

# 一种自浮式海底热流长期观测基 站

申请号：[201510009982.5](#)

申请日：2015-01-07

**申请(专利权)人** [中国科学院南海海洋研究所](#)  
**地址** 510301 广东省广州市新港西路164号  
**发明(设计)人** [杨小秋](#) [孙兆华](#) [曾信](#) [施小斌](#) [曹文熙](#)  
**主分类号** [G01V9/00\(2006.01\)I](#)  
**分类号** [G01V9/00\(2006.01\)I](#)  
**公开(公告)号** 104570158A  
**公开(公告)日** 2015-04-29  
**专利代理机构** [广州科粤专利商标代理有限公司](#) 44001  
**代理人** [孔德超](#) [刘明星](#)



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104570158 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 04

(21) 申请号 201510009982. 5

CN 203164099 U, 2013. 08. 28, 全文 .

(22) 申请日 2015. 01. 07

JP 特开平 6-174632 A, 1994. 06. 24, 全文 .

US 2012/000663 A1, 2012. 01. 05, 全文 .

(73) 专利权人 中国科学院南海海洋研究所  
地址 510301 广东省广州市新港西路 164 号

审查员 彭志萍

(72) 发明人 杨小秋 孙兆华 曾信 施小斌  
曹文熙

(74) 专利代理机构 广州科粤专利商标代理有限  
公司 44001

代理人 孔德超 刘明星

(51) Int. Cl.

G01V 9/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 103149145 A, 2013. 06. 12, 全文 .

CN 104062691 A, 2014. 09. 24, 全文 .

CN 1804827 A, 2006. 07. 19, 全文 .

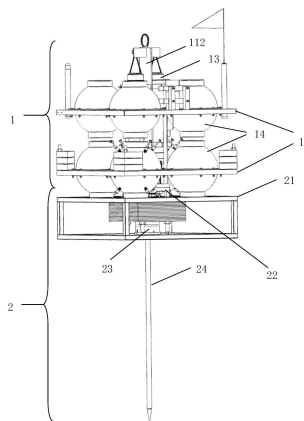
权利要求书4页 说明书11页 附图11页

(54) 发明名称

一种自浮式海底热流长期观测基站

(57) 摘要

本发明公开了一种自浮式海底热流长期观测基站,其包括回收单元、抛弃单元(重块)和电缆斩断机构;回收单元设有回收支架,内部盛放有2个声学释放器,声学释放器底部设有可闭合挂钩,回收支架载有浮球;抛弃单元设有抛弃支架,下方固定连接热流探针;回收单元和抛弃单元通过两端连接声学释放器底部可闭合挂钩的钢丝绳固定在一起;电缆斩断机构固定于回收单元的回收支架底部并通过活动挂钩连接钢丝绳;电缆从抛弃单元出发后进入电缆斩断机构,从电缆斩断机构穿出后连接回收单元的浮球;通过钢丝绳从张紧到松弛的变化启动电缆斩断机构斩断电缆。本发明能够自行斩断和/或拨开电缆,实现回收单元与抛弃单元的顺利分离,适用于长期的海底热流观测。



1. 一种自浮式海底热流长期观测基站,其特征在于,其包括回收单元(1)、抛弃单元(2)和电缆斩断机构(3);其中,回收单元(1)设有回收支架,回收支架内部盛放有2个声学释放器(13),声学释放器(13)底部设有可闭合挂钩(131),回收支架还载有浮球(14);抛弃单元(2)设有抛弃支架,抛弃支架下方固定连接热流探针(24);回收单元(1)和抛弃单元(2)通过钢丝绳(4)固定在一起,钢丝绳(4)的两端连接声学释放器(13)底部的可闭合挂钩(131);电缆斩断机构(3)固定于回收单元(1)的回收支架底部并通过活动挂钩连接钢丝绳(4),电缆(0)从抛弃单元(2)出发后进入电缆斩断机构(3),再从电缆斩断机构(3)穿出后连接回收单元(1)的浮球(14);通过钢丝绳(4)从张紧到松弛的变化启动电缆斩断机构(3)斩断电缆(0)。

2. 根据权利要求1所述的自浮式海底热流长期观测基站,其特征在于:所述的回收支架包括纵向的中心架(11),以及围绕中心架(11)在水平方向分两层设置的水平架(12);所述的中心架(11)由纵向的四方棱柱体框架(111)和从四方棱柱体框架内部1/2高度处向上延伸出来的一垂直立板(112)构成;所述的垂直立板(112)与四方棱柱体框架(111)之间固定连接;所述的四方棱柱体框架(111)内部盛放有2个声学释放器(13),分别悬挂于所述的垂直立板(112)两侧,所述的声学释放器(13)底部设有可闭合挂钩(131),由声学释放器(13)内部的步进电机带动其开闭;所述的中心架(11)周围设有至少6个浮球(14),浮球(14)由所述的两层水平架(12)支撑。

3. 根据权利要求2所述的自浮式海底热流长期观测基站,其特征在于:所述的抛弃支架包括一顶部表面为正方形的支撑框架(21)、处于支撑框架(21)顶部表面上的连接框架(22)、处于支撑框架(21)顶部表面下方的热流探针固定装置(23)、以及通过热流探针固定装置(23)固定于所述支撑框架(21)下方的热流探针(24);所述的连接框架(22)与所述支撑框架(21)之间固定连接,所述的支撑框架(21)与热流探针固定装置(23)之间固定连接;所述的连接框架(22)内部设有2个对称平行分布的钢丝绳张紧部件(25)。

4. 根据权利要求3所述的自浮式海底热流长期观测基站,其特征在于:所述抛弃单元(2)的连接框架(22)顶部表面与所述回收单元(1)的四方棱柱体框架(111)底部表面相吻合接触;所述的钢丝绳(4)穿过连接框架(22)内部的两个钢丝绳张紧部件(25),两端分别上行跨过连接框架(22)和四方棱柱体框架(111)相接触结构的外边缘,最终呈环状与所述声学释放器(13)底部的可闭合挂钩(131)相钩连;所述的电缆斩断机构(3)位于所述抛弃单元(2)的连接框架(22)和回收单元(1)的四方棱柱体框架(111)相接触后形成的空间内。

5. 根据权利要求4所述的自浮式海底热流长期观测基站,其特征在于:所述抛弃单元(2)的连接框架(22)顶部表面四个角的位置设有定位孔(221);所述回收单元(1)的四方棱柱体框架(111)底部表面四个角的位置设有定位突起(1111);所述的定位孔(221)与定位突起(1111)相吻合接触。

6. 根据权利要求4所述的自浮式海底热流长期观测基站,其特征在于:所述的电缆斩断机构(3)位于所述抛弃单元(2)的连接框架(21)和回收单元(1)的四方棱柱体框架(111)相接触后形成的空间内,并固定于回收单元(1)的四方棱柱体框架(111)底部;所述的电缆斩断机构(3)包括:

电缆压板(32A),所述电缆压板(32A)的下表面开设有一用于与刀片(312A)配合的

第一凹槽 (321A) 和一用于嵌入电缆的第二凹槽 (322A), 所述第一凹槽 (321A) 和第二凹槽 (322A) 相互垂直且组成十字形结构, 所述第一凹槽 (321A) 的深度大于第二凹槽 (322A) 的深度;

刀片盒 (31A), 所述刀片盒 (31A) 的顶部伸入第一凹槽 (321A) 内与电缆压板 (32A) 固定连接, 并且在该刀片盒 (31A) 与第一凹槽 (321A) 走向平行的其中一侧面上开设有一纵向延伸的通孔 (311A), 所述刀片盒 (31A) 内设有刀片 (312A), 该刀片 (312A) 的刀刃朝上正对第一凹槽 (321A), 且该刀片其中一侧面上设有凸起的回位装置 (3121A), 所述回位装置 (3121A) 通过通孔 (311A) 向刀片盒 (31A) 的外部凸出, 并可在通孔 (311A) 内上下滑动, 所述刀片 (312A) 两侧面的下部设有凹陷式卡槽; 所述刀片盒 (31A) 内并设有一上方开口的托架 (314A) 和压缩弹簧 (313A), 所述压缩弹簧 (313A) 的一端穿过该开口与托架 (314A) 固定连接, 其另一端与刀片 (312A) 固定连接, 该压缩弹簧 (313A) 完全释放后足以使刀片 (312A) 到达第一凹槽 (321A) 内对电缆进行切割; 所述托架 (314A) 的下方和外围设有一弹射控制单元;

所述弹射控制单元包括一对转动杆 (315A)、一对支撑板 (316A) 以及一扭簧 (317A), 该一对转动杆对所述托架及其内部的压缩弹簧 (313A) 形成包围, 每个转动杆 (315A) 均由顶部可嵌入所述凹陷式卡槽内的卡块 (3151A) 以及与所述卡块 (3151A) 固定连接的倒 L 型省力杠杆构成, 所述倒 L 型省力杠杆于折点位置通过一固定杆固定于刀片盒 (31A) 内侧面并以该固定杆为轴作整体转动; 该一对支撑板 (316A) 分别固定于扭簧 (317A) 的两个末端扭转臂上, 并于各自的远端与所述倒 L 型省力杠杆底部形成转动连接;

挂钩 (33A), 所述挂钩 (33A) 通过钢丝绳连接扭簧 (317A) 的中部。

7. 根据权利要求 4 所述的自浮式海底热流长期观测基站, 其特征在于: 所述的电缆斩断机构 (3) 位于所述抛弃单元 (2) 的连接框架 (21) 和回收单元 (1) 的四方棱柱体框架 (111) 相接触后形成的空间内, 并固定于回收单元 (1) 的四方棱柱体框架 (111) 底部; 所述的电缆斩断机构 (3) 包括:

电缆压板 (32B), 所述电缆压板 (32B) 的下表面开设有一用于与刀片 (312B) 配合的第一凹槽 (321B) 和一用于嵌入电缆的第二凹槽 (322B), 所述第一凹槽 (321B) 和第二凹槽 (322B) 相互垂直且组成十字形结构, 所述第一凹槽 (321B) 的深度大于第二凹槽 (322B) 的深度;

刀片盒 (31B), 所述刀片盒 (31B) 顶部的长度方向与第一凹槽 (321B) 平行且与电缆压板 (32B) 固定连接, 并且在该刀片盒 (31B) 与第一凹槽 (321B) 走向平行的其中一侧面上开设有一纵向延伸的通孔 (311B), 所述刀片盒 (31B) 内设有刀片 (312B), 该刀片 (312B) 的刀刃朝上正对第一凹槽 (321B), 且该刀片 (312B) 其中一侧面上设有凸起的回位装置 (3121B), 所述回位装置 (3121B) 通过通孔 (311B) 向刀片盒 (31B) 的外部凸出, 并可在通孔 (311B) 内上下滑动, 所述刀片 (312B) 另一侧面的中部设有一刀片卡槽 (3122B); 所述刀片 (312B) 的下缘固定连接压缩弹簧 (313B) 的一端, 压缩弹簧 (313B) 的另一端固定于刀片盒 (31B) 的内底面, 所述压缩弹簧 (313B) 完全释放后足以使刀片 (312B) 到达第一凹槽 (321B) 内对电缆进行切割;

斩缆机构固定块 (35B), 所述斩缆机构固定块 (35B) 固定于刀片盒 (31B) 设有通孔 (311B) 的一面下部;

