(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206530729 U
(45)授权公告日 2017.09.29

(21)申请号 201720131861.2

(22)申请日 2017.02.14

(73)专利权人 中国船舶重工集团公司第七二五研究所
地址 471000 河南省洛阳市洛龙区滨河南路169号

(72)发明人 李跟飞 张新奇 蒋鹏

(74)专利代理机构 洛阳公信知识产权事务所(普通合伙) 41120
代理人 周会芝

(51)Int.Cl.
F16K 5/06(2006.01)
F16K 5/08(2006.01)
F16K 5/20(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

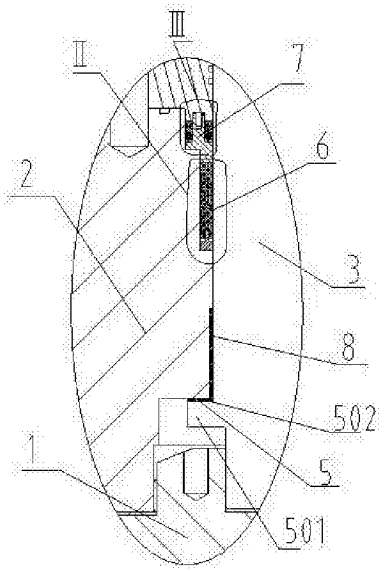
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

一种水下球阀的阀杆密封结构

(57)摘要

一种水下球阀的阀杆密封结构，包括阀杆和阀杆安装件，阀杆与阀杆安装件上的安装孔配合安装，在阀杆与安装孔之间设有三道密封结构，其中第二道密封结构采用弹性蓄能密封圈组，第三道密封结构采用两个弹簧蓄能密封圈组，第二道密封结构与第三道密封结构通过一个密封盖相配合安装，密封盖一端压紧弹性蓄能密封圈组，另一端设有外凸缘，在外凸缘的上端面设有放置两个弹簧蓄能密封圈组的两个环形空间，还设有一个用于将两组弹簧蓄能密封圈通过密封盖压紧在弹性蓄能密封圈组上的压盖。可有效保证在介质从低压到高压和承受外压工况下水下球阀阀杆的密封可靠性；有效地控制介质的外漏，从而保证水下球阀的工作安全性。



CN 206530729 U

1.一种水下球阀的阀杆密封结构，包括阀杆(3)和与阀杆配合安装的阀杆安装件(2)，在阀杆安装件(2)上设有用于安装阀杆的安装孔，其特征在于：在阀杆(3)与安装孔之间设有三道密封结构，所述三道密封结构为设在阀杆安装件(2)的朝向阀腔端与阀杆(3)结合处的第一道密封结构(5)、设在靠近阀杆安装件(2)上端的第二道密封结构(6)和设在阀杆安装件(2)上端与阀杆(3)结合处的第三道密封结构(7)，其中所述的第二道密封结构(6)包括设在安装孔中部的第一沉台和填装在第一沉台(201)与阀杆(3)之间的弹性蓄能密封圈组，第三道密封结构(7)包括设在第一沉台的上方靠近安装孔上端的第二沉台(202)和设置在第二沉台与阀杆之间的密封盖(705)以及与密封盖(705)配合安装的两个弹簧蓄能密封圈组，所述的密封盖(705)一端伸进第一沉台与阀杆(3)之间用于将弹性蓄能密封圈组压紧在安装孔与阀杆(3)之间，密封盖(705)的另一端设有与第二沉台(202)的台面配合安装的外凸缘，在外凸缘的上端面设有一个将第二沉台与阀杆之间空间分割为两个环形空间的隔离环(705a)，所述的两个弹簧蓄能密封圈组分别设置在两个环形空间内，弹簧蓄能密封圈组包括一个具有U形开口的顶唇形密封圈(703)，一个与所述U形开口配合安装的U形截面弹簧圈(702)，顶唇形密封圈(703)的开口朝下设置，在U形截面弹簧圈(702)与第二沉台(202)的台面之间设有上支撑环(701)，在顶唇形密封圈(703)的上端设有一个截面为矩形的环形密封垫(704)；还设有一个用于将两组弹簧蓄能密封圈通过密封盖(705)压紧在弹性蓄能密封圈组上的压盖(4)。

