



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114046830 A

(43) 申请公布日 2022. 02. 15

(21) 申请号 202111328329.7

(22) 申请日 2021.11.10

(71) 申请人 海默科技(集团)股份有限公司

地址 730010 甘肃省兰州市城关区张苏滩  
593号

(72) 发明人 潘艳芝 王海兵 李世英 赵月前

(74) 专利代理机构 重庆为信知识产权代理事务  
所(普通合伙) 50216

代理人 姚坤

(51) Int. Cl.

G01F 1/00 (2022.01)

G01K 13/02 (2021.01)

G01L 13/00 (2006.01)

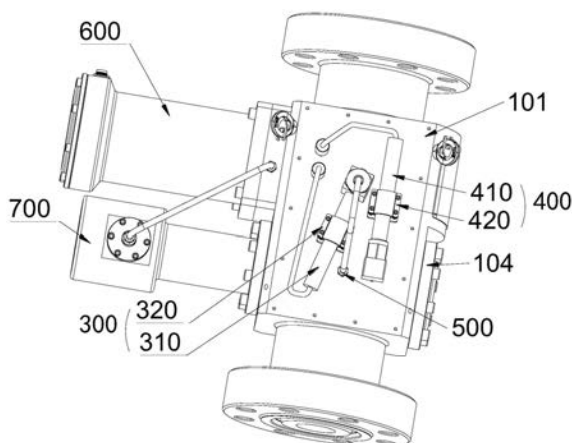
权利要求书3页 说明书8页 附图13页

### (54) 发明名称

流量计计量参数探测体系

### (57) 摘要

本发明公开了一种流量计计量参数探测体系,包括流量计本体,该流量计本体内设有流体计量通道,流量计本体外壁设置有差压检测模块和温度检测模块,在流量计本体上沿着流体计量通道的径向开设有两个引压流道,两个引压流道内端口分别与流体计量通道轴向的两个不同位置连通,两个引压流道的外端口分别与差压检测模块密封连接,在流量计本体上还开设有温度检测流道,该温度检测流道内端与其中一个引压流道连接,该温度检测流道的外端口与温度检测模块密封连接。本发明的有益效果:提高流量计安全性和结构简洁性。



1. 一种流量计计量参数探测体系,包括流量计本体(100),该流量计本体(100)内设有流体计量通道(110),其特征在于:

所述流量计本体(100)外壁设置有差压检测模块(300)和温度检测模块(400);

在所述流量计本体(100)上沿着所述流体计量通道(110)的径向开设有两个引压流道(120),两个所述引压流道(120)内端口分别与所述流体计量通道(110)轴向的两个不同位置连通,两个所述引压流道(120)的外端口分别与所述差压检测模块(300)密封连接;

在所述流量计本体(100)上还开设有温度检测流道(130),该温度检测流道(130)内端与其中一个所述引压流道(120)连接,该温度检测流道(130)的外端口与所述温度检测模块(400)密封连接。

2. 根据权利要求1所述的流量计计量参数探测体系,其特征在于:所述流量计本体(100)外壁具有与所述流体计量通道(110)中心线平行的测量模组安装平面(101),该测量模组安装平面(101)上固定设置有所述差压检测模块(300)和温度检测模块(400);

两个所述引压流道(120)的中心线与所述测量模组安装平面(101)垂直,两个所述引压流道(120)外端均开口于所述测量模组安装平面(101)上;

所述温度检测流道(130)呈L形,包括相互垂直连接的第一段(131)和第二段(132),所述第一段(131)与所述引压流道(120)垂直,所述第一段(131)的一端与对应的所述引压流道(120)连接,所述第一段(131)的另一端与所述第二段(132)的内端连接,所述第二段(132)的外端开口于所述测量模组安装平面(101)上,所述第二段(132)与所述引压流道(120)平行。

3. 根据权利要求2所述的流量计计量参数探测体系,其特征在于:所述测量模组安装平面(101)以外的流量计本体(100)外壁设置有放射源安装平面,该放射源安装平面上开设有发射窗(103);

由所述放射源安装平面向对应引压流道(120)钻孔加工形成工艺孔(160),该工艺孔(160)的中部连接所述第二段(132),该工艺孔(160)位于引压流道(120)和第二段(132)之间的部分形成所述第一段(131),该工艺孔(160)的外端被封堵;

所述发射窗上覆盖有放射源舱盖(104),该放射源舱盖(104)与所述放射源安装平面密封,并覆盖所述工艺孔(160)的外端。

4. 根据权利要求2或3所述的流量计计量参数探测体系,其特征在于:所述差压检测模块(300)包括差压传感器(310),所述差压传感器(310)分别连接两个所述引压流道(120);

所述温度检测模块(400)包括温度传感器(410),所述温度传感器(410)连接所述温度检测流道(130);

所述差压传感器(310)和所述温度传感器(410)均呈柱状,其一端尺寸膨大形成头部,另一端为尾部,二者的柱心线平行于所述测量模组安装平面(101);

所述差压传感器(310)和温度传感器(410)的头尾朝向相反。

5. 根据权利要求4所述的流量计计量参数探测体系,其特征在于:所述差压传感器(310)的头部正对距所述温度检测流道(130)较远的所述引压流道(120)外端口,并与其通过第一个流道接头组件(500)连接,还通过第二个流道接头组件(500)连接另一所述引压流道(120)外端口,所述差压传感器(310)的尾部靠近与所述温度检测流道(130)相连的所述引压流道(120);

所述温度传感器(410)的头部正对所述温度检测流道(130)的外端口,所述温度传感器(410)的头部与所述差压传感器(310)的尾部分别位于两个所述引压流道(120)中心线所在平面的两侧,所述温度传感器(410)的头部与所述温度检测流道(130)外端口通过第三个流道接头组件(500)连接。

6. 根据权利要求4所述的流量计计量参数探测体系,其特征在于:所述差压传感器(310)中部设置有第一传感器安装座(320),所述第一传感器安装座(320)将所述差压传感器(310)固定于所述测量模组安装平面(101)上;

所述温度传感器(410)中部设置有第二传感器安装座(420),所述第二传感器安装座(420)将所述温度传感器(410)固定于所述测量模组安装平面(101)上。

7. 根据权利要求6所述的流量计计量参数探测体系,其特征在于:所述第一传感器安装座(320)与第二传感器安装座(420)结构一致;

所述第一传感器安装座(320)包括贴设在测量模组安装平面(101)上的固定块(321),该固定块(321)与流量计本体(100)外壁螺栓连接,该固定块(321)通过双头螺柱连接有抱箍(322),所述抱箍(322)抱持所述差压传感器(310)。

8. 根据权利要求5所述的流量计计量参数探测体系,其特征在于:所述引压流道(120)和所述温度检测流道(130)的外端口分别成型有流道对接孔(150),各个所述流道对接孔(150)与对应的所述流道接头组件(500)密封连接;

所述流道接头组件(500)包括流道接头(510)和引流管(520),所述流道接头(510)包括沿轴向依次连接的引流管连接段(511)和连接孔置入段(512),所述连接孔置入段(512)沿周向至少部分凸出于引流管连接段(511),所述引流管(520)的两端分别与所述参数检测模组和对应的所述引流管连接段(511)连通,所述引流管连接段(511)上套有与对应流道对接孔(150)相适配的流道接头锁定座(530);

所述流道接头锁定座(530)锁定在流道对接孔(150)上时,能够将所述连接孔置入段(512)限定在流道接头锁定座(530)的插入端和流道对接孔(150)的孔底之间,并密封引流管连接段(511)外周面与流道对接孔(150)孔壁之间的间隙。

9. 根据权利要求8所述的流量计计量参数探测体系,其特征在于:所述流道对接孔(150)包括轴向由外到内依次连通的螺孔、置入孔和轴封孔,其中所述轴封孔呈圆台状,所述连接孔置入段(512)的前端设有与所述轴封孔相匹配的圆台状的第一轴封面,所述连接孔置入段(512)的前端插设在所述轴封孔内,所述第一轴封面与所述轴封孔贴合并轴向压紧,所述连接孔置入段(512)的中部插设在所述置入孔内,所述连接孔置入段(512)的尾部位位于所述螺孔内;

所述流道接头锁定座(530)包括沿轴向依次连接的六角螺母段(531)和螺孔相适应的螺杆段(532),在所述流道接头锁定座(530)上轴向贯穿有接头安装孔(533),所述流道接头锁定座(530)密封套设在所述引流管连接段(511)上,所述螺杆段(532)螺纹旋设于所述螺孔内,所述螺杆段(532)与所述连接孔置入段(512)的尾部轴向抵紧。

10. 根据权利要求9所述的流量计计量参数探测体系,其特征在于:所述连接孔置入段(512)的尾端设有圆台状的第二轴封面,在所述接头安装孔(533)内设有与所述第二轴封面相匹配的圆台状的轴向压紧面,该轴向压紧面与所述第二轴封面轴向压紧;

在所述连接孔置入段(512)的中部还环向设有第一径向密封槽,在该第一径向密封槽

内设有第一密封圈,该第一密封圈与所述置入孔的内壁贴紧。

## 流量计计量参数探测体系

### 技术领域

[0001] 本发明属于流体检测装置技术领域,涉及流量计,具体涉及一种流量计计量参数探测体系。

### 背景技术

[0002] 水下流量计是海洋油气井工程常用的仪表装置。由于在水下使用,水下流量计除了具备精确测量功能外,还必须具备耐受高压、腐蚀等恶劣工况的能力。水下流量计一般包括内设计量通道的流量计本体,流量计本体连接有压力检测仪表、温度检测仪表,用于检测井流的压力、温度信息。此外,由于油气井井流成份复杂,往往包含液、气、固三种形态的井流成份,准确测量并区分这三种形态井流成份,才能得到最真实可靠的井流数据,从而指导生产,因此基于放射检测区分各种形态井流的多相流量计应运而生。多相流量计除包括压力检测仪表、温度检测仪表外,还包括放射源和射线探测组件,放射源发出的射线穿过流体后被射线探测组件所接收。压力信号、温度信号以及射线信号都传送至电子器件模块,最后电子器件模块将信号通过有线或无线方式传输至钻井平台或海岸数据工作站进行进一步分析计算,从而计算各相流量。压力检测仪表、温度检测仪表都需直接与流体接通,放射源和射线探测组件也需要安装在流量计本体上,并且信号输出引线还需要连接检测模块与电子器件模块,如何在有限大小的流量计本体上布设这些功能模块、并提高模块自身防护能力以及实现不同模块之间的密封,以提高流量计的可靠性,并控制流量计整体尺寸、重量和结构简洁性,需要从结构设计上谨慎考虑。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,为合理设置用于测量压力、温度等与流体计量通道相连通的模块,本发明提供一种流量计计量参数探测体系。

