



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104343435 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 11

(21) 申请号 201410432353. 9

(22) 申请日 2014. 08. 28

(71) 申请人 中国海洋石油总公司

地址 100010 北京市东城区朝阳门北大街
25 号

申请人 中海油田服务股份有限公司

(72) 发明人 孙永涛 刘花军 王通 马增华

林涛 孙玉豹 刘海涛 张卫行

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理

有限公司 11262

代理人 惠磊 曲鹏

(51) Int. Cl.

E21B 47/00 (2012. 01)

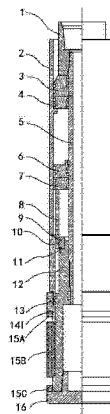
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

密封件的测试装置

(57) 摘要

本发明公开了一种密封件的测试装置,包括中心管、外套、套座、活塞机构以及推进机构;中心管套设在外套的内部,中心管的底端通过套座与外套的底端连接;活塞机构设置为中心管与外套之间的环状空腔内,活塞机构下方连接有推进机构,活塞机构的活塞运动用于实现推进机构的推进运动;中心管的管壁上设置有中心孔,中心孔的压力传递用于提供活塞机构的工作动力;套座的外侧用于套设待测试密封件,推进机构的推进运动用于实现待测试密封件的压缩操作;本发明可应用于石油井下工具的测试装置,应用本发明能够实现压缩式密封件、楔入式密封件以及组合式密封件的密封性能测试,能够实现常温下及高温下的密封性能测试。



1. 一种密封件的测试装置,其特征在于,包括中心管、外套、套座、活塞机构以及推进机构;

所述中心管套设在所述外套的内部,所述中心管的底端通过所述套座与所述外套的底端连接;所述活塞机构设置有所述中心管与所述外套之间的环状空腔内,所述活塞机构下方连接有推进机构,所述活塞机构的活塞运动用于实现所述推进机构的推进运动;

所述中心管的管壁上设置有中心孔,所述中心孔的压力传递用于提供所述活塞机构的工作动力;所述套座的外侧用于套设待测试密封件,所述推进机构的推进运动用于实现所述待测试密封件的压缩操作。

2. 根据权利要求1所述的密封件的测试装置,其特征在于,

所述推进机构包括连接套和推进环,所述连接套和推进环套设在所述套座外侧,所述连接套通过底部设置的外螺纹与所述推进环顶部设置的内螺纹旋转连接;所述套座的外侧设置有环状台阶,所述推进环的下端面与所述套座外侧环状台阶的上端面之间的区域用于安装待测试密封件。

3. 根据权利要求1或2所述的密封件的测试装置,其特征在于,

所述活塞机构包括有第一静活塞和第一动活塞,所述外套的内侧设置有环状台阶,所述中心管的顶端旋转连接有上接头;所述第一静活塞与第一动活塞设置在所述上接头下端面与所述外套内侧环状台阶的上端面之间的环状空腔内;

所述中心孔包括第一中心孔,所述第一中心孔设置在所述第一静活塞和第一动活塞的接触面上;所述第一中心孔的压力传递用于提供所述第一动活塞带动所述外套一同向下运动的推进动力。

4. 根据权利要求1或2所述的密封件的测试装置,其特征在于,

所述活塞机构包括有第二静活塞和第二动活塞,所述中心管的外侧设置有环状台阶,所述外套下方连接有连接套,所述连接套的内侧设置有环状台阶,所述第二静活塞与第二动活塞设置在所述中心管外侧环状台阶的下端面与所述连接套内侧环状台阶的上端面之间的环状空腔内;

所述中心孔包括第二中心孔,所述第二中心孔设置在所述第二静活塞和第二动活塞的接触面上;所述第二中心孔的压力传递用于提供的所述第二动活塞带动所述连接套一同向下运动的推进动力。

5. 根据权利要求4所述的密封件的测试装置,其特征在于,

还包括止退机构,所述止退机构包括锁套、顶套以及锁环,所述顶套套设在所述套座的顶部台阶处,所述锁环设置在所述顶套的下端面与所述套座的顶部台阶面之间;所述锁套设置在所述第二动活塞与所述连接套内侧环状台阶之间;所述锁套的内表面和所述锁环的外表面之间为锯齿形螺纹结构,所述锯齿形螺纹结构用于实现所述锁套的单向推进动作。

