



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114659732 B

(45) 授权公告日 2024.10.18

(21) 申请号 202111533588.3

(22) 申请日 2021.12.15

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114659732 A

(43) 申请公布日 2022.06.24

(73) 专利权人 中国石油化工股份有限公司
地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街
22号

专利权人 中国石油化工股份有限公司河南
油田分公司石油工程技术研究院

(72) 发明人 马宏伟 王小勇 秦世群 杨佰阳
杨宇辉 范永奇 王永成 何德军
苏新 徐时桃

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119

专利代理师 赵敏

(51) Int.Cl.
G01M 3/32 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 216791562 U, 2022.06.21

审查员 赵鑫

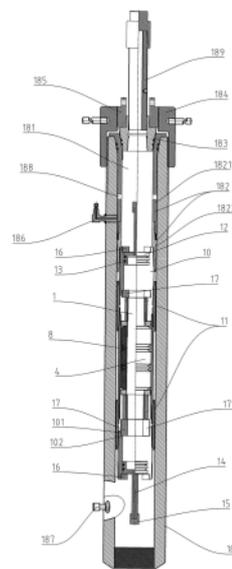
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

压缩式胶筒密封性能试验装置

(57) 摘要

本发明涉及封隔器胶筒试验设备领域,具体涉及压缩式胶筒密封性能试验装置。压缩式胶筒密封性能试验装置,包括试验罐和吊装在试验罐内的胶筒试验工装,胶筒试验工装包括使胶筒维持在压缩状态的芯轴和压紧螺母、用于与胶筒密封配合的套管和与套管固定连接的试验介质容纳筒,试验介质容纳筒内设置有活塞。在试验时,通过试验罐上的打压孔对试验罐内进行打压,使活塞推动试验介质进入到套管内腔与胶筒接触,模拟胶筒在实际应用中的腐蚀性工况,压力能够通过活塞传递到胶筒处,模拟胶筒在实际应用中的受压工况。解决了现有的试验装置对封隔器整体进行试验时、无法准确判断封隔器的胶筒在腐蚀环境下密封性能优劣的问题。



1. 压缩式胶筒密封性能试验装置, 包括试验罐, 试验罐上设置有悬挂器和用于对试验罐内空间打压的打压孔, 其特征在于, 压缩式胶筒密封性能试验装置还包括通过悬挂器吊装在试验罐内的胶筒试验工装, 胶筒试验工装包括供胶筒套装的芯轴和压紧螺母, 压紧螺母与芯轴螺纹连接用于对套在芯轴上的胶筒施压以使胶筒维持在压缩状态; 胶筒试验工装还包括用于与胶筒密封配合的套管, 所述芯轴位于套管内, 胶筒在压缩状态时能够贴紧套管内壁以对套管进行封隔; 胶筒试验工装还包括用于容纳试验介质的试验介质容纳筒, 试验介质容纳筒与套管一端固定连接, 且试验介质容纳筒的腔室与套管的内腔连通, 试验介质容纳筒内还设置有活塞, 试验介质容纳筒和活塞中至少一个上具有供试验介质注入的注入通道; 在试验时, 通过打压孔对试验罐内进行打压, 压力能够通过推动活塞运动传递到试验介质容纳筒的腔室内, 进而传递到套管与胶筒密封配合处, 试验介质容纳筒设置有两个, 且两个试验介质容纳筒分别位于套管的两端, 以能够对胶筒轴向的两侧分别进行打压试验; 处于套管上端的试验介质容纳筒与悬挂器固定以使胶筒试验工装吊装在试验罐内, 所述注入通道包括用于注入腐蚀性介质的腐蚀性介质注入通道, 腐蚀性介质注入通道设置在活塞上且与试验介质容纳筒的腔室连通, 腐蚀性介质注入通道上设置有封堵件或者截断阀。

