



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107338464 B

(45)授权公告日 2019.04.02

(21)申请号 201710468933.7

(22)申请日 2017.06.20

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107338464 A

(43)申请公布日 2017.11.10

(73)专利权人 中国科学院力学研究所

地址 100190 北京市海淀区北四环西路15号

(72)发明人 夏原 李光 高方圆 杨刚

聂学渊 王巍智

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理

事务所(普通合伙) 11390

代理人 胡剑辉

(51)Int.Cl.

C25D 11/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 1554806 A,2004.12.15,全文.

CN 101613874 A,2009.12.30,全文.

CN 105734633 A,2016.07.06,全文.

CN 205710986 U,2016.11.23,具体实施方式及附图.

CN 106757259 A,2017.05.31,全文.

JP 2004256878 A,2004.09.16,全文.

JP 2000026999 A,2000.01.25,全文.

审查员 张芳

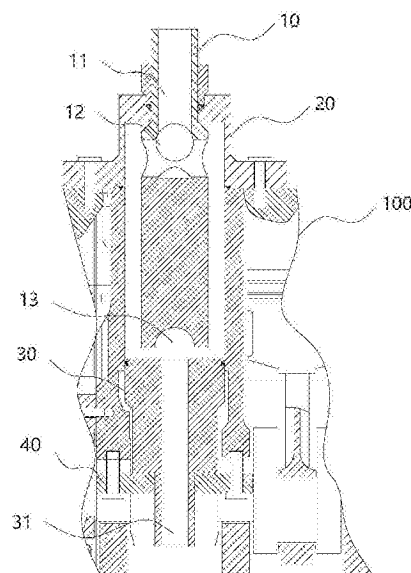
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种全铝发动机缸体内壁陶瓷化夹具

(57)摘要

本发明提供了一种全铝发动机缸体内壁陶瓷化夹具,包括反应部和进液部,反应部包括阴极柱,和将阴极柱固定在缸体缸盖一端的阴极固定盖;在阴极柱位于缸体外的一端开有沿轴向延伸的排液洞,在极柱伸入缸体内的柱身上开有与排液洞连通的进液孔;进液部,包括安装在缸体曲柄一端的进液柱,和将进液柱固定在缸体曲柄一端的进液固定盖,进液柱与缸体内部形成密封接触,在进液柱的轴向上设置有贯穿通道。本发明采用发动机整机定位,缸体内由阴极柱定位反应范围,使得反应液局部接触发动机(仅仅接触缸体内壁),实现缸体内壁完全陶瓷化。通过由下至上的排液方式可及时排出反应后的液体,同时带走缸体内的热量,使缸体内的反应温度维持在室温。



1. 一种全铝发动机缸体内壁陶瓷化夹具,其特征在于,包括:

反应部,包括由缸体的缸盖一端插入的阴极柱,和将所述阴极柱固定在缸体缸盖一端的阴极固定盖;在所述阴极柱位于缸体外的一端开有沿轴向延伸的排液洞,在所述阴极柱伸入缸体内的柱身上开有与所述排液洞连通的进液孔;

进液部,包括安装在缸体曲柄一端的进液柱,和将所述进液柱固定在缸体曲柄一端的进液固定盖,所述进液柱的柱身包括多个与缸体内径对应的直径段以与缸体内部形成密封接触,在所述进液柱的轴向上设置有贯穿通道;

在所述阴极柱与所述进液柱的贯穿孔对应的端部设置有内凹的缓冲坑。

2. 根据权利要求1所述的全铝发动机缸体内壁陶瓷化夹具,其特征在于,所述进液孔为贯穿所述阴极柱柱身且与所述排液洞连通的通孔。

3. 根据权利要求2所述的全铝发动机缸体内壁陶瓷化夹具,其特征在于,所述通孔有两个且高度不同,两个所述通孔呈十字形分布。

4. 根据权利要求1所述的全铝发动机缸体内壁陶瓷化夹具,其特征在于,所述阴极柱上的进液孔位置位于缸体外。

5. 根据权利要求1所述的全铝发动机缸体内壁陶瓷化夹具,其特征在于,

在所述阴极固定盖上开有阴极固定孔,在所述阴极柱固定孔处密封安装有带内螺纹的密封调节套,在所述阴极柱的固定端的外表面设置有外螺纹,所述阴极柱通过螺纹拧在所述密封调节套内后固定在所述阴极固定盖上。