6. 根据权利要求2所述的密封件的测试装置,其特征在于,

所述推进环的内螺纹下方设置有台阶面,所述连接套的下端面与所推进环台阶面之间设置有填料密封。

7. 根据权利要求6所述的密封件的测试装置,其特征在于,

所述套座下方连接有底座,所述套座底通过部内螺纹与所述底座顶部设置的外螺纹旋转连接。

8. 根据权利要求 7 所述的密封件的测试装置,其特征在于,
所述套座与所述中心管的接触面设置有多道密封结构,所述第一静活塞、第一动活塞、第二静活塞以及第二动活塞与所述外套、所述中心管的接触面设置有多道密封结构。

密封件的测试装置

技术领域

[0001] 本发明涉及石油井下工具的测试装置,尤其是密封件的测试装置。

背景技术

[0002] 现有技术中,在石油行业中,井下工具在钻完井和采油过程中起到十分重要的作用;其中,井下工具的种类繁多且性能各不相同,衡量井下工具(如封隔器、桥塞)的一项重要指标则是判断其密封件的性能优劣。密封件的性能直接影响到井下工具的正常工作,一旦密封件不合格或失效则会导致整个工具不能正常使用。

[0003] 目前,用于测试井下工具密封件性能的试验装置较少,部分油田采用的测试方式是将密封件装配于原工具上进行整体试验,这样导致试验过程繁琐,试验时间较长,且有的工具结构复杂,存在多处内密封点,容易出现因内密封失效而影响整体密封试验效果。

[0004] 例如:陈长风等人申请了专门针对密封胶筒性能测试的专利《封隔器胶筒试验装置》,但是该专利装置不能进行胶筒密封性的验封分析,也不能对组合式密封件和楔入式密封件进行试验。专利《一种机械密封瞬态启停密封性能试验装置》或专利《立式密封试验装置》等只测试密封件的材质,或者只能测试动密封的效果;针对井下工具采用的密封胶筒等无法进行有效的检测。另外,陆地油田将测试的密封件组装在井下工具,如封隔器或桥塞内进行试验,这样测试时间长、组装过程繁琐,并且不能实现一个工具试验不同类型的密封件。

发明内容

[0005] 本发明解决的技术问题是提供一种密封件的测试装置,能够解决现有技术中存在的问题,能够实现压缩式密封件、楔入式密封件以及组合式密封件的密封性能测试,能够实现常温下及高温下的密封性能测试。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种密封件的测试装置,其特征在于,包括中心管、外套、套座、活塞机构以及推进机构;

[0007] 所述中心管套设在所述外套的内部,所述中心管的底端通过所述套座与所述外套的底端连接;所述活塞机构设置有所述中心管与所述外套之间的环状空腔内,所述活塞机构下方连接有所述推进机构,所述活塞机构的活塞运动用于实现所述推进机构的推进运动;

[0008] 所述中心管的管壁上设置有中心孔,所述中心孔的压力传递用于提供所述活塞机构的工作动力;所述套座的外侧用于套设待测试密封件,所述推进机构的推进运动用于实现所述待测试密封件的压缩操作。

[0009] 上述密封件的测试装置还可具有如下特点,

[0010] 所述推进机构包括连接套和推进环,所述连接套和推进环套设在所述套座外侧,所述连接套通过底部设置的外螺纹与所述推进环顶部设置的内螺纹旋转连接;所述套座的外侧设置有环状台阶,所述推进环的下端面与所述套座外侧环状台阶的上端面之间的区域

用于安装待测试密封件。

[0011] 上述密封件的测试装置还可具有如下特点，

[0012] 所述活塞机构包括有第一静活塞和第一动活塞，所述外套的内侧设置有环状台阶，所述中心管的顶端旋转连接有上接头；所述第一静活塞与第一动活塞设置在所述上接头下端面与所述外套内侧环状台阶的上端面之间的环状空腔内；

[0013] 所述中心孔包括第一中心孔，所述第一中心孔设置在所述第一静活塞和第一动活塞的接触面上；所述第一中心孔的压力传递用于提供所述第一动活塞带动所述外套一同向下运动的推进动力。