弹射控制盒 (34B), 所述弹射控制盒 (34B) 与刀片盒 (31B) 相连通且位于远离斩缆机构固定块 (35B) 的一侧; 所述弹射控制盒 (34B) 上部固定有扳机片 (341B) 和刀片卡锁 (342B); 扳机片 (341B) 为整体呈 L 形的曲板, 于近拐点处通过扳机片转动轴 (3412B) 固定在弹射控制盒 (34B) 内侧面上并以扳机片转动轴 (3412B) 为轴整体转动, 其远轴端水平放置, 近轴端向下; 刀片卡锁 (342B) 是整体呈反 Z 形的曲板, 于某一拐点处通过刀片卡锁转动轴 (3422B) 固定在弹射控制盒 (34B) 内侧面上, 并可以刀片卡锁转动轴 (3422B) 为轴整体转动, 其远轴端可与扳机片 (341B) 的近轴端相扣搭, 其近轴端可嵌入刀片 (312B) 的刀片卡槽 (3122B) 中; 扳机片 (341B) 和刀片卡锁 (342B) 的远轴端分别通过扳机片固定簧 (3411B) 和刀片卡锁固定簧 (3421B) 连接于弹射控制盒 (34B) 顶板;

挂钩 (33B), 所述挂钩 (33B) 设置于弹射控制盒 (34B) 的下侧, 其中, 挂钩 (33B) 上部穿过弹射控制盒 (34B) 底部表面并位于弹射控制盒 (34B) 内, 并套有挂钩伸缩弹簧 (331B), 所述挂钩伸缩弹簧 (331B) 上端与挂钩 (33B) 顶部固定连接, 下端与弹射控制盒 (34B) 内底表面固定连接, 挂钩 (33B) 顶端设有正对扳机片 (341B) 远轴端的撞击柱 (332B)。

8. 根据权利要求 2-7 任一项所述的自浮式海底热流长期观测基站, 其特征在于: 所述的抛弃单元 (2) 中, 热流探针固定装置 (23) 为一长度与所述支撑框架 (21) 高度相等的圆筒, 其下端与海底热流探针 (24) 固定连接; 所述的固定装置内部有电缆接头压管 (26), 起始端起始于海底热流探针 (24), 管体沿轴向贯穿热流探针固定装置 (23) 内部, 并穿过支撑框架 (21) 顶表面的圆孔进入连接框架 (22) 和回收单元 (1) 的四方棱柱体框架 (111) 相接触后形成的空间内, 终端位于电缆斩断机构 (3) 旁边。

9. 根据权利要求 8 所述的自浮式海底热流长期观测基站, 其特征在于: 所述的电缆接头压管 (26) 终端设置一上大下小的塞型螺栓 (27), 电缆通过塞型螺栓 (27) 进入电缆接头压管 (26), 最终与海底热流探针 (24) 相连。

10. 根据权利要求 1-7 任一项所述的自浮式海底热流长期观测基站, 其特征在于: 所述的海底热流探针 (24) 其包括探针长杆 (2401) 和探针仓体 (2402); 其中, 所述的探针长杆 (2401) 为中空结构, 该探针长杆 (2401) 的一端与所述的探针仓体 (2402) 通过螺纹连接, 其另一端由可拆卸的圆锥状探针头 (2403) 封闭; 所述的探针仓体 (2402) 内部设有测温电路板 (2404), 其外部设有电缆接头出口 (2405) 和导热油灌油口 (2406); 所述的海底热流探针内部设有至少四个温度传感器 (2407), 该至少四个温度传感器 (2407) 一端的温度探头 (2408) 在所述的探针长杆 (2401) 内部空间沿探针长杆 (2401) 轴向等间距分布, 其另一端深入所述的探针仓体 (2402) 内固定并通过导线与测温电路板 (2404) 相连; 在所述的探针长杆 (2401) 内, 每两个所述的温度探头 (2408) 之间设置至少一个沿探针长杆 (2401) 径向分布的热对流屏蔽片 (2409), 所述的测温电路板 (2404) 输出的信号通过电缆经由电缆接头出口 (2405) 与外部主控系统相连; 所述的导热油灌油口 (2406) 通过灌油导管 (2410) 通向所述的探针长杆 (2401) 内部, 所述的海底热流探针 (24) 进一步包括一固定杆 (2411), 所述的固定杆 (2411) 包括杆体和中空螺栓, 所述的杆体位于探针长杆 (2401) 内部, 所述的中空螺栓与探针仓体 (2402) 和探针长杆 (2401) 的连接处螺纹连接, 所述的杆体一端与探针头 (2403) 螺纹连接, 其另一端固定于中空螺栓的内部, 在该中空螺栓的头部围绕所述杆体开设有与温度传感器 (2407) 数量相等的通孔, 所述温度传感器 (2407) 的另一端穿过相应的通孔延伸至探针仓体 (2402) 中, 所述的热对流屏蔽片 (2409) 和温度探头 (2408) 均固定

在所述杆体上。

## 一种自浮式海底热流长期观测基站

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种海底探测设备,具体涉及一种自浮式海底热流长期观测基站。

### 背景技术

[0002] 大地热流是地球内部热过程在海底的直接显示,不仅是了解地球热散失速率的关键参数,而且是开展地球动力学研究与重建沉积盆地演化、油气与水合物资源潜力评价的基础数据。因此研发设备开展海底热流测量具有国家战略意义。

[0003] 海底热流可以通过钻孔测温和海底热流探针进行测量。由于石油钻孔和大洋钻探钻孔分布区域有限,而海底热流探针便于船载,作业相对灵活,费用较低,且可根据实际科学问题和感兴趣海域进行精细测量,因此海底热流探针是获取海洋热流数据的重要手段。在 20 世纪 50 年代,研究学者利用设计的地热探针在北大西洋海域成功地进行了热流探测,开辟了海底热流调查的时代。随着热工测量理论的完善及其技术方法的进步,以及计算机技术和大规模集成电路技术与存储技术的进步和普及应用,经过近半个多世纪的发展,海底热流探针探测技术也得到迅速发展。当今国际上较成熟且被广泛使用的海底热流探针可分为 Ewing 型和 Lister 型两类。

[0004] 上述两种现有的探针可用于获取底水温度长期稳定或波动较小海域的海底地热参数,而且是非常常用且重要的探测设备。但有些海域,其底水温度往往出现较大的周期性波动,导致海底表层沉积物温度也受到周期性影响,使得同一站位不同时间测量的地温梯度出现明显变化,无法真正反映该站位的热状态,因此利用常规的海底热流探针(Ewing 型和 Lister 型探针)在底水温度波动较大的海域很难获取可靠的海底热流。因此,有必要设计一种结构合理的海底热流长期观测基站,以便在底水温度波动较大的海域获取更准确、更可靠的海底热流数据,以满足国家有关开展基础研究和资源调查的战略需求。

### 发明内容

[0005] 为了解决上述问题,提供一种结构合理、运行稳定,并且能够实现回收单元自浮回收的自浮式海底热流长期观测基站,以期能够用于长时间的海底热流探测。

[0006] 本发明的上述目的是通过以下技术方案实现的:

[0007] 一种自浮式海底热流长期观测基站,其包括回收单元 1、抛弃单元 2 和电缆斩断机构 3;其中,回收单元 1 设有回收支架,回收支架内部盛放有 2 个小吨位的声学释放器 13,声学释放器 13 底部设有可闭合挂钩 131,回收支架还载有浮球 14;抛弃单元 2 设有抛弃支架,抛弃支架下方固定连接热流探针 24;回收单元 1 和抛弃单元 2 通过钢丝绳 4 固定在一起,钢丝绳 4 的两端连接声学释放器 13 底部的可闭合挂钩 131;电缆斩断机构 3 固定于回收单元 1 的回收支架底部并通过活动挂钩连接钢丝绳 4,电缆 0 从抛弃单元 2 出发后进入电缆斩断机构 3,再从电缆斩断机构 3 穿出后连接回收单元 1 的浮球 14;通过钢丝绳 4 从张紧到松弛的变化启动电缆斩断机构 3 斩断电缆 0;

[0008] 本发明优选的自浮式海底热流长期观测基站中,所述的回收支架包括纵向的中心

架 11, 以及围绕中心架 11 在水平方向分两层设置的水平架 12; 所述的中心架 11 由纵向的四方棱柱体框架 111 和从四方棱柱体框架内部 1/2 高度处向上延伸出来的一垂直立板 112 构成; 所述的垂直立板 112 与四方棱柱体框架 111 之间固定连接; 所述的四方棱柱体框架 111 内部盛放有 2 个声学释放器 13, 分别悬挂于所述的垂直立板 112 两侧, 所述的声学释放器 13 底部设有可闭合挂钩 131, 由声学释放器 13 内部的步进电机带动其开闭; 所述的中心架 11 周围设有至少 6 个浮球 14, 浮球 (14) 由所述的两层水平架 12 支撑;

[0009] 本发明优选的自浮式海底热流长期观测基站中, 所述的抛弃支架包括一顶部表面为正方形的支撑框架 21、处于支撑框架 21 顶部表面上的连接框架 22、处于支撑框架 21 顶部表面下方的热流探针固定装置 23、以及通过热流探针固定装置 23 固定于所述支撑框架 21 下方的热流探针 24; 所述的连接框架 22 与所述支撑框架 21 之间固定连接, 所述的支撑框架 21 与热流探针固定装置 23 之间固定连接; 所述的连接框架 22 内部设有 2 个对称平行分布的钢丝绳张紧部件 25;

[0010] 本发明优选的自浮式海底热流长期观测基站中, 所述抛弃单元 2 的连接框架 22 顶部表面与所述回收单元 1 的四方棱柱体框架 111 底部表面相吻合接触; 所述的钢丝绳 4 穿过连接框架 22 内部的两个钢丝绳张紧部件 25, 两端分别上行跨过连接框架 22 和四方棱柱体框架 111 相接触结构的外边缘, 最终呈环状与所述声学释放器 13 底部的可闭合挂钩 131 相钩连。

[0011] 本发明优选的自浮式海底热流长期观测基站中, 所述抛弃单元 2 的连接框架 22 顶部表面四个角的位置设有定位孔 221; 所述回收单元 1 的四方棱柱体框架 111 底部表面四个角的位置设有定位突起 1111; 所述的定位孔 221 与定位突起 1111 相吻合接触。

[0012] 所述的电缆斩断机构 3 进一步优选以下两种具体结构中的任意一种:

[0013] 结构 A, 所述的电缆斩断机构 3 位于所述抛弃单元 2 的连接框架 22 和回收单元 1 的四方棱柱体框架 111 相接触后形成的空间内, 其包括:

[0014] 电缆压板 32A, 所述电缆压板 32A 的下表面开设有一用于与刀片 312A 配合的第一凹槽 321A 和一用于嵌入电缆的第二凹槽 322A, 所述第一凹槽 321A 和第二凹槽 322A 相互垂直且组成十字形结构, 所述第一凹槽 321A 的深度大于第二凹槽 322A 的深度; 所述第二凹槽 322A 贯穿其所在电缆压板 32A 的两端;

