



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109774903 A

(43)申请公布日 2019.05.21

(21)申请号 201811651761.8

(22)申请日 2018.12.31

(71)申请人 中国船舶重工集团公司第七一〇研究所

地址 443003 湖北省宜昌市胜利三路58号

(72)发明人 陈雄洲 聂晓敏 王伟 王宇勇
宋春明 熊童满 吕维乐

(74)专利代理机构 北京理工大学专利中心
11120

代理人 廖辉 仇蕾安

(51)Int.Cl.

B63G 8/33(2006.01)

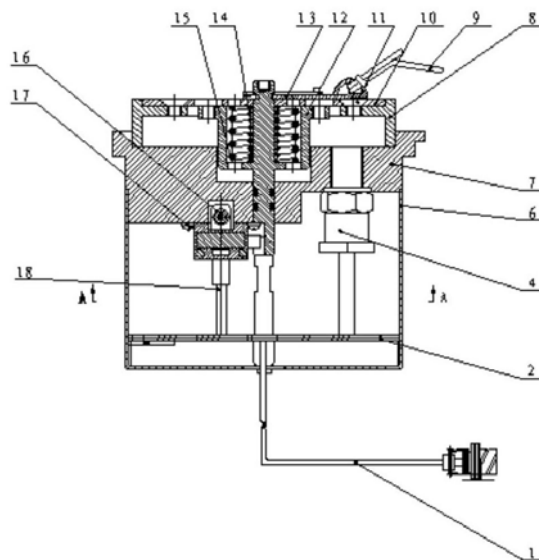
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种水下分离控制器

(57)摘要

本发明公开了一种水下分离控制器,该控制器包括主基体、安全保险控制机构、电接插开关机构、压力传感器和控制电路板;外围设备为水雷、雷头压重和UUV;安全保险控制机构安装在主基体上,安全保险控制机构实现对电接插开关的机械解锁,电接插开关机构解锁后闭合,控制电路板上电工作,分离控制器通过主基座安装在水雷上,安全保险控制机构同时与UUV连接;安全保险控制机构依靠水雷与UUV分离时产生的拉力对电接插开关机构进行机械解锁,水雷在雷头压重的负浮力作用下不断向海底下沉,压力传感器不断采集水雷的深度值,到达设定水深后,控制电路板向执行机构输出分离指令,启动雷头压重与水雷执行分离动作。



1. 一种水下分离控制器,其特征在于,该控制器包括主基体、安全保险控制机构、电接插开关机构、压力传感器和控制电路板;外围设备为水雷、雷头压重和UUV;

所述安装保险控制机构安装在主基体上,安装保险控制机构依靠水雷与UUV分离时产生的拉力对电接插开关机构进行机械解锁,电接插开关机构解锁后闭合,控制电路板上电工作;水雷在雷头压重的负浮力作用下不断向海底下沉,压力传感器不断采集水雷的深度值,到达设定水深后,控制电路板向执行机构输出分离指令,启动雷头压重与水雷执行分离动作。

2. 如权利要求1所述的水下分离控制器,其特征在于,所述主基体内部中心轴线上开有三个孔径逐渐减小的台阶通孔。

3. 如权利要求2所述的水下分离控制器,其特征在于,所述安装保险控制机构基体、锦纶丝绳、压板、控制杆、保险叉、内弹簧和外弹簧;

所述控制杆的杆体上端具有一个限位沟槽,控制杆杆体的下端由上至下具有一个1/2槽口和3/4槽口;控制杆杆体上还具有一个安装内弹簧和外弹簧圆筒形舱体;

控制杆的圆筒形舱体和杆体下端分别与主基体的第二和第三台阶孔配合,圆筒形舱体内装入内弹簧和外弹簧后通过基体和压板将控制杆安装在主基体上,内弹簧和外弹簧同时处于压缩状态,保险叉的一端嵌入控制杆杆体的限位沟槽内对控制杆进行轴向限位,保险叉的另一端与锦纶丝绳相连。

4. 如权利要求3所述的水下分离控制器,其特征在于,所述保险叉由叉簧和叉板组成,叉簧用一端开口,一端闭合;叉板一端开有叉口,用以叉接控制杆,使其不因弹簧的推力下移,其中间通过钣金折弯的方式固定叉簧,使叉板和叉簧成为一体;叉板尾部折弯一个半圆弧,用于系留锦纶丝绳。

