



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108092061 B

(45)授权公告日 2020.08.21

(21)申请号 201711228879.5

(22)申请日 2017.11.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108092061 A

(43)申请公布日 2018.05.29

(73)专利权人 中国船舶工业系统工程研究院
地址 100096 北京市海淀区翠微路16号(本
部)

专利权人 苏州优杰电器有限公司

(72)发明人 林恒清 王行顺 许根南 侯亚楠
陶妍 宋博扬

(74)专利代理机构 北京天达知识产权代理事务
所(普通合伙) 11386
代理人 牟姣 武悦

(51)Int.Cl.

H01R 13/523(2006.01)

H01R 13/52(2006.01)

H01R 13/629(2006.01)

H01R 24/00(2011.01)

(56)对比文件

CN 106816760 A,2017.06.09

CN 106816760 A,2017.06.09

CN 106785659 A,2017.05.31

审查员 李新新

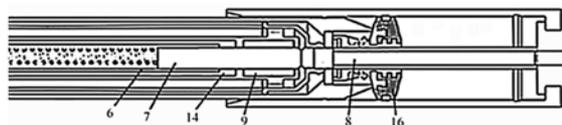
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种水下湿式电气通用连接方法

(57)摘要

本发明涉及一种水下湿式电气通用连接方法,该连接方法的步骤为:S1、在水下、油中,使用ROV设备牵引连接器的连接插头,并调整连接插头的位置和角度,使连接插头对准连接器的连接插座;S2、使用ROV设备推动连接插头,连接插头通过连接器的密封结构在没有液体混入的情况下插入连接插座中,实现电气连接;S3、使用ROV设备将连接好的连接插头和连接插座通过锁紧装置锁紧;S4、回收ROV设备。本发明采用ROV设备实现,节省人力物力,即使在人员无法到达的深水或其他恶劣环境下也不影响本发明的应用;本发明采用多段密封腔、密封圈、活塞的形式实现插针插拔时的密封,密封效果良好,能够避免液体进入电气连接部分,防止设备被因断路造成损坏。



1. 一种水下湿式电气通用连接方法,其特征在于,该连接方法的步骤为:

步骤S1、在水下、油中,使用ROV设备牵引连接器的连接插头(4),并调整连接插头(4)的位置和角度,使连接插头(4)对准连接器的连接插座(1);步骤S2、使用ROV设备推动连接插头(4),连接插头(4)通过连接器的密封结构在没有液体混入的情况下插入连接插座(1)中,实现电气连接;

步骤S3、使用ROV设备将连接好的连接插头(4)和连接插座(1)通过锁紧装置锁紧;

步骤S4、回收ROV设备;

所述密封结构包括:密封腔、密封圈(16);

所述密封腔设置在连接头的连接插座(1)内,所述连接插座(1)的插孔(11)设置在所述密封腔内;

所述密封圈(16)设置在连接头的连接插头(4)的插针(8)上,并能够沿所述插针(8)运动;

所述插孔(11)内设有活塞(7),连接头连接时,所述插针(8)将所述活塞(7)顶入所述插孔(11)内,与所述插孔(11)内的导电套筒(6)连接;

插孔套(10)内侧为柔性结构,柔性结构的两端与连接插座的外壳紧密连接;插孔套(10)的外壁上设有压力平衡孔;

所述密封腔内填充绝缘密封油,且所述密封腔包括:第一密封腔(9)和第二密封腔(14);

所述第一密封腔(9)靠近所述插孔(11)顶端,所述第二密封腔(14)靠近所述插孔(11)的末端;

所述第一密封腔(9)靠近所述插孔(11)顶端的一侧设有前密封圈(12),所述第一密封腔(9)靠近所述第二密封腔(14)一侧设有前密封圈(12);所述第一密封腔(9)与第二密封腔(14)之间设有后密封圈(13);所述第二密封腔(14)内设有环形分子筛;

所述导电套筒(6)设置在所述插孔(11)的底部,所述活塞(7)的底部与所述导电套筒(6)的底部通过弹簧连接;

连接头未连接时,所述活塞(7)顶部伸出至与所述插孔(11)的端部平齐;连接头连接时,所述活塞(7)被所述插针(8)顶进所述导电套筒(6)内,所述插针(8)的导电部分与所述导电套筒(6)连接并导电;

所述前密封圈(12)与活塞(7)密封接触,当所述插针(8)顶开所述活塞(7)时,所述前密封圈(12)与所述插针(8)密封接触;

