



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113681227 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 03

(21) 申请号 202111156204.0

G01B 5/00 (2006.01)

(22) 申请日 2021.09.29

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113681227 A

CN 112355559 A, 2021.02.12

CN 209745499 U, 2019.12.06

CN 208772502 U, 2019.04.23

(43) 申请公布日 2021.11.23

CN 109693023 A, 2019.04.30

(73) 专利权人 中国航发动力股份有限公司

CN 106141411 A, 2016.11.23

地址 710021 陕西省西安市未央区徐家湾

CN 112960137 A, 2021.06.15

(72) 发明人 张晓红 杨庆 杨银赢 薛云飞
王华旭 郭增武 霍潮峰 许玉龙

CN 212945974 U, 2021.04.13

审查员 覃佩婷

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

专利代理师 陈翠兰

(51) Int. Cl.

G01B 21/20 (2006.01)

B23K 37/053 (2006.01)

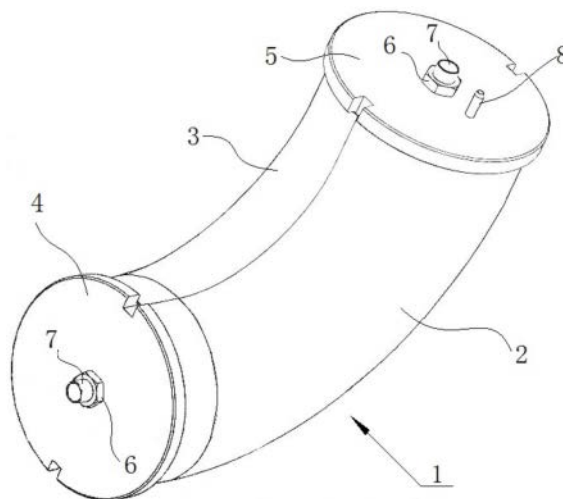
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

管道接头类零件焊接工装结构及管道端口
限位检测方法

(57) 摘要

本发明提供了管道接头类零件焊接工装结构及管道端口限位检测方法,焊接结构包括第一堵盖、第二堵盖和螺杆,管道试件在第一堵盖和第二堵盖之间设置,且管道试件包裹螺杆设置,螺杆两端分别穿过第一堵盖和第二堵盖,且在杆体上分别螺纹连接螺母,通过分别拧紧螺杆两端的螺母带动第一堵盖和第二堵盖压紧管道试件,螺杆对两边的第一堵盖和第二堵盖提供了拉紧力,第一堵盖和第二堵盖通过螺杆所提供的拉紧力对管道试件提供了压紧力,使得管道试件在压紧力的条件下焊接,避免由于焊接结构的松弛夹装,另一方面,管道端口限位检测方法通过校正芯棒校正或控制弯管零件焊后的变形,保证零件尺寸在检测状态下不易变形,能够真实的被反映和检测出来。



1. 一种管道端口限位检测方法,所述管道端口是通过管道接头类零件焊接工装结构而得到的管道试件的管道端口,所述管道接头类零件焊接工装结构包括焊接结构、第一半管(2)和第二半管(3);所述焊接结构包括第一堵盖(4)、第二堵盖(5)和螺杆(7);所述第一堵盖(4)和第二堵盖(5)上分别设有通孔,所述螺杆(7)的一端通过通孔穿过第一堵盖(4),另一端通过通孔穿过第二堵盖(5);所述螺杆(7)伸出第一堵盖(4)和第二堵盖(5)的杆体上分别螺纹连接螺母(6);所述第一半管(2)和第二半管(3)的结构形同,相对扣合后通过焊接形成管道试件(1);所述管道试件(1)在第一堵盖(4)和第二堵盖(5)之间设置,且管道试件(1)包裹螺杆(7)设置,管道试件(1)的两端分别与第一堵盖(4)和第二堵盖(5)的盖面接触,通过分别拧紧螺杆(7)两端的螺母(6)带动第一堵盖(4)和第二堵盖(5)压紧管道试件(1);

所述第一堵盖(4)和第二堵盖(5)靠近管道试件(1)的一侧分别设置止口台;所述管道试件(1)的端口插入止口台内;