2.根据权利要求1所述的一种水下球阀的阀杆密封结构，其特征在于：所述的弹性蓄能密封圈组包括下唇形密封圈(603)、中唇形密封圈(605)和上唇形密封圈(607)，所述的下唇形密封圈(603)开口向下，截面呈“冂”形，在下唇形密封圈(603)的开口内设有开口朝下的 V形截面弹簧片(602)，V形截面弹簧片通过一个带有环形凸起的下支撑垫(601)支撑在第一沉台(201)的台面上；所述的中唇形密封圈(605)为V形，且个数为多个，最下面的一个中唇形密封圈通过一个大致呈三角形且带上凸起的中支撑环(604)支撑在下唇形密封圈(603)上，其它的中唇形密封圈(605)分别通过一个“人”字形支撑环(606)支撑在相邻的中唇形密封圈上；所述的上唇形密封圈(607)为开口朝下设置的Y形，其通过一个“人”字形支撑环支撑在位于最上端的中唇形密封圈上，在上唇形密封圈(607)的上端设有一个矩形密封圈(608)。

3.根据权利要求2所述的一种水下球阀的阀杆密封结构，其特征在于：所述的矩形密封圈(608)内周壁上设有多个环形的密封槽。

4.根据权利要求1所述的一种水下球阀的阀杆密封结构，其特征在于：所述的第一道密封结构(5)包括设在阀杆上的环状凸起(501)和设在环状凸起与阀杆安装件(2)朝向阀腔端之间的止推垫片(502)。

5.根据权利要求4所述的一种水下球阀的阀杆密封结构，其特征在于：所述止推垫片(502)的表面涂有一层PTFE。

一种水下球阀的阀杆密封结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及水下管线阀门技术领域，尤其是涉及一种水下球阀的阀杆密封结构。

背景技术

[0002] 对于球阀来说，阀门的阀杆与阀盖（上装式球阀）上的安装孔或者与阀体（侧装式球阀）上的安装孔之间以及球阀与管道连接的法兰与垫片之间产生外漏造成的后果，往往比阀座与球体之间的内漏更为严重。因此阀门的外漏情况如何，是文明生产和安全生产的重要标志，也是衡量一个国家工业生产管理水平和技术进步程度的一个尺度。

[0003] 球阀的阀杆只做旋转运动，在阀杆与安装孔之间采用填料函密封，结构简单，加工制造方便，价格低廉，因此使用最普遍。填料函密封主要由填料箱、填料和填料垫及填料压紧机构组成，填料根据使用工况不同选择石墨填料或PTFE填料。此密封形式被广泛应用于石油化工、船舶、电站、冶金等领域。但是现有技术中的填料密封对于球阀的使用工况有很大的局限性，在承受外压和高的介质内压的工况下，普通的填料密封和单独的填料函密封形式已经难以保证阀杆与安装孔之间密封的可靠性。