所述后密封圈(13)与活塞(7)密封接触,当所述插针(8)顶开所述活塞(7)时,所述第一密封腔(9)和第二密封腔(14)联通;

所述连接插座(1)端部能够与密封圈(16)连接,并带动所述密封圈(16)沿所述插针(8)运动;

当所述插针(8)推开所述活塞(7),并插入所述插孔(11)内时,所述连接插座(1)端面推动所述密封圈(16),使所述密封圈(16)和密封腔形成的空间密封;

连接器设有自锁结构包括:锁紧装置和定位装置;定位装置包括定位螺钉(3)和U形槽(17);定位螺钉(3)设置在的连接插座(1)的侧壁上;U形槽(17)设置在的连接插头(4)侧壁,且U形槽(17)在连接插头(4)的端部设有Y形开口;定位螺钉(3)在连接时通过Y形开口进入U

形槽(17)中；

所述步骤S1具体为：

ROV设备持握连接器的连接插头(4)上的ROV把手,并通过ROV把手调整连接插头(4)的位置和角度,直至连接插头(4)的轴线与连接插座(1)的轴线重合,连接插头(4)和连接插座(1)形式接触；

步骤S2具体为：

S2.1、连接插头(4)与连接插座(1)通过外壳设置的轴向的锥形结构进行准确对中,使得连接插头(4)的轴线与连接插座(1)的轴线重合,且连接插头(4)与连接插座(1)的方位对正；

S2.2、ROV设备将连接插头(4)推入连接插座(1),密封圈(16)与连接插座(1)的连接面密封连接,使得液体不会进入插孔(11)中；

S2.3、插针(8)推动活塞(7),将活塞(7)推入插孔(11)中,同时连接插座(1)推动密封圈(16)沿插真运动,直至插针(8)穿过前密封圈(12)进入第一密封腔(9)；

S2.4、插针(8)进一步推动活塞(7),直至插针(8)穿过后密封圈(13)进入第二密封腔(14),且第一密封腔(9)和第二密封腔(14)连通,第二密封塞的环形分子筛处理插针(8)和活塞(7)接触时混入的液体；

S2.5、插针(8)将活塞(7)完全推入所述导电套筒(6)中,插针(8)与导电套筒(6)实现电气连接,连接插头(4)与连接插座(1)完全连接；

所述锁紧装置采用螺纹套；

所述步骤S3具体为:ROV设备推动连接插头(4),使连接插头(4)与连接插座(1)连接,ROV设备旋转螺纹套,并通过螺纹套上的限位结构实现连接器的锁紧过程。

一种水下湿式电气通用连接方法

技术领域

[0001] 本发明涉及湿式电气连接技术领域,尤其涉及一种水下湿式电气通用连接方法。

背景技术

[0002] 水下湿插拔连接器是一种暴露于苛刻外部环境,如海水、油液、钻井液等,用来连接电缆、及水下用电设备的水下可插拔的连接装置,是为各水下用电设备提供稳定可靠的电力与信号传输的关键部件。

[0003] 连接器在水中湿插拔的连接过程中,连接插头和连接插座间充满海水,需要研究水下插拔的工作原理和动密封结构,保证接触件可靠绝缘的情况下,实现将海水尽量排出,并在安装后对接触件自动隔离、密封和锁紧,保证设备的正常工作;在深水情况下,海水压力会影响水下湿式连接器的安装和拆卸,必须研究有效的压力补偿结构,使连接器内部和外部压力平衡,保证连接器能够连续可靠安装操作。

[0004] 目前国内水下小型电缆连接器、水下湿插拔技术领域处于研制的起步阶段,关键技术仍需突破。随着海洋工程设备、无人系统和水下装备的发展,系列化的水下湿式电气通用连接插头也必然有广阔的市场前景。水下湿式电气通用连接插头和小型水下连接器主要用于海洋油气开发、海底资源探查、海洋环境监视以及水面和水下军用平台,在国家海洋经济开发的大潮中,对于具有水下环境工作能力的连接器的需求大量增加。

发明内容

[0005] 鉴于上述的分析,本发明旨在提供一种水下湿式电气通用连接方法,用以解决现有连接方法密封效果不良的问题。

[0006] 本发明的目的主要是通过以下技术方案实现的:

[0007] 一种水下湿式电气通用连接方法,该连接方法的步骤为:

[0008] S1、在水下、油中,使用ROV (Remote Operated Vehicle) 设备牵引连接器的连接插头,并调整连接插头的位置和角度,使连接插头对准连接器的连接插座;

