



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106030104 A

(43)申请公布日 2016. 10. 12

(21)申请号 201580008251.7

(22)申请日 2015.01.05

(30)优先权数据

2014-024761 2014.02.12 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.08.11

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/050057 2015.01.05

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/122205 JA 2015.08.20

(71)申请人 川崎重工业株式会社

地址 日本兵库县

(72)发明人 玉岛英树 野村陵

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务
所(普通合伙) 11201

代理人 宋融冰

(51)Int.Cl.

F04B 1/22(2006.01)

F03C 1/253(2006.01)

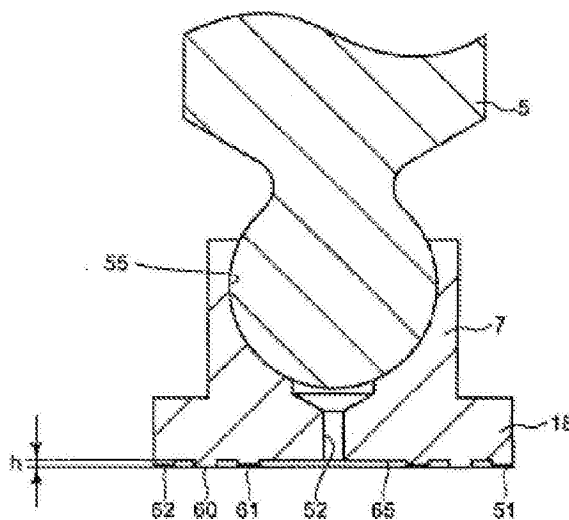
权利要求书1页 说明书12页 附图9页

(54)发明名称

液压旋转装置的滑履及液压旋转装置

(57)摘要

根据本发明的液压旋转装置的滑履,滑履(7)的滑动端部(18)具有环状的密封部(60),上述环状的密封部(60)以包围润滑剂供给孔(52)的一侧开口的方式存在,并且在被滑动面上滑动。滑动端部(18)具有第一垫圈部(61),上述第一垫圈部(61)的自基准面(65)起的高度低于密封部(60),并且以包围上述开口的一部分的方式位于同一圆周上,而且经由存在于密封部(60)的径向的内侧的环状槽而在径向上与密封部(60)相对置。滑动端部(18)具有第二垫圈部(62),上述第二垫圈部(62)的自基准面(65)起的高度低于密封部(60),并且以包围上述开口的一部分的方式位于同一圆周上,而且经由存在于密封部(60)的径向的外侧的环状槽而在径向上与密封部(60)相对置。



1. 一种液压旋转装置的滑履,其特征在于,具备:

活塞安装部,用于安装活塞;

滑动端部,具有在被滑动面上滑动的部分;以及

润滑剂供给孔,将所述活塞安装部的安装面和所述滑动端部的端面连通,

所述滑动端部具备:

大致平面的基准面;

环状的密封部,从所述基准面突出,并且以包围所述润滑剂供给孔的开口的方式存在,并且在所述被滑动面上滑动;

第一垫圈部,以自所述基准面起的轴向的高度比所述密封部的自所述基准面起的所述轴向的高度低的高度从所述基准面突出,并且以包围所述开口的全部或一部分的方式位于同一圆周上,而且经由存在于所述密封部的径向的内侧的环状槽而与所述密封部的内侧面相对置;以及

第二垫圈部,以自所述基准面起的所述轴向的高度比所述密封部的所述高度低的高度从所述基准面突出,并且以包围所述开口的全部或一部分的方式位于同一圆周上,而且经由存在于所述密封部的径向的外侧的环状槽而与所述密封部的外侧面相对置。

2. 根据权利要求1所述的液压旋转装置的滑履,其特征在于,

所述滑动端部具有第一润滑剂流出用槽和第二润滑剂流出用槽中的至少一个,所述第一润滑剂流出用槽在所述径向上横穿所述第一垫圈部,并且使润滑剂向所述径向的外侧流出,所述第二润滑剂流出用槽在所述径向上横穿所述第二垫圈部,并且使润滑剂向所述径向的外侧流出。

3. 根据权利要求1或2所述的液压旋转装置的滑履,其特征在于,

在经过所述第一垫圈部的所述轴向的截面中,所述第一垫圈部的顶端面的内侧的端部是,自所述基准面起的所述轴向的高度随着朝向内侧而变低的锥形面。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的液压旋转装置的滑履,其特征在于,

在经过所述第二垫圈部的所述轴向的截面中,所述第二垫圈部的顶端面的外侧的端部是,自所述基准面起的所述轴向的高度随着朝向外侧而变低的锥形面。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的液压旋转装置的滑履,其特征在于,

所述滑动端部具有气穴现象抑制部,所述气穴现象抑制部以自所述基准面起的所述轴向的高度比所述密封部的所述高度低的高度从所述基准面突出,并且以包围所述开口的全部的方式位于同一圆周上,而且经由存在于所述第一垫圈部的内侧的环状槽而与所述第一垫圈部的内侧面相对置。

6. 一种液压旋转装置,其特征在于,

所述液压旋转装置具备权利要求1~5中任一项所述的液压旋转装置的滑履。

液压旋转装置的滑履及液压旋转装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种活塞围绕旋转轴进行旋转,并基于工作流体的液压起到作为泵或马达的功能的液压旋转装置的滑履(shoe)。本发明涉及一种例如斜盘固定式的斜盘式活塞泵马达、或斜盘倾斜式的斜盘式活塞泵马达等的滑履。

[0002] 另外,本发明涉及一种活塞围绕旋转轴进行旋转,并基于工作流体的液压起到作为泵或马达的功能的液压旋转装置。本发明涉及一种例如斜盘固定式的斜盘式活塞泵马达、或斜盘倾斜式的斜盘式活塞泵马达等。

背景技术

[0003] 在现有技术中,作为液压旋转装置,有日本特开平11-218072号公报(专利文献1)中所记载的斜盘式轴向(axial)机械。该斜盘式轴向机械具备斜盘、和在斜盘的滑动面上滑动的滑履,上述滑履具有活塞安装部、环状的滑动端部以及油供给通路。上述滑动端部具有在上述滑动面上滑动的密封部。上述油供给通路将活塞安装部的安装面和滑动端部的端面连通。

[0004] 上述润滑剂供给孔的油喷射口在滑动端部的端面中央形成开口。上述端面形成为,在轴向截面中从油喷射口的轴向距离随着朝向径向的外侧而变大的锥形形状。如此地,使滑履和斜盘的滑动面之间的间隙变大,通过将滑履和斜盘的滑动面之间的摩擦变小,从而抑制烧伤(sticking),并且确保滑履的平稳滑动,从而降低机械损失。

[0005] 但是,在上述的现有斜盘式轴向机械中,由于将上述端面形成为如上所述的锥形形状,并且将滑履和斜盘的滑动面之间的间隙变大,因此存在从滑履和斜盘的滑动面之间所泄露的工作油的量变大,从而增加容积损失(泄露损失)的问题。

[0006] 另外,上述现有的斜盘式轴向机械中,由于上述端面形成为在轴向截面中从开口的轴向距离随着朝向径向外侧而变大的锥形形状,因此滑履和斜盘的滑动面之间的间隙尤其在油喷射口附近变大。因此,油喷射口附近的工作油的油压变低,容易发生气穴现象(cavitation),从而容易引起损伤。

[0007] 另一方面,为了避免上述现有的斜盘式轴向机械的容积损失(泄露损失)的问题,如果将滑履和斜盘的滑动面之间的间隙变小,则滑履和斜盘的滑动面之间的摩擦变大,由此在滑履或斜盘发生烧伤、或者滑履相对于斜盘难以滑动,从而使机械损失变大。

[0008] 【现有技术文献】

[0009] 【专利文献】

[0010] 专利文献1:日本特开平11-218072号公报(图3)

发明内容

[0011] 【技术问题】

[0012] 此处,本发明的目的在于,提供一种能够降低烧伤和机械损失,而且也降低容积损失的液压旋转装置的滑履及液压旋转装置。

[0013] 另外,尤其在一实施方式中,提供一种能够抑制基于气穴现象的发生而产生的损伤的液压旋转装置的滑履及液压旋转装置。

[0014] **【解决问题的方案】**

[0015] 为解决上述技术问题,本发明的液压旋转装置的滑履,具备:

[0016] 活塞安装部,用于安装活塞;

[0017] 滑动端部,具有在被滑动面上滑动的部分;

[0018] 润滑剂供给孔,用于使所述活塞安装部的安装面和所述滑动端部的端面连通,其中:

[0019] 所述滑动端部具备:

[0020] 大致平面的基准面;

[0021] 环状的密封部,从所述基准面突出,并且以包围所述润滑剂供给孔的开口的方式存在,而且在所述被滑动面上滑动;

[0022] 第一垫圈部,以自所述基准面起的轴向的高度比所述密封部的自所述基准面起的所述轴向的高度低的高度从所述基准面突出,并且以包围所述开口的全部或一部分的方式位于同一圆周上,而且经由存在于所述密封部的径向的内侧的环状槽而与所述密封部的内侧面相对置;以及

