



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118815930 A

(43) 申请公布日 2024. 10. 22

(21) 申请号 202411110625.3

(22) 申请日 2024.08.14

(71) 申请人 苏州宝骅密封科技股份有限公司

地址 215415 江苏省苏州市太仓市双凤镇
富豪经济开发区东安路68号

(72) 发明人 马志刚 朱建强 韩嘉兴 李建峰

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有
限公司 32103

专利代理师 陈婷婷

(51) Int. Cl.

F16J 15/08 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

超高压密封组件与密封装置

(57) 摘要

本发明公开了一种超高压密封组件与密封装置,所述密封组件包括密封环与支撑环,所述支撑环沿周向环设于所述密封环的外侧,所述支撑环具有朝向所述密封环的支撑面,所述支撑面为沿径向向外凹陷的弧形面,所述密封环至少具有沿轴向被挤压的密封状态,所述密封状态下,所述密封环的外侧周面抵靠在所述支撑面上并与所述支撑面之间面接触,这使得密封环能够有效地保持外侧周部的弧形状态,避免密封环被压溃变形,同时也使得密封环能够承受更大的载荷,避免密封失效,提高了密封的可靠性,能够满足超高压环境的密封要求。



1. 一种密封组件,其特征在于:所述密封组件包括密封环与支撑环,所述支撑环沿周向环设于所述密封环的外侧,所述支撑环具有朝向所述密封环的支撑面,所述支撑面为沿径向向外凹陷的弧形面,所述密封环至少具有沿轴向被挤压的密封状态,所述密封状态下,所述密封环的外侧周面抵靠在所述支撑面上并与所述支撑面之间面接触。

2. 根据权利要求1所述的密封组件,其特征在于:所述密封环具有中空腔,所述密封环的内侧周部还设有沿周向贯穿延伸的开口,所述开口连通所述的中空腔。

3. 根据权利要求2所述的密封组件,其特征在于:所述密封组件还包括设置在所述中空腔中且能够沿轴向形变的弹性元件。

4. 根据权利要求1所述的密封组件,其特征在于:所述密封环的截面呈C型,所述密封环具有位于内侧周部上且沿周向贯穿延伸的开口。

5. 根据权利要求1所述的密封组件,其特征在于:所述密封环还具有初始状态,所述初始状态下,所述密封环的外侧周面与所述支撑面之间间隙设置。

6. 根据权利要求5所述的密封组件,其特征在于:所述密封环在所述初始状态下的高度大于所述支撑环的高度,所述密封环在所述密封状态下的高度等于或略大于所述支撑环的高度。

7. 根据权利要求1所述的密封组件,其特征在于:所述支撑环为金属材质制成;所述密封环包括金属材质制成的基体,以及镀设在所述基体外表面的银层。

8. 一种密封装置,包括具有第一密封面的第一部件、具有第二密封面的第二部件,以及用于所述第一密封面与所述第二密封面之间轴向密封的密封组件,所述第一部件与所述第二部件这两者中的至少一者上设置有安装槽,所述密封组件设置在所述安装槽中并沿轴向位于所述第一部件与所述第二部件之间,其特征在于:所述密封组件如权利要求1至7任一项中所述,其中,所述密封环沿轴向挤压在所述第一部件与所述第二部件之间而用于所述第一密封面与所述第二密封面之间的密封。

9. 根据权利要求8所述的密封装置,其特征在于:所述安装槽的内侧周壁与所述密封环的内侧周部之间间距地设置,所述安装槽外侧周壁与所述支撑环的外侧周壁相互配合。

10. 根据权利要求8所述的密封装置,其特征在于:所述安装槽设于所述第一部件与所述第二部件中的一者上,所述支撑环的高度小于所述安装槽的高度,所述第一部件与所述第二部件这两者中的至少一者具有介质腔。

