



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113916674 B

(45) 授权公告日 2023. 12. 26

(21) 申请号 202111260592.7

(22) 申请日 2021.10.28

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113916674 A

(43) 申请公布日 2022.01.11

(73) 专利权人 江南工业集团有限公司

地址 411207 湖南省湘潭市雨湖区楠竹山镇

(72) 发明人 李崇华 何小辉 刘平 周云罡

杨鹏 王敏辉 凡永磊

(74) 专利代理机构 长沙大珂知识产权代理事务所(普通合伙) 43236

专利代理师 胡习

(51) Int. Cl.

G01N 3/12 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 203614905 U, 2014.05.28

CN 203485478 U, 2014.03.19

CN 103698206 A, 2014.04.02

CN 104483186 A, 2015.04.01

CN 113431507 A, 2021.09.24

CN 204740104 U, 2015.11.04

GB 1421035 A, 1976.01.14

CN 209764342 U, 2019.12.10

CN 112858021 A, 2021.05.28

CN 213022649 U, 2021.04.20

CN 107420605 A, 2017.12.01

CN 109342150 A, 2019.02.15

CN 105020533 A, 2015.11.04

CN 110987635 A, 2020.04.10

CN 112763309 A, 2021.05.07

审查员 陈徐

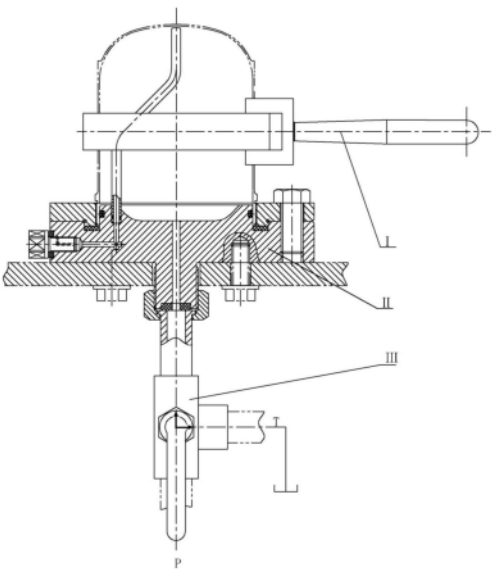
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

一种U形筒体压力试验装置及试验方法

(57) 摘要

本发明公开了一种U形筒体压力试验装置及试验方法,装置包括装卸旋具I、固定部件II及控制部件III;装卸旋具I中,下夹板、连接块、连接板和上夹板的端部依次铰接相连,上夹板、下夹板之间夹紧有产品;固定部件II中,底座螺纹连接在试验台上,底座的侧方穿设有排气螺钉,底座内的小沉孔上插入设有排气管且排气管的顶端管口伸入至产品内正中心,连接压环螺纹连接于内螺纹孔底座上方,产品螺纹连接于连接压环与底座的上部大轴之间的间隙空间内;控制部件III中,活接螺母与底座下部螺纹连接,连接管与进出水通道孔相连通;三通球阀的一通道与试验介质导通、另一通道与外排水管路导通。本发明结构,从排气、排水及装卸方面对U形筒体进行了创新设计。



1. 一种U形筒体压力试验装置,其特征在于,包括装卸旋具I、固定部件II及控制部件III;

所述装卸旋具I包括上夹板、下夹板、连接块及连接板;所述下夹板、连接块、连接板和上夹板的端部依次铰接相连;所述上夹板、下夹板之间夹紧有产品,所述产品为口部具有外螺纹结构的半封闭产品;

所述固定部件II包括底座、连接压环、排气螺钉及排气管;所述底座的中部贯通开设有进出水通道孔;所述底座螺纹连接在试验台上;所述底座的侧方开设有内螺纹孔且内螺纹孔与底座内部的小沉孔相连通,排气螺钉螺纹连接于内螺纹孔内;所述小沉孔上插入设有排气管且排气管的顶端管口伸入至产品内正中心;所述连接压环开设有中心内螺纹孔,所述连接压环螺纹连接于所述内螺纹孔底座上方;所述产品螺纹连接于连接压环与底座的上部大轴之间的间隙空间内;

所述控制部件III包括依次相连接的活接螺母、连接管及三通球阀;所述活接螺母与底座下部螺纹连接;所述连接管与进出水通道孔相连通;所述三通球阀的一通道与试验介质导通、另一通道与外排水管路导通;

侧方端面开设有圆形沉孔,所述圆形沉孔与内螺纹孔构成侧面阶梯孔,所述圆形沉孔内嵌入设有密封垫,排气螺钉穿设过密封垫螺纹连接于内螺纹孔内;

所述底座的下端面开设有4个相对于底座中心呈圆周均匀分布的螺纹盲孔,所述底座安装在试验台上,所述试验台、底座的4个螺纹盲孔内螺纹连接有螺栓;所述底座的上端面开设有8个相对于底座中心轴线呈中心对称的螺纹通孔,所述连接压环的端面径向均布有8个相对于连接压环中心呈圆周均匀分布的光孔,8个螺纹通孔、8个光孔的位置呈一一对应,呈对应的螺纹通孔、光孔上螺纹连接有螺栓;

所述底座的上端面开设有环形凹槽,所述环形凹槽内嵌入设有垫圈;所述连接压环的下部为阶梯平面,所述连接压环的下部凸出面卡设于所述环形凹槽内并且连接压环的下部凸出面压紧垫圈;所述产品的下端面也与垫圈接触;

所述底座的上端大轴外圆开设有环形沟槽,环形沟槽上端与连接压环上端面之间的距离大于2个螺距,环形沟槽内嵌入设有O形密封圈,所述产品螺纹连接于连接压环与底座的上部大轴之间的间隙空间内时挤压O形密封圈。