2. 根据权利要求1所述的压缩式胶筒密封性能试验装置, 其特征在于, 套管与试验介质容纳筒通过接箍固定连接, 接箍的两端分别与套管和试验介质容纳筒螺纹连接。

3. 根据权利要求1或2所述的压缩式胶筒密封性能试验装置, 其特征在于, 胶筒试验工装还设置有用于限制胶筒在套管内上下滑动的限位结构。

4. 根据权利要求3所述的压缩式胶筒密封性能试验装置, 其特征在于, 限位结构为设置在试验介质容纳筒与芯轴之间的限位环, 限位环轴向的两个端面分别与芯轴、试验介质容纳筒挡止, 限位环上还设置有用于连通试验介质容纳筒内腔和套管的连通通道。

5. 根据权利要求4所述的压缩式胶筒密封性能试验装置, 其特征在于, 限位环与试验介质容纳筒的内壁螺纹连接。

6. 根据权利要求1或2所述的压缩式胶筒密封性能试验装置, 其特征在于, 试验介质容纳筒上设置有用于防止活塞从试验介质容纳筒的腔室中脱出的活塞挡环, 活塞挡环与试验介质容纳筒通过螺纹可拆连接。

7. 根据权利要求1或2所述的压缩式胶筒密封性能试验装置, 其特征在于, 芯轴上还套装有胶筒挡环, 胶筒挡环设置在压紧螺母与胶筒之间, 且胶筒挡环的外径大于压紧螺母的外径, 以使施压套能够套在压紧螺母的外周并顶在胶筒挡环的端面上对胶筒进行施压。

8. 根据权利要求1或2所述的压缩式胶筒密封性能试验装置, 其特征在于, 压缩式胶筒密封性能试验装置还包括用于检测试验介质容纳筒内压力的压力传感器。

压缩式胶筒密封性能试验装置

技术领域

[0001] 本发明涉及封隔器胶筒试验设备领域,具体涉及压缩式胶筒密封性能试验装置。

背景技术

[0002] 封隔器是油田井下开采的重要工具,当油田进入开采后期时,延长井下封隔器密封有效期是实现油田长期开发的重要手段之一。

[0003] 申请公布号为CN109283063A的中国专利申请公开了一种封隔器耐压试验装置,包括试验罐,试验罐内自上而下地装有连接筒、套管连接件和套管,套管连接件即一种悬挂器,试验罐上设置有用于向试验罐内打压的打压孔,套管内安装有被试验的封隔器。该试验装置以封隔器整体为试验对象,将封隔器整体装入试验罐内进行密封性能试验。

[0004] 由于封隔器由多个零件组成,封隔器整体进行试验后出现问题时,需要排除各零部件的问题。封隔器的核心部件为胶筒,其质量好坏直接影响井下封隔器的使用效果和寿命,因此需要检验胶筒在腐蚀环境下的密封性能,但是目前无法对胶筒单独进行试验以验证其密封性能。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种能够对胶筒进行密封性能试验的压缩式胶筒密封性能试验装置。

[0006] 本发明压缩式胶筒密封性能试验装置采用如下技术方案:

[0007] 压缩式胶筒密封性能试验装置,包括试验罐,试验罐上设置有悬挂器和用于对试验罐内空间打压的打压孔,压缩式胶筒密封性能试验装置还包括通过悬挂器吊装在试验罐内的胶筒试验工装,胶筒试验工装包括供胶筒套装的芯轴和压紧螺母,压紧螺母与芯轴螺纹连接用于对套在芯轴上的胶筒施压以使胶筒维持在压缩状态;胶筒试验工装还包括用于与胶筒密封配合的套管,所述芯轴位于套管内,胶筒在压缩状态时能够贴紧套管内壁以对套管进行封隔;胶筒试验工装还包括用于容纳试验介质的试验介质容纳筒,试验介质容纳筒与套管一端固定连接,且试验介质容纳筒的腔室与套管的内腔连通,试验介质容纳筒内还设置有活塞,试验介质容纳筒和活塞中至少一个上具有供试验介质注入的注入通道;在试验时,通过打压孔对试验罐内进行打压,压力能够通过推动活塞运动传递到试验介质容纳筒的腔室内,进而传递到套管与胶筒密封配合处,试验介质容纳筒设置有两个,分别位于套管的两端,以能够对胶筒轴向的两侧分别进行打压试验;处于套管上端的试验介质容纳筒与悬挂器固定以使胶筒试验工装吊装在试验罐内,所述注入通道包括用于注入腐蚀性介质的腐蚀性介质注入通道,腐蚀性介质注入通道设置在活塞上且与试验介质容纳筒的腔室连通,腐蚀性介质注入通道上设置有封堵件或者截断阀。