一种水下分离控制器

技术领域

[0001] 本发明属于水中兵器技术领域,具体涉及一种水下分离控制器。

背景技术

[0002] 传统水雷通常由水面舰艇、飞机和潜艇携带、布放。其中潜艇实施的是隐蔽攻势布雷,其它布雷平台为公开布雷。随着科学技术的进步,潜艇所承担的隐蔽攻势布雷任务逐渐转移到其它新型水下无人平台中。

[0003] 无人潜航器(UUV)最早出现于20世纪60年代。在其发展的初期,UUV主要用于进行深水勘探、沉船打捞、水下电缆铺设及维修等民用领域,后逐步扩展到水下声源探测、协助潜艇规避水雷、进行港口战术侦察等军事活动中。

[0004] 近年来,随着水下平台、推进器、导航和控制系统以及传感器技术的发展,加上现代战争追求人员零伤亡、高效率的理念,无人平台的军事应用得到高度重视,UUV在水下侦察、水下通信、反潜战、水雷战、信息战等领域的应用得到了空前发展。

[0005] 按照航行控制方式的不同,UUV可以分为两大类:一类是有缆UUV,又称为水下遥控运载工具(Remotely Operated Vehicle,ROV);另一类是无缆UUV,也称为水下自主式无人运载工具(Autonomous underwater vehicle,AUV)。目前,AUV发展最快,其总体技术代表了UUV的主要发展方向。

[0006] 作为一种新兴的无人水下运载平台,UUV可以根据需要,进行远程投送战斗载荷,或长期潜伏在预定海域待机。更由于其自身背景噪声低,对携带的仪器设备或者武器探索目标时发出的信号干扰极小,因而特别有利于其对海洋环境探测或对敌方目标的侦察、攻击。UUV作为自主作战平台,具有智能性、长期性、隐蔽性、高性能和可回收的优点。目前,UUV已逐渐成为主要的水雷投送平台,未来可扩展应用于投送鱼雷、发射巡航导弹、反UUV、反水雷、舰船水下防御等领域。

[0007] 而作为UUV战斗载荷重要组成部分的水雷(或其它水下武器),以前的隐蔽攻势平台是潜艇。单艘潜艇吨位通常达数千吨或上万吨,可携带大量的鱼、水雷,因而不需要对水雷的质浮心距提出严格要求。现在,随着技术和战术的进步,原有潜艇担负的水下布雷任务已逐渐由UUV等水下无人平台所取代。水雷(或其它水下武器)在水中工作时,为完成复杂的战斗使命,其外形尺寸通常比较大(约10m左右)。此外,为保证其探测系统的工作有效性,一般在轴向方向和顶端面遍布各种传感器,用于远程探测。水雷中的锚雷通常垂直锚系在水中,所以其质、浮心位置是不能重合的,当其在水中由潜艇水平发射后,由于有质、浮心距会在水中产生转矩,从水平状态翻转到直立状态。这样的特点就造成了水雷(或其它水下武器)的质量在整体上具有不均匀性。特别是系留锚雷,通常是浮心在上、质心在下,具有头轻尾重的质量特性。

[0008] 携带水雷(或其它武器)的UUV,通常也为长圆柱型,外形简单、排水量比潜艇小的多。为满足水中流体动力的小阻力特性,UUV在携带水雷(或其它水下武器)时,一般采用水平横置式,即把水雷(或其它武器)水平装载在UUV两侧或腹中,这样就产生了不可避免的问题。

题:在水中,由于水雷(或其它水下武器)自身存在转矩,若直接将其装于UUV中就会影响UUV的水下航行特性。唯有想法消除或尽量减小水雷的转矩,UUV才能有效携带和投放水雷,进而实现UUV在航行过程中的姿态可控。为此,需要在UUV携带的水雷(或其它水下武器)首尾两端连接若干附件,通过附件来改善水雷在携带过程中的质量不均衡问题,使水雷和附件组成一个质、浮心基本重合的UUV载荷整体,以满足UUV携带的需要;附件和水雷分离后,水雷又恢复到原有的战术特性。通常把连接在水雷头部的附件称为雷头压重(用于增大头部质量密度),连接在水雷尾部的附件命名为雷尾平衡舱(用于减小尾部质量密度)。