[0014] 上述密封件的测试装置还可具有如下特点，

[0015] 所述活塞机构包括有第二静活塞和第二动活塞，所述中心管的外侧设置有环状台阶，所述外套下方连接有所述连接套，所述连接套的内侧设置有环状台阶，所述第二静活塞与第二动活塞设置在所述中心管外侧环状台阶的下端面与所述连接套内侧环状台阶的上端面之间的环状空腔内；

[0016] 所述中心孔包括第二中心孔，所述第二中心孔设置在所述第二静活塞和第二动活塞的接触面上；所述第二中心孔的压力传递用于提供的所述第二动活塞带动所述连接套一同向下运动的推进动力。

[0017] 上述密封件的测试装置还可具有如下特点，

[0018] 还包括止退机构，所述止退机构包括锁套、顶套以及锁环，所述顶套套设在所述套座的顶部台阶处，所述锁环设置在所述顶套的下端面与所述套座的顶部台阶面之间；所述锁套设置在所述第二动活塞与所述连接套内侧环状台阶之间；所述锁套的内表面和所述锁环的外表面之间为锯齿形螺纹结构，所述锯齿形螺纹结构用于实现所述锁套的单向推进动作。

[0019] 上述密封件的测试装置还可具有如下特点，

[0020] 所述推进环的内螺纹下方设置有台阶面，所述连接套的下端面与所推进环台阶面之间设置有填料密封。

[0021] 上述密封件的测试装置还可具有如下特点，

[0022] 所述套座下方连接有底座，所述套座底通过部内螺纹与所述底座顶部设置的外螺纹旋转连接。

[0023] 上述密封件的测试装置还可具有如下特点，

[0024] 所述套座与所述中心管的接触面设置有多道密封结构，所述第一静活塞、第一动活塞、第二静活塞以及第二动活塞与所述外套、所述中心管的接触面设置有多道密封结构。

[0025] 本发明上述技术方案具有如下有益效果：

[0026] 本发明通过设置中心管、外套、套座、活塞机构以及推进机构；能够实现根据待测试密封件的不同类型，选择不同的推进环，进而能够实现压缩式密封件、楔入式密封件或者组合式密封件的密封性能测试，同时也能够实现常温下及高温下的密封性能测试。

[0027] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且，部分地从说明书中变得显而易见，或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0028] 附图用来提供对本发明技术方案的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本申请的实施例一起用于解释本发明的技术方案,并不构成对本发明技术方案的限制。

[0029] 图 1 为本发明实施例的结构示意图;

[0030] 图 2 为测试压缩式密封件的示意图;

[0031] 图 3 为测试楔入式密封件的示意图;

[0032] 图 4 为测试安装结构示意图。

具体实施方式

[0033] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0034] 结合图 1、图 4 所示,本发明提供了一种密封件的测试装置,通过安装在模拟井筒结构 20 中以实现测试操作;具体的,本发明可以包括中心管 5、外套 2、套座 12、活塞机构以及推进机构;中心管 5 以及外套 2 设置在模拟井筒结构 20 的内部;其中,中心管 5 套设在外套 2 的内部,中心管 5 的底端通过套座 12 与外套 2 的底端连接;活塞机构设置于中心管 5 与外套 2 之间的环状空腔内,活塞机构下方连接有推进机构,活塞机构的活塞运动用于实现推进机构的推进运动;中心管 5 的管壁上设置有中心孔,中心孔的压力传递用于提供活塞机构的工作动力;套座 12 的外侧用于套设待测试密封件,推进机构的推进运动用于实现待测试密封件的压缩操作。

[0035] 具体操作中,可将待测试密封件套设在套座 12 的外侧,并通过活塞机构的活塞运动带动推进机构的推进运动,从而实现待测试密封件的压缩操作;待测试密封件受压紧密填充到模拟井筒结构 20 与套座 12 之间的空腔中,并将上述模拟井筒结构 20 隔离成上下两个独立的空腔结构;最终通过测试上下两个独立的空腔结构的压力差即可实现待测试密封件的密封性能测试。本发明提供的上述密封件 15 的测试装置能够密封件 15 性能的快速测试操作;同时,通过在模拟井筒上设置有相应的加热保温结构,进而能够实现高温以及常温的性能测试结构。上述加热保温结构可以采用加热片、电阻丝等常用的加热保温即可,以能够为待测试密封件提供高温的测试腔体即可。另外,套座 12 下方可连接有底座 16,套座 12 底通过部内螺纹与底座 16 顶部设置的外螺纹旋转连接。