[0015] 刀片盒 31A, 所述刀片盒 31A 的顶部伸入第一凹槽 321A 内与电缆压板 32A 固定连接, 并且在该刀片盒 31A 与第一凹槽 321A 走向平行的其中一侧面上开设有一纵向延伸的通孔 311A, 所述刀片盒 31A 内设有刀片 312A, 该刀片 312A 的刀刃朝上正对第一凹槽 321A, 且该刀片其中一侧面上设有凸起的回位装置 3121A, 所述回位装置 3121A 通过通孔 311A 向刀片盒 31A 的外部凸出, 并可在通孔 311A 内上下滑动, 所述刀片 312A 两侧面的下部设有凹陷式卡槽; 所述刀片盒 31A 内并设有一上方开口的托架 314A 和压缩弹簧 313A, 所述压缩弹簧 313A 的一端穿过该开口与托架 314A 固定连接, 其另一端与刀片 312A 固定连接, 该压缩弹簧 313A 完全释放后足以使刀片 312A 到达第一凹槽 321A 内对电缆进行切割; 所述托架 314A 的下方和外围设有一弹射控制单元;

[0016] 所述弹射控制单元包括一对转动杆 315A、一对支撑板 316A 以及一扭簧 317A, 该一对转动杆对所述托架及其内部的压缩弹簧 313A 形成包围, 每个转动杆 315A 均由顶部可嵌入所述凹陷式卡槽内的卡块 3151A 以及与所述卡块 3151A 固定连接的倒 L 型省力杠杆构



成,所述倒 L 型省力杠杆于折点位置通过一固定杆固定于刀片盒 31A 内侧面并以该固定杆为轴作整体转动;该一对支撑板 316A 分别固定于扭簧 317A 的两个末端扭转臂上,并于各自的远端与所述倒 L 型省力杠杆底部形成转动连接;

[0017] 挂钩 33A,所述挂钩 33A 通过钢丝绳连接扭簧 317A 的中部。

[0018] 或者,

[0019] 结构 B,所述的电缆斩断机构 3 位于所述抛弃单元 2 的连接框架 22 和回收单元 1 的四方棱柱体框架 111 相接触后形成的空间内,其包括:

[0020] 电缆压板 32B,所述电缆压板 32B 的下表面开设有一用于与刀片 312B 配合的第一凹槽 321B 和一用于嵌入电缆的第二凹槽 322B,所述第一凹槽 321B 和第二凹槽 322B 相互垂直且组成十字形结构,所述第一凹槽 321B 的深度大于第二凹槽 322B 的深度;

[0021] 刀片盒 31B,所述刀片盒 31B 顶部的长度方向与第一凹槽 321B 平行且与电缆压板 32B 固定连接,并且在刀片盒 31B 与第一凹槽 321B 走向平行的其中一侧面上开设有一纵向延伸的通孔 311B,所述刀片盒 31B 内设有刀片 312B,该刀片 312B 的刀刃朝上正对第一凹槽 321B,且该刀片 312B 其中一侧面上设有凸起的回位装置 3121B,所述回位装置 3121B 通过通孔 311B 向刀片盒 31B 的外部凸出,并可在通孔 311B 内上下滑动,所述刀片 312B 另一侧面的中部设有一刀片卡槽 3122B;所述刀片 312B 的下缘固定连接压缩弹簧 313B 的一端,压缩弹簧 313B 的另一端固定于刀片盒 31B 的内底面,所述压缩弹簧 313B 完全释放后足以使刀片 312B 到达第一凹槽 321B 内对电缆进行切割;

[0022] 斩缆机构固定块 35B,所述斩缆机构固定块 35B 固定于刀片盒 31B 设有通孔 311B 的一面下部;

[0023] 弹射控制盒 34B,所述弹射控制盒 34B 与刀片盒 31B 相通且位于远离斩缆机构固定块 35B 的一侧;所述弹射控制盒 34B 上部固定有扳机片 341B 和刀片卡锁 342B;扳机片 341B 为整体呈 L 形的曲板,于近拐点处通过扳机片转动轴 3412B 固定在弹射控制盒 34B 内侧面上并以扳机片转动轴 3412B 为轴整体转动,其远轴端水平放置,近轴端向下;刀片卡锁 342B 是整体呈反 Z 形的曲板,于某一拐点处通过刀片卡锁转动轴 3422B 固定在弹射控制盒 34B 内侧面上,并以刀片卡锁转动轴 3422B 为轴整体转动,其远轴端可与扳机片 341B 的近轴端相扣搭,其近轴端可嵌入刀片 312B 的刀片卡槽 3122B 中;扳机片 341B 和刀片卡锁 342B 的远轴端分别通过扳机片固定簧 3411B 和刀片卡锁固定簧 3421B 连接于弹射控制盒 34B 顶板;

[0024] 挂钩 33B,所述挂钩 33B 设置于弹射控制盒 34B 的下侧,其中,挂钩 33B 上部穿过弹射控制盒 34B 底部表面并位于弹射控制盒 34B 内,并套有挂钩伸缩弹簧 331B,所述挂钩伸缩弹簧 331B 上端与挂钩 33B 顶部固定连接,下端与弹射控制盒 34B 内底表面固定连接,挂钩 33B 顶端设有正对扳机片 341B 远轴端的撞击柱 332B。

[0025] 本发明的自浮式海底热流长期观测基站结构中,优选的热流长期观测基站中的刀片、压缩弹簧、扭簧等组件均为钛合金材料制成。

[0026] 本发明的自浮式海底热流长期观测基站结构中,优选的热流探针固定装置 23 为一长度与所述支撑框架 21 高度相等的圆筒,其下端与海底热流探针 24 固定连接;所述的固定装置内部有电缆接头压管 26,起始端起始于海底热流探针 24,管体沿轴向贯穿热流探针固定装置 23 内部,并穿过支撑框架 21 顶表面的圆孔进入连接框架 22 和回收单元 1 的四方

棱柱体框架 111 相接触后形成的空间内,终端位于电缆斩断机构 3 旁边。

[0027] 本发明进一步优选的方案中,所述的电缆接头压管 26 终端设置一上大下小的塞型螺栓 27,电缆通过塞型螺栓 27 进入电缆接头压管 26,最终与海底热流探针 24 相连。

[0028] 本发明优选的方案中,所述的海底热流探针 24 主要由探针长杆 2401 和探针仓体 2402 构成;所述的探针长杆 2401 为中空结构的圆柱,其一端与所述的探针仓体 2402 通过螺纹连接,其另一端由可拆卸的圆锥状探针头 2403 封闭;所述的探针仓体 2402 内部设有测温电路板 2404,外部设有电缆接头出口 2405 和导热油灌油口 2406;所述的热流探针内部设有至少 4 个温度传感器 2407,其一端的温度探头 2408 在所述的探针长杆 2401 内部空间沿轴向等间距分布(每两个温度探头 2408 之间间隔 30cm) 其另一端深入所述的探针仓体 2402 内固定并通过导线与测温电路板 2404 相连;在所述的探针长杆 2401 内,每两个所述的温度探头 2408 之间设置 2 个垂直于长杆轴的热对流屏蔽片 2409(每两个热对流屏蔽片 2409 之间间隔 10cm),所述的热对流屏蔽片 2409 是聚丙烯纤维以放射状形式构成的圆片型毛刷;所述的测温电路板 2404 发出的电缆通过电缆接头出口 2405 与外部主控系统相连;所述的导热油灌油口 2406 通过灌油导管 2410 通向所述的探针长杆 241 内部。在所述的热流探针内部进一步设置一根固定杆 2411,所述的固定杆 2411 是一端套有中空螺栓的细长杆,其无螺栓部分处于所述的探针长杆 2401 内部,贯穿整个探针长杆 2401 并与所述的探针头 2403 螺纹连接,在另一端的螺栓头部围绕细长杆与螺栓头部连接的位置开设 3 个以上的通孔 2412;所述的中空螺栓与探针长杆和探针仓体相连的结构螺纹连接;所述的热对流屏蔽片与温度传感器的温度探头均固定在所述的固定杆的细长杆上,温度传感器的另一端穿过所述通孔进入所述的探针仓体内。所述各螺纹连接处、所示的电缆接头出口、导热油灌油口、以及探针长杆内部与探针仓体内部之间的各种接口处都进行水密处理,例如可以使用橡胶密封圈、强力胶水等进行水密处理。

[0029] 本发明的自浮式海底热流长期观测基站结构中,所述的回收单元 1 的回收支架上可以安装各种传感器,包括底水温度传感器、深海压力传感器和 / 或姿态传感器;所述的回收单元 1 的浮球 14 为密封玻璃球,其中一个浮球为数据采集仓,里面放置了系统的数采系统,另外一个则放置了电池仓;所述的数据采集仓仓体预留八个水密电缆接头,供外部传感器接进数据采集仓。所述的电池仓预留四个接口供外部使用。

[0030] 本发明的自浮式海底热流长期观测基站结构中,所述的声学释放器的电子、软件、电源供给等各个功能模块完全独立于自浮式海底热流长期观测基站,仅受船载数据采集控制系统控制;所述的回收单元的回收支架上方还可安装回收旗和无线电信标。当回收单元漂浮在海面时,回收支架上面的信标露出海面开始工作,发出信号,科考人员可以通过接收信号打捞到回收单元。并且回收单元上面有红色的回收旗作为标记,也便于漂浮海面的时候被发现。

[0031] 本发明的自浮式海底热流长期观测基站使用前,需要先将需要的传感设备安装到相应的位置,例如,将底水温度传感器、深海压力传感器和 / 或姿态传感器等安装在回收单元的回收支架上;将海底热流探针安装在抛弃单元的支撑框架下方;将回收单元的数据采集系统与各传感器及热流探针之间通过电缆连接好,其中,从海底热流探针 24 出发的电缆 0 经电缆接头压管 26 的固定后穿入电缆斩断机构 3 的电缆压板,被电缆压板固定拉紧,然后上行与回收单元 1 的浮球 14 的水密电缆接头连接好。

[0032] 海底热流长期观测实验完成后,观测基站接到船载数据采集控制系统发出的脱钩命令,固定回收单元和抛弃单元的钢丝绳从张紧状态变为松弛状态,勾连在钢丝绳上的活动挂钩被放松,启动电缆斩断机构斩断电缆,自浮式海底热流长期观测基站的回收单元和抛弃单元之间断开连接;最终回收单元利用浮力向海面上浮,被科考人员发现并回收,而抛弃单元留在海底。

[0033] 正常情况下,回收单元 1 和抛弃单元 2 的分离首先启动上述电缆斩断机构 3,如果斩断成功,回收单元 1 正常上浮;如果斩断不成功、或者部分斩断时,本发明优选的方案在电缆接头压管 26 末段设置了塞型螺栓 27,将电缆接头压管 26 中电缆的受力位置集中到塞型螺栓 27 上面,在回收单元 1 上浮的过程中,回收单元 1 和抛弃单元 2 分离,进而电缆接头压管 26 随回收单元上浮,压紧的力消失,此时可利用浮力拔出电缆,保证系统正常上浮。

[0034] 本发明提供的自浮式海底热流长期观测基站可搭载多种传感检测设备,可对海底热流进行多参数的综合观测。更重要的是,本发明的观测基站具有电缆斩断和拨开机构,能够在接到船载系统信号的情况下,自行斩断和 / 或拨开电缆,实现回收单元与抛弃单元的顺利分离,回收单元可自行上浮至海面被回收。因此本发明的自浮式海底热流长期观测基站适用于长期的海底热流观测。此外,本发明的自浮式海底热流长期观测基站搭载了一种全新结构的海底热流探针,所述海底热流探针具有独特的传感器分布设计,能够同时测量不同深度沉积物的温度,而且在探针内部设置了热对流屏蔽片,能够最大程度地避免其两侧导热油之间的热对流,达到非常高的测量精确度。因此本发明自浮式海底热流长期观测基站搭载的热流探针能够更加显著地提高热流数据测定的准确性温度。