[0004] 其技术方案如下:

[0005] 一种流量计计量参数探测体系,包括流量计本体,该流量计本体内设有流体计量通道,其关键在于,

[0006] 所述流量计本体外壁设置有差压检测模块和温度检测模块;

[0007] 在所述流量计本体上沿着所述流体计量通道的径向开设有两个引压流道,两个所述引压流道内端口分别与所述流体计量通道轴向的两个不同位置连通,两个所述引压流道的外端口分别与所述差压检测模块密封连接;

[0008] 在所述流量计本体上还开设有温度检测流道,该温度检测流道内端与其中一个所述引压流道连接,该温度检测流道的外端口与所述温度检测模块密封连接。

[0009] 作为优选技术方案,上述流量计本体外壁具有与所述流体计量通道中心线平行的测量模组安装平面,该测量模组安装平面上固定设置有所述差压检测模块和温度检测模块;

[0010] 两个所述引压流道的中心线与所述测量模组安装平面垂直,两个所述引压流道外

端均开口于所述测量模组安装平面上；

[0011] 所述温度检测流道呈L形,包括相互垂直连接的第一段和第二段,所述第一段与所述引压流道垂直,所述第一段的一端与对应的所述引压流道连接,所述第一段的另一端与所述第二段的内端连接,所述第二段的外端开口于所述测量模组安装平面上,所述第二段与所述引压流道平行。

[0012] 作为优选技术方案,上述测量模组安装平面以外的流量计本体外壁设置有放射源安装平面,该放射源安装平面上开设有发射窗；

[0013] 由所述放射源安装平面向对应引压流道钻孔加工形成工艺孔,该工艺孔的中部连接所述第二段,该工艺孔位于引压流道和第二段之间的部分形成所述第一段,该工艺孔的外端被封堵；

[0014] 所述发射窗上覆盖有放射源舱盖,该放射源舱盖与所述放射源安装平面密封,并覆盖所述工艺孔的外端。

[0015] 作为优选技术方案,上述差压检测模块包括差压传感器,所述差压传感器分别连接两个所述引压流道；

[0016] 所述温度检测模块包括温度传感器,所述温度传感器连接所述温度检测流道；

[0017] 所述差压传感器和所述温度传感器均呈柱状,其一端尺寸膨大形成头部,另一端为尾部,二者的柱心线平行于所述测量模组安装平面；

[0018] 所述差压传感器和温度传感器的头尾朝向相反。

[0019] 作为优选技术方案,上述差压传感器的头部正对距所述温度检测流道较远的所述引压流道外端口,并与其通过第一个流道接头组件连接,还通过第二个流道接头组件连接另一所述引压流道外端口,所述差压传感器的尾部靠近与所述温度检测流道相连的所述引压流道；

[0020] 所述温度传感器的头部正对所述温度检测流道的外端口,所述温度传感器的头部与所述差压传感器的尾部分别位于两个所述引压流道中心线所在平面的两侧,所述温度传感器的头部与所述温度检测流道外端口通过第三个流道接头组件连接。

[0021] 作为优选技术方案,上述差压传感器中部设置有第一传感器安装座,所述第一传感器安装座将所述差压传感器固定于所述测量模组安装平面上；

[0022] 所述温度传感器中部设置有第二传感器安装座,所述第二传感器安装座将所述温度传感器固定于所述测量模组安装平面上。

[0023] 作为优选技术方案,上述第一传感器安装座与第二传感器安装座结构一致；

[0024] 所述第一传感器安装座包括贴设在测量模组安装平面上的固定块,该固定块与流量计本体外壁螺栓连接,该固定块通过双头螺柱连接有抱箍,所述抱箍抱持所述差压传感器。

[0025] 作为优选技术方案,上述引压流道和所述温度检测流道的外端口分别成型有流道对接孔,各个所述流道对接孔与对应的所述流道接头组件密封连接；

[0026] 所述流道接头组件包括流道接头和引流管,所述流道接头包括沿轴向依次连接的引流管连接段和连接孔置入段,所述连接孔置入段沿周向至少部分凸出于引流管连接段,所述引流管的两端分别与所述参数检测模组和对应的所述引流管连接段连通,所述引流管连接段上套有与对应流道对接孔相适配的流道接头锁定座；

[0027] 所述流道接头锁定座锁定在流道对接孔上时,能够将所述连接孔置入段限定在流道接头锁定座的插入端和流道对接孔的孔底之间,并密封引流管连接段外周面与流道对接孔孔壁之间的间隙。

[0028] 作为优选技术方案,上述流道对接孔包括轴向由外到内依次连通的螺孔、置入孔和轴封孔,其中所述轴封孔呈圆台状,所述连接孔置入段的前端设有与所述轴封孔相匹配的圆台状的第一轴封面,所述连接孔置入段的前端插设在所述轴封孔内,所述第一轴封面与所述轴封孔贴合并轴向压紧,所述连接孔置入段的中部插设在所述置入孔内,所述连接孔置入段的尾部位于所述螺孔内;

[0029] 所述流道接头锁定座包括沿轴向依次连接的六角螺母段和螺孔相适应的螺杆段,在所述流道接头锁定座上轴向贯穿有接头安装孔,所述流道接头锁定座密封套设在所述引流管连接段上,所述螺杆段螺纹旋设于所述螺孔内,所述螺杆段与所述连接孔置入段的尾部轴向抵紧。

[0030] 作为优选技术方案,上述连接孔置入段的尾端设有圆台状的第二轴封面,在所述接头安装孔内设有与所述第二轴封面相匹配的圆台状的轴向压紧面,该轴向压紧面与所述第二轴封面轴向压紧;

[0031] 在所述连接孔置入段的中部还环向设有第一径向密封槽,在该第一径向密封槽内设有第一密封圈,该第一密封圈与所述置入孔的内壁贴紧。

[0032] 作为优选技术方案,上述差压传感器尾部和温度传感器尾部分别引出有参数信号引线;

[0033] 所述测量模组安装平面上扣盖有保护罩,靠近所述测量模组安装平面一边的流量计本体外壁密封固定设置有电子仓;

[0034] 所述流量计本体上贯穿有用于穿设所述参数信号引线的信号线孔,所述信号线孔的两端分别为引线穿入端和引线穿出端,所述引线穿入端开口于所述测量模组安装平面上,所述引线穿出端开口于所述电子仓对应的所述流量计本体外壁上,并与所述电子仓内腔连通;

[0035] 所述保护罩边缘与所述流量计本体外壁密封固定连接,以将所述引线穿出端、所述差压检测模块、温度检测模块、引压流道外端口以及温度检测流道外端口封闭在所述保护罩内。

[0036] 作为优选技术方案,上述保护罩为半圆柱壳状,所述保护罩的边缘固定设置有贴合框,该贴合框与所述测量模组安装平面通过螺栓连接,二者之间夹设有密封框条。

[0037] 作为优选技术方案,上述引线穿入端位于所述测量模组安装平面靠近所述电子仓的一侧;

[0038] 所述流量计本体外壁具有相互平行的两个测量模组安装平面,两个测量模组安装平面位于流体计量通道两侧,两个测量模组安装平面之间的所述流量计本体外壁开设有电子仓对接盲孔,该电子仓对接盲孔与所述电子仓的开口密封对接;

[0039] 两个测量模组安装平面上分别设有一套所述差压检测模块和温度检测模块;

[0040] 两个测量模组安装平面上的信号线孔分别从两个测量模组安装平面相对延伸至电子仓对接盲孔的一对侧壁上。

[0041] 与现有技术相比,本发明的有益效果:隐藏的温度检测流道有利于提高安全性,温

度检测流道与引压流道连接,使流体计量通道径向连接的通道尽可能少,并且减少流量计本体外部的管道数量,便于将差压检测模块和温度检测模块紧凑布置在流量计本体外,提高流量计安全性和结构简洁性。

## 附图说明

[0042] 图1为本发明的结构示意图;

[0043] 图2为具有本发明结构的流量计的第一个视角的结构示意图,图中以分解结构显示了保护罩内的参数检测模组;

[0044] 图3为具有本发明结构的流量计的第二个视角的结构示意图;

[0045] 图4为图3中A-A剖视图;

[0046] 图5为图3中B-B剖视图;

[0047] 图6为移除一个保护罩后的流量计的结构示意图;

[0048] 图7为图6中C-C剖视图;

[0049] 图8为图6中D-D剖视图;

[0050] 图9为第一传感器安装座的结构示意图;

[0051] 图10为流道接头组件与流道对接孔的连接结构示意图;

[0052] 图11为流道接头锁定座的结构示意图;

[0053] 图12为放射源模块和射线探头模块的安装结构示意图;

[0054] 图13为准直器、第一铍垫、第一隔离座之间,以及压紧环、第二铍垫、第二隔离座之间的装配关系示意图。

## 具体实施方式

[0055] 以下结合实施例和附图对本发明作进一步说明。

[0056] 如图1~4所示,一种流量计,包括流量计本体100,该流量计本体100内设有流体计量通道110。该流量计本体100上设置有放射源模块和射线探头模块,二者相对设置在流体计量通道110两侧。流量计本体100上开设有检测流道,该检测流道内端与所述流体计量通道110连通,该检测流道外端开口于所述流量计本体100外壁。所述流量计本体100上设置有参数检测模组,该参数检测模组与所述检测流道外端口密封连接,该参数检测模组还连接有参数信号引线。所述流量计本体100外壁密封固定设置有保护罩800,所述保护罩800边缘与所述流量计本体100外壁密封固定连接,将参数检测模组以及检测流道外端口封闭在所述保护罩800内,使这些潜在的薄弱结构位于保护罩800的防护之下。