[0036] 进一步的,本发明具体操作中,推进机构包括连接套 10 和推进环,连接套 10 和推进环套设在套座 12 外侧,连接套 10 通过底部设置的外螺纹与推进环顶部设置的内螺纹旋转连接;套座 12 的外侧设置有环状台阶,推进环的下端面与套座 12 外侧环状台阶的上端面之间的区域用于安装待测试密封件。具体操作中,通过活塞机构的活塞运动,带动上述连接套 10 向下运动,进而实现推进环的推进运动;从而,将安装在推进环下方的待测试密封件进行有效压缩。

[0037] 优选地,本发明提供的上述技术方案中,活塞机构可以包括有第一静活塞 3 和第一动活塞 4,外套 2 的内侧设置有环状台阶,中心管 5 的顶端旋转连接有上接头;第一静活塞 3 与第一动活塞 4 设置在上接头下端面与外套 2 内侧环状台阶的上端面之间的环状空腔内;中心孔包括第一中心孔,具体的,第一中心孔的直径可以为 3-8mm,第一中心孔设置在

第一静活塞 3 和第一动活塞 4 的接触面上 ; 第一中心孔的压力传递用于提供第一动活塞 4 带动外套 2 一同向下运动的推进动力。具体操作中, 通过中心管 5 内部的打压操作, 以及第一中心孔的压力传递, 使得压力作用于第一静活塞 3 和第一动活塞 4 之间的接触面上 ; 压力迫使第一动活塞 4 向下运动, 进而带动外套 2、连接套 10、推进环一同向下运动 ; 从而实现待测试密封件的压缩操作。

[0038] 为了进一步提高上述推进机构的推进动力 ; 优选地活塞机构还包括有第二静活塞 6 和第二动活塞 7, 中心管 5 的外侧设置有环状台阶, 外套 2 下方连接有连接套 10, 连接套 10 的内侧设置有环状台阶, 第二静活塞 6 与第二动活塞 7 设置在中心管 5 外侧环状台阶的下端面与连接套 10 内侧环状台阶的上端面之间的环状空腔内 ; 中心孔包括第二中心孔, 具体的, 第二中心孔的直径可以为 3-8mm, 第二中心孔设置在第二静活塞 6 和第二动活塞 7 的接触面上 ; 第二中心孔的压力传递用于提供的第二动活塞 7 带动连接套 10 一同向下运动的推进动力。具体操作中, 通过中心管 5 内部的打压操作, 以及第二中心孔的压力传递, 使得压力作用于第二静活塞 6 和第二动活塞 7 之间的接触面上 ; 压力迫使第二动活塞 7 向下运动, 进而带动外套 2、连接套 10、推进环一同向下运动 ; 从而实现待测试密封件的压缩操作。

[0039] 上述第一静活塞 3、第一动活塞 4、第二静活塞 6 以及第二动活塞 7 的组合方式, 与仅仅有第一静活塞 3、第一动活塞 4 的方式相比, 前者能够为推进机构提供更好的推进动力, 能够实现多种待测试密封件的压缩操作, 能够进一步扩大待测试密封圈的适用范围。

[0040] 本发明具体操作中, 为了有效避免推进机构在推进过程中出现后退现象 ; 优选地, 还可以包括止退机构, 止退机构包括锁套 8、顶套 9 以及锁环 11, 顶套 9 套设在套座 12 的顶部台阶处, 锁环 11 设置在顶套 9 的下端面与套座 12 的顶部台阶面之间 ; 锁套 8 设置在第二动活塞 7 与连接套 10 内侧环状台阶之间 ; 锁套 8 的内表面和锁环 11 的外表面之间均为单向螺纹, 具体可以为锯齿形螺纹结构, 锯齿形螺纹结构用于实现锁套 8 的单向推进动作。在中心管 5 未打压的情况时, 推进机构保持原来状态, 锁套 8 与锁环 11 未接触 ; 当中心管 5 进行打压时, 推进机构转换为推进状态, 锁套 8 向下移动并与锁环 11 相接触 ; 由于锁套 8 的内表面和锁环 11 的外表面之间均为单向螺纹, 此时锁环 11 会限制锁套 8 的向上退回动作, 能够保证锁套 8 单向的推进移动。上述止退机构能够有效防止推进机构在推进过程中发生意外退回动作, 能够有效保证推进机构的推进作业稳定性。

