(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103791089 B
(45)授权公告日 2016.06.08

(21)申请号 201410087080.9

(22)申请日 2014.03.11

(66)本国优先权数据
201410026900.3 2014.01.22 CN

(73)专利权人 青岛中瑞泰软控技术有限公司
地址 266061 山东省青岛市崂山区苗岭路6-8号

(72)发明人 王中华

(51)Int.Cl.
F16J 15/06(2006.01)

(56)对比文件
CN 201697833 U,2011.01.05,
CN 201795899 U,2011.04.13,
CN 2415210 Y,2001.01.17,
CN 201697833 U,2011.01.05,
EP 0052689 A1,1982.06.02,
US 5065617 A,1991.11.19,
CN 201387372 Y,2010.01.20,
CN 201449311 U,2010.05.05,

审查员 谢婷婷

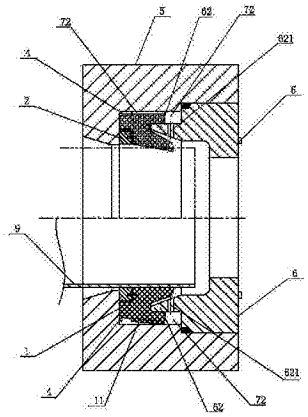
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种钢管端部密封圈及密封装置

(57)摘要

一种钢管端部密封圈及密封装置，属于密封设备技术领域。包括密封圈本体及设在环形沟槽中支撑块，密封圈本体端面上设有钢管密封裙边、端面密封裙边；在密封圈本体一侧端面上，设置圆弧形支撑槽；密封圈本体外圆周面上设有带贯穿槽的凸环。密封装置包括相配合的密封头、定位套，钢管端部密封圈置于其中；定位套的支撑环顶设在密封头的支撑槽内且留有间隙。优点是：省略“预密封”环节，提升效率、节省成本；解决了密封圈下垂问题使得试压头设计得更小，进而使直径>Φ630mm钢管可进行高压试验；支撑槽与支撑环的间隙保证了施压时密封圈体可以移动到位，压力撤除后，密封圈体可以恢复原状。



CN 103791089 B

1.一种钢管端部密封圈，包括密封圈本体、支撑块，所述支撑块是扇环形，所述密封圈本体端面与内圆周面交界处设置环形沟槽，所述支撑块均布在所述环形沟槽中，所述支撑块本体设置销子，所述销子将支撑块与密封圈本体连接在一起，其特征在于：所述密封圈本体未安装支撑块的端面设置有一远离端面且向钢管密封面倾斜延伸的钢管密封裙边，所述密封圈本体设有支撑块的端面与外圆周面的交界处，设置远离端面向外倾斜延伸的端面密封裙边，所述钢管密封裙边的最小直径小于被密封钢管的外径。

2.根据权利要求1所述的钢管端部密封圈，其特征在于：所述钢管密封裙边靠被密封钢管表面的边缘与被密封钢管表面之间所形成的夹角$\alpha \leq 90^\circ$，所述钢管密封裙边本体的夹角$\beta < 90^\circ$，所述钢管密封裙边的端部具有迂回部，所述迂回部与靠被密封钢管表面的边缘形成夹角γ，$90^\circ \geq \gamma > \beta$。

3.根据权利要求1至2任一所述的钢管端部密封圈，其特征在于：在所述密封圈本体设置钢管密封裙边的一侧端面上，设置一圈支撑槽。

4.根据权利要求3所述的钢管端部密封圈，其特征在于：所述密封圈本体外圆周面上设置有凸环，所述凸环的圆周面上设置有若干个轴向的贯穿槽。

5.根据权利要求4所述的钢管端部密封圈，其特征在于：所述支撑槽的底部为圆弧形状。

6.使用如权利要求1至2任一所述的钢管端部密封圈的密封装置，包括一密封头、定位套，其特征在于：所述密封头的内腔中设置有一凹槽，所述钢管端部密封圈放置所述凹槽的左部，所述钢管端部密封圈设置支撑块的端面与所述凹槽的左端内表面紧密贴合；所述端面密封裙边的外边缘与所述凹槽的周壁内表面紧密贴合；

所述定位套的左部设置一限位环；所述定位套的右部与所述密封头相配合，亦即，所述定位套的右部与所述凹槽的右部可紧密扣合；扣合时，所述限位环顶设在所述钢管密封裙边的外侧、密封圈本体的端面上；