[0008] 有益效果:本发明的压缩式胶筒密封性能试验装置通过压紧螺母和芯轴使胶筒维持在压缩状态,压缩状态下的胶筒能够贴紧套管的内壁,实现对套管的封隔。套管上连接有用于容纳试验介质的试验介质容纳筒,且试验介质容纳筒的腔室与套管连通,以使得在活

塞推动时,试验介质能够进入到套管内与胶筒接触,模拟胶筒在实际应用场景下的环境工况。胶筒试验工装能够吊装入试验罐内,通过试验罐上的打压孔向试验罐内打压,压力能够通过活塞传递到试验介质容纳筒,进而传递到胶筒与套管的密封处,模拟胶筒在实际应用场景下的受压工况。本发明的试验装置使用芯轴代替封隔器的中心管,芯轴结构不存在泄漏的风险,能够直接以胶筒为试验对象测试胶筒在试验介质环境下的密封性能,设置位于套管两端的试验介质容纳筒提高了装置的适用。

[0009] 进一步地,套管与试验介质容纳筒通过接箍固定连接,接箍的两端分别与套管和试验介质容纳筒通过螺纹连接。通过接箍连接,便于套管与试验介质容纳筒的组装和拆卸。

[0010] 进一步地,胶筒试验工装还设置有用于限制胶筒在套管内上下滑动的限位结构。限位结构能够避免试验时胶筒在套管内滑动,减少胶筒的磨损,便于装配。

[0011] 进一步地,限位结构为设置在试验介质容纳筒与套管之间的限位环,限位环轴向的两个端面分别与芯轴、试验介质容纳筒挡止,限位环上还设置有用于连通试验介质容纳筒内腔和套管的连通通道。限位环结构较为简单,便于加工,成本较低。

[0012] 进一步地,限位环与试验介质容纳筒的内壁螺纹连接。限位环与试验介质容纳筒通过螺纹连接,便于调节限位环与芯轴端面的距离,对胶筒轴向蠕动的限制效果更好。

[0013] 进一步地,试验介质容纳筒上设置有用于防止活塞从试验介质容纳筒的腔室中脱出的活塞挡环,活塞挡环与试验介质容纳筒通过螺纹可拆连接。可拆设计便于拆掉活塞后装入试压液体。

[0014] 进一步地,芯轴上还套装有胶筒挡环,胶筒挡环设置在压紧螺母与胶筒之间,且胶筒挡环的外径大于压紧螺母的外径,以使施压套能够套在压紧螺母的外周并顶在胶筒挡环的端面上对胶筒进行施压。

[0015] 进一步地,压缩式胶筒密封性能试验装置还包括用于检测试验介质容纳筒内压力的压力传感器。试验介质容纳筒中的试压液体泄漏时,压力传感器能够及时检测出胶筒密封失效,检测响应较快。

附图说明

[0016] 图1是本发明压缩式胶筒密封性能试验装置的胶筒压缩示意图;

[0017] 图2是本发明压缩式胶筒密封性能试验装置的胶筒试验工装示意图;

[0018] 图3是本发明压缩式胶筒密封性能试验装置的完整示意图;

[0019] 图中:1、芯轴;2、固定螺母;3、锁紧螺母;4、胶筒;41、上胶筒;42、中胶筒;43、下胶筒;5、隔环;6、下挡环;7、上挡环;8、套管;9、施压套;91、操作口;10、试验介质容纳筒;101、螺纹段;102、环形挡止面;11、接箍;12、活塞;13、密封圈;14、腐蚀性介质注入通道;15、丝堵;16、活塞挡环;17、限位环;171、连通通道;18、试验罐;181、孔口;182、悬挂器;1821、连接筒;1822、连接件;183、连接体;184、外压帽;185、内压帽;186、上打压孔;187、下打压孔;188、通过孔;189、油管;19、压力传感器(图中未示出);20、下圆盘;21、上圆盘。

