



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114812694 A

(43) 申请公布日 2022.07.29

(21) 申请号 202210732159.7

(22) 申请日 2022.06.27

(71) 申请人 山东省科学院海洋仪器仪表研究所

地址 266200 山东省青岛市即墨区鳌山卫  
街道青岛蓝色硅谷核心区蓝色硅谷创  
业中心一期2号楼

(72) 发明人 郝宗睿 董路 任万龙 王越

刘刚 华志励 徐娟

(74) 专利代理机构 青岛华慧泽专利代理事务所

(普通合伙) 37247

专利代理师 马千会

(51) Int. Cl.

G01D 21/02 (2006.01)

B63C 11/52 (2006.01)

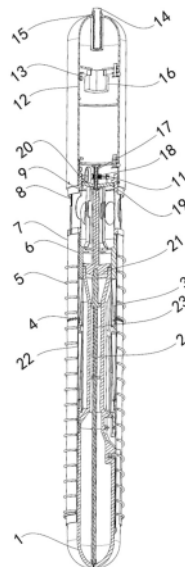
权利要求书1页 说明书7页 附图10页

(54) 发明名称

一种搭载于水下航行器的投弃式水下温盐  
深测量装置

(57) 摘要

本发明属于海洋观测技术领域,涉及搭载于  
水下航行器的投弃式水下温盐深测量装置。一种  
搭载于水下航行器的投弃式水下温盐深测量装  
置,包括分裂壳、前端浮子、后端浮子、CTD传感器  
和控制板;前端浮子的下部连接有底部端盖、后  
端浮子的外部设有分裂壳,分裂壳通过连接机构  
与底部端盖配合的连接;CTD传感器水密连接于  
前端浮子的顶部;在前端浮子内设有压力触发机  
构;压力触发结构包括螺杆座、移动螺杆和凸轮  
螺杆;螺杆座与底部端盖、底部端盖与前端浮子  
依次密封连接,构成水密空间;控制板安装于水  
密空间内。本发明通过水下航行器发射出去,在  
上浮过程中完成水体剖面的温盐深测量,将测量  
数据传至水下航行器;测量完成后解体丢弃。



1. 一种搭载于水下航行器的投弃式水下温盐深测量装置,其特征在于:包括分裂壳、前端浮子、后端浮子、CTD传感器和控制板;所述前端浮子的下部连接有底部端盖;所述后端浮子的外部设有分裂壳,所述分裂壳通过连接机构与所述底部端盖连接;所述CTD传感器水密连接于所述前端浮子的顶部;在所述前端浮子内设有压力触发机构;所述压力触发机构包括螺杆座、移动螺杆和凸轮螺杆;所述螺杆座与底部端盖、底部端盖与前端浮子依次密封连接,构成水密空间;螺杆座的中部设有通孔,通孔的下部以柔性罩密封;所述移动螺杆置于所述通孔内;凸轮螺杆设置在螺杆座的上端面,与所述移动螺杆传动连接;所述控制板安装于水密空间内。

2. 根据权利要求1所述的搭载于水下航行器的投弃式水下温盐深测量装置,其特征在于:所述的凸轮螺杆包括轴、设置在轴上的螺纹结构;所述轴的两端通过螺杆支撑座固定于所述螺杆座上;其中一个螺杆支撑座与螺纹结构之间设有固定环,固定环内设有与所述螺纹结构同轴的转盘;转盘与固定环之间通过卷簧连接;转盘上设有动触点;螺杆座上设有控制触点;所述控制触点与控制板电连接;动触点与控制触点配合产生触点信号。

3. 根据权利要求1所述的搭载于水下航行器的投弃式水下温盐深测量装置,其特征在于:所述的后端浮子内壁设有弹簧底座;后端浮子的中部设有中心杆;所述中心杆的上部设有弹簧支座,所述弹簧支座与弹簧底座之间设有调节弹簧。

4. 根据权利要求1所述的搭载于水下航行器的投弃式水下温盐深测量装置,其特征在于:所述后端浮子的顶部水密连接有顶部端盖;顶部端盖上设有主杆体,所述主杆体的上端设有缓冲槽;所述缓冲槽与所述移动螺杆的下端配合。

5. 根据权利要求1所述的搭载于水下航行器的投弃式水下温盐深测量装置,其特征在于:所述的分裂壳通过脐带缆缠绕固定在所述后端浮子外部,其由两部分轴剖分结构组成;其中,两部分轴剖分结构上沿周向位置设有邮票孔连接线。

6. 根据权利要求5所述的搭载于水下航行器的投弃式水下温盐深测量装置,其特征在于:所述的后端浮子侧壁设有穿线孔,所述脐带缆一端在前端浮子内部与所述CTD控制器连接,另一端经穿线孔穿出后从后端浮子底部缠绕至分裂壳上部,进而与水下航行器连接。

7. 根据权利要求1所述的搭载于水下航行器的投弃式水下温盐深测量装置,其特征在于:所述的后端浮子设有外壁板;沿所述外壁板周向开设有若干翼板槽;所述翼板槽内设有翼板;所述翼板的一端转动连接于翼板槽内;翼板槽和翼板分别设有极性相同的磁铁。

8. 根据权利要求1所述的搭载于水下航行器的投弃式水下温盐深测量装置,其特征在于:所述的连接机构包括设置在所述分裂壳上端的挂钩,及固定在所述底部端盖上的连接弹簧;所述连接弹簧的自由端挂在所述挂钩上。

9. 根据权利要求1所述的搭载于水下航行器的投弃式水下温盐深测量装置,其特征在于:所述前端浮子的侧壁设有若干通水管,所述通水管安装电磁阀,所述电磁阀与所述控制板电连接。

## 一种搭载于水下航行器的投弃式水下温盐深测量装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于海洋观测技术领域,具体涉及一种搭载于水下航行器的投弃式水下温盐深测量装置。

### 背景技术

[0002] 目前,对不同需求的海洋监测,采用了不同的监测方式。对需要全天候监测的应用场景,采用海水浮标监测方式。对需要测量海洋水体剖面探测的应用场景,通常采用ARGO浮标或潜标等测量方式。对气象预报和自然灾害的监测采用卫星、船舶等海洋监测方式。

[0003] 采用ARGO浮标或潜标的海洋剖面测量方式,设备需要上浮至水面或者将通讯天线露出水面,才可以将水体测量数据发送到岸基平台。ARGO浮标体积大、造价高,存在隐蔽性不高,易暴露的局限性,不适应于在敏感海域作业。

[0004] 水下航行器从20世纪后半叶诞生之日起,就伴随着人类认识海洋、开发海洋和保护海洋的进程不断发展。近年来,作为水下的重要探测设备,完成了大量的海洋环境探测与数据采集,为科学考察和海洋工程提供了更加丰富的海洋数据。与浮标与潜标相比,水下航行器具有优越的机动性、可控性和实时性,可以完成沿垂直剖面 and 水平剖面的大尺度海洋环境测量和监测作业。水下航行器可搭载多种传感器外设,其中获取温、盐、深基本的海洋动力参数,是水下航行器实际应用的基本需求。目前,CTD传感器均采用常规的方式外设于水下航行器上,尚未见有适用于水下航行器的投弃式水下温盐深测量装置。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种搭载于水下航行器的投弃式水下温盐深测量装置,它由水下航行器发射出去,CTD传感器测量海洋水体的剖面数据,并通过脐带缆将数据实时传回水下航行器内。当测量完成后,水下航行器切断脐带缆,同时装置自动解体并沉入海底。本发明装置利用水下压力的变化来触发装置的自毁解体,完成测量后的丢弃。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:一种搭载于水下航行器的投弃式水下温盐深测量装置,包括分裂壳、前端浮子、后端浮子、CTD传感器和控制板;所述前端浮子的下部连接有底部端盖;所述后端浮子的外部设有分裂壳,所述分裂壳通过连接机构与所述底部端盖连接;所述CTD传感器水密连接于所述前端浮子的顶部;在所述前端浮子内设有压力触发机构;所述压力触发机构包括螺杆座、移动螺杆和凸轮螺杆;所述螺杆座与底部端盖、底部端盖与前端浮子依次密封连接,构成水密空间;螺杆座的中部设有通孔,通孔的下部以柔性罩密封;所述移动螺杆置于所述通孔内;凸轮螺杆设置在螺杆座的上端面,与所述移动螺杆传动连接;所述控制板安装于水密空间内。