[0023] 第二垫圈部,以自所述基准面起的所述轴向的高度低于所述密封部的所述高度的高度从所述基准面突出,并且以包围所述开口的全部或一部分的方式位于同一圆周上位置,而且经由存在于所述密封部的径向的外侧的环状槽而与所述密封部的外侧面相对置。

[0024] 此外,所述“同一圆周上”是指,在第一、第二垫圈部呈环状的情况下,第一、第二垫圈部是只要包括包围所述开口的至少一个圆就能满足的构件。另外,在第一、第二垫圈部呈非环状的情况下,第一、第二垫圈部的各个部分(第一、第二垫圈部,可以仅由一个非环状部分构成也可,也可以由二个以上部分构成),包括自其各个部分的圆周方向上的一端延伸至圆周方向上的另一端为止的圆弧,并且是各个部分的其圆弧至少具有一个位于同一个圆上的圆就能满足的构件。另外,所述第一垫圈部的自所述基准面起的所述轴向高度低于所述密封部的自所述基准面起的所述轴向高度的必要条件是,所述第一垫圈部的自所述基准面起的所述轴向最大高度为所述密封部的自所述基准面起的所述轴向高度以下,并且,所述第一垫圈部的自所述基准面起的所述轴向平均高度低于所述密封部的自所述基准面起的所述轴向高度的情况。另外,所述第二垫圈部的自所述基准面起的所述轴向高度低于所述密封部的自所述基准面起的所述轴向高度的必要条件是,所述第二垫圈部的自所述基准面起的所述轴向最大高度为所述密封部的自所述基准面起的所述轴向高度以下,并且所述第二垫圈部的自所述基准面起的所述轴向平均高度低于所述密封部的自所述基准面起的所述轴向高度的情况。

[0025] 根据本发明,由于在被滑动面上滑动的密封部呈环状,并且密封部与第一垫圈部和第二垫圈部相比突出至与轴向上的活塞安装部侧相反的一侧为止,因此能够使密封部横跨整个圆周与被滑动面紧密接触。因此,能够抑制润滑剂在密封部和被滑动面之间过度泄露,且能够封入润滑剂,从而能够抑制容积损失(润滑剂的泄露损失)。

[0026] 另外,根据本发明,以经由环状槽与密封部相对置的方式在密封部的径向外方和内方从基准面突出的第一、第二垫圈部,位于比密封部的顶端更靠近轴向上的活塞安装部

侧的位置。因此,润滑剂容易经过第一、第二垫圈部和被滑动面之间,能够促进润滑剂流向径向的外侧。从而,能够降低摩擦力,由此能够抑制滑动部的烧伤,并且能够抑制机械损失。

[0027] 在现有技术中,存在有因加工容易等的理由将环槽脊(land)的高度形成为均匀的结构,但是在该结构中,摩擦变得过大,且会发生烧伤。另外,在将该环槽脊的高度形成为均匀的结构中,机械因过度的摩擦而难以运转,从而机械损失变大。

[0028] 另外,根据本发明,在密封部的径向外方和内方存在有第一、第二垫圈部,其比密封部的顶端更靠近轴向上的活塞安装部侧的位置,并且从所述基准面突出。因此,滑履在较强地向被滑动面侧被按压的情况等使滑履向被滑动面侧变形了的情况下,能够在其第一、第二垫圈部承受表面压力。从而,能够使滑履的动作稳定。

[0029] 另外,根据本发明,第一垫圈部位于密封部的径向内方,而第二垫圈部位于密封部的径向外方。因此,在密封部的径向外内,能够通过第一、第二垫圈部在径向上均衡良好且更均匀地承受表面压力。从而,能够使滑履的动作更加稳定。

[0030] 另外,在一实施方式中,所述滑动端部具有第一润滑剂流出用槽和第二润滑剂流出用槽中的至少一个,所述第一润滑剂流出用槽在所述径向上横穿所述第一垫圈部,并且使润滑剂向所述径向的外侧流出,所述第二润滑剂流出用槽在所述径向上横穿所述第二垫圈部,并且将润滑剂向所述径向的外侧流出。

[0031] 根据所述实施方式,在具有径向上横穿第一垫圈部的第一润滑剂流出用槽的情况下,能够将润滑剂经由第一润滑剂流出用槽向径向的外侧释放。因此,能够进一步预防在第一垫圈部和被滑动面之间产生过度摩擦,从而能够更加抑制机械损失。另外,在具有径向上横穿第二垫圈部的第二润滑剂流出用槽的情况下,能够将润滑剂经由第二润滑剂流出用槽向径向的外侧释放。因此,能够进一步预防在第二垫圈部和被滑动面之间产生过度摩擦,从而能够更加抑制机械损失。

[0032] 另外,在一实施方式中,在经过所述第一垫圈部的所述轴向的截面中,所述第一垫圈部的顶端面的内侧的端部是,自所述基准面起的所述轴向的高度随着朝向内侧而变低的锥形面。

[0033] 此外,所述“内侧的端部”即为所述开口侧的端部。

[0034] 如后述那样,本申请的发明人,在接触表面压力的模拟中发现了:较大的接触表面压力作用于第一垫圈部的顶端面的内侧的端部(第一垫圈部的顶端面中的润滑剂供给孔的开口侧端部)。

[0035] 根据所述实施方式,在所述截面中,第一垫圈部的内侧的端部是,自基准面起的轴向高度随着朝向内侧而变低的锥形面,因此,能够防止较大的接触表面压力作用于第一垫圈部的内侧的局部。从而,能够抑制烧伤和机械损失。

[0036] 另外,在一实施方式中,在经过所述第二垫圈部的所述轴向的截面中,所述第二垫圈部的顶端面的外侧的端部是,自所述基准面起的所述轴向的高度随着朝向外侧而变低的锥形面。

[0037] 此外,所述“外侧的端部”即为与所述开口侧相反的一侧的端部。

[0038] 通过后来的模拟结果,可以确认:在滑履经过低压区域的情况下,或在离心力较大的区域中,形成径向外侧浮起的状态。

[0039] 根据所述实施方式,在截面中,第二垫圈部的外侧的端部是,自基准面起的轴向高

度随着朝向外侧而变低的锥形面,因此,滑履的滑动端部在轴向上进行上下移动的自由度变大。因此,尤其在外侧(与润滑剂供给孔的开口侧相反的一侧)成浮起的状态的区域,能够使第二垫圈部的外侧的端部相对被滑动面更加圆滑地引导。因此,能够防止过大的力作用于局部滑履,从而能够更加确切地保护密封部。

[0040] 此外,在一实施方式中,所述滑动端部以自所述基准面起的所述轴向的高度低于所述密封部的所述高度的高度从所述基准面突出,并且以包围全部所述开口的方式位于同一圆周上,而且具有气穴现象抑制部,所述气穴现象抑制部经由存在于所述第一垫圈部的内侧的环状槽而与所述第一垫圈部的内侧面相对置。

[0041] 根据所述实施方式,高度低于密封部的气穴现象抑制面存在于与第一垫圈部的内侧更靠近开口的区域,因此,减少开口周边的空间,从而能够抑制在开口周边容易产生的低压力的发生。因此,能够抑制气穴现象发生,从而能够抑制损伤。

[0042] 另外,本发明的液压旋转装置具备本发明的液压旋转装置的滑履。

[0043] 根据本发明,在能够降低烧伤和机械损失的基础上,也能够降低容积损失。

[0044] **【发明效果】**

[0045] 根据本发明,能够在能够降低烧伤和机械损失的基础上,也能够降低容积损失的液压旋转装置的滑履及液压旋转装置。

附图说明

[0046] 图1是表示本发明第一实施方式的斜盘式活塞泵马达的示意性剖视图。

[0047] 图2是表示滑履和部分活塞的、滑履的轴向上的示意性剖视图。

[0048] 图3是从轴向的外侧观察滑履的滑动端部的端面时的俯视图。

[0049] 图4是表示滑履的轴向上的示意性剖视图的一部分、即密封部、第一垫圈部以及第二垫圈部的周边的示意性剖视图。

[0050] 图5是与第一实施方式的变形例的图3相对应的图。

[0051] 图6是与第二实施方式的滑履的与图4相对应的示意性剖视图。

[0052] 图7是表示参考例的滑履的滑动端部的分布的滑履的轴向上的示意性剖视图的一部分,是表示在径向上从中心至径向外端为止的滑动端部的凹凸的示意性剖视图。

[0053] 图8是表示对图7所示的滑履进行了模拟的半径位置和接触表面压力之间关系的图。

[0054] 图9是第三实施方式的滑履的轴向上的示意性剖视图的一部分,是表示滑动端部的润滑剂供给孔的开口附近的示意性剖视图的一部分。

[0055] 图10是另一实施方式的滑履的轴向上的示意性剖视图。

具体实施方式

[0056] 以下,根据附图详细说明本发明。

[0057] 图1是表示本发明第一实施方式的斜盘式活塞泵马达的示意性剖视图。

[0058] 如图1所示,该斜盘式活塞泵马达(以下,简称为泵马达)具备:壳体1;输出轴2;气缸体3;多个活塞5;环状的斜盘6;滑履7;以及阀片8。壳体1具有筒状的主体部9、盖体(cover)4。上述气缸体3容纳于主体部9,盖体4用于堵塞主体部9的轴向一侧的开口。

