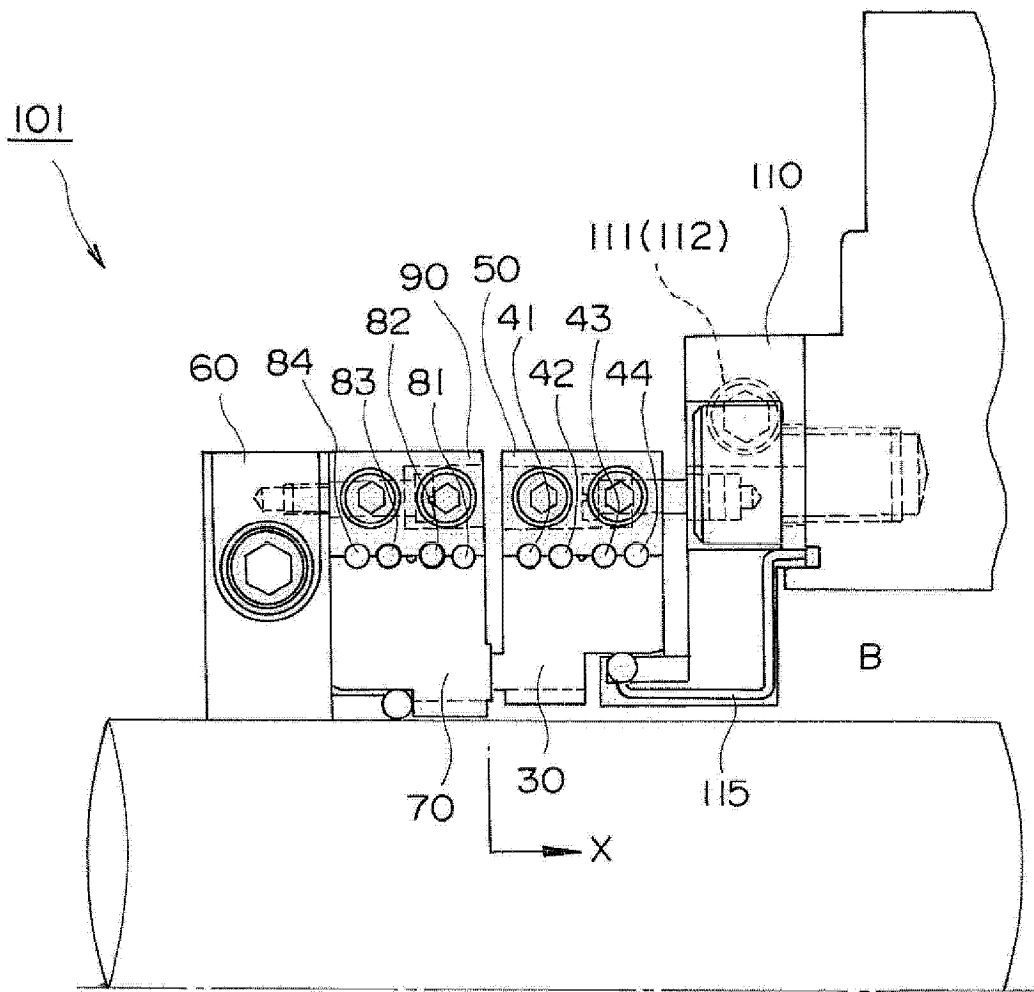


图 5

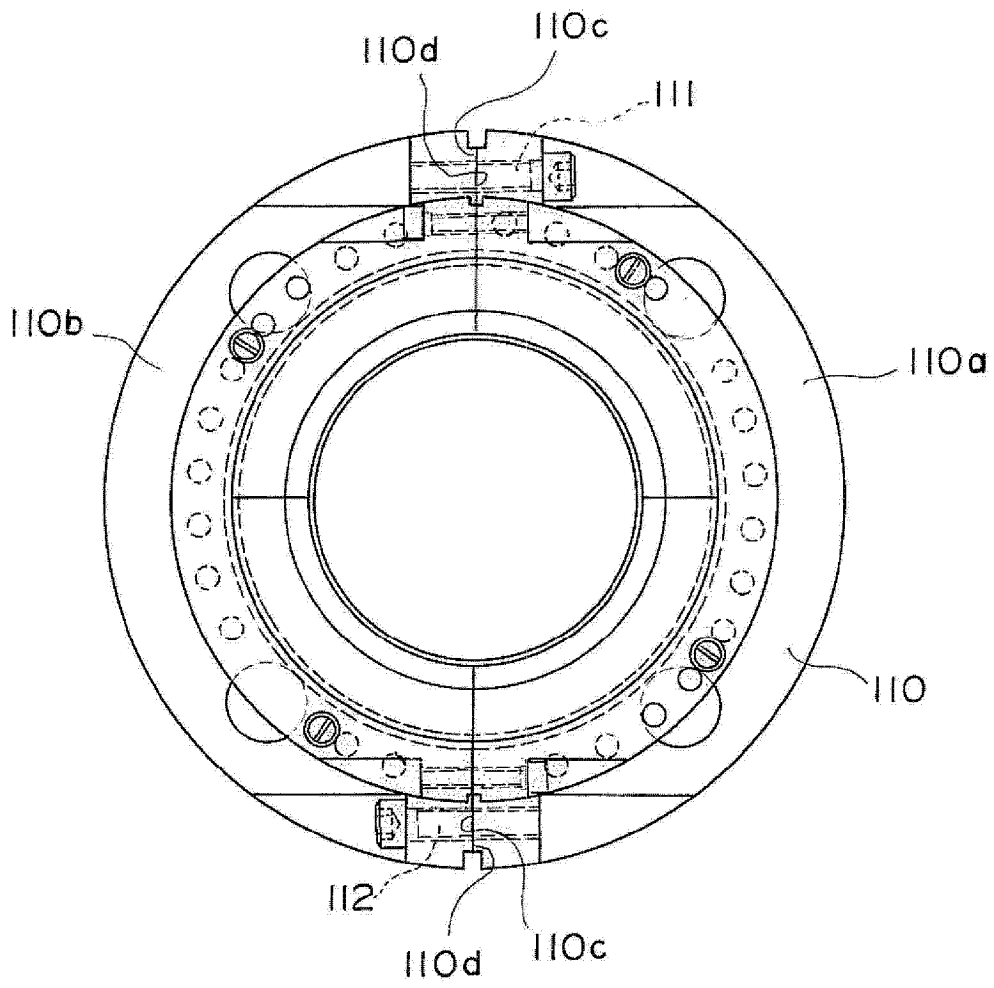


图 6