



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103429939 B

(45) 授权公告日 2016. 07. 27

(21) 申请号 201280012352. 8

F16J 15/40(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 03. 09

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

2011-074361 2011. 03. 30 JP

JP S61147394 U, 1986. 09. 11,

JP 昭 61-147394 U, 1986. 09. 11,

JP 2006046496 A, 2006. 02. 16,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 09. 09

审查员 陈从连

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/056060 2012. 03. 09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/132832 JA 2012. 10. 04

(73) 专利权人 伊格尔工业股份有限公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 井上秀行

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限

公司 11127

代理人 党晓林 王小东

(51) Int. Cl.

F16J 15/44(2006. 01)

F04D 29/047(2006. 01)

F04D 29/12(2006. 01)

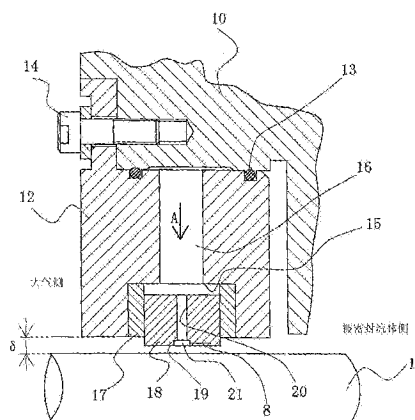
权利要求书1页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

密封装置

(57) 摘要

本发明的目的在于,使被密封流体的泄漏量减少,并且使浮动环的中心与旋转轴的中心一致。在旋转轴外周与壳体内周之间具备浮动环的密封装置中,特征在于,在浮动环的内周面在圆周方向设有多个反向的动压产生槽,所述反向的动压产生槽以将欲漏出的被密封流体向上游侧压回的方式进行作用。



1. 一种密封装置,所述密封装置在旋转轴外周与壳体内周之间具备浮动环,所述浮动环具有比所述旋转轴的外径大的内径,并能够沿半径方向移动,

所述密封装置的特征在于,

所述浮动环在圆周方向的一处设置止转构件,并且所述浮动环通过所述旋转轴的旋转,利用在所述旋转轴的外周与所述浮动环的内周之间存在的流体能够以所述止转构件为支点而移动,在所述浮动环的内周面,在圆周方向设有多个反向的动压产生槽,所述反向的动压产生槽以将欲漏出到低压侧的被密封流体向作为上游侧的高压侧压回并且使所述浮动环的中心与所述旋转轴的中心一致的方式进行作用。

2. 一种密封装置,所述密封装置在旋转轴外周与壳体内周之间具备浮动环,所述浮动环具有比所述旋转轴的外径大的内径,并能够沿半径方向移动,

所述密封装置的特征在于,

所述密封装置设有朝向所述浮动环的内周面供给阻隔流体的阻隔流体供给孔,并且,所述浮动环在圆周方向的一处设置止转构件,并且所述浮动环通过所述旋转轴的旋转,利用在所述旋转轴的外周与所述浮动环的内周之间存在的流体能够以所述止转构件为支点而移动,在所述浮动环的内周面,在圆周方向设有多个反向的动压产生槽,所述反向的动压产生槽以将欲漏出到低压侧的被密封流体向作为上游侧的高压侧压回并且使所述浮动环的中心与所述旋转轴的中心一致的方式进行作用。

3. 根据权利要求2所述的密封装置,其特征在于,

在圆周方向设有多个所述阻隔流体供给孔,以将所述多个阻隔流体供给孔连接起来的方式在所述浮动环的内周面设有内周槽,与该内周槽连接地配设所述反向的动压产生槽。

4. 根据权利要求3所述的密封装置,其特征在于,

所述反向的动压产生槽设在比所述内周槽更靠近被密封流体侧的浮动环内周面。

5. 根据权利要求3所述的密封装置,其特征在于,

所述反向的动压产生槽设在比所述内周槽更靠近大气侧的浮动环内周面。

6. 根据权利要求3所述的密封装置,其特征在于,

所述反向的动压产生槽设在所述内周槽的被密封流体侧的浮动环内周面和内周槽的大气侧的浮动环内周面。

密封装置

技术领域

[0001] 本发明涉及在旋转轴上使用的密封装置,特别是涉及在泵等的旋转轴上使用的具备浮动环的密封装置。

背景技术

[0002] 以往,作为具备浮动环的密封装置,已知例如图7所示的装置(以下,称作“现有技术1”。例如,参照专利文献1。)。在该现有技术1中,在形成为环状的浮动环35的外周设有朝向半径方向外侧的连结部36,该连结部36在圆周方向隔开180度的间隔地设置有一对,该连结部36插入于壳体37的槽部38,从而将浮动环35支承成与旋转轴39同心状。

[0003] 另外,作为具备浮动环的密封装置,已知图8所示的装置(以下,称作“现有技术2”。例如,参照专利文献2。)。在该现有技术2中,具备:旋转轴40;安装于泵主体41的筒状壳体42;设置成贯穿泵主体41和筒状壳体42的密封液体供给口43;在筒状壳体42的内侧设置的保持器44;在该保持器44的内侧配设的圆环状的浮动环45;以及设在该浮动环45与保持器44之间的旋转阻止用销46,浮动环45通过在浮动环45的内周面与旋转轴40的外周面之间的间隙a形成的水膜避免与旋转轴40接触,进而,将浮动环45保持成能够沿与轴垂直的方向浮动,从而进行自动调心。

[0004] 可是,在图7所示的现有技术1的具备浮动环的密封装置中,由于在圆周方向隔开180度的间隔设有一对的连结部36插入于壳体37的槽部38,因此,浮动环35不会旋转,但是,由于与旋转轴39同心地组装浮动环35实际上比较困难,因此存在相对于旋转轴39在偏心状态下组装浮动环35这样的问题。进而,还存在浮动环35无法灵活地追随由旋转轴39的挠曲等所引起的旋转轴39的偏心这样的问题。

[0005] 另外,在图8所示的现有技术2的具备浮动环的密封装置中,通过在浮动环45的内周面与旋转轴40的外周面之间的间隙a形成的水膜,对浮动环45大致进行自动调心,但是,当在浮动环45的内周面与旋转轴40之间的间隙较小的部分产生的动压比浮动环45的重量小的情况下,在浮动环45的内周面与旋转轴31之间形成的间隙a不再均匀,旋转轴40在偏心的状态下运转。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2003-97730号公报