所述密封圈本体的外周壁、限位环外周壁与所述凹槽的周壁内表面形成一周空腔；

所述限位环上设置有若干通孔，所述通孔将所述空腔与试压管的管腔相连通。

7.使用如权利要求3所述的钢管端部密封圈的密封装置，包括一密封头、定位套，所述定位套与所述密封头相配合，其特征在于：所述密封头的内腔中设置有一凹槽，所述钢管端部密封圈放置于所述凹槽的左部，所述钢管端部密封圈设置支撑块的端面与所述凹槽的左端内表面紧密贴合；所述端面密封裙边的外边缘与所述凹槽的周壁内表面紧密贴合；

所述定位套的左部设置一支撑环；所述定位套的右部与所述密封头相配合，亦即，所述定位套的右部与所述凹槽的右部可紧密扣合；扣合时，所述支撑环顶设在所述支撑槽内；

所述密封圈本体外周壁、支撑环外周壁与所述凹槽的周壁内表面三者之间形成一周空腔；

所述支撑环上设置有若干通孔，所述通孔将所述空腔与试压管的管腔连通。

8.根据权利要求7所述的密封装置，其特征在于：所述支撑槽的底部为圆弧形状，相应地，所述支撑环的顶部为圆弧形状。

9.根据权利要求8所述的密封装置，其特征在于：所述支撑槽底部与所述支撑环顶部之间留有间隙。

10.使用如权利要求4所述的钢管端部密封圈的密封装置，其特征在于：包括一密封头、

定位套，其特征在于：所述密封头的内腔中设置有一凹槽，所述钢管端部密封圈放置于所述凹槽的左部，所述钢管端部密封圈设置支撑块的端面与所述凹槽的左端内表面紧密贴合；所述端面密封裙边的外边缘与所述凹槽的周壁内表面紧密贴合；

所述定位套的左部设置一支撑环；所述定位套的右部与所述密封头相配合，亦即，所述定位套的右部与所述凹槽的右部可紧密扣合；扣合时，所述支撑环顶设在所述支撑槽内；

所述密封圈本体外周壁、支撑环外周壁与所述凹槽的周壁内表面三者之间形成一周空腔；

所述支撑环上设置有若干通孔，所述通孔将所述空腔与试压管的管腔连通。

一种钢管端部密封圈及密封装置

技术领域

[0001] 本发明属于密封设备技术领域，具体涉及一种钢管端部密封圈及密封装置。

背景技术

[0002] 在对钢管进行液压试验时，需要向管内通入压力液体，密封管端是必不可少的环节；径向密封的方式设置方便，可达到的试验压力较高，行业内使用广泛。目前使用的径向密封方式都有一个“预密封”环节，其使用方式是：带支撑块的密封圈安装在试压头上，被试压管端插入密封圈内环，压力介质进入密封圈外圈的密封腔，使之与钢管外表面紧密结合，从而达到密封效果，然后系统向钢管注水，注水完毕之后，系统向管内加压，对管试压。从工艺角度上“预密封”环节占用了一定的工作时间，在工作节拍要求比较紧凑时影响了效率的提升。同时，使用径向密封的设备必须同时配备预密封压力建立系统，影响了成本。

[0003] 为操作方便，被试压的钢管一般水平放置，相应的，密封其管端的密封圈也就需要竖直设置，径向外抱的大间隙密封圈安装在密封头的槽中，其环形面垂直于水平面，柔软的密封圈体在重力作用下容易变形，其顶部会下垂，使其截面变为椭圆形，安装在密封圈体上的较重的支撑块更加剧了其变形。密封圈直径越大，其下垂也就越大，而下垂达到一定程度时，将会阻挡管端插入。

[0004] 径向外抱式密封形式应用在大口径管上的主要障碍是因密封圈下垂所带导致的。为减轻其下垂的影响，目前行业界的解决方案是增大密封圈的径向截面厚度，使其刚度更大。这种方案在低压时比较适用，但在高压时，增大密封圈的径向截面厚度会导致试压头需要制造的非常大，以至于设备实现的难度非常大。这是径向外抱式密封型式在大口径管上使用的最大障碍。

[0005] 密封圈安装在密封头上设置的环形槽中，增大密封圈外径的直接结果就造成了环形槽内径D更大，对于径向外抱式的来言，相应的密封头、卡箍的尺寸都需要增大：承受压力的密封头的最小壁厚B需要大于一定数值方可保证安全，而根据压力设备设计准则，密封头的壁厚B与环形槽内径D、压力P成正比，因此环形槽内径D的增大意味着壁厚B也需要增大。另外，为安装和维护方便，密封头一般是与密封座分体设置，密封头和密封座之间采用卡箍固定；密封头上安装密封圈的环形槽中通有压力液体，压力液体对密封头有轴向推力作用，使其有与密封座脱开的趋势，卡箍也用于克服此轴向推力作用，轴向推力的数值与D的平方、压力P均成正比，根据强度设计准则，卡箍的厚度B1需要和D的平方成正比；试压头的尺寸主要受这几个因素所制约。在压力较低时，试压头的尺寸还可以做的比较小。当到了高压阶段，B和B1的尺寸将需要成倍增加，试压头的尺寸不可能无限增大，因此，高压情况下在设备上使用外抱式密封方式非常困难。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是：克服现有技术的不足，提供一种省略了“预密封”环节，提高了工作效率、节省成本，并能够有效预防密封圈体变形的钢管端部密封圈及密封装