2. 根据权利要求1所述的一种U形筒体压力试验装置,其特征在于,所述上夹板与下夹板内侧分别螺纹连接有两牛皮垫片;所述连接块上设有手柄。

3. 根据权利要求1所述的一种U形筒体压力试验装置,其特征在于,所述底座为圆盘状轴类零件;所述连接压环为套类零件。

4. 根据权利要求1所述的一种U形筒体压力试验装置,其特征在于,所述排气管的插入段外圆上开设有环形沟槽,环形沟槽内嵌入设有固定圈,所述排气管插入底座小沉孔中并挤压固定圈;所述排气螺钉内设有90°分布的细小内孔。

5. 根据权利要求1所述的一种U形筒体压力试验装置,其特征在于,所述底座的下端面中部开设有圆形沉孔,所述圆形沉孔内嵌入设有进水口密封垫,所述连接管压接于进水口密封垫上。

6. 一种采用如权利要求1-5任一项所述的U形筒体压力试验装置的试验方法,其特征在于,包括以下步骤:

(S1) 固定部件Ⅱ与试验台、控制部件Ⅲ的安装:将固定部件Ⅱ螺纹安装在试验台上,再将控制部件Ⅲ通过螺纹连接紧固在固定部件Ⅱ的下部小轴端,使装置与系统管路相连;

(S2) 产品工件的安装:用装卸旋具Ⅰ抱紧产品工件,顺时针方向旋入固定部件Ⅱ的底座中,直到感觉垫圈在工件的压力作用下发生压缩变形即安装到位;

(S3) 试验前准备:试验开始前,旋松排气螺钉,使其径向排气口露出排气口密封垫,把三通球阀手柄旋到下部通道位置,使U形筒体内腔与试验管路连通,三通球阀的侧部通道关闭;

(S4) 压力试验:系统试验介质水经下部通道从底座小圆孔进入U形筒体内腔,随着腔内水位的升高,多余的水分和空气经排气管顶端内孔进入,经底座90°直角小圆孔从排气螺钉排出,当排气螺钉排出的全为水时即拧紧排气螺钉,压缩排气口密封垫使试验腔处于密闭状态;

随着系统压力升高至所需试验压力时,开始保压,保压到规定时间后,系统开始卸压,卸压结束后,把三通球阀手柄旋到侧部通道位置,下部通道即关闭,系统管路随之关闭,U形筒体内腔与排水池管道接通,U形筒体内腔水排出;

(S5) 试验完成及取下工件:试验介质排空后,用装卸旋具Ⅰ抱紧工件按逆时针反向旋松、取下工件,即完成了整个试验。

一种U形筒体压力试验装置及试验方法

技术领域

[0001] 本发明涉及压力试验装置技术领域,尤其涉及一种U形筒体压力试验装置及试验方法。

背景技术

[0002] 通常对于口部为外螺纹结构的产品做压力试验时,会利用产品上自带螺纹来固定被测试验产品,不仅能对产品的壁厚或焊缝强度进行检测,而且能同时检测螺纹的强度。但这种利用产品自带螺纹来固定的方式却给试验后产品的拆卸带来了一定的困难。产品爆破后会发生严重变形、撕裂等现象,致使试验结束后不能顺利拆卸试验产品,甚至使整套试验工装报废。另外,现有技术中,一般水压试验结束后,系统只卸压,即取下产品,试验腔中的水虽已卸压但并未排出,产品取出存在一定的阻力,同时随意排水造成工作环境脏乱差。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明提出了一种U形筒体压力试验装置及试验方法。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:

[0005] 一种U形筒体压力试验装置,包括装卸旋具Ⅰ、固定部件Ⅱ及控制部件Ⅲ;

[0006] 所述装卸旋具Ⅰ包括上夹板、下夹板、连接块及连接板;所述下夹板、连接块、连接板和上夹板的端部依次铰接相连;所述上夹板、下夹板之间夹紧有产品,所述产品为口部具有外螺纹结构的半封闭产品;

[0007] 所述固定部件Ⅱ包括底座、连接压环、排气螺钉及排气管;所述底座的中部贯通开设有进出水通道孔;所述底座螺纹连接在试验台上;所述底座的侧方开设有内螺纹孔且内螺纹孔与底座内部的小沉孔相连通,排气螺钉螺纹连接于内螺纹孔内;所述小沉孔上插入设有排气管且排气管的顶端管口伸入至产品内正中心;所述连接压环开设有中心内螺纹孔,所述连接压环螺纹连接于所述内螺纹孔底座上方;所述产品螺纹连接于连接压环与底座的上部大轴之间的间隙空间内;

[0008] 所述控制部件Ⅲ包括依次相连接的活接螺母、连接管及三通球阀;所述活接螺母与底座下部螺纹连接;所述连接管与进出水通道孔相连通;所述三通球阀的一通道与试验介质导通、另一通道与外排水管路导通;

[0009] 侧方端面开设有圆形沉孔,所述圆形沉孔与内螺纹孔构成侧面阶梯孔,所述圆形沉孔内嵌入设有密封垫,排气螺钉穿设过密封垫螺纹连接于内螺纹孔内;

[0010] 所述底座的下端面开设有4个相对于底座中心呈圆周均匀分布的螺纹盲孔,所述底座安装在试验台上,所述试验台、底座的4个螺纹盲孔内螺纹连接有螺栓;所述底座的上端面开设有8个相对于底座中心轴线呈中心对称的螺纹通孔,所述连接压环的端面径向均布有8个相对于连接压环中心呈圆周均匀分布的光孔,8个螺纹通孔、8个光孔的位置呈一一对应,呈对应的螺纹通孔、光孔上螺纹连接有螺栓;

[0011] 所述底座的上端面开设有环形凹槽,所述环形凹槽内嵌入设有垫圈;所述连接压

环的下部为阶梯平面,所述连接压环的下部凸出面卡设于所述环形凹槽内并且连接压环的下部凸出面压紧垫圈;所述产品的下端面也与垫圈接触;

[0012] 所述底座的上端大轴外圆开设有环形沟槽,环形沟槽上端与连接压环上端面之间的距离大于2个螺距,环形沟槽内嵌入设有O形密封圈,所述产品螺纹连接于连接压环与底座的上部大轴之间的间隙空间内时挤压O形密封圈。