[0059] 上述气缸体3与输出轴2同轴连结。上述输出轴2通过轴承23、24相对于壳体1转动自如地被支撑。上述气缸体3与输出轴2花键连接。上述气缸体3以在输出轴2的圆周方向上阻止相对移位的状态与输出轴2结合。上述气缸体3具有多个活塞室10。各活塞室10在输出轴2的轴向上延伸。多个活塞室10在输出轴2的圆周方向上互相隔开间隔而设置。上述各活塞室10的轴向一侧在轴向上开口,而另一方面轴向另一侧被气缸体3的另一端壁38封闭。

[0060] 上述斜盘6固定在壳体1的前壁13。上述斜盘6倾斜于与输出轴2的中心轴垂直的平面。上述斜盘6以在图1中随着朝向上方而向右方倾斜的方式配置。上述斜盘6的气缸体3侧的表面形成作为被滑动面的滑动面15。此外,上述斜盘6可以是不能调节倾斜角度的结构,或者通过公知的倾斜角度调节机构对倾斜角度进行调节也可以,能够倾斜运动也可以。

[0061] 上述滑履7,是将圆板状的滑动端部18和圆柱状的球体安装部19一体形成而成的。上述滑履7的、轴向上的斜盘6侧的端面51,与斜盘6的滑动面15滑动自如地抵接。上述球体安装部19具有球状的安装凹部。该安装凹部构成活塞安装部。上述活塞5在斜盘6侧的顶端侧具有球体部17。该球体部17转动自如地安装在球体安装部19的球状的安装凹部。上述活塞5具有大致圆柱状的嵌合部20和连结部21。嵌合部20经由连结部21与球体部17连接。上述嵌合部20的外周面在轴向上可进退地嵌合在活塞室10的内周面。

[0062] 上述活塞室10的、与活塞5相比更位于活塞室10的轴向一侧的部分,形成为压力室。该压力室存在于活塞室10的轴向上的另一端壁38侧。上述气缸体3具有可以与各个压力室连通的阀片连接孔48。上述各个阀片连接孔48在活塞室10的压力室和与气缸体3的轴向上的斜盘6侧相反一侧的端面50之间,在轴向上贯通气缸体3。

[0063] 上述阀片8配置在气缸体3的端面50和盖体4的轴向上的气缸体3侧的端面53之间。上述阀片8通过未图示的销等公知连结构件固定在盖体4。上述气缸体3的端面50以与阀片8滑动接触的方式形成。

[0064] 如果从形成于上述盖体4的工作油供给口43供给工作油,则经由存在于阀片8的特定定位相的供给孔而向配置在相对图1纸面的跟前侧的气缸体3的各个活塞室10供给工作油。据此,活塞5延伸并将滑履7向斜盘6侧按压。由于上述斜盘6如图1所示那样随着朝向下方向而偏向左方的方式倾斜而配置,因此朝向下方的力通过活塞5作用于向斜盘6按压的滑履7。因此,图1中配置于上述跟前侧的活塞5延伸的同时向下方移位,因此,气缸体3和与气缸体3连结的输出轴2,在从图1的左方观察时以顺时针旋转驱动。

[0065] 另外,配置在相对图1纸面的里侧的各个活塞5与气缸体3一起进行旋转并向上方移动,同时受到来自斜盘6的力而缩退。据此,上述活塞室10内的工作油从阀片8的排出孔和盖体4的工作油排出口44向外部排出。如此地,对输出轴2进行旋转驱动。

[0066] 另外,该斜盘式活塞泵马达,通过输出轴的旋转动力来能够进行与如上动作相反的动作,并且能够将输出轴的旋转动力转换为工作油的流向。通过以上,对于该斜盘式活塞泵马达而言,能够将工作油吸入至活塞室10内,并且能够将工作油从活塞室10内喷出。或者,对于该斜盘式活塞泵马达而言,能够进行工作油向活塞室10内供给,并且工作油从活塞室10内排出的一系列动作。通过这些,该斜盘式活塞泵马达作为泵或马达能够进行动作。

[0067] 另外,从阀片8的上述供给孔向气缸体3的活塞室10供给的部分工作油,经由形成于活塞5的油孔和滑履7的润滑剂供给孔(图2中的附图标记52)向滑履7的端面51和斜盘6的滑动面15之间供给。如此地,将工作油用作用于润滑滑履7的端面51和斜盘6的滑动面15的

润滑剂。

[0068] 此外,虽不进行详述,上述各滑履7安装于未图示的环状按压板。另外,在上述气缸体3的内周部形成有向壳体1的前壁13侧突出的保持器(retainer)40。保持器40起到作为板簧支撑部的功能。在该保持器40和上述按压板之间存在有未图示的环状板簧。该板簧起到用于抑制滑履7的浮起的作用。

[0069] 图2是表示滑履7和部分活塞5的、滑履7的轴向上的示意性剖视图。

[0070] 如上所述,上述滑履7具有:作为活塞安装部的安装凹部55;端面51;润滑剂供给孔52。如图2所示,上述安装凹部55在滑履7的轴向截面中由大致圆形的表面构成。上述安装凹部55仅在轴向一侧形成开口。此外,滑履7的轴向与润滑剂供给孔52的中心轴的延伸方向一致。

[0071] 上述端面51以与滑履7的轴向上的安装凹部55侧相反的一侧的端面构成。如图2所示,上述滑动端部18在与轴向上的安装凹部55侧相反的一侧具有凹凸。详细而言,上述滑动端部18在与轴向上的安装凹部55侧相反的一侧具有:环状的密封部60;第一垫圈部61;第二垫圈部62;基准面65。基准面65大致为平面。上述密封部60、第一垫圈部61以及第二垫圈部62从基准面65向基准面65的法线方向(该法线方向与滑履7的轴向一致)上突出。上述第一垫圈部61以相对于密封部60在径向(环状的密封部60的径向)上隔开了间隔的状态,位于比密封部60更靠近径向内侧的位置;另一方面,第二垫圈部62以相对于密封部60在径向上隔开了间隔的状态,位于比密封部60更靠近径向的外侧的位置。此外,为便于理解,在图2中夸张表示了滑动端部18的凹凸。

[0072] 上述润滑剂供给孔52为贯通孔。上述润滑剂供给孔52沿着滑履7的中心轴延伸。上述滑履7的轴向与润滑剂供给孔52的中心轴的延伸方向一致。上述润滑剂供给孔52将安装凹部55的安装面轴向上的端面51侧的端部和端面51连通。上述润滑剂供给孔52在端面51的中央形成开口。端面51的中心大致与润滑剂供给孔52的开口中心一致。存在有如下平面,其为经过润滑剂供给孔52的轴中心的平面,能够将安装凹部55和润滑剂供给孔52大致形成面对称的平面。此外,在一个例子中,图2中h所示,基准面65和密封部60的顶端面的距离可设定为0.2~1.0mm,也可以将基准面和密封部的顶端面的距离设定为0.2~1.0mm以外的距离。

[0073] 图3是从轴向的外侧观察上述端面51时的俯视图。

[0074] 如图3所示,上述密封部60为环状的突出部。在图3所示的俯视图中,上述密封部60的径向上的外侧的边缘和密封部60的径向上的内侧的边缘,由以润滑剂供给孔的开口77的中心大致作为中心的圆构成。上述密封部60的径向与滑履7的径向一致。该说明书中,在简称为径向、或内侧或外侧的情况下,这些是指滑履7的径向、或滑履7的径向上的内侧或滑履7的径向上的外侧。

[0075] 在图3所示的俯视图中,上述第一垫圈部61由互相隔开间隔而设置的两个圆弧状部分81、82构成。在图3所示的俯视图中,两个圆弧状部分81、82位于以润滑剂供给孔52(参照图2)的开口77的中心作为中心的同一圆周上。上述滑动端部18具有两个第一润滑剂流出用槽75。两个第一润滑剂流出用槽75在经过开口77中心的一条直线上延伸。上述各个第一润滑剂流出用槽75在径向上横穿第一垫圈部61的两个圆弧状部分81、82之间。

[0076] 上述第二垫圈部62由互相隔开间隔而设置的两个圆弧状部分83、84构成。在图3所

示的俯视图中,两个圆弧状部分83、84位于以开口77中心作为中心的同一圆周上。上述滑动端部18具有两个第二润滑剂流出用槽76。两个第二润滑剂流出用槽76在经过开口77中心的一条直线上延伸。上述各第二润滑剂流出用槽76在径向上横穿第二垫圈部62的两个圆弧状部分83、84之间。上述各个第一和第二润滑剂流出用槽75、76起到,将经由润滑剂供给孔52的开口77所供给的、作为润滑剂的工作油向径向的外侧释放的作用。

[0077] 如图3所示,上述第一润滑剂流出用槽75的延伸方向大致与第二润滑剂流出用槽76的延伸方向正交。如此地,经过上述第一润滑剂流出用槽75和第二润滑剂流出用槽76而向外部泄露的工作油,经过端面51的更宽的区域,并且通过其工作油的油压使滑履7相对于滑动面15浮起,同时使工作油难以向外部泄露。