[0009] S2、使用ROV设备推动连接插头,连接插头通过连接器的密封结构在没有液体混入的情况下插入连接插座中,实现电气连接;

[0010] S3、使用ROV设备将连接好的连接插头和连接插座通过锁紧装置锁紧;

[0011] S4、回收ROV设备。

[0012] 步骤S1具体为:

[0013] ROV设备持握连接器的连接插头上的ROV把手,并通过ROV把手调整连接插头的位置和角度,直至连接插头的轴线与连接插座的轴线重合,连接插头和连接插座形式接触。

[0014] 密封结构包括:密封腔、密封圈;

[0015] 密封腔设置在连接头的连接插座内,连接插座的插孔设置在密封腔内;

[0016] 密封圈设置在连接头的连接插头的插针上,并能够沿插针运动;

[0017] 插孔内设有活塞,连接头连接时,插针将活塞顶入插孔内,与插孔内的导电套筒连

接。

[0018] 密封腔内填充绝缘密封油,且密封腔包括:第一密封腔和第二密封腔;

[0019] 第一密封腔靠近插孔顶端,第二密封腔靠近插孔的末端;

[0020] 第一密封腔靠近插孔顶端的一侧设有前密封圈,第一密封腔靠近第二密封腔一侧设有前密封圈;第一密封腔与第二密封腔之间设有后密封圈;第二密封腔内设有环形分子筛。

[0021] 导电套筒设置在插孔的底部,活塞的底部与导电套筒的底部通过弹簧连接;

[0022] 连接头未连接时,活塞顶部伸出至与插孔的端部平齐;连接头连接时,活塞被插针顶进导电套筒内,插针的导电部分与导电套筒连接并导电。

[0023] 前密封圈与活塞密封接触,当插针顶开活塞时,前密封圈与插针密封接触;

[0024] 后密封圈与活塞密封接触,当插针顶开活塞时,第一密封腔和第二密封腔联通。

[0025] 连接插座端部能够与密封圈连接,并带动密封圈沿插针运动;

[0026] 当插针推开活塞,并插入插孔内时,连接插座端面推动密封圈,使密封圈和密封腔形成的空间密封。

[0027] 步骤S2中具体为:

[0028] S2.1、连接插头与连接插座通过外壳设置的轴向的锥形结构进行准确对中,使得连接插头的轴线与连接插座的轴线重合,且连接插头与连接插座的方位对正;

[0029] S2.2、ROV设备将连接插头推入连接插座,密封圈与连接插座的连接面密封连接,使得液体不会进入插孔中;

[0030] S2.3、插针推动活塞,将活塞推入插孔中,同时连接插座推动密封圈沿插针运动,直至插针穿过前密封圈进入第一密封腔;

[0031] S2.4、插针进一步推动活塞,直至插针穿过后密封圈进入第二密封腔,且第一密封腔和第二密封腔连通,第二密封腔的环形分子筛处理插针和活塞接触时混入的液体;

[0032] S2.5、插针将活塞完全推入导电套筒中,插针与导电套筒实现电气连接,连接插头与连接插座完全连接。

[0033] 锁紧装置采用自锁卡簧;

[0034] 步骤S3具体为:ROV设备推动连接插头,使连接插头与连接插座连接,连接插头上的自锁卡簧在弹力作用下卡入连接插座上的锁紧槽中,实现连接器的锁紧过程。

[0035] 锁紧结构采用螺纹套;

[0036] 步骤S3具体为:ROV设备推动连接插头,使连接插头与连接插座连接,ROV设备旋转螺纹套,并通过螺纹套上的限位结构实现连接器的锁紧过程。

[0037] 本发明有益效果如下:

[0038] 1、本发明采用ROV设备实现,节省人力物力,即使在人员无法到达的深水或其他恶劣环境下也不影响本发明的应用;

[0039] 2、本发明采用多段密封腔、密封圈、活塞的形式实现插针插拔时的密封,密封效果良好,能够避免液体进入电气连接部分,防止设备被因断路造成损坏。

[0040] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且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所写的说明书、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

[0041] 附图仅用于示出具体实施例的目的,而并不认为是对本发明的限制,在整个附图中,相同的参考符号表示相同的部件。

[0042] 图1为一种水下湿式电气通用连接方法的水下湿式电气通用连接头的连接状态示意图;

[0043] 图2为一种水下湿式电气通用连接方法的水下湿式电气通用连接头的断开状态示意图;

