



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116157580 A

(43) 申请公布日 2023.05.23

(21) 申请号 202180060677.2

(22) 申请日 2021.07.13

(30) 优先权数据

63/051,438 2020.07.14 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.01.16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2021/041380 2021.07.13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/015698 EN 2022.01.20

(71) 申请人 泰瑞来恩有限责任公司

地址 美国得克萨斯州

(72) 发明人 泰德·布雷肯菲尔德

安东尼·普拉纳

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

专利代理师 蔡石蒙 黄刚

(51) Int.Cl.

E21B 4/14 (2006.01)

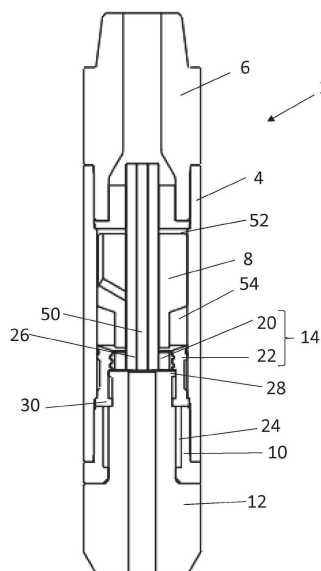
权利要求书1页 说明书4页 附图8页

(54) 发明名称

集成式保持环和衬套

(57) 摘要

一种活塞致动钻进工具，其包括壳体、顶部接头、活塞和传动接头；该活塞在其前端处具有鼻部，该鼻部以可滑动方式安装，以用于在所述壳体内进行往复运动，并且该鼻部撞击位于所述壳体的前端处的心轴；其中，存在集成式保持和衬套系统，该集成式保持和衬套系统包括保持环，该保持环用于防止所述心轴从所述工具的其余部分脱离，该保持环包围衬套，该衬套用于与所述活塞的鼻部协作，以帮助稳定和引导所述活塞，并为冲击提供正时动作。



1. 一种活塞致动钻进工具 (2), 所述活塞致动钻进工具 (2) 包括壳体 (4)、顶部接头 (6)、活塞 (8) 和传动接头 (10);

所述活塞 (8) 在其前端处具有鼻部 (26), 所述鼻部以可滑动方式安装, 以用于在所述壳体 (4) 内进行往复运动, 并且所述鼻部撞击位于所述壳体 (4) 的前端处的心轴 (12);

其中, 存在集成式保持和衬套系统 (14), 所述集成式保持和衬套系统包括保持环 (22), 所述保持环 (22) 用于防止所述心轴 (12) 从所述工具 (2) 的其余部分脱离, 所述保持环包围衬套 (20), 所述衬套用于与所述活塞的鼻部 (26) 协作, 以稳定和引导所述活塞 (8) 并为冲击提供正时动作。

2. 根据权利要求1所述的活塞致动钻进工具 (2), 其中, 所述保持环 (22) 被分成至少两个部分。

3. 根据权利要求2所述的活塞致动钻进工具 (2), 其中, 一个或多个O形环 (38) 用于将所述保持环 (22) 的多个分段固定在一起。

4. 根据权利要求1所述的活塞致动钻进工具 (2), 其中, 所述保持环 (22) 是一件式形体。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的活塞致动钻进工具 (2), 其中, 所述保持环 (22) 由不同于所述衬套 (20) 的材料制成。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的活塞致动钻进工具 (2), 其中, 所述衬套 (20) 由聚合物、玻璃填充或增强聚合物、非铁金属、热处理钢或镀层钢制成。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的活塞致动钻进工具 (2), 其中, 所述保持环 (22) 的径向内表面 (40) 与所述衬套 (20) 的径向外表面 (42) 之间的配合表面都是圆柱状平坦的且彼此平行的。

8. 根据权利要求1至6中任一项所述的活塞致动钻进工具 (2), 其中, 所述保持环 (22) 的径向内表面 (40) 与所述衬套 (20) 的径向外表面 (42) 之间的配合表面均包括至少一个凹口 (34) 和至少一个突起 (36) 中的一者, 以在所述系统 (14) 内形成保持锁。

9. 根据权利要求8所述的活塞致动钻进工具 (2), 其中, 所述衬套 (20) 的上半部 (44) 和下半部 (46) 是非对称的, 使得相同的衬套 (20) 能够在用于第一操作模式的第一位置和用于第二操作模式的第二位置插入所述保持环 (22), 其中, 与所述第一位置相比, 所述衬套 (20) 在所述第二位置中进一步朝向所述活塞鼻部 (26) 延伸。

集成式保持环和衬套

技术领域

[0001] 本发明涉及一种活塞致动钻进工具,但并非仅涉及用于井下钻进的冲击工具。

背景技术

[0002] 活塞致动钻进工具(诸如旋转冲击工具(RTP))采用压缩空气能量与旋转钻进力结合的有效应用,以实现高穿透率和钻进性能。

[0003] 已知的旋转冲击工具包含保持系统(例如,以分开式保持环的形式),以防止心轴和钻头从冲击工具的其余部件(诸如套管)脱离接合。

[0004] 在一些冲击工具中,还设置有引导衬套或底阀,以与活塞的鼻部协作并调节其周围的流量。

[0005] 保持系统和引导衬套具有完全不同的功能,但通常放置成彼此靠近,例如在专利申请US7757779和CN209115038中示出了这一情况。

[0006] 这样做的问题在于,为了确保正确的组装并在操作期间维持它们的位置,必需非常严格且仔细地控制零件的公差,这需要复杂的加工,从而进一步增加了实现所需尺寸的成本和时间。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种用于井下钻进的活塞致动钻进工具的新型改进组件。