[0009] 水雷和雷头压重组成的载荷被UUV投放后,会以一种近似水平的姿态下沉,而水雷欲遂行原有的战斗使命,必须在UUV航行远离后,选择合适的深度同时抛弃掉雷头压重。前后分离要求尽可能同时进行,这是为了保证分离后雷头压重不会砸伤水雷。

发明内容

[0010] 有鉴于此,本发明提供了一种水下分离控制器,能够使得水雷与雷头压重、UUV在合适的时机自动分离。

[0011] 一种水下分离控制器,该控制器包括主基体、安全保险控制机构、电接插开关机构、压力传感器和控制电路板;外围设备为水雷、雷头压重和UUV;

[0012] 所述安全保险控制机构安装在主基体上,安全保险控制机构实现对电接插开关的机械解锁,电接插开关机构解锁后闭合,控制电路板上电工作,分离控制器通过主基座安装在水雷上,安全保险控制机构同时与UUV连接;安全保险控制机构依靠水雷与UUV分离时产生的拉力对电接插开关机构进行机械解锁,水雷在雷头压重的负浮力作用下不断向海底下沉,压力传感器不断采集水雷的深度值,到达设定水深后,控制电路板向执行机构输出分离指令,启动雷头压重与水雷执行分离动作。

[0013] 进一步地,所述主基体内部中心轴线上开有三个孔径逐渐减小的台阶通孔。

[0014] 进一步地,所述安全保险控制机构基体、锦纶丝绳、压板、控制杆、保险叉、内弹簧和外弹簧;

[0015] 所述控制杆的杆体上端具有一个限位沟槽,控制杆杆体的下端由上至下具有一个1/2槽口和3/4槽口;控制杆杆体上还具有一个安装内弹簧和外弹簧圆筒形舱体;

[0016] 控制杆的圆筒形舱体和杆体下端分别与主基体的第二和第三台阶孔配合,圆筒形舱体内装入内弹簧和外弹簧后通过基体和压板将控制杆安装在主基体上,内弹簧和外弹簧同时处于压缩状态,保险叉的一端嵌入控制杆杆体的限位沟槽内对控制杆进行轴向限位,保险叉的另一端与锦纶丝绳相连。

[0017] 进一步地,所述保险叉由叉簧和叉板组成,叉簧用一端开口,一端闭合;叉板一端开有叉口,用以叉接控制杆,使其不因弹簧的推力下移,其中间通过钣金折弯的方式固定叉簧,使叉板和叉簧成为一体;叉板尾部折弯一个半圆弧,用于系留锦纶丝绳。

[0018] 有益效果:

[0019] 1、本发明操作简单,不需要特殊的工装或夹具即可完成装配,简化了操作规程,减小了工作强度,有效的完成控制功能。

[0020] 2、本发明结构独立,平时可以单独贮存,使用时只需与水雷(或其它武器)附件进行简单的连接,即可实现预定功能。

[0021] 3、本发明可自动分离,UUV释放水雷载荷后,下沉到达预定的水深范围,控制水雷(或其它武器)与雷头压重、雷尾平衡舱分离,不影响水雷(或其它武器)的既定使命;控制释放可靠性高(可达99.7%),结构组合简单紧凑、操作方便、使用灵活等优点。

附图说明

[0022] 图1为本发明的整体结构示意图;

[0023] 图2为图1的A向视图;

[0024] 图3为图1的俯视图;

[0025] 图4为安全保险控制机构结构示意图;

[0026] 图5为控制杆的结构示意图;

[0027] 图6为保险叉结构图;

[0028] 图7为电接插开关工作状态示意图;

[0029] 图8为抛载控制器安装示意图;

[0030] 图9为本发明的UUV携载载荷示意图。

[0031] 其中,1—信号输出电缆、2—控制电路板、3—支杆、4—压力传感器、5—电接插开关、6—壳体、7—主基体、8—基体、9—锦纶丝绳、10—压板、11—螺钉、12—控制杆、13—保险叉、14—内弹簧、15—外弹簧、16—开关推簧、17—螺钉、18—开关电缆、19—螺钉、20—叉簧、21—叉板、22—开关座、23—螺钉、24—开关随动块、25—外插头、26—导杆、27—内插座、28—雷头压重、29—水雷、30—分离控制器、31—UUV。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图并举实施例,对本发明进行详细描述。