[0041] 为了进一步提高本发明各组成结构件之间的密封性能 ; 优选地, 推进环的内螺纹下方设置有台阶面, 连接套 10 的下端面与所推进环台阶面之间设置有填料密封 13。通过旋转连接套 10 下端的螺纹压紧内密封, 上述填料密封 13 的密封材质为耐高温耐高压内密封材料, 能够具有良好的密封性能。另外, 套座 12 与中心管 5 的接触面也设置有多道密封结构, 第一静活塞 3、第一动活塞 4、第二静活塞 6 以及第二动活塞 7 与外套 2、中心管 5 的接触面之间也设置有多道密封结构。

[0042] 为了能够适应压缩式密封件 15、楔入式密封件 15 以及组合式密封件 15 等多种密封件 15 的性能测试要求, 优选地, 本发明具体操作中, 推进环可以采用第一推进结构, 或者采用第二推进结构, 或者采用第三推进结构 ; 需要说明的是, 第一推进结构适用组合式密封件 15 的性能测试, 第二推进结构适用压缩式密封件 15 的性能测试, 第三推进结构适用楔入式密封件 15 的性能测试。

[0043] 下面将结合附图进行推进环结构的详细说明 :

[0044] 如图 1 所示,待测试密封件为 15A、15B、15C,第一推进结构中推进环的下部外侧设置有台阶面,上述台阶面用于装载有密封件 15A;相应的,底座 16 上方装载有密封件 15C;密封件 15B 设置在密封件 15A、密封件 15C 之间;通过上述第一推进结构,能够实现密封件 15A、15B、15C 的组合形式的性能测试。实际使用中,上述密封件 15A、15B、15C 的内径可能完全不同,因此,通过台阶面外径配合密封件 15A,通过套座 12 中部外径配合密封件 15B,通过套座 12 底端外径配合密封件 15C,最终能够实现组合形式的密封件密封性能测试。

[0045] 如图 2 所示,待测试密封件为密封件 15D,第二推进结构中推进环的下端面为第一压紧平面;第二推进结构还包括垫环 17 结构,上述垫环 17 结构的上端面为第二压紧平面;通过上述第一压紧平面以及第二压紧平面与密封件 15D 之间的相互压紧作用,最终能够实现压缩式密封件 15 的性能测试。上述压缩式密封件 15 的测试过程中,需要上下两个与密封件 15 端面等面积的压缩平面;因此,上述第二推进结构中推进环下端面用于提供上面的等面积压缩平面,垫环 17 结构的上端面用于提供下面的等面积压缩平面。

[0046] 如图 3 所示,待测试密封件为密封件 15E,第三推进结构中推进环的下部设置有楔入环,楔入环用于压缩过程中楔在密封件 15 内表面上;其中,楔入环的内径与推进环相同,楔入环的外径小于推进环的外径;具体操作中,楔入环可在推进环的端部直接车削加工而成。第三推进结构还包括垫环 17 结构,上述垫环 17 结构的上端面为密封件 15E 的支撑平面。上述楔入式密封件的密封性能测试过程中,需要提供一个顶部楔入端以及一个底部支撑端,最终能够实现楔入式密封件 15E 的密封性能测试。

[0047] 下面将结合附图进行密封件具体测试过程的详细说明:

[0048] 如图 4 所示,当测试密封件(15A、15B、15C 或 15D 或 15E)时,首先依据测试密封件的不同类型,组装好本发明装置,并保证各个部件连接可靠。其次,依次连接上接头 1 与短节 19、短节 19 与井口 18,并将整个试验装置下入模拟井筒结构 20 内,密封好井口 18。相应的,为了能够实现高温、高压以及常温、常压的性能测试,模拟井筒可以设置有上端加压与测压口 21A,以及下端加压测压口 21B;以及热介质上端口 22A,以及热介质下端口 22B。操作者可根据测试需要选择是否接入高压源以及高温介质。具体的,上述上端加压与测压口 21A,以及下端加压测压口 21B 与待测试密封件所在的空腔内相通;上述热介质上端口 22A,以及热介质下端口 22B 与模拟井筒 20 自身的环状空腔连通,以更好的模拟实际高温条件。