置。

[0007] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：一种钢管端部密封圈，包括密封圈本体、支撑块，所述支撑块是扇环形，所述密封圈本体端面与内圆周面交界处设置环形沟槽，所述支撑块均布在所述环形沟槽中，所述支撑块本体设置销子，所述销子将支撑块与密封圈本体连接在一起，其特征在于：所述密封圈本体未安装支撑块的端面设置有一远离端面且向钢管密封面倾斜延伸的钢管密封裙边，所述密封圈本体设有支撑块的端面与外圆周面的交界处，设置远离端面向外倾斜延伸的端面密封裙边。

[0008] 优选的，所述钢管密封裙边靠被密封钢管表面的边缘与被密封钢管表面之间所形成的夹角$\alpha \leq 90^{\circ}$，所述钢管密封裙边本体的夹角$\beta < 90^{\circ}$，所述钢管密封裙边的端部具有迂回部，所述迂回部与靠被密封钢管表面的边缘形成夹角γ，$90^{\circ} \geq \gamma > \beta$。

[0009] 优选的，在所述密封圈本体设置钢管密封裙边的一侧端面上，设置一圈支撑槽。

[0010] 优选的，所述密封圈本体外圆周面上设置有凸环，所述凸环的圆周面上设置有若干个轴向的贯穿槽。

[0011] 优选的，所述支撑槽的底部为圆弧形状。

[0012] 使用上述设置一圈支撑槽钢管端部密封圈的密封装置，包括一密封头、定位套，其特征在于：所述密封头的内腔中设置有一凹槽，所述钢管端部密封圈放置所述凹槽的左部(试压管自左向右插入)，所述钢管端部密封圈设置支撑块的端面与所述凹槽的左端内表面紧密贴合；所述端面密封裙边的外边缘与所述凹槽的周壁内表面紧密贴合；

[0013] 所述定位套的左部设置一限位环；所述定位套的右部与所述密封头相配合，亦即，所述定位套的右部与所述凹槽的右部可紧密扣合；扣合时，所述限位环顶设在所述钢管密封裙边的外侧、密封圈本体的端面上；

[0014] 所述密封圈本体的外周壁、限位环外周壁与所述凹槽的周壁内表面形成一周空腔；

[0015] 所述限位环上设置有若干通孔，所述通孔将所述空腔与试压管的管腔相连通。

[0016] 使用上述的钢管端部密封圈的密封装置，包括一密封头、定位套，所述定位套与所述密封头相配合，其特征在于：所述密封头的内腔中设置有一凹槽，所述钢管端部密封圈放置于所述凹槽的左部(试压管自左向右插入)，所述钢管端部密封圈设置支撑块的端面与所述凹槽的左端内表面紧密贴合；所述端面密封裙边的外边缘与所述凹槽的周壁内表面紧密贴合；

[0017] 所述定位套的左部设置一支撑环；所述定位套的右部与所述密封头相配合，亦即，所述定位套的右部与所述凹槽的右部可紧密扣合；扣合时，所述支撑环顶设在所述支撑槽内；

[0018] 所述密封圈本体外周壁、支撑环外周壁与所述凹槽的周壁内表面三者之间形成一周空腔；

[0019] 所述支撑环上设置有若干通孔，所述通孔将所述空腔与试压管的管腔连通。

[0020] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0021] (1)由于本发明在密封圈体上设置了钢管密封唇边，当试压管插入后、试压前，钢管密封唇边可以直接密封试压管的管端，所述端面密封唇边用于保证原预密封腔的压力不至于泄漏。因而，本发明不需要单独设置“预密封”环节，从而节省了工作时间，提升了效率；

从设备整体的角度来说，无需再配置预密封压力建立系统，节省了成本。

[0022] (2)密封圈体、密封头和定位套相互配合，可顺畅完成钢管插入、通液、加压、试压的工作，节省了辅助工作时间，提升了效率。

[0023] (3)通过所述支撑槽、支撑环的配合作用，可在径向上给密封圈体以良好的支撑，根本性的解决密封圈下垂问题，避免了下垂的密封圈阻挡管端插入情况的发生。

[0024] (4)解决密封圈下垂问题，进而使得安装设置了支撑槽、环的大间隙外抱式密封圈的试压头可以设计得更小，解决了限制径向外抱密封型式在试压设备上使用的最大障碍，增大了径向外抱密封型式密封圈的使用范围，进而使直径>Φ630mm的钢管可以进行高压液压试验。