[0004] 如何实现球阀的阀杆与安装孔在外压和较高介质内压的工况下的可靠密封成为亟待解决的问题。

实用新型内容

[0005] 为了解决上述技术问题，本实用新型提供一种防漏水下球阀。

[0006] 本实用新型为了解决上述技术问题所采用的技术方案是：一种水下球阀的阀杆密封结构，包括阀杆和与阀杆配合安装的阀杆安装件，在阀杆安装件上设有用于安装阀杆的安装孔，在阀杆与安装孔之间设有三道密封结构，所述三道密封结构为设在阀杆安装件的朝向阀腔端与阀杆结合处的第一道密封结构、设在靠近阀杆安装件上端的第二道密封结构和设在阀杆安装件上端与阀杆结合处的第三道密封结构，其中所述的第二道密封结构包括设在安装孔中部的第一沉台和填装在第一沉台与阀杆之间的弹性蓄能密封圈组，第三道密封结构包括设在第一沉台的上方靠近安装孔上端的第二沉台和设置在第二沉台与阀杆之间的密封盖以及与密封盖配合安装的两个弹簧蓄能密封圈组，所述的密封盖一端伸进第一沉台与阀杆之间用于将弹性蓄能密封圈组压紧在安装孔与阀杆之间，密封盖的另一端设有与第二沉台的台面配合安装的外凸缘，在外凸缘的上端面设有一个将第二沉台与阀杆之间空间分割为两个环形空间的隔离环，所述的两个弹簧蓄能密封圈组分别设置在两个环形空间内，弹簧蓄能密封圈组包括一个具有U形开口的顶唇形密封圈，一个与所述U形开口配合安装的U形截面弹簧圈，顶唇形密封圈的开口朝下设置，在U形截面弹簧圈与第二沉台的台面之间设有上支撑环，在顶唇形密封圈的上端设有一个截面为矩形的环形密封垫；还设有一个用于将两组弹簧蓄能密封圈通过密封盖压紧在弹性蓄能密封圈组上的压盖。

[0007] 进一步地，所述的弹性蓄能密封圈组包括下唇形密封圈、中唇形密封圈和上唇形

密封圈，所述的下唇形密封圈开口向下，截面呈“ ”形，在下唇形密封圈的开口内设有开口朝下的 V形截面弹簧片，V形截面弹簧片通过一个带有环形凸起的下支撑垫支撑在第一沉台的台面上；所述的中唇形密封圈为V形，且个数为多个，最下面的一个中唇形密封圈通过一个大致呈三角形且带上凸起的中支撑环支撑在下唇形密封圈上，其它的中唇形密封圈分别通过一个“人”字形支撑环支撑在相邻的中唇形密封圈上；所述的上唇形密封圈为开口朝下设置的Y形，其通过一个“人”字形支撑环支撑在位于最上端的中唇形密封圈上，在上唇形密封圈的上端设有一个矩形密封圈。

[0008] 进一步地，所述的矩形密封圈内周壁上设有多个环形的密封槽。

[0009] 进一步地，所述的第一道密封结构包括设在阀杆上的环状凸起和设在环状凸起与阀杆安装件朝向阀腔端之间的止推垫片。

[0010] 进一步地，所述止推垫片的表面涂有一层PTFE。

[0011] 有益效果：

[0012] 本实用新型对阀杆密封(阀杆与安装孔之间的密封简称阀杆密封)采用三道密封结构，第三道密封结构采用两个弹簧蓄能密封圈组分别设置在由隔离环隔开的两个环形空间内，U形截面弹簧圈702提供预紧密封力，促使顶唇形密封圈703紧贴密封沟槽的侧壁，使压力较低的介质无法通过该密封沟槽的接触密封面，由此形成从真空到低压范围内的有效密封。另外介质内压力会辅助U形截面弹簧圈702蓄能，压力越大，顶唇形密封圈703的密封唇与密封沟槽的接触密封面贴合的越充分，由此形成高压密封。

[0013] 另外，由于U形截面弹簧圈702永久给顶唇形密封圈703提供弹力(即预紧密封力)，因此能够弥补顶唇形密封圈703自身的磨损和以及其与配合零件之间相对位置的偏心，从而保证了第三道密封结构的永久可靠性。