## 附图说明

[0035] 图 1 是本发明中海底热流探针整体结构示意图。

[0036] 图 2 是本发明中探针长杆内部结构示意图。

[0037] 图 3 是本发明中探针固定杆结构的示意图。

[0038] 图 4 为本发明中固定杆与探针的装配图。

[0039] 图 5 是本发明中电缆斩断机构 A 的总体结构示意图。

[0040] 图 6 是本发明中的电缆斩断机构 A 的另一侧面结构示意图。

[0041] 图 7 是本发明中的电缆斩断机构 B 的总体结构示意图。

[0042] 图 8 是本发明中的电缆斩断机构 B 的另一侧面结构示意图。

[0043] 图 9 是本发明中的自浮式海底热流长期观测基站 A 的总体结构示意图。

[0044] 图 10 是本发明中的自浮式海底热流长期观测基站 A 的回收单元框架结构示意图。

[0045] 图 11 是本发明中的自浮式海底热流长期观测基站抛弃单元结构示意图。

[0046] 图 12 是本发明中的自浮式海底热流长期观测基站回收单元、抛弃单元和电缆斩断机构位置关系示意图。

[0047] 图 13 是图 12 中 A 部位的仰视图。

[0048] 图 14 为图 12 中 B 部位的俯视图。

[0049] 图中标记说明如下:

[0050] 1、回收单元;11、中心架;111、四方棱柱体框架;1111、定位突起;112、垂直立板;12、水平架;13、声学释放器;131、可闭合挂钩;14、浮球;2、抛弃单元;21、支撑框架;22、

连接框架 ;221、定位孔 ;23、热流探针固定装置 ;24、热流探针 ;2401、探针长杆 ;2402、探针仓体 ;2403、探针头 ;2404、测温电路板 ;2405、电缆接头出口 ;2406、导热油灌油口 ;2407、温度传感器 ;2408、温度探头 ;2409、热对流屏蔽片 ;2410、灌油导管 ;2411、固定杆 ;25、钢丝绳张紧部件 ;26、电缆接头压管 ;27、塞型螺栓 ;3、电缆斩断机构 ;31A、刀片盒 ;311A、通孔 ;312A、刀片 ;3121A、回位装置 ;313A、压缩弹簧 ;314A、托架 ;315A、转动杆 ;3151A、卡块 ;316A、支撑板 ;317A、扭簧 ;32A、电缆压板 ;321A、凹槽 ;322A、凹槽 ;33A、挂钩 ;31B、刀片盒 ;311B、通孔 ;312B、刀片 ;3121B、回位装置 ;3122B、刀片卡槽 ;313B、压缩弹簧 ;32B、电缆压板 ;321B、凹槽 ;322B、凹槽 ;33B、挂钩 ;331B、挂钩伸缩弹簧 ;332B、撞击柱 ;34B、弹射控制盒 ;341B、扳机片 ;3411B、扳机片固定簧 ;3412B、扳机片转动轴 ;342B、刀片卡锁 ;3421B、刀片卡锁固定簧 ;3422B、刀片卡锁转动轴 ;35B、斩缆机构固定块 ;4、钢丝绳 ;0、电缆。

## 具体实施方式

[0051] 下面结合具体实施方式对本发明作进一步的说明。其中,附图仅用于示例性说明,表示的仅是示意图,而非实物图,不能理解为对本专利的限制;为了更好地说明本发明的实施例,附图某些部件会有省略、放大或缩小,并不代表实际产品的尺寸;对本领域技术人员来说,附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。

[0052] 本发明实施例的附图中相同或相似的标号对应相同或相似的部件;在本发明的描述中,需要理解的是,若有术语“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制。

### [0053] 一、海底热流探针结构

[0054] 本发明自浮式海底热流长期观测基站中的海底热流探针 24,如图 1 所示,它主要由探针长杆 2401 和探针仓体 2402 构成;所述的探针长杆 2401 为中空结构的圆柱,其一端与所述的探针仓体 2402 通过螺纹连接,其另一端由可拆卸的圆锥状探针头 2403 封闭;如图 1 和 3 所示,所述的探针仓体 2402 内部设有测温电路板 2404,外部设有电缆接头出口 2405 和导热油灌油口 2406;如图 2 所示,所述的热流探针内部设有至少 4 个温度传感器 2407,其一端的温度探头 2408 在所述的探针长杆 2401 内部空间沿轴向等间距分布(每两个温度探头 2408 之间间隔 30cm)其另一端深入所述的探针仓体 2402 内固定并通过导线与测温电路板 2404 相连(参见图 1、3 和 4);如图 2 所示,在所述的探针长杆 2401 内,每两个所述的温度探头 2408 之间设置 2 个垂直于长杆轴的热对流屏蔽片 2409(每两个热对流屏蔽片 2409 之间间隔 10cm),所述的热对流屏蔽片 2409 是聚丙烯纤维以放射状形式构成的圆片型毛刷;所述的测温电路板 2404 发出的电缆通过电缆接头出口 2405 与外部主控系统相连;所述的导热油灌油口 2406 通过灌油导管 2410 通向所述的探针长杆 2401 内部。

[0055] 如图 2-4 所示,在所述的热流探针内部进一步设置一固定杆 2411,所述的固定杆 2411 是一端套有中空螺栓的细长杆,其无螺栓部分处于所述的探针长杆 2401 内部,贯穿整个探针长杆 2401,并与所述的探针头 2403 螺纹连接(参见图 2),在另一端的螺栓头部围绕细长杆与螺栓头部连接的位置开设 3 个以上的通孔(参见图 3 和 4);所述的中空螺栓与探针长杆和探针仓体相连的结构螺纹连接(参见图 3 和 4);所述的热对流屏蔽片与温度传感

器的温度探头均固定在所述的固定杆的细长杆上,温度传感器的另一端穿过所述通孔进入所述的探针仓体内(参见图3和4)。

[0056] 所述的各螺纹连接处、所示的电缆接头出口、导热油灌油口、以及探针长杆内部与探针仓体内部之间的各种接口处都进行水密处理,例如可以使用橡胶密封圈、强力胶水等进行水密处理。

[0057] 二、用于自浮式海底热流长期观测基站的电缆斩断机构A

[0058] 如图5和6所示,电缆斩断机构主要由刀片盒31A、电缆压板32A和活动挂钩33A组成;所述的电缆压板32A为厚度在电缆直径2倍以上的水平放置的长方体,在所述长方体下表面开有相互垂直的十字形凹槽,其中较深的凹槽321A深度是较浅的凹槽322A深度的1.2-1.5倍,较浅的凹槽322A宽度足以使电缆嵌入;所述的刀片盒31A顶部伸入较深的凹槽321A内与电缆压板32A固定连接,并开设通孔保持较浅凹槽322A的贯通,与较深的凹槽321A的走向平行的某个侧面露出部分的上2/3段设有纵向延伸的通孔311A;所述的刀片盒31A内部设有刀片312A,所述的刀片312A刀刃朝上正对较深凹槽321A,刀片312A某一侧面上设有凸起的圆柱形或棱柱形回位装置3121A,回位装置3121A穿过通孔311A向刀片盒31A外部凸出,并可在通孔311A内上下滑动;所述刀片312A下缘固定连接强力压缩弹簧313A,强力压缩弹簧313A被完全压缩后刀片312A上缘处于刀片盒31A内上1/6处,而强力压缩弹簧313A完全释放后足以使刀片312A到达较深的凹槽321A内,刀片312A两侧面下部均设有凹陷式卡槽;强力压缩弹簧313A固定于刀片盒31A内中下部的半开放托架314A上,半开放托架314A下方和外围设有弹射控制单元,弹射控制单元下方连接所述的活动挂钩33A;所述的弹射控制单元包括一对转动杆315A、一对支撑板316A和一组强力扭簧317A;一对转动杆315A对所述的半开放托架314A及其内部的强力压缩弹簧313A形成包围,每个转动杆315A都由顶端可嵌入刀片312A侧面下部卡槽内的卡块3151A和倒L型省力杠杆构成,所述倒L型省力杠杆于折点位置固定于刀片盒31A内侧面并能以固定点为轴整体转动;一对支撑板316A分别固定于强力扭簧317A的两个末端扭转臂上,并于各自的远端与所述的转动杆315A底部形成转动连接;所述的强力扭簧317A中部通过钢丝绳连接所述的活动挂钩33A。

[0059] 所述的刀片、强力压缩弹簧、强力扭簧等组件均为钛合金材料制成。

[0060] 三、用于自浮式海底热流长期观测基站的电缆斩断机构B

[0061] 如图7和8所示,电缆斩断机构主要由刀片盒31B、电缆压板32B、弹射控制盒34B和活动挂钩33B组成;所述的电缆压板32B为厚度在电缆直径2倍以上的水平放置的长方体,在所述长方体下表面开有相互垂直的十字形凹槽,其中较深的凹槽321B深度是较浅的凹槽322B深度的1.2-1.5倍,较浅的凹槽322B宽度足以使电缆嵌入;所述的刀片盒31B顶部与较深的凹槽321B平行并与电缆压板32B固定连接,刀片盒31B某个与较深的凹槽321B的走向平行的侧面露出部分的上2/3段设有纵向延伸的通孔311B;所述的刀片盒31B内部设有刀片312B,所述的刀片312B刀刃朝上正对较深凹槽321B,刀片312B一面上设有凸起的圆柱形或棱柱形回位装置3121B,回位装置3121B穿过通孔311B向刀片盒31B外部凸出,并可在通孔311B内上下滑动,刀片312B另一面中部设有一凹陷式卡槽3122B;所述刀片312B下缘固定连接强力压缩弹簧313B,强力压缩弹簧313B被完全压缩后刀片312B上缘处于刀片盒31B内上1/6处,而强力压缩弹簧313B完全释放后足以使刀片312B到达较

深的凹槽 321B 内；强力压缩弹簧 313B 下端固定于刀片盒 31B 内底表面上；刀片盒 31B 有通孔 311B 的一面下部外接一长方体的斩缆机构固定块 35B，刀片盒 31B 另一面与外接的弹射控制盒 34B 相通；弹射控制盒 34B 内，上部固定有扳机片 341B 和刀片卡锁 342B；扳机片 341B 是整体呈“L”形的曲板，于近拐点处固定在弹射控制盒 34B 内侧面上，其远轴端接近水平，近轴端向下，并可以固定点为轴整体转动；刀片卡锁 342B 是整体近反“Z”形的曲板，于某一拐点处固定在弹射控制盒 34B 内侧面上，并可以固定点为轴整体转动，其远轴端可与扳机片 341B 的近轴端相扣搭，其近轴端可嵌入刀片 312B 的凹陷式卡槽 3122B 中；扳机片 341B 和刀片卡锁 342B 的远轴端分别通过扳机片固定簧 3411B 和刀片卡锁固定簧 3421B 连接于弹射控制盒 34B 顶板；弹射控制盒 34B 下方为活动挂钩 33B，活动挂钩 33B 上部处于弹射控制盒 34B 内，并套有活动挂钩伸缩弹簧 331B，活动挂钩伸缩弹簧 331B 上端与活动挂钩顶部固定连接，下端与弹射控制盒 34B 内底表面固定连接，活动挂钩 33B 顶端设有正对扳机片 341B 远轴端的撞击柱 332B。