[0033] 如附图1、2和3所示,本发明提供了一种水下分离控制器,本发明装置按功能分为主基体7、安全保险控制机构、电接插开关机构、压力传感器、控制电路板和电缆。其中主基体是所有功能机构的安装和承载连接的主体,它将所有功能机构组合集成为一个功能完备的系统。

[0034] 主基体1设计成为有一向外突起台阶的矮圆柱形,最大直径120毫米,高36毫米。外侧分别设计有O形密封圈压密封台阶和径密封沟槽,用于将其安装在物资载荷舱上时的压密封和径向密封。内部中心轴线上开有三个台阶通孔,在第一个台阶孔的台阶面上,有4个M6的螺纹安装孔,用于固定基体8。第二台阶孔用于控制杆12弹簧导筒上下移动限位;第三个通孔用于控制杆12上下运动及径密封,通过动密封阻止外部海水进入电子舱内。离中心轴线33毫米处,开有一个用于安装压力传感器4的螺纹通孔,主基体7的下端平面上,分别有固定电接插开关的4个M3的螺纹孔及3个M4支杆3的安装螺纹孔。且在4个电接插开关螺纹孔的中间,铣有一25×10×9的矩形孔槽,用于安装开关推簧16。

[0035] 如图4所示,安全保险控制机构由基体8、锦纶丝绳9、压板10、螺钉11、控制杆12、保险叉13、内弹簧14、外弹簧15和两个O形密封圈等组成。该安全保险控制机构通过基体8圆盘上的4个沉孔用螺钉连接到主基体7上,使安全保险机构和主基体7组成一体。压板10为一长方形薄板,用以和控制杆12、保险叉13一起压缩弹簧。通过其上的2个沉孔可用螺钉11将其连接到基体8上,正中间一通孔的作用是让控制杆12穿过,然后插上保险叉13。

[0036] 控制杆12的结构剖视图如图5所示,类似一高脚杯,杆上部的沟槽用来插接保险叉,圆筒形舱体用来放置内弹簧14和外弹簧15。杆的下部开有2道密封沟槽,装上O密封圈后,可插入主基体7的第三个通孔中,实现径密封,这样保证控制杆12在上下运动的过程中,外部海水不能进入分离控制器下方的电器舱中,保证电路板2、压力传感器4、电接插开关5、电缆等的正常工作。如图1所示,插上保险叉13时,压板10、控制杆12将内弹簧14、外弹簧15压紧;拔除保险叉13,内弹簧14、外内弹簧15以压板10为基础推动控制杆12下移。

[0037] 如图6所示,保险叉由叉簧20和叉板21组成。叉簧20用弹簧钢丝绳模压弯曲而成,一端开口,一端闭合,其主要功能是通过弹簧张力卡住控制杆12,使保险叉除正常拔叉能拔出外,其它情况下都不会随易从控制杆上脱叉。叉板21一端开有叉口,用以叉接控制杆12,使其不因弹簧的推力下移;其中间通过钣金折弯的方式固定叉簧20,使叉板和叉簧成为一体;它的尾部折弯一个半圆弧,用于系留锦纶丝绳9。

[0038] 使用时,锦纶丝绳9的另一端连接到UUV航行器上。当UUV航行器投放所携带的物资载荷时,物资载荷依负浮力下沉,此与继续直行的UUV产生相对运动,锦纶丝绳9张紧,保险叉12被拔出,控制杆11在内、外弹簧的推力作用下向下运动,到达极限位置时,电接插开关解锁上电。

[0039] 如图7所示,电接插开关机构5由开关推簧16、螺钉17、开关座22、螺钉23、开关随动块24、外插头25、导杆26、内插座27等构成。它是个安装在基座7上、由控制杆12触发的自动开关机构。