[0025] (5)由于支撑槽底部与支撑环顶部之间留有间隙，在通液加压时，密封圈体在液体压力的作用下移动，这种支撑结构径向对密封圈体的移动有一定的阻挡，被阻挡及其相邻的部分只能变形以保证密封圈体移动到位；空隙的存在，使得所述密封圈体有足够的移动和变形空间。保证了施压时密封圈体可以移动到位，压力撤除后，密封圈体可以恢复原状。

[0026] (6)高压作用条件下，支撑块紧贴钢管表面，密封圈在超高压力下也不会被挤出。

附图说明

[0027] 图1是本发明实施例一的主视结构示意图；

[0028] 图2是图1的俯视图；

[0029] 图3是图1中A-A向剖视图；

[0030] 图3a是图3中a处的放大图；

[0031] 图4是本发明实施例二的剖视结构示意图；上半部为试压管插入前状态，下半部为试压管插入后状态；

[0032] 图4a是图4中a处的放大图；

[0033] 图4b是图4中b处的放大图；

[0034] 图5是本发明实施例三的主视结构示意图；

[0035] 图6是图5的俯视图；

[0036] 图7是图5中B-B向剖视图；

[0037] 图8是本发明实施例四的剖视结构示意图；上半部为试压管插入前状态，下半部为试压管插入后状态。

[0038] 图中标记为：

[0039] 1、密封圈本体；11、凸环；111、贯穿槽；2、支撑块；3、钢管密封裙边；4、端面密封裙边；5、密封头；51、凹槽；6、定位套；61、限位环；611、第一通孔；62、支撑环；621、第二通孔；71、第一空腔；72、第二空腔；8、支撑槽；9、试压管。

具体实施方式

[0040] 下面结合附图实施例，对本发明做进一步描述：

[0041] 实施例一

[0042] 如图1、2、3、3a所示，一种钢管端部密封圈，包括密封圈本体1、支撑块2，支撑块2是扇环形，密封圈本体1的一个端面与其内圆周面的交界处，设置环形沟槽，支撑块2均布在环

形沟槽中，支撑块2本体设置销子，销子将支撑块2与密封圈本体1连接在一起，密封圈本体1未安装支撑块2的端面设置有一远离端面且向钢管密封面倾斜延伸的钢管密封裙边3，密封圈本体1设有支撑块2的端面与其外圆周面的交界处，设置有远离端面向外倾斜延伸的端面密封裙边4；

[0043] 钢管密封裙边3靠被密封钢管表面的边缘与被密封钢管表面之间所形成的夹角α≤90°，钢管密封裙边3本体的夹角β＜90°，钢管密封裙边3的端部具有迂回部，迂回部与靠被密封钢管表面的边缘形成夹角γ，90°≥γ＞β。参见图3a、4a。

[0044] 实施例二

[0045] 如图4、4a、4b所示，设定被测承压的钢管(亦即试压管9)自左向右插入。使用实施例一的钢管端部密封圈的密封装置，包括钢管端部密封圈、密封头5、定位套6，定位套6与密封头5相配合；密封头5的内腔中设置有凹槽51，钢管端部密封圈放置凹槽51的左部(试压管自左向右插入)，钢管端部密封圈设置支撑块2的端面与凹槽51的左端内表面紧密贴合；端面密封裙边4的外边缘与凹槽51的周壁内表面紧密贴合；

[0046] 定位套6的左部设置限位环61；定位套6的右部与密封头5相配合，亦即，定位套6的右部与凹槽51的右部紧密扣合；扣合时，限位环61顶设在钢管密封裙边3的外侧、密封圈本体1的端面上；

[0047] 密封圈本体1的外周壁、限位环61外周壁与凹槽51的周壁内表面形成一周第一空腔71；限位环61上设置有若干第一通孔611，第一通孔611将第一空腔71与试压管9的管腔相连通。钢管密封裙边3的最小直径应小于试压管9的外径。参见1、2、3、3a。

[0048] 实施例三

[0049] 如图5、6、7所示，一种钢管端部密封圈，包括密封圈本体1、支撑块2，支撑块2是扇环形，密封圈本体1的一个端面与其内圆周面的交界处，设置环形沟槽，支撑块2均布在环形沟槽中，支撑块2本体设置销子，销子将支撑块2与密封圈本体1连接在一起，密封圈本体1未安装支撑块2的端面设置有一远离端面且向钢管密封面倾斜延伸的钢管密封裙边3，密封圈本体1设有支撑块2的端面与外圆周面的交界处，设置远离端面向外倾斜延伸的端面密封裙边4；