[0009] 专利文献2:日本特开平11-94096号公报

发明内容

[0010] 发明要解决的课题

[0011] 如上述的现有技术1和现有技术2那样,在无法使浮动环的中心与旋转轴的中心一致的情况下,为了防止浮动环与旋转轴的接触,需要预先将两者之间的间隙设定得较大。其结果是,存在被密封流体的泄漏量与间隙的3次方成比例地增多这样的问题。

[0012] 本发明的目的在于提供一种密封装置,在具备浮动环的密封装置中,通过在浮动环的内周面设置以将被密封流体向上游侧压回的方式进行作用的反向的动压产生槽,由此,能够减少被密封流体的泄漏量,并且,能够利用该动压产生槽所产生的动压使浮动环的中心与旋转轴的中心一致。

[0013] 用于解决课题的技术方案

[0014] 为了实现上述目的,本发明的密封装置的第1特征在于,在旋转轴外周与壳体内周之间具备浮动环的密封装置中,所述浮动环具有比所述旋转轴的外径大的内径,并能够沿半径方向移动,所述浮动环在圆周方向的一处设置止转构件,并且所述浮动环通过所述旋转轴的旋转,利用在所述旋转轴的外周与所述浮动环的内周之间存在的流体能够以所述止转构件为支点而移动,在所述浮动环的内周面,在圆周方向设有多个反向的动压产生槽,所述反向的动压产生槽以将欲漏出到低压侧的被密封流体向作为上游侧的高压侧压回并且使所述浮动环的中心与所述旋转轴的中心一致的方式进行作用。

[0015] 另外,本发明的密封装置的第2特征在于,在旋转轴外周与壳体内周之间具备浮动环的密封装置中,所述浮动环具有比所述旋转轴的外径大的内径,并能够沿半径方向移动,设有朝向所述浮动环的内周面供给阻隔流体的阻隔流体供给孔,并且,所述浮动环在圆周方向的一处设置止转构件,并且所述浮动环通过所述旋转轴的旋转,利用在所述旋转轴的外周与所述浮动环的内周之间存在的流体能够以所述止转构件为支点而移动,在所述浮动环的内周面,在圆周方向设有多个反向的动压产生槽,所述反向的动压产生槽以将欲漏出到低压侧的被密封流体向作为上游侧的高压侧压回并且使所述浮动环的中心与所述旋转轴的中心一致的方式进行作用。

[0016] 另外,本发明的密封装置的第3特征在于,在第2特征中,在圆周方向设有多个所述阻隔流体供给孔,以将所述多个阻隔流体供给孔连接起来的方式在所述浮动环的内周面设有内周槽,与该内周槽连接地配设有所述反向的动压产生槽。

[0017] 另外,本发明的密封装置的第4特征在于,在第3特征中,所述反向的动压产生槽设在比所述内周槽靠被密封流体侧的位置。

[0018] 另外,本发明的密封装置的第5特征在于,在第3特征中,所述反向的动压产生槽设在比所述内周槽靠大气侧的位置。

[0019] 另外,本发明的密封装置的第6特征在于,在第3特征中,所述反向的动压产生槽设在所述内周槽的被密封流体侧和大气侧。

[0020] 发明效果

[0021] 本发明可以起到下面这样的优异效果。

[0022] (1)在具备浮动环的密封装置中,通过在浮动环的内周面设置以将被密封流体向上游侧压回的方式进行作用的反向的动压产生槽,由此,能够减少被密封流体的泄漏量,并且,能够利用动压产生槽所产生的动压使浮动环的中心与旋转轴的中心一致。

[0023] 另外,能够使起动时的动态稳定性良好。

[0024] (2)由于能够在旋转轴旋转的过程中使浮动环的中心与旋转轴的中心一致,因此能够将浮动环的内周面与旋转轴的外周面之间的间隙设定得较小,从而能够实现密封装置的密封性的提高。另外,由于能够使流体膜厚平均地增加,因此能够降低浮动环的内周面与旋转轴的外周面接触的危险性。

[0025] (3)在上述(1)的基础上,通过设置朝向浮动环的内周面供给阻隔流体的阻隔流体供给孔,由此,阻隔流体与反向的动压产生槽协同地作用,从而更加高效地将欲漏出的被密封流体向上游侧压回,因此能够使被密封流体的泄漏量进一步减少。

附图说明

[0026] 图1是示意性地示出本发明的实施方式1的密封装置的主剖视图,且处于因旋转轴的旋转而使得浮动环被向上方抬起的状态。

[0027] 图2是示意性地示出本发明的实施方式1的密封装置的侧视图,示出了旋转轴开始旋转的状态。

[0028] 图3是示出在实施方式1的浮动环的内周面设置的动压产生槽的示例的图。

[0029] 图4是示意性地示出本发明的实施方式2的密封装置的主剖视图,且处于因旋转轴的旋转而使得浮动环被向上方抬起的状态。

[0030] 图5是示出在实施方式2中的浮动环的内周面设置的动压产生槽的示例的图。

[0031] 图6示出旋转轴与浮动环的同轴度,(a)示出设有本发明的反向的动压产生槽的浮动环在半径方向的移动轨迹,(b)示出设有与本发明的动压产生槽相反方向的正向的动压产生槽的浮动环在半径方向的移动轨迹。

[0032] 图7是示出现有技术1的主剖视图。

[0033] 图8是示出现有技术2的侧剖视图。

具体实施方式

[0034] 参照附图对用于实施本发明的密封装置的形态详细地进行说明,本发明并不受此限定和解释,只要不脱离本发明的范围,可以基于本领域人员的知识加以各种变更、修正、改良。

[0035] (实施方式1)

[0036] 图1是示意性地示出本发明的实施方式1的密封装置的主剖视图,且处于因旋转轴的旋转而使得浮动环被向上方抬起的状态。

[0037] 在图1中,以在壳体1的孔2内贯穿的方式配设有泵等的旋转轴3,右侧为被密封流体侧(高压侧),左侧为大气侧(低压侧)。在壳体1的内周面与旋转轴3的外周面之间设有半径方向的间隙 δ ,为了密封该间隙 δ ,以包围旋转轴3的外周的方式设有中空圆筒状的浮动环5。另外,在壳体1内设有收纳所述浮动环5的圆筒状的空间4,该空间4的直径和宽度比浮动环5的外径和宽度大。另外,浮动环5的内径被设定得比旋转轴3的外径稍大,浮动环5能够沿半径方向在固定的范围内移动。如后述那样,在浮动环5的内周面9设有以将被密封流体向上游侧压回的方式进行作用的反向的动压产生槽8。