[0062] 所述的刀片、强力压缩弹簧、扳机片、刀片卡锁、扳机片固定簧、刀片卡锁固定簧、活动挂钩、活动挂钩伸缩弹簧、撞击柱等组件均为钛合金材料制成。

[0063] 四、自浮式海底热流长期观测基站 A

[0064] 一种自浮式海底热流长期观测基站 A，如图 9 所示，它大体上由回收单元 1、抛弃单元 2 和实施例 2 所述的电缆斩断机构 A 构成；

[0065] 如图 10 和 11 所示，所述的回收单元 1 设有回收支架，所述的回收支架包括纵向的中心架 11，以及围绕中心架 11 在水平方向分两层设置的水平架 12；所述的中心架 11 由纵向的四方棱柱体框架 111 和从四方棱柱体框架内部 1/2 高度处向上延伸出来的一垂直立板 112 构成；所述的垂直立板 112 与四方棱柱体框架 111 之间固定连接；所述的四方棱柱体框架 111 内部盛放有 2 个声学释放器 13，分别悬挂于所述的垂直立板 112 两侧，所述的声学释放器 13 底部设有可闭合挂钩结构 131，由声学释放器 13 内部的步进电机带动其开闭；所述的中心架 11 周围设有至少 6 个浮球 14，由所述的两层水平架 12 支撑；

[0066] 如图 9-14 所示，所述的抛弃单元 2 设有抛弃支架，所述的抛弃支架包括一顶部表面为正方形的支撑框架 21、处于支撑框架 21 顶部表面上的连接框架 22、处于支撑框架 21 顶部表面下方的热流探针固定装置 23、以及通过热流探针固定装置 23 固定于所述支撑框架 21 下方的实施例 1 所述的热流探针 24；所述的连接框架 22 与所述支撑框架 21 之间固定连接，所述的支撑框架 21 与热流探针固定装置 23 之间固定连接；所述的连接框架 22 内部设有 2 个对称平行分布的钢丝绳张紧部件 25；

[0067] 如图 12-14 所示，所述的回收单元 1 和抛弃单元 2 通过钢丝绳 4 固定在一起；所述抛弃单元 2 的连接框架 22 顶部表面四个角的位置设有定位孔 221；所述回收单元 1 的四方棱柱体框架 111 底部表面四个角的位置设有定位突起 1111；所述的定位孔 221 与定位突起 1111 相吻合接触。所述的钢丝绳 4 穿过连接框架 22 内部的两个钢丝绳张紧部件 25，两端分别上行跨过连接框架 22 和四方棱柱体框架 111 相接触结构的外边缘，最终呈环状与所述声学释放器 13 底部的可闭合挂钩 131 相钩连；

[0068] 如图 12-14 所示，实施例 2 所述的电缆斩断机构 A 位于所述抛弃单元 2 的连接框架 21 和回收单元 1 的四方棱柱体框架 111 相接触后形成的空间内，固定在回收单元 1 的四方棱柱体框架 111 底部。

[0069] 如图 9-14 所示,所述的抛弃单元 2 中,热流探针固定装置 23 为一长度与所述支撑框架 21 的高度相等的圆筒,其下端与海底热流探针 24 固定连接;所述的热流探针固定装置 23 内部有电缆接头压管 26,起始于海底热流探针 24,管体沿轴向贯穿热流探针固定装置 23 内部,并穿过支撑框架 21 顶表面的圆孔进入连接框架 22 和回收单元 1 的四方棱柱体框架 111 相接触后形成的空间内,终端位于电缆斩断机构 3 的旁边。所述的电缆接头压管 26 终端设置一上大下小的塞型螺栓 27。

[0070] 电缆 0 向上连接回收单元 1 的浮球 14,行经电缆斩断机构 A 时进入电缆压板 32A 较浅凹槽 322A,再通过塞型螺栓 27 进入电缆接头压管 26,最终与实施例 1 所述的海底热流探针 24 的电缆接头出口 2405 相连。

[0071] 本发明的自浮式海底热流长期观测基站结构中,所述的回收单元 1 的回收支架上可以安装各种传感器,包括底水温度传感器、深海压力传感器和 / 或姿态传感器;所述的回收单元 1 的浮球 14 为密封玻璃球,其中一个浮球为数据采集仓,里面放置了数采系统,另外一个则放置了电池仓;所述的数据采集仓仓体预留八个水密电缆接头,供外部传感器接进数据采集仓。所述的电池仓预留四个接口供外部使用。

[0072] 本发明的自浮式海底热流长期观测基站结构中,所述的声学释放器的电子、软件、电源供给等各个功能模块完全独立于海底热流长期观测基站,仅受船载数据采集控制系统控制;所述的回收单元的回收支架上方还可安装回收旗和无线电信标。当回收单元漂浮在海面时,回收支架上面的信标露出海面开始工作,发出信号,科考人员可以通过接收信号打捞到回收单元。并且回收单元上面有红色的回收旗作为标记,也便于漂浮海面的时候被发现。

[0073] 所述的自浮式海底热流长期观测基站 A 使用前,先将需要的传感设备安装到相应的位置,例如,将底水温度传感器、深海压力传感器和 / 或姿态传感器等安装在回收单元的回收支架上;将海底热流探针安装在抛弃单元的支撑框架下方;将回收单元的数据采集系统与各传感器及热流探针之间通过电缆连接好,其中,从海底热流探针 24 出发的电缆 0 经电缆接头压管 26 的固定后穿入电缆斩断机构 A 的电缆压板 32A 的较浅凹槽 322A,被电缆压板 32A 固定拉紧,然后上行与回收单元 1 的浮球 14 的水密电缆接头连接好;向下拉动刀片 312A 侧面的回位装置 3121A 以压缩刀片盒 31A 内的压缩弹簧 313A,同时,用张紧的钢丝绳将海底热流长期观测基站的回收单元和抛弃单元固定,将活动挂钩 33A 勾在张紧的钢丝绳上,并调节其与扭簧 317A 之间的细钢丝绳,使活动挂钩 33A 保持拉紧状态,使扭簧 317A 处于张紧状态,一对支撑板 316A 水平支撑转动杆 315A 的末端,使其顶端的卡块 3151A 嵌入刀片 312A 侧面下部的卡槽内卡住蓄势待发的强力压缩弹簧和刀片;

[0074] 将上述安装好的自浮式海底热流长期观测基站通过船载方式运达指定海域投放入海,稳定插入海底沉积物中进行数据采集和观测实验。

[0075] 海底热流长期观测实验完成后,观测基站会接到船载数据采集控制系统发出的脱钩命令,固定回收单元和抛弃单元的钢丝绳从张紧状态变为松弛状态,勾连在钢丝绳上的活动挂钩 33A 被放松,其上方的刀片盒 31A 内,在强力扭簧 317A 作用下两侧支撑板 316A 的远端发生相对闭合运动,由此带动与之连接的转动杆 315A 以其固定点为轴整体转动,使转动杆 315A 顶端的一对卡块 3151A 脱离刀片 312A 侧面下部的卡槽位置,此时强力压缩弹簧 313A 回弹,带动上方的刀片 312A 向电缆压板 32A 较深凹槽 321A 内弹射,将较浅凹槽 322A

内被压紧的电缆斩断,海底热流长期观测基站的回收单元和抛弃单元之间断开连接;最终回收单元利用浮力向海面上浮,被科考人员发现并回收,而抛弃单元留在海底。

[0076] 正常情况下,回收单元 1 和抛弃单元 2 的分离首先启动上述电缆斩断机构,如果斩断成功,回收单元 1 正常上浮;如果斩断不成功、或者部分斩断时,本发明优选的方案在电缆接头压管 26 末段设置了塞型螺栓 27,将电缆接头压管 26 中电缆的受力位置集中到塞型螺栓 27 上面,在回收单元 1 上浮的过程中,回收单元 1 和抛弃单元 2 分离,进而电缆接头压管 26 随回收单元上浮,压紧的力消失,此时可利用浮力拔出电缆,保证系统正常上浮。

[0077] 五、自浮式海底热流长期观测基站 B

[0078] 一种自浮式海底热流长期观测基站 B,它大体上由回收单元 1、抛弃单元 2 和实施例 3 所述的电缆斩断机构 B 构成,与第四部分所述的自浮式海底热流长期观测基站 A 相比,区别特征仅在于使用的电缆斩断机构不同,所述的电缆斩断机构 B 通过斩断机构固定块 35B 固定于回收单元 1 的四方棱柱体框架 111 底部;自浮式海底热流长期观测基站 B 的整体结构可参考图 8-11。

[0079] 所述的自浮式海底热流长期观测基站 B 中,电缆 0 向上连接回收单元 1 的浮球 14,行经电缆斩断机构 B 时进入电缆压板 32B 较浅凹槽 322B,再通过塞型螺栓 27 进入电缆接头压管 26,最终与实施例 1 所述的海底热流探针 24 的电缆接头出口 2405 相连。

[0080] 本发明的自浮式海底热流长期观测基站结构中,所述的回收单元 1 的回收支架上可以安装各种传感器,包括底水温度传感器、深海压力传感器和 / 或姿态传感器;所述的回收单元 1 的浮球 14 为密封玻璃球,其中一个浮球为数据采集仓,里面放置了数采系统,另外一个则放置了电池仓;所述的数据采集仓仓体预留八个水密电缆接头,供外部传感器接进数据采集仓。所述的电池仓预留四个接口供外部使用。

[0081] 本发明的自浮式海底热流长期观测基站结构中,所述的声学释放器的电子、软件、电源供给等各个功能模块完全独立于自浮式海底热流长期观测基站,仅受船载数据采集控制系统控制;所述的回收单元的回收支架上方还可安装回收旗和无线电信标。当回收单元漂浮在海面时,回收支架上面的信标露出海面开始工作,发出信号,科考人员可以通过接收信号打捞到回收单元。并且回收单元上面有红色的回收旗作为标记,也便于漂浮海面的时候被发现。

[0082] 所述的自浮式海底热流长期观测基站 B 使用前,先将需要的传感设备安装到相应的位置,例如,将底水温度传感器、深海压力传感器和 / 或姿态传感器等安装在回收单元的回收支架上;将海底热流探针安装在抛弃单元的支撑框架下方;将回收单元的数据采集系统与各传感器及热流探针之间通过电缆连接好,其中,从海底热流探针 24 出发的电缆 0 经电缆接头压管 26 的固定后穿入电缆斩断机构 B 的电缆压板 32B 的较浅凹槽 322B,被电缆压板 32B 固定拉紧,然后上行与回收单元 1 的浮球 14 的水密电缆接头连接好;向下拉动刀片 312B 侧面的回位装置 3121B 以压缩刀片盒 31B 内的压缩弹簧 313B,同时,用张紧的钢丝绳将自浮式海底热流长期观测基站的回收单元和抛弃单元固定,将活动挂钩 33B 勾在张紧的钢丝绳上,使活动挂钩 33B 保持拉紧状态,弹射控制盒 34B 内的挂钩伸缩弹簧 331B 被充分压缩;同时将弹射控制盒 34B 内的刀片卡锁 342B 近轴端嵌入回位的刀片 312B 的凹陷式卡槽 3122B 内,卡住蓄势待发的强力压缩弹簧和刀片,刀片卡锁 342B 的远轴端压于扳机片 341B 近轴端下方。



