



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214371907 U

(45) 授权公告日 2021. 10. 08

(21) 申请号 202023276314.4

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2020.12.30

(73) 专利权人 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 韩嘉兴

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有
限公司 32103

代理人 陈婷婷

(51) Int. Cl.

F28D 7/16 (2006.01)

F28F 9/12 (2006.01)

F28F 9/02 (2006.01)

F28F 9/007 (2006.01)

F28F 11/00 (2006.01)

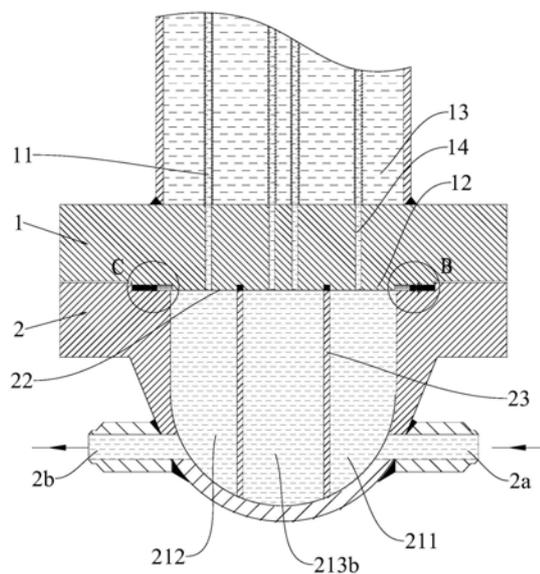
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 实用新型名称

一种管壳式多程换热器

(57) 摘要

本实用新型公开了一种管壳式多程换热器，包括第一法兰、具有介质腔的第二法兰，以及用于第一法兰与第二法兰之间轴向密封连接的密封组件，介质腔包括设置在第二法兰上且彼此之间相互分隔的多个管箱，第一法兰上设置有连通相邻两个管箱的多条换热管道，密封组件包括内支撑环、外支撑环，以及设置在内支撑环与外支撑环之间的密封环，内支撑环上开设有介质引入孔，密封环的中空内腔和某一管箱相连通，使高温高压介质充满中空内腔。本实用新型的管壳式多程换热器，密封环的周向各处温度相等，受力均匀，使密封组件具有自紧功能，能够对由于不同温度造成的轴向不协调形变进行补偿，保证了密封的持续有效。



1. 一种管壳式多程换热器,包括第一法兰、具有介质腔的第二法兰,以及用于所述第一法兰与所述第二法兰之间轴向密封连接的密封组件,所述介质腔包括设置在所述第二法兰上且彼此之间相互分隔的多个管箱,所述第一法兰上设置有连通相邻两个所述管箱的多条换热管道,其特征在于:所述密封组件包括内支撑环、外支撑环,以及设置在所述内支撑环与所述外支撑环之间的密封环,其中,所述内支撑环上开设有介质引入孔,所述介质引入孔贯穿所述内支撑环的内侧壁与外侧壁,所述密封环具有中空内腔,所述中空内腔中内置有呈圆环状的弹簧,所述密封环的内侧周部上具有连通所述中空内腔的开口槽,所述介质引入孔有一个或多个,所有的所述介质引入孔与同一个所述管箱连通,并通过所述介质引入孔及所述开口槽连通所述中空内腔。

2. 根据权利要求1所述的管壳式多程换热器,其特征在于:所述内支撑环包括具有内孔的环体、固定地设置在所述环体上的至少一根筋条,所有的所述筋条将所述环体的所述内孔分隔为互不连通的多个孔腔,所述管箱与所述孔腔的个数及位置一一对应。

3. 根据权利要求2所述的管壳式多程换热器,其特征在于:所述介质腔中设置有多块隔板,所有的所述隔板将所述介质腔分隔为多个所述的管箱,所述筋条密封地连接在所述隔板与所述第一法兰之间。

4. 根据权利要求2所述的管壳式多程换热器,其特征在于:所述筋条的高度与所述环体的高度一致,且在高度方向上的两个端面分别齐平。

5. 根据权利要求1所述的管壳式多程换热器,其特征在于:所述管箱包括一个进液管箱、一个出液管箱,以及中间管箱,介质沿输入方向依次经过所述进液管箱、中间管箱及出液管箱,所述介质引入孔与所述进液管箱相互连通。