[0038] 图2是示意性地示出本发明的实施方式1的密封装置的侧视图,示出了旋转轴开始旋转的状态。

[0039] 在图2中,在浮动环5的外周面的左侧面,以向半径方向外侧突出的方式设有止转销6,该止转销6间隙嵌合于槽7内,以防止浮动环5旋转,该槽7从壳体1的圆筒状的空间4向半径方向外侧设置。止转销6在浮动环5的圆周方向设有一处。当使旋转轴3的旋转方向处于逆时针方向时,在以旋转轴3的中心O为原点的X-Y坐标系中,止转销6的位置只要位于第2和

第3象限即可,并不特别限定于图2的位置。另外,作为止转构件,并不限定于销,总之,只要是具有卡定于壳体1来防止浮动环5旋转的功能的构件即可。

[0040] 如图2所示,在旋转轴3处于绕逆时针方向旋转的状态时,通过在旋转轴3与浮动环5之间存在的被密封流体在间隙S中的楔效应,产生将浮动环5抬起的力。此时,在满足浮动环的重量 $>$ 通过旋转轴3与浮动环5之间的楔效应抬起浮动环5的力这样的关系的情况下,浮动环5的中心位于旋转轴3的中心的下方。

[0041] 相反,在满足浮动环的重量 $<$ 利用旋转轴与浮动环之间的楔效应抬起浮动环的力这样的关系的情况下,浮动环5的中心位于旋转轴3的中心的上方。

[0042] 在这样的状态下,在旋转轴外周与浮动环内周之间存在的流体膜局部地变薄,因此,在引起旋转轴3的异常振动等不稳定的动作时,存在浮动环5的内周面与旋转轴3的外周面接触的危险。为了避免这样的危险,需要预先将浮动环5的内周面与旋转轴3的外周面之间的间隙设定得较大。可是,如果增大该间隙,则存在被密封流体从该间隙泄漏的泄漏量与间隙的3次方成比例地变多这样的问题。

[0043] 在本发明中,如图1和图2所示,通过在浮动环5的内周面9设置反向的动压产生槽8,该反向的动压产生槽8在旋转轴3旋转时将密封流体向上游侧压回的方式进行作用,由此,能够减少被密封流体的泄漏量,并且能够利用该动压产生槽8所产生的动压使浮动环5的中心与旋转轴3的中心一致。

[0044] 图3是示出在实施方式1的浮动环5的内周面9设置的动压产生槽的示例的图。

[0045] 在图3(a)、(b)中,浮动环5的右侧为被密封流体侧(高压侧),左侧为大气侧(低压侧),旋转轴3沿箭头的方向旋转。

[0046] 在图3(a)中,在浮动环5的内周面9的靠被密封流体侧(高压侧)的大约一半部分,以将欲漏出到大气侧(低压侧)的被密封流体向上游侧压回的方式进行作用的动压产生槽8(以下,称作“反向的动压产生槽”,将与此相反的情况称作“正向的动压产生槽”。)遍及圆周方向的整周地设有多个。

[0047] 另外,在图3(b)中,在浮动环5的内周面9的整个宽度范围,以将欲漏出到大气侧(低压侧)的被密封流体向上游侧压回的方式进行作用的反向的动压产生槽8在圆周方向的整周设有多个。

[0048] 在本例中,反向的动压产生槽8形成为以沿着旋转轴3的旋转方向的方式从大气侧朝向被密封流体侧倾斜大约 45° 的形状,并且以均匀配置的方式设置于圆周上。

[0049] 并且,动压产生槽7也可以在圆周方向上非均匀配置,其角度、数量、宽度以及深度也适当地设定即可。

[0050] 欲漏出到大气侧的被密封流体流入到反向的动压产生槽8中,一部分流体以随着该动压产生槽8的倾斜而被向上游侧压出的方式如箭头那样返回,因此,漏出至大气侧的量减少。此时,由反向的动压产生槽8产生的动压进行作用,使得浮动环5的中心与旋转轴3的中心变得同心。即,在浮动环5的内周面9与旋转轴3的外周面之间产生的动压在间隙较小的部分较高,在间隙较大的部分较低,因此,所述动压以使间隙均匀的方式进行作用,其结果是,使浮动环5的中心与旋转轴3的轴心同心。

[0051] 当前,将浮动环5的重量设为 W ,将通过旋转轴3与浮动环5之间的间隙S的楔效应抬起浮动环5的力设为 F_1 ,将利用由反向的动压产生槽8产生的动压使浮动环5移动的力设为

F2,将各个力的作用点距止转销6的在X方向的距离设为L1、L2、L3,在这种情况下,

[0052] 如果以满足

$$[0053] \quad W \cdot L1 = F1 \cdot L2 + F2 \cdot L3$$

[0054] 的方式来设定基于由反向的动压产生槽8产生的动压形成的力F2,则浮动环5的中心与旋转轴3的中心一致。因此,能够将浮动环5的内周面与旋转轴3的外周面之间的间隙设定得较小,从而能够提高密封装置的密封性。另外,由于能够使流体膜厚平均地增加,因此能够降低浮动环5的内周面与旋转轴3的外周面接触的危险性。

[0055] 例如,在浮动环5的重量较大而使得其力矩 $W \cdot L1$ 超过力矩 $F1 \cdot L2$ 和力矩 $F2 \cdot L3$ 的情况下,所述力矩 $F1 \cdot L2$ 是通过旋转轴3与浮动环5之间的间隙S的楔效应抬起浮动环5的力的力矩,所述力矩 $F2 \cdot L3$ 是通过由动压产生槽8产生的动压使浮动环5移动的力的力矩,在以旋转轴3的中心O为原点的X-Y坐标系中,只要使位于浮动环5的内周面9的第1象限、或者第1及第2象限的动压产生槽8变深或变密以朝向上方产生F2即可。

[0056] 相反,在力矩 $F1 \cdot L2$ 和力矩 $F2 \cdot L3$ 超过基于浮动环5的重量的力矩 $W \cdot L1$ 的情况下,所述力矩 $F1 \cdot L2$ 是通过旋转轴3与浮动环5之间的间隙S的楔效应抬起浮动环5的力的力矩,所述力矩 $F2 \cdot L3$ 是通过由动压产生槽8产生的动压使浮动环5移动的力的力矩,只要使位于浮动环5的内周面9的第4象限、或者第3及第4象限的动压产生槽8变深或变密以向下作用F2即可。

[0057] (实施方式2)