[0078] 如图3所示,上述第一垫圈部61和第二垫圈部62分别以包围开口77的一部分的方式存在。上述第一垫圈部61经由存在于密封部60的径向上的内侧的环状槽71,在径向上与密封部60的内侧面90相对置。另外,第二垫圈部62经由存在于密封部60的径向上的外侧的环状槽72,在径向上与密封部60的外侧面91相对置。如图2和图3所示,上述密封部60的径向宽度、第一垫圈部61的径向宽度、第二垫圈部62的径向宽度、环状槽71的径向宽度、以及环状槽72的径向宽度大致相同。此外,作为图3中以 ϕD 表示的端面51的直径,例如可以为15~60mm,该直径的值也可以为除了15~60mm以外的值是理所当然的。

[0079] 图4是表示滑履7的轴向上的示意性剖视图的一部分,即密封部60、第一垫圈部61以及第二垫圈部62的周边的示意性剖视图。

[0080] 如图4所示,密封部60、第一垫圈部61以及第二垫圈部62在滑履7的轴向截面中,分别具有大致呈矩形的形状。上述密封部60的顶端面93、第一垫圈部61的顶端面94、第二垫圈部62的顶端面95、以及基准面65分别为平面。上述密封部60的顶端面93、第一垫圈部61的顶端面94、第二垫圈部62的顶端面95、以及基准面65的各个法线方向,大致与滑履7的轴向一致。另外,在图4中,环状槽71的底面65a、环状槽72的底面65b、以及存在于第一垫圈部61的径向上的内侧的内侧面65c,分别形成基准面65的一部分。上述底面65a、底面65b以及内侧面65c位于同一平面上。

[0081] 如图4所示,密封部60的自上述基准面65起的高度高于第一垫圈部61的自基准面65起的高度,并且高于第二垫圈部62的自基准面65起的高度。另外,第一垫圈部61的自上述基准面65起的高度大致与第二垫圈部62的自基准面65起的高度一致。

[0082] 如图4所示,当基准面65和密封部60的顶端面93之间的距离(密封部60的自基准面65起的高度)为 h 时,可以将密封部60的顶端面93和第一垫圈部61的顶端面94之间的距离、或密封部60的顶端面93和第二垫圈部62的顶端面95之间的距离设定为 $0.005h \sim 0.1h$ 。但是,也可以将密封部的顶端面和第一垫圈部的顶端面之间的距离相对于密封部的自基准面起的高度 h 的比例、或者密封部的顶端面和第二垫圈部的顶端面之间的距离相对于密封部的自基准面起的高度 h 的比例,可以为这些以外的值是理所当然的。

[0083] 根据上述第一实施方式,在滑动面15滑动的密封部60呈环状,而且密封部60突出至与第一垫圈部61和第二垫圈部62相比更向与轴向上的活塞安装部侧相反的一侧,因此,能够使密封部60横跨滑动面15的整个圆周而与其紧密接触。从而,能够通过密封部60和滑动面15来抑制工作油的过度泄露,并且能够封入工作油,从而能够抑制容积损失(润滑剂的泄露损失)。

[0084] 另外,根据上述第一实施方式,分别将从基准面65突出的第一、第二垫圈部61、62以经由环状槽与密封部60相对置的方式,在密封部60的径向外方和内方,位于比密封部60的顶端更靠近轴向上的活塞安装部侧的位置。因此,工作油容易经过第一、第二垫圈部61、62和滑动面15之间,由此能够促进工作油朝向径向的外侧的流向。从而,能够降低摩擦力,由此能够抑制滑动部的烧伤,并且能够抑制机械损失。

[0085] 在现有技术中,存在有因易于加工等的理由而使环槽脊的高度变得均匀的结构。但是,在该结构中,因摩擦过大而产生烧伤,另外,因过度摩擦而难以运行机械,从而机械损失将会变大。

[0086] 另外,根据上述第一实施方式,存在有第一、第二垫圈部61、62,所述第一、第二垫圈部61、62分别在密封部60的径向外方和内方,位于比密封部60的顶端更靠近轴向上的活塞安装部侧的位置,并且从基准面65突出。因此,滑履7在滑动面15侧被较强地按压情况等以使滑履7向滑动面15侧变形的情况下,能够在第一、第二垫圈部61、62承受表面压力。因此,能够稳定滑履7的动作。

[0087] 另外,根据上述第一实施方式,第一垫圈部61位于密封部60的径向内方,另一方面,第二垫圈部62位于密封部60的径向外方。因此,在密封部60的径向内方,能够通过第一、第二垫圈部61、62来在径向上均衡良好且均匀地承受表面压力,从而能够使滑履7的动作更加稳定。

[0088] 另外,根据上述第一实施方式,由于具有在径向上横穿第一垫圈部61的第一润滑剂流出用槽75,因此能够将工作油经由第一润滑剂流出用槽75而向径向的外侧释放。从而,能够进一步预防在第一垫圈部61和滑动面15之间产生过度摩擦,由此能够更加抑制机械损失。另外,由于具有在径向上横穿第二垫圈部62的第二润滑剂流出用槽76,因此能够将工作油经由第二润滑剂流出用槽76而向径向的外侧释放。从而,能够进一步预防在第二垫圈部62的滑动面15之间产生过度摩擦,由此能够更加抑制机械损失。

[0089] 此外,在上述第一实施方式中,滑履7具有:两个第一润滑剂流出用槽75,其在径向上横穿第一垫圈部61;两个第二润滑剂流出用槽76,其在径向上横穿第二垫圈部62。但是,在本发明中,滑履可以具有第一润滑剂流出用槽和第二润滑剂流出用槽中的一个槽,其中,所述第一润滑剂流出用槽在径向上横穿第一垫圈部,所述第二润滑剂流出用槽在径向上横穿第二垫圈部,另外,也可以不具有这两种槽。另外,在滑履具有横穿第一垫圈部和第二垫圈部的槽中的至少一个的情况下,该槽也可以无需严密地在径向上延伸,只要是具有在径向上延伸的成分的方向,在任何方向上延伸都可以。另外,对于滑履而言,可以具有一个以上任意数量的横穿第一垫圈部的槽,也可以具有一个以上任意数量的横穿第二垫圈部的槽。此外,对于滑履而言,可以在圆周方向上的任何位相具有横穿第一垫圈部的槽,也可以在圆周方向上的任何位相具有横穿第二垫圈部的槽。

[0090] 另外,在上述第一实施方式中,第一润滑剂流出用槽75和第二润滑剂流出用槽76具有直线形状。但是,在本发明中,横穿垫圈部的槽中的至少一个也可以为非直线形状的曲线形状等。例如,如图5,即与变形例的滑履的图3相对应的图所示,横穿滑履107的垫圈的槽175、176也可以具有由凹面而成的侧面。

[0091] 另外,在上述第一实施方式中,密封部的径向宽度、第一垫圈部的径向宽度、第二垫圈部的径向宽度、位于密封部和第一垫圈部之间的环状槽的径向宽度、以及位于密封部

和第二垫圈部之间的环状槽的径向宽度,均大致相同。但是,在本发明中,第一垫圈部的径向宽度、第二垫圈部的径向宽度、位于密封部和第一垫圈部之间的环状槽的径向宽度、以及位于密封部和第二垫圈部之间的环状槽的径向宽度中的至少一个宽度,也可以具有与其他的宽度不同的长度。在本发明中,也可以基于规格自由地确定上述各个径向宽度。

[0092] 另外,在本发明中,滑履优选由铜合金、或滑动端面为铜的钢材等构成,只要是金属制的材质,就可以用作材质。

[0093] 另外,在本发明的液压旋转装置中,活塞室的数量可以是偶数,也可以是奇数。另外,在上述第一实施方式中,活塞5具有球体部17,且滑履7具有球体安装部19,但在本发明中,也可以为活塞具有球体安装部且滑履具有球体部的结构。如此地,本发明的液压旋转装置可以是对上述实施方式实施公知的任意变形的液压旋转装置。

[0094] 另外,在上述第一实施方式中,液压旋转装置为斜盘式泵马达,但是,本发明的液压旋转装置可以是仅仅具有马达功能的斜盘式马达,也可以是仅仅具有泵功能的斜盘式泵。另外,本发明的液压旋转装置可以是斜轴式活塞泵马达,可以是斜轴式活塞泵,也可以是斜轴式活塞马达。本发明的液压旋转装置可以是基于工作流体的液压差而使旋转轴旋转的任意马达。另外,本发明的液压旋转装置可以通过旋转轴的旋转来喷出工作流体的任意一种泵。