[0007] 进一步优选地,所述的凸轮螺杆包括轴、固定在轴上的螺纹结构;所述轴的两端通过螺杆支撑座固定于所述螺杆座上;其中一个螺杆支撑座与螺纹结构之间设有固定环,固定环内设有与所述螺纹结构同轴的转盘;转盘与固定环之间通过卷簧连接;转盘上设有动触点;螺杆座上设有控制触点;所述控制触点与控制板电连接;动触点与控制触点配合产生

触点信号。

[0008] 进一步地优选地,所述后端浮子内壁设有弹簧底座;后端浮子的中部设有中心杆;所述中心杆的上部设有弹簧支座,所述弹簧支座与弹簧底座之间设有调节弹簧。

[0009] 进一步的优选地,所述的后端浮子设有顶部端盖,所述顶部端盖与后端浮子的顶部水密连接;顶部端盖上设有主杆体,所述主杆体的上端设有缓冲槽;所述缓冲槽与所述移动螺杆下端配合。

[0010] 进一步优选地,所述的分裂壳通过脐带缆缠绕固定在所述后端浮子外部,其由两部分轴剖分结构组成;其中,两部分轴剖分结构上沿周向位置设有邮票孔连接线。

[0011] 进一步地,所述的连接机构包括设置在所述分裂壳上端的挂钩,及固定在所述底部端盖上的连接弹簧;所述连接弹簧的自由端挂在所述挂钩上。

[0012] 进一步优选地,所述前端浮子的侧壁设有若干通水管,所述通水管安装电磁阀,所述电磁阀与所述控制板电连接。

[0013] 进一步优选地,所述的后端浮子设有外壁板;沿所述外壁板周向开设有若干翼板槽;所述翼板槽内设有翼板;所述翼板的一端转动连接于翼板槽内;翼板的另一端和翼板槽分别设有极性相同的磁铁。

[0014] 进一步优选地,所述的后端浮子侧壁设有穿线孔,所述脐带缆一端在前端浮子内部与所述CTD控制器连接,另一端经穿线孔穿出后从后端浮子底部缠绕至分裂壳上部,进而与水下航行器连接。

[0015] 本发明的搭载于水下航行器的投弃式水下温盐深测量装置,通过水下航行器发射出去,先是前端浮子和后端浮子分离,然后前端浮子在浮力作用下上浮,在上浮过程中CTD传感器进行水体剖面的温盐深测量,并将测量数据传输至水下航行器;当满足压力触发机构的触发条件时,前端浮子自行解体脱落至海底;后端浮子也在上浮过程中,由于压力变化,失去水密性,进而解体脱落。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明实施例中搭载于水下航行器的投弃式水下温盐深测量装置的整体剖面结构图;

图2为分裂壳的结构示意图;

图3为后端浮子的结构示意图;

图4为顶部端盖的结构示意图;

图5为中心杆的结构示意图;

图6为后端浮子的外壁板的结构示意图;

图7为前翼板的结构示意图;

图8为弹性支架的结构示意图;

图9为前翼板与前翼板槽的安装局部放大图;

图10为底部端盖的结构示意图;

图11为压力触发机构的一种状态示意图;

图12为压力触发机构的另一状态示意图;

图13为螺杆座的结构示意图;

图14为凸轮螺杆的结构示意图；

图15为卷簧的结构示意图；

图16为前端浮子的结构示意图；

图17为移动螺杆的示意图；

图18为控制触点的示意图；

图19为触点信号的触发原理框图；

图中:1:后端浮子;2:中心杆;3:前翼板;4:弹性支架;5:双绞脐带缆;6:外壁板;7:分裂壳;8:连接弹簧;9:底部端盖;10:卷簧;11:轴承;12:前端浮子;13:电磁阀;14:CTD传感器;15:密封垫;16:控制板;17:移动螺杆;18:凸轮螺杆;19:螺杆座;20:控制触点;21:顶部端盖;22:后翼板;23:调节弹簧;

1-1:底部水密口;1-2:水密口密封槽;1-3:双绞线固定口;1-4:第一螺栓孔;1-5:穿线孔;1-6:弹簧底座;1-7:端盖密封槽;1-8:端盖平面;1-9:凸台;

2-1:固定头;2-2:弹簧支座;2-3:下杆头;2-4:第一密封端面;

3-1:转轴;3-2:轴孔;3-3:端部;3-4:凹槽;

4-1:侧端;4-2:中轴;

6-1:第二螺栓孔;6-2:线槽;6-3:中心孔;6-4:第一透水孔;6-5:前翼板槽;6-6:前翼板支架运动槽;6-7:前翼板定位槽;6-8:前翼板转轴槽;6-9:后翼板槽;6-10:后翼板支架运动槽;6-11:后翼板定位槽;6-12:后翼板转轴槽;6-13:磁铁块;

7-1:前翼板端壳体;7-2:连接杆;7-3:挂钩;7-4:邮票孔连接线;7-5:卡槽;7-6:后翼板端壳体;7-7:过缆槽;

9-1:沟槽;9-2:第二透水孔;9-3:弹簧固定座;9-4密封槽;9-5:第三螺栓孔;9-6:端部密封槽;9-7:第四螺栓孔;9-8:内部端面;9-9:外壁;

10-1:外固定端;10-2:内固定端;

12-1:第五螺栓孔;12-2:通水管;12-3:电磁阀固定座;12-4:控制板基座;12-5:CTD固定孔;12-6:主壳体;

17-1:杆头;17-2:第一螺纹结构;

18-1:第一轴端;18-2:第二螺纹结构;18-3:转盘;18-4:第二轴端;18-5:第一卷簧固定孔;18-6:动触点;

19-1:水密接头孔;19-2:控制触点卡槽;19-3:第一螺杆支撑座;19-4:固定环;19-5:通孔;19-6:第二螺杆支撑座;19-7:第二密封端面;19-8:第六螺栓孔;19-9:第三透水孔;19-10;支撑管;19-11:可伸缩皮囊;19-12:第二卷簧固定槽;

20-1:引线头;

21-1:中心凹槽;21-2:水密面;21-3:缓冲槽;21-4:主杆体。

## 具体实施方式

[0017] 为了便于理解本发明,下面结合附图和具体实施例,对本发明进行更详细的说明。附图中给出了本发明的较佳的实施例。但是,本发明可以以许多不同的形式来实现,并不限于本说明书所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对本发明公开内容的理解更加透彻全面。

[0018] 本发明提供的搭载于水下航行器的投弃式水下温盐深测量装置,整体结构如图1所示,主要包括:后端浮子1、中心杆2、双绞脐带缆5、外壁板6、分裂壳7、连接弹簧8、底部端盖9、前端浮子12、CTD传感器14、控制板16、移动螺杆17、凸轮螺杆18、螺杆座19、控制触点20、顶部端盖21、调节弹簧23等。

[0019] 其中,后端浮子1、前端浮子12及分裂壳7、底部端盖9共同组成了本发明装置的主体结构,分裂壳7包裹于后端浮子1的外部,采用双绞脐带缆5缠绕固定在后端浮子1上。前端浮子12的下部与底部端盖9密封连接。在底部端盖9上设有沿轴向布置的连接弹簧8,该连接弹簧的上端固定在底部端盖9上。