[0058] 图4是示意性地示出本发明的实施方式2的密封装置的主剖视图,且处于因旋转轴的旋转而使得浮动环被向上方抬起的状态。

[0059] 在图4中,在泵主体10与旋转轴11之间配设有圆筒状的壳体12,圆筒状的壳体12在与泵主体10之间经由O型圈13利用螺栓14被固定起来。在圆筒状的壳体12的内周面与旋转轴11的外周面之间设有间隙 δ 。在圆筒状的壳体12的内周面侧形成有中空圆筒状的空间15,且在壳体12设有阻隔流体供给孔16,该阻隔流体供给孔16位于该空间15的轴向的中心并从壳体12的半径方向外侧朝向内侧供给阻隔流体A。

[0060] 在中空圆筒状的空间15内的两侧设有保持环17、17,浮动环18配设成位于保持环17、17之间。

[0061] 在图4中,右侧为被密封流体侧,左侧为大气侧,压力关系满足如下关系:阻隔流体A的压力>被密封流体的压力>大气压力。

[0062] 在浮动环18沿圆周方向从半径方向外侧朝向内侧设有多个阻隔流体供给孔20,并且阻隔流体供给孔20与在浮动环18的内周面19设置的内周槽21连接。另外,在浮动环18的内周面19,如后述那样设有反向的动压产生槽8,该反向的动压产生槽8以更高效地将被密封流体向上游侧压回的方式进行作用。

[0063] 浮动环18例如也可以构成为在圆周方向分割成两部分,并通过未图示的螺栓一体地固定起来。另外,与实施方式1的情况相同,在浮动环18设有止转销,且止转销间隙嵌合于壳体12的槽来防止浮动环18旋转。

[0064] 在处于旋转轴3旋转的状态时,通过在旋转轴3与浮动环18之间存在的被密封流体在间隙S中的楔效应,产生将浮动环18抬起的力,这一点与实施方式1相同,在本实施方式2中,也通过在浮动环18的内周面19设置反向的动压产生槽8,该反向的动压产生槽8在旋转

轴3旋转时以将欲漏出的被密封流体向上游侧压回的方式进行作用,由此,能够减少被密封流体的泄漏量,并且,能够利用该反向的动压产生槽8所产生的动压使浮动环18的中心与旋转轴3的中心一致。

[0065] 图5是示出在实施方式2的浮动环的内周面设置的反向的动压产生槽的示例的图。

[0066] 图5(a)、(b)、(c)示出了在比设于浮动环18的内周面19的内周槽21靠被密封流体侧的位置以与内周槽21连续的方式设有反向的动压产生槽8的示例。在本例中,反向的动压产生槽8在圆周方向以均匀配置的方式设置,阻隔流体供给孔20设在动压产生槽8的附近。

[0067] 在图5(a)中,反向的动压产生槽8形成为以沿着旋转轴3的旋转方向的方式从大气侧朝向被密封流体侧倾斜的平行四边形的形状,并且以均匀配置的方式设置于圆周上。

[0068] 图5(b)的反向的动压产生槽8在形成为从内周槽21侧朝向末端变尖的三角形的形状这一点上与图5(a)不同,其他方面相同。

[0069] 图5(c)的反向的动压产生槽8从内周槽21侧起以沿着旋转轴3的旋转方向的方式从大气侧朝向被密封流体侧倾斜直至末端侧的中途,末端侧成为与旋转轴3的旋转方向平行的形状。

[0070] 当前,在使旋转轴3沿箭头的方向旋转并从阻隔流体供给孔20供给阻隔流体A时,高压的阻隔流体A从内周槽21向其两侧流动,不过,此时,流入到反向的动压产生槽8中的阻隔流体A朝向被密封流体侧流动,从而将欲漏出的被密封流体沿箭头的方向压回。同时,欲漏出而流入到反向的动压产生槽8中的被密封流体也被沿箭头的方向压回。此时,由反向的动压产生槽8产生的动压进行作用,使得浮动环18的中心与旋转轴3的中心变为同心的。

[0071] 图5(d)示出了在比设于浮动环18的内周面的内周槽21靠大气侧的位置以与内周槽21连续的方式设有反向的动压产生槽8的示例。在本例中,反向的动压产生槽8在圆周方向以均匀配置的方式设置,阻隔流体供给孔20设在动压产生槽8的附近。反向的动压产生槽8形成为以沿着旋转轴3的旋转方向的方式从大气侧朝向被密封流体侧倾斜的平行四边形的形状,并且以均匀配置的方式设置于圆周上。

[0072] 在本例的情况下,当旋转轴3沿箭头的方向旋转并从阻隔流体供给孔20供给阻隔流体A时,高压的阻隔流体A也从内周槽21向其两侧流动,不过,此时,流入到反向的动压产生槽8中的阻隔流体A朝向被密封流体侧流动,从而将欲漏出的被密封流体沿箭头的方向压回。同时,欲漏出而流入到反向的动压产生槽8中的被密封流体也被沿箭头的方向压回。

[0073] 图5(e)示出了在设于浮动环18的内周面的内周槽21的两侧以与内周槽21连续的方式设有反向的动压产生槽8的示例。在本例中,反向的动压产生槽8形成为以沿着旋转轴3的旋转方向的方式从大气侧朝向被密封流体侧倾斜的平行四边形的形状,内周槽21的被密封流体侧和大气侧的动压产生槽8在圆周方向上错开相位且分别以均匀配置的方式设在圆周上,阻隔流体供给孔20设置成位于左右的动压产生槽8之间。

[0074] 在本例的情况下,当旋转轴3沿箭头的方向旋转并从阻隔流体供给孔20供给阻隔流体A时,高压的阻隔流体A从内周槽21向其两侧流动,不过,此时,流入到两侧的反向的动压产生槽8中的阻隔流体A朝向被密封流体侧流动,从而将欲漏出的被密封流体沿箭头的方向压回。同时,欲漏出而流入到反向的动压产生槽8中的被密封流体也被沿箭头的方向压回。

[0075] 图6示出旋转轴与浮动环的同轴度的图,(a)是示出设有本发明的反向的动压产生

槽的浮动环在半径方向的移动轨迹,(b)示出设有与本发明的动压产生槽相反方向的正向的动压产生槽的浮动环在半径方向的移动轨迹。

[0076] 在图6中,实线表示X方向的移动量,虚线表示Y方向的移动量。

[0077] 在图6(b)的设有正向的动压产生槽的情况下可知,浮动环在起动时在Y方向大幅移动,此后还保持在Y方向稍大地偏心的状态。稳定时的偏心率在用量纲为1的数表示的情况下为5.1那么大。