超高压密封组件与密封装置

技术领域

[0001] 本发明涉及密封技术领域,具体涉及一种密封组件与密封装置,尤其涉及一种适用于超高压环境的密封组件与密封装置。

背景技术

[0002] 目前,应用于载荷为100MPa以上超高压环境的密封件,其通常采用塑料、橡胶等高分子材料加工制造,但其主要缺点是不能耐受高温,如超过250℃,很少有材料能够满足该种超高压的密封要求。此外,绝大部分高分子材料耐辐照性能不佳,容易发生材料性能劣化,从而影响密封件的使用寿命。而应用于高温环境的密封件一般采用金属密封环,如金属平垫片,但其主要缺点是金属平垫片的刚度大,自身变形小,难以与法兰密封面形成有效的密封啮合面,且对密封件及设备而言加工难度较大。

[0003] 金属材质制成的C型密封环则能够同时满足高温及高压环境的密封需求。现有技术中,常见的金属C型密封环,其主要由金属基材和表面软金属层组成,如典型的C型密封环由镍基高温合金基材表面镀银制成,其中为提高密封应力,在C型环内部填充有弹性元件,如填充弹簧、填充O型橡胶圈等。C型密封环在安装时产生压缩变形,提供必要的密封载荷,并且在压紧载荷波动的情况下,能够提供足够的回弹与持续载荷,表面的软金属层在压缩过程中产生塑性变形,与法兰密封面产生啮合作用,因此,该C型密封环广泛应用于高压、超高压密封工况中。

[0004] 然而,C型密封环3' 在安装于法兰密封槽21' 内,如图1所示,在装配的过程中,在螺栓载荷的作用下,C型密封环3' 的圆形转变为椭圆形,此时,C型密封环3' 的上端面、下端面分别与上法兰1' 及下法兰2' 的端面接触,C型密封环3' 的外侧端面与法兰槽21' 的外壁接触,在超高压介质作用下,C型密封环3' 的弧形截面极易被高压挤压变形,由椭圆形转变为方形,如图2、图3所示,造成了密封失效。

[0005] 因此,有必要提供一种新的密封组件与密封装置,从而提高C型密封环的密封可靠性。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种新的密封组件,以提高其用于密封装置,尤其是用于超高压环境下密封装置时的密封可靠性。

[0007] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案是:一种密封组件,所述密封组件包括密封环与支撑环,所述支撑环沿周向环设于所述密封环的外侧,所述支撑环具有朝向所述密封环的支撑面,所述支撑面为沿径向向外凹陷的弧形面,所述密封环至少具有沿轴向被挤压的密封状态,所述密封状态下,所述密封环的外侧周面抵靠在所述支撑面上并与所述支撑面之间面接触。

[0008] 在一些实施例中,所述密封环具有中空腔,所述密封环的内侧周部还设有沿周向贯穿延伸的开口,所述开口连通所述的中空腔。

[0009] 在一些实施例中,所述密封组件还包括设置在所述中空腔中且能够沿轴向形变的弹性元件。

[0010] 在一些实施例中,所述密封环的截面呈C型,所述密封环具有位于内侧周部上且沿周向贯穿延伸的开口。

[0011] 在一些实施例中,所述密封环还具有初始状态,所述初始状态下,所述密封环的外侧周面与所述支撑面之间间隙设置。

[0012] 在一些实施例中,所述密封环在所述初始状态下的高度大于所述支撑环的高度,所述密封环在所述密封状态下的高度等于或略大于所述支撑环的高度。

[0013] 在一些实施例中,所述支撑环为金属材质制成;所述密封环包括金属材质制成的基体,以及镀设在所述基体外表面的银层。

[0014] 本发明的另一目的是提供一种新的密封装置,其包括具有第一密封面的第一部件、具有第二密封面的第二部件,以及用于所述第一密封面与所述第二密封面之间轴向密封的密封组件,所述第一部件与所述第二部件这两者中的至少一者上设置有安装槽,所述密封组件设置在所述安装槽中并沿轴向位于所述第一部件与所述第二部件之间,所述密封组件如上所述,其中,所述密封环沿轴向挤压在所述第一部件与所述第二部件之间而用于所述第一密封面与所述第二密封面之间的密封。