[0057] 结合图1、5、6可以看到,流量计本体100外壁还密封固定设置有电子仓600。所述流量计本体100上贯穿有用于穿设所述参数信号引线的信号线孔140,所述信号线孔140的两端分别为引线穿入端和引线穿出端,所述引线穿入端开口于所述保护罩800覆盖的所述流量计本体100外壁上,所述引线穿出端开口于所述电子仓600对应的所述流量计本体100外壁上,并与所述电子仓600内腔连通。这样,引线穿出端也位于保护罩800防护下,并且参数信号引线直接经由流量计本体100的内部通道引入电子仓600,降低了结构风险。

[0058] 并且,电子仓600直接与流量计本体100外壁密封连接,而非如现有技术中一样与用于安装射线探头模块的探测模块仓700连接,也降低了探测模块仓700的风险。

[0059] 为装配方便,所述流量计本体100外壁设有与所述流体计量通道110中心线平行的测量模组安装平面101,该测量模组安装平面101上固定设置有所述参数检测模组,该测量模组安装平面101上罩设有所述保护罩800,所述保护罩800边缘与该测量模组安装平面101密封。

[0060] 如图2和3所示,为提高抗压能力,所述保护罩800为半圆柱壳状,所述保护罩800的边缘固定设置有贴合框801,该贴合框801与所述测量模组安装平面101通过螺栓连接,二者之间夹设有密封框条810。密封框条810有两个,分别靠近贴合框801的内缘和外缘。

[0061] 为提高冗余性,流量计本体100外壁平行设置有两个测量模组安装平面101,两个测量模组安装平面101分居于流体计量通道110两侧,也分居于电子仓600两侧。每个测量模组安装平面101上分别设置有一套参数检测模组,两套参数检测模组的参数信号引线分别引入电子仓600。

[0062] 结合图5、6和8可以看到,所述电子仓600对应的所述流量计本体100外壁开设有电子仓对接盲孔102,该电子仓对接盲孔102与所述电子仓600的开口对接密封,内部用于安装电子器件模块。电子仓对接盲孔102位于两个测量模组安装平面101之间。所述信号线孔140为直线孔,所述信号线孔140的引线穿入端开口于所述测量模组安装平面101上,所述信号线孔140的引线穿出端开口于所述电子仓对接盲孔102的孔壁上。

[0063] 基于结构对称性设计,两个测量模组安装平面101上的信号线孔140分别从两个测量模组安装平面101相对延伸至电子仓对接盲孔102的一对对侧孔壁上。

[0064] 如图1,所述参数检测模组由差压检测模块300和温度检测模块400组成。结合图4和7可以看到,所述检测流道包括两个引压流道120和一个温度检测流道130。

[0065] 两个所述引压流道120均沿着所述流体计量通道110的径向设置,两个所述引压流道120内端口分别与所述流体计量通道110轴向的两个不同位置连通,两个所述引压流道120外端口开口于相应的测量模组安装平面101上。两个所述引压流道120的中心线与所述流体计量通道110的中心线共平面。为表述方便,两个引压流道120分别称为第一个引压流道120和第二个引压流道120。对于本实施例中的文丘里流量计,如图3所示,其流体计量通道110为文丘里管腔,第一个引压流道120连接该文丘里管腔的进液部,第二个引压流道120连接文丘里管腔的喉部。

[0066] 如图1,所述差压检测模块300包括差压传感器310和第一传感器安装座320。所述差压传感器310呈柱状,所述差压传感器310的柱心线平行于所述测量模组安装平面101。差压传感器310分别与两个引压流道120外端口密封连接。

[0067] 所述差压传感器310中部设置有所述第一传感器安装座320,所述第一传感器安装座320将所述差压传感器310固定于所述流量计本体100外壁。

[0068] 请参见图6和7,第二个所述引压流道120连接有所述温度检测流道130,该温度检测流道130的内端与第二个引压流道120连通,该温度检测流道130的外端开口于相应的测量模组安装平面101上。

[0069] 如图1,所述温度检测模块400包括温度传感器410和第二传感器安装座420。所述温度传感器410也呈柱状,所述温度传感器410的柱心线平行于所述测量模组安装平面101。所述温度传感器410中部设置有所述第二传感器安装座420,所述第二传感器安装座420将所述温度传感器410固定于所述流量计本体100外壁。温度传感器410与温度检测流道130的

外端口密封连接。

[0070] 本实施例中,所述差压传感器310和温度传感器410外形一致,其一端尺寸膨大形成头部,另一端为尾部,所述头部连接相应的检测流道,所述尾部引出参数信号引线。

[0071] 为在同一个测量模组安装平面101上设置差压检测模块300和温度检测模块400,并使其位于保护罩800限定的区域内。在测量模组安装平面101上,参数检测模组是这样布置的:

[0072] 如图1和7,所述差压传感器310的柱心线与两个所述引压流道120中心线所在平面的夹角大于 $0^{\circ}$ 小于 $90^{\circ}$ ,即差压传感器310斜向设置以充分利用空间,所述差压传感器310的一端靠近其中一个所述引压流道120的外端口,所述差压传感器310的另一端靠近另一个所述引压流道120的外端口,并偏向两个所述引压流道120中心线所在平面一侧。

[0073] 由于两个传感器的头部均膨大,因此,差压传感器310和温度传感器410的头尾朝向相反,所述差压传感器310尾部与所述温度传感器410头部分别位于两个所述引压流道120中心线所在平面两侧。

[0074] 差压传感器310的头部正对第一个引压流道120的外端口,并与其通过第一个流道接头组件500连接,差压传感器310的头部还与第二个引压流道120外端口通过第二个流道接头组件500连接。差压传感器310的尾部靠近第二个引压流道120外端口。

[0075] 第二个引压流道120中心线与所述温度检测流道130中心线位于同一平面内,该平面与所述流体计量通道110的中心线垂直。

[0076] 如图7,所述温度检测流道130呈L形,包括相互垂直连接的第一段131和第二段132,所述第一段131与所述引压流道120垂直,所述第一段131的一端与对应的所述引压流道120连接,所述第一段131的另一端与所述第二段132的内端连接,所述第二段132的外端开口于所述测量模组安装平面101上,所述第二段132与所述引压流道120平行。所述第二段132的外端口与温度传感器410头部正对,温度传感器410的头部通过第三个流道接头组件500与第二段132的外端口连接。

[0077] 温度检测流道130是这样加工成型的:从测量模组安装平面101以外的流量计本体100外壁向对应引压流道120钻孔加工形成工艺孔160,该工艺孔160的中部连接第二段132,该工艺孔160位于引压流道120和第二段132之间的部分形成第一段131。该工艺孔160的外端开口于流量计的放射源安装平面上,该工艺孔160的外端被封堵(图中未示出),该放射源安装平面上开设用于安装放射源模块的发射窗103,发射窗103外端密封覆盖有放射源舱盖104,该放射源舱盖104与放射源安装平面密封,并覆盖工艺孔160的外端,从而进一步提高了工艺孔160的安全性。

[0078] 所述第一传感器安装座320与第二传感器安装座420结构一致。以第一传感器安装座320为例,如图9,第一传感器安装座320包括贴设在测量模组安装平面101上的固定块321,该固定块321与流量计本体100外壁螺栓连接,该固定块321通过双头螺柱连接有抱箍322,所述抱箍322抱持所述差压传感器310或温度传感器410。

[0079] 如图8,本实施例中,每个测量模组安装平面101上的差压传感器310和温度传感器410的信号引线分别通过一个信号线孔140引入电子仓对接盲孔102内。根据两个传感器在测量模组安装平面101上的位置分布,信号线孔140的引线穿入端与温度传感器410分别位于差压传感器310两侧,并且信号线孔140的引线穿入端靠近差压传感器310的头部,从而使

信号线孔140与传感器隔开,并方便加工成型。

[0080] 差压传感器310尾部和温度传感器410尾部分别与对应的信号线孔140的引线穿入端之间连接有传感器引线套管,用于穿设信号引线。

[0081] 为使设计和加工简便,流道接头组件500与温度检测流道130或对应的引压流道120的连接结构一致。温度检测流道130和引压流道120的外端分别成型有流道对接孔150,流道接头组件500与相应的流道对接孔150密封连接。

[0082] 如图10,所述流道接头组件500包括流道接头510和引流管520,所述流道接头510包括沿轴向依次连接的引流管连接段511和连接孔置入段512,所述连接孔置入段512沿周向至少部分凸出于引流管连接段511,所述引流管520的两端分别与所述参数检测模组和对应的所述引流管连接段511连通,所述引流管连接段511上套有与对应流道对接孔150相适配的流道接头锁定座530。所述流道接头锁定座530锁定在流道对接孔150上时,能够将所述连接孔置入段512限定在流道接头锁定座530的插入端和流道对接孔150的孔底之间,并密封引流管连接段511外周面与流道对接孔150孔壁之间的间隙。

[0083] 所述流道对接孔150包括轴向由外到内依次连通的螺孔、置入孔和轴封孔,其中所述轴封孔呈圆台状,所述连接孔置入段512的前端设有与所述轴封孔相匹配的圆台状的第一轴封面,所述连接孔置入段512的前端插设在所述轴封孔内,所述第一轴封面与所述轴封孔贴合并轴向压紧,所述连接孔置入段512的中部插设在所述置入孔内,所述连接孔置入段512的尾部位于所述螺孔内。

[0084] 如图10和11,所述流道接头锁定座530包括沿轴向依次连接的六角螺母段531和螺孔相适应的螺杆段532,在所述流道接头锁定座530上轴向贯穿有接头安装孔533,所述流道接头锁定座530密封套设在所述引流管连接段511上,所述螺杆段532螺纹旋设于所述螺孔内,所述螺杆段532与所述连接孔置入段512的尾部轴向抵紧。

[0085] 所述连接孔置入段512的尾端设有圆台状的第二轴封面,在所述接头安装孔533内设有与所述第二轴封面相匹配的圆台状的轴向压紧面,该轴向压紧面与所述第二轴封面轴向压紧。