[0050] 在密封圈本体1设有钢管密封裙边3的一侧端面上，设置一圈支撑槽8，支撑槽8的底部为圆弧形状；密封圈本体1外圆周面上设置有凸环11，凸环11的圆周面上设置有若干个轴向的贯穿槽111；所述贯穿槽111可以在保证密封圈可以得到有效支撑的情况下，使得试压液体方便的到达密封腔。

[0051] 钢管密封裙边3靠被密封钢管表面的边缘与被密封钢管表面之间所形成的夹角α≤90°，钢管密封裙边3本体的夹角β＜90°，钢管密封裙边3的端部具有迂回部，迂回部与靠被密封钢管表面的边缘形成夹角γ，90°≥γ＞β。参见图3a、4a。

[0052] 实施例四

[0053] 如图8所示，设定被测承压的钢管(亦即试压管9)自左向右插入。使用实施例三的钢管端部密封圈的密封装置，包括密封头5、定位套6，定位套6与密封头5相配合；密封头5的内腔中设置有凹槽51，钢管端部密封圈放置于凹槽51的左部，钢管端部密封圈设置支撑块2的端面与凹槽51的左端内表面紧密贴合；端面密封裙边4的外边缘与凹槽51的周壁内表面紧密贴合；

[0054] 定位套6的左部设置支撑环62；定位套6的右部与密封头5相配合，亦即，定位套6的右部与凹槽51的右部可紧密扣合；扣合时，支撑环62顶设在支撑槽8内，支撑槽8的底部为圆弧形状，支撑环62的顶部为圆弧形状，支撑槽8的底部与支撑环62的顶部之间留有一定的间隙。支撑槽8的底部与支撑环62的顶部之间间隙的存在，使得所述密封圈体有足够的移动和变形空间。保证了施压时密封圈体可以移动到位，压力撤除后，密封圈体可以恢复原状。

[0055] 密封圈本体1的外周壁、支撑环62的外周壁与凹槽51的周壁内表面三者之间形成一周第二空腔72；支撑环62上设置有若干第二通孔621，第二通孔621将第二空腔72与试压管9的管腔连通。钢管密封裙边3的最小直径应小于试压管9的外径。参见图5、6、7。

[0056] 本发明的工作原理与工作过程如下：

[0057] 实际使用时，首先将被试压钢管9的管端插入所述钢管端部密封圈的内孔中；因为D1＜d，所述钢管密封裙边3紧贴钢管端部表面，从而达到密封效果。

[0058] 然后向管内通入试压液体，试压液体充满钢管腔体，然后通过第一通孔611(或第二通孔621)充满所述钢管端部密封圈的外圆周面；

[0059] 提升试压液体的压力，密封圈体1随着试压液体压力的升高而缩紧，直至支撑块2与钢管外表面接触；

[0060] 在支撑块2与钢管接触之前，钢管密封裙边3始终贴紧钢管端部，从而使得无须预密封环节，便可达到密封钢管端部的效果。定位套6上设置的与第一通孔611(或第二通孔621)以及第一空腔71(或第二空腔72)，使得试压液体可顺畅的到达密封圈体1的外圆周面，使密封圈体1随着试压液体压力的升高而收缩。

[0061] 试压管9插入时，首先接触到钢管密封裙边3靠近支撑块2一侧表面，$\alpha \leq 90^{\circ}$，使得钢管密封裙边3延伸的方向与钢管插入的方向一致，钢管的插入不至于破坏密封裙边3，并迫使密封裙边3变形，钢管密封裙边3靠近支撑块一侧表面紧贴试压管9外壁，从而密封试压管9。试压过程中，液体对钢管密封裙边3靠近支撑块2一侧表面的压力垂直其表面，因为$\beta < 90^{\circ}$，所以压力方向朝向轴线，将密封裙边3压紧钢管外壁，并随着腔体压力P的升高而升高，保证了在压力P的作用下密封裙边3的密封效果。$\gamma \leq 90^{\circ}$，使得迂回部与钢管外壁所形成的夹角是锐角，从而使得液体对迂回部的压力方向仍然向轴线方向倾斜，不至于破坏密封效果；$\gamma > \beta$，使得迂回部向试压管9接触面收拢，在液体压力的作用下杜绝了唇边与试压管9接触面的缝隙存在。

[0062] 以上，仅是本发明的较佳实施例而已，并非是对本发明作其它形式的限制，任何熟悉本专业的技术人员可能利用上述揭示的技术内容加以变更或改型为等同变化的等效实施例。但是凡是未脱离本发明技术方案内容，依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与改型，仍属于本发明技术方案的保护范围。