[0015] 在一些实施例中,所述安装槽的内侧周壁与所述密封环的内侧周部之间间距地设置,所述安装槽外侧周壁与所述支撑环的外侧周壁相互配合。

[0016] 在一些实施例中,所述安装槽设于所述第一部件与所述第二部件中的一者上,所述支撑环的高度小于所述安装槽的高度,所述第一部件与所述第二部件这两者中的至少一者具有介质腔。

[0017] 由于上述技术方案的运用,本发明与现有技术相比具有下列优点:该密封组件与密封装置中,通过在密封环的外侧环设一支撑环,并使得密封环在沿轴向被挤压而转换为密封状态时其外侧周部能够抵靠在支撑环内侧周部的支撑面上,使得两者之间弧面接触,这使得密封环能够有效地保持外侧周部的弧形状态,避免密封环被压溃变形,同时也使得密封环能够承受更大的载荷,避免密封失效,保证了密封的可靠性,满足超高压环境下的密封要求。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 需要说明的是,下图并非按照真实比例绘制的,而仅是为了示意出密封组件中各部件的主要结构,以及其在密封装置中的配合关系等。

[0020] 附图1为现有技术中C型密封环用于法兰密封装置的示意图,其中C型密封环处于正常状态;

[0021] 附图2为附图1的法兰密封装置中C型密封环一种破坏形式的结构示意图;

[0022] 附图3为附图1的法兰密封装置中C型密封环另一种破坏形式的结构示意图;

[0023] 附图4为本发明一实施例的密封组件的剖面结构示意图;

- [0024] 附图5为附图4的密封组件与密封装置中安装槽的配合示意图；
- [0025] 附图6为本发明另一实施例的密封组件的剖面结构示意图；
- [0026] 附图7为附图4的密封组件中支撑环的尺寸示意图；
- [0027] 附图8为附图4的密封组件中支撑环及密封环的尺寸示意图；
- [0028] 附图9为一实施例的支撑环的结构示意图；
- [0029] 附图10为具有附图4的密封组件的密封装置的结构示意图,其中,密封组件处于密封状态；
- [0030] 其中:1'、上法兰;2'、下法兰;21'、法兰槽;3'、C型密封环;10、密封组件;20、第一部件;201、第一密封面;202、安装槽;30、第二部件;301、第二密封面;1、密封环;11、中空腔;12、开口;2、支撑环;21、支撑面;3、弹性元件。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图和具体的实施例来对本发明的技术方案进行详细阐述,以使本发明的优点和特征更易于被本领域的技术人员理解。显然,本申请所描述的实施方式仅仅是本申请一部分实施方式,而不是全部的实施方式。基于本申请中的实施方式,本领域技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本申请保护的范围。

[0032] 参见图4所示的一种密封组件10,该密封组件10包括密封环1与支撑环2,支撑环2沿周向环设于密封环1的外侧,支撑环2具有朝向密封环1的支撑面21,该支撑面21为沿径向向外凹陷的弧形面。密封环1至少具有沿轴向被挤压的密封状态,该密封组件10安装于密封装置中用于密封连接时,密封环1沿轴向被挤压而处于上述的密封状态。当密封环1处于该密封状态下,密封环1的外侧周面抵靠在支撑面21上并与该支撑面21之间面接触,这使得密封环1的外侧周部能够与支撑环2之间保持面接触,从而扩大接触面积,使得密封环1能够承受更大的载荷且不易被压溃变形,避免密封失效。

[0033] 参见图10所示的一种密封装置,其包括具有第一密封面201的第一部件20、具有第二密封面301的第二部件30,以及用于第一密封面201与第二密封面301之间轴向密封的密封组件10。第一部件20与第二部件30这两者中的至少一者上设置有安装槽202,密封组件10设置在安装槽202中并沿轴向位于第一部件20与第二部件30之间,此处安装槽202具体设置在第一部件20上,第一部件10与第二部件20这两者中的至少一者具有介质腔,密封组件10位于介质腔的周向外侧,以避免介质腔内的介质自第一密封面201与第二密封面301之间向外泄露。