[0086] 在所述连接孔置入段512的中部还环向设有第一径向密封槽,在该第一径向密封槽内设有第一密封圈,该第一密封圈与所述置入孔的内壁贴紧。

[0087] 这样的流道接头组件500和流道对接孔150连接结构简单,便于装配,并且能够保证有效密封。

[0088] 所述电子仓600在流量计本体100外壁上的位置靠近探测模块仓700,该探测模块仓700位于两个测量模组安装平面101所在的面之间,该探测模块仓700对应的流量计本体100上设有探取窗,该探取窗外端口与探测模块仓700的开口密封,从而围成探测模块安装腔。探取窗与发射窗103相对分布于文丘里管腔的喉部两侧,二者的内端正对并分别与所述流体计量通道110接通。在所述发射窗内安装有所述放射源模块,探测模块安装腔内安装有射线探头模块,所述射线探头模块探取接收经过所述流体计量通道110的射线,组成射线收发体系。

[0089] 探测模块仓700与电子仓600之间连接有射线信号引线套管,该射线信号引线套管的两端分别与探测模块仓700和电子仓600内腔连通并密封,以用于将射线信号引线从探测模块仓700引入电子仓600。

[0090] 整个流量计尽可能将参数检测模组以及需要密封连接的接头结构置于保护罩800内,因而具有双重保险的作用,同时参数检测模组的信号引线也通过开设于流量计本体100上的内部通道接入电子仓600,降低了信号引线外置带来的密封困难和被损坏风险。

[0091] 如图12,所述放射源模块包括依次设置的放射源组w21、准直器w22和第一隔离座w24,所述放射源组w21固定在所述发射窗的外端,所述第一隔离座w24位于所述发射窗的内端,所述准直器w22位于所述第一隔离座w24和所述放射源组w21之间,所述第一隔离座w24将所述流体计量通道110和所述发射窗分隔并密封,所述第一隔离座w24的内端端面与所述流体计量通道110的内壁平齐并相适应,在所述准直器w22和所述第一隔离座w24之间设有第一铍垫w23,所述第一隔离座w24为钛合金材质。

[0092] 所述射线探头模块包括依次设置的探头组件y31、压紧环y32和第二隔离座y34,所述探头组件y31固定于所述探测模块仓700内,所述第二隔离座y34位于所述探取窗的内端,所述压紧环y32位于所述探头组件y31和所述第二隔离座y34之间,所述第二隔离座y34将所述流体计量通道110和所述探取窗分隔并密封,所述第二隔离座y34的内端端面与所述流体计量通道110的内壁平齐并相适应,在所述压紧环y32和所述第二隔离座y34之间设有第二铍垫y33,所述第二隔离座y34为钛合金材质。

[0093] 如图13,所述第一隔离座w24朝向所述准直器w22的面上设有第一嵌入沉孔,所述准直器w22上设有与所述第一嵌入沉孔相匹配的第一顶块w221,在所述第一顶块w221上设有铍片嵌入口,该铍片嵌入口朝向所述第一嵌入沉孔的孔底,所述第一铍垫w23嵌设在该铍片嵌入口内并与其相匹配,所述第一顶块w221伸入所述第一嵌入沉孔内,所述第一顶块w221的伸入端与所述第一嵌入沉孔的孔底抵紧,所述第一铍垫w23与所述第一嵌入沉孔的孔底抵紧,所述准直器w22上贯穿有准直孔w22a,所述准直孔w22a的一端孔径大而另一端孔径小,该准直孔w22a的小孔端朝向所述放射源组w21,该准直孔w22a的大孔端与所述铍片嵌入口接通并朝向所述第一铍垫w23。

[0094] 在所述第二隔离座y34朝向所述压紧环y32的面上设有第二嵌入沉孔,所述第二铍垫y33嵌设于所述第二嵌入沉孔内并与其相匹配,所述压紧环y32同时压紧所述第二铍垫y33和所述第二隔离座y34,所述第二嵌入沉孔包括圆孔段和圆台孔段,其中圆孔段靠近所述流体计量通道110,所述圆台孔段朝向所述压紧环y32,所述第二铍垫y33嵌设于所述圆孔段内,所述压紧环y32朝向所述第二嵌入沉孔的端面上设有一圈压紧凸缘y321,所述压紧凸缘y321靠近所述压紧环y32的内圈设置,所述压紧凸缘y321的内圈与所述压紧环y32的内圈平齐,所述压紧凸缘y321嵌设在所述圆台孔段内,所述压紧凸缘y321外圈与所述圆台孔段的孔壁相适应并相互匹配,所述压紧凸缘y321的嵌入端端面将所述第二铍垫y33压紧,所述压紧环y32以及所述压紧凸缘y321的外圈将所述第二隔离座y34压紧。

[0095] 所述第二铍垫y33的厚度大于所述第一铍垫w23的厚度。

[0096] 这种放射源模块和射线探头模块的安装结构,能够在较长时间内保证抗压强度,延长流量计使用寿命,同时减少对伽马射线的吸收。

[0097] 最后需要说明的是,上述描述仅仅为本发明的优选实施例,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不违背本发明宗旨及权利要求的前提下,可以做出多种类似的表示,这样的变换均落入本发明的保护范围之内。