6. 根据权利要求5所述的全铝发动机缸体内壁陶瓷化夹具,其特征在于,在所述密封调节套与所述阴极柱固定孔之间安装有环形垫片。

7. 根据权利要求1所述的全铝发动机缸体内壁陶瓷化夹具,其特征在于,所述进液固定盖上设置有进液固定孔,所述进液柱的插入端设置有台阶形凸出的固定柱,所述固定柱插入进液固定孔。

8. 根据权利要求1所述的全铝发动机缸体内壁陶瓷化夹具,其特征在于,所述阴极柱与缸体内壁之间的距离为0.05~5CM。

9. 根据权利要求1所述的全铝发动机缸体内壁陶瓷化夹具,其特征在于,

在所述阴极柱与所述阴极固定盖之间、所述进液柱与缸体的内壁之间分别安装有密封用的O形圈。

一种全铝发动机缸体内壁陶瓷化夹具

技术领域

[0001] 本发明涉及发动机领域,特别是涉及一种全铝发动机缸体内壁陶瓷化使用的夹具。

背景技术

[0002] 发展高效节能汽车已成为国家节能减排的重点,目的是为应对燃油供求矛盾以及环境污染问题,由此轻量化必将汽车行业发展的趋势,而轻量化的重点集中在发动机上,高强度铝合金发动机以其优良的性能成为发展的重点。汽车整车重量每减少10%,燃油的消耗可降低6%~8%。国内外都在发展全铝发动机,但其缺点在于摩擦系数较大及磨损燃料腐蚀问题严重,为了达到工业使用要求,现有国内外所谓全铝发动机均须在缸体内部镶嵌铸铁缸套,但是铸铁缸套的重量较大,难以达到真正的全铝化发动机的要求,而且燃油的损耗并没有得到实质性的解决,汽车排放以及油耗问题依旧很严重。

[0003] 铝合金表面陶瓷化技术即将铝合金工件在硅酸、磷酸盐或者铝酸盐体系的工作液中,对工件加上大脉冲电流致使其本体上原位生长一层氧化层,该氧化层与本体之间具有良好的结合且具有优良的耐蚀耐磨性能。该工艺过程反应剧烈会产生大量的热,反应机理复杂。这种先进的铝合金表面陶瓷化技术,可以很好的替代现在铝合金发动机内的铸铁缸套,实现汽车发动机的全铝化,从而达到节能减排和环保的目的。但汽车发动机本身是一个设计复杂且多曲面的工件,加之其并非对称工件,故在其缸体内部进行陶瓷化工作的过程中难以寻求合适的定位点。而只对缸体内壁陶瓷化的生产要求,则必须保证只有缸体内壁可以接触陶瓷化工作液,普通的完全浸泡在工作液中的生产手段无法满足要求。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种全铝发动机缸体内壁陶瓷化使用的夹具。

[0005] 特别地,本发明提供一种全铝发动机缸体内壁陶瓷化夹具,包括:

[0006] 反应部,包括由缸体的缸盖一端插入的阴极柱,和将所述阴极柱固定在缸体缸盖一端的阴极固定盖;在所述阴极柱位于缸体外的一端开有沿轴向延伸的排液洞,在所述阴极柱伸入缸体内的柱身上开有与所述排液洞连通的进液孔;

[0007] 进液部,包括安装在缸体曲柄一端的进液柱,和将所述进液柱固定在缸体曲柄一端的进液固定盖,所述进液柱的柱身包括多个与缸体内径对应的直径段以与缸体内部形成密封接触,在所述进液柱的轴向上设置有贯穿通道。