6. 根据权利要求5所述的管壳式多程换热器,其特征在于:所述第二法兰上还设置有与所述进液管箱相连通的介质入口、与所述出液管箱相互连通的介质出口。

7. 根据权利要求1所述的管壳式多程换热器,其特征在于:所述开口槽的槽口沿所述密封环的周向贯穿延伸,所述弹簧的外侧周部贴紧在所述中空内腔的内侧腔壁上。

8. 根据权利要求7所述的管壳式多程换热器,其特征在于:所述密封环的截面呈C形结构。

9. 根据权利要求1所述的管壳式多程换热器,其特征在于:所述密封环的外侧周部与所述外支撑环的内侧周部之间间隙配合。

10. 根据权利要求1至9任一项所述的管壳式多程换热器,其特征在于:所述第一法兰上形成有安装凸起,所述第二法兰上形成有安装槽,所述密封组件设置在所述安装槽中,所述安装凸起配合地插设在所述安装槽中并压紧在所述密封组件上,所述内支撑环的两侧轴端面上均设置有密封层,使得所述内支撑环密封地连接在所述安装槽与所述安装凸起之间。

一种管壳式多程换热器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种管壳式多程换热器。

背景技术

[0002] 换热器广泛应用于核电、石化等领域,主要用来实现冷热将热流体的部分热量传递交换给冷流体的设备,为了提高热交换效率,改善传热性能,增加流体在管内的流动流程,从而改善传热性能,多在筒体内间隔安装多块隔板,形成多管程换热器,如2管程、4管程、6管程、8管程等。

[0003] 传统方法中,多采用缠绕垫、包覆垫等密封垫对法兰进行密封,在工作过程中,由于程间客观存在的温度差,造成入口至出口多程对应的法兰部位温度不一致,形成法兰内部热应力,并会导致法兰周向各个节点的轴向变形不一致,造成密封垫片周向不同节点的密封工作应力的局部缺失,从而造成密封泄漏,而且管程越多,越容易发生泄漏。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种密封性能更优越的管壳式多程换热器。

[0005] 为达到上述目的,本实用新型采用的技术方案是:一种管壳式多程换热器,包括第一法兰、具有介质腔的第二法兰,以及用于所述第一法兰与所述第二法兰之间轴向密封连接的密封组件,所述介质腔包括设置在所述第二法兰上且彼此之间相互分隔的多个管箱,所述第一法兰上设置有连通相邻两个所述管箱的多条换热管道,所述密封组件包括内支撑环、外支撑环,以及设置在所述内支撑环与所述外支撑环之间的密封环,其中,所述内支撑环上开设有介质引入孔,所述介质引入孔贯穿所述内支撑环的内侧壁与外侧壁,所述密封环具有中空内腔,所述中空内腔中内置有呈圆环状的弹簧,所述密封环的内侧周部上具有连通所述中空内腔的开口槽,所述介质引入孔有一个或多个,所有的所述介质引入孔与同一个所述管箱连通,并通过所述介质引入孔及所述开口槽连通所述中空内腔。

[0006] 优选地,所述内支撑环包括具有内孔的环体、固定地设置在所述环体上的至少一根筋条,所有的所述筋条将所述环体的所述内孔分隔为互不连通的多个孔腔,所述管箱与所述孔腔的个数及位置一一对应。

[0007] 优选地,所述介质腔中设置有多个隔板,所有的所述隔板将所述介质腔分隔为多个所述的管箱,所述筋条密封地连接在所述隔板与所述第一法兰之间。

[0008] 优选地,所述筋条的高度与所述环体的高度一致,且在高度方向上的两个端面分别齐平。

[0009] 优选地,所述管箱包括一个进液管箱、一个出液管箱,以及中间管箱,介质沿输入方向依次经过所述进液管箱、中间管箱及出液管箱,所述介质引入孔与所述进液管箱相互连通。

[0010] 进一步优选地,所述第二法兰上还设置有与所述进液管箱相连通的介质入口、与所述出液管箱相互连通的介质出口。

[0011] 优选地,所述开口槽的槽口沿所述密封环的周向贯穿延伸,所述弹簧的外侧周部贴紧在所述中空内腔的内侧腔壁上。

[0012] 进一步优选地,所述密封环的截面呈C形结构。

[0013] 优选地,所述密封环的外侧周部与所述外支撑环的内侧周部之间间隙配合。

[0014] 进一步优选地,所述第一法兰上形成有安装凸起,所述第二法兰上形成有安装槽,所述密封组件设置在所述安装槽中,所述安装凸起配合地插设在所述安装槽中并压紧在所述密封组件上,所述内支撑环的两侧轴端面上均设置有密封层,使得所述内支撑环密封地连接在所述安装槽与所述安装凸起之间。

[0015] 由于上述技术方案的运用,本实用新型与现有技术相比具有下列优点:本实用新型的管壳式多程换热器,其中一个管箱中的管程介质通过介质引入孔及密封环内侧周部的开口槽充满密封环的中空内腔,使得密封环周向各处温度相同,并对密封环由内向外挤压,同时配合密封环自身弹性和弹簧的弹力,形成密封环的自紧应力,从而实现密封组件的自紧功能,使第一法兰和第二法兰之间的密封更加紧密,且密封效果持续有效。

附图说明

[0016] 附图1为本实用新型的管壳式多程换热器一具体实施例的结构示意图;