[0013] 优选的,所述上夹板与下夹板内侧分别螺纹连接有两牛皮垫片;所述连接块上设有手柄。

[0014] 优选的,所述底座为圆盘状轴类零件;所述连接压环为套类零件。

[0015] 优选的,所述排气管的插入段外圆上开设有环形沟槽,环形沟槽内嵌入设有固定圈,所述排气管插入底座小沉孔中并挤压固定圈;所述排气螺钉内设有90°分布的细小内孔。

[0016] 优选的,所述底座的下端面中部开设有圆形沉孔,所述圆形沉孔内嵌入设有进水口密封垫,所述连接管压接于进水口密封垫上。

[0017] 一种采用U形筒体压力试验装置的试验方法,包括以下步骤:

[0018] (S1) 固定部件Ⅱ与试验台、控制部件Ⅲ的安装:将固定部件Ⅱ螺纹安装在试验台上,再将控制部件Ⅲ通过螺纹连接紧固在固定部件Ⅱ的下部小轴端,使装置与系统管路相连;

[0019] (S2) 产品工件的安装:用装卸旋具I抱紧产品工件,顺时针方向旋入固定部件Ⅱ的底座中,直到感觉垫圈在工件的压力作用下发生压缩变形即安装到位;

[0020] (S3) 试验前准备:试验开始前,旋松排气螺钉,使其径向排气口露出排气口密封垫,把三通球阀手柄旋到下部通道位置,使U形筒体内腔与试验管路连通,三通球阀的侧部通道关闭;

[0021] (S4) 压力试验:系统试验介质水经下部通道从底座小圆孔进入U形筒体内腔,随着腔内水位的升高,多余的水分和空气经排气管顶端内孔进入,经底座90°直角小圆孔从排气螺钉排出,当排气螺钉排出的全为水时即拧紧排气螺钉,压缩排气口密封垫使试验腔处于密闭状态;

[0022] 随着系统压力升高至所需试验压力时,开始保压,保压到规定时间后,系统开始卸压,卸压结束后,把三通球阀手柄旋到侧部通道位置,下部通道即关闭,系统管路随之关闭,U形筒体内腔与排水池管道接通,U形筒体内腔水排出;

[0023] (S5) 试验完成及取下工件:试验介质排空后,用装卸旋具I抱紧工件按逆时针反向旋松、取下工件,即完成了整个试验。

[0024] 与现有的技术相比,本发明的有益效果是:

[0025] (1) 针对U形筒体半封闭结构的特点,发明中把排气管引入到筒体底部中心,使试验腔中残留的空气尽可能排尽,提高了试验的安全性、准确性;

[0026] (2) 三通球阀的设计不仅为试验系统误操作时增加了一道保障,同时使试验腔内的水有序排空,使工作环境大有改善;

[0027] (3) 装卸旋具I的发明设计解决了圆管形工件装卸困难的问题;

[0028] (4) 产品初始旋入时,不必压缩O形密封圈而能轻松旋入;当产品旋入2个螺距后才开始接触O形密封圈,再借助螺纹的传动力使产品旋入,而不是一开始装入时既要挤压O形

密封圈又要套准螺纹致难以装配;这种设计既避免了初始装配时受力不均损坏产品螺纹,也可省时省力;

[0029] (5) 连接压环与底座可拆式设计,当做水压爆破试验后,产品发生严重变形、撕裂的现象而无法旋出时,可将连接压环与报废产品一同取下,不致使整套装置报废,大大节约了生产成本;

[0030] (6) 本发明装置针对U形筒体或封头等半封闭结构的产品,从排气、排水及装卸等方面进行的发明设计,大大提高了试验的安全性、准确性,经济性,改善了工作环境,节约了生产成本;整个装置构思新颖、安全可靠、操作简便、经济实用。

附图说明

[0031] 图1为本发明的整体主视图;

[0032] 图2为本发明的装卸旋具I俯视图;

[0033] 图3为本发明的固定部件II主视图;

[0034] 图4为本发明的控制部件III主视图;

[0035] 图5为本发明的底座主视图;

[0036] 图6为图5的俯视图;

[0037] 图7为本发明的连接压环主视图;

[0038] 图8为图7的俯视图;

[0039] 图9为本发明的连排气螺钉主视图。

[0040] 图中:1、铰链铆钉;2、上夹板;3、下夹板;4、牛皮垫片;5、螺钉;6、连接块;7、连接板;8、手柄;9、排气螺钉;10、排气口密封垫;11、底座;12、连接压环;13、固定圈;14、排气管;15、进水口密封垫;16、O形密封圈;17、垫圈;18、螺栓;19、螺母;20、连接管;21、三通球阀。

具体实施方式

[0041] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0042] 在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上;术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”、“前端”、“后端”、“头部”、“尾部”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0043] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

实施例

[0044] 参考图1为U形筒体压力试验装置的组成图,该装置主要由装卸旋具I、固定部件II

及控制部件Ⅲ三大部分组成。试验装置通过4个螺栓安装在试验台上,经三通球阀P口与试验系统相连。

[0045] 参考图2为装卸旋具I。其中下夹板3、连接块6、连接板7和上夹板1的端部依次通过铰链铆钉1铰接相连。两牛皮垫片4分别用6个螺钉5安装于上夹板2与下夹板3内侧,螺钉头部压入牛皮垫片4中。使用时,手柄先逆时针方向旋转,使上、下夹板之间孔径变大,把旋具套入产品中,手柄再顺时针方向旋转使上、下夹板之间孔径变小,实现自锁。同时产品挤压牛皮垫片4,利用牛皮垫片与产品之间的摩擦力及上、下夹板的夹紧力抱紧产品,转动旋具带动产品一起旋转使产品安装或拆卸。

[0046] 参考图3为固定部件Ⅱ,产品通过螺纹连接固定于此。

[0047] 其中排气口密封垫10放在底座11侧面的沉孔中,通过排气螺钉9安装在底座11侧面。排气管14下段插入底座11小沉孔中,插入段外圆上车有安装固定圈13的环形沟槽,通过挤压固定圈13使排气管14固定在底座11中,且排气管顶端管口居装置正中心。