[0044] 图3为一种水下湿式电气通用连接方法的水下湿式电气通用连接头的插针与插孔断开状态下的局部放大截面图;

[0045] 图4为一种水下湿式电气通用连接方法的水下湿式电气通用连接头的连接插头与连接插座断开状态的截面图;

[0046] 图5为一种水下湿式电气通用连接方法的水下湿式电气通用连接头的连接插头与连接插座连接过程中的截面图;

[0047] 图6为一种水下湿式电气通用连接方法的水下湿式电气通用连接头的连接插头与连接插座连接状态的截面图;

[0048] 图7为一种水下湿式电气通用连接方法的水下湿式电气通用连接头的外螺纹锁紧套的示意图;

[0049] 图8为一种水下湿式电气通用连接方法的水下湿式电气通用连接头的内螺纹锁紧套的示意图;

[0050] 图9为一种水下湿式电气通用连接方法的水下湿式电气通用连接头的自锁结构的示意图;

[0051] 图10为一种水下湿式电气通用连接方法的水下湿式电气通用连接头的自锁结构的锁定状态示意图;

[0052] 图中:1-连接插座、2-安装面板、3-定位螺钉、4-连接插头、5-ROV连接结构、6-导电套筒、7-活塞、8-插针、9-第一密封腔、10-插孔套、11-插孔、12-前密封圈、13-后密封圈、14-第二密封腔、15-插针套、16-密封圈、17-U形槽、18-卡簧。

具体实施方式

[0053] 下面结合附图来具体描述本发明的优选实施例,其中,附图构成本申请一部分,并与本发明的实施例一起用于阐释本发明的原理。

[0054] 一种电气通用连接头,该电气通用连接头设有自锁结构和湿插拔结构,湿插拔结构用来实现的水下连接,防止连接头在湿插拔时液体混入连接头,避免了因此产生的短路等不良现象,进而增加了设备的使用寿命;自锁结构用来防止连接后松动或脱落,保证了设备的稳定性。

[0055] 如图1、图2所示,包括:连接插头4,连接插座1;

[0056] 连接插座1安装在电气设备的安装面板2上,连接插头4与线缆连接;连接插座1设有防止液体进入的密封结构;

[0057] 连接插座1的插孔11内设有活塞7,连接插头4的插针8顶开活塞7,并与插孔11内的导电套筒6连接,连接插头4和连接插座1外侧均设有合金防护套。

[0058] 如图3所示,插针8至少有1个,且所有插针8共用一个插针套15;实际应用中可根据电器的连接特点设置插针8数量,插针8数量的改变只是插针8、插孔11的结构重复,对本发明的结构特征并无影响。本发明的实施例中只设计了1个插针8,实际应用中可根据电器的连接特点设置插针8数量,插针8数量的改变只是插针8、插孔11的结构重复,对本发明的结构特征并无影响。

[0059] 插孔11的个数与插针8相等,且插孔11的位置和排列方式与插针8一致;所有插孔11共用一个插孔套10;

[0060] 如图4至图6所示,插针套15的内径大于插孔套10的外径,且插针套15和插孔套10的端面的共形的锥面,用于在插针套15和插孔套10连接时进行对中,进而使插针8与插孔11对准,防止在未对准的情况下完成连接,避免依次发生损坏,延长了本发明的使用寿命。

[0061] 如图6所示,密封结构包括:密封腔、密封圈16;

[0062] 插孔11设置在密封腔内,密封腔内填充绝缘密封油,且密封腔包括第一密封腔9和第二密封腔14,第一密封腔9靠近插孔11顶端,第二密封腔14靠近插孔11的末端,且第一密封腔9靠近插孔11顶端的一侧设有前密封圈12,前密封圈12与活塞7密封接触,前密封圈12与活塞7密封接触,当插针8顶开活塞7时,前密封圈12与插针8密封接触;第一密封腔9与第二密封腔14之间设有后密封圈13,后密封圈13与活塞7密封接触;第二密封腔14内设有环形分子筛;导电套筒6位于插孔11的底端,且与线缆连接;

[0063] 密封圈16设置在插针8上,且位于插针8与插针套15之间,并能够沿插针8运动;插孔套10内侧为柔性结构,密封圈16能够防止液体进入柔性结构、插针8、密封圈16形成的腔体内。如图4所示,插孔套10的外壁上设有至少个压力平衡孔,用来通过柔性结构平衡插孔11内外的压力大小,防止因连接插头4拔出时产生的负压造成连接插座1损坏。