[0008] 在本发明的一个实施方式中,在所述阴极柱与所述进液柱的贯穿孔对应的端部设置有内凹的缓冲坑。

[0009] 在本发明的一个实施方式中,所述进液孔为贯穿所述阴极柱柱身且与所述排液洞连通的通孔。

[0010] 在本发明的一个实施方式中,所述通孔有两个且高度不同,两个所述通孔呈十字形分布。

- [0011] 在本发明的一个实施方式中,所述阴极柱上的进液孔位置位于缸体外。
- [0012] 在本发明的一个实施方式中,在所述阴极固定盖上开有阴极固定孔,在所述阴极柱固定孔处密封安装有带内螺纹的密封调节套,在所述阴极柱的固定端的外表面设置有外螺纹,所述阴极柱通过螺纹拧在所述密封调节套内后固定在所述阴极固定盖上。
- [0013] 在本发明的一个实施方式中,在所述密封调节套与所述阴极柱固定孔之间安装有环形垫片。
- [0014] 在本发明的一个实施方式中,所述进液固定盖上设置有进液固定孔,所述进液柱的插入端设置有台阶形凸出的固定柱,所述固定柱插入进液固定孔。
- [0015] 在本发明的一个实施方式中,所述阴极柱与缸体内壁之间的距离为0.05~5CM。
- [0016] 在本发明的一个实施方式中,在所述阴极柱与所述阴极固定盖之间、所述进液柱与缸体的内壁之间分别安装有密封用的O形圈。
- [0017] 本发明采用发动机整机定位,缸体内由阴极柱定位反应范围,可精准的对发动机的内壁进行陶瓷化,缸体内部采用内外密封的方式保证反应液局部接触发动机(仅仅接触缸体内壁),避免了浸泡式工作方式中工作液对铝合金缸体其余部位的侵蚀,保证反应完全在发动机缸体内部发生而不影响其余部位,实现缸体内壁完全陶瓷化。夹具设计有缓冲部位,可以使得电解液充入时速度适当可控,避免飞溅和高速流动对缸体内壁的冲蚀以及快速流动导致的不完全反应问题。夹具通过由下至上的充液方式可及时挤出反应后的液体,可以恒定的保持缸体内部充满工作液,保证陶瓷化过程的进行的同时带走缸体内的热量,为反应提供冷却,使缸体内的反应温度维持在室温,避免了反应温度过高对铝合金缸体进行局部损坏以及对工作液反应速率影响的问题。夹具采用流动工作液的工作方式可以有效的解决反应过程中气泡的堆积和集聚问题,彻底避免了反应中气泡产生对陶瓷化过程的影响。根据相关单位的专业检测,采用本发明陶瓷化后的发动机内壁尺寸较之前并未发生较大的变化,但内壁的硬度翻倍,耐磨性较发动机其他部位有了较大的提升,发动机的整机功率较之前采用铸铁缸套的发动机提升了2~3个百分点,油耗较之前平均降低1~2百分点,由此看来采用本夹具陶瓷化的性能发动机优于现有镶嵌铸铁缸套的发动机。

附图说明

- [0018] 图1是本发明一个实施方式的夹具结构示意图;
- [0019] 图2是本发明一个实施方式的阴极柱结构示意图;
- [0020] 图3是本发明一个实施方式的阴极柱安装结构示意图;
- [0021] 图4是本发明一个实施方式的进液柱安装结构示意图。

具体实施方式

[0022] 如图1所示,本发明一个实施例的全铝发动机缸体内壁陶瓷化夹具一般性地包括反应部和进液部。

[0023] 该反应部用于在通电后形成阴极,使反应液进入缸体100内后能够及时反应,包括由缸体100的缸盖一端插入以作为反应主体的阴极柱10,和将阴极柱10密封固定在缸体100缸盖一端的阴极固定盖20。在阴极柱10位于缸体100外的一端开有沿轴向延伸的排液洞11,在阴极柱10伸入缸体100内的柱身上开有与排液洞11连通的进液孔12。

[0024] 该进液部包括密封安装在缸体100曲柄一端的进液柱30,和将进液柱30固定在缸体100曲柄一端的进液固定盖40,进液柱30的柱身包括多个与缸体内径对应的直径段以与缸体100内部形成密封接触,在进液柱30的轴向上设置有贯穿通道31。

[0025] 在本实施方式中的缸体100即是指实现吸、压、爆、排过程的汽缸,可以单缸或是多缸的结构,一般缸体100的上端由缸盖封闭,而下端为曲柄带动活塞运动的曲柄端。缸体100的内部一般是直径一致的圆筒,而曲柄端则根据不同的发动机型号设置成不同直径的形状。本实施方式中进液柱30外表面根据相应缸体100的曲柄端的形状设置成相对应的形状,以使安装后的进液柱30的柱身能够与曲柄端内壁相配合而实现缸体100密封。

[0026] 在工作时,先将进液柱30由缸体100的缸盖端插入缸体100内,直至到达缸体100的曲柄端,进液柱30的上端为与缸体100直径相同的最大直径段,其与缸体100为过盈配合,而下端为与曲柄端形状相对应的逐渐缩小的直径段,进液柱30在插入缸体100内时需要克服与缸体100内壁的摩擦,进液柱30到达指定位置后,由进液固定盖40将进液柱30固定在缸体100的曲柄端,同时将缸体100的曲柄端密封。