[0048] 底座11上段大轴外圆环形沟槽装有O形密封圈16,产品安装时通过挤压O形密封圈16使底座与产品之间得以密封。该环形沟槽上端与连接压环12上端面尺寸a大于2个螺距,这一设计,使产品初始旋入时,不必压缩O形密封圈16而能轻松旋入。当产品旋入2个螺距后才开始接触O形密封圈,这时借助螺纹的传动力使产品旋入,而不是一开始装入时既要挤压O形密封圈又要套准螺纹致难以装配。这种设计既避免了初始装配时受力不均损坏产品螺纹,也可省时省力。垫圈17装在底座11中部环形凹槽内,连接压环12通过8个螺栓18紧固在底座上,与此同时压紧垫圈17外圈,使工件拧入底座过程中避免垫圈17跟着工件旋转磨损或位置改变,又能保护产品旋入到位后端面免受擦伤。

[0049] 参考图4为控制部件Ⅲ,由活接螺母19、连接管20及三通球阀21组成。参考图1,活接螺母19与底座11下端进水口处外螺纹连接,通过压缩进水口密封垫15端面来密封。三通球阀21控制试验介质的流向,当手柄在P口位置时,T口关闭,系统试验管路与产品内腔导通,试验介质进入产品内腔进行压力试验。当手柄在T口位置时,P口关闭,同时关闭系统试验管路,产品内腔与外排水管路导通,排出试验介质。

[0050] 参考图5及图6为底座11,图5为底座主视剖视图,图6为俯视图。底座11为圆盘状轴类零件,下端小轴车有外螺纹与控制管路相连,端面有圆形沉孔,进水口密封垫15安装于此。中间有一个小圆孔为进出水通道。中部圆盘下端面上均布有两圈螺纹孔,大直径均布的8个螺纹通孔供连接压环12安装用。小直径均布的4个螺纹盲孔供装置安装用。圆盘上端面车有环形凹槽,垫圈17安装于此。上端大轴外圆车有环形沟槽,供O形密封圈16安装用。大轴端棱倒20°角,有利于产品安装导入。中间车有碟状沉孔,有利于集中排水。端面靠边还有一阶梯孔与侧面阶梯孔相连,上段稍大沉孔供排气管安装。侧面阶梯孔处铣有一小平面,该平面不仅有利于该孔加工,更利于排气口密封垫10的安装和压缩密封。侧面阶梯孔外端为圆形沉孔,排气口密封垫10安装于此,沉孔往里为内螺纹孔,排气螺钉穿过排气口密封垫安装于此。中间为小圆孔以减小试验时对排气螺钉的压力。

[0051] 参考图7、图8为连接压环12,连接压环12为套类零件,内孔为内螺纹孔,产品通过外螺纹与之螺接。下面为阶梯平面,下端凸出面压紧垫圈17,上端环形平面与圆周过渡处留有砂轮越程槽,方便磨削加工及防止棱角干涉,使之与底座完美贴合。端面径向均布有8个光孔,通过该光孔用螺栓18把连接压环12固紧在底座上。侧面与底座对应位置铣有一小平

面,使之与底座处齐平、美观。

[0052] 参考图9为排气螺钉9,中间有个90°的细小内孔,供排气用。径向排气口距密封端的距离比距螺纹端的尺寸要小,旋松时,使径向排气口露出密封垫时螺钉仍然固定在压盖上,这种设计避免了零件的丢失现象,亦可提高工作效率。

[0053] 本发明还提供了一种U形筒体压力试验装置的试验方法,包括以下步骤:

[0054] (S1) 固定部件Ⅱ与试验台、控制部件Ⅲ的安装:将固定部件Ⅱ用4个螺栓安装在试验台上,再将控制部件Ⅲ通过螺纹连接紧固在固定部件Ⅱ小轴端,使装置与系统管路相连;

[0055] (S2) 产品工件的安装:用装卸旋具I抱紧工件顺时针方向旋入底座11,直到感觉垫圈17在工件的压力作用下发生压缩变形即安装到位;

[0056] (S3) 试验前准备:试验开始前,旋松排气螺钉9,使其径向排气口露出排气口密封垫10,把三通球阀21手柄旋到P口位置,使U形筒体内腔与试验管路连通,T口关闭;

[0057] (S4) 压力试验:准备就绪后,开启试验系统,系统试验介质水经P口从底座11小圆孔进入U形筒体内腔,随着腔内水位的升高,多余的水分和空气经排气管顶端内孔进入,经底座90°直角小圆孔从排气螺钉排出。当排气螺钉排出的全为水时即拧紧排气螺钉,压缩排气口密封垫10使试验腔处于密闭状态。随着系统压力升高至所需试验压力时,开始保压,保压到规定时间后,系统开始卸压,卸压结束后,把三通球阀21手柄旋到T口位置,P口即关闭,系统管路随之关闭,U形筒体内腔与排水池管道接通,U形筒体内腔水排出;

[0058] (S5) 试验完成及取下工件:试验介质排空后,用装卸旋具I抱紧工件按逆时针反向旋松、取下工件,即完成了整个试验。

[0059] 本发明装置针对U形筒体或封头等半封闭结构的产品,从排气、排水及装卸等方面进行的创新设计,大大提高了试验的安全性、准确性,经济性,改善了工作环境,节约了生产成本。整个装置构思新颖、安全可靠、操作简便、经济实用。