[0014] 总之，本实用新型可有效保证在介质从低压到高压和承受外压工况下水下球阀的密封可靠性；有效地控制介质的外漏，从而保证水下球阀的工作安全性。

[0015] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型做进一步具体详细的说明。

附图说明

[0016] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0017] 图2为图1中Ⅰ处放大图。

[0018] 图3为图2中Ⅱ处放大分解图。

[0019] 图4为图2中Ⅲ处放大图。

[0020] 图中，1、球体，2、阀杆安装件，201、第一沉台，202、第二沉台，3、阀杆，4、压盖，5、第一道密封结构，501、环状凸起，502、止推垫片，6、第二道密封结构，601、下支撑垫，602、V形截面弹簧片，603、下唇形密封圈，604、中支撑环，605、中唇形密封圈，606、“人”字形支撑环，607、上唇形密封圈，608、矩形密封圈，7、第三道密封结构，701、上支撑环， 702、U形截面弹簧圈，703、顶唇形密封圈，704、环形密封垫，705、密封盖，705a、隔离环，8、滑动轴承。

具体实施方式

[0021] 如图所示，一种水下球阀的阀杆密封结构，包括阀杆3和与阀杆配合安装的阀杆安装件2，在阀杆安装件2上设有用于安装阀杆的安装孔，在阀杆3与安装孔之间设有三道密封

结构。

[0022] 所述三道密封结构为设在阀杆安装件2的朝向阀腔端与阀杆3结合处的第一道密封结构5、设在靠近阀杆安装件2上端的第二道密封结构6和设在阀杆安装件2上端与阀杆3结合处的第三道密封结构7。

[0023] 所述的第一道密封结构5包括设在阀杆上的环状凸起501和设在环状凸起501与阀杆安装件2朝向阀腔端之间的止推垫片502，在止推垫片502的表面涂有一层PTFE。

[0024] 所述的第二道密封结构6包括设在安装孔中部的第一沉台201和填装在第一沉台201与阀杆3之间的弹性蓄能密封圈组。

[0025] 本实施例中，所述的弹性蓄能密封圈组包括下唇形密封圈603、中唇形密封圈605和上唇形密封圈607。

[0026] 所述的下唇形密封圈603开口向下，截面呈“冂”形，在下唇形密封圈603的开口内设有开口朝下的 V形截面弹簧片602，V形截面弹簧片通过一个带有环形凸起的下支撑垫601支撑在第一沉台201的台面上。

[0027] 所述的中唇形密封圈605为V形，且个数为多个，最下面的一个中唇形密封圈605通过一个带上凸起且大致呈三角形(即截面可为一个长方形底部与三角形顶部结合而成的形状，在三角形的顶角设置上凸起)的中支撑环604支撑在下唇形密封圈603上，其它的中唇形密封圈605分别通过一个“人”字 支撑环606支撑在相邻的中唇形密封圈上.

[0028] 本实施例中，中唇形密封圈605为3个。

[0029] 所述的上唇形密封圈607为开口朝下设置的Y形，其通过一个“人”字形支撑环支撑在位于最上端的中唇形密封圈上，在上唇形密封圈607的上端设有一个矩形密封圈608。为了进一步增强密封效果，在矩形密封圈608内周壁上设有多个环形的密封槽。

[0030] 第三道密封结构7包括设在第一沉台201的上方靠近安装孔上端的第二沉台202和设置在第二沉台与阀杆3之间的密封盖705以及与密封盖705配合安装的两个弹簧蓄能密封圈组。

[0031] 所述的密封盖705一端伸进第一沉台201与阀杆3之间形成的密封函内，用于将弹性蓄能密封圈组压紧在安装孔与阀杆3之间，密封盖705的另一端设有与第二沉台202的台面配合安装的外凸缘，在外凸缘的上端面设有一个将第二沉台202与阀杆3之间空间分割为两个环形空间的隔离环705a。

[0032] 所述的两个弹簧蓄能密封圈组分别设置在两个环形空间内，弹簧蓄能密封圈组包括一个具有U形开口的顶唇形密封圈703，一个与所述U形开口配合安装的U形截面弹簧圈702，顶唇形密封圈703的开口朝下设置，在U形截面弹簧圈702与第二沉台202的台面之间设有上支撑环701，在顶唇形密封圈703的上端设有一个截面为矩形的环形密封垫704；在环形密封垫704上方还设有一个用于将两组弹簧蓄能密封圈通过密封盖705压紧在第二道密封结构的弹性蓄能密封圈组上的压盖4。