[0034] 在将图4所示的密封组件10安装于安装槽202中后,将第一部件20与第二部件30沿轴向压紧,使得密封组件10被挤压在第一部件20与第二部件30之间时,密封环1沿轴向被挤压而处于密封状态,其轴向两端面分别接触第二密封面301及安装槽202的底部槽壁,即形成第一密封面201与第二密封面301之间的密封。

[0035] 该密封组件10中,密封环1具有中空腔11,密封环1的内侧周部还设有沿周向贯穿延伸的开口12,该开口12连通中空腔11。该密封组件10用于密封装置中,介质能够经开口12进入中空腔11中,使得密封环1的内部在介质的作用下而提供其向外的作用力。即,该密封环1有介质压力自增强作用,介质压力越高,密封接触应力则越大,密封性能更好。

[0036] 再如图6所示的另一种密封组件10中,密封组件10还包括设于中空腔11中且能够

沿轴向形变的弹性元件3,该弹性元件3具体可以为圆柱弹簧,该弹性元件3沿轴向支撑在密封环1的中空腔11中,使得密封环1能够承受更大的轴向载荷。

[0037] 具体地,本实施例中,密封环1的截面为C型,开口12设于密封环1的内侧周部上且沿周向贯穿延伸,即该密封环1具体优选为C型环。该密封环1采用C型环,解决了高温适应性问题,且密封环1自身具有良好的压缩回弹特性,能够很好地适应设备中第一部件20与第二部件30中待密封位置的加工纹理与微量变形。此处,支撑环2由金属材质制成,密封环1包括金属材质制成的基体,以及镀设在上述基体外表面的银层。

[0038] 该密封环1还具有初始状态,该初始状态即密封环1沿轴向尚未被挤压的状态。密封环1在该初始状态下,密封环1的外侧周面与支撑面21之间间隙地设置,且密封环1在初始状态下的高度大于支撑环2的高度,密封环1在密封状态下的高度等于或略大于支撑环2的高度。这样,在密封环1沿轴向被挤压而转换至密封状态时,密封环1的高度降低且外径增大,密封环1的外侧周部沿径向向外移动而抵靠在支撑面21上,两者之间的间隙提供了密封环1沿径向变形的空间;同时,密封环1在密封状态下,其轴向的两个轴端面均略高于支撑环2的轴端面,或者与支撑环2的轴端面相互平齐,能够保证密封环1的两侧轴端面与待密封面结合而起到密封的作用。

[0039] 具体地,参见图4至图8所示,支撑环2的外径为 φd_o ,其内径为 φd_i ,其高度为W;密封环1在初始状态下,其外径为 φd_c ,该 $\varphi d_c < \varphi d_i$ 。密封装置中,安装槽202的高度为H, $H \geq W$;安装槽202的外径也为 φd_o ,安装槽202的内径小于密封环1的内径。在一些实施例中,支撑环2可以由两个弧形环沿周向拼接而成,如图9所示,这样更便于支撑环2的加工与安装。

[0040] 该密封组件10安装于安装槽202中时,支撑环2的外侧周部与安装槽202的外侧槽壁相互配合接触,其高度不高出安装槽202的深度;密封环1的内侧周部与安装槽202之间具有间距,密封环1在第一部件20与第二部件30沿轴向的挤压作用下而处于密封状态,其沿轴向被压缩而沿外径增大,使得密封环1的外侧周部与支撑环2的支撑面21相互贴合,实现弧面接触。

[0041] 经试验证实,该密封组件10在用于水压试验压力达到380MPa时的密封环境下,密封无任何泄漏,密封环1与支撑环2能够保持完好,且相应的密封设备能够保持长期运行。可见,该密封组件10尤其能够用于高压及超高压的密封环境中,能够同时满足高温及高压环境下的密封要求。