[0083] 海底热流长期观测实验完成后,观测基站接到船载数据采集控制系统发出的脱钩命令,固定回收单元和抛弃单元的钢丝绳从张紧状态变为松弛状态,勾连在钢丝绳上的活动挂钩 33B 被放松,在挂钩伸缩弹簧 331B 的弹力作用下,活动挂钩 33B 迅速向上弹起,用其顶部的撞击柱 332B 撞击扳机片 341B 远轴端,扳机片整体以扳机片转动轴 3412B 为轴转动,利用杠杆原理使扳机片 341B 近轴端向下转动,带动刀片卡锁 342B 远轴端向下转动,同样利用杠杆原理使刀片卡锁 342B 近轴端发生转动脱离刀片 312B 的凹陷式卡槽 3122B,此时强力压缩弹簧 313B 回弹,带动上方的刀片 312B 向电缆压板 32B 较深凹槽 321B 内弹射,将较浅凹槽 322B 内被压紧的电缆斩断,自浮式海底热流长期观测基站的回收单元和抛弃单元之间断开连接;最终回收单元利用浮力向海面上浮,被科考人员发现并回收,而抛弃单元留在海底。

[0084] 正常情况下,回收单元 1 和抛弃单元 2 的分离首先启动上述电缆斩断机构 3,如果斩断成功,回收单元 1 正常上浮;如果斩断不成功、或者部分斩断时,本发明优选的方案在电缆接头压管 26 末段设置了塞型螺栓 27,将电缆接头压管 26 中电缆的受力位置集中到塞型螺栓 27 上面,在回收单元 1 上浮的过程中,回收单元 1 和抛弃单元 2 分离,进而电缆接头压管 26 随回收单元上浮,压紧的力消失,此时可利用浮力拔出电缆,保证系统正常上浮。