[0017] 附图2为附图1中A-A处的剖视图;

[0018] 附图3为附图2中B处的局部放大图;

[0019] 附图4为附图2中C处的局部放大图;

[0020] 附图5为本实用新型的管壳式多程换热器中密封组件的结构示意图;

[0021] 附图6为附图5中D-D处的局部剖视图;

[0022] 附图7为附图5中E-E处的局部剖视图。

[0023] 其中:1、第一法兰;11、换热管道;12、安装凸起;13、冷却介质腔;14、通孔;

[0024] 2、第二法兰; 21、管箱;211、进液管箱;212、出液管箱;213a、213b、213c、中间管箱;22、安装槽;23、隔板;

[0025] 3、密封组件;31、内支撑环;311、介质引入孔;312、内侧壁;313、外侧壁;314、密封层;315、环体;316、筋条;317、孔腔;32、外支撑环;33、密封环;331、中空内腔;332、开口槽;34、弹簧。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和具体的实施例来对本实用新型的技术方案作进一步的阐述。

[0027] 参见各附图所示的一种管壳式多程换热器,包括第一法兰1、具有介质腔的第二法兰2,以及用于第一法兰1与第二法兰2之间轴向密封连接的密封组件3,其中,第一法兰1又可以称为多腔室冷却器,其具有位于上部且具有多个冷却腔室的冷却筒和封闭在冷却筒底端部的法兰连接部;第二法兰2也可以称作具有法兰连接部的高压釜,此处为便于称谓,分别简称为第一法兰1、第二法兰2。

[0028] 介质腔包括设置在第二法兰2上且彼此之间相互分隔的多个管箱21,第一法兰1上设置有连通相邻两个管箱21的多条换热管道11。具体地,参见图1、图2所示,介质腔中设置有多个隔板23,所有的隔板23将介质腔分隔为多个管箱21。具体地,本实施例示出的8管程

管壳式换热器中,管箱21包括一个进液管箱211、一个出液管箱212,以及三个中间管箱213a、213b、213c,介质沿输入方向依次经过进液管箱211、中间管箱213a、中间管箱213b、中间管箱213c及出液管箱212,介质引入孔311与进液管箱211相互连通;第二法兰2上还设置有与进液管箱211相连通的介质入口2a、与出液管箱212相互连通的介质出口2b。

[0029] 第一法兰1上部设置有冷却介质腔13,换热管道11位于冷却介质腔13中,第一法兰1上还开设有通孔14,通孔14的数量和换热管道11数量相同,换热管道11和通孔14相互对应连接从而连通各个管箱21,管箱21中的高温介质通过换热管道11在经过冷却介质腔13时进行换热而实现冷却。具体地,高温高压介质的具体流向参见附图1中管程介质流向线路。

[0030] 参见附图5至附图7所示,密封组件3包括内支撑环31、外支撑环32,以及设置在内支撑环31与外支撑环32之间的密封环33,其中,内支撑环31上开设有介质引入孔311,介质引入孔311贯穿内支撑环31的内侧壁312与外侧壁313,密封环33具有一中空内腔331,中空内腔331中内置有呈圆环状的弹簧34,密封环33的内侧周部上具有连通中空内腔331的开口槽332,其中一个管箱21通过介质引入孔311及开口槽332连通中空内腔331。

[0031] 具体地,内支撑环31包括具有内孔的环体315、固定地设置在环体315上的至少一根筋条316,内支撑环31高度方向的两个端面上均固定地设置有密封层314,所有的筋条316将环体315的内孔分隔为互不连通的多个孔腔317,管箱21与孔腔317的个数及位置一一对应。本实施例中,从俯视角度观察,筋条316和隔板23的数量及排布方式相同,如此以保证孔腔317和管箱21数量和位置相对应,即孔腔317对应地设置有5个。

[0032] 介质引入孔311位于环体315上,且介质引入孔311沿内支撑环31的径向方向延伸;密封层314为柔性石墨层或者软金属层,以用于隔板23与第一法兰1之间的密封连接,从而能够隔离多个孔腔317,防止孔腔317之间的介质互相交换;筋条316的高度和环体315的高度一致,且在高度方向上两个端面齐平。本实施例中,介质引入孔311设置有一个且仅与其中一个孔腔317相互连通。当然,在其他的一些实施例中,介质引入孔311也可以设置多个,但所有的介质引入孔311需均与同一个孔腔317连通。