具体实施方式

[0020] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明了,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不

用于限定本发明,即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。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0021] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0022] 需要说明的是,可能出现的术语如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何实际的关系或者顺序。而且,术语如“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”等限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法。

[0023] 在本发明的描述中,除非另有明确的规定和限定,可能出现的术语“安装”、“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;可以是直接连接,也可以是通过中间媒介间接相连,或者可以是两个元件内部的连通。对于本领域技术人员而言,可以通过具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0024] 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,可能出现的术语“设有”应做广义理解,例如,“设有”的对象可以是本体的一部分,也可以是与本体分体布置并连接在本体上,该连接可以是可拆连接,也可以是不可拆连接。对于本领域技术人员而言,可以通过具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0025] 以下结合实施例对本发明作进一步的详细描述。

[0026] 本发明压缩式胶筒密封性能试验装置的具体实施例1:

[0027] 如图1所示,压缩式胶筒密封性能试验装置包括胶筒试验工装,胶筒试验工装包括芯轴1,芯轴1上设置有两个压紧螺母,其中螺纹连接在芯轴1的下部的为第一压紧螺母2,螺纹连接在芯轴1上部的为第二压紧螺母3。第一压紧螺母第二压紧螺母胶筒试验工装使用时,胶筒4套在芯轴1上并被夹在第一压紧螺母2与第二压紧螺母3之间。在本实施例中,胶筒4包括上胶筒41、中胶筒42和下胶筒43,且上胶筒41和中胶筒42之间、下胶筒42和中胶筒43之间均设置有隔环5。在实际应用中,上胶筒41和下胶筒43主要起承压作用,中胶筒42主要起密封作用,封隔效果更好。下胶筒43与第一压紧螺母2之间设置有下挡环6,下挡环6套装在芯轴1上,且上下两个端面分别与下胶筒43、第一压紧螺母2挡止,上胶筒41与第二压紧螺母3之间还设置有上挡环7。上挡环7套装在芯轴1上,且上下两个端面分别与第二压紧螺母3、上胶筒41挡止。在第二压紧螺母3和上胶筒41之间设置下挡环6可以防止操作第二压紧螺母3时损伤上胶筒41。

[0028] 胶筒试验工装还包括用于与胶筒4密封配合的套管8,芯轴1位于套管8内,且胶筒4在压缩状态时能够贴紧套管8内壁以上下封隔套管8。在对胶筒4进行压缩时,胶筒试验工装还需要与施压套9配合使用,施压套9的内径大于第二压紧螺母3的外径且小于上挡环7的外径,以使施压套9能够套装在第二压紧螺母3外周并顶在上挡环7的上端面。施压套9套装完成后,芯轴1和第二压紧螺母3均位于施压套3上部端面以下使得当压力试验机下压施压套9

时不会触碰到芯轴1或第二压紧螺母3。施压套9的外周还设置供扳手伸入施压套9内操作第二压紧螺母3的操作口91。上述设计通过施压套9间接对胶筒4进行压缩,用第二压紧螺母3使胶筒4维持在压缩状态,结构简单且操作方便。

[0029] 如图1和图2所示,胶筒试验工装还包括用于容纳试压液体的试压介质容纳筒10,在本实施例中,试压介质容纳筒10设置有两个。试压介质容纳筒10与套管8通过接箍11固定连接,具体地,接箍11两端均设置有内螺纹,试压介质容纳筒10和套管8分别与接箍11的两端螺纹连接。接箍11的使用使得试压介质容纳筒10与套管8的拆装更加便捷。试压介质容纳筒10内设置有活塞12,且试压介质容纳筒10的腔室与套管8连通,当活塞12在试压介质容纳筒10内朝向套管8运动时能够将试压液体压入套管8内。