[0027] 然后将阴极柱10由缸体100的缸盖一端插入缸体100内,再利用阴极固定盖20将阴极柱10固定在当前状态,同时将缸体100的缸盖一端密封。阴极柱10插入缸体100内的柱身与缸体100的内壁之间,以及与进液柱30之间都留有一定的间隙。

[0028] 夹具安装完毕后,将整个发动机架在反应液槽上方,由发动机定位卡具将其整体定位在反应液槽上端。将反应液槽的出液口与夹具的进液柱30连接,反应液槽的进液口与阴极柱10连接,外部电源的正极与发动机相连,负极与阴极柱10相连。工作阶段由泵将反应液通过进液柱30充入缸体100内部,缸体100内反应液一直保持动态充满状态,反应液会从阴极柱10的排液洞11中流回反应液槽中,在保证缸体100内部充满反应液的同时实现了反应液的循环,同时也实现了工作环境的热循环。

[0029] 本实施方式采用发动机整机定位,缸体100内由阴极柱10定位反应范围,使得反应液局部接触发动机(仅仅接触缸体内壁),实现缸体100内壁完全陶瓷化。通过由下至上的排液方式可及时排出反应后的液体,同时带走缸体100内的热量,使缸体100内的反应温度维持在室温。

[0030] 本实施方式中,阴极柱与缸壁之间的反应距离最小为五毫米,距离小于五毫米时容易产生击穿导致工作部件的损坏,最大距离不能超过5厘米,距离过大会导致反应的速率大大降低,延迟反应时间,对工业化生产不利,其次产生的陶瓷化产品质量较差,存在裂纹或者较大孔洞等缺陷。

[0031] 在本发明的一个实施方式中,由于缸体100的缸盖是通过螺栓与缸体100固定的,而且曲柄一端也设置有相应的螺栓孔,因此,阴极固定盖20和进液固定盖40都可以利用缸体100原有的螺栓孔与缸体通过螺栓连接,不需要再增加其它的安装结构。

[0032] 在本发明的一个实施方式中,为减小反应液由进液柱30进入缸体100后的压力,可以在阴极柱10与进液柱30的贯穿通道31对应的端部设置一个内凹的圆形缓冲坑13。当反应液在泵的压力下由贯穿通道31进入缸体100内时,会冲入缓冲坑13内,再沿缓冲坑13的四周溢出,从而平稳的由缸体100的下部逐渐上升至缸体100的上部后排出,保证了反应效果。

[0033] 如图2所示,在本发明的一个实施方式中,与排液洞11连接的进液孔12可以是一个由阴极柱10的侧壁连通至排液洞11的孔,也可以是一个直接贯穿阴极柱10和排液洞11的通

孔,以从两侧将反应液灌入排液洞11。在其它的实施方式中,还可以设置两个通孔,两个通孔呈十字型分布,两个通孔可以相互重叠但高度不同,以避免进液时相互影响。

[0034] 如图3所示,在本发明的一个实施方式中,为避免影响缸体100的反应效果,阴极固定盖20可以是内凹的形状,使固定后的阴极柱10上的进液孔12位于内凹的空间内,即脱离缸体100的反应范围。

[0035] 陶瓷化的过程中会大量产生氢气和氧气,这些气体有些参与反应,有些不参与反应而溶解在工作液中,而这些残留的气体对于反应会产生不利的影晌,使得陶瓷化的涂层更加疏松多孔且硬度等性能下降。本实施方式在阴极固定盖上特别预留出了储气的位置。该位置在缸体壁以上的区域,当反应进行时产生大量的气体,氢气会溢出,氧气会有一部分参与反应,剩余的氧气也会溢出,这样的结构可以使得气体在溢出时漂浮在这个储气空间,由阴极柱排出的电解液可以带走一部分气体,未带走的气体继续漂浮在这个空间,避免参与反应,慰勉导致陶瓷化不够致密而出现孔洞。

[0036] 在本发明的一个实施方式中,为方便调整阴极柱10的高度,在阴极固定盖上开有阴极固定孔21,在阴极固定孔21处密封安装有带内螺纹的密封调节套14,在阴极柱10的固定端的外表面设置有外螺纹,阴极柱10通过螺纹拧在密封调节套14内后固定在阴极固定盖20上。密封调节套14与阴极固定盖20之间位置相对密封固定,阴极柱10利用螺纹可以调整相对密封调节套14的高度,进而实现调整在缸体100内高度的目的。