[0020] 如图2所示,分裂壳7由两部分完全一样的轴剖分结构组成,每一部分包含前翼板端壳体7-1、连接杆7-2、挂钩7-3、邮票孔连接线7-4、卡槽7-5、后翼板端壳体7-6和过缆槽7-7。连接杆7-2设置在前翼板端壳体7-1的上部,连接杆7-2的上端设有挂钩7-3。挂钩7-3钩住连接弹簧8的下端,保证了后端浮子1和前端浮子12的连接。在后翼板端壳体7-6和前翼板端壳体7-1之间设有一圈邮票孔连接线7-4,便于分裂壳的断裂解体。后翼板端壳体7-6与后翼板22位置对应,前翼板端壳体7-1与前翼板3的位置对应。双绞脐带缆5从后端浮子1的双绞线固定口1-3引出后,经过缆槽7-7引至后端浮子1底部,然后再从后端浮子1底部往前缠绕至前翼板端壳体7-1。

[0021] 后端浮子1与顶部端盖21构成水密浮体结构,中心杆2安装在水密浮体结构的内部。如图3所示,后端浮子1包含底部水密口1-1、水密口密封槽1-2、双绞线固定口1-3、第一螺栓孔1-4、穿线孔1-5、弹簧底座1-6、端盖密封槽1-7和端盖平面1-8、凸台1-9。

[0022] 如图5所示,中心杆2包括下杆头2-3、第一密封端面2-4、弹簧支座2-2、固定头2-1。

[0023] 后端浮子1的底部水密口1-1与中心杆2的下杆头2-3配合,中心杆2的第一密封端面2-4与水密口密封槽1-2配合,保证后端浮子1下端口的水密性。后端浮子1的端盖平面1-8与顶部端盖21的水密面21-2配合,保证后端浮子1上端口的水密性。弹簧底座1-6与中心杆2的弹簧支座2-2对应,中间安放调节弹簧23,方便弹开。凸台1-9与分裂壳7中的卡槽7-5配合,用于定位分裂壳7。第一螺栓孔1-4用于与后端浮子的外壁板6上的第二螺栓孔6-1连接固定。

[0024] 如图4所示,顶部端盖21包括中心凹槽21-1、水密面21-2、缓冲槽21-3、主杆体21-4构成。其中,中心凹槽21-1与中心杆2的固定头2-1配合,水密面21-2与后端浮子1的端盖平面1-8配合,通过端盖密封槽1-7内放置的O型密封圈水密连接。缓冲槽21-3与移动螺杆17的下端配合,将可伸缩皮囊顶紧,移动螺杆17的杆头17-1顶在电磁阀固定座12-3的下端面,确保初始状态下,可伸缩皮囊19-11不发生膨胀,使移动螺杆17的位置保持静止。顶部端盖21的主杆体21-4通过中心孔6-3与螺杆座19配合。

[0025] 如图6所示,后端浮子1的外壁板6上设有前翼板3、后翼板22,通过前、后翼板,调整后端浮子1的运动位置,避免线缆缠绕到水下航行器的螺旋桨上。外壁板6包括第二螺栓孔6-1、线槽6-2、中心孔6-3、第一透水孔6-4、前翼板槽6-5、前翼板支架运动槽6-6、前翼板定位槽6-7、前翼板转轴槽6-8、后翼板槽6-9、后翼板支架运动槽6-10、后翼板定位槽6-11、后翼板转轴槽6-12、磁铁块6-13。中心孔6-3用于供顶部端盖21的主杆体21-4穿过。线槽6-2供双绞脐带缆5通过。

[0026] 4个前翼板槽6-5和4个后翼板槽6-9均匀分布在后端浮子的外壁板6上,相邻的前

翼板槽6-5或相邻的后翼板槽6-9间隔角度90度。前翼板槽6-5两侧均有前翼板支架运动槽6-6、前翼板定位槽6-7、前翼板转轴槽6-8。前翼板支架运动槽6-6与前翼板定位槽6-7相连,并且前翼板支架运动槽6-6的深度小于前翼板定位槽6-7,在前翼板槽6-5和后翼板槽6-9远离转轴端布置有磁铁块6-13。后翼板槽6-9两侧均有后翼板支架运动槽6-10、后翼板定位槽6-11、后翼板转轴槽6-12。后翼板支架运动槽6-10与后翼板定位槽6-11相连,并且后翼板支架运动槽6-10的深度小于后翼板定位槽6-11。

[0027] 前翼板3和后翼板22的结构完全相同,以前翼板3为例,来详细描述其结构和安装方式。如图6、图7、图8和图9所示,前翼板3的转轴3-1安装于前翼板转轴槽6-8内,前翼板3的轴孔3-2开在凹槽3-4内,弹性支架4的中轴4-2与轴孔3-2配合,弹性支架4的两个侧端4-1可从前翼板支架运动槽6-6内运动至前翼板定位槽6-7。前翼板3的端部3-3和后翼板22的端部(与前翼板相同的位置)设置有磁铁块,其极性与前翼板槽6-5和后翼板槽6-9中的磁铁块6-13的极性相同,相互排斥。

[0028] 初始状态下,前翼板3受分裂壳7的束缚收缩在前翼板槽6-5中,弹性支架4的侧端4-1位于前翼板支架运动槽6-6内,当分裂壳7解体后,在相同磁极互斥的作用下,前翼板3的转轴3-1绕前翼板转轴槽6-8旋转,从前翼板槽6-5内弹出,此时弹性支架4的侧端4-1顺着前翼板支架运动槽6-6运动至前翼板定位槽6-7,锁住定位,使前翼板3保持张开状态,起到整流作用。前翼板3的凹槽3-4的宽度足够使得弹性支架4能够在前翼板槽6-5和前翼板3之间活动。后翼板22的运动方式与前翼板3相同。

[0029] 如图10所示,底部端盖9包括沟槽9-1、第二透水孔9-2、弹簧固定座9-3、密封槽9-4、第三螺栓孔9-5、端部密封槽9-6、第四螺栓孔9-7、内部端面9-8。沟槽9-1方便分裂壳7的连接杆7-2通过,弹簧固定座9-3用于固定连接弹簧8。底部端盖9的外壁9-9通过密封槽9-4内的O型密封圈与前端浮子12的内壁密封连接,同时通过第三螺栓孔9-5与前端浮子12上的第五螺栓孔12-1配合固定。内部端面9-8通过端部密封槽9-6内的O型密封圈与螺杆座19的第二密封端面19-7配合密封。第四螺栓孔9-7与螺杆座19上的第六螺栓孔19-8配合固定。

[0030] 螺杆座19、底部端盖9与前端浮子12构成前端水密空间。如图13所示,螺杆座19包括水密接头孔19-1、控制触点卡槽19-2、第一螺杆支撑座19-3、固定环19-4、通孔19-5、第二螺杆支撑座19-6、第二密封端面19-7、第六螺栓孔19-8、支撑管19-10及第三透水孔19-9、可伸缩皮囊19-11、第二卷簧固定槽19-12。其中,第一螺杆支撑座19-3和第二螺杆支撑座19-6构成支点,放置轴承11,支撑凸轮螺杆18转动。第六螺栓孔19-8与底部端盖9上的第四螺栓孔9-7对应匹配。通孔19-5供移动螺杆17穿过,通孔19-5的下方采用可伸缩皮囊19-11密封。固定环19-4固定在螺杆座19上,固定环19-4的底部开设有控制触点卡槽19-2,方便固定控制触点20。固定环19-4的顶部开设有第二卷簧固定槽19-12,用于固定卷簧10的外固定端。固定环19-4的内部用于安装凸轮螺杆18的转盘。

[0031] 如图14所示,凸轮螺杆18包括第一轴端18-1、第二螺纹结构18-2、转盘18-3和第二轴端18-4。其中,第一轴端18-1与第一螺杆支撑座19-3内的轴承配合,第二轴端18-4与第二螺杆支撑座19-6内的轴承配合,支撑凸轮螺杆的运动。转盘18-3与第二螺纹结构18-2同轴,随轴一起运动。转盘18-3的内部设有第一卷簧固定槽18-5。转盘18-3的外周设有动触点18-6。转盘18-3由一大一小两个圆盘组成。第一卷簧固定槽18-5位于小的圆盘上,动触点18-6位于大的圆盘上。