[0040] 开关座22是电接插开关机构5的安装机座,通过其上的4个螺文安装孔,可将整个电接插开关机构5安装固定在主基体7上。利用两根导杆26把开关随动块24安装到开关座22上,此时,开关随动块24悬挂在导杆26上,且能沿导杆26灵活移动。开关随动块24为镂空结构,把带电缆的外插头25穿过开关座22的端口,放置到开关随动块24的内镂空槽中,再用螺钉23紧固,因而外插头25可随开关随动块24一起运动。内插座27则用2颗螺钉安装紧固在开关座22的另一端口中,内插座27固定到开关座22上,是静止不动的。外插头25、内插座27分别通过各自电缆线连接到控制电路板2中,他们闭合时,电路板上电工作。开关随动块24出镂空主体外,还有有三个突起部分,分别位于上端、右端和下端。上端为一圆柱形杆,称为设定杆,其用途是用手拨动开关随动块24,用以设定电接插开关的通断。右端凸起部分称为锁销,当设定本发明装置的初始状态,锁销作用到控制杆12最底端的3/4槽口上,开关随动块24被水压杆12锁住,这样外插头25与内插座27是断开的,电路板不上电。开关随动块24下方的突起称为弹簧挡片,开关推簧16通过该弹簧挡片把开关推簧16的推力作用到随动块24上。当控制杆12下移解锁后,开关推簧16推动随动块24上的外插头25自动接插到内插座27中。开关推簧16位于开关座22下方、主基体7的槽孔内,其一端抵孔壁,另一端作用到开关随动块24的下端的弹簧挡片上,初始设定时,可通过随动块24上的设定杆压紧开关推簧15,然后配合控制杆12的上下操作锁住开关随动块24,确保外插头25、内插座27断开。装置拔叉后,控制杆12在内弹簧14、外弹簧15的推动下下移,移动一定的距离时,控制杆12下端对开关随动块24锁销的支撑从3/4槽口过渡到1/2槽口,1/2槽口无法支撑开关随动块24的锁销,开关随动块24解锁,在开关推簧16的作用下,开关随动块24和所携带的外插头25的插针插入内插座27的对应插孔中,电接插开关5接通。

[0041] 控制电路板2是水下分离控制器的控制中枢,水下分离控制器在电接插开关5接通

后,控制电路板2上电工作,然后通过压力传感器4不断感知水雷所在的深度信息,并将采集到的深度信息和储存在电路基板2中的设定分离深度信息进行比较,若判断水雷所处深度值满足分离条件,控制电路板2输出控制信号,驱动分离执行机构动作,载荷中的水雷与雷头压重实施分离。

[0042] 本发明通过主基体7、安全保险控制机构、电接插开关机构、控制电路板、压力传感器等组成一个自主的分离控制系统,可自适应UUV携带的设备或武器的分离控制需求,使水雷与雷头压重实现分离。

[0043] 把清理干净的主基体7底端朝上,用活动扳手把压力传感器4螺纹端旋紧到主基体的1/4G螺纹孔座中,随后把开关推簧16放入主基体7底部的方形孔槽里,再用4颗M3X5的螺钉把开关座22紧固到主基体7上。右手用一颗小螺钉刀拨动开关推簧16并压缩弹簧,左手把开关随动块24放置在开关座22的槽口里面,并把水压随动块24的下弹簧挡片放置在小螺丝刀拨压出的开关推簧16顶端空隙处,随后拔出小螺丝刀。当用力推拉开关随动块24的设定杆时,应能感觉到开关推簧16施加的推力。把二根导杆26分别穿入开关座22和开关随动块24的相应安装孔中,然后用小螺丝刀将导杆26拧紧到开关座22上。将带电缆的外插头25穿过22开关座的镂空孔后,再将其紧固到开关随动块24上;带电缆的内插头27用螺钉紧固到开关座22的另一端。用手拨动开关随动块24的设定杆时,外插头25和内插座27能可靠、顺畅的插入或拔出。

[0044] 本发明的组装和使用过程如下:把主基体7翻转90°,如图1所示,使顶端朝上,把机体8用4颗螺钉19紧固到主基体7上。然后把2个4.87×1.8的O型密封圈装入控制杆12的密封槽中,再在O型密封圈周围涂抹润滑油。如图1和4所示,把内弹簧14,外弹簧15放置在控制杆12上部的导向槽内。再将压板10的中心孔穿过控制杆12的顶端,然后按压压板10和控制杆12以压缩内弹簧14、外弹簧15,压缩到位后,在控制杆12的上端槽口处插上保险叉13并叉牢,如图2所示,本发明的安全保险控制机构装配好。将安全保险控制机构中控制杆12带O型密封圈的一端朝下,插入主基体7的 $\phi 8$ 的中心孔中,然后把安全保险控制机构上的压板10用2颗螺钉11紧固到基体8上。