[0008] 该目的通过提供一种活塞致动钻进工具来实现,该活塞致动钻进工具包括壳体、顶部接头、活塞和传动接头;该活塞在其前端处具有鼻部,该鼻部以可滑动方式安装,以用于在壳体内进行往复运动,并且该鼻部撞击位于壳体的前端处的心轴;其中,存在集成式保持和衬套系统,该集成式保持和衬套系统包括保持环,该保持环用于防止心轴从工具的其余部分脱离,该保持环包围衬套,该衬套用于与活塞的鼻部协作,以稳定和引导活塞,并为冲击提供正时动作。

[0009] 保持环和衬套的集成意味着不需要维持如此紧密的公差来实现适当的组装并在操作期间维持零件的正确定位,因此简化了制造工艺并降低了制造工艺的成本。集成意味着不再需要壳体或保持环的复杂的加工。此外,还可以控制内部空气体积,且因此提高钻进组件的效率。

[0010] 可选地是,保持环被分成至少两个部分。这使得更换衬套更加容易,因为只需将保持环分开,即可移除磨损或损坏的衬套,然后可以插入具有标准几何形状的新衬套。

[0011] 优选地是,一个或多个O形环用于将保持环的多个分段固定在一起。这提供了(如果保持环被分成多个分段)将保持环固定在一起的简单且可靠的方法。重要的是,保持环牢固地固定在一起,以防止空气泄漏,而空气泄漏会导致动力损失或错位,这将导致部件过度磨损或损坏。

[0012] 可替代地是,保持环是一件式形体。如果保持环是一件式形体,则更容易制造。

[0013] 优选地是,保持环由不同于衬套的材料制成。通常,保持环由与衬套相比更坚固的

材料制成。有利地是,这增加了集成式保持和衬套系统的结构强度。

[0014] 优选地是,衬套由聚合物、玻璃填充聚合物、非铁金属、热处理钢或镀层钢制成。这些材料提供了低摩擦表面,因此允许活塞能够自由地滑动进出衬套,同时最大限度地减少磨损。

[0015] 可选地是,在集成式保持和衬套系统内的配合表面处,保持环的径向内表面和衬套的径向外表面都是圆柱状平坦的且彼此平行的。有利地是,这使构造变得容易。

[0016] 可替代地是,在集成式保持和衬套系统内的配合表面处,保持环的径向内表面和衬套的径向外表面均包括至少一个凹口和至少一个突起中的一者,以在系统内形成保持锁。有利地是,互锁的几何形状意味着集成系统的两个部分牢固地固定在一起。

[0017] 可选地是,衬套的上半部和下半部是非对称的,使得相同的衬套能够在用于正常操作模式的第一位置和用于改变的正时特性的第二位置插入保持环,其中,与第一位置相比,衬套在第二位置中进一步朝向活塞的鼻部延伸。有利地是,相同的衬套能够在任一个操作位置中使用,因此使其容易且方便地在两种模式之间交换,而不需要必须具有可用的第二不同类型的衬套。

附图说明

[0018] 图1:根据本发明的一个实施例的旋转冲击工具锤的横截面视图,其中,心轴处于关闭位置。

[0019] 图2:根据本发明的一个实施例的旋转冲击工具锤的横截面视图,其中,心轴处于打开位置。

[0020] 图3:根据本发明的一个实施例的旋转冲击工具锤的横截面视图,其中,心轴被关闭,且活塞定位在心轴上。

[0021] 图4A和图4B:示出了根据一个实施例的集成式保持和衬套系统的立体图(图4A)和分解图(图4B),其中,保持环是分开的。

[0022] 图5:示出了集成式保持和衬套的立体图,其中,保持环是一件式形体。

[0023] 图6:示出了集成式保持和衬套系统的横截面视图,其中,保持环是一件式形体。

[0024] 图7:示出了集成式保持和衬套系统与心轴之间的互锁的横截面视图,其中,保持环是一件式形体。

[0025] 图8:根据本发明的一个实施例的非对称衬套的横截面视图,其中,衬套被安装成用于第一操作模式。

[0026] 图9:根据本发明的一个实施例的非对称衬套的横截面视图,其中,衬套被安装成用于替代性操作模式。

具体实施方式

[0027] 图1示出了用于井下钻进的活塞致动钻进工具2,其包括壳体4(也称为气缸或套管)、与壳体4的顶端螺纹联接的顶部接头6以及螺纹安装到壳体4的相对端(底端/传动端)的传动接头10。该工具进一步包括以可移动方式定位在壳体4内的环形活塞8。活塞8(通常是气缸,但也可以设想到其它构造)可选地是包括空气分配器管50,该空气分配器管基本上居中地延伸穿过其中,以用于提供气流来驱动活塞8并调节正时动作。一旦工具2被组装完

成,就在壳体4内形成顶部压力流体室52和底部压力流体室54。传动接头10容纳彼此堆叠起来的一个或多个环形传动凸缘24以及心轴12的一部分。心轴12是基本上实心的部件,设置有多個通常由碳化钨制成的插入件的钻头(未示出)可以附接到该心轴。心轴12相对于壳体4和传动接头10两者能够轴向地移动,并且心轴12的一部分插入并容纳在壳体4内。顶部接头6螺纹连接到钻柱(未示出),该钻柱连接到位于地面的钻机上的旋转电机。然后,通过旋转组件施加旋转扭矩,该旋转组件包括壳体4、传动接头10、传动凸缘24和心轴12。对于DTH锤,传动凸缘24通常由互锁花键代替,以用于传递扭矩。传动凸缘10也可以由低摩擦传动销代替,以防止擦伤。