[0060] 以上,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

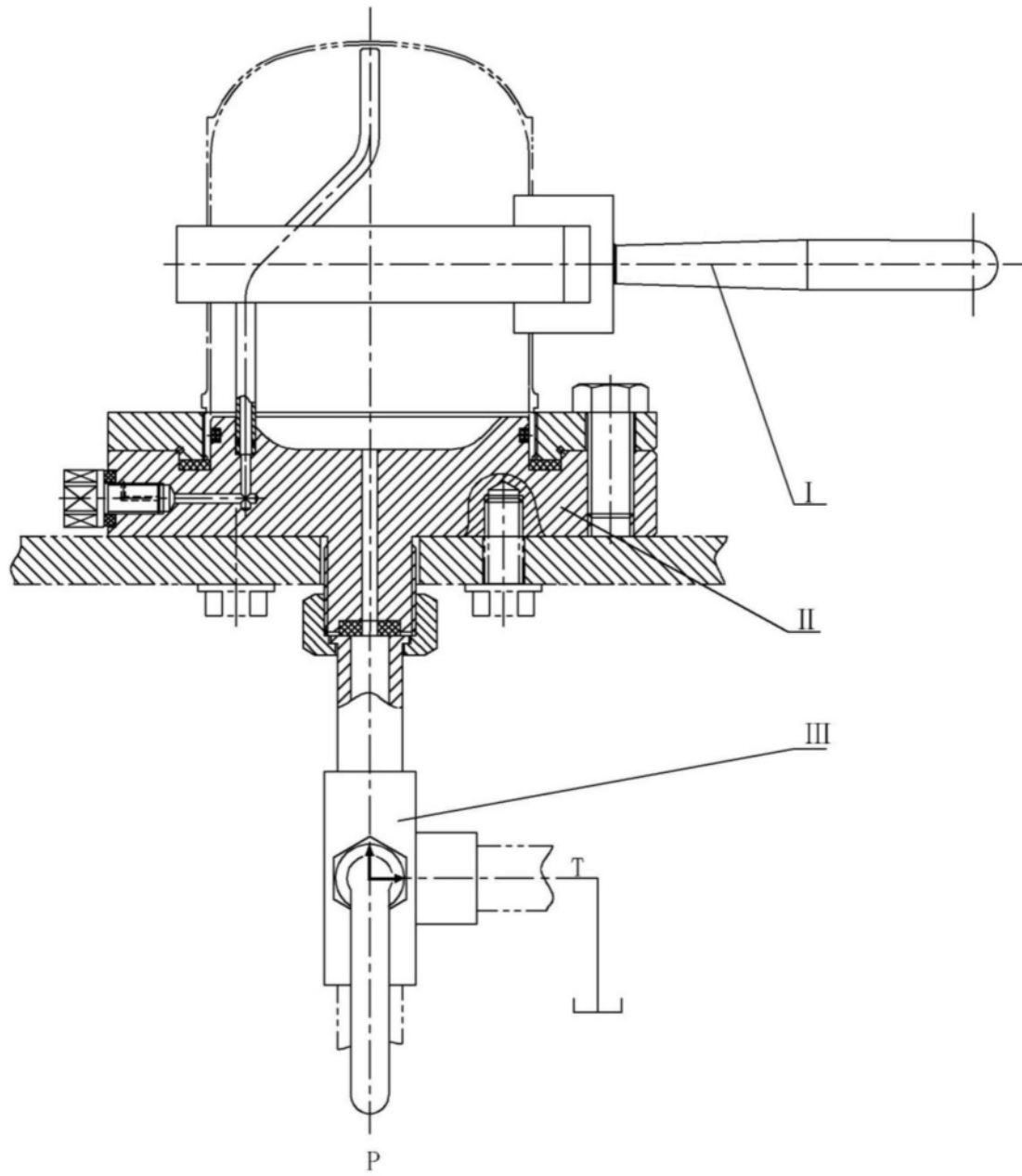


图1