[0030] 活塞12具有朝向试压介质容纳筒10开口的腔室,腔室与试压介质容纳筒10连通。活塞12上设置有用于密封活塞12和试压介质容纳筒10接触面处间隙的密封圈13。活塞12上还设置有将腐蚀性气体注入试压介质容纳筒10腔室的腐蚀性介质注入通道14,在本实施例中,腐蚀性介质注入通道14包括设置活塞上的注入孔和连接在活塞12上的注入管。腐蚀性介质注入通道14上还设置有用于开闭腐蚀性介质注入通道14的丝堵15。试压介质容纳筒10上还设置有用于防止活塞12从试压介质容纳筒10中脱出的活塞挡环16,具体地,试压介质容纳筒10远离套管8的一端螺纹连接有活塞挡环16,活塞挡环16与活塞12挡止。上述设计中,试压介质容纳筒10能够同时容纳试压液体和腐蚀性气体,在本实施例中,试压液体和腐蚀性气体均具有腐蚀性,能够模拟胶筒4在实际应用场景中的腐蚀性工况。其他实施例中,试压液体可以是两种酸性液体的混合液,根据实验条件的需要可以改变试压液体的组成;当然,试压液体也可以是没有腐蚀性的液体。

[0031] 本实施例中,需要向试压介质容纳筒10内注入试压液体时,拆掉活塞12,从试压介质容纳筒10的一端开口注入试压液体,然后装上活塞12,本实施例中施压介质容纳筒10的一端开口形成供试压液体注入的试压液体注入通道。本实施例中的试压液体注入通道和腐蚀性介质注入通道均为供试压介质注入的注入通道。

[0032] 试压介质容纳筒10上还设置用于限制胶筒4在套管8内上下蠕动的限位环17,具体地,试压介质容纳筒10与套管8连接处的内壁设置有螺纹段101和环形挡止面102,限位环17一端与试压介质容纳筒10螺纹连接并伸入试压介质容纳筒10内与环形挡止面102轴向挡止,限位环17的另一端与芯轴1的端面挡止。限位环17沿轴向上还设置有连通通道171,连通通道171将试压介质容纳筒10腔室与套管8连通。在本实施例中,连通通道171为贯穿限位环17的缺口。设置限位环17能够避免在试验过程中胶筒在套管8内蠕动,提高了试验数据的准确性。

[0033] 如图1至图3所示,压缩式胶筒密封性能试验装置还包括用于对胶筒4进行测试的试验罐18,试验罐18具有用于装入胶筒试验工装的孔口181,孔口181处设置有上大下小的锥面。试验罐18上设有用于吊装胶筒试验工装的悬挂器182,悬挂器182包括连接筒1821和与连接筒1821的下部螺纹连接的连接件1822。连接筒1821的上部为与孔口181处锥面形状适配的锥部,连接筒1821通过锥部悬挂在试验罐18的孔口181处。连接件1822的下部与试压介质容纳筒10螺纹连接。连接件1822上还设置有用于与试验罐18内壁密封的连接件密封圈,连接件密封圈的设置能够避免在打压时,打压介质从连接件1822与试验罐18的之间的间隙进入试验罐18内上部空间导致试验失败。试验罐18还包括连接体183和用于压紧连接

筒1821的外压帽184。外压帽184将连接筒1821压紧在试验罐18的罐体上,对连接筒1821进行固定。试验罐18还包括内压帽185,连接体183坐在连接筒1821的锥部内壁上,内压帽185与外压帽184螺纹连接将连接体183与连接筒1821的锥部压紧对试验罐18的孔口181进行密封。试验罐18上还设置有与连接体183螺纹连接的油管189,且189上设置与堵头。

[0034] 试验罐18还设置有用于对试验罐18内进行打压的上打压孔186、下打压孔187。连接筒1821上设置有贯穿连接筒1821壁的通过孔188,通过孔188用于在从上打压孔186对试验罐18内进行打压时,打压介质能够从通过孔188进入试验罐18内。