[0045] 如图1所示,将3个支杆3分别拧紧到主基体7的安装螺孔中。用3颗螺钉把参数设定好的控制电路板2紧固到支杆3上,再把壳体6连接主基体7上。将电接插开关5的开关电缆18、压力传感器4的电缆分别连到控制电路板2的对应插座中。再把电源和输出电缆1从壳体6的中心孔中引出。

[0046] 在主基体7上装上O型密封圈(未示出)。把装好O型密封圈的本发明装置拔除保险叉,让控制杆12在内弹簧13、外弹簧14的推动下下移,通过设定杆拨动开关随动块24,让外插头25,内插座27分开。然后用手指推动控制杆12上移,待控制杆12下端的3/4槽口锁住开关随动块24挡片后,在控制杆12上端的槽口处插上保险叉13,这样,被保险叉13叉紧的控制杆12不因弹簧推力下移而解锁。至此,本发明装置初始设定完成。

[0047] 如图8和9所示,水雷29的尾部安装雷头压重28和分离控制器30,把电源和输出电缆插头1插到物资载荷释放执行机构上(未示出),再用压板(未示出)压紧固定本发明到UUV31中,再把锦纶丝绳9一端系紧在保险叉13上,另一端系连到UUV31上,UUV31关闭舱门。UUV31下水航行到布放点后,UUV打开舱门,释放水雷29。呈负浮力的水雷29从UUV31中自动逸出,连到UUV上的锦纶丝绳9拔出本发明装置的保险叉13后,控制杆12在内弹簧14和外弹

簧15的推动下下移,到达极限位置时电接插开关5解锁,控制电路板2上电工作。水雷29依负浮力继续下沉,到达设定深度时,本发明装置的压力传感器4采样深度值和电路板2设定的深度值一致,水下分离控制器30发出分离指令,驱动执行机构(未示处)动作,水雷29与雷头压重28分离,分离后雷头压重28沉入海底,水雷29遂行原有的战斗使命。

[0048] 综上所述,以上仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。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。