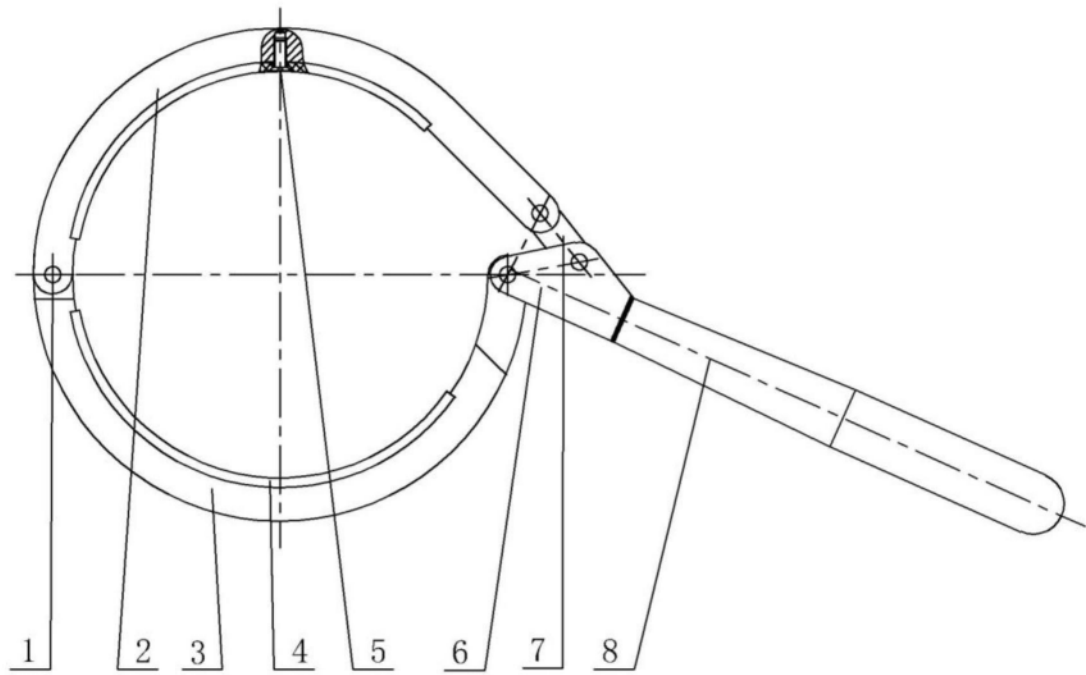


图2

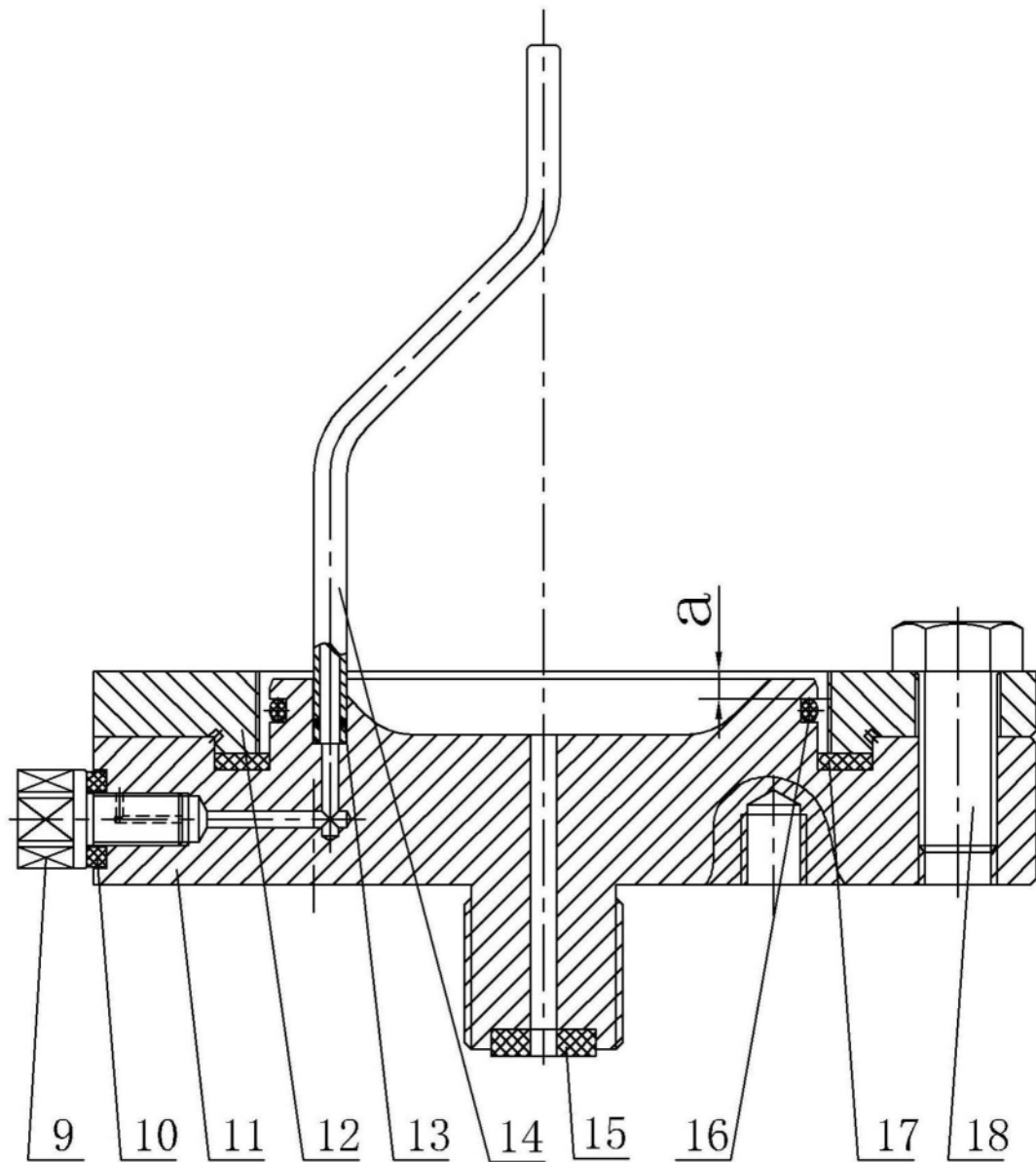


图3

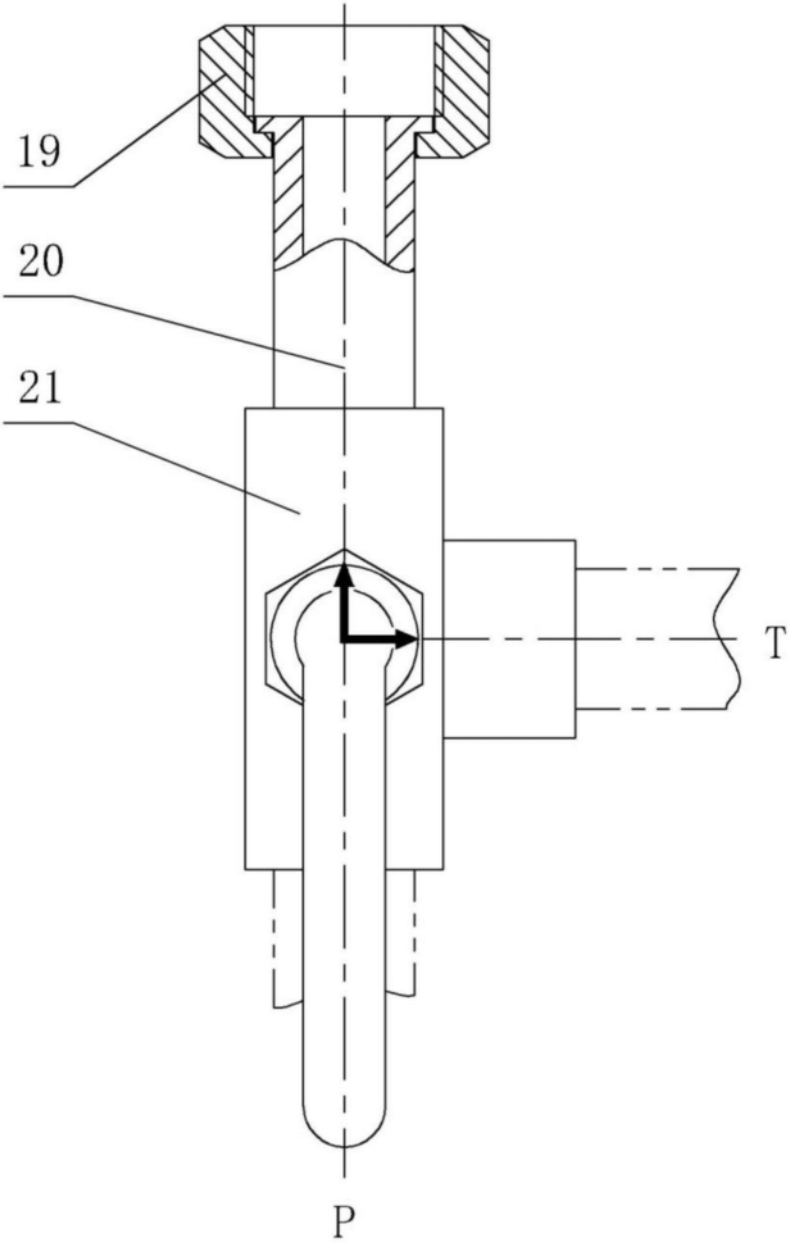