[0032] 如图11、图12、图14、图15、图17所示,转盘18-3安装于固定环19-4内。卷簧10的内固定端10-2与第一卷簧固定槽18-5相配合固定,外固定端10-1与螺杆座19的第二卷簧固定槽19-12相配合固定。初始状态下,卷簧10处于收卷状态。移动螺杆17的第一螺纹结构17-2与凸轮螺杆18的第二螺纹结构18-2配合传动。

[0033] 如图16所示,前端浮子12包含主壳体12-6,主壳体12-6上设有第五螺栓孔12-1、通水管12-2,主壳体12-6内部设有电磁阀固定座12-3、控制板基座12-4,顶部设有CTD固定孔12-5。其中,第五螺栓孔12-1与底部端盖9中第三螺栓孔9-5配合,通水管12-2与电磁阀13连接,前端浮子12总共有四个通水管,上边两个,下边两个,均配有电磁阀13。控制板16通过螺纹固定在控制板基座12-4上。CTD传感器14通过密封垫15与CTD固定孔12-5密封连接。

[0034] 如图12和图18所示,控制触点20固定于螺杆座19上的控制触点卡槽19-2内,连接控制触点20的引线头20-1的电线与控制板16连接。当凸轮螺杆18的转盘18-3上的动触点18-6随着转盘的旋转运动到底部时,与控制触点20接触,产生触点信号,触点信号通过电线传至控制板16内。

[0035] 本发明的搭载于水下航行器的投弃式水下温盐深测量装置,工作原理详细阐述如下:该装置搭载于水下航行器,双绞脐带缆5一端在前端浮子12内部与CTD传感器14连接,另一端通过螺杆座19中的水密接头孔19-1进入底部端盖9内并缠绕在螺杆座19的支撑管19-10的外壁上,进而依次通过外壁板6中的线槽6-2、后端浮子1中的穿线孔1-5和双绞线固定口1-3穿出,经过缆槽7-7引至后端浮子1底部,然后再从后端浮子1底部往前缠绕至前翼板端壳体7-1,最后与水下航行器上的接收端连接。发射前,分裂壳7通过连接杆7-2端部的挂钩7-3勾住连接弹簧8,锁紧分裂壳,并通过外侧的双绞脐带缆5将分裂壳7缠绕固定在后端浮子1外部,与前端浮子12共同组成流线型外形,保证可以通过发射管发射出去。初始状态下,凸轮螺杆18受到卷簧10回复力作用,顶部端盖21的主杆体21-4与移动螺杆17的下端配合,顶住螺杆座19的可伸缩皮囊19-11,抵抗卷簧10的回复力作用,移动螺杆17的杆头17-1顶在前端浮子12内的电磁阀固定座12-3的下端面,避免移动螺杆17向下移动,提前产生触点信号。发射时,前端浮子12作为发射前端,后端浮子1作为发射后端,脱离发射管被发射出去后,CTD传感器14开始工作,同步将测量数据通过双绞脐带缆5发送到水下航行器内,由于双绞脐带缆5从后端浮子1底部开始缠绕至前翼板端壳体7-1,因此,前翼板端壳体7-1外的双绞脐带缆5首先松脱,由于分裂壳7中间有邮票孔连接线7-4分割,且后翼板端壳体7-6外的双绞脐带缆5没有脱离,分裂壳7的后翼板端壳体7-6被固定,外壁板6上的前翼板3在同极相斥的磁铁作用下,开始向外侧运动,向前翼板端壳体7-1施加向外的力,前翼板端壳体7-1没有双绞脐带缆5的束缚,在水流的作用下,前翼板端壳体7-1在邮票孔连接线7-4处断裂并脱落,同时带动分裂壳7的挂钩7-3与连接弹簧8脱钩。随着双绞脐带缆5全部脱落,后翼板端壳体7-6也随之全部脱离,外壁板6上的前翼板3和后翼板22没有分裂壳的束缚,在同极相斥的磁铁作用下,向外侧运动,当翼板带动弹性支架4运动至定位槽中时,翼板固定。与此同时,水压作用替代顶部端盖21的作用,抵抗卷簧10作用于移动螺杆17的作用力。由于后端浮子1、顶部端盖21、外壁板6构成的浮体浮力大于重力,在前、后翼板的作用下,后端浮子1浮于水下航行器的推进器上方,保证线缆不至于绞到推进器中。

[0036] 随着双绞脐带缆5从螺杆座19的支撑管19-10上脱落,前端浮子12、螺杆座19、底部端盖9构成的头部浮体继续上浮,上浮过程中,水压逐渐减小,可伸缩皮囊19-11发生膨胀,



带动移动螺杆17向下移动,与此同时,在卷簧10的回复力作用下,凸轮螺杆18的转盘18-3发生逆时针旋转,带动凸轮螺杆18上的第二螺纹结构旋转,第二螺纹结构通过移动螺杆17上的第一螺纹结构17-2带动移动螺杆17继续下移,当前端浮子12上浮到设定水深时,凸轮螺杆18的动触点18-6与控制触点20结合,产生触点信号。通过凸轮螺杆18可以将可伸缩皮囊19-11的微小变化进行放大,从而带动转盘旋转,实现动触点与控制触点的结合。

[0037] 为了防止控制触点20的误触,本发明采用比较器对电容充电,并使用滞回比较器锁定电压,提高系统的鲁棒性。如图19所示,触点信号首先经过比较器对RC充电电路进行充电,当充电电压达到滞回比较器触发电压时,滞回比较器向控制板发送信号,控制板16接收到该信号,判断水体测量已经完成。

[0038] 当水体测量工作完成时,控制板16给电磁阀13信号,电磁阀13动作,前端浮子12的通水管12-2打开进水,前端浮子12失去水密性,其内部的多个构成部分沉入海底。水下航行器切断双绞脐带缆5,后端浮子1由于没有双绞脐带缆5的拉力,从而上浮。上浮到一定深度后,由于水压不足以使后端浮子1的顶部端盖21对后端浮子1保持密封性,在调节弹簧23的作用下,后端浮子1的顶部端盖21从后端浮子1上掉落,从而中心杆2也随之掉落,气体从后端浮子1的底部水密口1-1逸出,后端浮子1也进水,随之沉入海底。自此,完成水体温盐剖面测量后,装置自行解体丢弃。

[0039] 本发明的搭载于水下航行器的投弃式水下温盐深测量装置,通过内部气压和外部水压可以计算出可伸缩皮囊在设定水深的膨出大小,进而得到移动螺杆的设定深度,从而能够确定凸轮螺杆上动触点的初始位置。通过设定动触点的初始位置来控制触点信号产生的时机,从而控制装置在水中的深度,完成剖面水体的温盐深测量。

[0040] 本发明的搭载于水下航行器的投弃式水下温盐深测量装置,与常规的浮标式温盐深测量装置相比,具有隐蔽性高、不易暴露目标的效果。本发明的装置,与常规的外设于水下航行器的CTD相比,机动性较强。常规的外设于水下航行器的CTD每次测量时,都需要通过航行器上浮或下潜到相应区域,能耗较大。本发明的装置,无需水下航行器进行上浮或下潜,只需将该装置发射到相应区域,便可自行完成水体剖面温盐深的测量,几乎没有额外的能耗。另外,本发明的装置体积小、造价低,用完丢弃,为一次性消耗用品,无需后期的维护和修理。