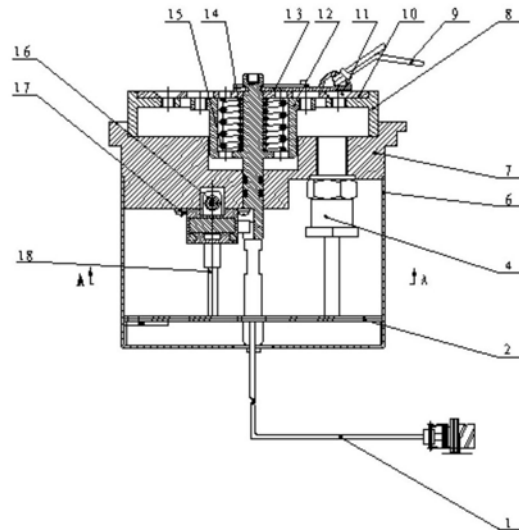


图1

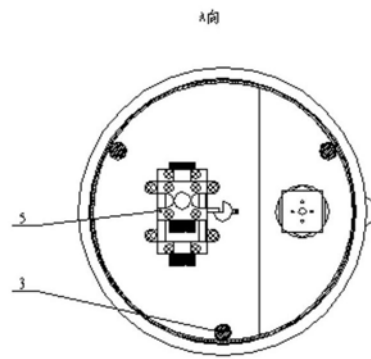


图2

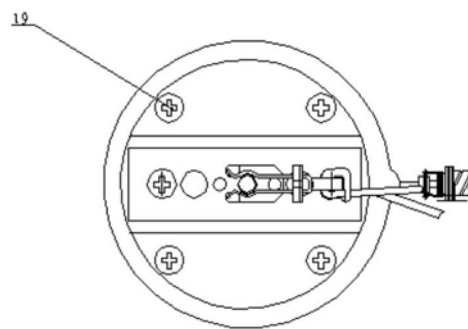


图3

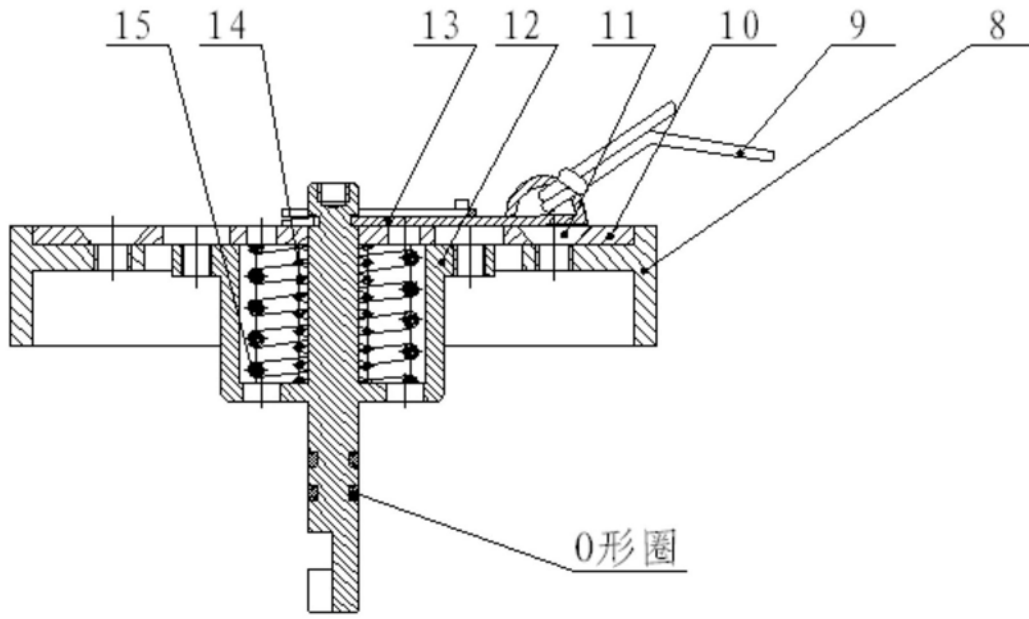


图4

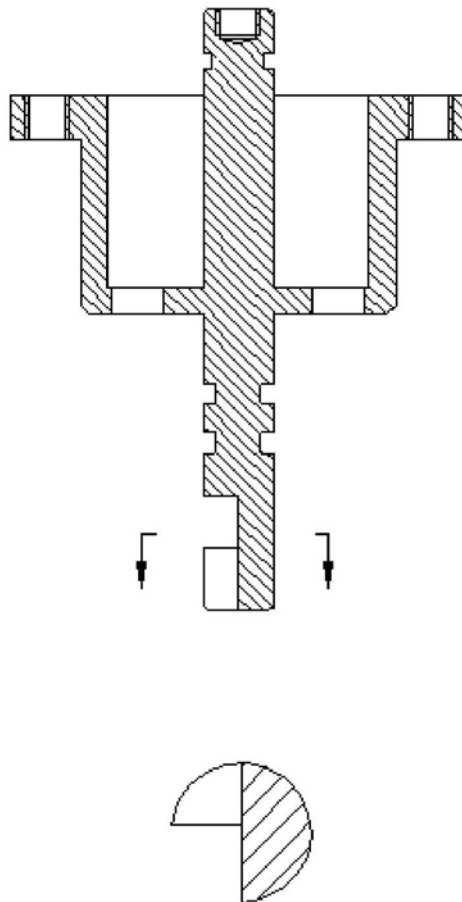