所述止口台的面积大小与管道试件(1)端口的面积大小对应;

所述第一堵盖(4)和第二堵盖(5)的通孔大小分别与螺杆(7)的外径大小对应设置,其特征在于,包括如下步骤:

将限位检测装置对准插入焊接完成后的管道试件(1)的管口部位;

限位检测装置的外侧壁撑开后与管道试件(1)的管口内壁接触,对管道试件(1)的管口进行校验和检测;

所述限位检测装置包括芯轴(9)和定位环(10);所述芯轴(9)一端设置安装柱(11),所述定位环(10)套设在安装柱(11)上,所述芯轴(9)推动安装柱插入管道试件(1)的管口内,定位环(10)的外侧壁与管道试件(1)的管口内壁接触;

所述定位环(10)的内侧壁与芯轴(9)的安装柱(11)外侧壁均呈楔形面设置,安装柱(11)外侧壁与定位环(10)的内侧壁通过楔形面接触,芯轴(9)推动安装柱(11)带动定位环(10)外撑接触在管道试件(1)的管口内壁。

2. 根据权利要求1所述的一种管道端口限位检测方法,其特征在于,所述螺杆(7)的杆型结构与管体试件(1)的管型结构对应。

3. 根据权利要求1所述的一种管道端口限位检测方法,其特征在于,在第一堵盖(4)和第二堵盖(5)的两侧分别设有凹槽,所述凹槽对应设置在第一半管(2)和第二半管(3)扣合后所形成的焊接缝处。

4. 根据权利要求1所述的一种管道端口限位检测方法,其特征在于,所述第二堵盖(5)设有引气嘴(8),所述引气嘴(8)贯穿第二堵盖(5),用于连接输气装置对管道试件(1)内输入气体。

管道接头类零件焊接工装结构及管道端口限位检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及航空弯管接头类零件焊接加工及检测领域,具体为管道接头类零件焊接工装结构及管道端口限位检测方法。

背景技术

[0002] 弯管接头类零件在航空发动机等领域广泛应用,为了适应发动机推重比不断增加、结构尺寸紧凑的设计特点,弯管类零件向着轻量化、高精度的趋势不断发展,加工难度日益加大。

[0003] 某型发动机的引气总管组件,其管径较大,在弯管接头类零件中属于大管径类,由两个钣金管接头零件焊接而成,管壁薄且焊后型位公差精度高。由于直径大、壁薄,零件焊后刚度差、形位尺寸不易保证。为解决这一问题,目前该类零件多采用堵盖式夹具或利用管子外型面进行定位、压紧,管子两端采用堵头式的焊接夹具,但存在的缺点是,对于直径较大的零件,焊接过程中因夹具固定不牢靠容易发生脱落,导致氩气泄露,对焊缝周围无法起到保护作用,零件焊缝质量差、合格率低;返工次数多,生产效率低;零件管壁薄,容易变形,直接检测零件尺寸准确度低,周期长。

发明内容

[0004] 针对现有技术中存在管道试件在夹具过程中因不牢靠容易发生脱落,导致氩气泄露,同时在焊接过程中零件焊缝质量差,导致对管道端部检测精度低的问题,本发明提供管道接头类零件焊接工装结构及管道端口限位检测方法,焊接工装结构简单,使用方便,在对管道接头类零件焊接前,通过焊接工装压紧管道组件,提高了焊接质量,同时提高了管道组件端口的检测精度。

[0005] 本发明是通过以下技术方案来实现:

[0006] 一种管道接头类零件焊接工装结构,包括焊接结构、第一半管和第二半管;所述焊接结构包括第一堵盖、第二堵盖和螺杆;所述第一堵盖和第二堵盖上分别设有通孔,所述螺杆的一端通过通孔穿过第一堵盖,另一端通过通孔穿过第二堵盖;所述螺杆伸出第一堵盖和第二堵盖的杆体上分别螺纹连接螺母;所述第一半管和第二半管的结构形同,相对扣合后通过焊接形成管道试件;所述管道试件在第一堵盖和第二堵盖之间设置,且管道试件包裹螺杆设置,管道试件的两端分别与第一堵盖和第二堵盖的盖面接触,通过分别拧紧螺杆两端的螺母带动第一堵盖和第二堵盖压紧管道试件。