[0028] 当活塞8朝向顶部接头6以可滑动方式向上移动时,顶部压力流体室52的容积减小,同时底部压力流体室54的容积增大。相反,随着活塞8朝向心轴12以可滑动方式向下移动,顶部压力流体室52的容积增大,且底部流体室54的容积减小。当活塞8的底端接触心轴12时,活塞8用于将向下的力传递到心轴12上。然后,活塞8被强制向上返回,然后循环继续。图1示出了处于关闭位置的心轴。图2示出了与图1所示相同的钻进工具2,但心轴处于打开位置,且因此可以看到保持环22保持心轴12。图3示出了与图1和图2所示相同的钻进工具2,但心轴12关闭,且活塞9定位在心轴12上。

[0029] 图4a示出了用于环形衬套20(也称为对准器)和保持环22的集成式保持和衬套系统14的立体图,且图4b示出了其分解图。衬套20通常由聚合物、玻璃填充聚合物、非铁金属、热处理钢或镀层钢制成,并且是容易获得的标准零件,且不需要形成为特定的紧密公差。衬套20被包围在保持环22内,该保持环也是环形的。保持环22通常由比衬套20更坚固的材料制成,例如含铁金属。

[0030] 集成式保持和衬套系统14堆叠在传动接头10的顶部,并具有双重功能。

[0031] 应当认识到的是,本申请中描述的衬套20执行与RPS系统中使用的排气器或DTH钻中使用的底阀或无阀式DTH锤的几何形状相似的功能。

[0032] 首先,系统14的保持环22部分起到防止心轴12和钻头(未示出)从活塞致动钻进工具2的其余部件(诸如壳体4)脱离接合的作用。这通过心轴12的上端的径向突起28与保持环22的下端上的肩部30之间的接合协作来实现。心轴12与系统14的保持环22部分以可滑动方式接合。当将向上的力施加到钻头的底部时,心轴12朝向顶部接头6以可滑动方式移动,使得心轴12的顶部部分与保持环22彼此不相邻并且/或者不接触。相反,当没有将向上的力施加到钻头的底部时,心轴12以可滑动方式移动远离顶部接头6,使得心轴12的顶部部分与保持环22彼此相邻并且/或者接触。

[0033] 如图4A和图4B所示,保持环22可选地是分开的,例如,为了便于组装,其可以形成两个半环形部分,但其也可以进一步分离成多于两个的部分。如果保持环22是分开的,则O形环38用作组装辅助件,并且还提供了减少保持环22与壳体4之间的空气旁通的益处。可替代地是,可以使用不同的方法(诸如锁定带或贯穿螺栓)将保持环22的分开的分段固定在一起。

[0034] 图5至图7示出了,可替代地是,保持环22形成为一件式形体。如果使用一件式形体保持环22,则其可能具有内部卡扣60,以将其保持在适当的位置,可替代地是可以使用卡环或销或其它合适的保持方法。图5和图6分别示出了作为一件式形体的保持环22的立体图和横截面视图。图7示出了在集成式保持和衬套系统14与心轴12之间的一种可能的互锁,当采

用一件式形体保持环22时,其具有内部卡扣60,这更可能在DTH锤上使用,其中使用了传统花键系统。保持环22(无论是分开的还是一件式形体)通常由含铁钢制成。

[0035] 其次,用来代替底阀的衬套20布置用以与活塞8的鼻部26协作。衬套20的目的是使心轴12的顶部与活塞的鼻部26对准,以帮助稳定和引导活塞8,并为活塞8提供正时动作。在底部压力流体室54中,活塞8与衬套20之间形成有较小的环形体积。当活塞8从衬套20中升起时,活塞8排出所述体积的空气。此外,衬套用作密封件,以防止推动活塞8的所述较小环形体积的空气泄漏。这一点很重要,因为任何空气体积的损失都会降低工具2的效率。衬套20通常是一件式形体,即,不是分开的。此外,衬套20可以由低摩擦材料制成,诸如聚合物、玻璃填充或增强聚合物、非铁金属、热处理钢或镀层钢。

[0036] 可选地是,保持环22的径向内表面40与衬套20的径向外表面42之间的配合表面都为圆柱状平坦的且彼此平行的。可替代地是(如图4A和图4B所示),保持环22的径向内表面40与衬套20的径向外表面42之间的配合表面均包括至少一个凹口34和至少一个突起36中的一者,以在系统14内形成保持锁。如图所示,所述一个或多个凹口34可以在保持环22中,且所述一个或多个突起36可以在衬套20中,或者所述一个或多个突起36可以在保持环22中,且所述一个或多个凹口34可以在衬套20中,或者是任何其它组合,使得保持环22的径向内表面40与衬套20的径向外表面42之间的配合表面形成互锁。可替代地是,保持环22的径向内表面40和衬套20的径向外表面42可以具有锥形几何形状、机械紧固件、涂有粘合剂、适合压配合的尺寸,具有纹理表面或具有任何其它合适的接口。任何类型的配合表面几何形状(即,平坦且平行的或互锁或其它形式)可以与分开的或一件式形体的保持环22结合。