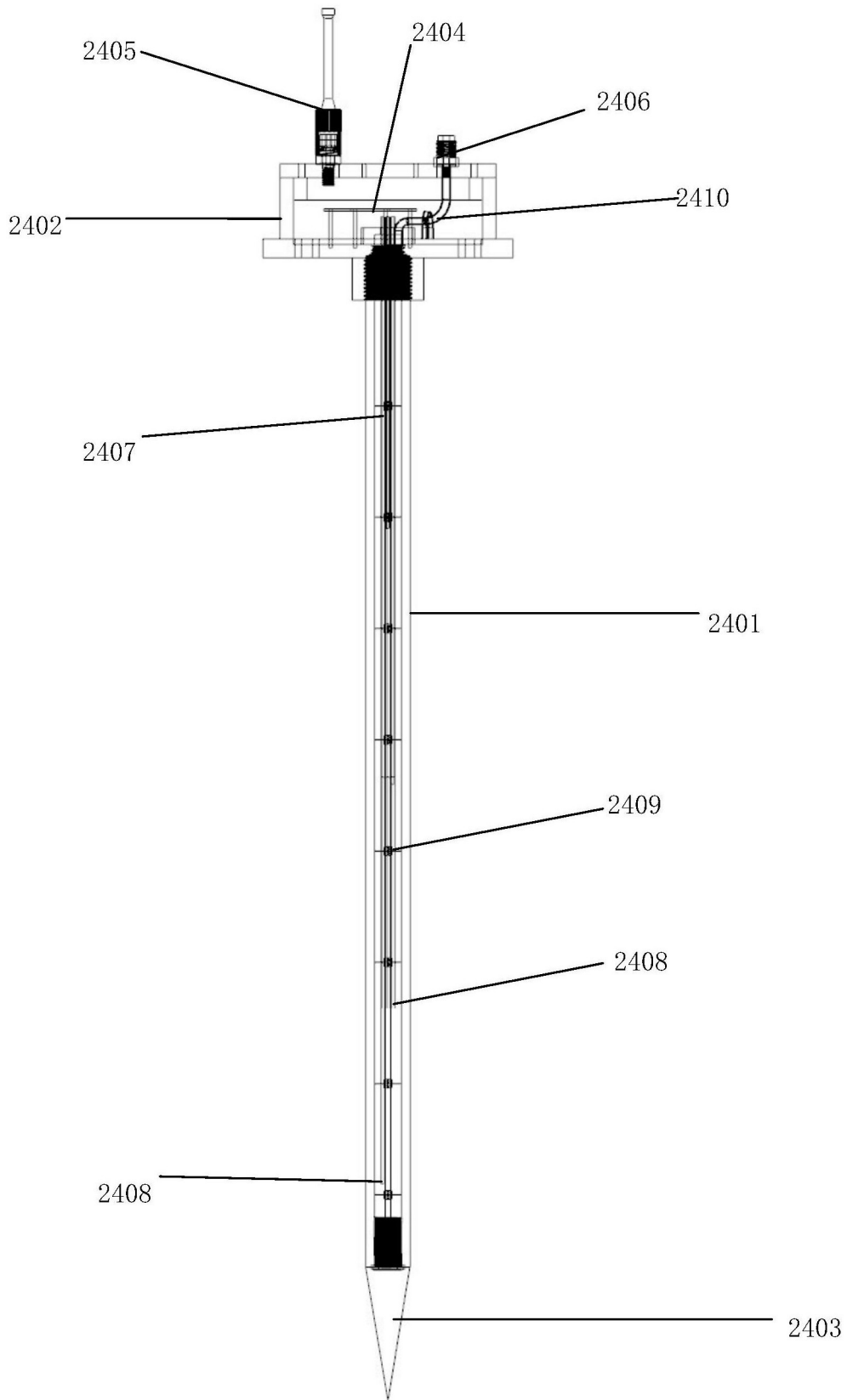


图 1

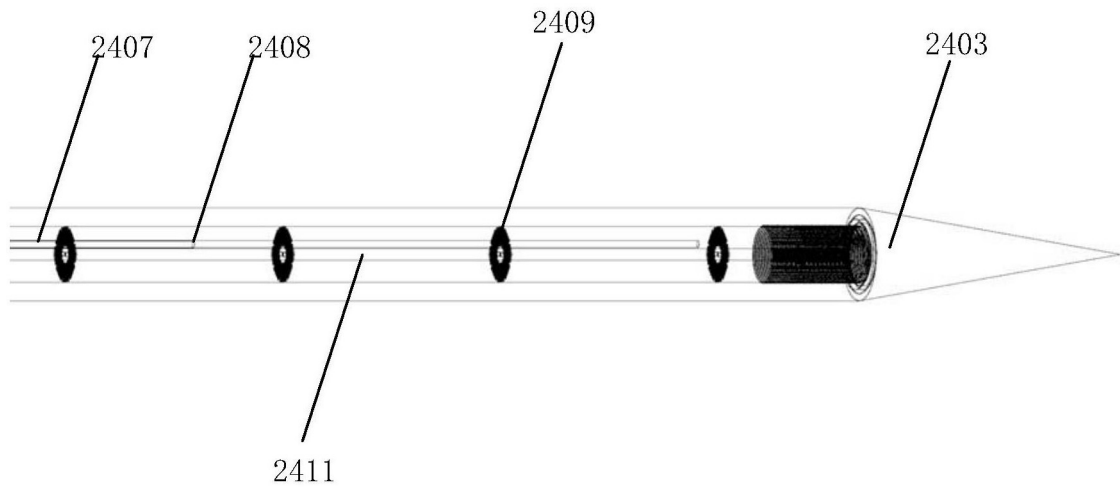


图 2

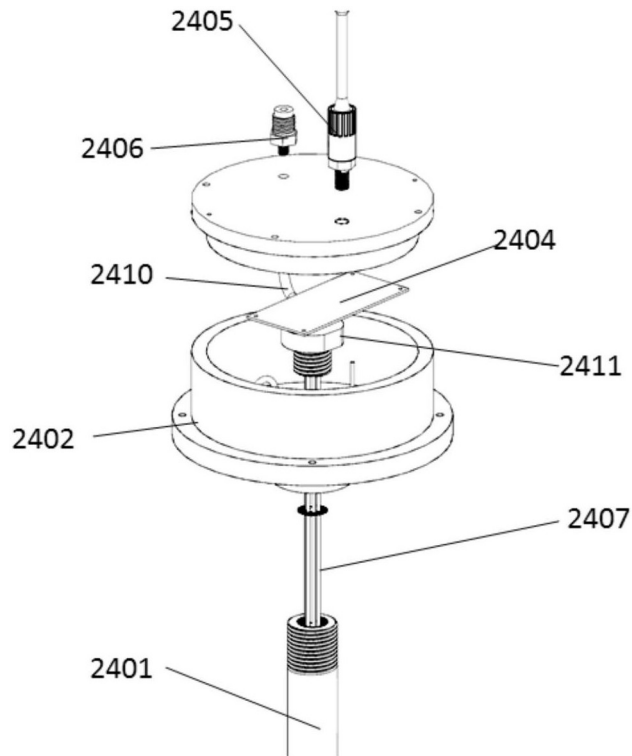


图 3

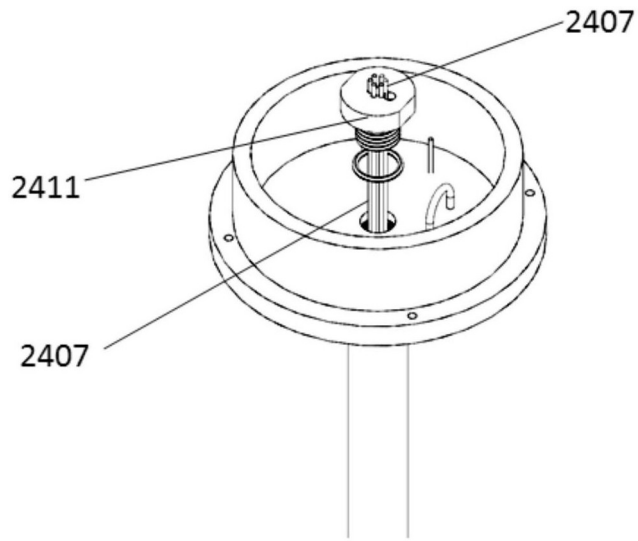


图 4

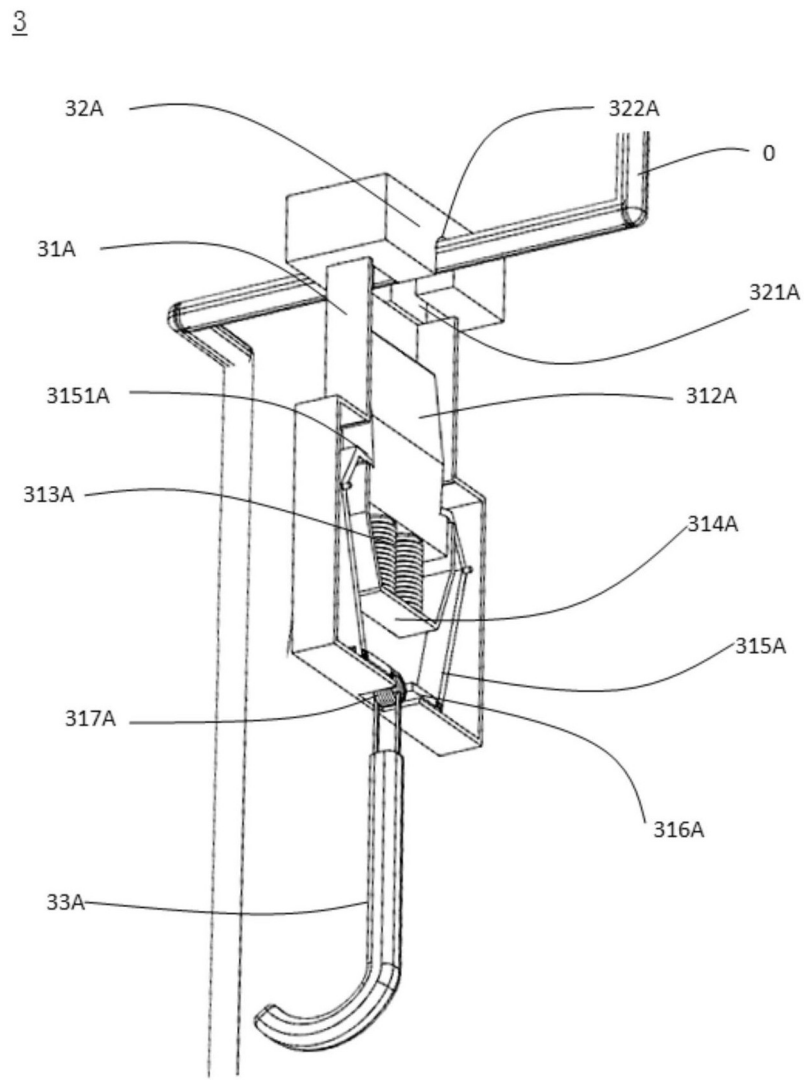


图 5

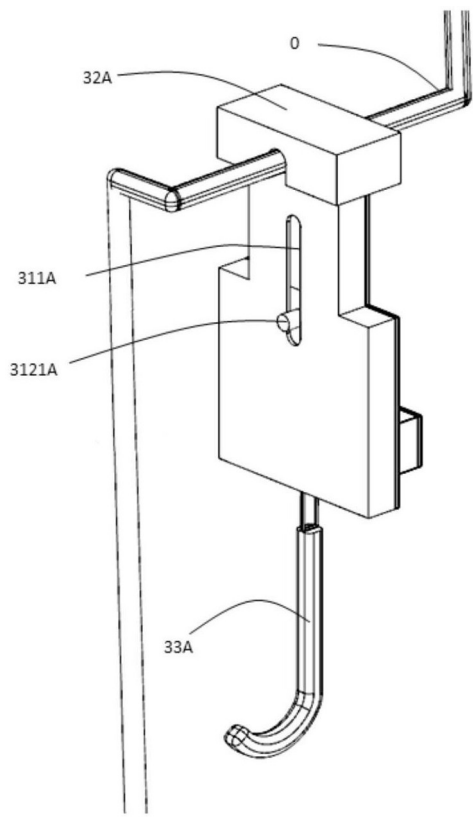


图 6

3

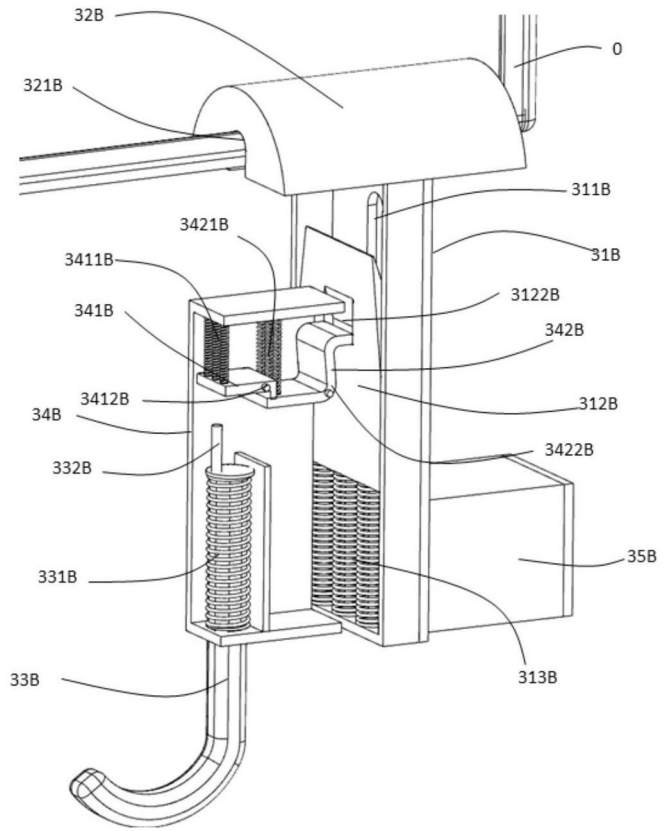