[0035] 压缩式胶筒密封性能试验装置还包括用于记录试压介质容纳筒10内压力变化的压力传感器19。

[0036] 本实施例中压缩式胶筒密封性能试验装置的使用方式如下:

[0037] 先将芯轴1的下部与第一压紧螺母2螺纹连接,依次将下挡环6、下胶筒43、隔环5、中胶筒42、隔环5、上胶筒41和上挡环7套装在芯轴1上,然后在芯轴1的上部拧上第二压紧螺母3,把套管8套在胶筒4的外周,最后将施压套9套入第二压紧螺母3并顶在上挡环7的端面上。此时,芯轴1和第二压紧螺母3处于施压套9的上部端面以下。

[0038] 将上述装置整体放在压力试验机的下圆盘20上,开启压力试验机,压力试验机的上圆盘21向下压施压套9,施压套9向下压上挡环7,上挡环7压缩胶筒4,胶筒4被压缩后发生形变,外周贴紧套管8,内周贴紧芯轴1,实现对胶筒4的封隔。当胶筒4在试验机上圆盘21和下圆盘20之间处于压缩状态时,使用扳手穿过施压套9上的操作口91旋紧第二压紧螺母3,使第二压紧螺母3与上胶筒41挡止,使胶筒4维持在压缩状态。关闭压力试验机。

[0039] 将限位环17拧入试压介质容纳筒10并与环形挡止面102沿轴向挡止,随后使用接箍11将套管8与试压介质容纳筒10固定连接,连接完毕后,使用扳手伸入试压介质容纳筒10旋拧限位环17,直至限位环17与芯轴1的端面挡止。

[0040] 在本实施例中,由于仅测试胶筒4一端的密封性能,因此只向一个试压介质容纳筒10内注入试压液体。然后将活塞12装入存有试压液体的试压介质容纳筒10,将活塞挡环16与存有试压液体的试压介质容纳筒10螺纹连接。开启丝堵15,将打压管线与腐蚀性介质注入通道14连通,向容纳有试压液体的试压介质容纳筒10内打入腐蚀性气体,然后关闭丝堵15,撤走打压管线。胶筒试验工装装配完毕。

[0041] 通过连接件1822将胶筒试验工装与连接筒1821连接,然后将试验工装放入入试验罐18内,连接筒1821的锥部与试验罐18的孔口181卡合将胶筒试验工装吊装入试验罐18内,吊装时,将容纳有试压液体的试压液体容纳筒10置于试验罐的下部。在本实施例中,由于仅测试胶筒4一端的密封性能,仅通过下打压孔187向试验罐18内打压,此时处于上方的试压介质容纳筒10封闭,胶筒4密封失效后,下方的试压液体和腐蚀性气体进入后不会向外泄漏。压力推动活塞12压缩试压介质容纳筒10内的试压液体和腐蚀性气体,试压液体和腐蚀性气体穿过下限位环17上的缺口进入到套管8中,进入套管8中的试压液体和气体与胶筒4接触并挤压胶筒4。

[0042] 向试验罐18内打压时,压力传感器能够记录试压介质容纳筒10中的压力变化,当压力曲线出现陡降时,表明胶筒4对套管8的封隔失效,试验结束。将胶筒试验工装从试验罐18中取出并拆卸。

[0043] 本发明压缩式胶筒密封性能试验装置的具体实施例2,与上述实施例的区别仅在

于,套管与试压介质容纳筒之间通过法兰固定连接。

[0044] 本发明压缩式胶筒密封性能试验装置的具体实施例3,与上述实施例的区别仅在于,套管仅有一端连接有试压介质容纳筒,试验时,套管的另一端直接与悬挂器固定连接。

[0045] 本发明压缩式胶筒密封性能试验装置的具体实施例4,与上述实施例的区别仅在于,试压介质容纳筒与套管之间不再设置限位环,而在原限位环位置上安装有弹簧,弹簧一端与芯轴挡止,一端与试压介质容纳筒挡止。