[0037] 图8和图9示出了,可选地是,衬套20可以具有非对称几何形状,其中,至少一个凹口34或至少一个突起36定位在径向外表面40上,使得衬套20的上半部44和衬套20的下半部46是非对称的。这意味着当衬套20在第一位置(如图8所示)插入时,衬套20不会像衬套翻转过来并在第二位置(如图9所示)重新插入时那样靠近活塞8的鼻部26延伸。图8示出了为了在第一操作模式下使用而如何安装衬套。图9示出了为了在第二替代性操作模式下使用而如何安装衬套。当衬套被安装成用于第二操作模式时,衬套20更靠近活塞8的鼻部26延伸,且因此根据环境变化或输入变化或其限制来改变操作特性。图8所示的线56以上的距离说明了与第一操作模式相比,在第二操作模式下,衬套20朝向活塞8的鼻部26延伸的额外距离。

[0038] 应当认识到的是,上文描述的活塞致动钻进工具2可以是旋转冲击工具,其中,三牙轮钻头附接到心轴12,或者其可以是具有固定面钻头的井下(DTH)锤。集成式保持和衬套系统14将在旋转冲击工具或DTH锤或事实上任何其它气动或液压操作的锤中以相同的方式起作用。

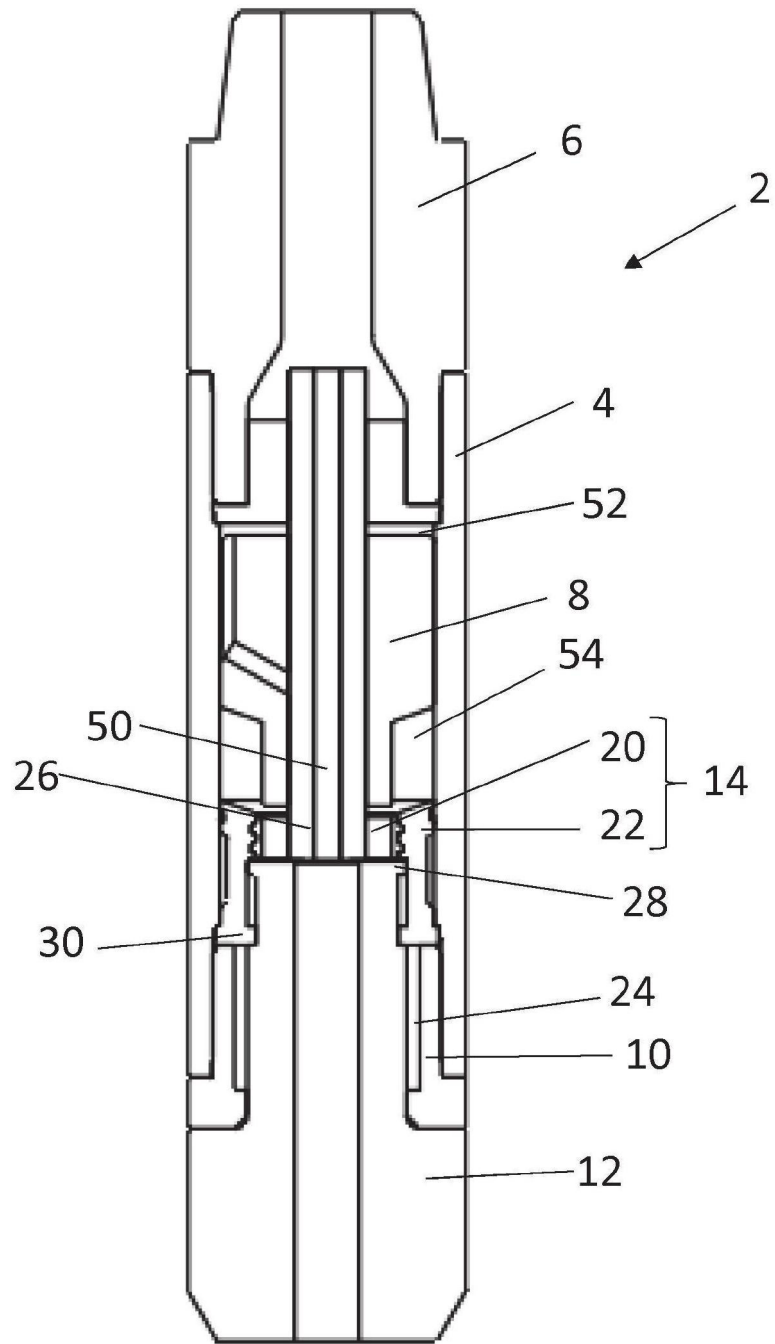


图1

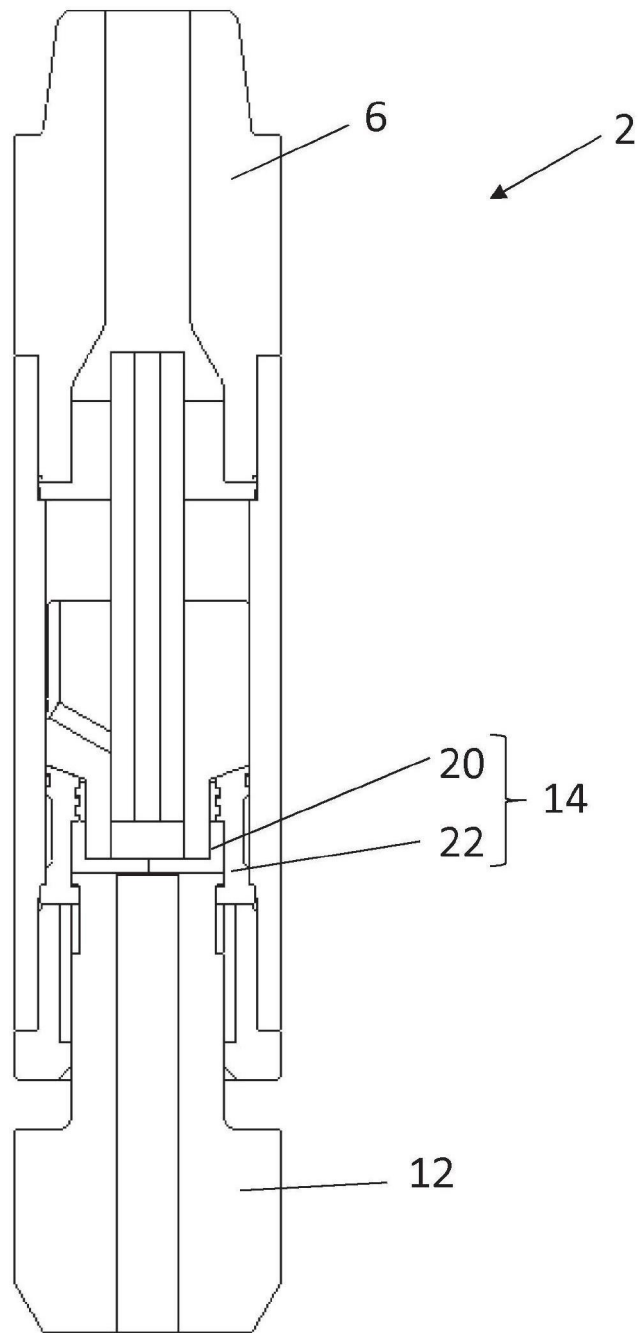