[0064] 密封腔的外侧壁为柔性结构,两端与连接插座1的外壳紧密连接,用来平衡连接插头4插拔时造成的密封腔压力变化。

[0065] 密封圈16、前密封圈12、后密封圈13均采用氯丁橡胶制成;一般的氯丁橡胶具有良好的物理机械性能,耐油、耐热、耐燃、耐日光、耐酸碱、耐化学腐蚀、耐老化、耐候性、晶性粘接性好等优异性能,主要的缺点是耐寒性较差。调节添加剂的比例,加入增塑剂,降低橡胶的结晶能力,降低橡胶结晶温度,对氯丁橡胶的耐寒性进行改进。

[0066] 导电套筒6为铍青铜丝制成的双曲面线簧孔。

[0067] 密封结构能够承受至少5MPa的压力,在水、油等液体内使用时,压力往往远大于大气压;

[0068] 插针8设有至少2个时,任意相邻的2个插针8的轴线之间的距离大于16.5mm,防止插针8与导电套筒6连通后,相邻的个插针8之间的密封结构被电流击穿。

[0069] 活塞7底部与导电套筒6的底部通过弹簧连接;未连接时,活塞7顶部伸出至与插孔套10端部平齐;连接时,活塞7被插针8顶进导电套筒6内。

[0070] 插针8的端部位于插针套15内;插孔套10的端部能够与密封圈16连接,并带动密封圈16沿插针8运动,并与密封腔、活塞7、柔性结构一起,使插针8与导电套筒6连接处没有混入导电液体。

[0071] 如图9、图10所示,自锁结构包括:锁定装置和定位装置;定位装置用来使气通用连接头在连接时的周向方位角对正,使得连接插头4插接时,插针8正对插孔11,防止因为对正

导致的插针8损坏;锁定装置用来锁定连接后的气通用连接头,防止连接插头4在外力的作用下脱落或松动,从而保证连接效果,防止液体混入连接头。

[0072] 定位装置包括定位螺钉3和U形槽17;定位螺钉3设置在的连接插座1的侧壁上;U形槽17设置在的连接插头4侧壁,且U形槽17在连接插头4的端部设有Y形开口;定位螺钉3在连接时通过Y形开口进入U形槽17中,实现气通用连接头在连接时的周向方位角对正,即连接插头4上的每一个插针8均与连接插座1上的插孔11对正,防止插针8因为正对插孔11造成的插针8弯曲或损坏。

[0073] 如图7、图8所示,自锁结构还可以通过如下方法实现,连接插头4上设有内螺纹锁紧套,连接插座1上设有外螺纹锁紧套,内螺纹锁紧套、外螺纹锁紧套均设有限位结构;

[0074] 当连接时,内螺纹锁紧套与外螺纹锁紧套相互啮合,并锁紧。

[0075] 如图1、图2所示,连接插头4上设有ROV连接结构5;通过ROV连接结构5,ROV设备驱动连接插头4,并将连接插头4与连接插座1连接。

[0076] 连接插头4上安装ROV连接结构5的位置,连接插头4和/或电缆设有弯折结构,且ROV连接结构5与弯折结构的夹角为 45° - 90° ,防止ROV的机械手对连接插头4的行程产生位置干涉。

[0077] 本发明装置的连接方法为:

[0078] S1、在水下、油中,使用ROV设备牵引连接器的连接插头4,并调整连接插头4的位置和角度,使连接插头4对准连接器的连接插座1:

[0079] ROV设备持握连接器的连接插头4上的ROV把手,并通过ROV把手调整连接插头4的位置和角度,直至连接插头4的轴线与连接插座1的轴线重合,连接插头4和连接插座1形式接触。

[0080] S2、使用ROV设备推动连接插头4,连接插头4通过连接器的密封结构在没有液体混入的情况下插入连接插座1中,实现电气连接:

[0081] S2.1、连接插头4与连接插座1通过外壳设置的轴向的锥形结构进行准确对中,使得连接插头4的轴线与连接插座1的轴线重合,且连接插头4与连接插座1的方位对正;

[0082] S2.2、ROV设备将连接插头4推入连接插座1,密封圈16与连接插座1的连接面密封连接,使得液体不会进入插孔11中;

[0083] S2.3、插针8推动活塞7,将活塞7推入插孔11中,同时连接插座1推动密封圈16沿插真运动,直至插针8穿过前密封圈12进入第一密封腔9;