[0033] 密封环33为金属或者非金属材料,具备一定的强度,其外表面可包覆软性材料,如银、铝铜等,密封环33的开口槽332的槽口沿密封环33的周向贯穿延伸,即密封环33的截面形状呈C形结构,如此使得密封环33具备一定的弹性,即在工作过程中,密封环33能够提供一定的密封应力;开口槽332和介质引入孔311相连通,弹簧34由柱形弹簧弯曲成环形,该弹簧34本身具有间隙结构,如此,有压介质能够通过介质引入孔311进入密封环33的中空内腔331中,有压介质对中空内腔331挤压从而提供密封组件3所需的密封应力,而弹簧34的外侧周部贴紧在中空内腔331的内侧腔壁上,使得弹簧34亦能够提供一定的密封应力,如此,该自紧密封组件能够形成多重密封应力;密封环33的外侧周部与外支撑环32的内侧周部之间间隙配合。

[0034] 参见附图1至附图4所示,第一法兰1上形成有安装凸起12,第二法兰2上形成有安装槽22,密封组件3设置在安装槽22中,安装凸起12配合地插设在安装槽22中并压紧在密封组件3上,第一法兰1和第二法兰2通过螺栓轴向连接,而内支撑环31的两侧轴端面上均设置有密封层314,使得内支撑环31密封地连接在安装槽22与安装凸起12之间。

[0035] 本实施例的管壳式多程换热器的密封原理具体如下:

[0036] 第一法兰1和第二法兰2通过螺栓轴向连接,密封组件3设于安装槽22中,安装凸起

12插入安装槽22中而将密封组件3压紧于安装槽22中密封环33与第一法兰1及第二法兰2接触并形成初始密封应力。换热器开始运行后,进液管箱211中的有压介质通过介质引入孔311和开口槽332进入密封环33的中空内腔中,随着工作温度、压力的增大,密封环33中的介质产生由内向外的自紧应力 F_a ,在自紧应力 F_a 的作用下,密封环33与两个法兰接触面上的接触应力 F_g 也逐渐增大,从而实现自紧密封。

[0037] 本实施例中,管程热流体介质从介质入口2a进入进液管箱211中,经多程换热后进入出液管箱212,最后从介质出口2b流出。管程热流体介质在流经进液管箱211、中间管箱213a、中间管腔213b、中间管腔213c、出液管箱212的过程中温度逐渐降低,不同管箱21周向上的温度不同,具体为第一法兰1、第二法兰2与进液管箱211的连接处温度最高,与出液管箱212的连接处温度最低,与中间管箱213a、中间管箱213b、中间管箱213c的连接处温度逐步降低,使得螺栓、法兰等接头元件的热膨胀不同,产生的变形不协调,使得密封组件3的密封应力不均匀。而通过上述密封环33的自紧功能,能够对周向各节点轴向形成充分的位移补偿,从而保证密封的持续有效。

[0038] 上述实施例只为说明本实用新型的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本实用新型的内容并据以实施,并不能以此限制本实用新型的保护范围。凡根据本实用新型精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