[0033] 本实用新型的具体工作原理如下：

[0034] 当阀座(图中未示出)与球体1之间发生泄漏，介质到达球体1与阀杆安装件2之间的空腔，介质压力增大，如果介质突破第一道密封结构5，则介质中的固体颗粒等杂质被过滤掉。在内压作用下，第二道密封结构6中弹性蓄能密封圈组的各唇形密封圈的唇部改变接触状态的同时加大接触应力，使弹性蓄能密封圈组与阀杆3配合得更加紧密，使介质难以通

过第二道密封结构6。

[0035] 即使介质通过了下唇形密封圈603的唇部，内压也会损失很大，再通过中唇形密封圈605的唇部时，压力会再损失一次；中唇形密封圈605设置为多个时，介质每通过一个中唇形密封圈605 ，内压都会有所损失，如此下去，到上唇形密封圈607时，内压将基本完全丧失，于是泄漏通道被制止。

[0036] 如果介质通过了第二道密封结构6到达第三道密封结构7的弹簧蓄能密封圈组处，由于顶唇形密封圈703的压力补偿作用(即：在U形截面弹簧圈702和介质的作用下，顶唇形密封圈703会被撑开，与阀杆3之间的密封面形成紧密贴合保证密封，介质的压力力越大，顶唇形密封圈703与阀杆的贴合力越紧)，可以有效的防止介质的外漏。由于有U形截面弹簧圈702提供预紧力，顶唇形密封圈703还能有效防止外部低压力介质进入管道系统内。

[0037] 本实用新型中，采用三道密封结构，尤其是第三道密封圈采用弹簧蓄能密封圈组进行密封：两个顶唇形密封圈703分别安装在隔离环705a与阀杆安装件2之间以及隔离环705a与阀杆3之间分别形成的密封沟槽内，U形截面弹簧圈702提供预紧密封力，促使顶唇形密封圈703紧贴密封沟槽的侧壁，使压力较低的介质无法通过该密封沟槽的接触密封面(即隔离环705a与阀杆安装件2之间以及隔离环905a与阀杆5之间的相对面)，由此形成从真空到低压范围内的有效密封，如图4所示。随着介质压力的升高，封存在密封腔(即顶唇形密封圈703与阀杆安装件2、阀杆3以及与第二沉台的台面之间形成的密封空间)内的压力也越来越高(因为阀体内部流动的介质具有很高的压力，介质通过阀杆3与阀杆安装件2之间向外部泄漏时，首先要经过第一道密封结构5，然后再通过第二道密封结构6，最后才到达第三道密封结构7，本处所述压力越来越高，是假定介质已经通过第一道密封结构5和第二道密封结构6到达该密封腔)，可以提供充足的密封力促使该密封沟槽的接触密封面形成可靠的密封，由此形成高压密封。

[0038] 由于U形截面弹簧圈702永久给顶唇形密封圈703提供弹力(即预紧密封力)，因此能够弥补顶唇形密封圈703自身的磨损和以及其与配合零件(阀杆安装件2和阀杆3)之间相对位置的偏心，从而保证密封的永久可靠性。

[0039] 本实施例采用具有PTFE涂层的止推垫片502作为第一道密封结构进行密封，阀杆3、止推垫片502与阀杆安装件2之间形成平面密封，当介质中含有固体颗粒时，可以滤除杂质，有效地保护滑动轴承8和阀杆3，并避免固体颗粒侵入下两道密封。