[0084] S2.4、插针8进一步推动活塞7,直至插针8穿过后密封圈13进入第二密封腔14,且第一密封腔9和第二密封腔14连通,第二密封塞的环形分子筛处理插针8和活塞7接触时混入的液体;

[0085] S2.5、插针8将活塞7完全推入导电套筒6中,插针8与导电套筒6实现电气连接,连接插头4与连接插座1完全连接。

[0086] S3、使用ROV设备将连接好的连接插头4和连接插座1通过锁紧装置锁紧:

[0087] 锁紧装置采用自锁卡簧18或螺纹套;

[0088] 锁紧装置采用自锁卡簧18时,ROV设备推动连接插头4,使连接插头4与连接插座1连接,连接插头4上的自锁卡簧18在弹力作用下卡入连接插座1上的锁紧槽中,实现连接器的锁紧过程;

[0089] 锁紧结构采用螺纹套时,ROV设备推动连接插头4,使连接插头4与连接插座1连接,ROV设备旋转螺纹套,并通过螺纹套上的限位结构实现连接器的锁紧过程。

[0090] S4、回收ROV设备。

[0091] 综上所述,本发明实施例提供了一种水下湿式电气通用连接方法,本发明采用ROV设备实现,节省人力物力,即使在人员无法到达的深水或其他恶劣环境下也不影响本发明的应用;本发明采用多段密封腔、密封圈、活塞的形式实现插针插拔时的密封,密封效果好,能够避免液体进入电气连接部分,防止设备被因断路造成损坏。