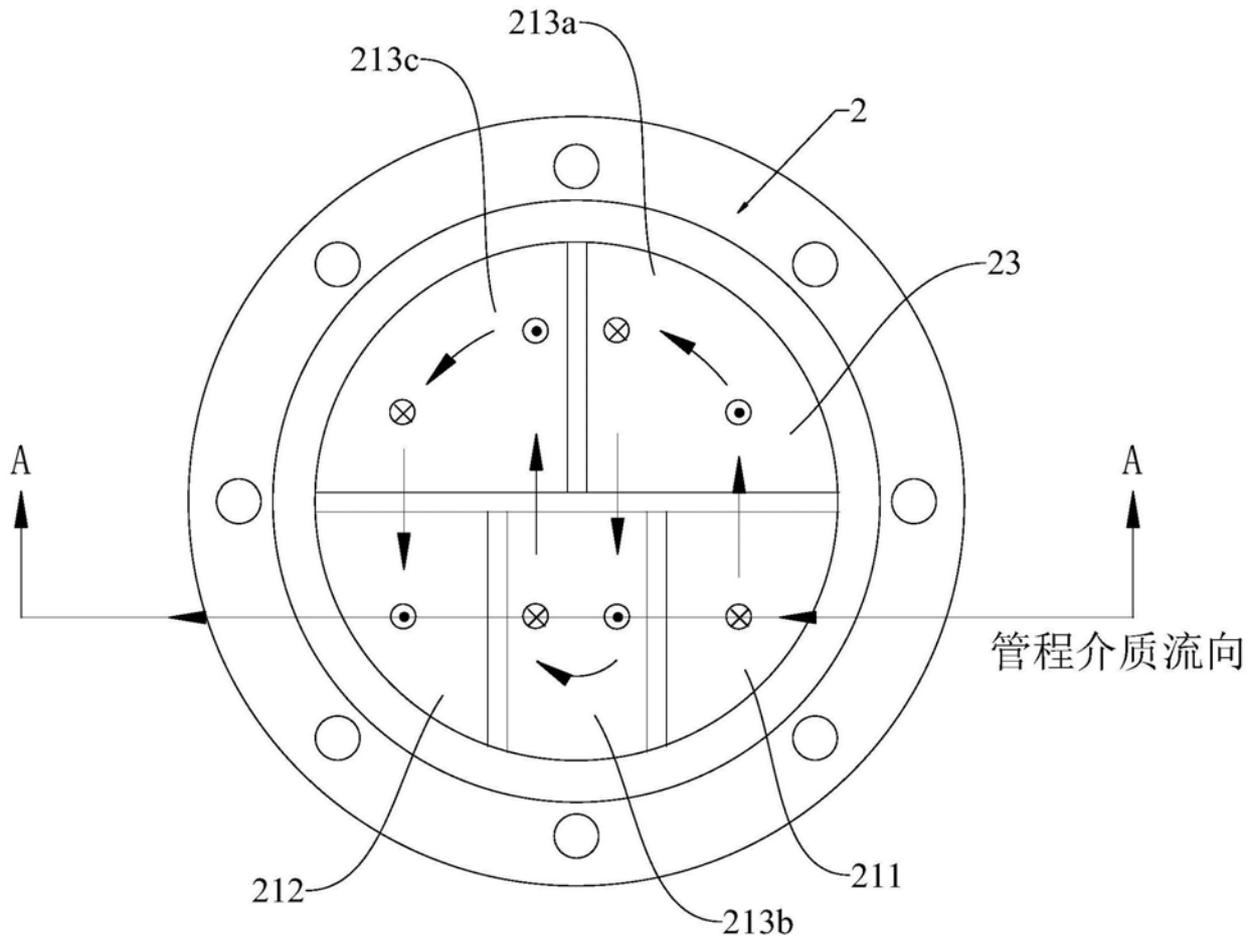


图1

A-A

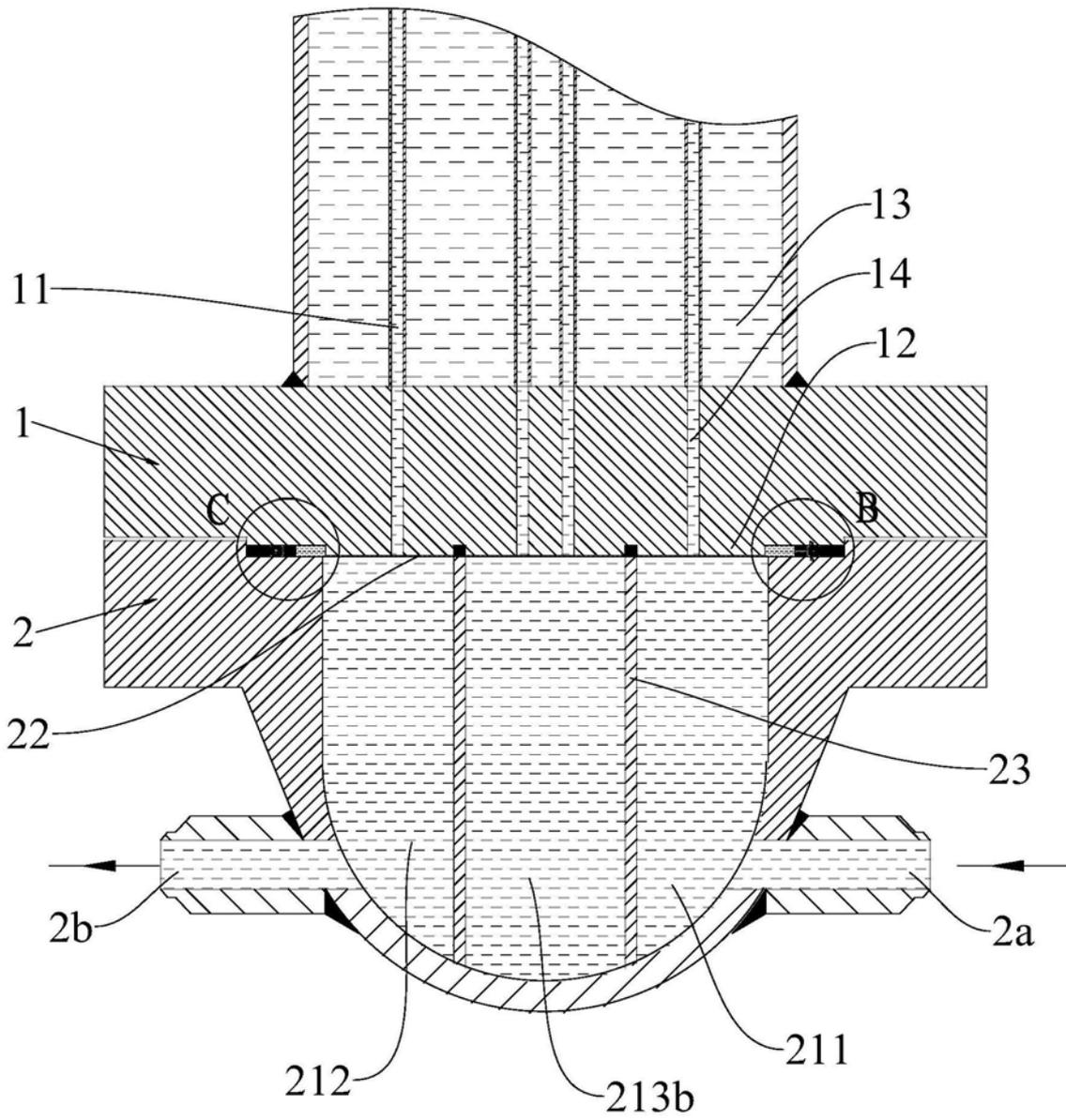