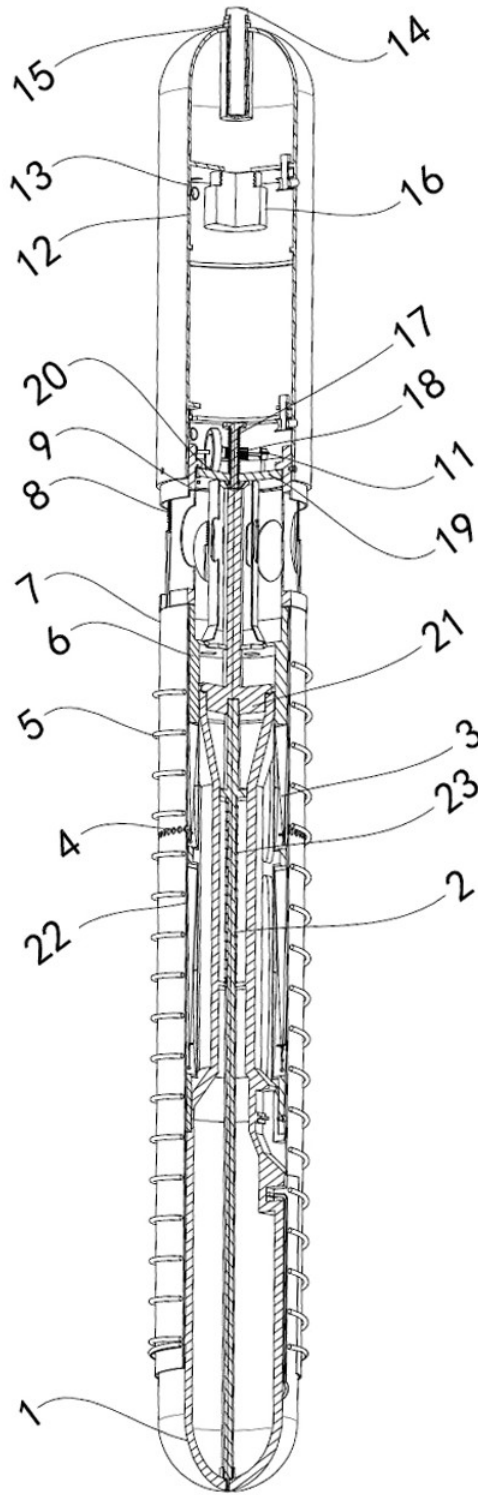


图1

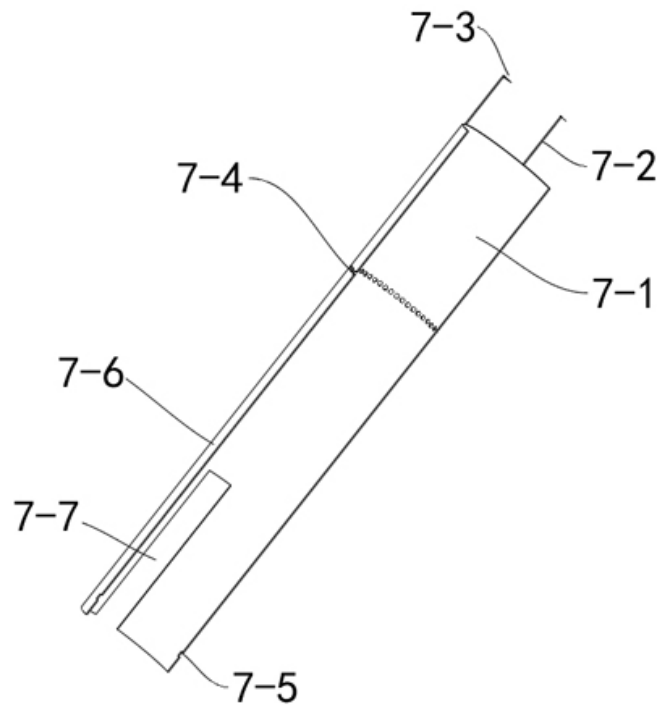


图2

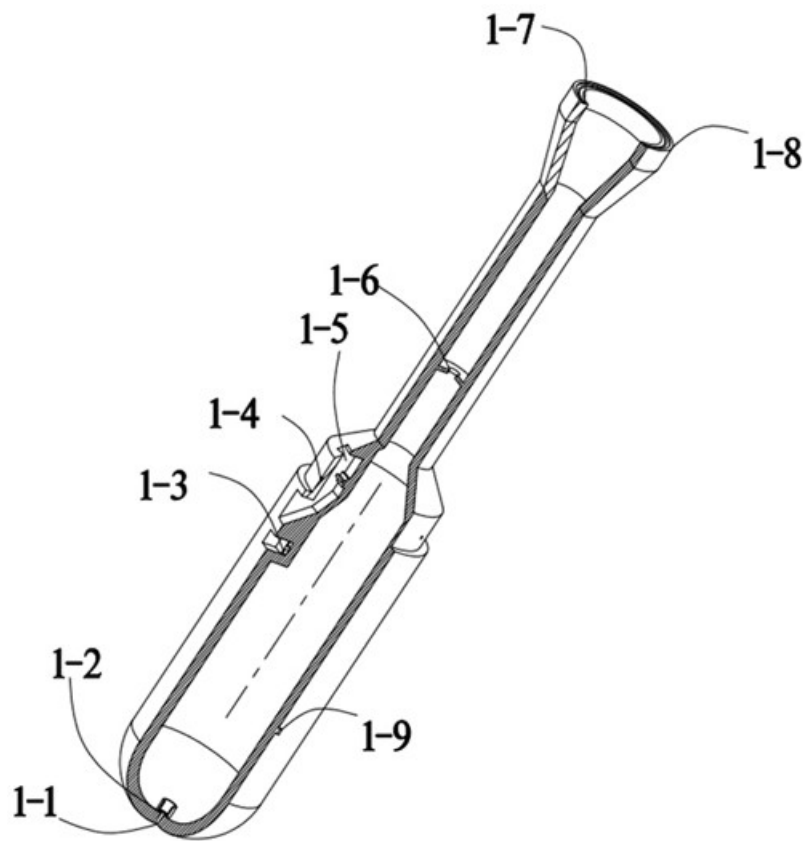


图3

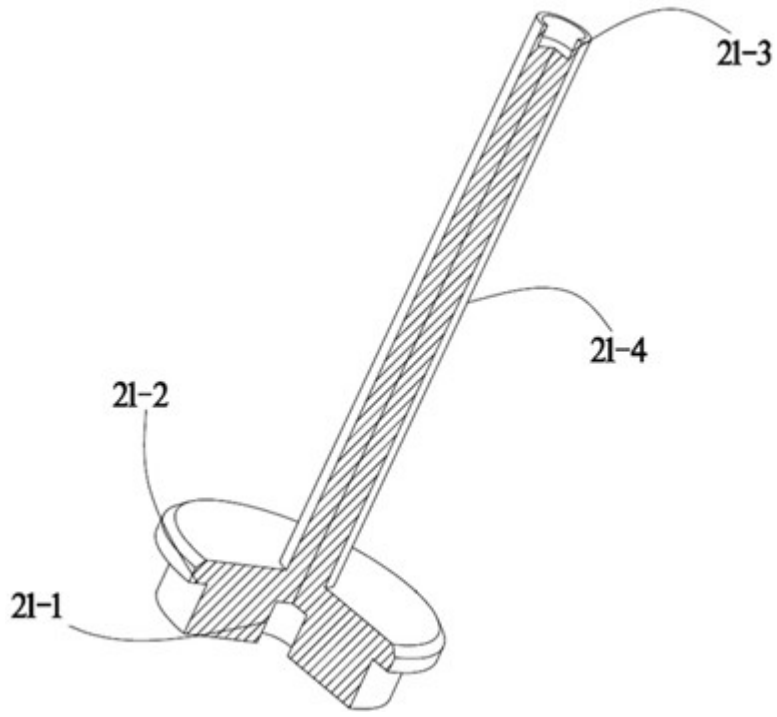


图4

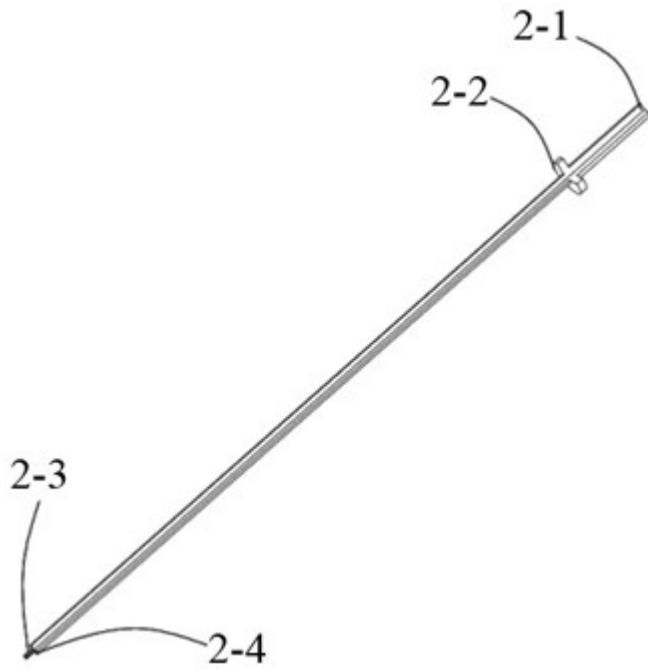