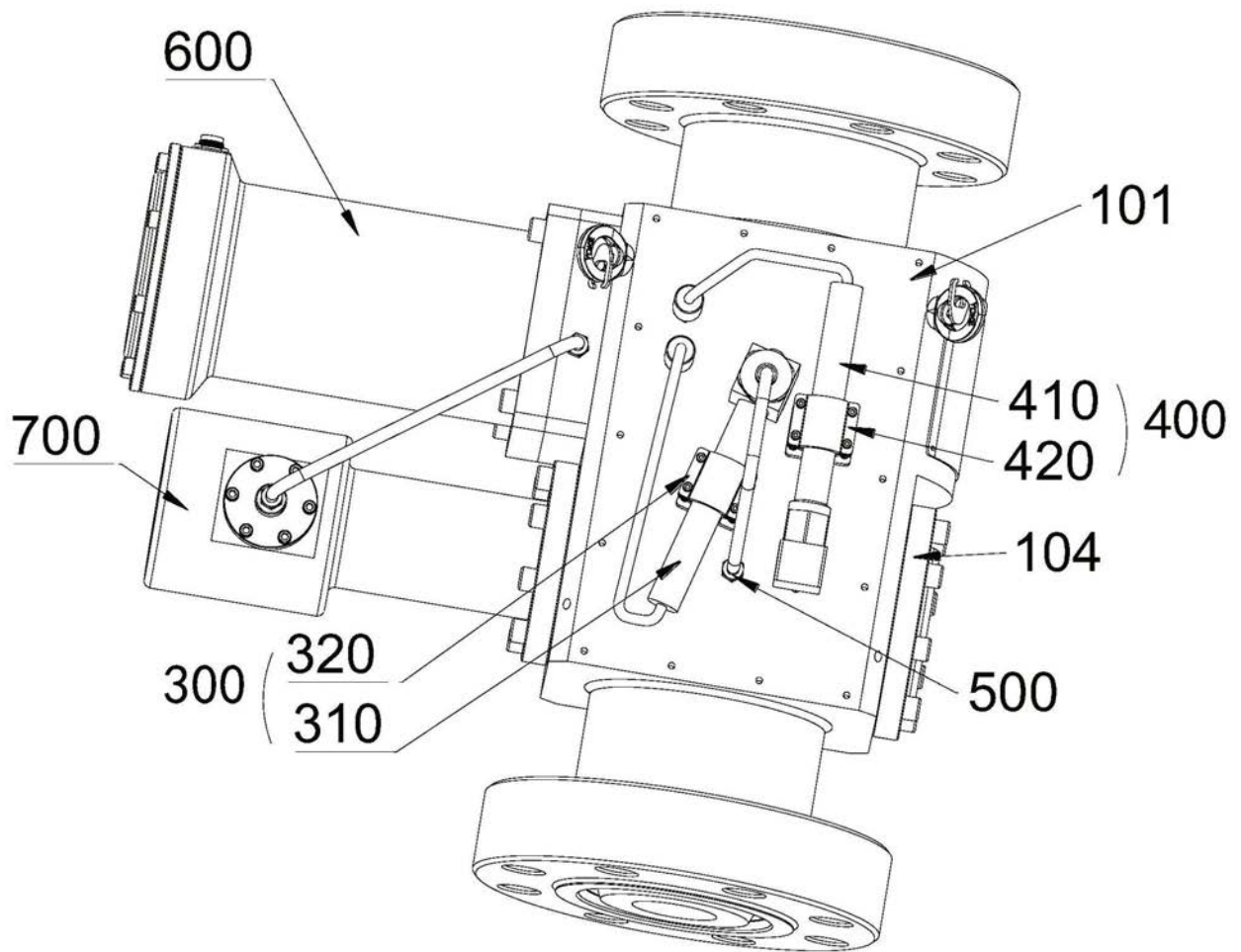


图1

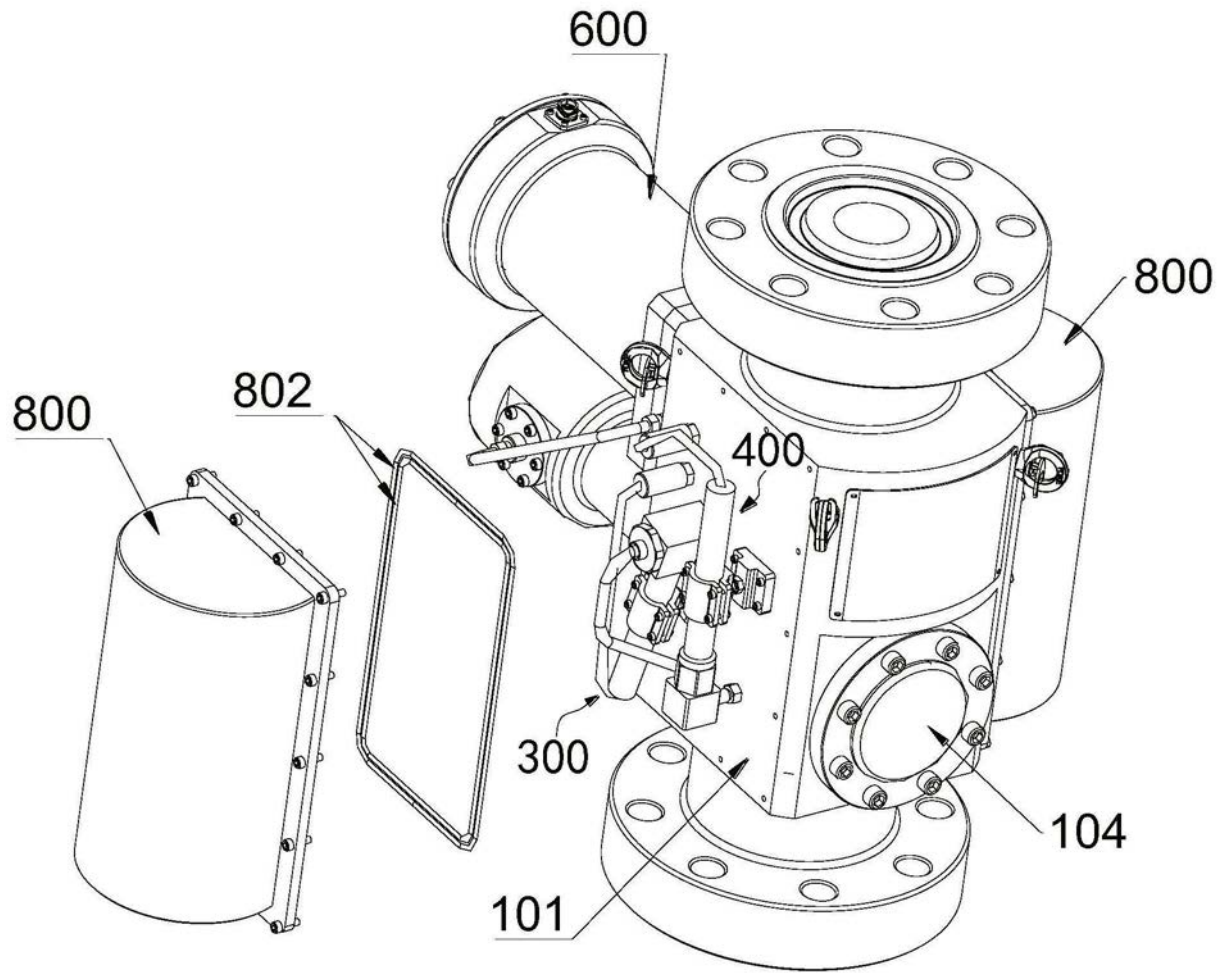


图2

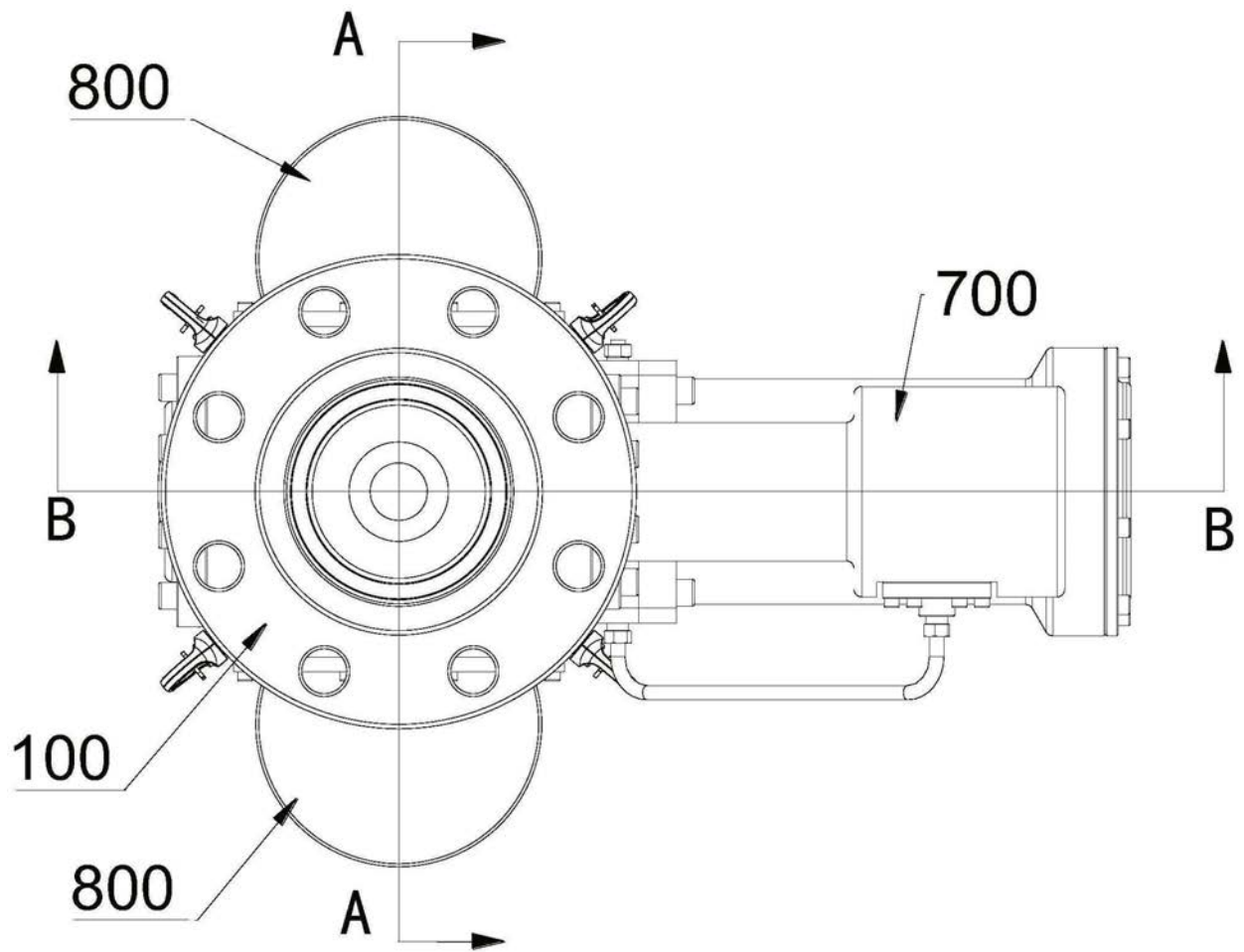


图3