[0007] 优选的,第一堵盖和第二堵盖靠近管道试件的一侧分别设置止口台;所述管道试件的端口插入止口台内。

[0008] 优选的,止口台的面积大小与管道试件端口的面积大小对应。

[0009] 优选的,第一堵盖和第二堵盖的通孔大小分别与螺杆的外径大小对应设置。

[0010] 优选的,螺杆的杆型结构与管体试件的管型结构对应。

[0011] 优选的,在第一堵盖和第二堵盖的两侧分别设有凹槽,所述凹槽对应设置在第一

半管和第二半管扣合后所形成的焊接缝处。

[0012] 优选的,第二堵盖设有引气嘴,所述引气嘴贯穿第二堵盖,用于连接输气装置对管道试件内输入气体。

[0013] 一种管道端口限位检测方法,基于上述所述的管道接头类零件焊接工装结构而得到的管道试件,包括如下步骤:

[0014] 将限位检测装置对准插入焊接完成后的管道试件的管口部位;

[0015] 限位检测装置的外侧壁撑开后与管道试件的管口内壁接触,对管道试件的管口进行校验和检测。

[0016] 优选的,限位检测装置包括芯轴和定位环;所述芯轴一端设置安装柱,所述定位环套设在安装柱上,所述芯轴推动安装柱插入管道试件的管口内,定位环的外侧壁与管道试件的管口内壁接触。

[0017] 优选的,定位环的内侧壁与芯轴的安装柱外侧壁均呈楔形面设置,安装柱外侧壁与定位环的内侧壁通过楔形面接触,芯轴推动安装柱带动定位环外撑接触在管道试件的管口内壁。

[0018] 与现有技术相比,本发明具有以下有益的技术效果:

[0019] 本发明提供了一种管道接头类零件焊接工装结构,第一半管和第二半管相对扣合后通过焊接形成管道试件,焊接结构包括第一堵盖、第二堵盖和螺杆,管道试件在第一堵盖和第二堵盖之间设置,且管道试件包裹螺杆设置,螺杆两端分别穿过第一堵盖和第二堵盖,且在杆体上分别螺纹连接螺母,通过分别拧紧螺杆两端的螺母带动第一堵盖和第二堵盖压紧管道试件,螺杆对两边的第一堵盖和第二堵盖提供了拉紧力,第一堵盖和第二堵盖通过螺杆所提供的拉紧力对管道试件提供了压紧力,使得管道试件在压紧力的条件下进行焊接,避免由于焊接结构的松弛夹装,导致管道试件贴合面张开,同时压紧力保证了焊缝质量,避免造成补焊和零件报废现象,提高了合格率。

[0020] 进一步的,第一堵盖和第二堵盖靠近管道试件的一侧分别设置止口台;所述管道试件的端口插入止口台内,便于管道试件在第一堵盖和第二堵盖的装配,避免第一堵盖和第二堵盖因贴合不紧密而导致贴合面张开。

[0021] 进一步的,止口台的面积大小与管道试件端口的面积大小对应,提高了对管道试件端口的密封性。

[0022] 进一步的,第一堵盖和第二堵盖的通孔大小分别与螺杆的外径大小对应设置,便于螺杆在第一堵盖和第二堵盖上的装配,同时避免由于通孔过大,而导致焊接结构对管道试件端口的密封性能下降。

[0023] 进一步的,螺杆的杆型结构与管体试件的管型结构对应,便于多种管型结构,提高了适用性。

[0024] 进一步的,在第一堵盖和第二堵盖的两侧分别设有凹槽,所述凹槽对应设置在第一半管和第二半管扣合后所形成的焊接缝处,便于对管道试件的边沿进行焊接。

[0025] 一种管道端口限位检测方法,通过限位检测装置对管道试件的管口进行检查和校准,通过校正芯棒校正或控制弯管零件焊后的变形,保证零件尺寸在检测状态下不易变形,能够真实的被反映和检测出来,有效的解决了弯管接头类零件因管壁薄,焊后极易产生变形,导致无法准确检测或检测不合格的问题,提高对零件尺寸直接检测的准确性,缩短生产