图5

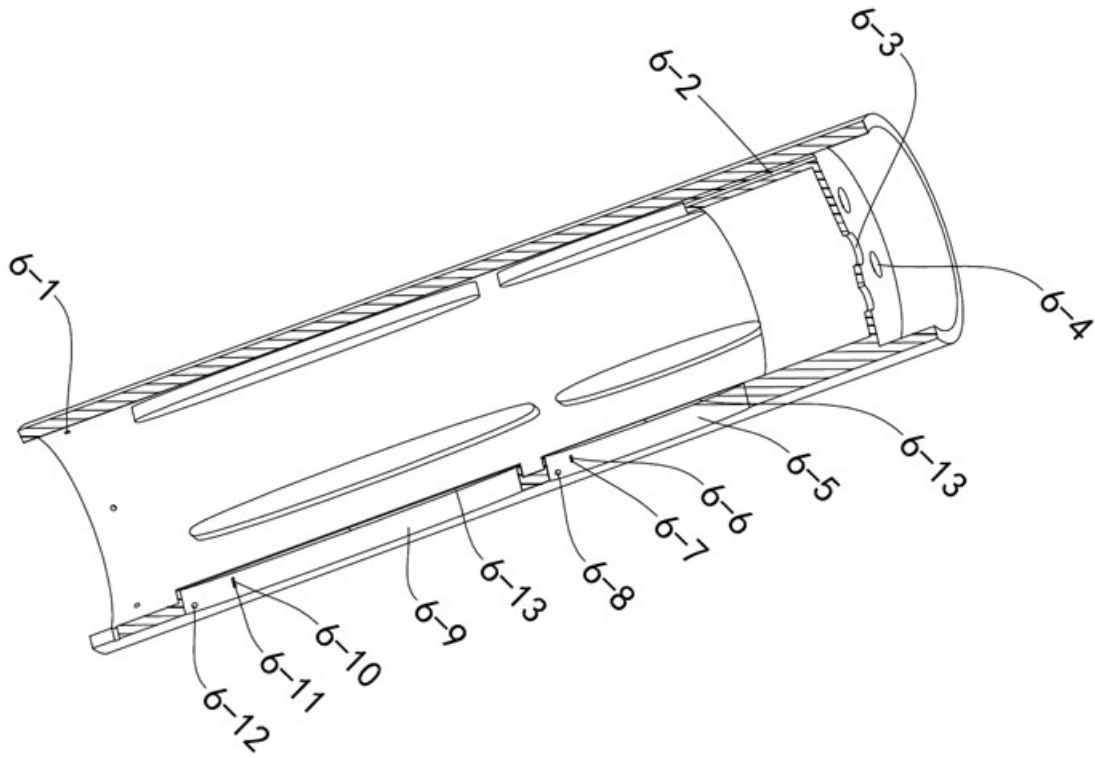


图6

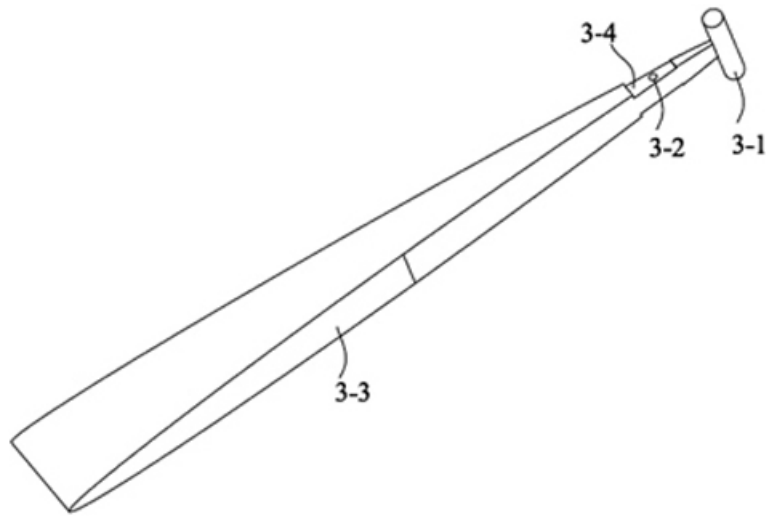


图7

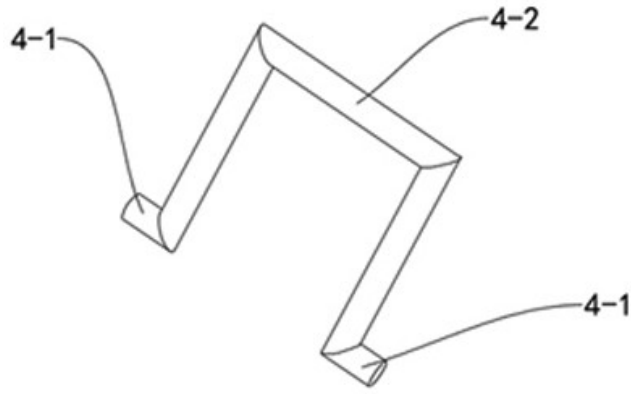


图8

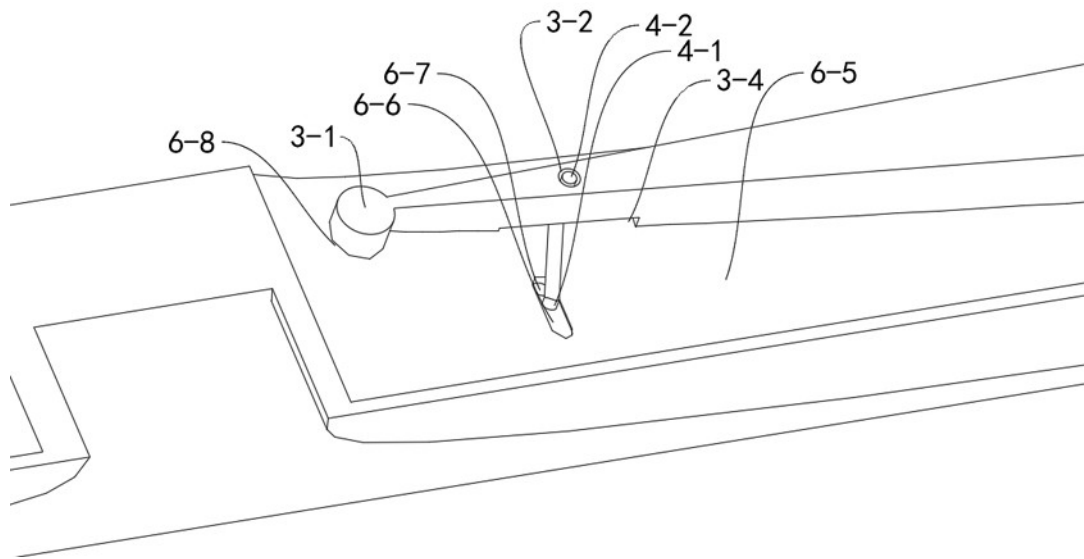


图9

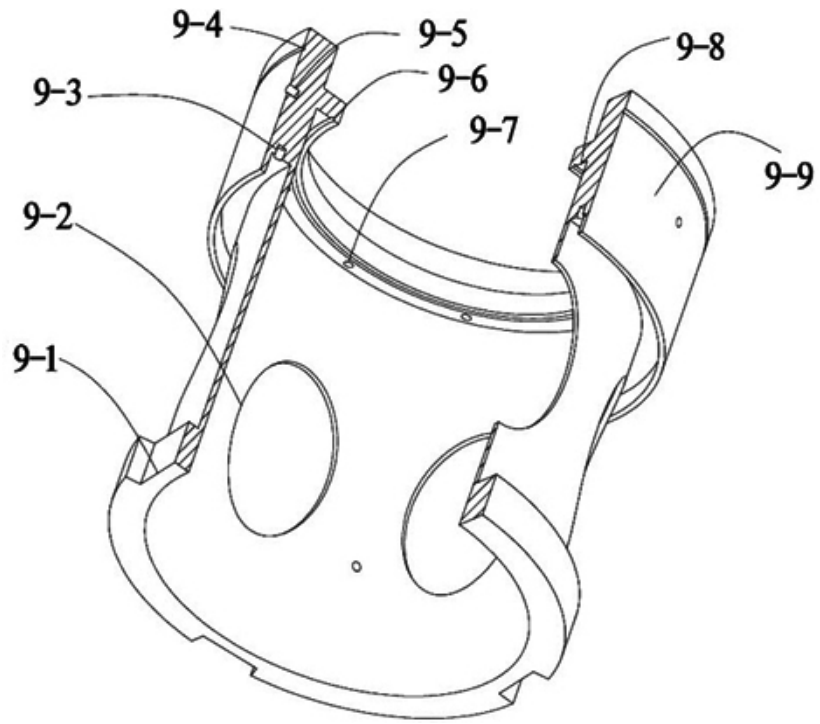