图2

B

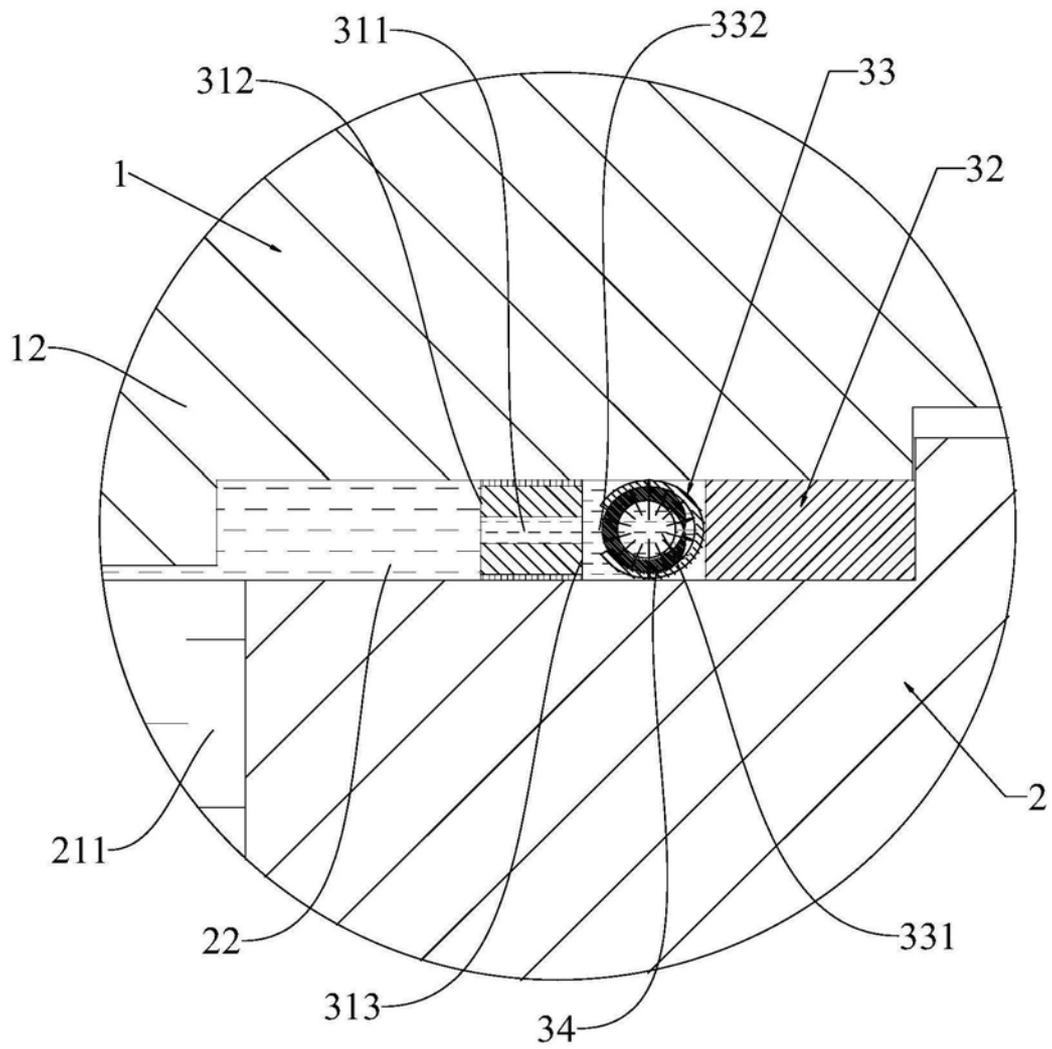


图3

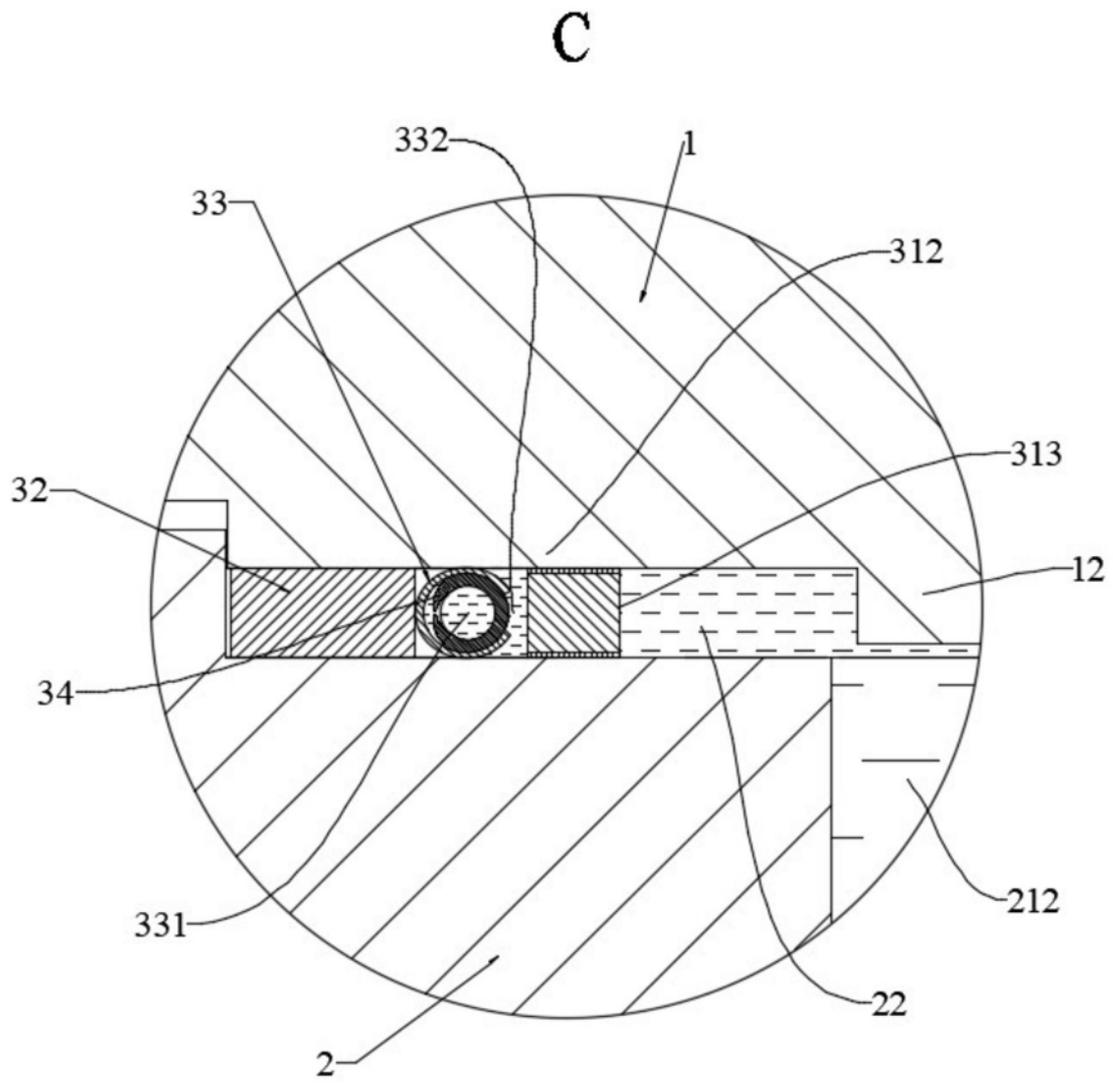