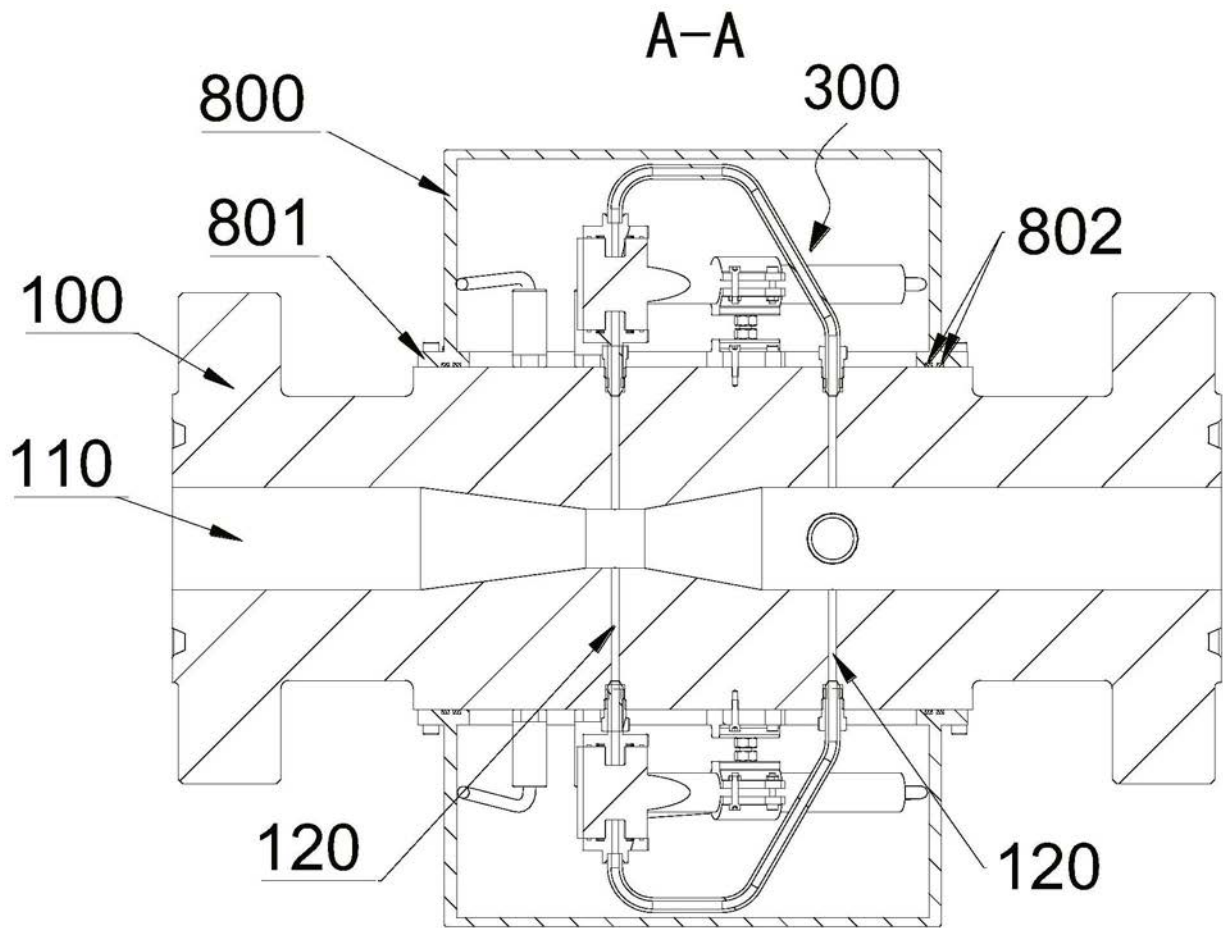


图4

B-B

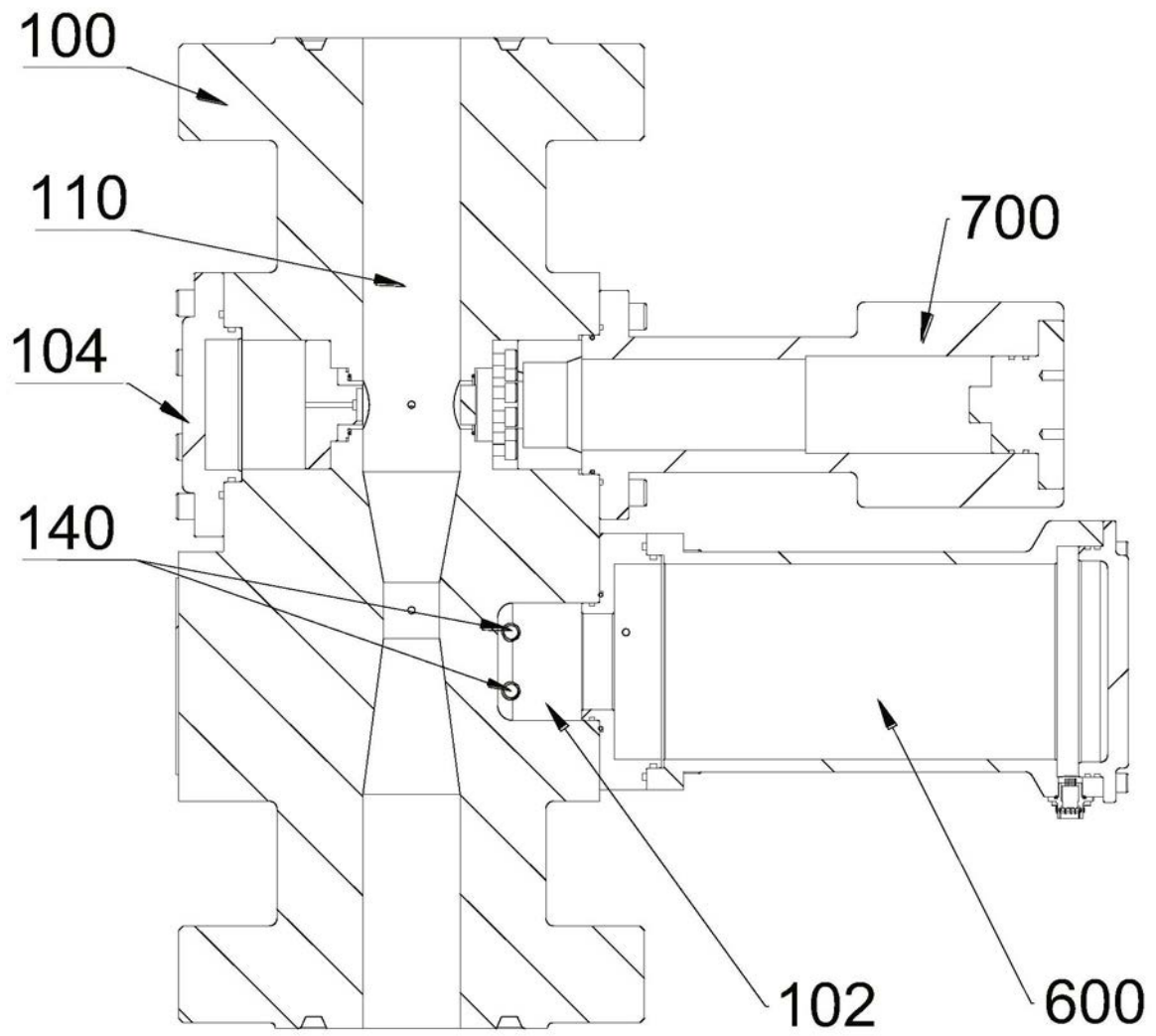


图5

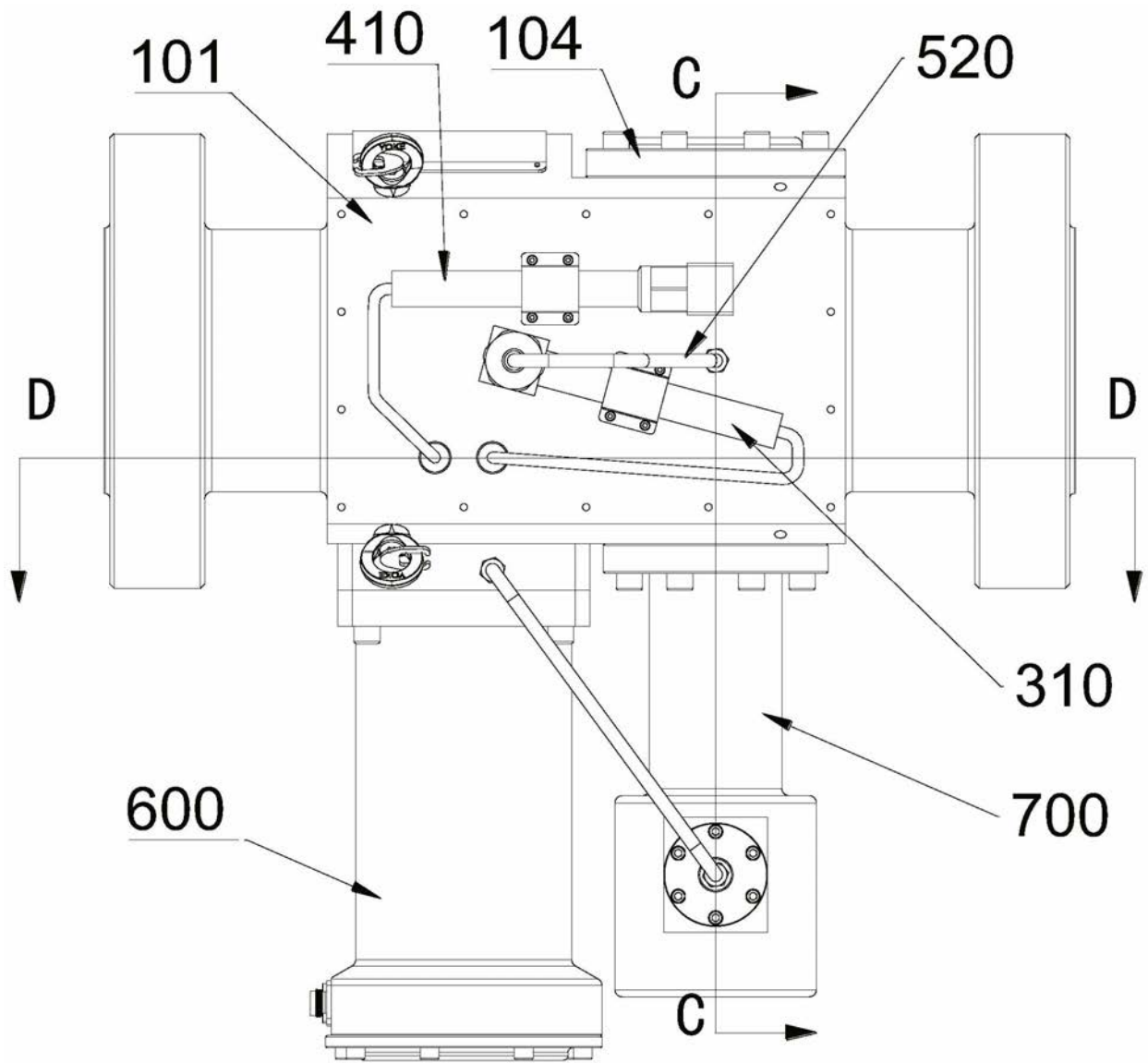


图6

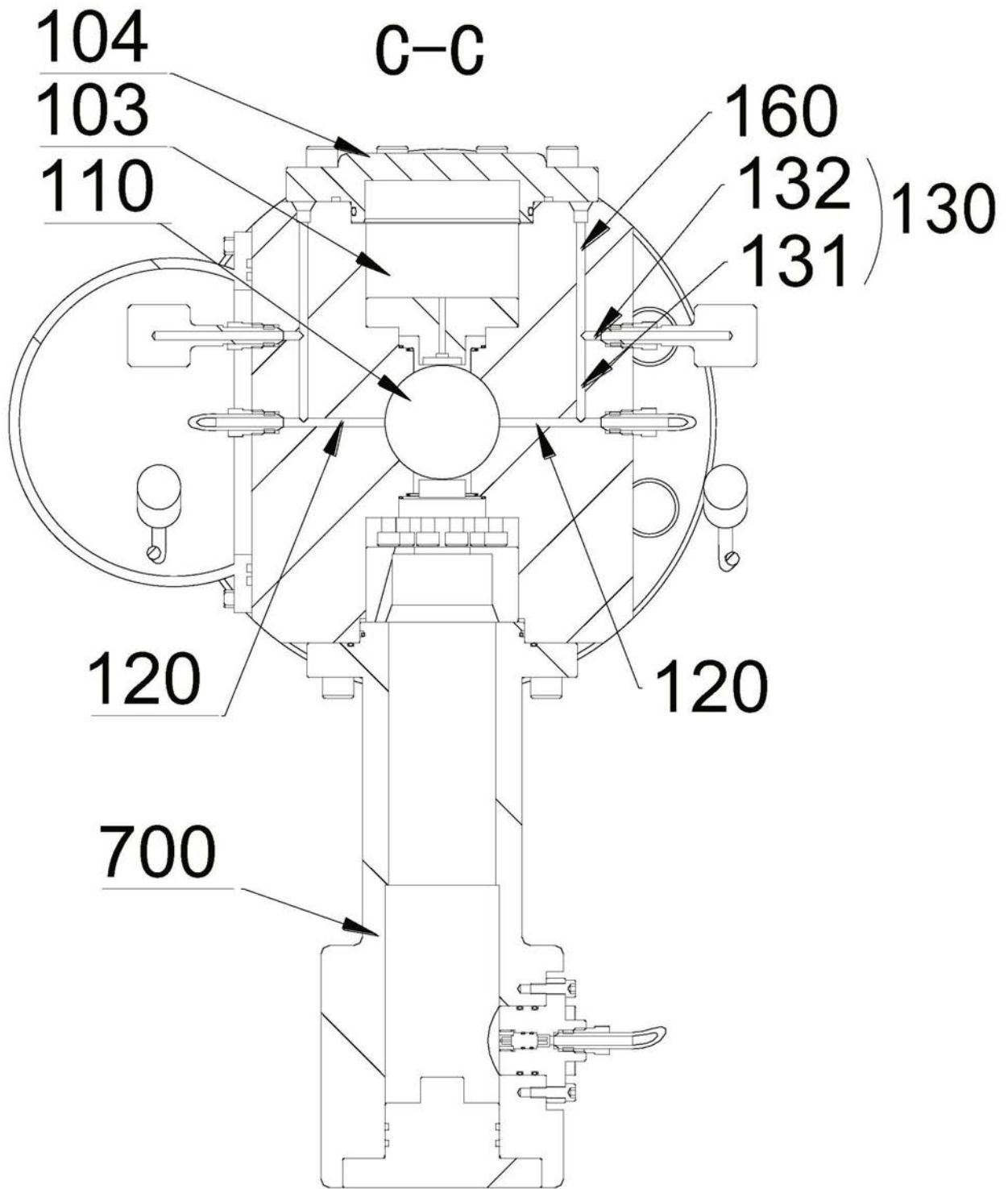