图4

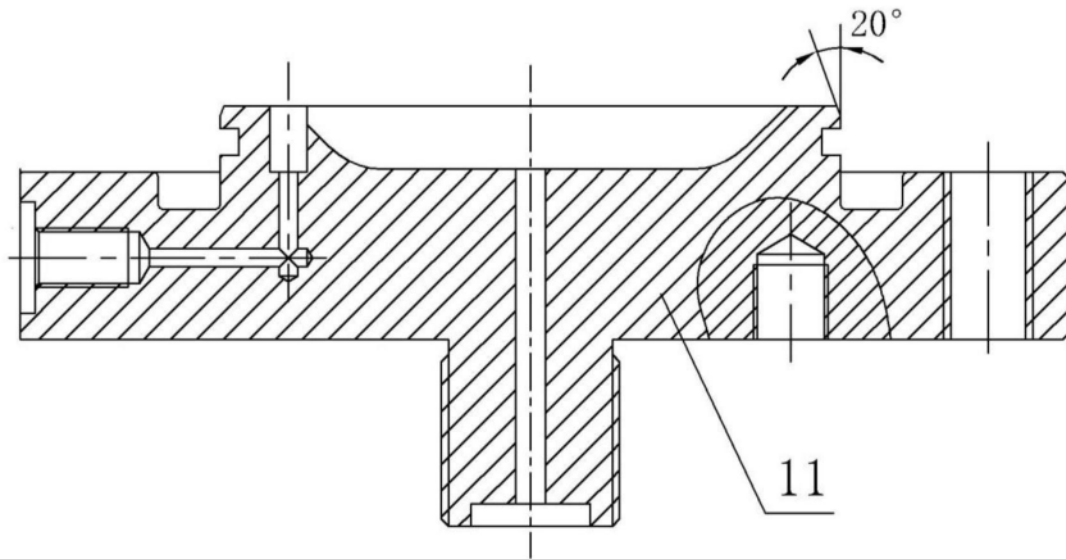


图5

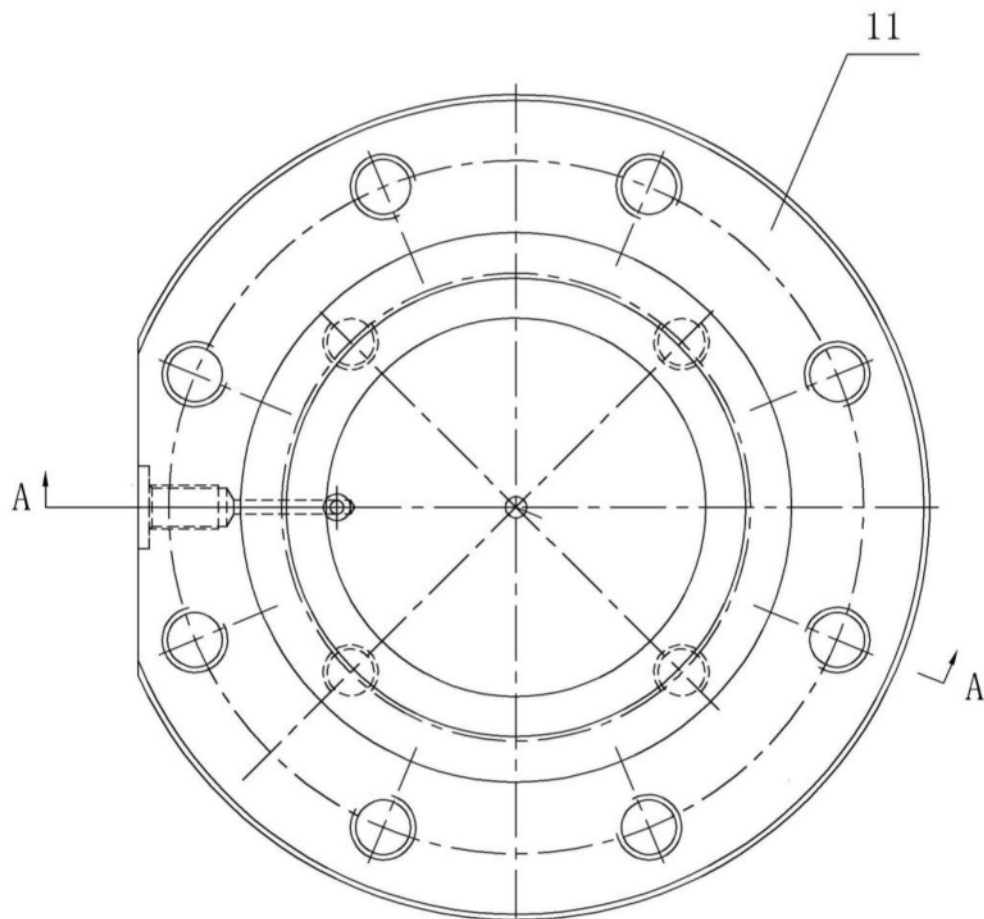


图6