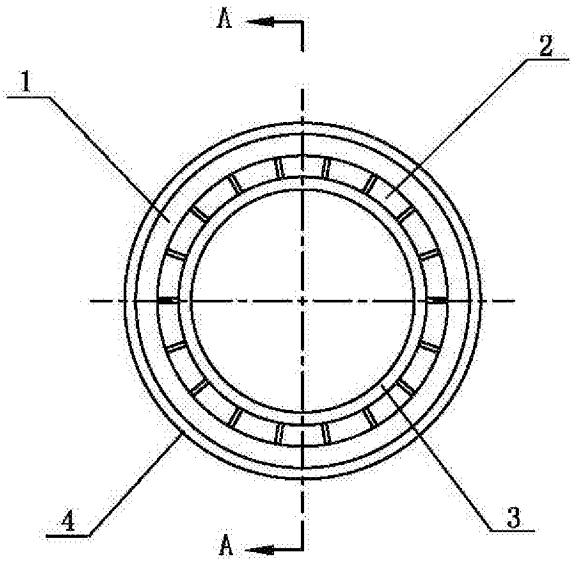


图1

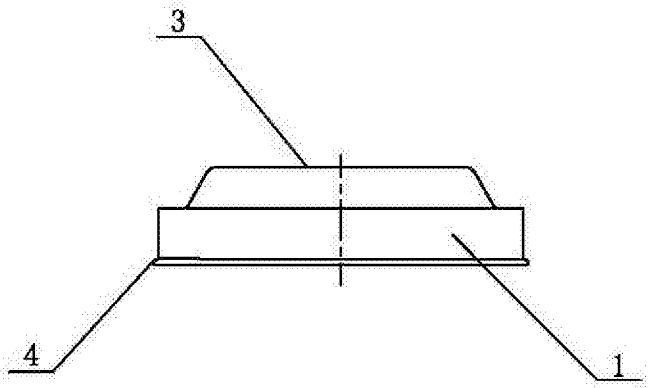


图2

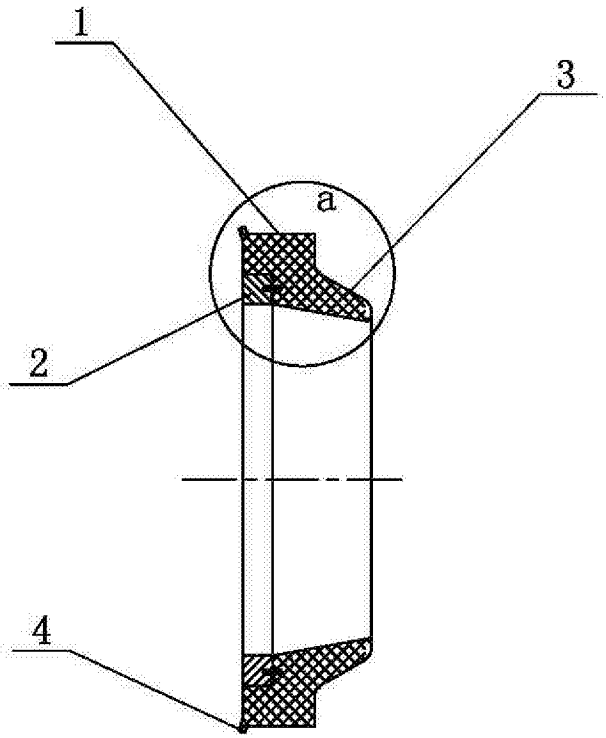


图3

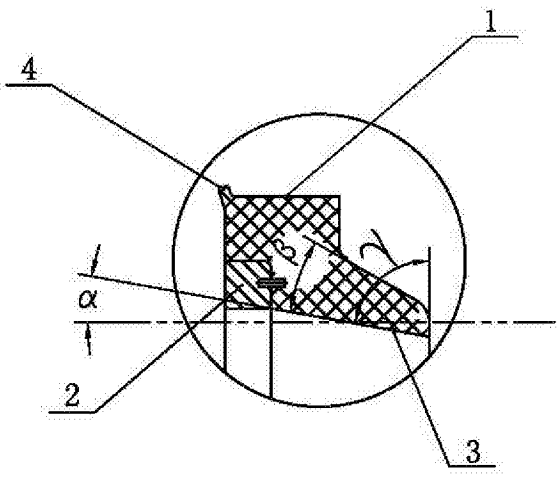