[0049] 开始测试时,通过对井口 18 打压,使得压力通过短节 19、上接头 1 传递至中心管 5,通过中心管 5 的孔道,压力传递至第一动活塞 4 和第二动活塞 7 的上端面。在第一动活塞 4 和第二动活塞 7 上下端面压差的作用下,所述第一动活塞 4 和第二动活塞 7 同时向下移动,并分别推动外套 2 和锁套 8 向下移动。外套 2 和锁套 8 的向下移动将导致连接套 10 向下移动。由于锁套 8 和锁环 11 具有单向螺纹,保证锁套 8 只能向下移动。连接套 10 的向下移动最终导致推进环(包括 14I、14II、14III)向下移动,在推进环的作用下,密封件(15A、15B、15C 或 15D 或 15E)受到挤压而发生变形。密封件挤压变形后,开始对模拟井筒结构 20 的上腔或下腔进行打压,以验证密封件的密封性能。此外,模拟井筒结构 20 可以升温 and 保温,能检测密封件在常温下或高温下的密封性能。

[0050] 本发明提供的上述密封件的测试装置能够实现压缩式密封件、楔入式密封件或者组合式密封件等多种密封件的性能测试,同时能够实现常温或者高温情况下的性能测试;

上述结构组成合理,易于推广和实施。

[0051] 本领域的技术人员应该明白,虽然本发明所揭露的实施方式如上,但所述的内容仅为便于理解本发明而采用的实施方式,并非用以限定本发明。任何本发明所属领域内的技术人员,在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下,可以在实施的形式及细节上进行任何的修改与变化,但本发明的专利保护范围,仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