加工周期。

[0026] 进一步的,限位检测装置包括芯轴和定位环,芯轴一端设置安装柱,定位环套设在安装柱上,芯轴推动安装柱插入管道试件的管口内,定位环的外侧壁与管道试件的管口内壁接触,通过定位环对管道试件的管口进行检测和校准,提高对零件尺寸直接检测的准确性。

[0027] 进一步的,定位环的内侧壁与芯轴的安装柱外侧壁均呈楔形面设置,通过芯轴推动安装柱带动定位环向外涨开,接触管道试件的管口内壁后,将管道试件的管口部分涨圆,便于在限位状态下对管道试件管口的圆度尺寸进行测量。

附图说明

[0028] 图1为本发明中焊接结构示意图;

[0029] 图2为本发明中管道接头类零件焊接工装结构示意图;

[0030] 图3为本发明中焊接后的管道试件限位检测示意图;

[0031] 图4为图3中限位检测装置结构示意图;

[0032] 图5为图4中限位检测装置的主视图。

[0033] 图中:1-管道试件;2-第一管道单元;3-第二管道单元;4-第一堵盖;5-第二堵盖;6-螺母;7-螺杆;8-引气嘴;9-芯轴;10-定位环;11-安装柱。

具体实施方式

[0034] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,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的实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通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例,都应当属于本发明保护的范围。

[0035] 需要说明的是,本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0036] 下面结合附图对本发明做进一步详细描述:

[0037] 参见图2,本发明一个实施例中,提供了一种管道接头类零件焊接工装结构,焊接工装结构简单,使用方便,在对管道接头类零件焊接前,通过焊接工装压紧管道组件,提高了焊接质量,同时提高了管道组件端口的检测精度。

[0038] 具体的,该管道接头类零件焊接工装结构,包括焊接结构、第一半管2和第二半管3;所述焊接结构包括第一堵盖4、第二堵盖5和螺杆7,如图1所示;所述第一堵盖4和第二堵盖5上分别设有通孔,所述螺杆7的一端通过通孔穿过第一堵盖4,另一端通过通孔穿过第二堵盖5;所述螺杆7伸出第一堵盖4和第二堵盖5的杆体上分别螺纹连接螺母6;所述第一半管

2和第二半管3的结构形同,相对扣合后通过焊接形成管道试件1;所述管道试件1在第一堵盖4和第二堵盖5之间设置,且管道试件1包裹螺杆7设置,管道试件1的两端分别与第一堵盖4和第二堵盖5的盖面接触,通过分别拧紧螺杆7两端的螺母6带动第一堵盖4和第二堵盖5压紧管道试件1。

[0039] 具体的,第一堵盖4和第二堵盖5靠近管道试件1的一侧分别设置止口台;所述管道试件1的端口插入止口台内,便于管道试件1在第一堵盖4和第二堵盖5的装配,避免第一堵盖和第二堵盖因贴合不紧密而导致贴合面张开。

[0040] 具体的,止口台的面积大小与管道试件1端口的面积大小对应,提高了对管道试件1端口的密封性。

[0041] 具体的,第一堵盖4和第二堵盖5的通孔大小分别与螺杆7的外径大小对应设置,便于螺杆7在第一堵盖4和第二堵盖5上的装配,同时避免由于通孔过大,而导致焊接结构对管道试件1端口的密封性能下降。

[0042] 具体的,螺杆7的杆型结构与管体试件1的管型结构对应,便于多种管型结构,提高了适用性。

[0043] 具体的,在第一堵盖4和第二堵盖5的两侧分别设有凹槽,所述凹槽对应设置在第一半管2和第二半管3扣合后所形成的焊接缝处,便于对管道试件1的边沿进行焊接。

[0044] 具体的,第二堵盖5设有引气嘴8,所述引气嘴8贯穿第二堵盖5,用于连接输气装置对管道试件1内输入氩气。

[0045] 本发明提供了一种管道端口限位检测方法,基于上述所述的管道接头类零件焊接工装结构而得到的管道试件,包括如下步骤:

[0046] 根据图3所示,将限位检测装置对准插入焊接完成后的管道试件1的管口部位;