图3a

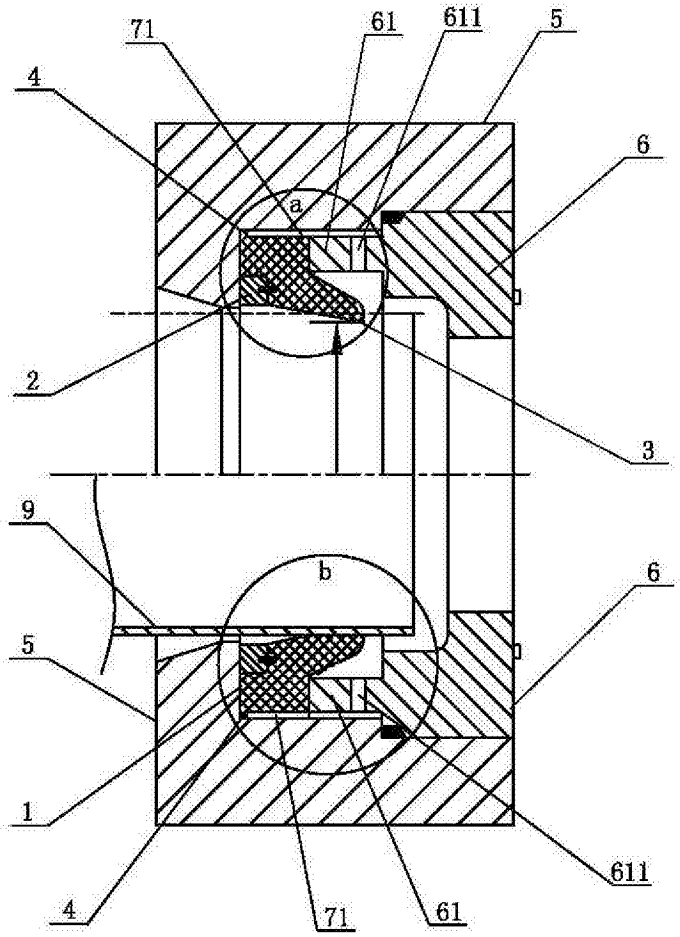


图4

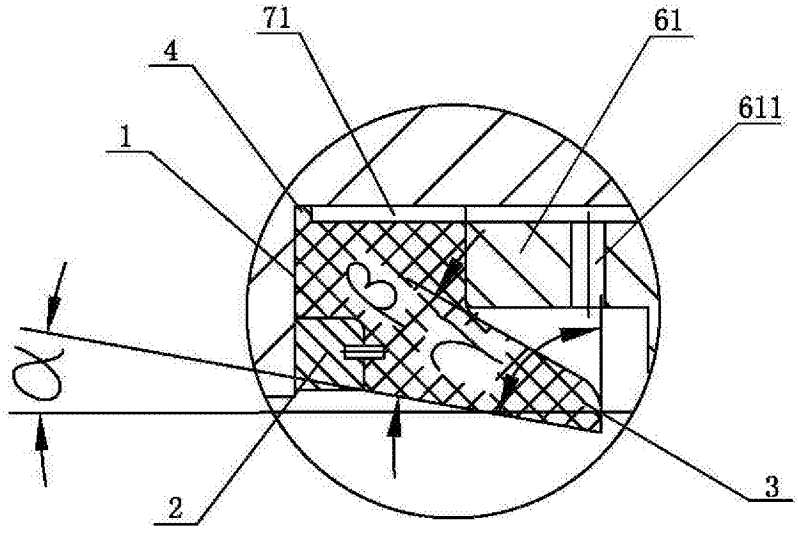


图4a

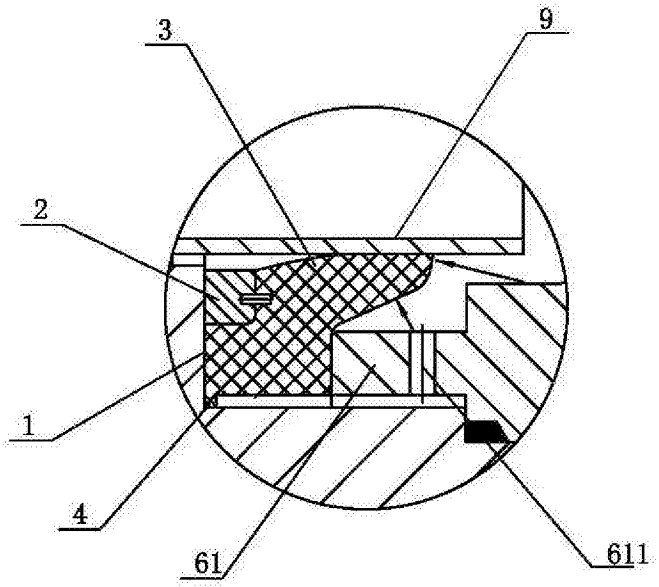


图4b