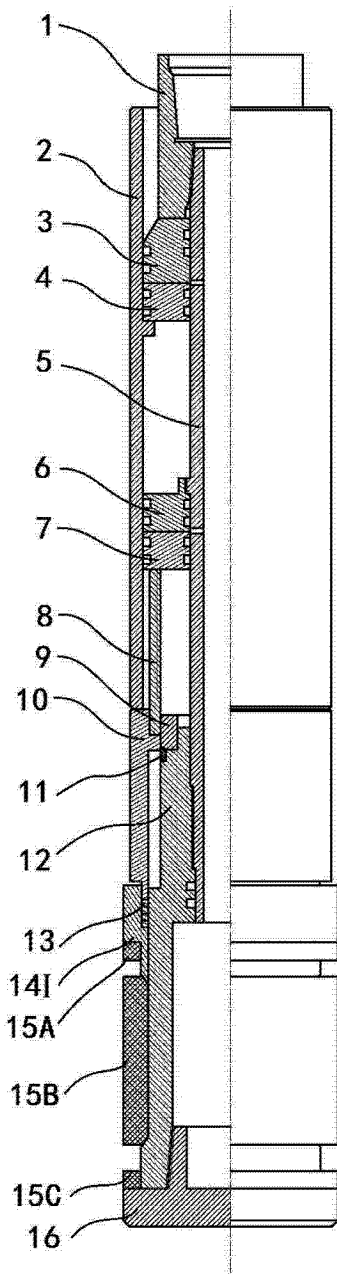


图 1

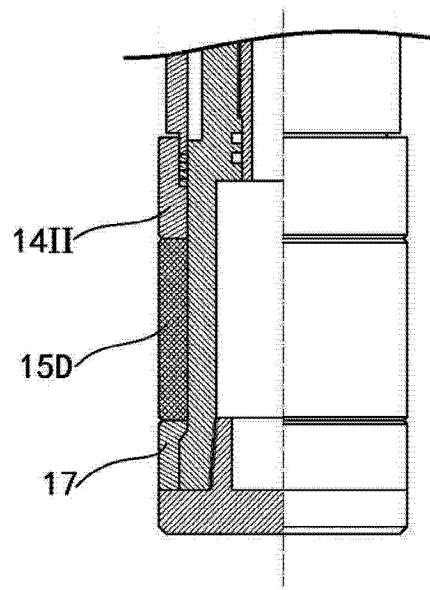


图 2

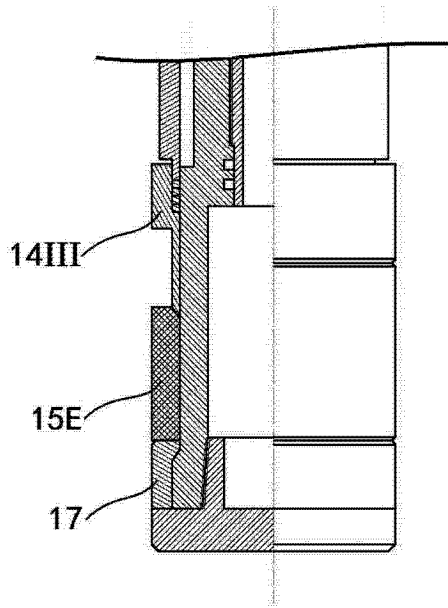


图 3

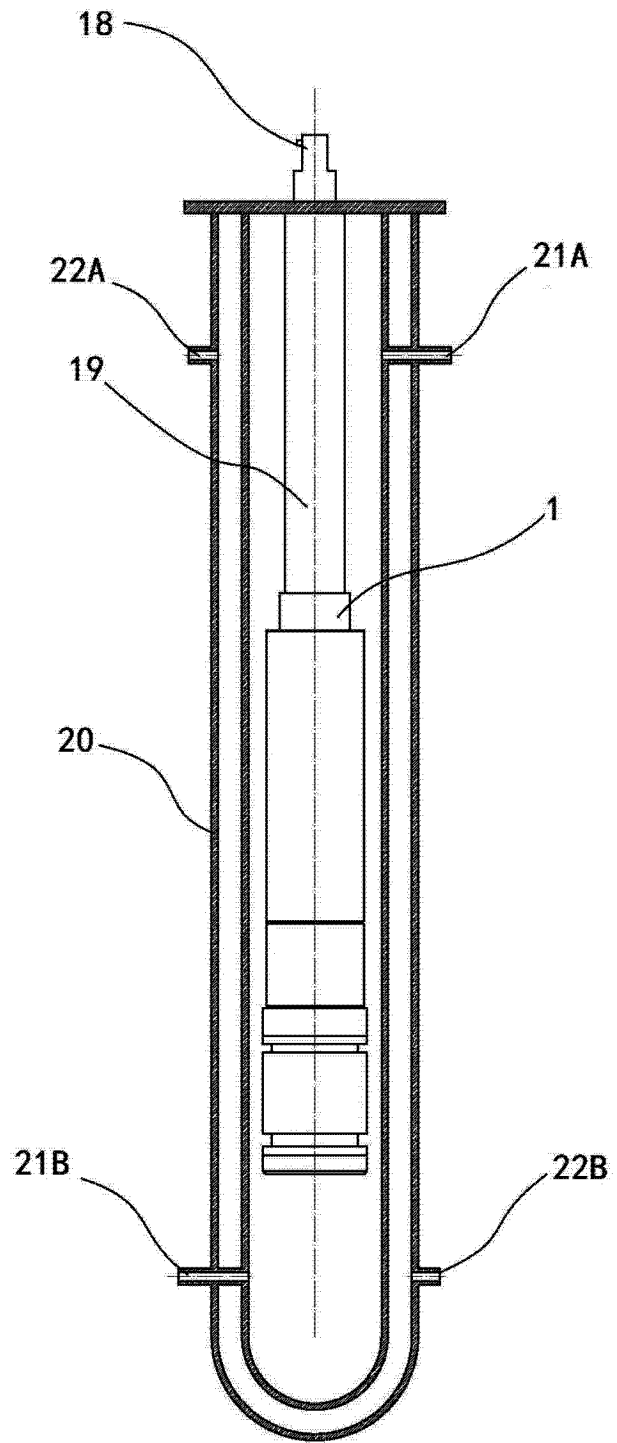


图 4