[0037] 如图4所示,在本发明的一个实施方式中,在进液固定盖40上设置有进液固定孔41,进液柱30下部的插入端上设置有台阶形凸出的固定柱32,进液柱30安装到位后,下端的固定柱32插入进液固定孔41内,固定柱32的直径与进液固定孔41的内径相同,进液柱10下部凸出的台阶可以限定进液柱30的安装位置。

[0038] 为提高密封效果,在本发明的一个实施方式中,在密封调节套14与阴极固定孔21之间安装有环形垫片15,使密封调节套14卡入阴极固定孔21后能够在两者之间形成密封。进一步地,还可以在阴极柱10与阴极固定盖20之间、进液柱30与缸体100的内壁之间分别安装密封用的O形圈16、33。O形圈16、33可以在轴向上提供密封,用于防止侧壁之间泄漏。

[0039] 至此,本领域技术人员应认识到,虽然本文已详尽示出和描述了本发明的多个示例性实施例,但是,在不脱离本发明精神和范围的情况下,仍可根据本发明公开的内容直接确定或推导出符合本发明原理的许多其他变型或修改。因此,本发明的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。

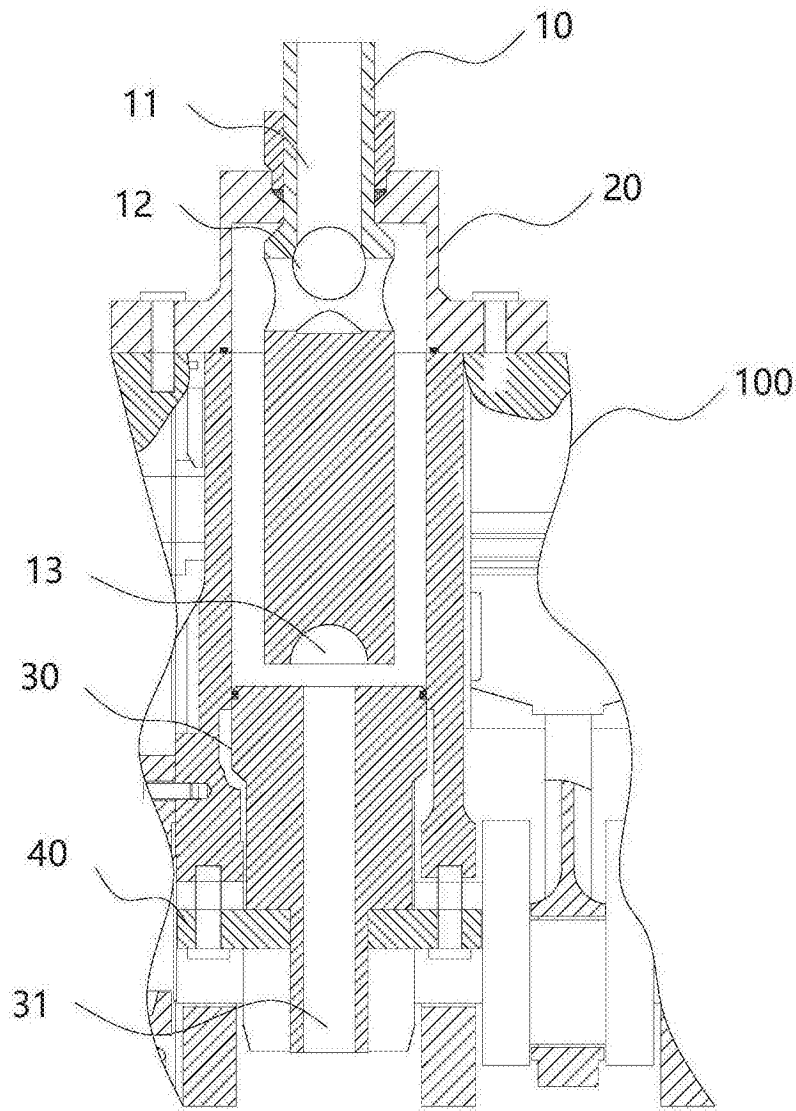


图1

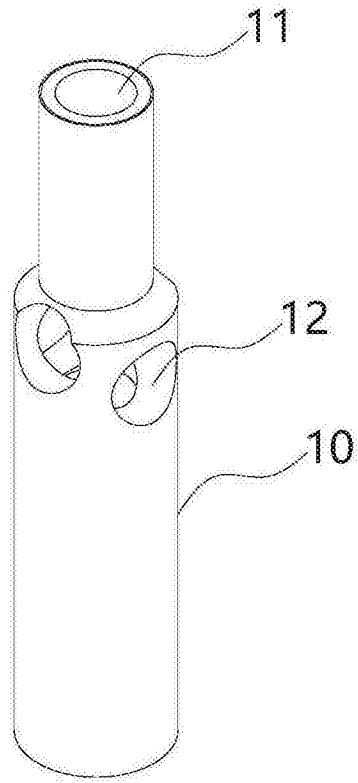


图2

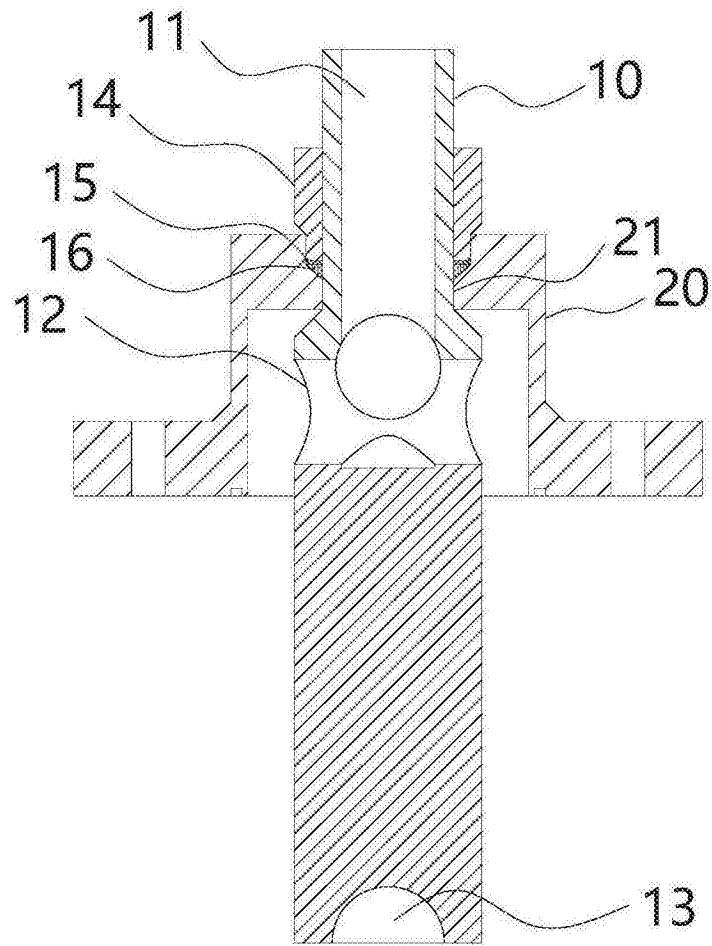


图3

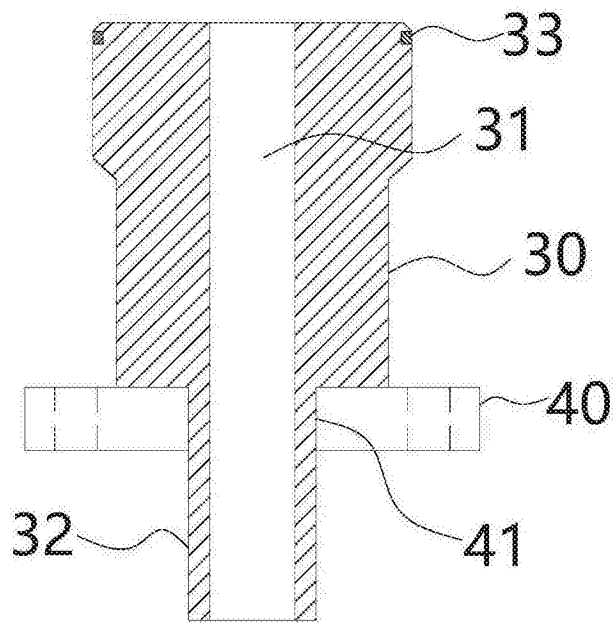


图4