[0046] 本发明压缩式胶筒密封性能试验装置的具体实施例5,与上述实施例的区别仅在于,试压介质容纳筒的缸壁上设置有贯穿缸壁的销钉,销钉用于防止活塞从试压介质容纳筒中脱出。

[0047] 本发明压缩式胶筒密封性能试验装置的具体实施例6,与上述实施例的区别仅在于,芯轴的下端焊接固定有用于与胶筒挡止的挡板,仅在芯轴的上端设置有第二压紧螺母。

[0048] 本发明压缩式胶筒密封性能试验装置的具体实施例7,与上述实施例的区别仅在于,芯轴上不再设置下挡环,第一压紧螺母能够直接压紧胶筒。

[0049] 最后需要说明的是,以上所述仅为本发明的优选实施例,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细地说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行不需付出创造性劳动地修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

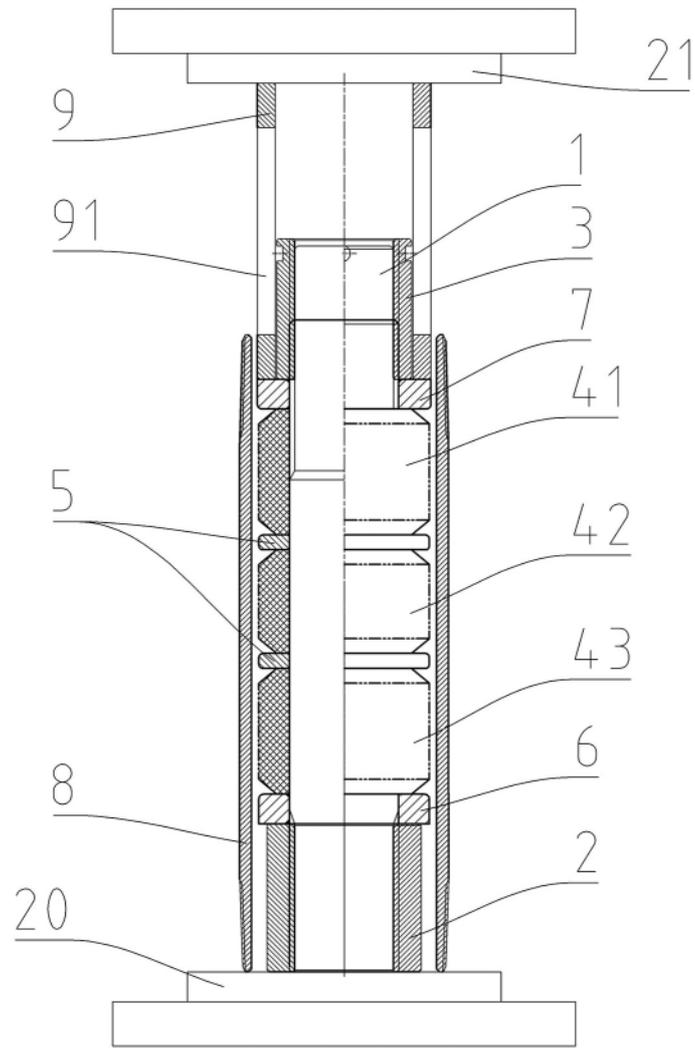


图 1

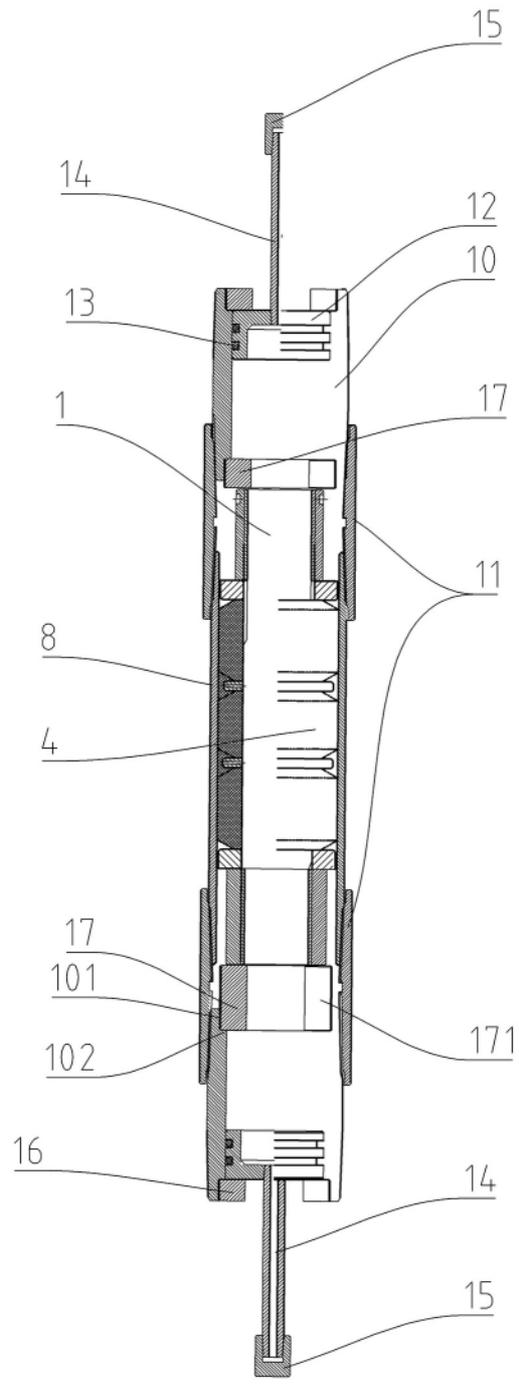


图 2

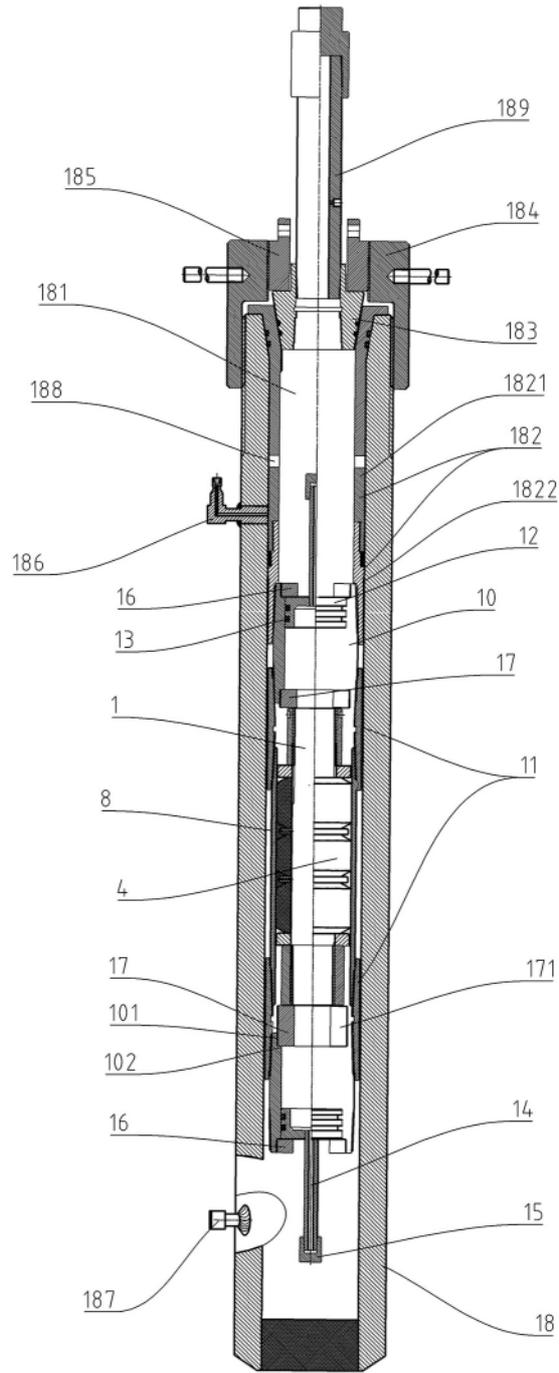


图 3