图5

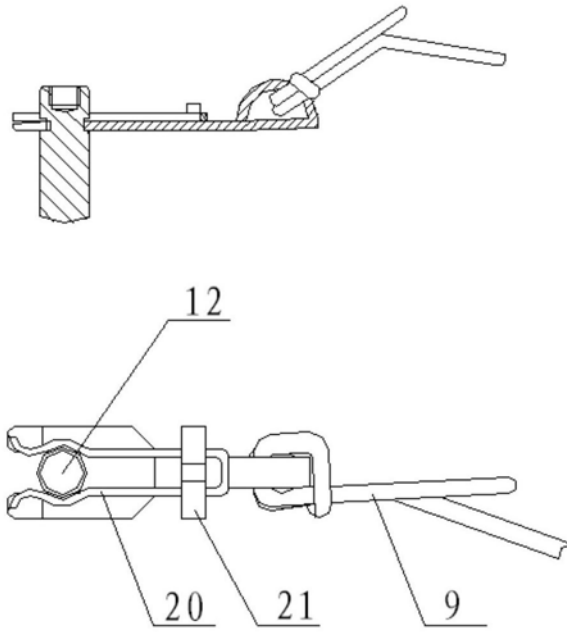


图6

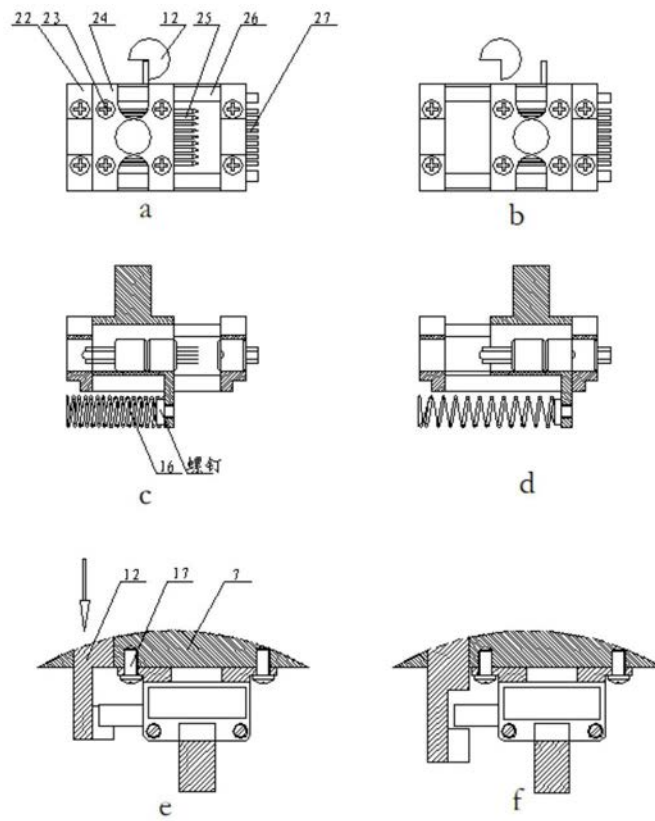


图7

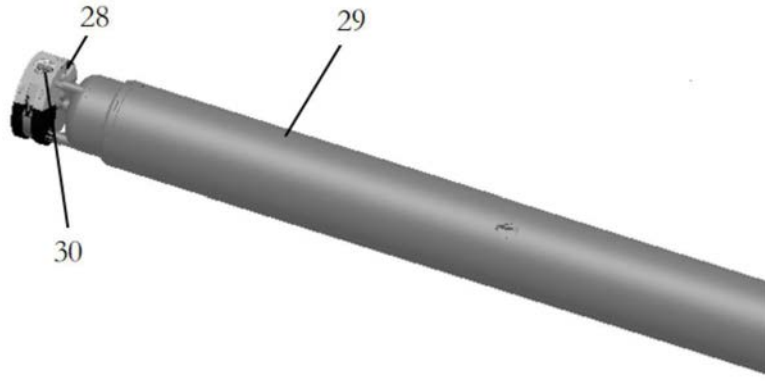


图8

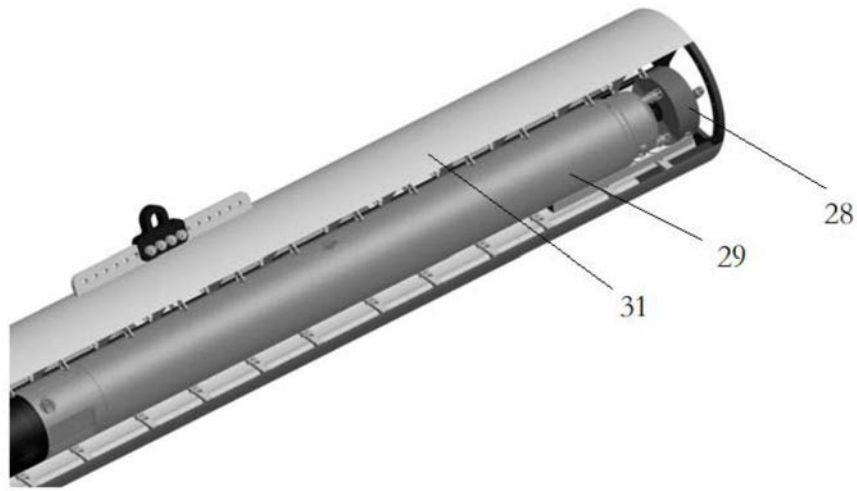


图9