图10

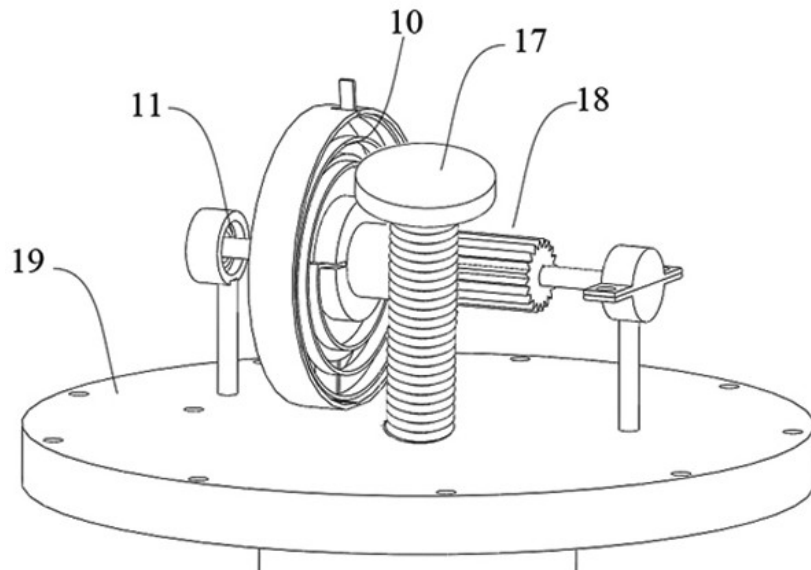


图11

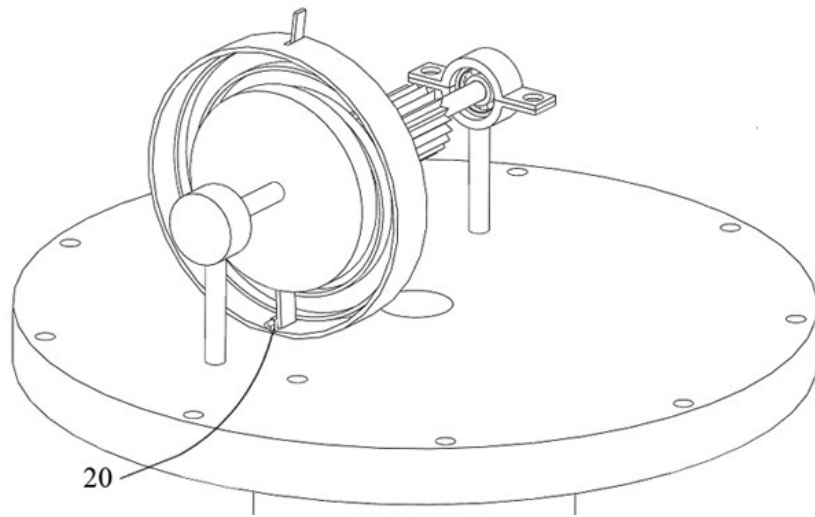


图12

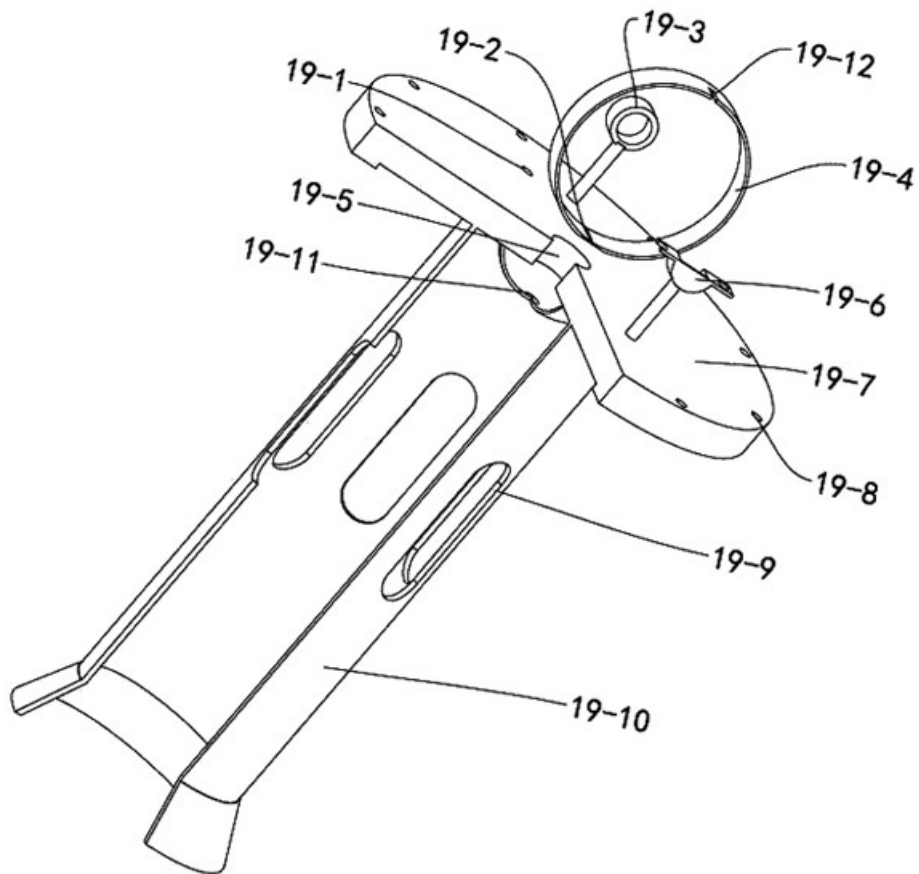


图13



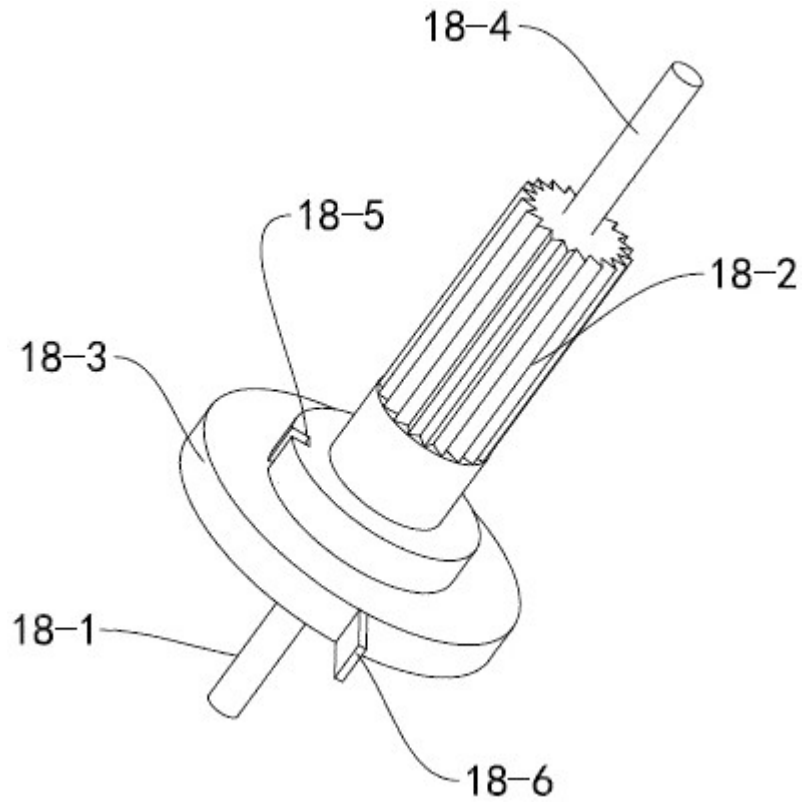


图14