[0047] 限位检测装置的外侧壁撑开后与管道试件1的管口内壁接触,对管道试件1的管口进行校验和检测。

[0048] 具体的,根据图4所示,限位检测装置包括芯轴9和定位环10;所述芯轴9一端设置安装柱11,所述定位环10套设在安装柱11上,所述芯轴9推动安装柱插入管道试件1的管口内,定位环10的外侧壁与管道试件1的管口内壁接触。

[0049] 具体的,根据图5所示,定位环10的内侧壁与芯轴9的安装柱11外侧壁均呈楔形面设置,安装柱11外侧壁与定位环10的内侧壁通过楔形面接触,芯轴9推动安装柱11带动定位环10外撑接触在管道试件1的管口内壁。

[0050] 本发明中可对大直径弯管接头类零件进行焊接及限位检测方法焊接工装主要用于零件焊接时使用,保障零件焊接前的装配要求。限位检测方法是通过校正芯棒控制零件变形,实现零件限位状态下检测的一种方法。以下对焊接工装和限位检测方法逐个进行说明:

[0051] 大直径弯管接头类零件焊接工装是对弯管焊接前装配位置和装配质量进行控制,通过焊接工装两端头的堵盖对弯管两端进行形位限定,利用与弯管随形的连接螺杆固定工装两端的堵盖,保障堵盖与弯管零件的端面密封。该焊接工装结构设计简单有效、拆装方便。能够极好的保证零件的焊接质量,提升产品合格率及生产效率。

[0052] 实施例

[0053] 一种管道接头类零件焊接工装结构在使用时:

[0054] 将螺杆7一头伸入第一堵盖4通孔,保证第一堵盖4的止口外径与弯管端头内径配合。

[0055] 在螺杆7伸出端头处拧上连接螺母6,将螺杆7与第一堵盖4固定。

[0056] 将待焊的第一半管2和第二半管3装配好形成管道试件1,尽量使第一半管2和第二半管3端面齐平,待焊部位对接齐整。

[0057] 将一端装配堵盖的螺杆7装入调整好的待焊的管道试件1中。

[0058] 将螺杆7另一端伸入第二堵盖5的通孔中,保证堵盖止口外径与弯管端头内径配合。

[0059] 调整第一半管2和第二半管3与焊接工装装配位置,在螺杆7伸出端头处拧上连接螺母6,将螺杆7另一端与第二堵盖5固定。

[0060] 在焊接工装装夹良好的状态下,进行焊接工序操作。

[0061] 对上述所述的管道接头类零件焊接工装结构而得到的管道试件,进行管道端口限位检测:

[0062] 限位检测方法是通过校正芯棒校正或控制弯管零件焊后的变形,保证零件尺寸在检测状态下不易变形,能够真实的被反映和检测出来。校正芯棒由芯轴和定位环组成。

[0063] 将校正芯棒上的定位环装到焊后弯管组件的管口部位。

[0064] 将芯轴9的安装柱11装到定位环10内孔中,使芯轴9的外锥面与定位环10的内锥面配合。

[0065] 利用芯轴9带有锥度一端,将定位环10涨开,将管接头的管口部分涨圆。

[0066] 在限位状态下对弯管组件管口的圆度尺寸进行测量。

[0067] 对本发明中管道接头类零件焊接工装结构所得到的管道试件进行管道端口限位检测,得到如表1检测记录结果。

零件号	目视检查	X光检验	荧光检验	返修次数
件1	合格	合格	合格	0
件2	合格	合格	合格	0
件3	合格	合格	合格	0

[0069] 表1检测记录

[0070] 根据现场应用情况反映,使用焊接工装及限位检测方法的效果明显。管子焊接后,焊缝平整、光滑,焊缝表面无缺陷,焊缝X光、荧光检查合格,因焊缝质量问题返修次数大幅降低。

[0071] 该焊接工装结构设计简单,操作者装夹零件时,只需简单操作就可装卸零件,极大的降低的了管子生产周期。通过校正芯轴限位检测方法,提升了管子检测质量。该焊接工装也可应用到类似管接头类零件的焊接中,具有较高的推广价值。