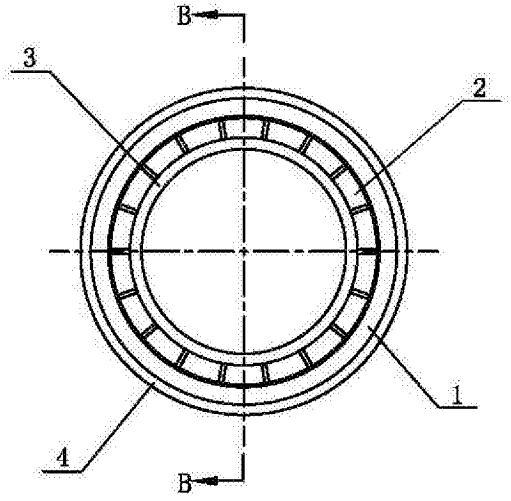


图5

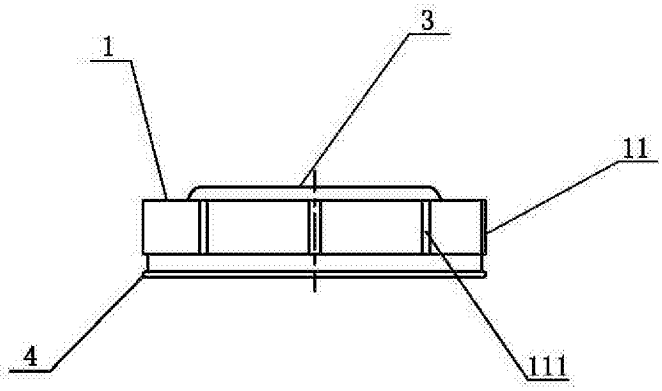


图6

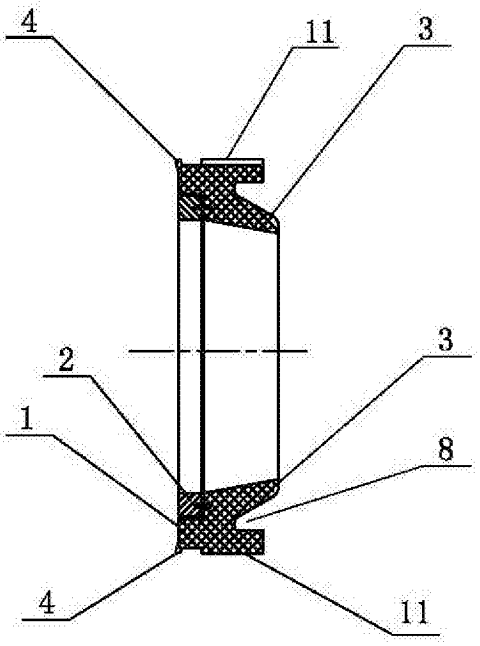


图7

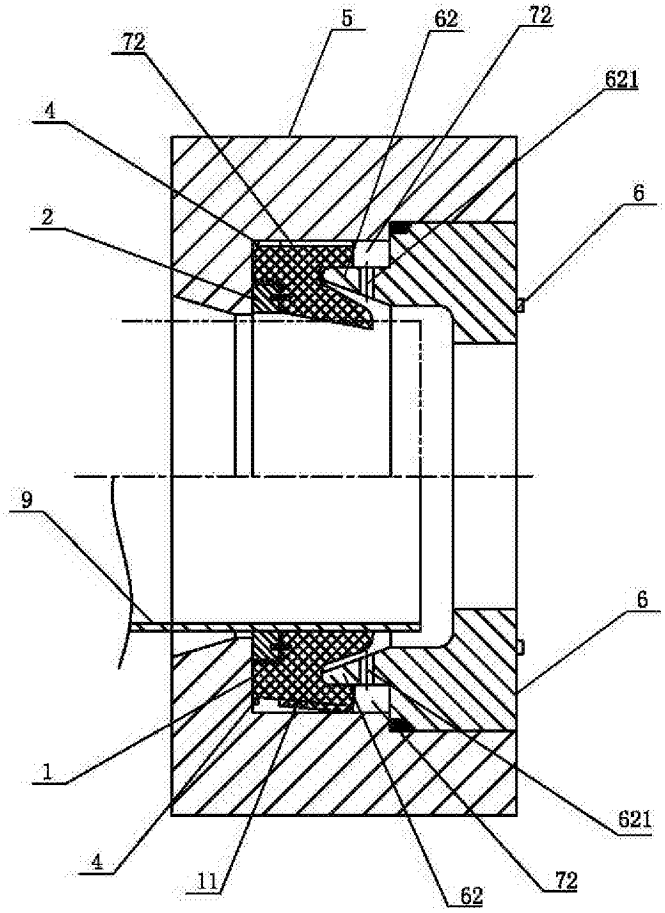


图8