[0078] 与此相比,在图6(a)的设有本发明的反向的动压产生槽的情况下可知,浮动环在起动时在X和Y方向稍微移动,不过,此后大致位于中心附近。稳定时的偏心率在用量纲为1的数表示的情况下为2.1。

[0079] 根据以上的结果可知,在设有正向的动压产生槽的情况下,偏心率较大而存在问题,与此相对,在设有本发明的反向的动压产生槽的情况下,起动时的动态稳定性良好,偏心率也较小,旋转轴与浮动环的同轴度良好。

[0080] 标号说明

[0081] 1:壳体;

[0082] 2:孔;

[0083] 3:旋转轴;

[0084] 4:圆筒状的空间;

[0085] 5:浮动环;

[0086] 6:止转销;

[0087] 7:槽;

[0088] 8:反向的动压产生槽;

[0089] 9:浮动环的内周面;

[0090] 10:泵主体;

[0091] 11:旋转轴;

[0092] 12:圆筒状的壳体;

[0093] 13:O型圈;

[0094] 14:螺栓;

[0095] 15:中空圆筒状的空间;

[0096] 16:设于壳体的阻隔流体供给孔;

[0097] 17:保持环;

[0098] 18:浮动环;

[0099] 19:浮动环的内周面;

[0100] 20:设于浮动环的阻隔流体供给孔;

[0101] 21:内周槽;

[0102] δ :壳体与旋转轴之间的间隙;

[0103] S:旋转轴与浮动环之间的间隙;