[0040] 本实施例的第二道密封结构采用低逸散泄漏的弹性蓄能密封圈组，如图3所示，自由状态下的各唇形密封圈(下唇形密封圈603、中唇形密封圈605、以及上唇形密封圈608)，其唇部外径大于填料函内径(即第一沉台201上方阀杆安装孔的孔径)，其唇部的内径小于阀杆3的外径，这样的结构使得各唇形密封圈在装配后便有一定变形，在各支承环(下支撑垫601和中支撑环604)的作用下，在各唇形密封圈的唇尖部与阀杆3之间形成相应的接触压力，从而实现可靠密封。

[0041] 本文所述的上下均与附图1本身的上下相一致，本文所述的阀杆安装件2对于上装式球阀来说，指的是阀盖；对于侧装式球阀来说指的是剖分阀体。上装式球阀和侧装式球阀为现有技术，本文不再赘述。

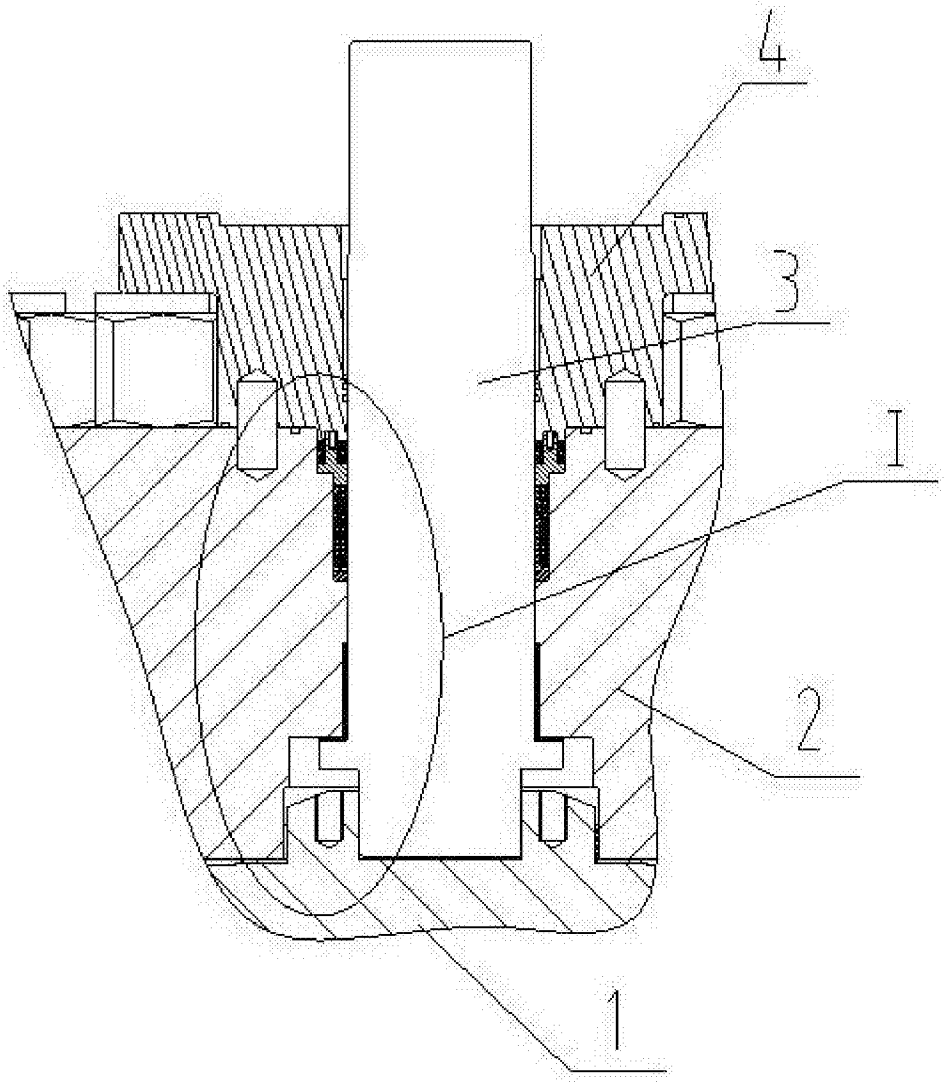


图1

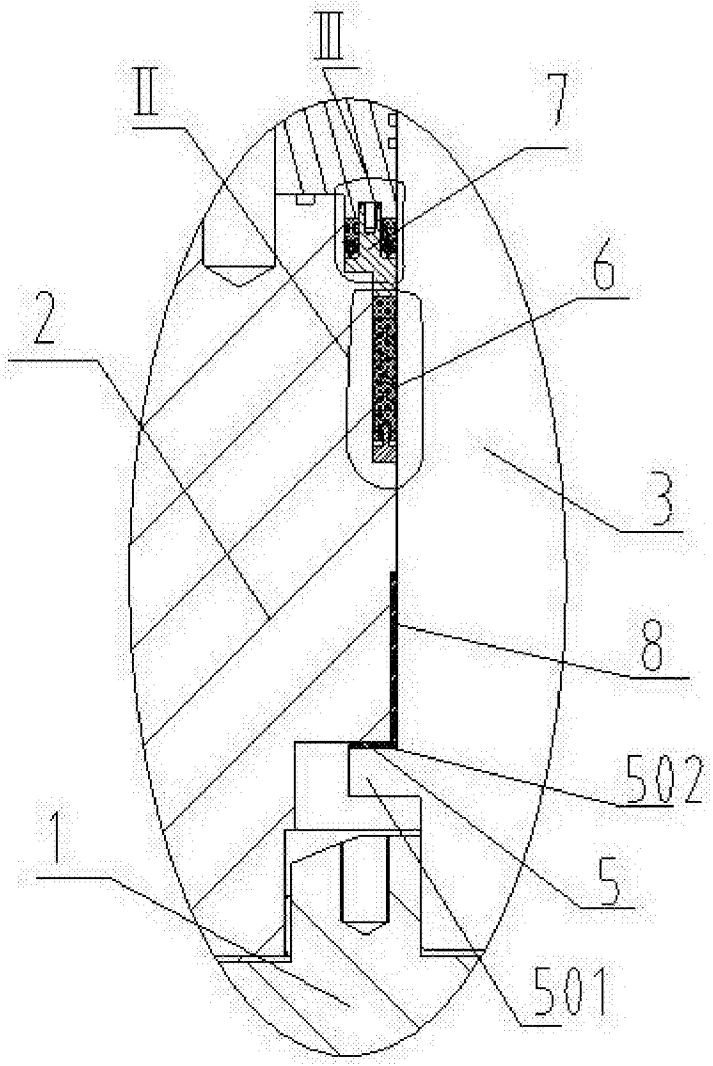


图2

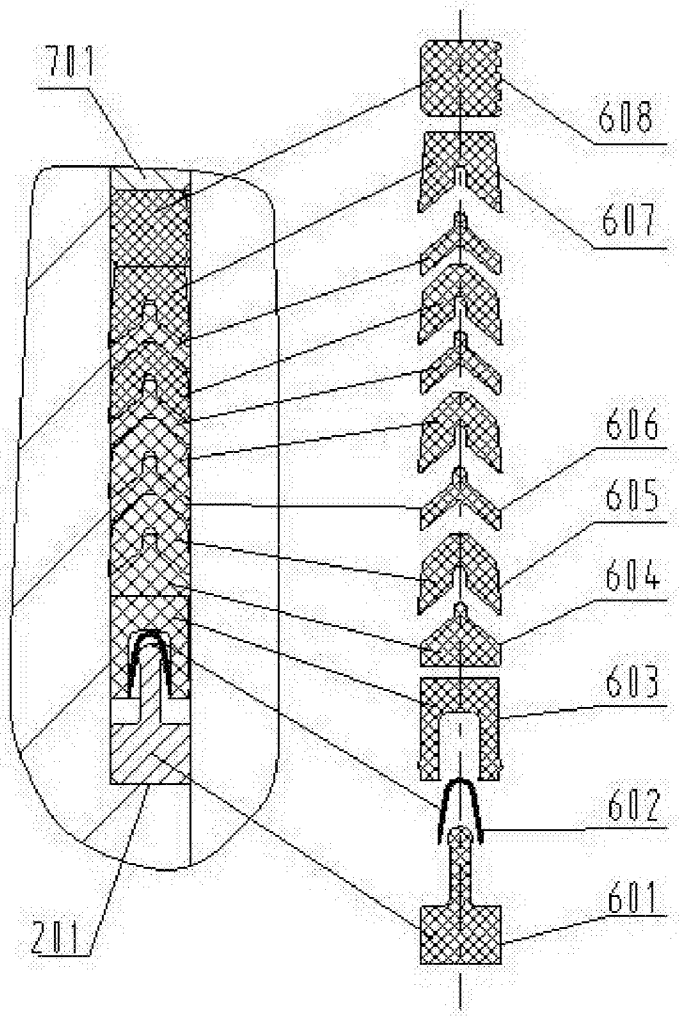


图3

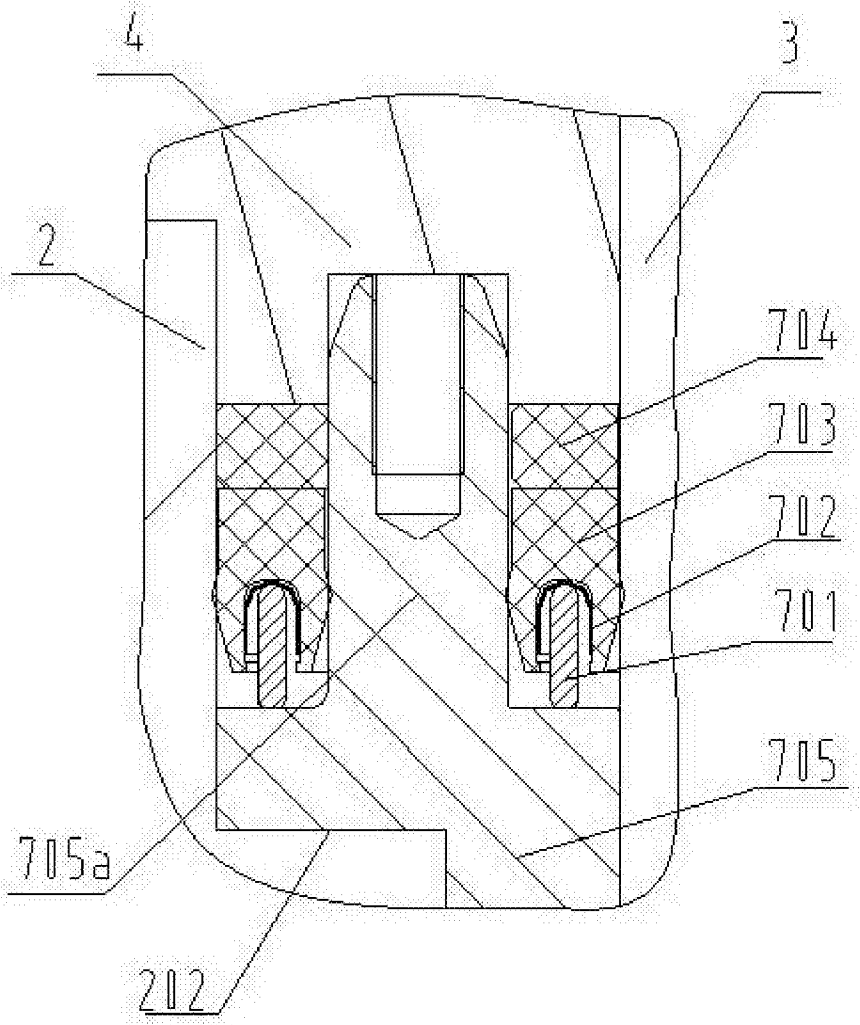


图4