图2

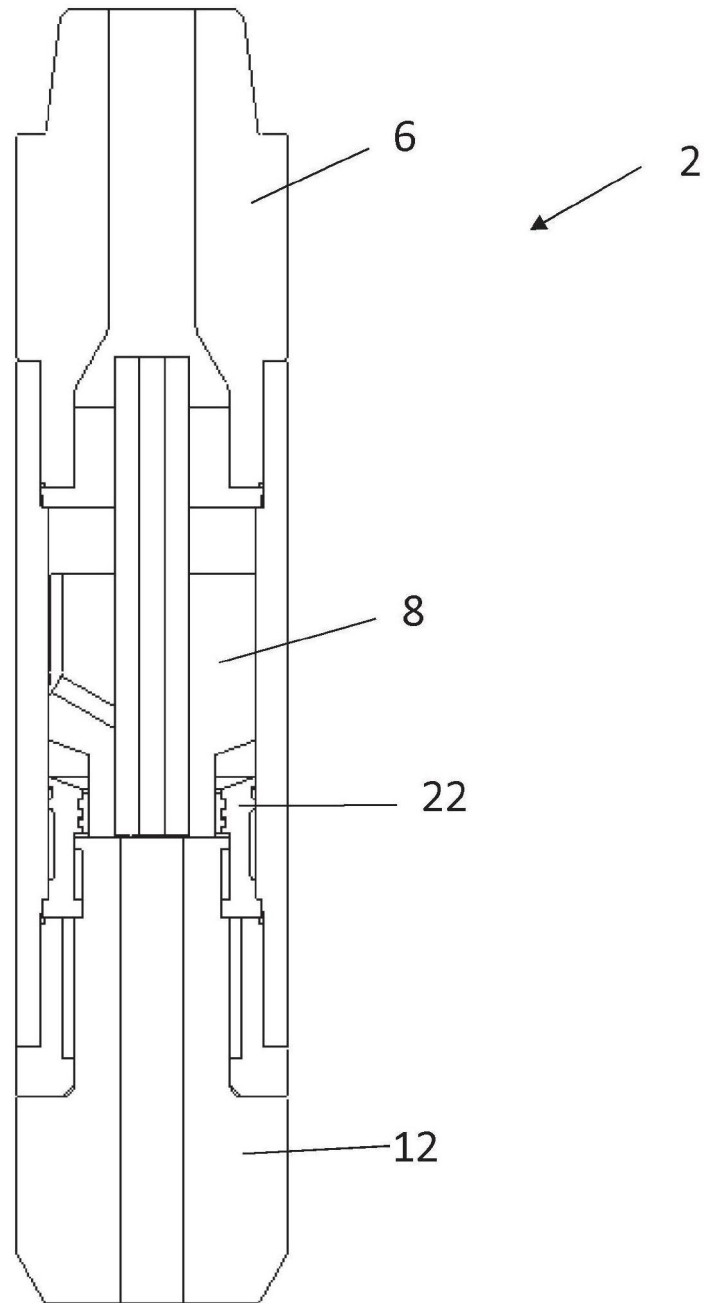


图3

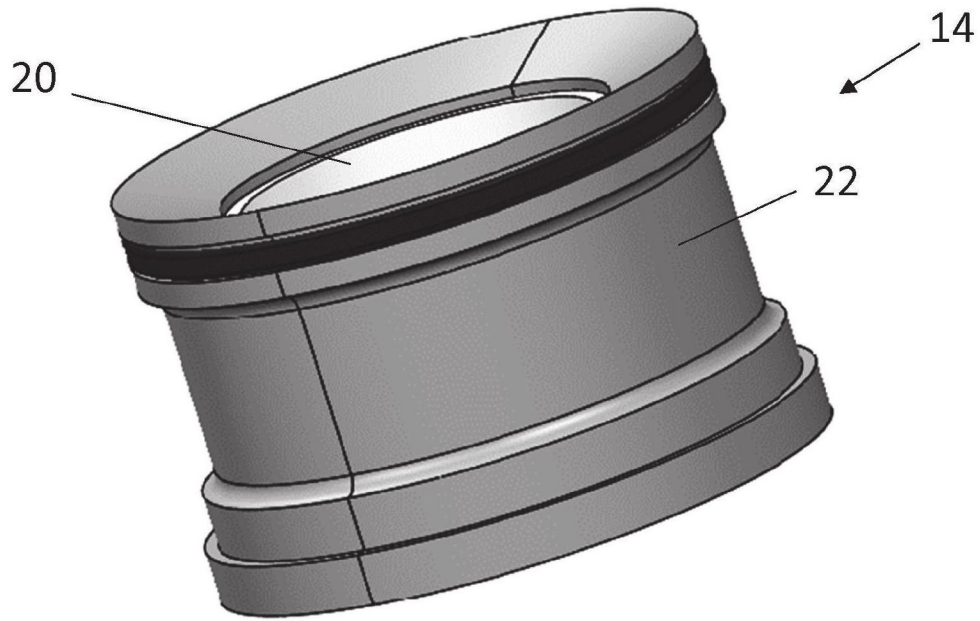


图4a

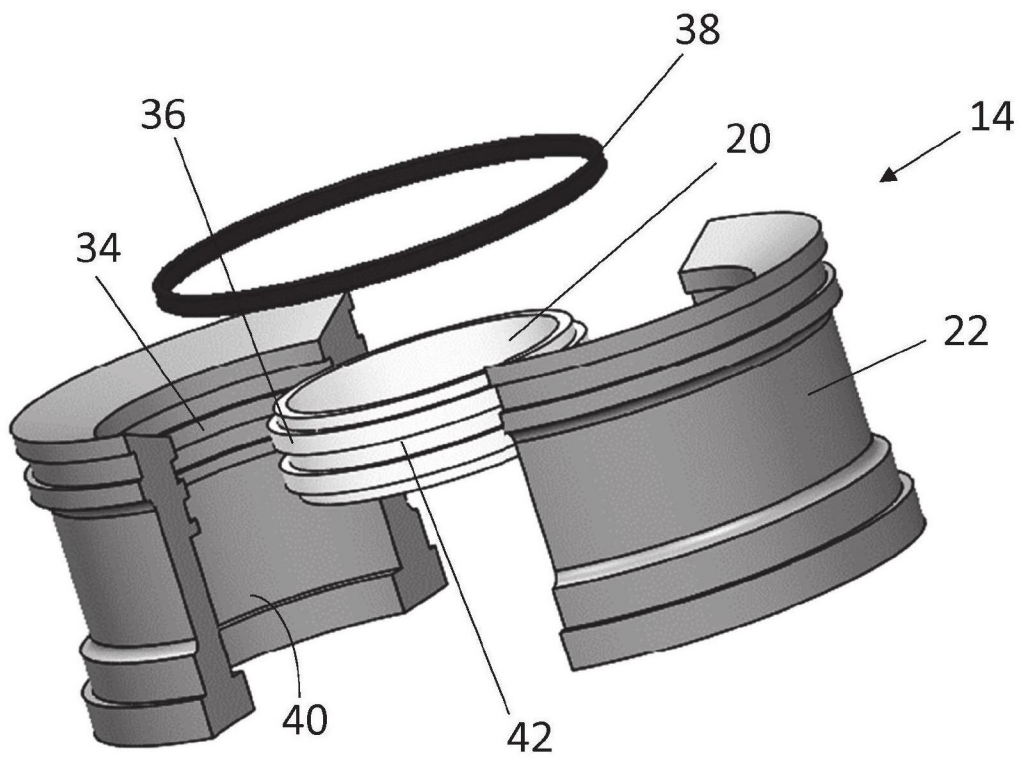


图4b

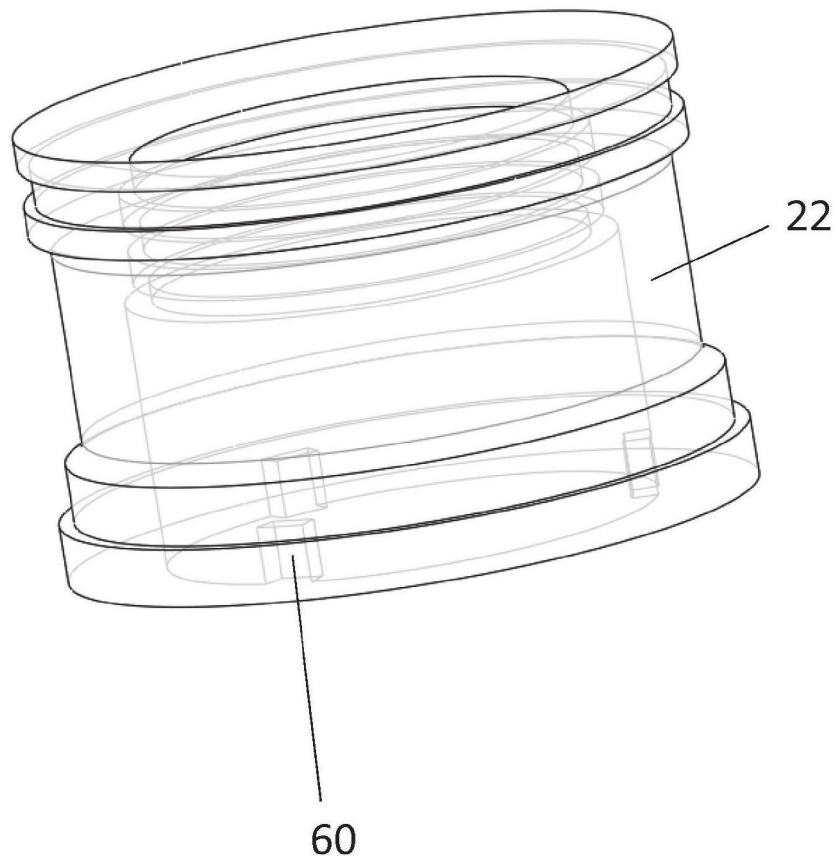