[0042] 综上,本发明实施例提供的密封组件10,其在用于密封装置中时,密封环1在受到轴向挤压力而转换为密封状态时,其外侧周面能够抵靠在弧形的支撑面21上,增大了密封环1在密封状态下其外侧周部的接触面积,这使得密封环1有效地保持外侧周部的弧形状态,避免密封环1被压溃变形,同时也使得密封环1能够承受更大的载荷,避免密封失效,提高了密封的可靠性。该密封组件10中通过增加支撑环2作为仿形环结构,使得C型密封环的应用可以扩展到100MPa以上超高压的工况,并能保证其密封效果,降低泄漏风险,对超高压系统设计和改造都有借鉴意义,有利于提高企业的安全与环保水平。

[0043] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

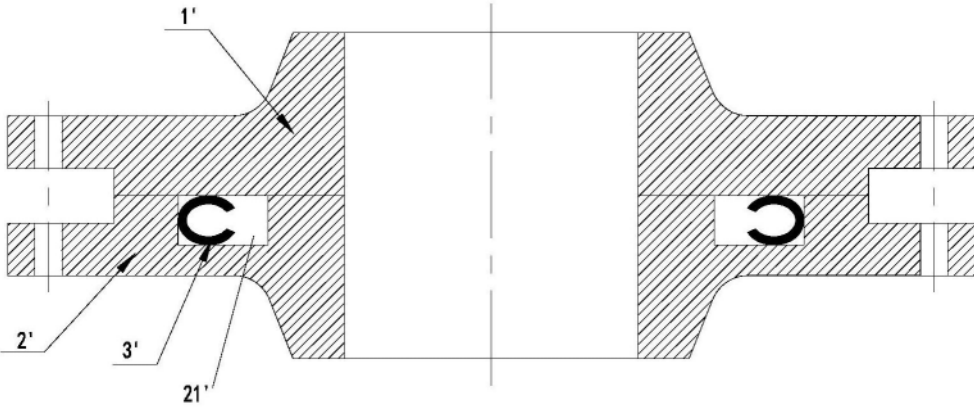


图1