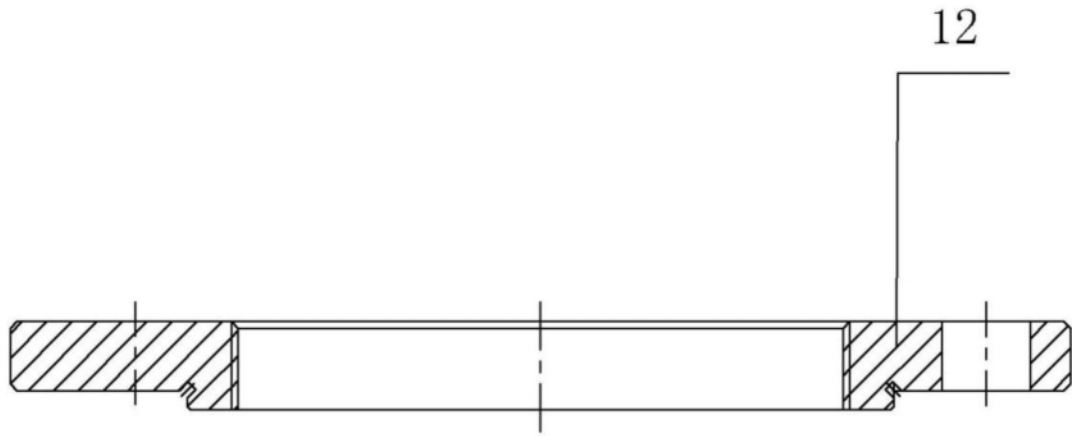


图7

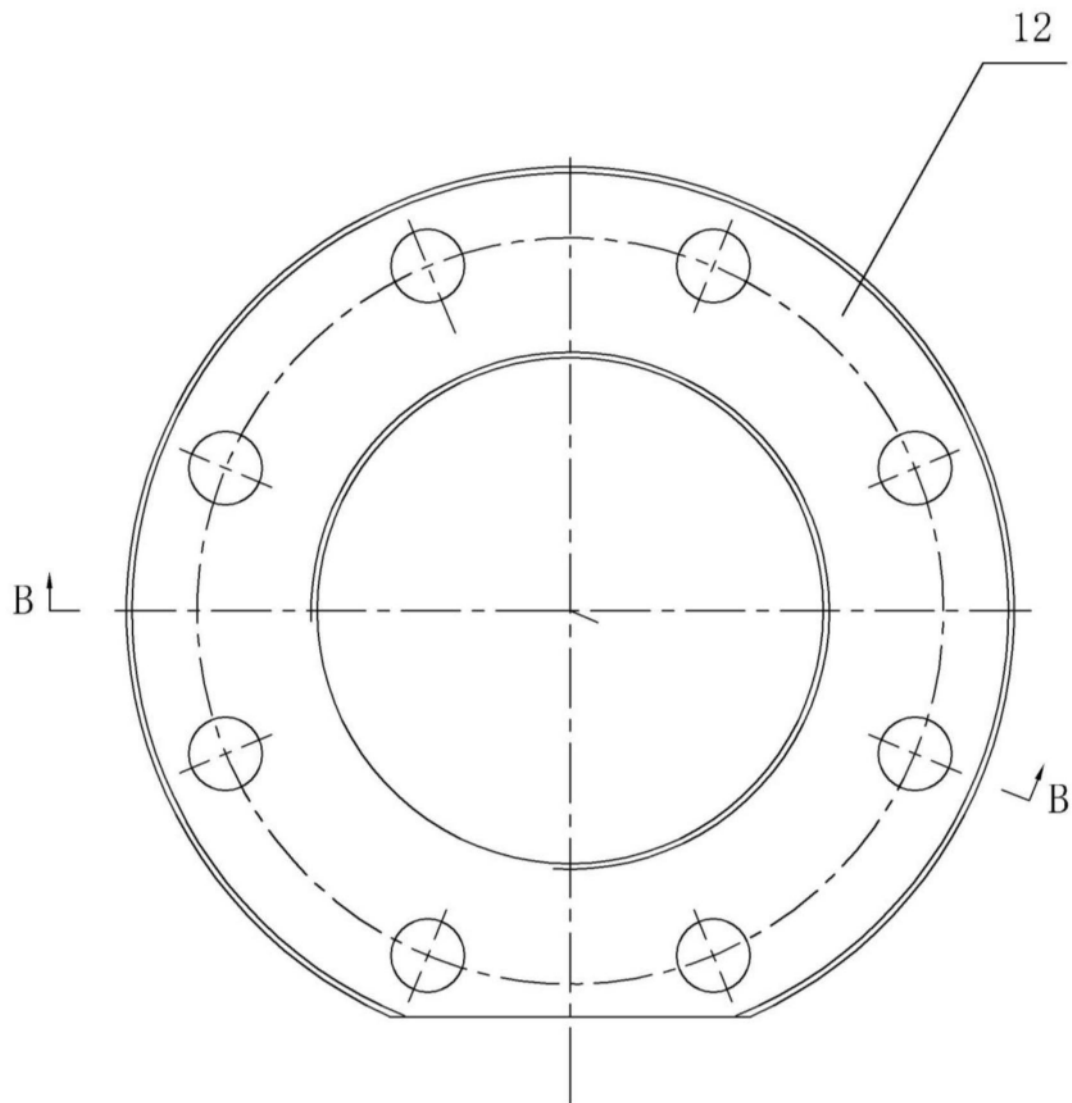


图8

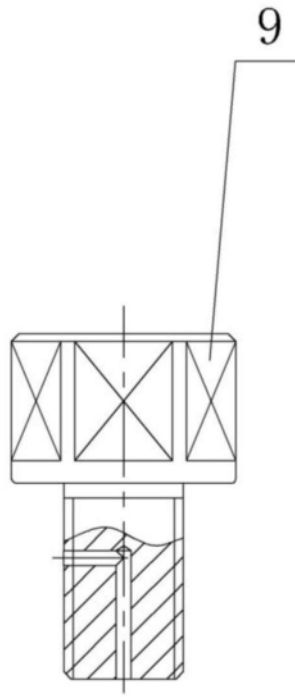


图9