图5

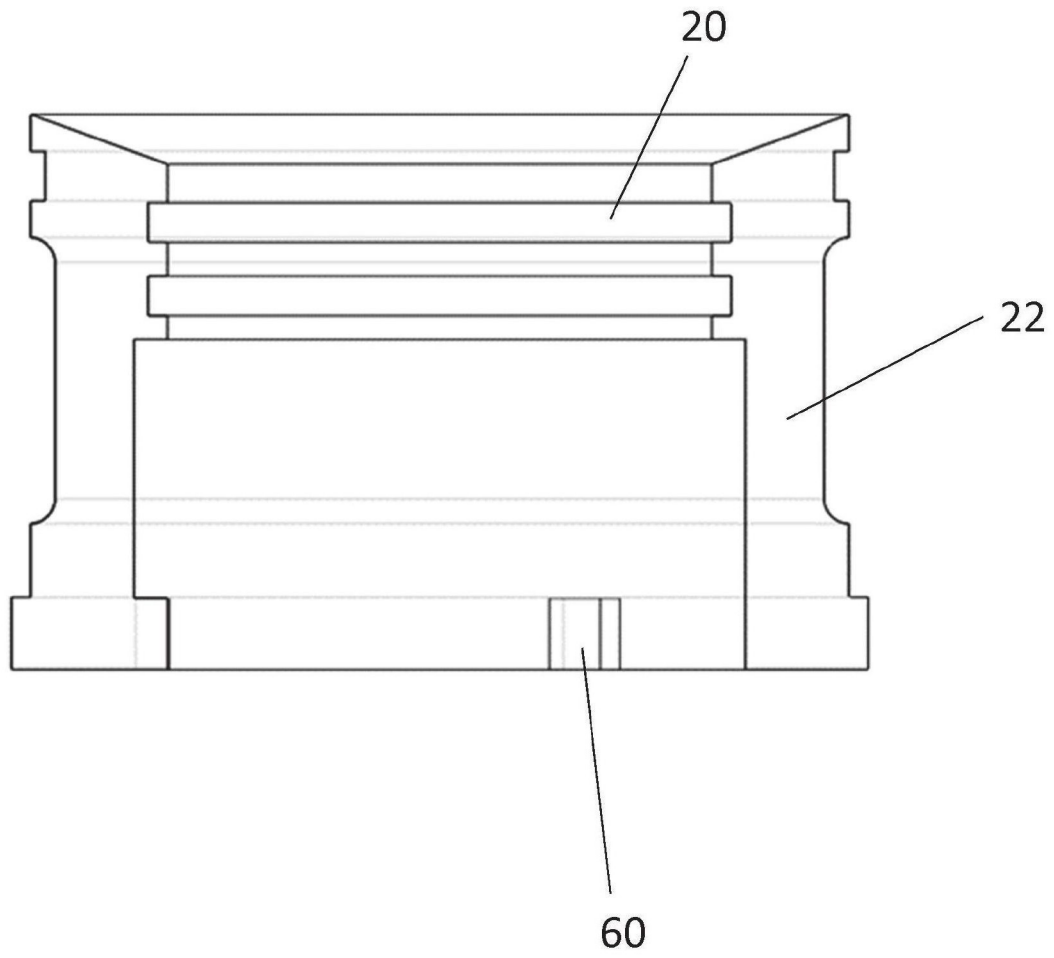


图6

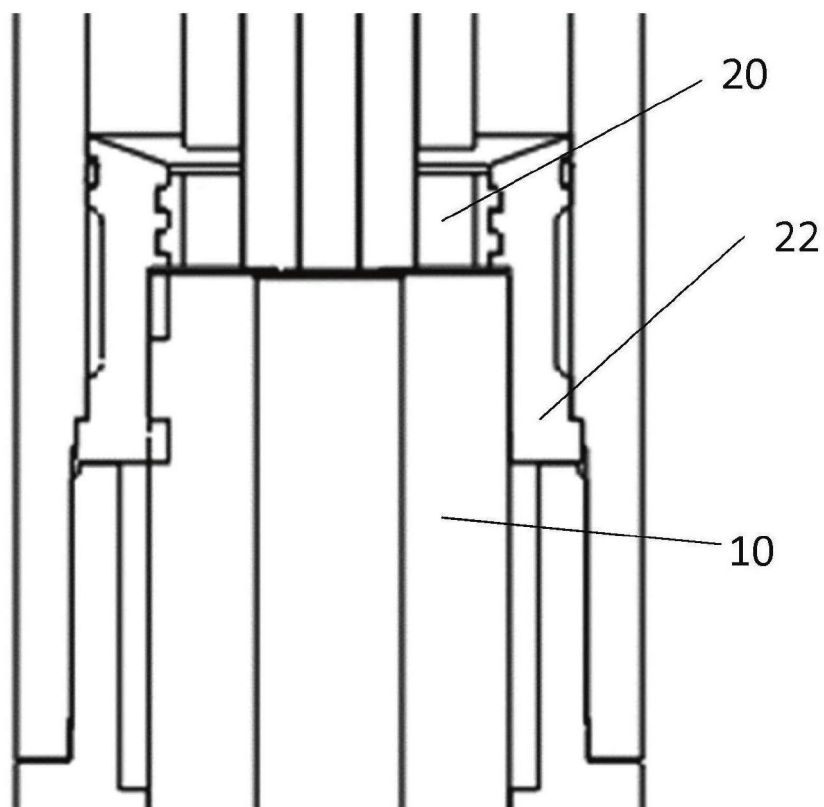


图7

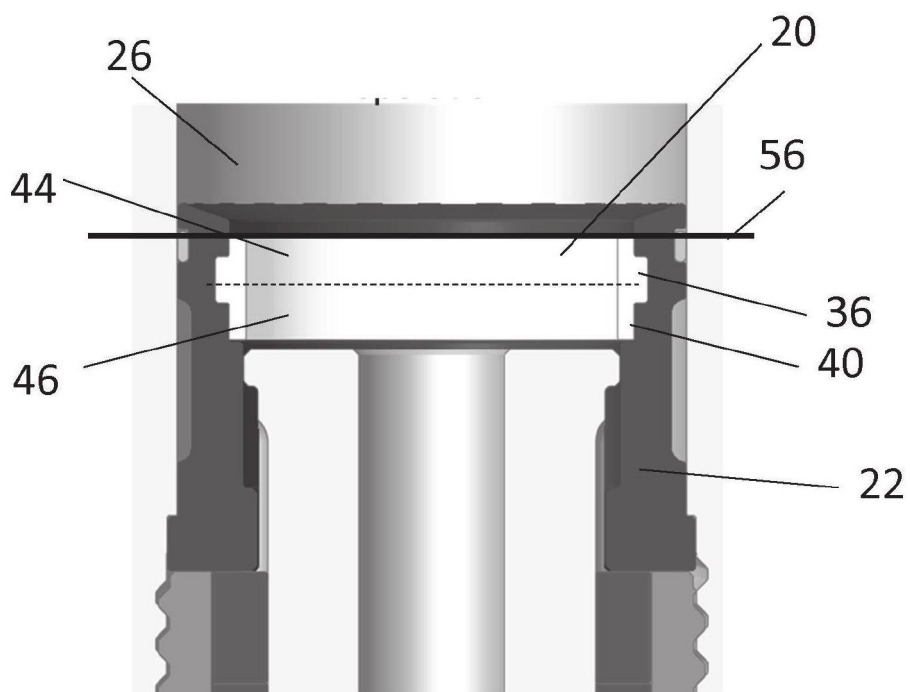


图8

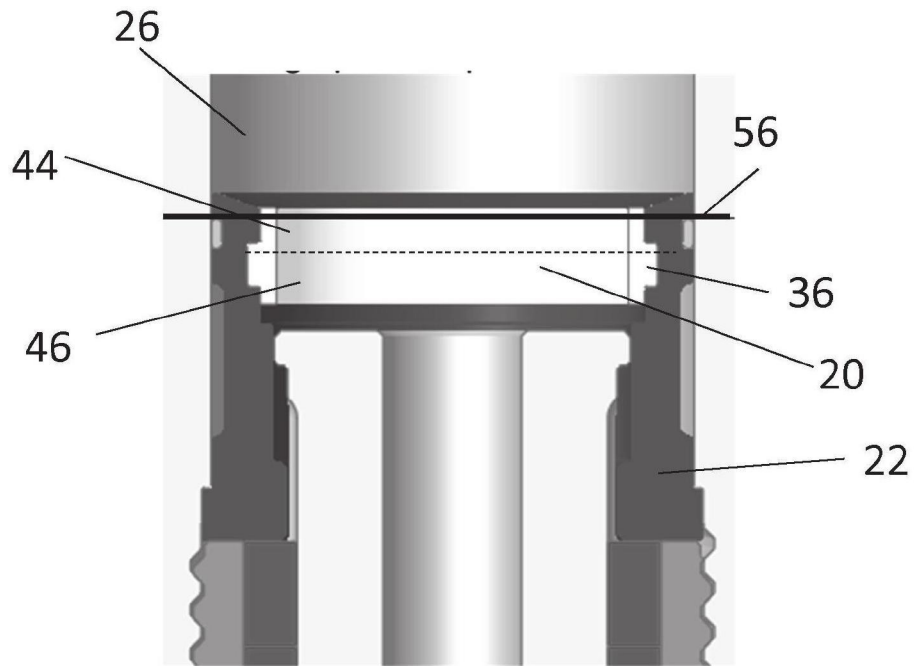


图9