[0095] 图6是第二实施方式的滑履207的与图4相对应的示意性剖视图。此外,在第二实施方式中,省略了有关与第一实施方式具有相同的作用效果和变形例的记载。

[0096] 如图6所示,在第二实施方式中,密封部260的形状与第一实施方式中的大致一致。但是,在第二实施方式中,第一垫圈部261的顶端面294,具有从密封部260的顶端面293的轴向距离随着朝向径向内侧而变大的形状;第二垫圈部262的顶端面295,具有从密封部260的顶端面293的距离随着朝向径向的外侧而变大的形状,这点上与第一实施方式不同。换言之,在经过上述第一垫圈部261的滑履207的轴向截面中,第一垫圈部261的顶端面294形成成为,自基准面265起的轴向高度随着朝向径向内侧而变小的锥形面。另外,在经过上述第二垫圈部262的滑履207的轴向截面中,第二垫圈部262的顶端面295形成成为,自基准面265起的轴向高度随着朝向径向的外侧而变小的锥形面。

[0097] 此外,在图6中,基准面265与密封部260的顶端面293平行。另外,在图6中,参照用附图标记271、272表示环状槽,参照用附图标记265a表示环状槽271的底面,参照用附图标记265b表示环状槽272的底部,参照用附图标记265c表示位于比第一垫圈部261更靠近径向的内侧的内侧面。环状槽271的底面265a、环状槽272的底面265b以及内侧面265c,分别位于同一平面上。环状槽271的底面265a、环状槽272的底面265b以及内侧面265c,分别构成基准面265的一部分。

[0098] 如图6所示,在第二实施方式中,从基准面265至第一垫圈部261的顶端面294的径向的外侧端的距离,与从基准面265至密封部260的距离大致一致;从基准面265至第二垫圈部262的顶端面295的径向的内侧端的距离,也与从基准面265至密封部260的距离大致一致。

[0099] 此外,在第二实施方式中,当基准面265和密封部260的顶端面293之间距离为 h 时,例如可以将密封部260的顶端面293和第一垫圈部261的顶端面294的最大距离、或密封部260的顶端面293和第二垫圈部262的顶端面295之间的最大距离设定为 $0.005h \sim 0.1h$ 。但

是,也可以将密封部的顶端面和第一垫圈部的顶端面之间的最大距离相对于基准面和密封部的顶端面之间的距离 h 的比例,为这些以外的值。另外,也可以将密封部的顶端面和第二垫圈部的顶端面之间的最大距离相对于基准面和密封部的顶端面之间的距离 h 的比例,可以为这些以外的值。

[0100] 图7是表示参考例的滑履507的滑动端部518的分布的、滑履507的轴向示意性剖视图的一部分,是表示在径向上从中心至径向外端为止的滑动端部518的凹凸的示意性剖视图。另外,图8是表示对图7所示的滑履进行了模拟的半径位置(径向位置)和接触表面压力之间关系的图。

[0101] 如图8的模拟所示,可以确认:在具有密封部560和第一、第二垫圈部561、562的参考例的滑动端部518中,过大的接触表面压力作用于第一垫圈部561的内侧(径向的内侧)的端部。另外,也可以确认:较大的接触表面压力并没有作用于第二垫圈部562的外侧(径向的外侧)的端部。因此,可以认为:滑履507在经过低压区域的情况、或离心力较大的区域,形成为滑履的径向的外侧容易浮起的状态。

[0102] 根据上述第二实施方式,在滑履207的轴向截面中,第一垫圈部261的顶端面294是,其存在位置随着朝向内侧而向轴向上的活塞安装部侧进行移动的锥形面,因此,能够防止较大的接触表面压力局部地作用于第一垫圈部261的径向的内侧的端部。因此,能够抑制烧伤和机械损失。

[0103] 另外,根据上述第二实施方式,在滑履207的轴向截面中,上述第二垫圈部262的顶端面295是,其存在位置随着朝向外侧而向轴向上的活塞安装部侧进行移动的锥形面,因此,滑履207的轴向上的上下移动的自由度变大。因此,尤其在形成为径向的外侧已浮起的状态的区域,能够抑制过度的力作用于密封部260,由此能够更切实地保护密封部260。另外,在这样的区域中,能够使第二垫圈部262的径向的外侧的端部相对于斜盘的滑动面(被滑动面)更圆滑地引导,从而能够稳定滑履207的动作。

[0104] 此外,在上述第二实施方式中,第一垫圈部261的顶端面294的整个表面是锥形面。但是,在经过第一垫圈部的轴向截面中,至少第一垫圈部的顶端面的内侧(径向的内侧)的端部是从基准面的轴向距离随着朝向内侧(径向的内侧)而变短的锥形面即可,第一垫圈部的顶端面的整个表面也可以不是锥形面。

[0105] 另外,在上述第二实施方式中,第二垫圈部262的顶端面295的整个表面是锥形面,在经过第二垫圈部的轴向截面中,至少第二垫圈部的顶端面的外侧(径向的外侧)的端部是自基准面起的轴向距离随着朝向外侧(径向的外侧)而变短的锥形面即可,第二垫圈部的整个表面也可以不是锥形面。

[0106] 图9是第三实施方式的滑履307的轴向示意性剖视图的一部分,是表示滑动端部318的润滑剂供给孔352的开口377附近的示意性剖视图的一部分。此外,在第三实施方式中,省略有关与第一实施方式具有相同的作用效果和变形例的记载。

[0107] 第三实施方式的滑履307除了未图示的密封部和第二垫圈部、第一垫圈部361以外还具有气穴现象抑制部363。上述气穴现象抑制部363具有环状结构,且在轴向截面中具有大致呈矩形的形状。上述气穴现象抑制部363的顶端面390与作为平面的基准面365平行。上述气穴现象抑制部363的顶端面390的法线方向与滑履307的轴向一致。

[0108] 如图9所示,上述气穴现象抑制部363从基准面365在轴向上突出。上述气穴现象抑

制部363以相对于第一垫圈部361在径向上隔开间隔的状态包围润滑剂供给孔352的开口377。上述气穴现象抑制部363位于比第一垫圈部361更靠近内侧(径向的内侧)的位置。在上述气穴现象抑制部363和第一垫圈部361的径向之间存在有环状槽381。

[0109] 上述气穴现象抑制部363的内周面形成为润滑剂供给孔352的内周面的一部分。上述气穴现象抑制部363位于比第一垫圈部361更靠近轴向上的活塞安装部侧的位置。另外,上述气穴现象抑制部363的径向尺寸小于第一垫圈部361的径向尺寸。

[0110] 另外,在该实施方式中,图9中以 ϕD 表示的润滑剂供给孔352的孔径,例如可以为0.5~3.0mm范围的值。另外,在一个例子中,气穴现象抑制部363的外侧面395的外径可以为润滑剂供给孔352的孔径的1.1倍至3.0倍。另外,当将从基准面365至未图示的密封部的顶端面为止的距离为 h 时,将基准面365和气穴现象抑制部363的顶端面390之间的轴向距离为 $0.05h\sim 0.95h$ 。

[0111] 在该实施方式中,通过这样规定各种尺寸,集中工作油的喷流量而有效地抑制气穴现象的发生,同时能够抑制金属磨损粉末堵住润滑剂供给孔352。但是,这些值是一个示例,各种尺寸可以为上述以外是理所当然的。

[0112] 根据上述第三实施方式,自基准面365起的高度小于第一垫圈部361的气穴现象抑制部363,存在于比第一垫圈部361更靠近内侧(径向的内侧)的开口377的区域,因此,减少开口377周边的空间,从而能够抑制在开口周边易于产生的低压力的发生。从而,能够抑制气穴现象的发生,并能够抑制损伤。通过形成气穴现象抑制部363,并且使润滑剂供给孔352的开口377接近于斜盘的滑动面,由此能够大大地抑制气穴现象的发生。

[0113] 此外,在上述第三实施方式中,气穴现象抑制部363的内周面形成为润滑剂供给孔352的内周面的一部分。但是,在本发明中,气穴现象抑制部的内周面可以不形成为润滑剂供给孔的内周面的一部分,气穴现象抑制面位于第一垫圈部的径向的内侧即可。此外,气穴现象抑制部只要与润滑剂供给孔的开口边缘部连接,就能够有效地抑制气穴现象的发生,因此是优选的。

[0114] 另外,在上述第三实施方式中,气穴现象抑制部363的顶端面390位于比第一垫圈部361的顶端面394更靠近轴向上的活塞安装部侧的位置。但是,在本发明中,气穴现象抑制部的顶端面可以位于比密封部的顶端面更靠近轴向上的活塞安装部侧的位置,也可以位于比第一垫圈部的顶端面更靠近与轴向上的活塞安装部侧相反的一侧的位置。另外,在上述第三实施方式中,气穴现象抑制部363的径向尺寸小于第一垫圈部361的径向尺寸,但是,气穴现象抑制部的径向尺寸可以与第一垫圈部的径向尺寸相同,气穴现象抑制部的径向尺寸也可以大于第一垫圈部的径向尺寸。

[0115] 此外,通过组合以上所说明的所有实施方式和所有变形例中的两个以上的结构,能够进一步实现的实施方式的滑履或液压旋转装置是理所当然的。

[0116] 例如,图10是这种滑履407的一个示例的轴向上的示意性剖视图。

[0117] 如图10所示,该滑履407的滑动端部418具有密封部460、第一垫圈部461、第二垫圈部462、气穴现象抑制部463,从径向的内侧朝向外侧以气穴现象抑制部463、第一垫圈部461、密封部460、第二垫圈部462的顺序排列。在径向上邻接的各个面之间,存在有环状槽。上述第一垫圈部461和第二垫圈部462分别位于比密封部460更靠近轴向上的活塞安装部450侧的位置,气穴现象抑制部463位于比第一垫圈部461更靠近轴向上的活塞安装部450侧