[0072] 综上所述,本发明用于焊接直径较大的弯管时使用。避免现有堵盖式夹具两端的堵盖发生松动或脱落,导致焊接质量下降,造成补焊和零件报废现象。而限位检测方法的提出,解决了弯管接头类零件因管壁薄,焊后极易产生变形,导致无法准确检测或检测不合格的问题,提升产品焊接质量,缩短生产加工周期。

[0073] 一次焊接合格率大幅提高:

[0074] 使用胶布、简单堵头焊接时,零件在焊接过程中易出现夹具堵头松动或脱落,导致

氩气泄露,无法在焊接时向焊缝周围提供气体保护,造成管子两端头焊缝部位经常出现焊接缺陷,一次焊接X光检查合格率仅为40%左右。

[0075] 使用带连杆的堵头焊接夹具后,通过连杆和螺母加紧待焊接的零件,保证了零件焊接时紧固状态和氩气密封效果,使管子两端头焊缝部位缺陷明显减少,一次焊接X光检查合格率提高到98%左右。

[0076] 加工周期大幅缩短:

[0077] 使用胶布、简单堵头焊接时,胶布、堵头容易产生脱落现象。通常情况下堵头脱落后,需要等待堵头冷却后才可继续安装、焊接,管子两边焊缝无法保证一次装夹焊接完成,胶布容易影响焊缝表面质量并且清理困难;且堵头脱落导致焊接工序中止,管子易产生变形,再次焊接时存在氩气泄露,严重影响管子的焊接质量和加工周期,加工一件零件约2-2.5小时。

[0078] 使用带连杆的堵头焊接夹具后,管子两边的焊缝可以保证零件一次焊接完成,无需反复安装、调整工装。加工一件零件约1小时左右。节约加工周期1-1.5小时。即每根管子的加工周期缩短了50%左右。

[0079] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制,尽管参照上述实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换,而未脱离本发明精神和范围的任何修改或者等同替换,其均应涵盖在本发明的权利要求保护范围之内。