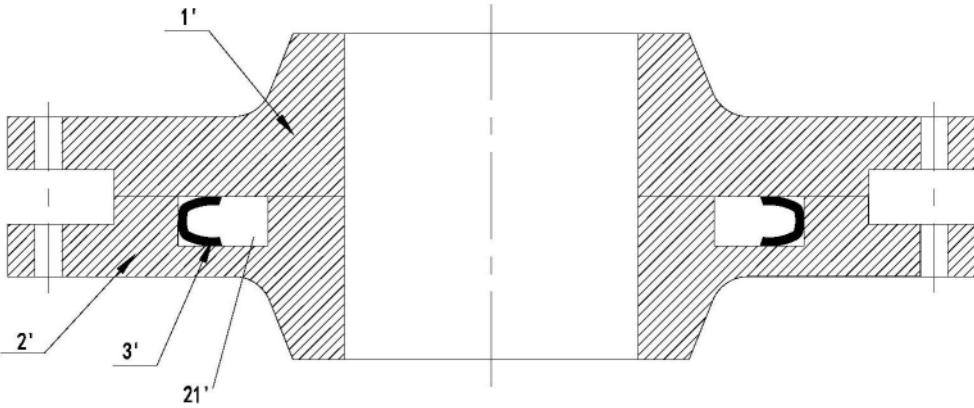


图2

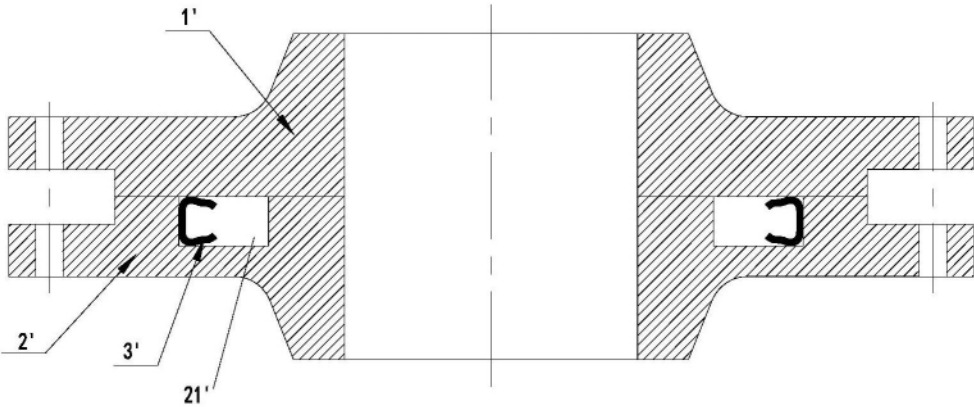


图3

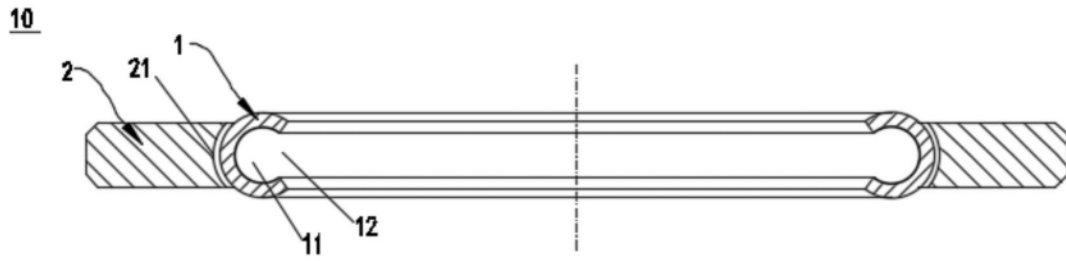


图4

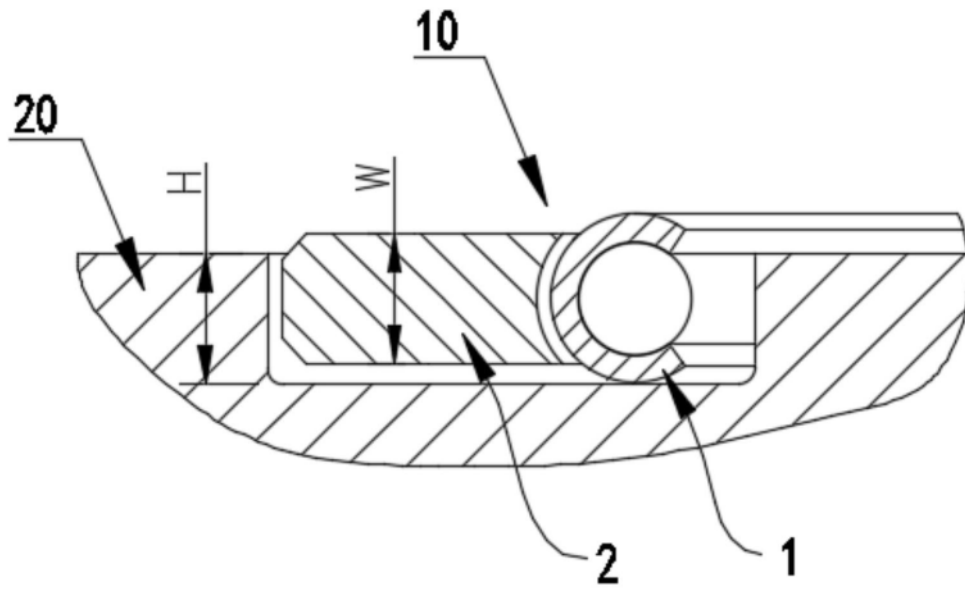


图5

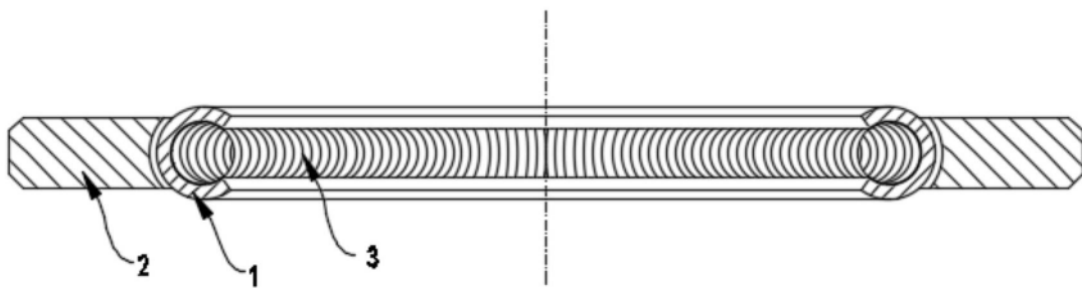