的位置。

[0118] 如图10所示,在上述滑履407的轴向截面中,上述第一垫圈部461在第一垫圈部461的顶端面494的径向的内侧的端部具有锥形面470,该锥形面470的自密封部460的顶端面493起的轴向距离随着朝向内侧(径向的内侧)变长。另外,在上述滑履407的轴向截面中,第二垫圈部462在第二垫圈部462的顶端面495的径向的外侧的端部具有锥形面471,该锥形面471的自密封部460的顶端面493起的轴向距离随着朝向外侧(径向的外侧)变长。

[0119] 该实施方式中的滑履407具有如上所述的结构,因此使经过润滑剂供给孔452而至的、来自阀片侧的以箭头A表示的工作油,在滑动端部418的端面451和斜盘的滑动面415之间能够切实地向以箭头B1、B2表示的外侧(径向的外侧)流动,从而能够抑制气穴现象、容积损失以及机械损失。

[0120] 附图标记说明:

[0121] 6 斜盘

[0122] 7、107、207、307、407 滑履

[0123] 15、415 滑动面

[0124] 52、352、452 润滑剂供给孔

[0125] 55 安装凹部

[0126] 60、260、460 密封部

[0127] 61、261、361、461 第一垫圈部

[0128] 62、262、462 第二垫圈部

[0129] 65、265、365 基准面

[0130] 71 环状槽

[0131] 72 环状槽

[0132] 75 第一润滑剂流出用槽

[0133] 76 第二润滑剂流出用槽

[0134] 77、377 润滑剂供给孔的开口

[0135] 363、463 气穴现象抑制部

[0136] 381 环状槽

[0137] 450 活塞安装部

[0138] 470 第一垫圈部的锥形面

[0139] 471 第二垫圈部的锥形面

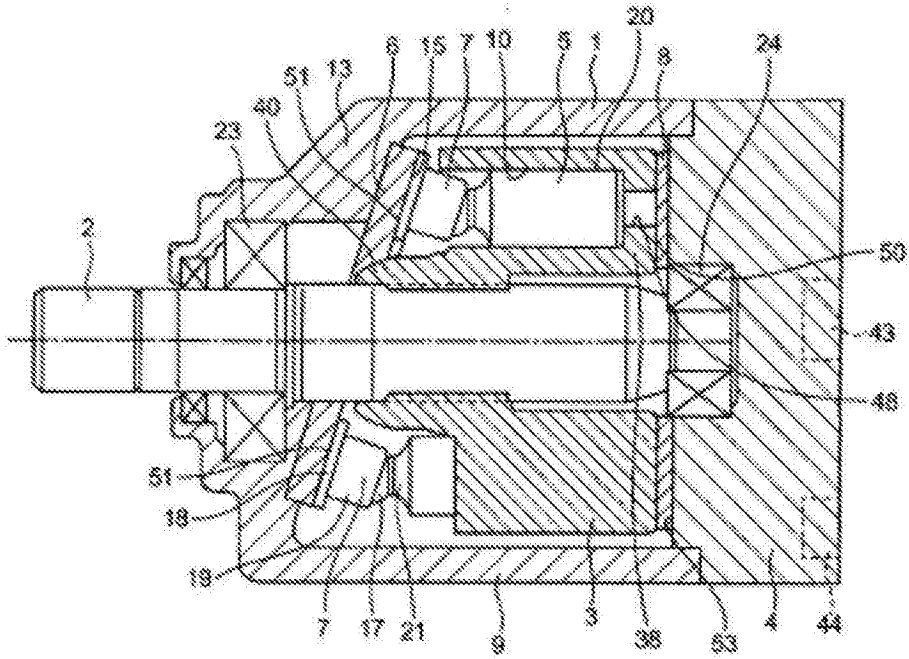


图1

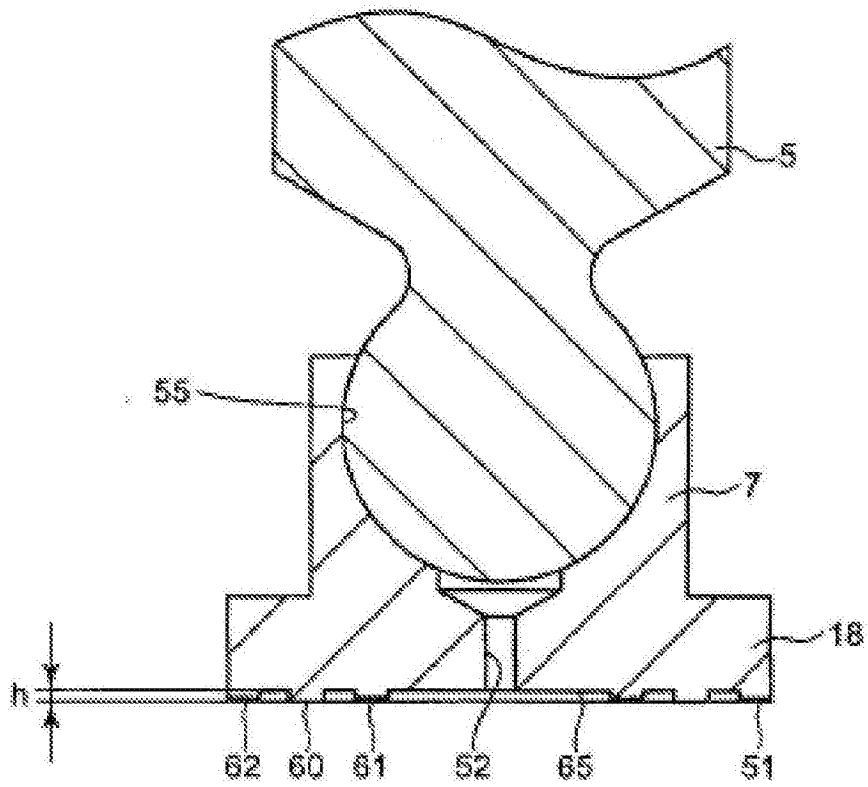


图2

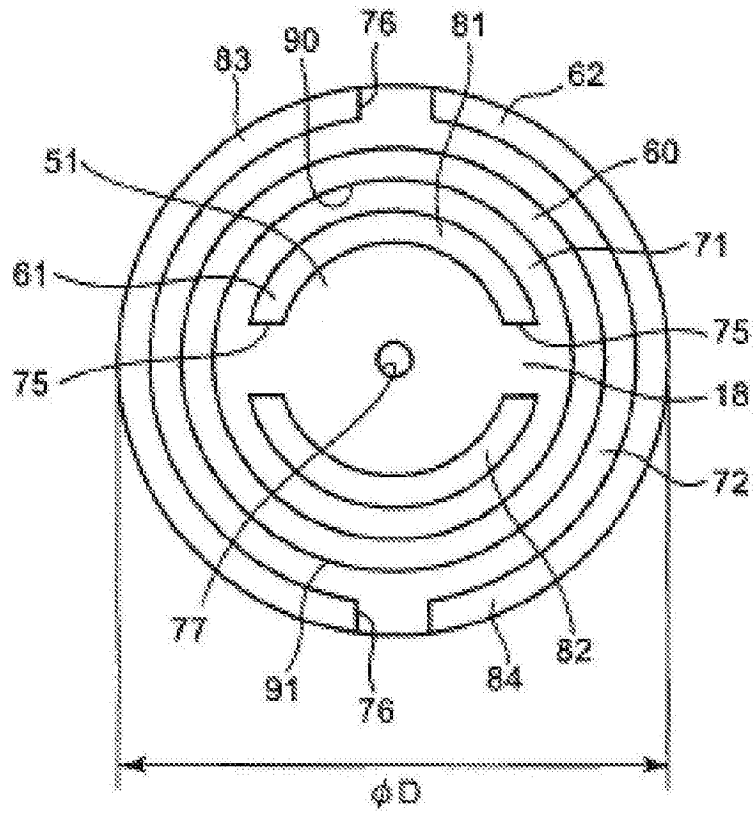


图3

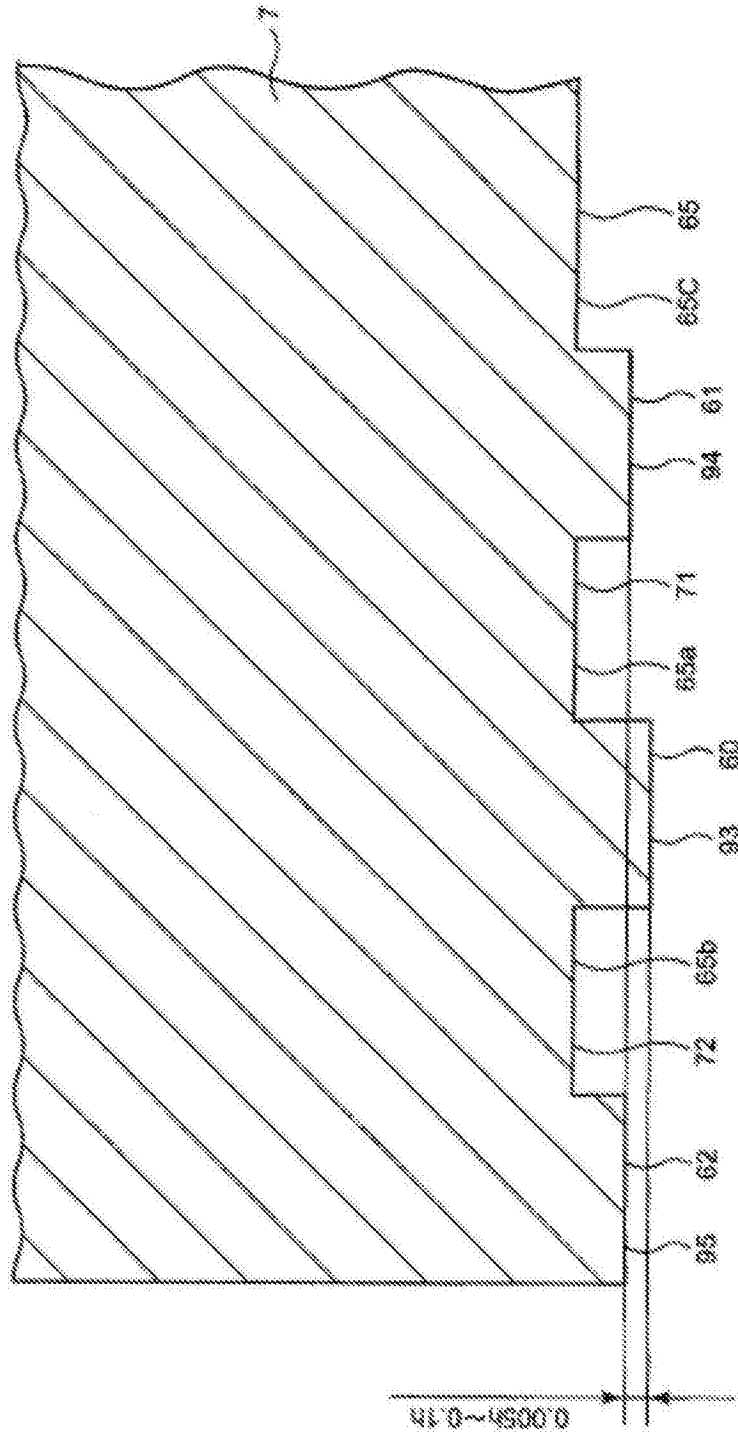


图4

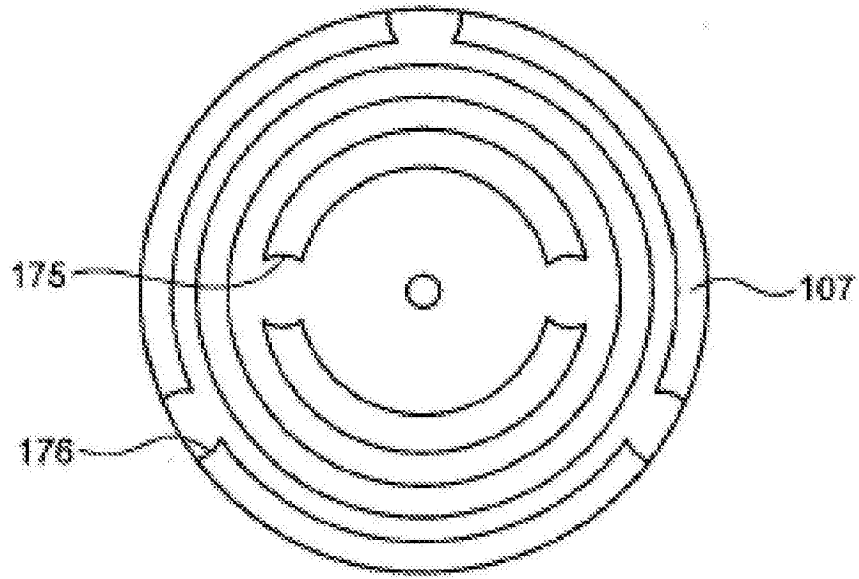


图5

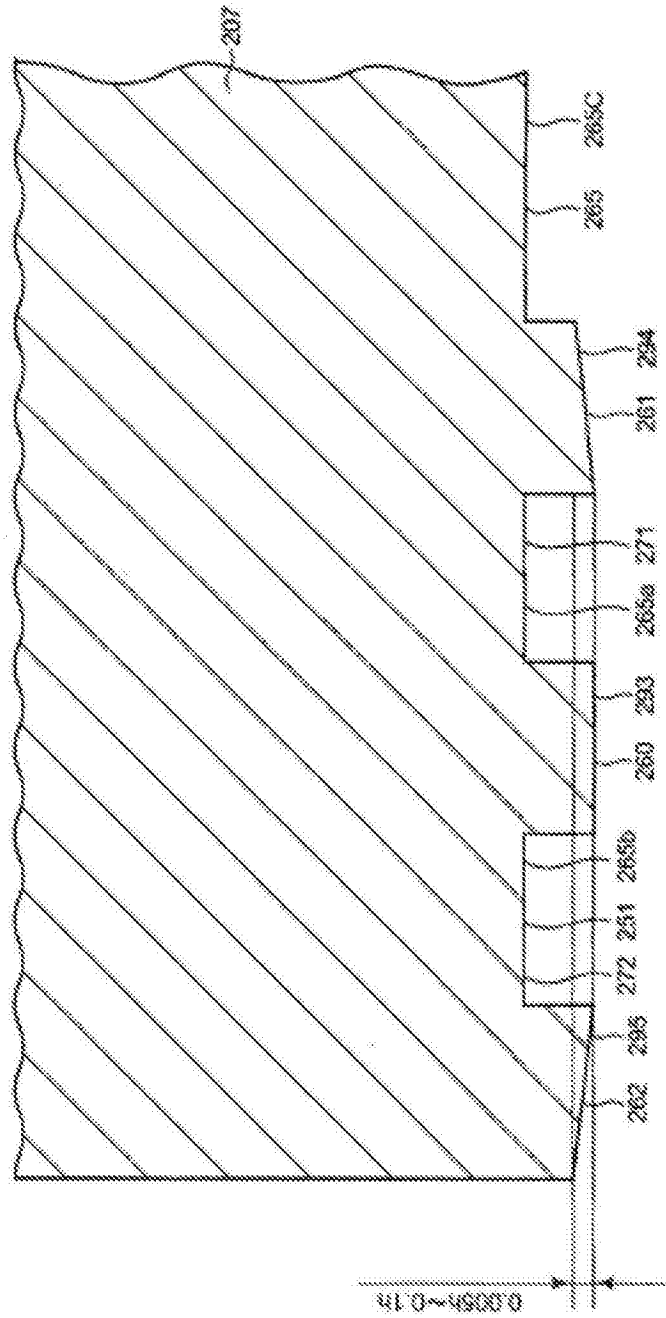
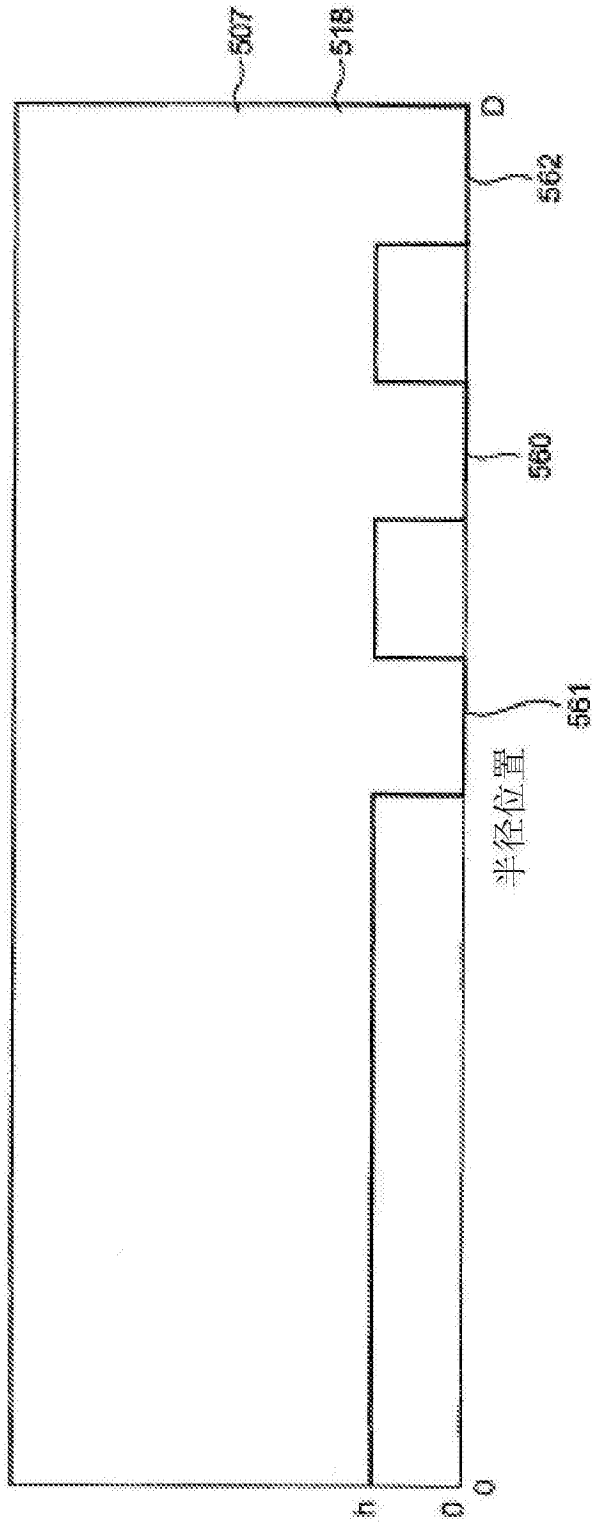