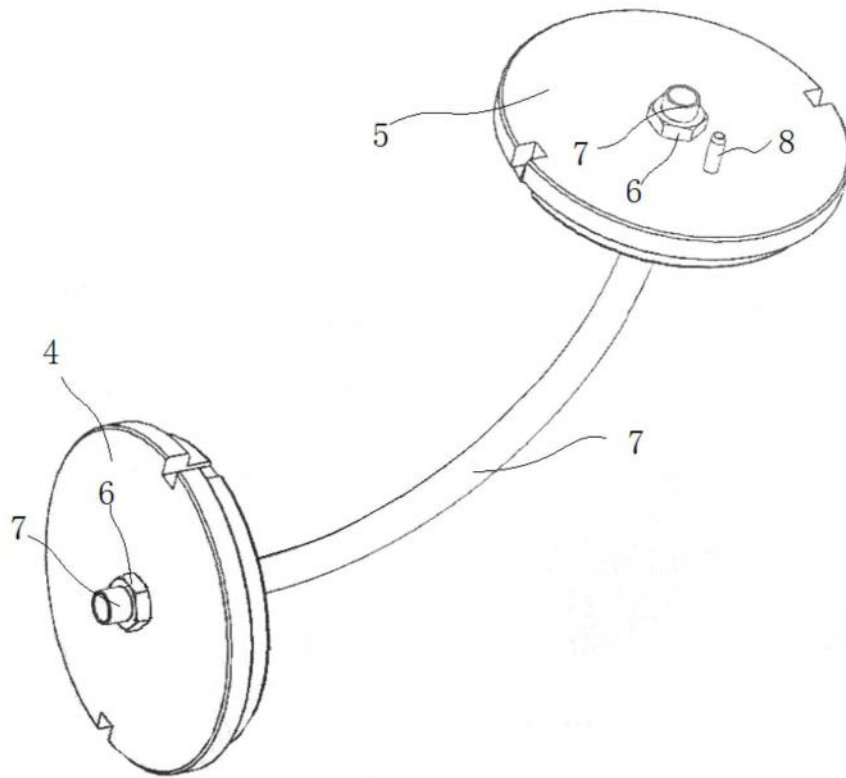


图1

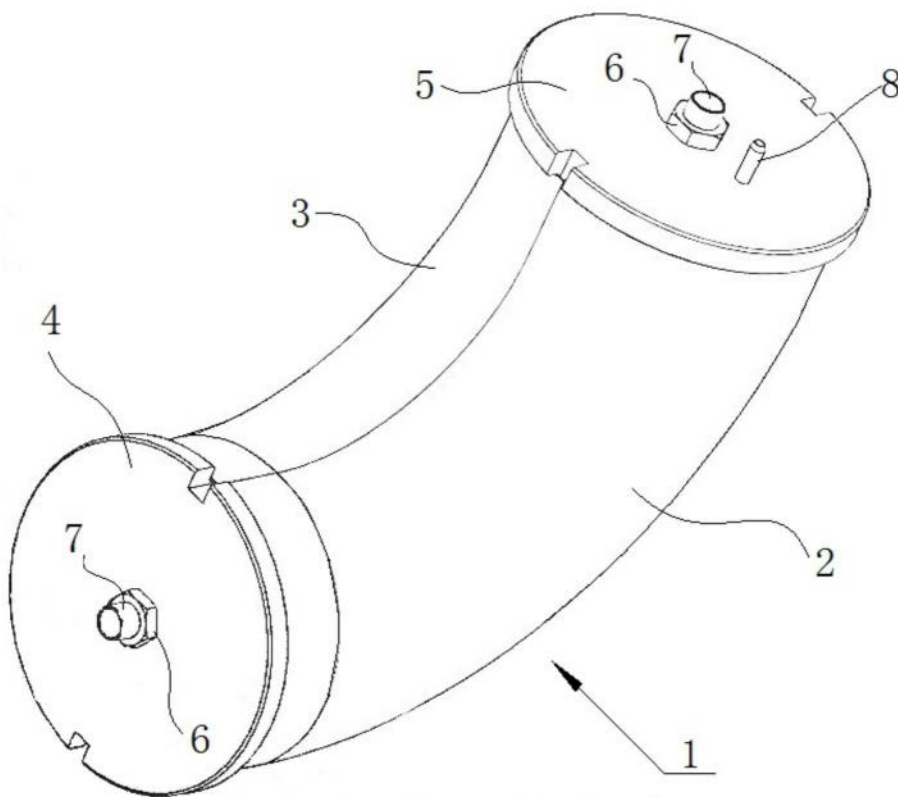


图2

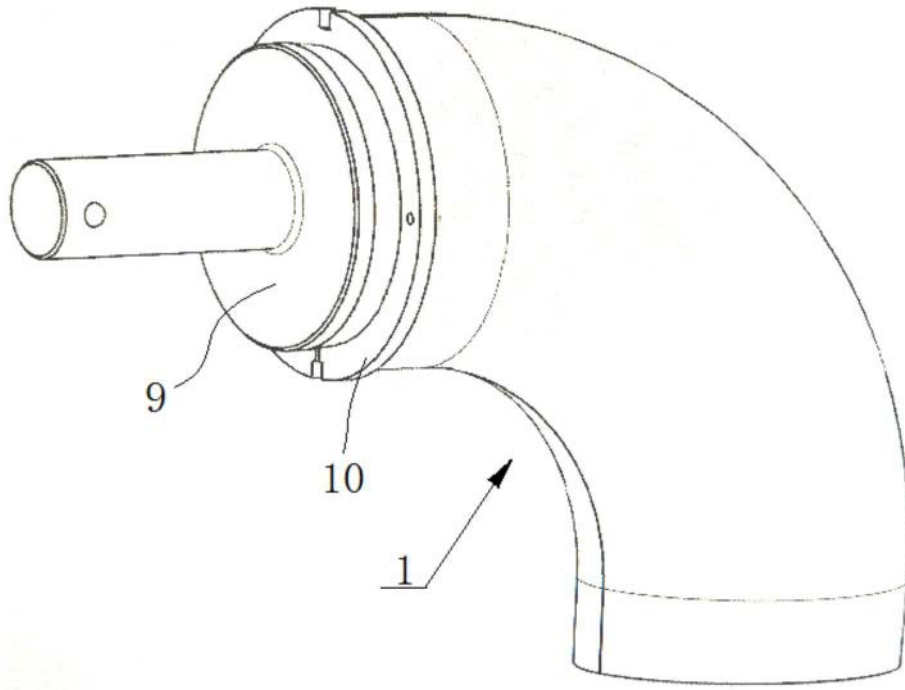