[0092] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

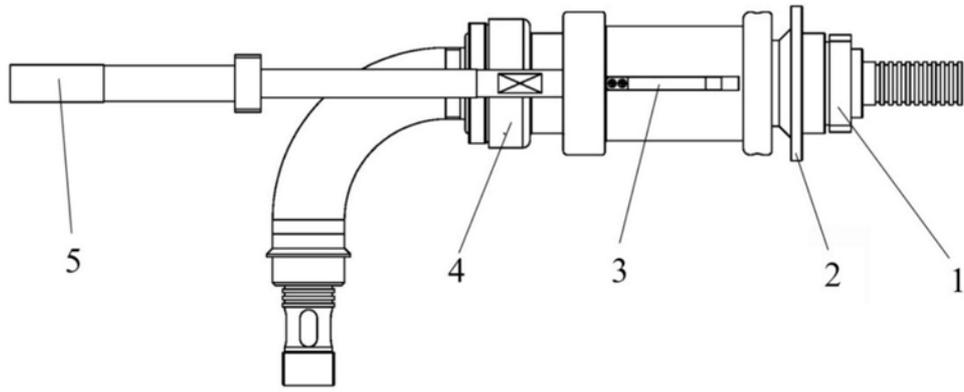


图1

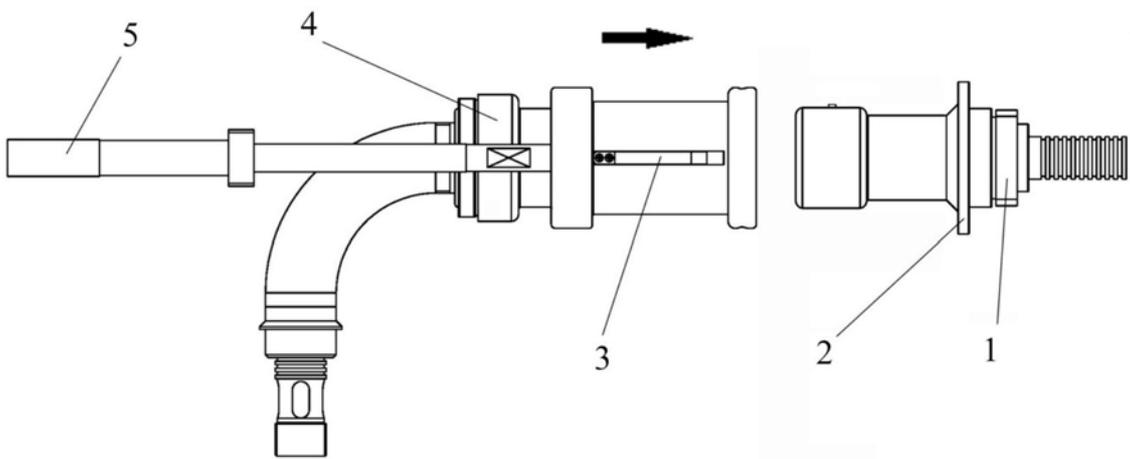


图2

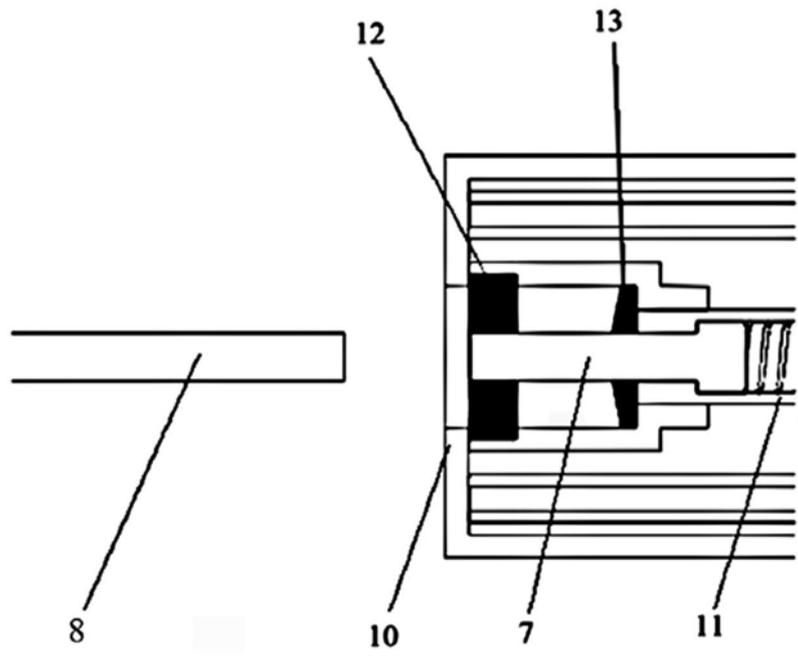


图3

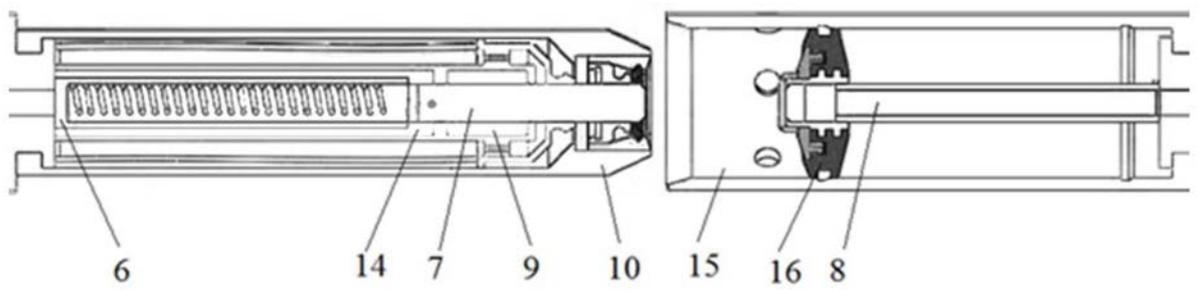


图4