图6



半径位置的剖面图

图7

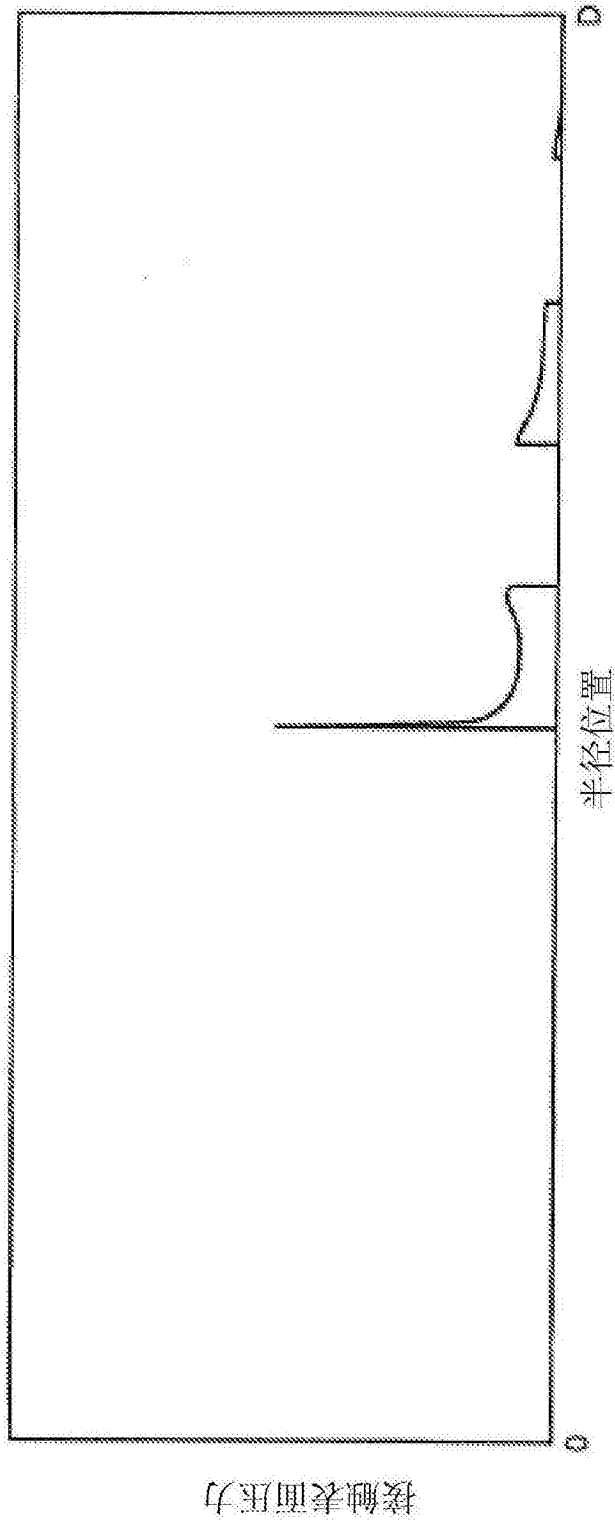


图8

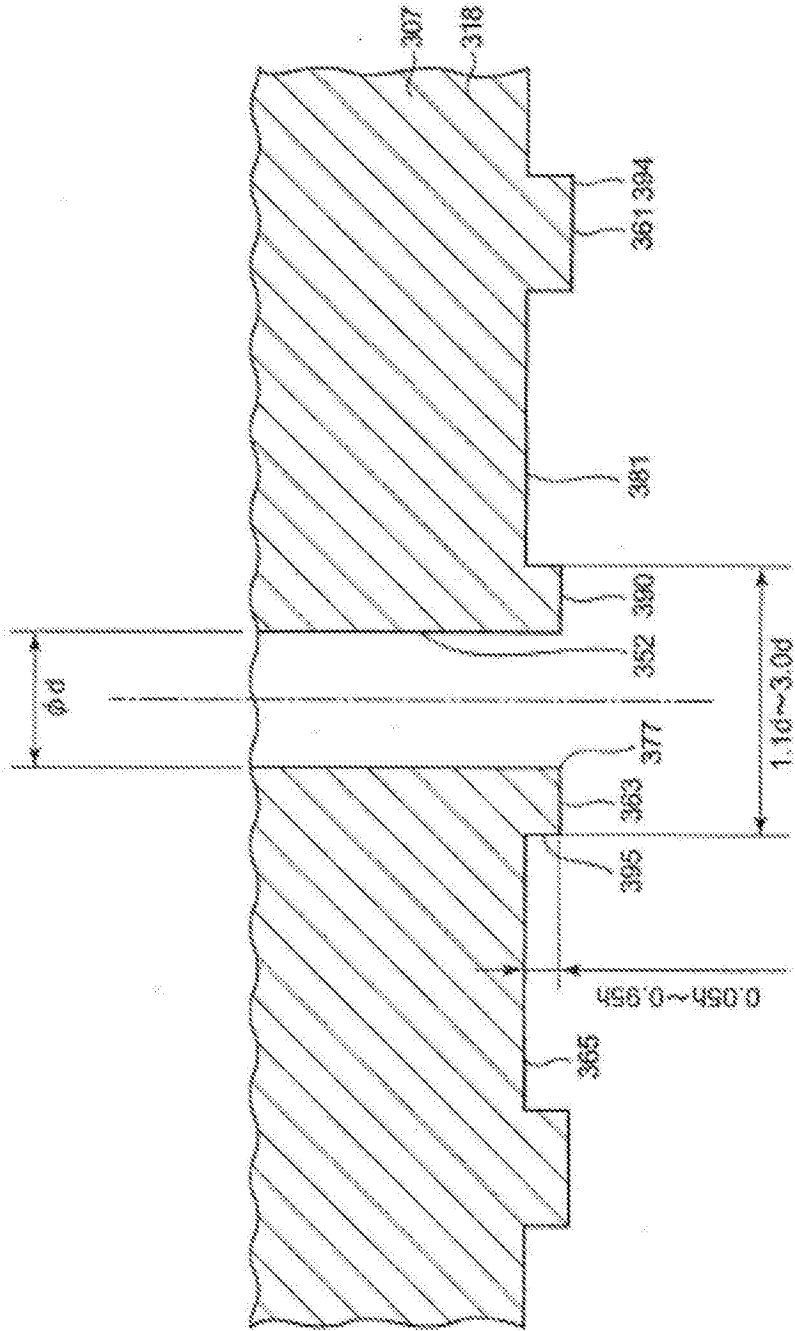


图9

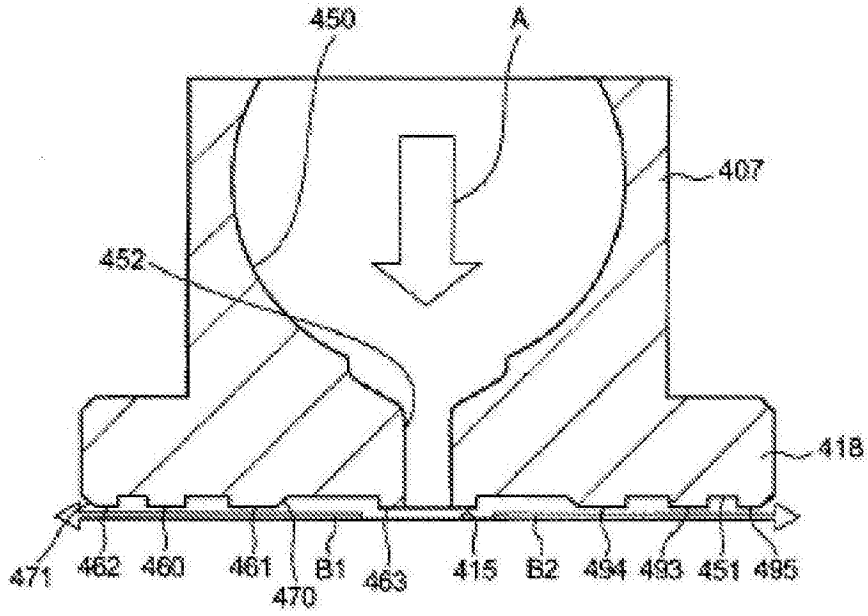


图10