图4

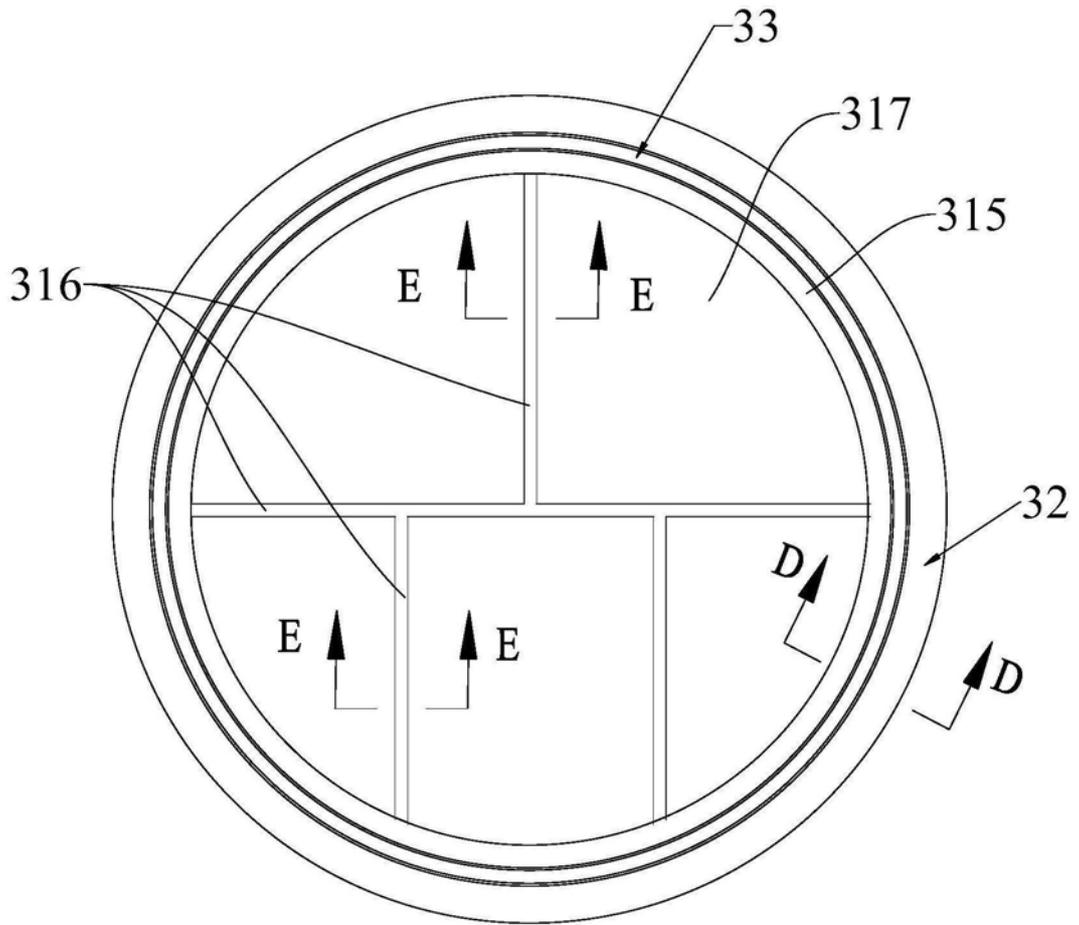


图5