图6

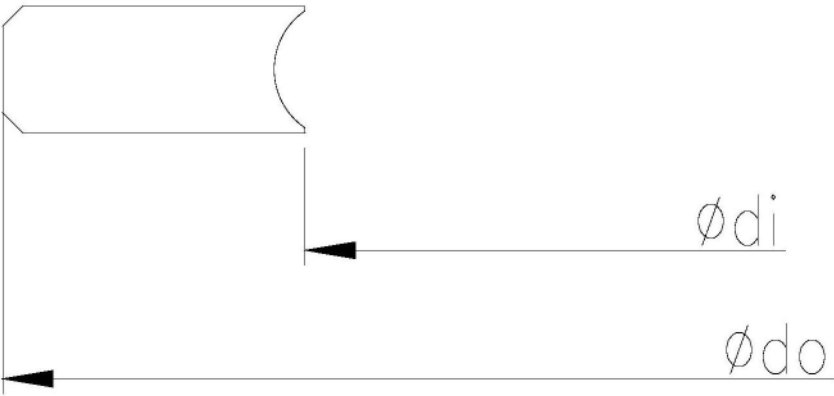


图7

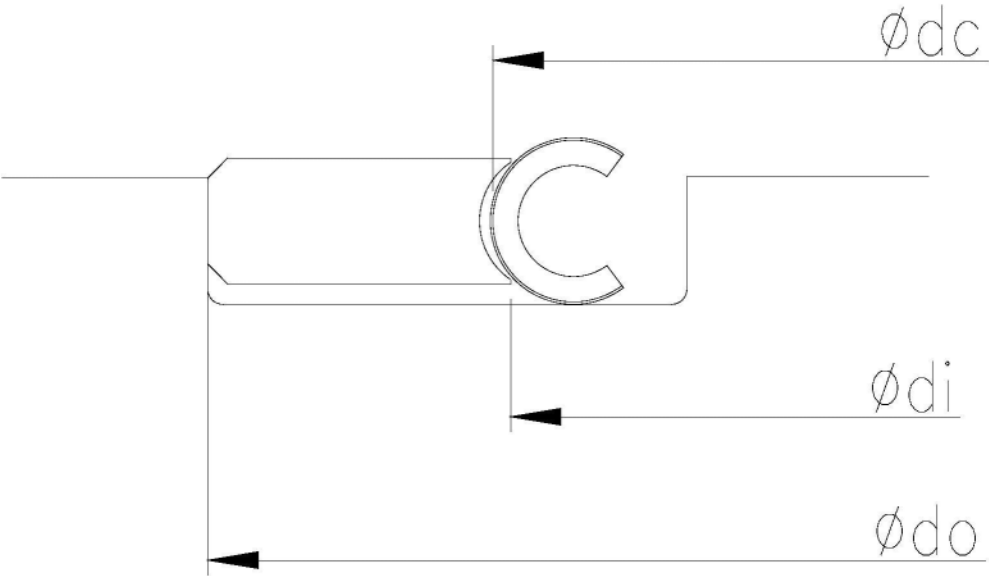


图8

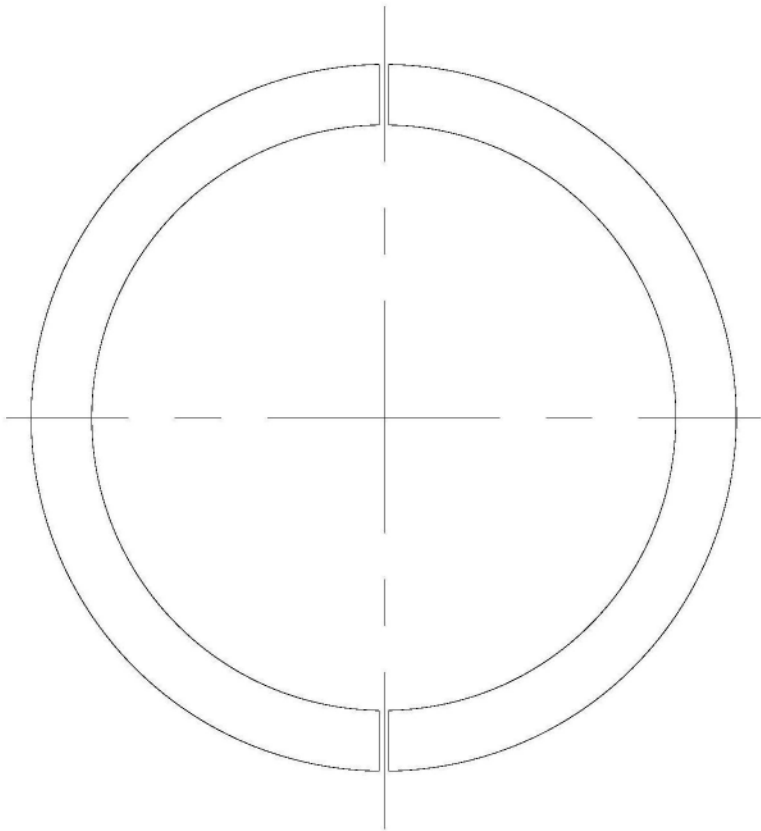


图9

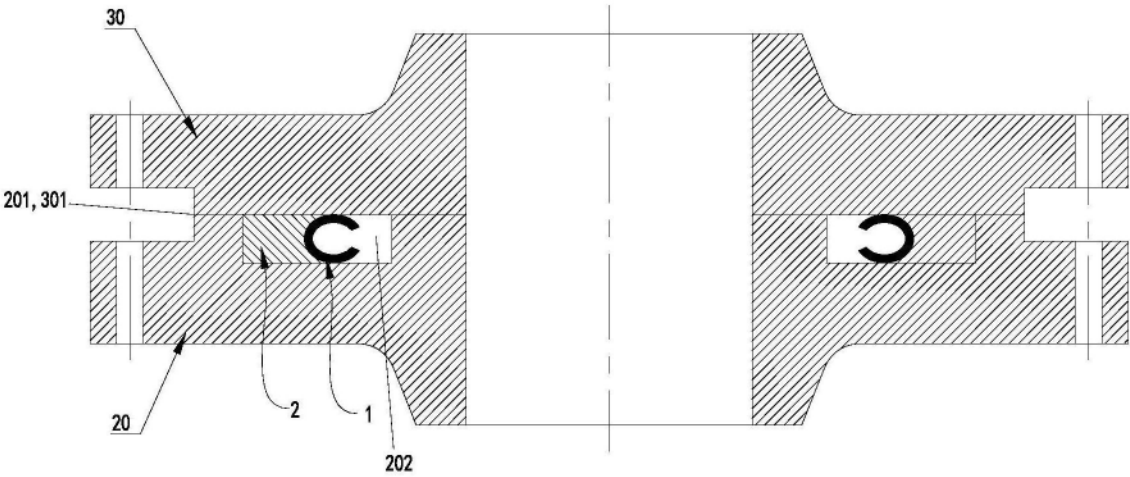


图10