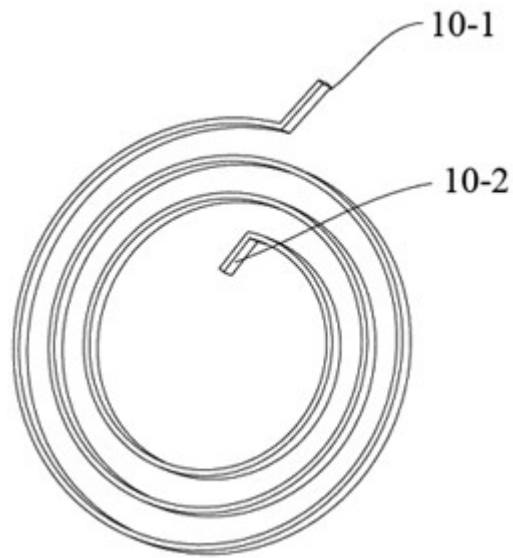


图15

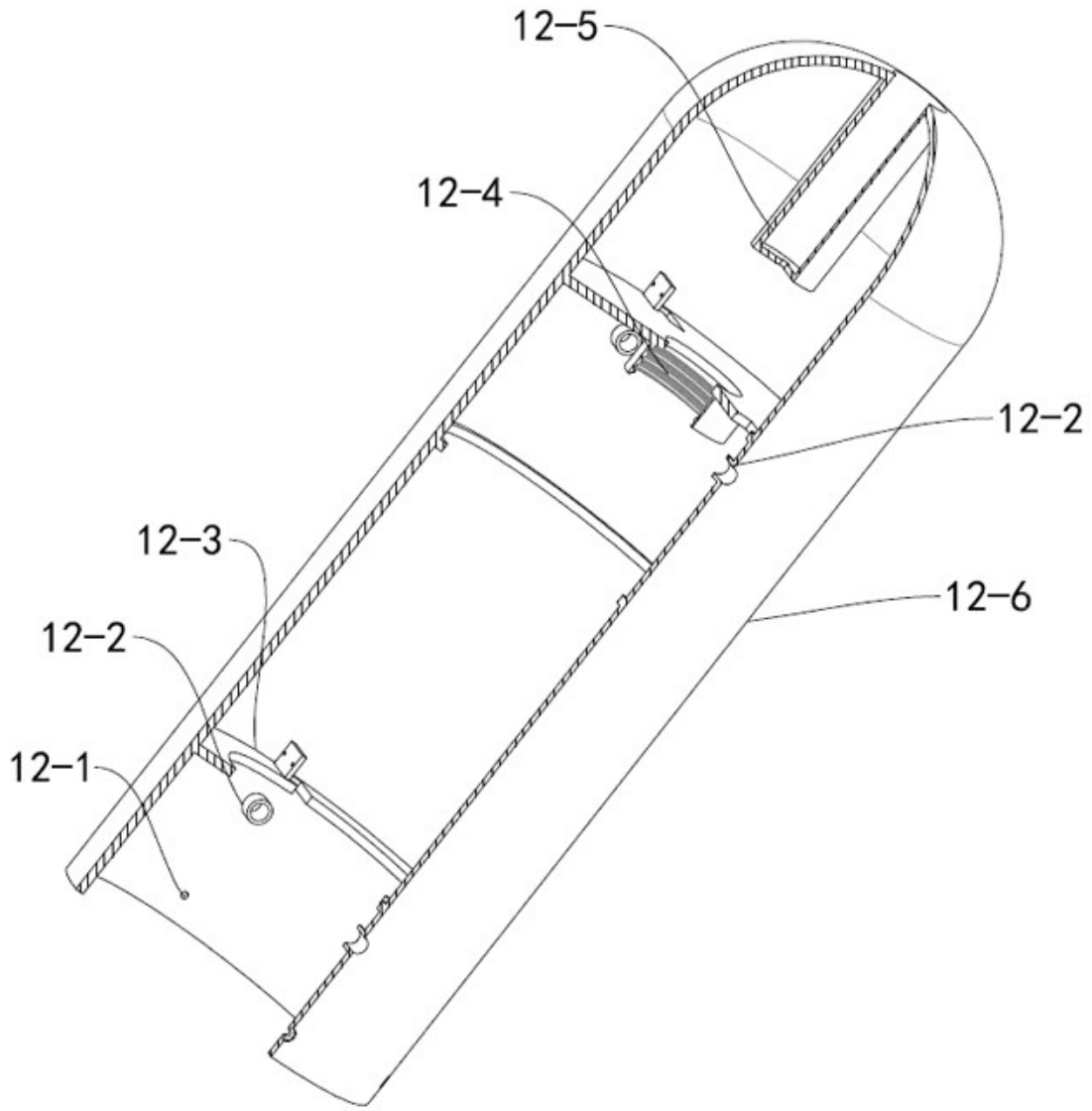


图16

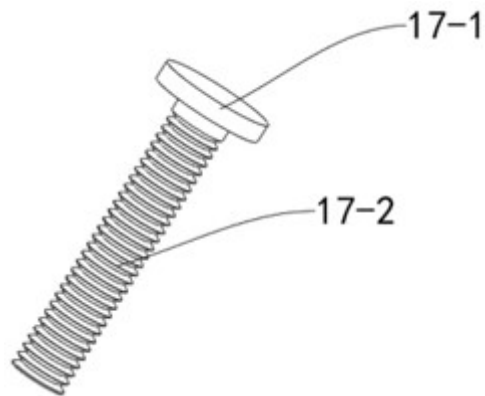


图17

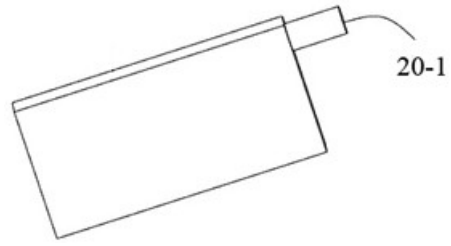


图18

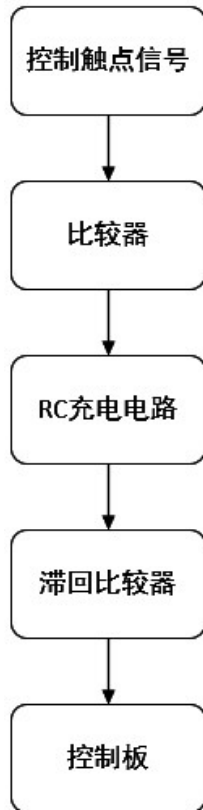


图19