图7

D-D

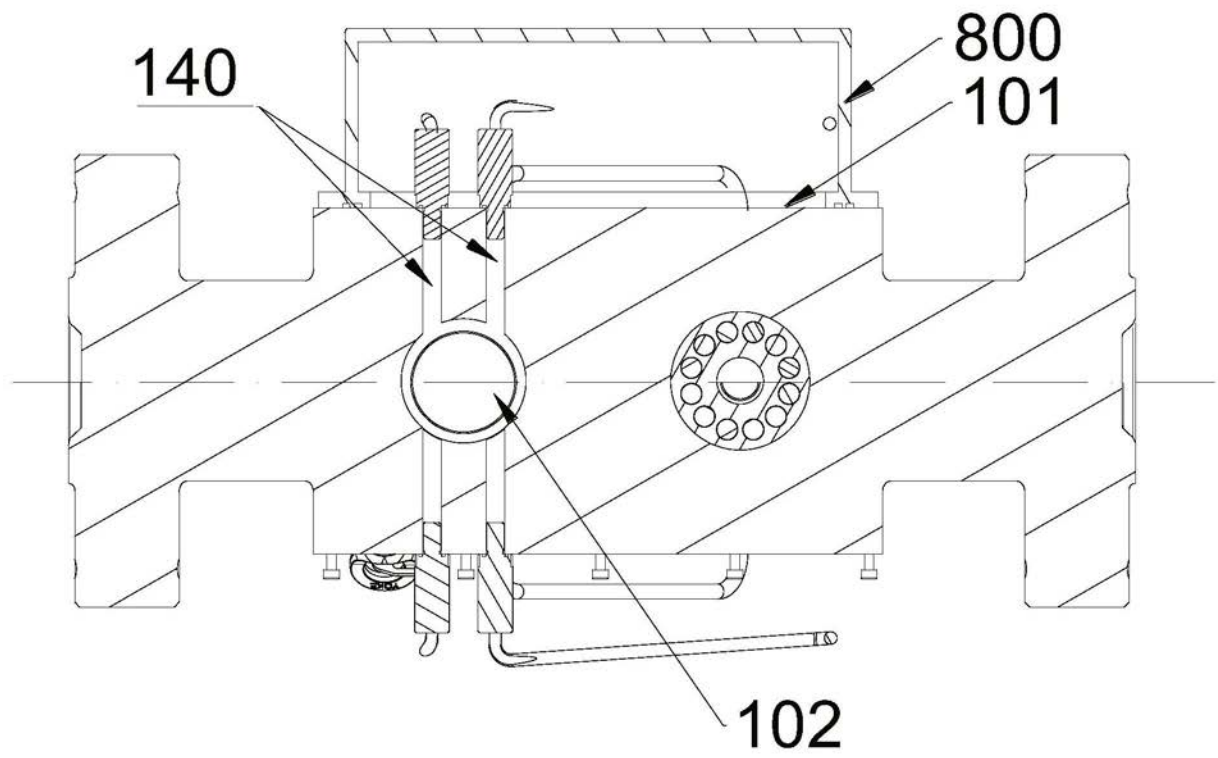


图8

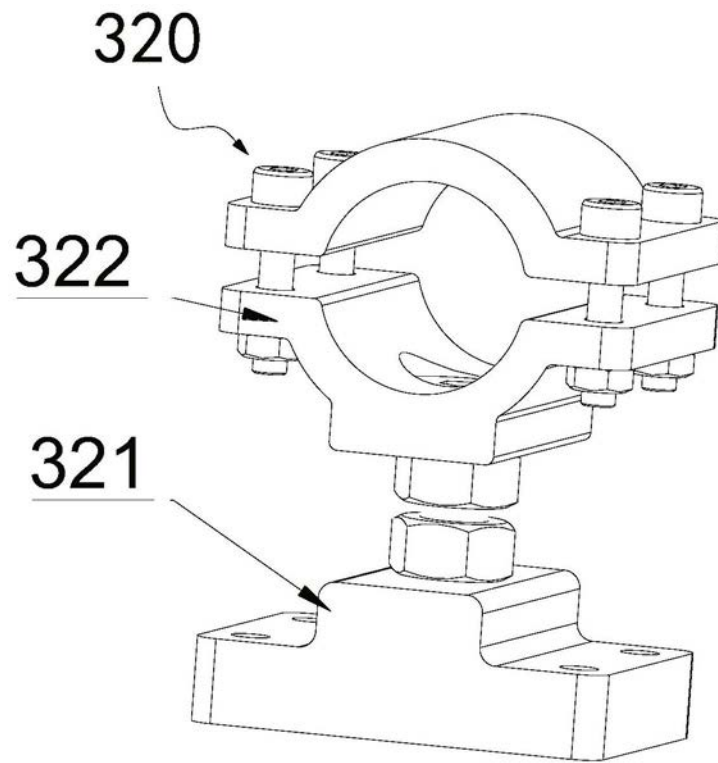


图9

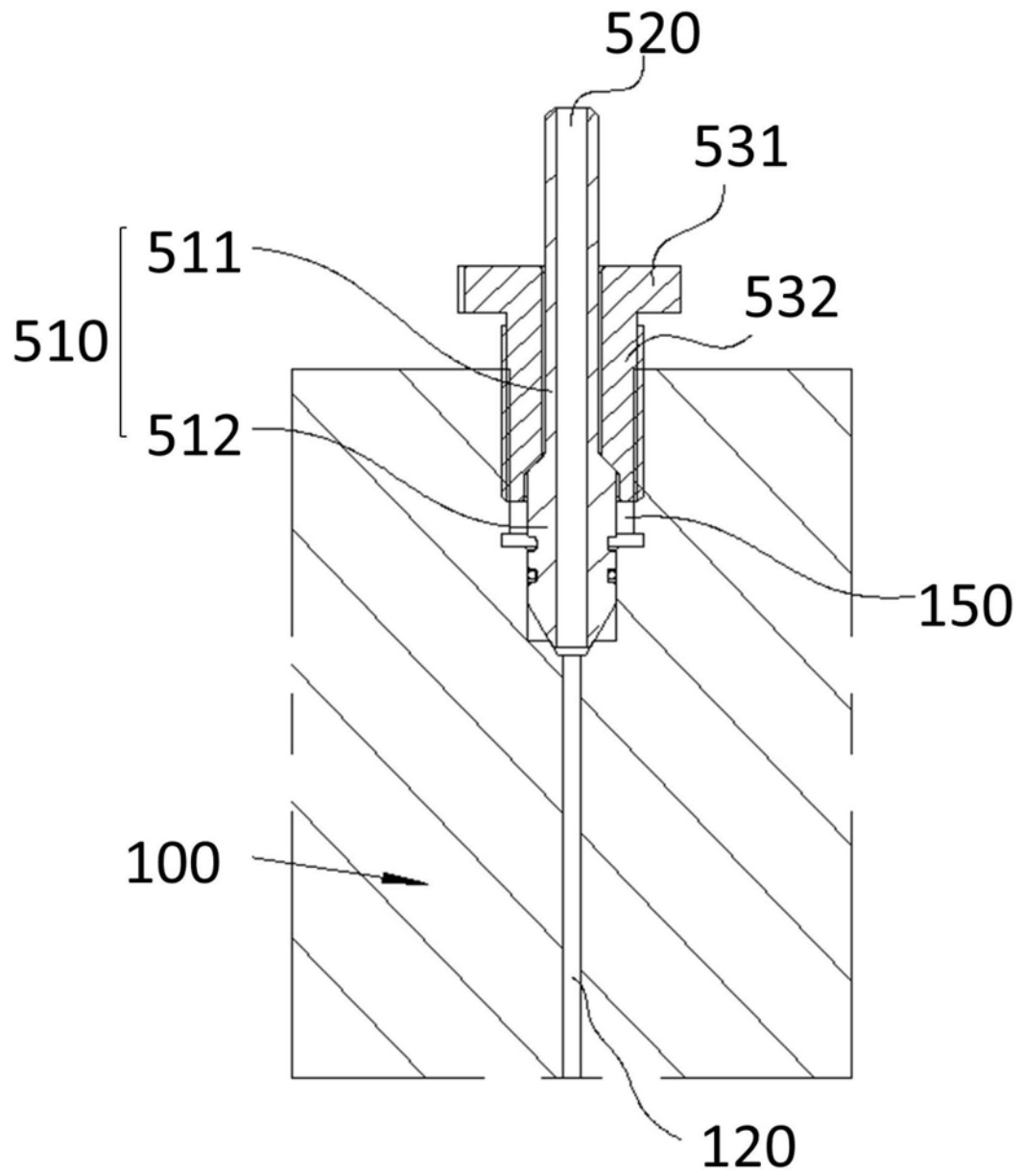