[0104] M:转矩。

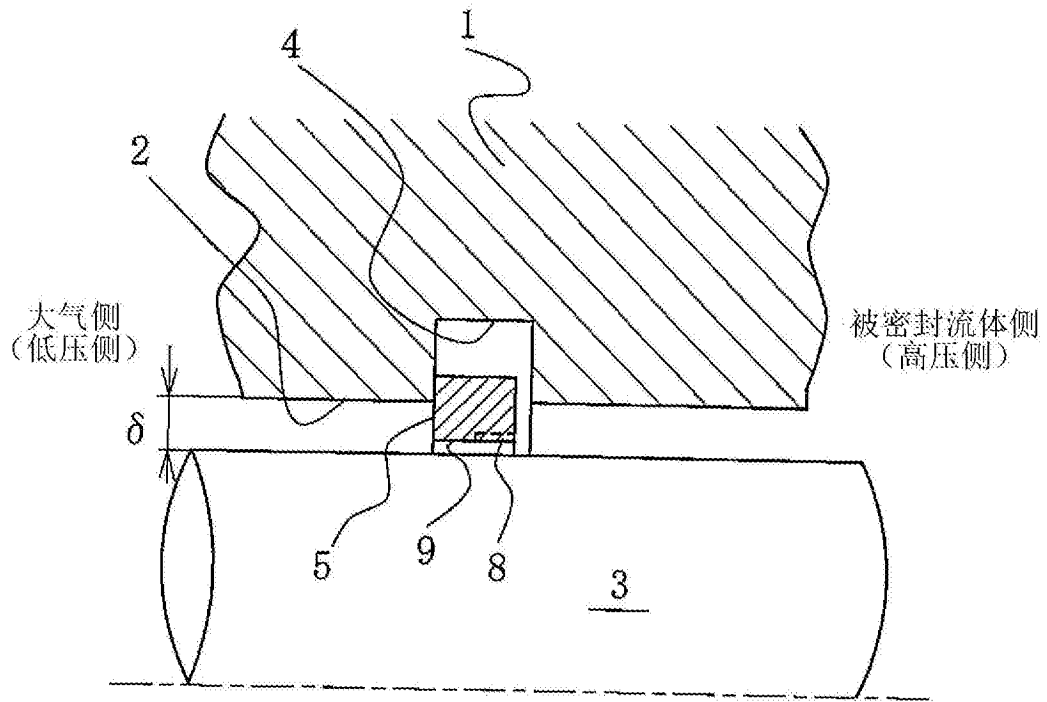


图1

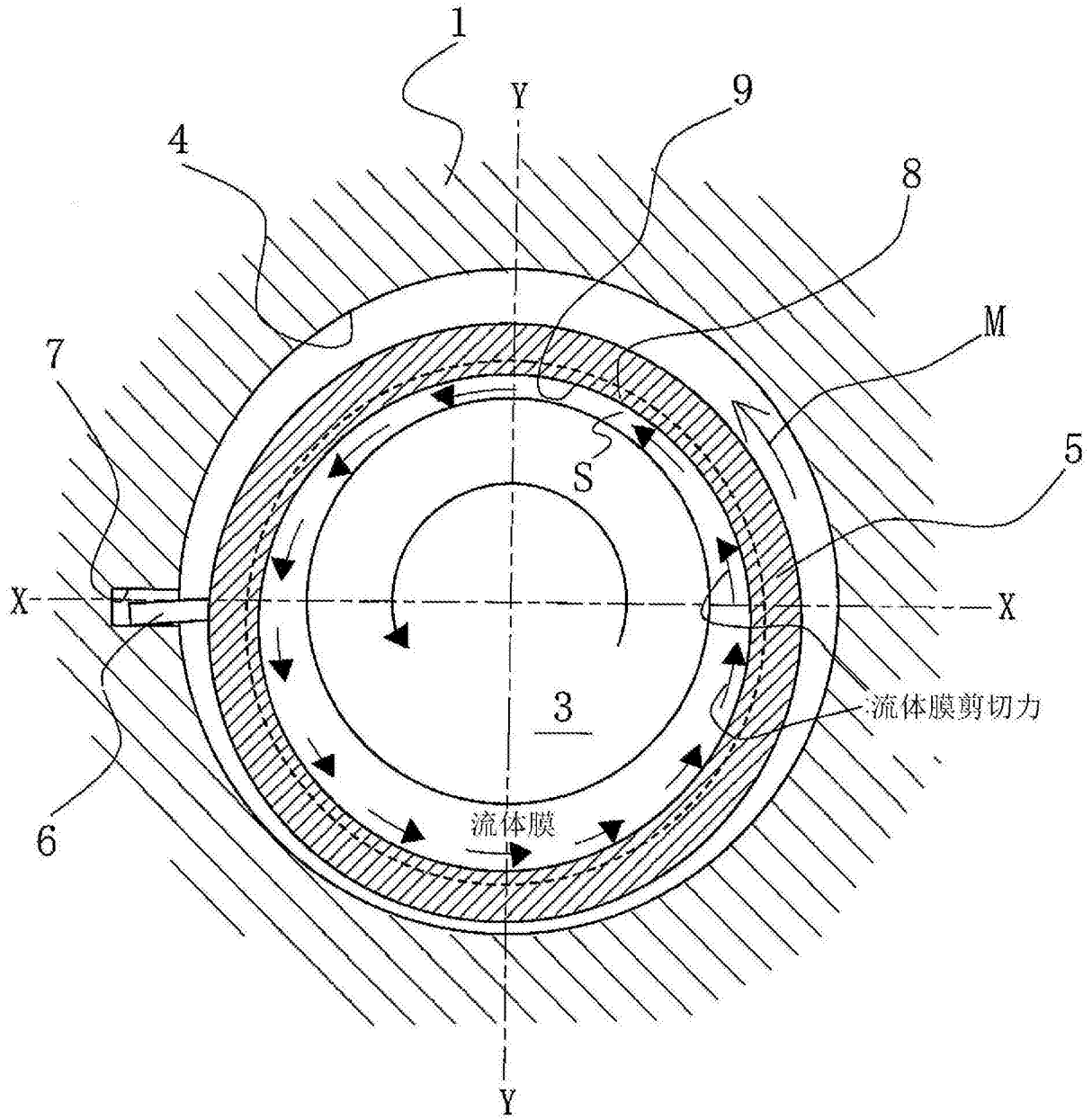


图2

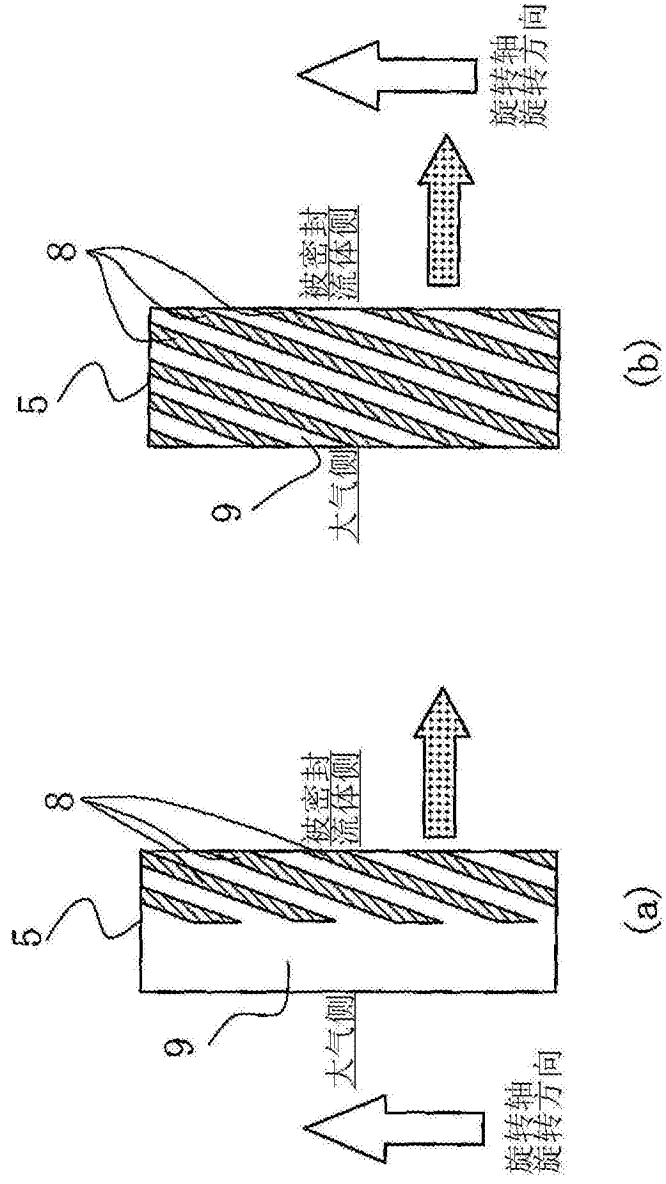


图3