图3

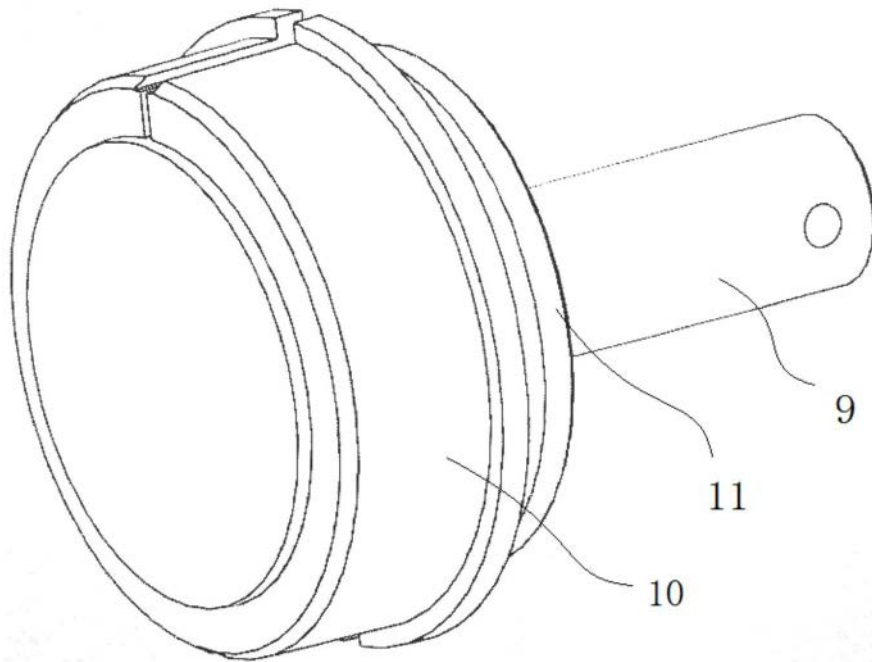


图4

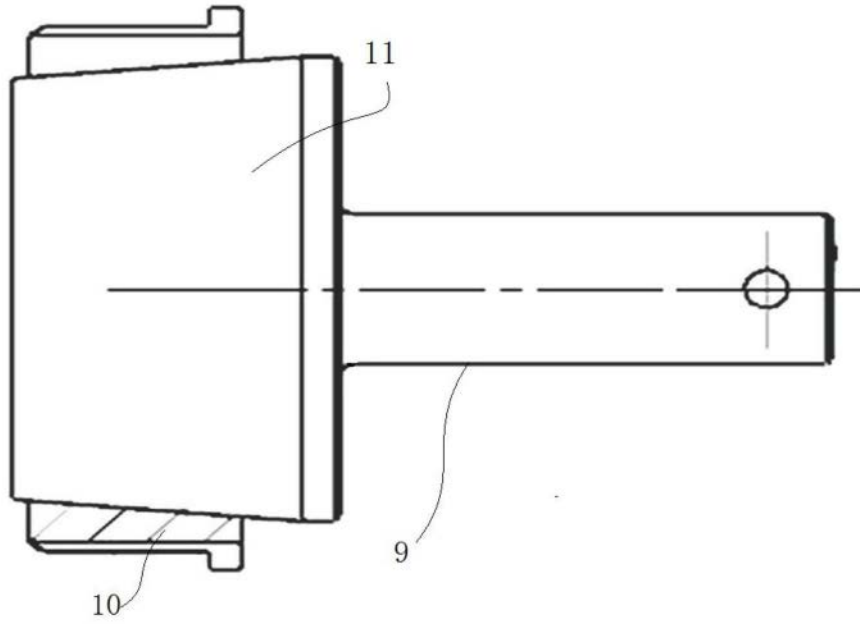


图5