图10

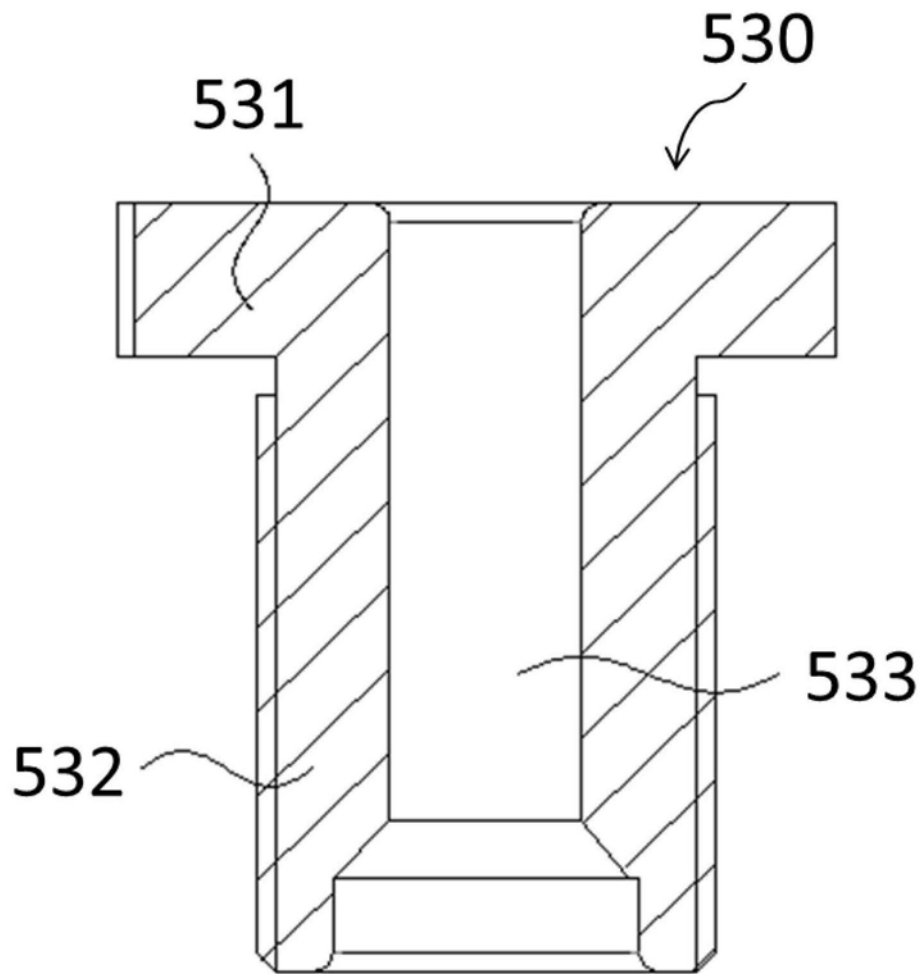


图11

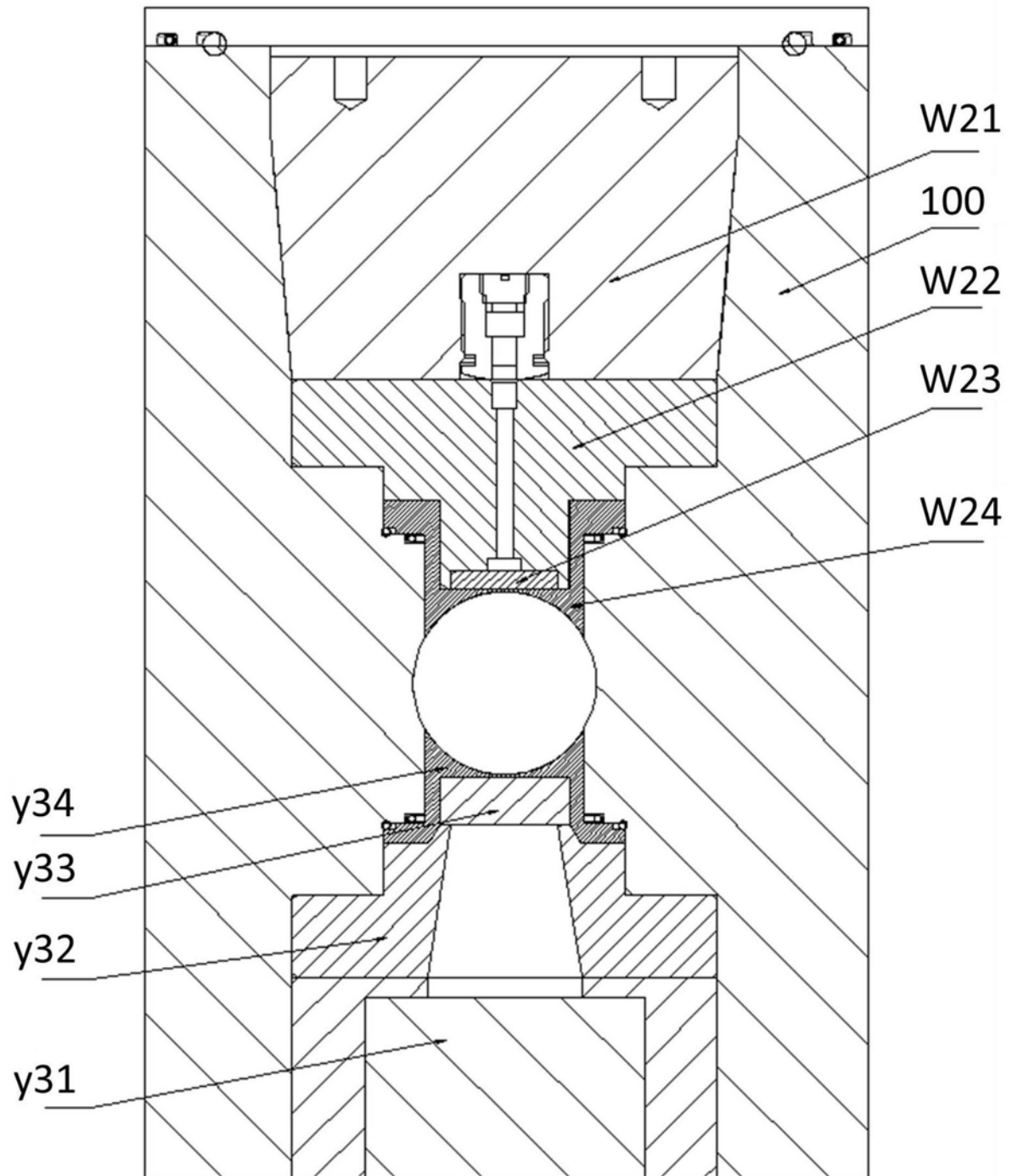


图12

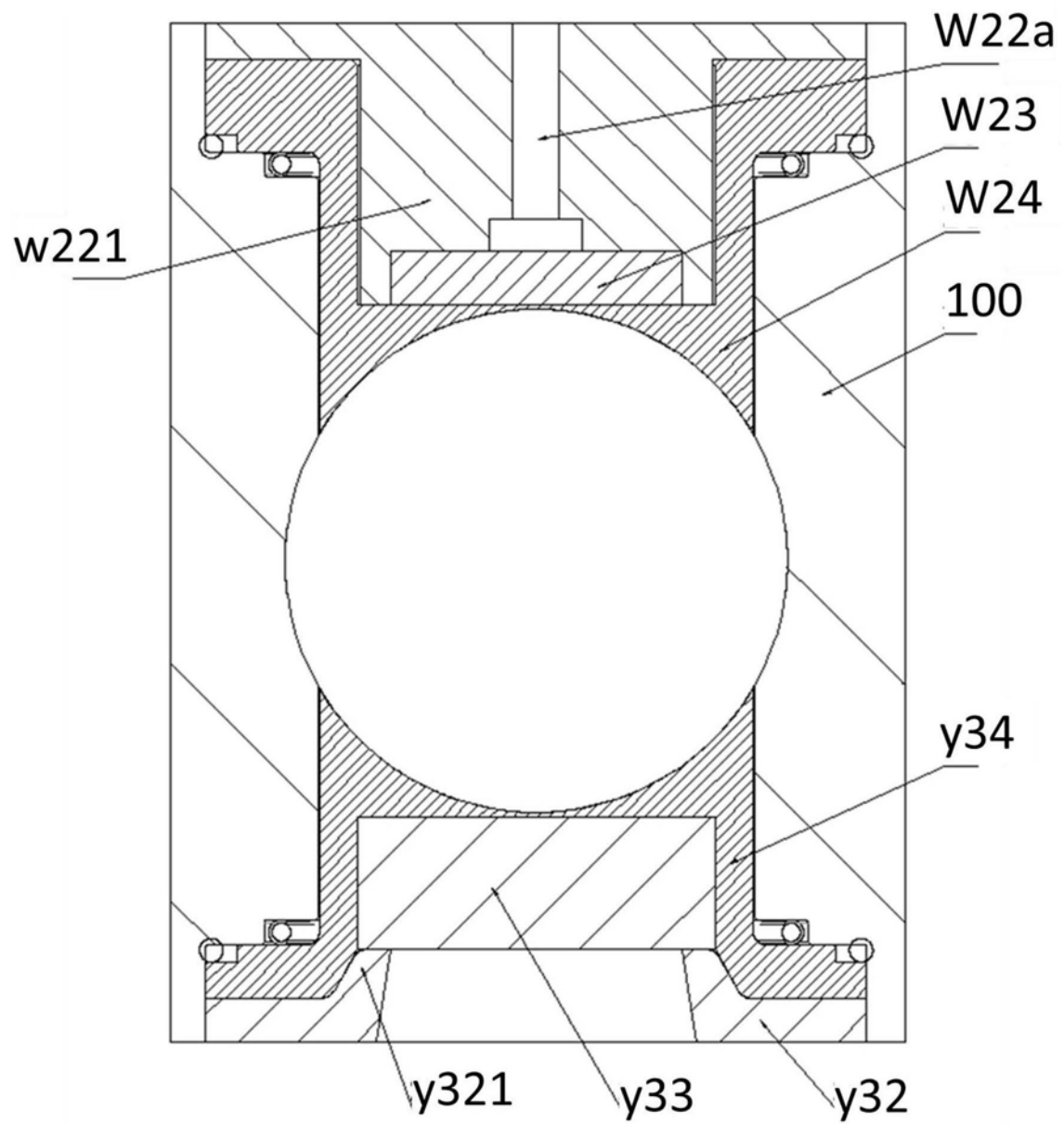


图13