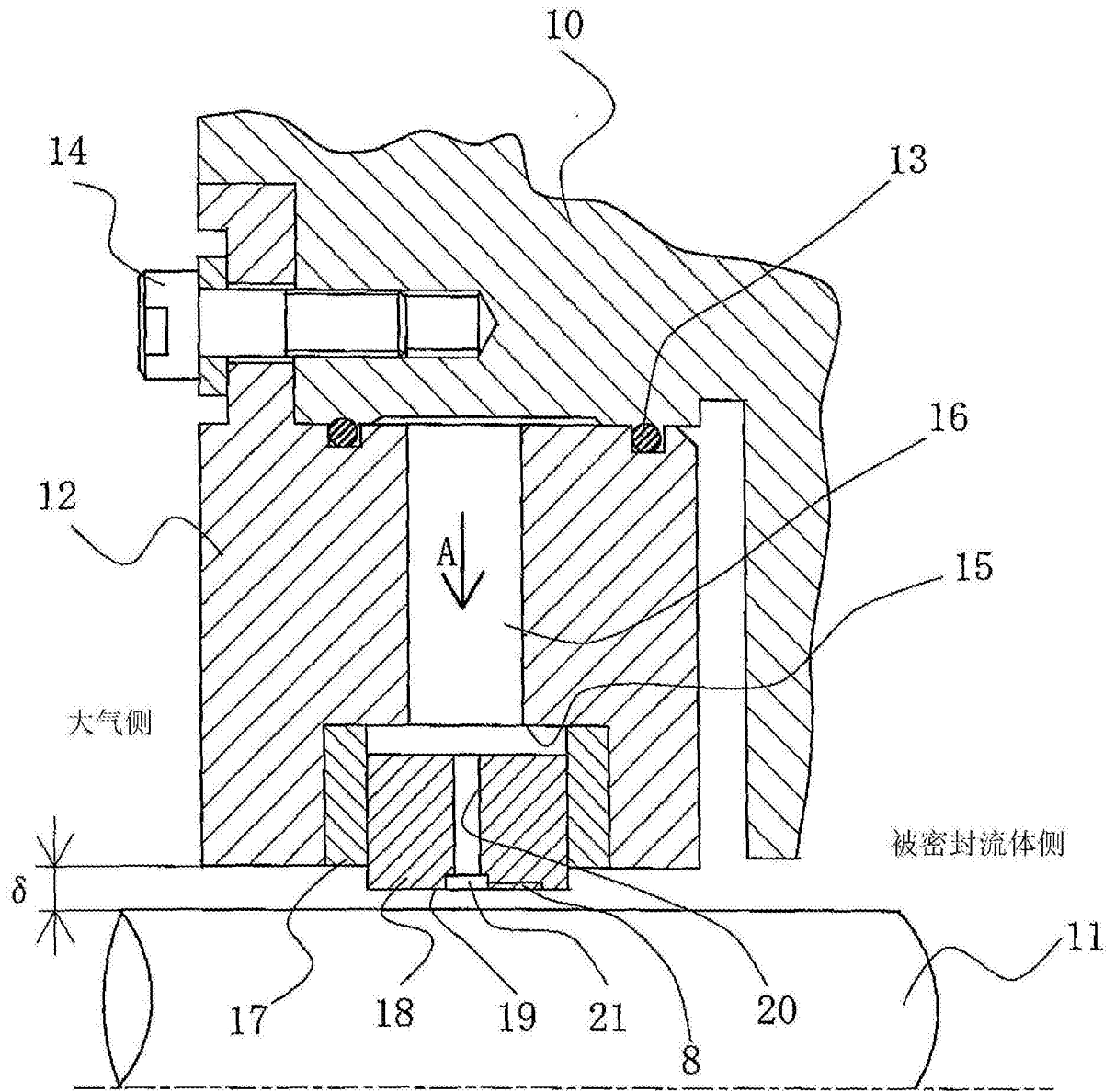


图4

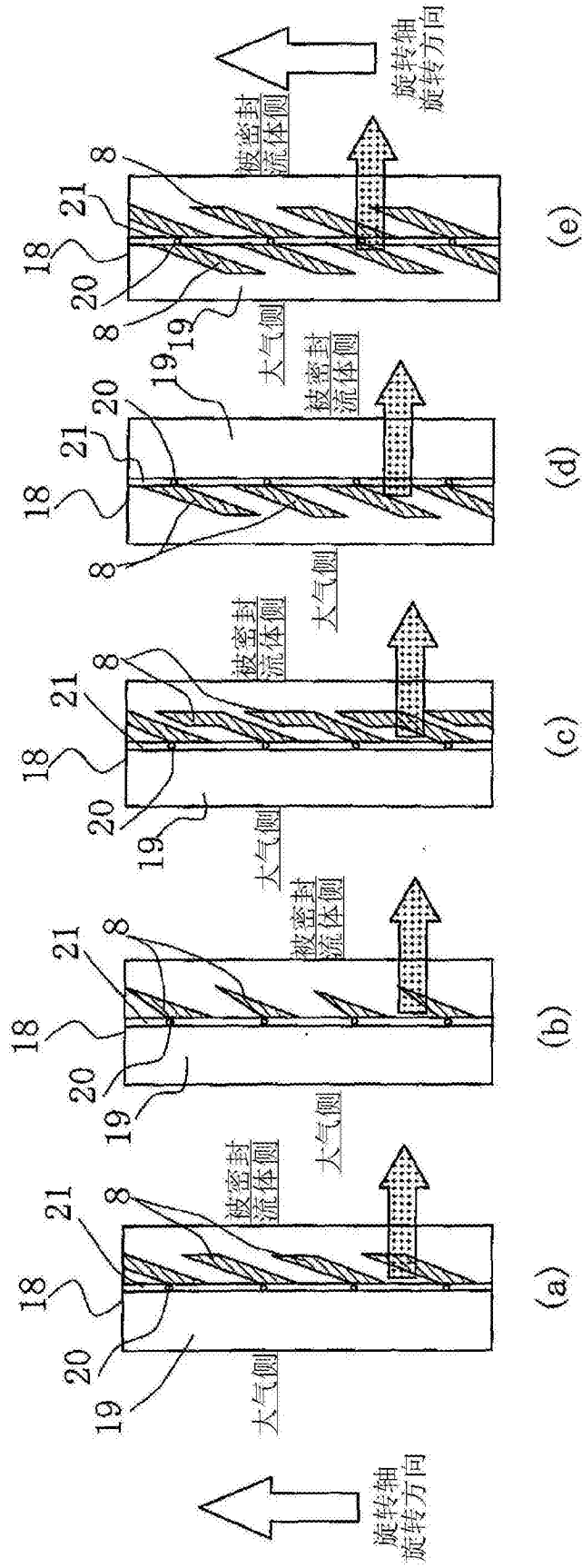
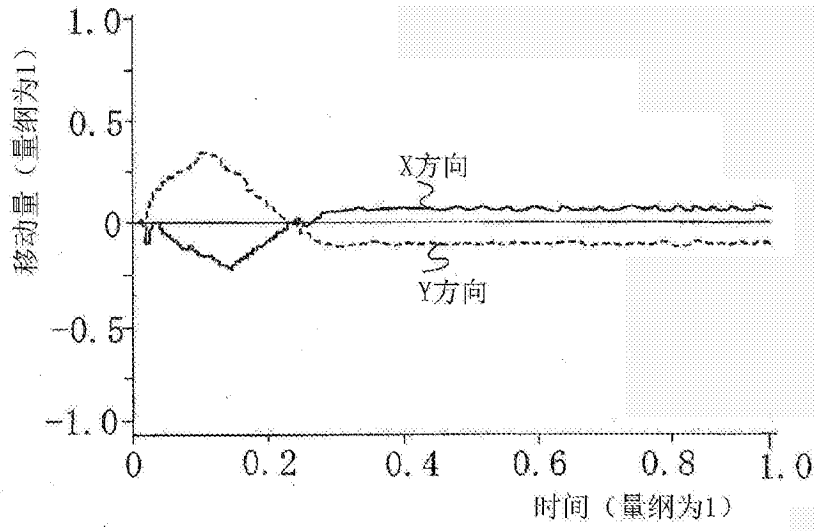
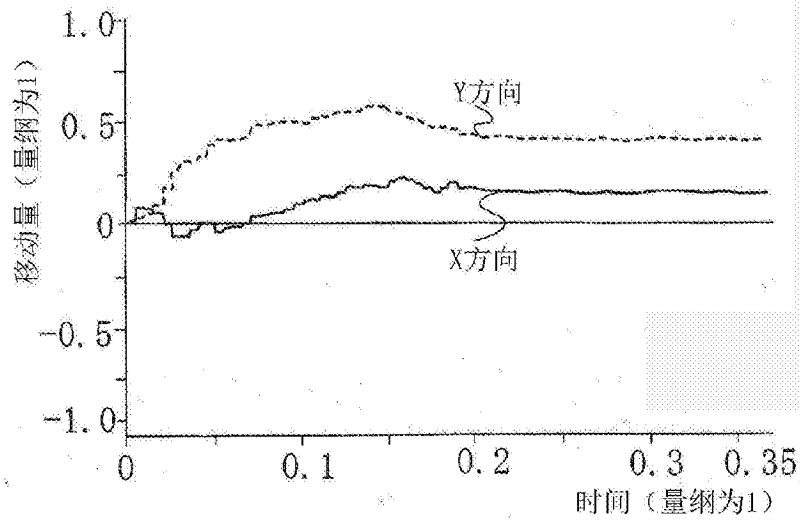