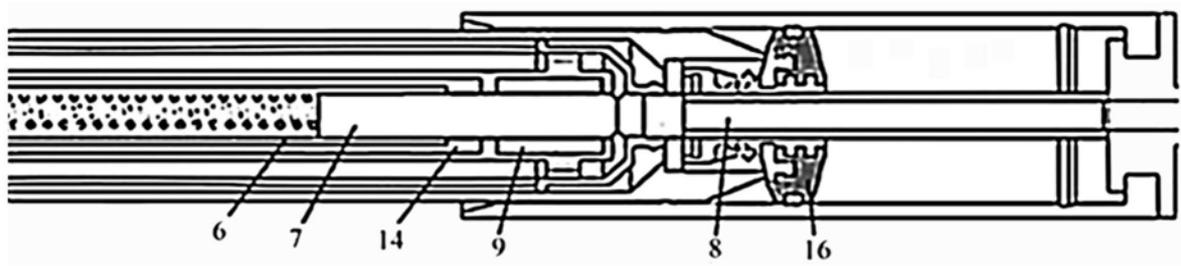


图5

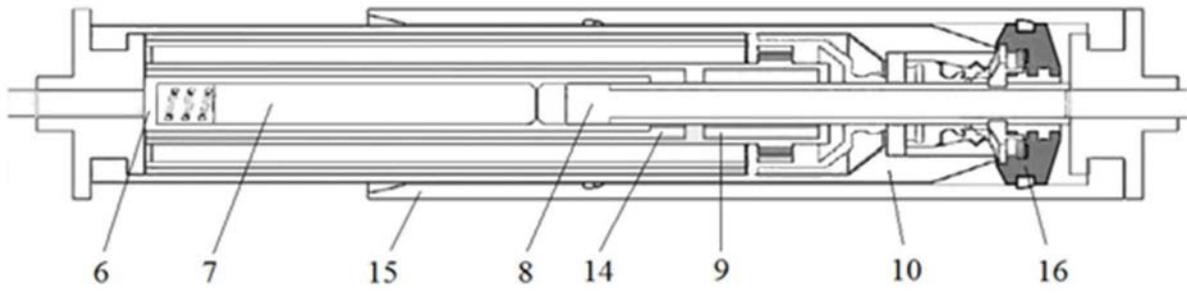


图6

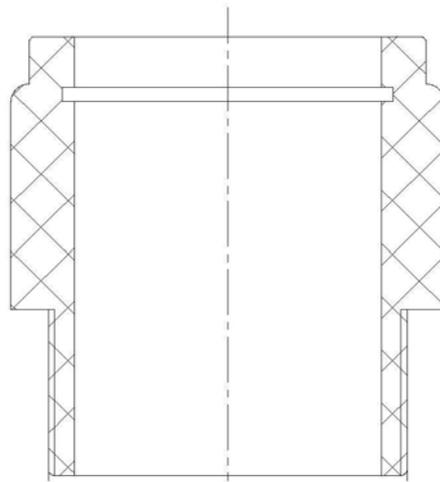


图7

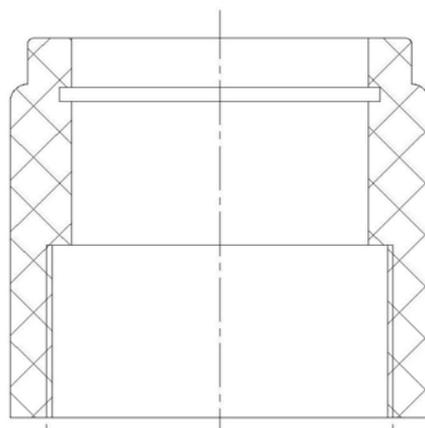


图8

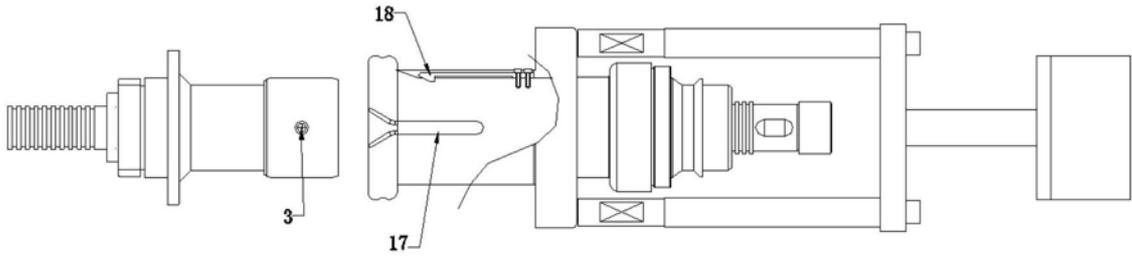


图9

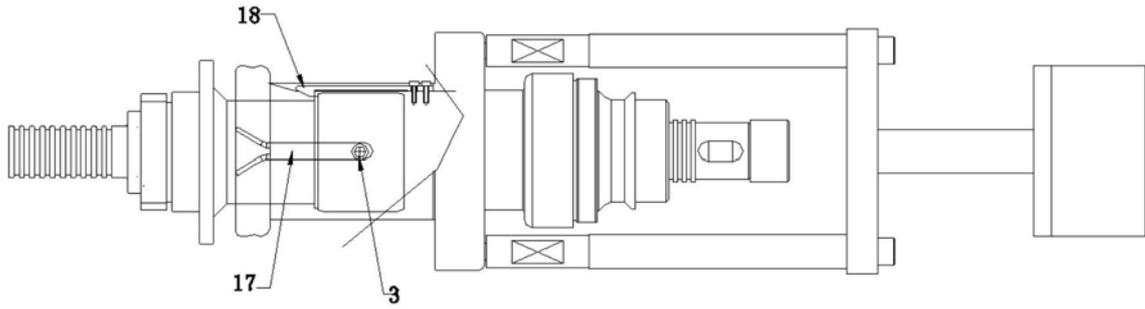


图10