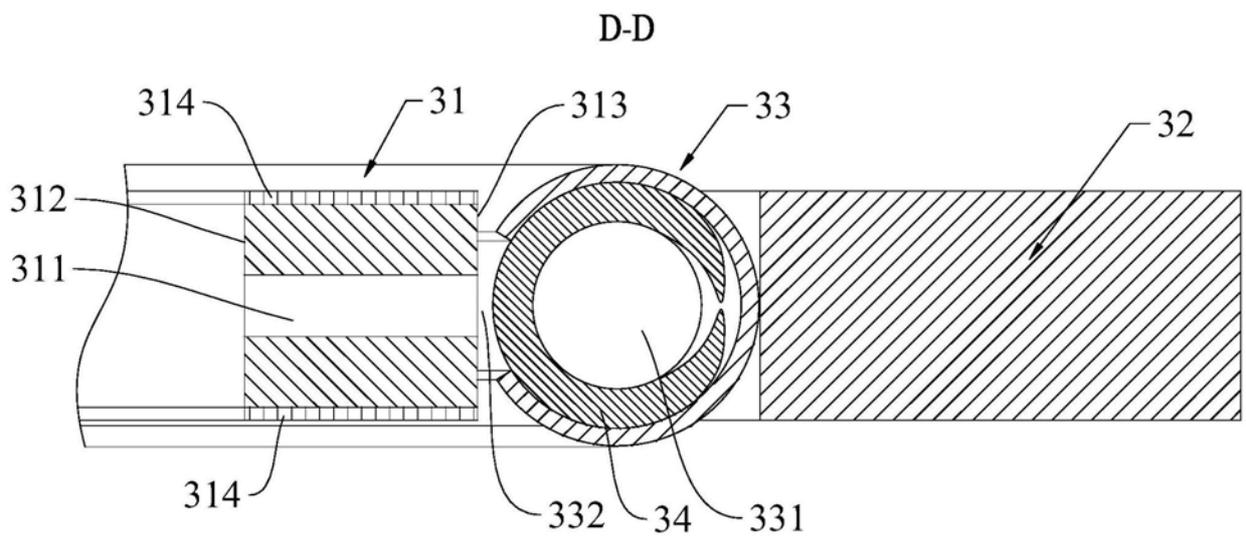


图6

C-C

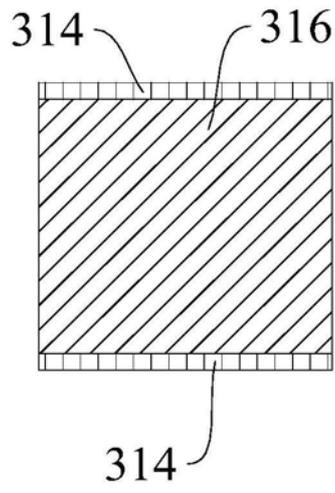


图7