图5



(a)



(b)

图6

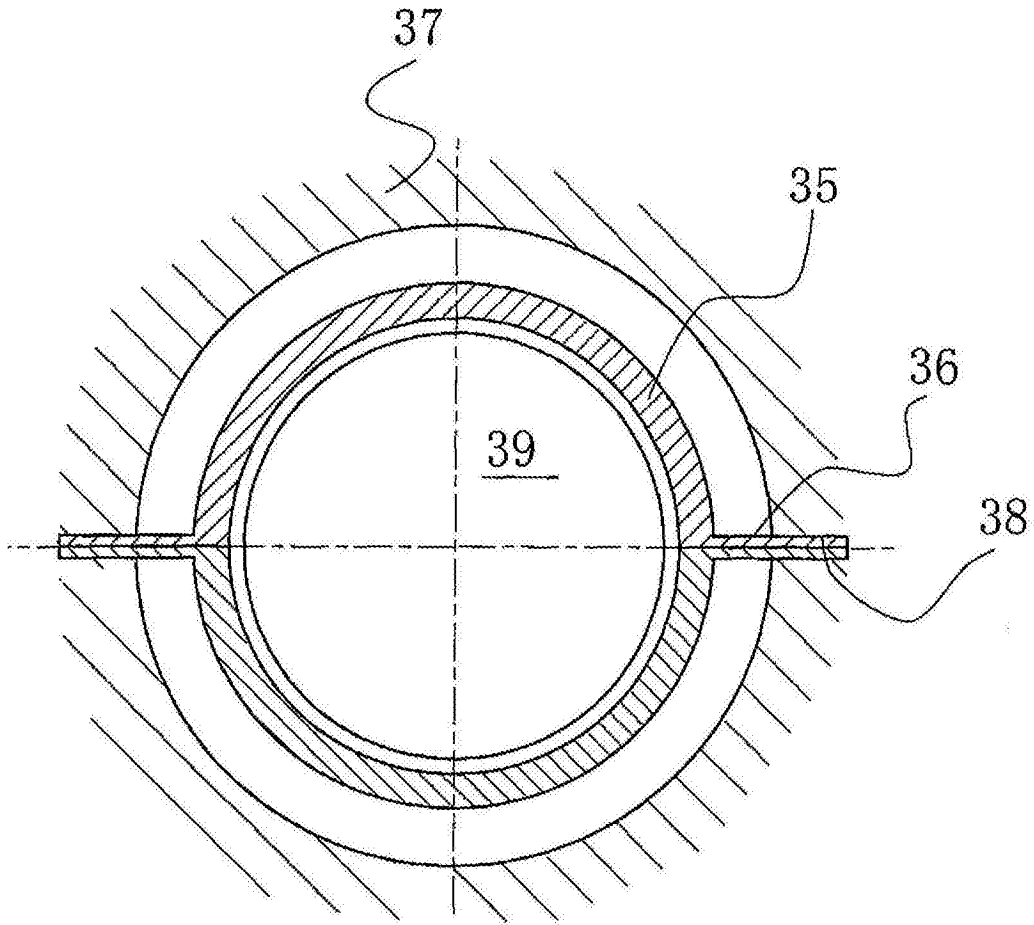


图7

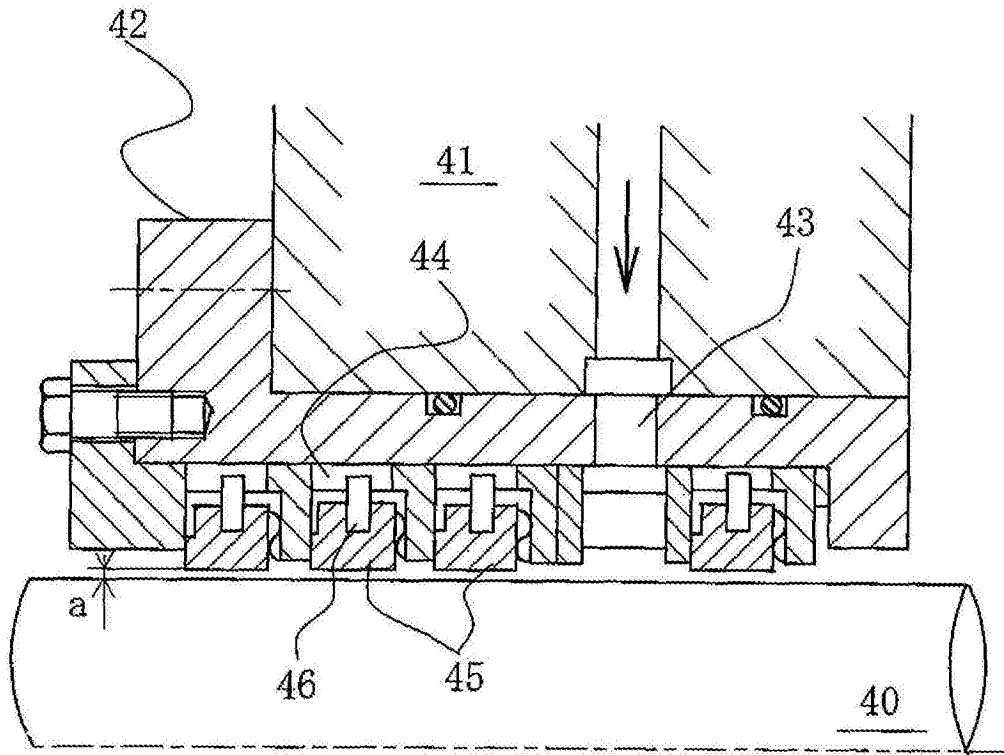


图8