图 7

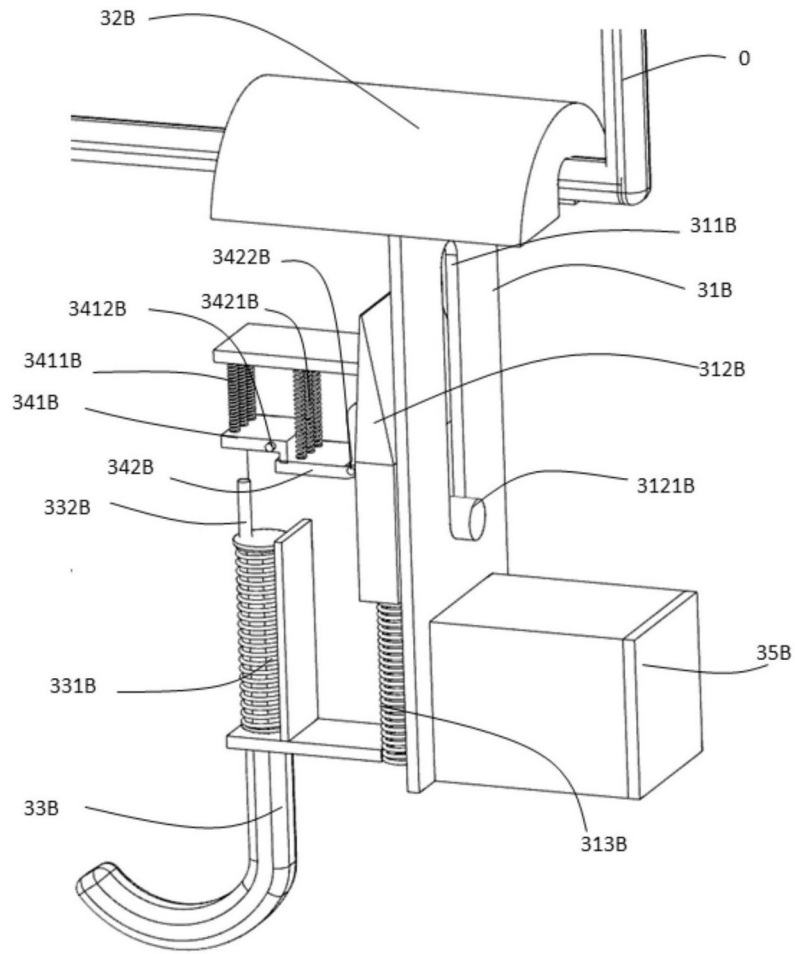


图 8

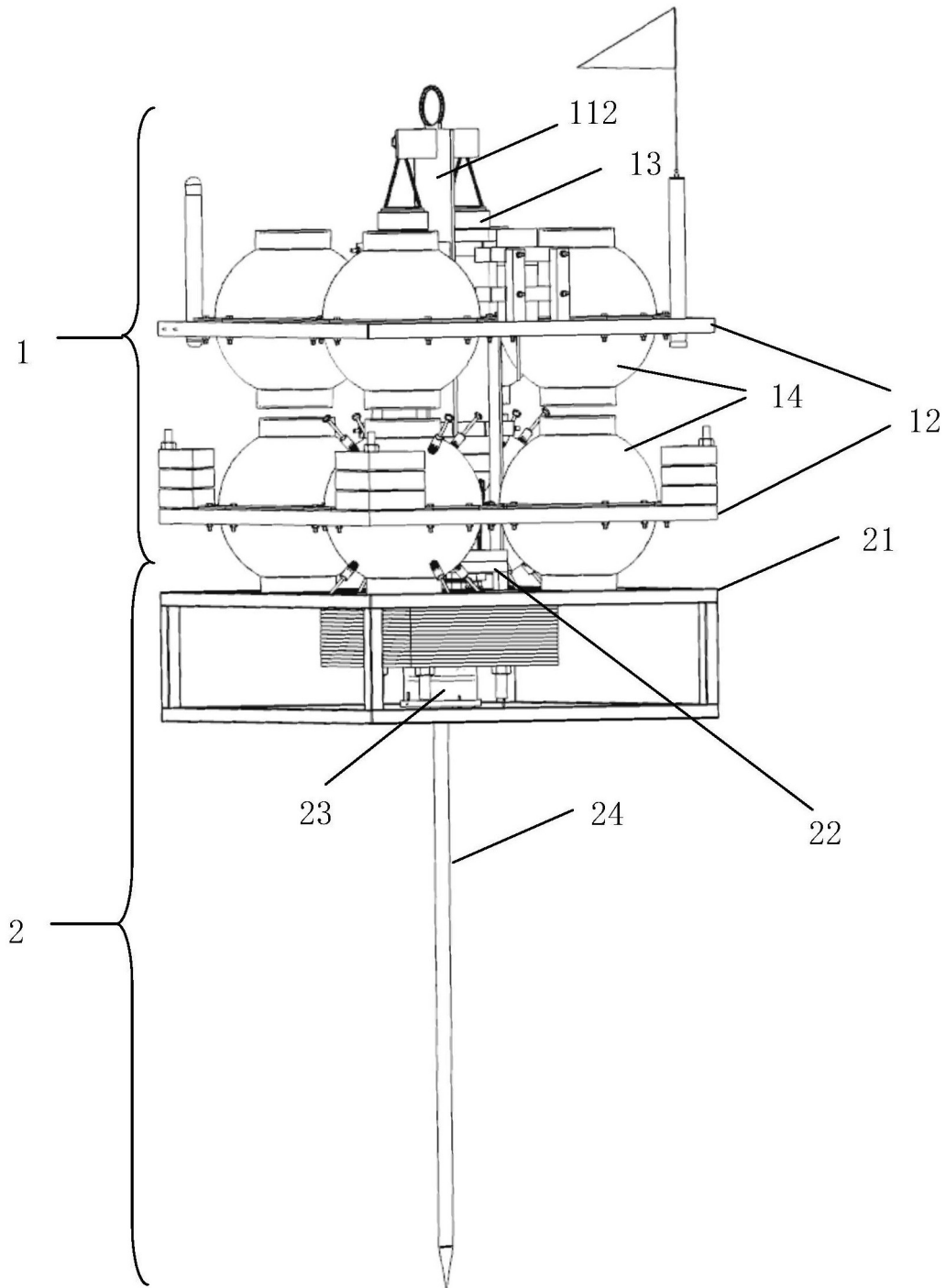


图 9



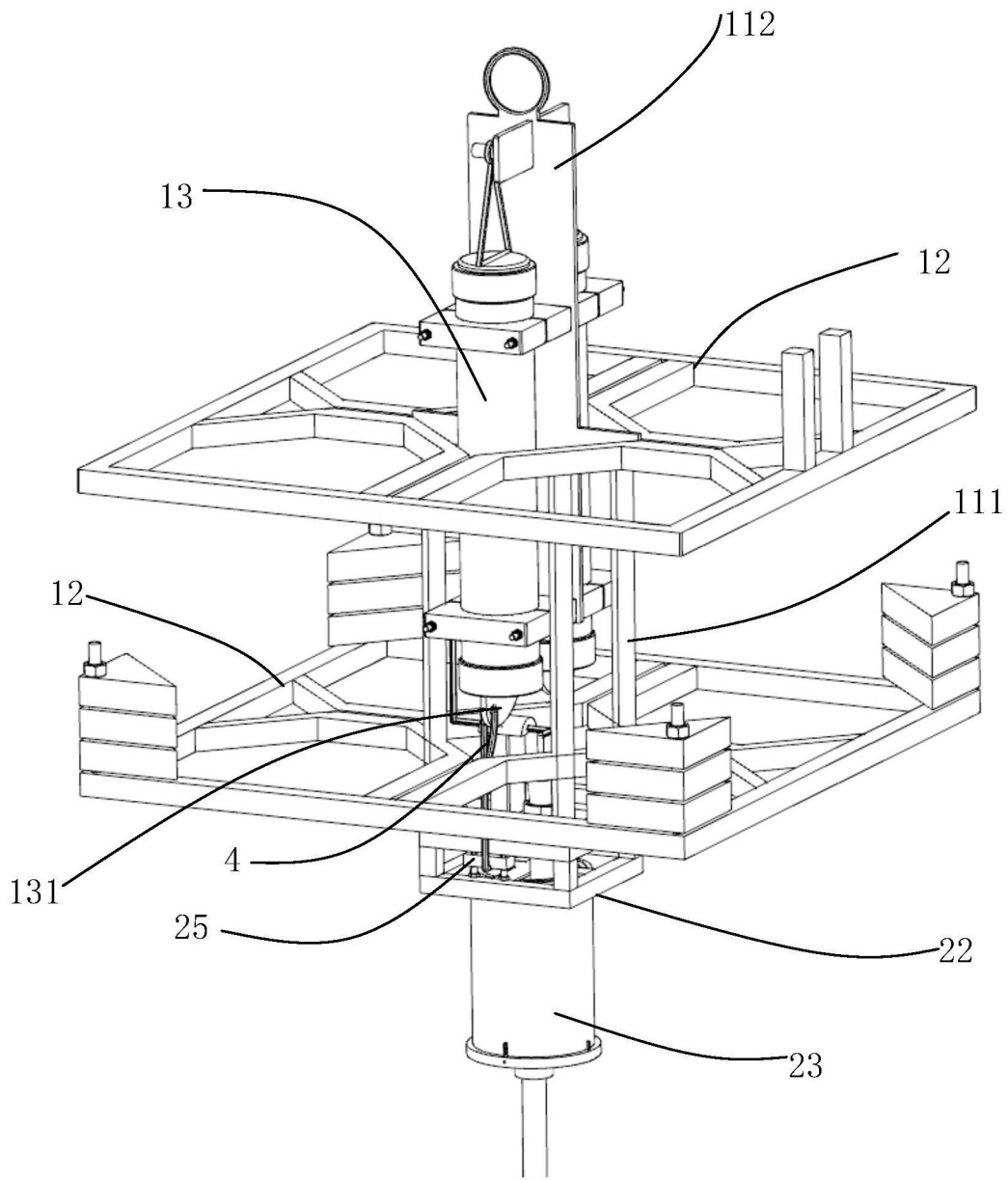


图 10

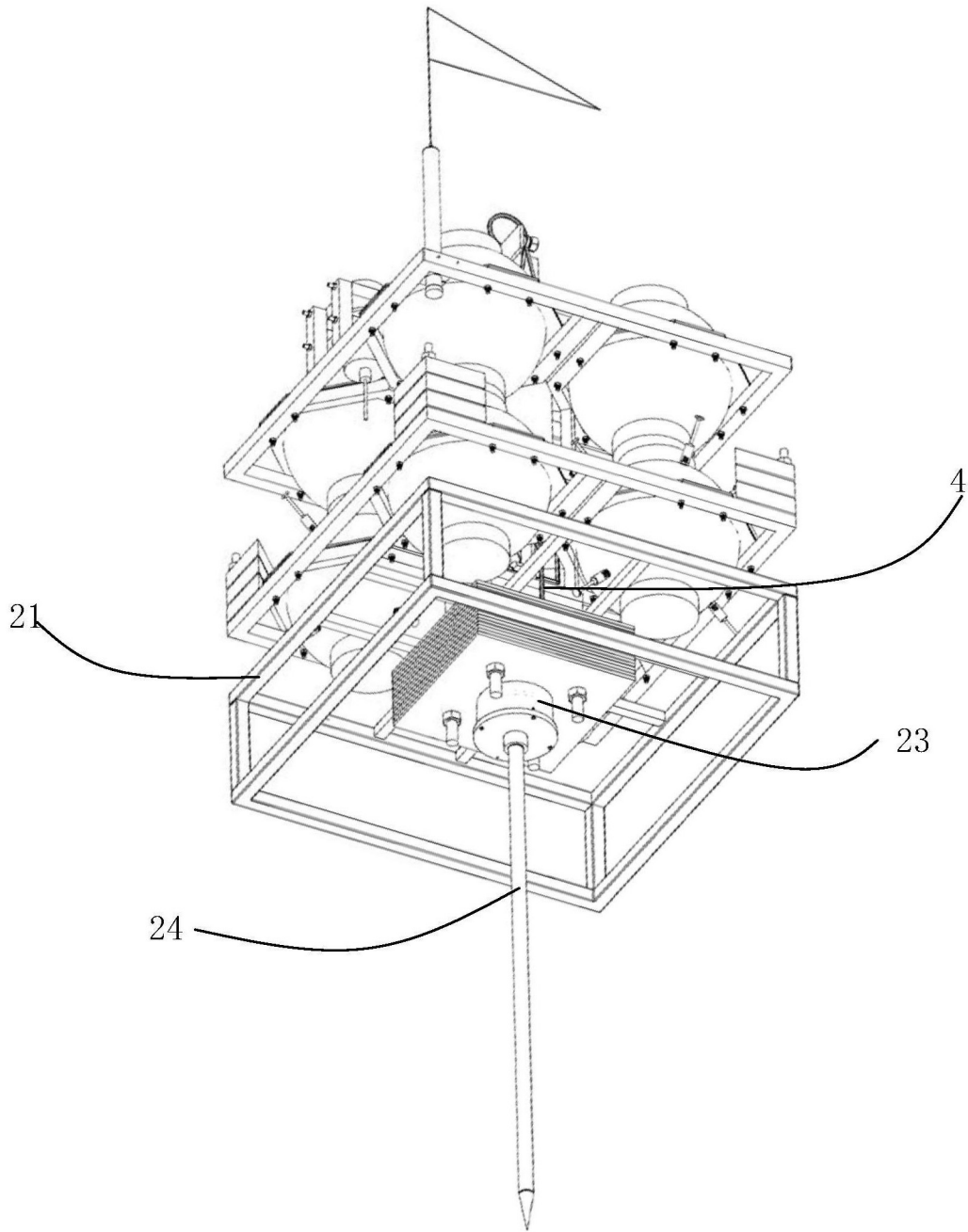


图 11

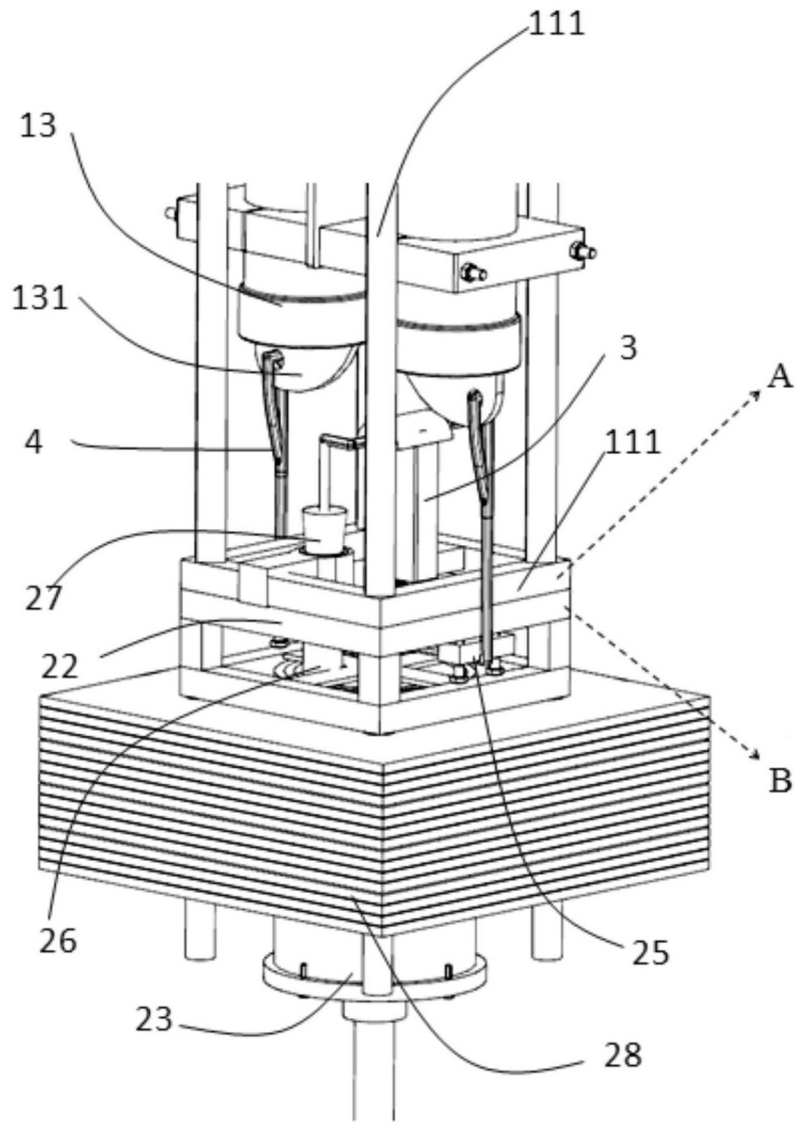


图 12

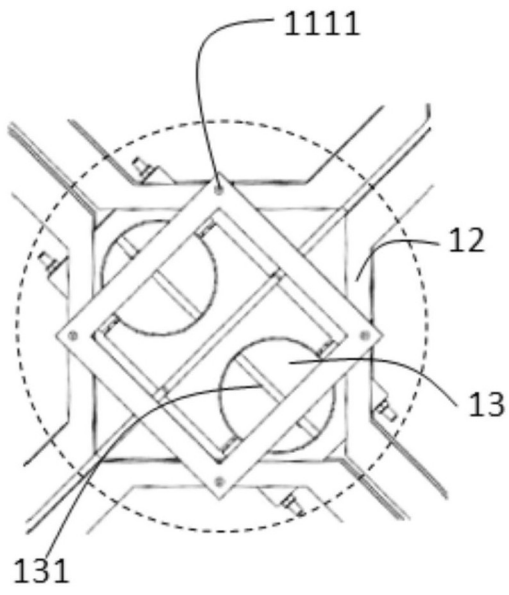


图 13

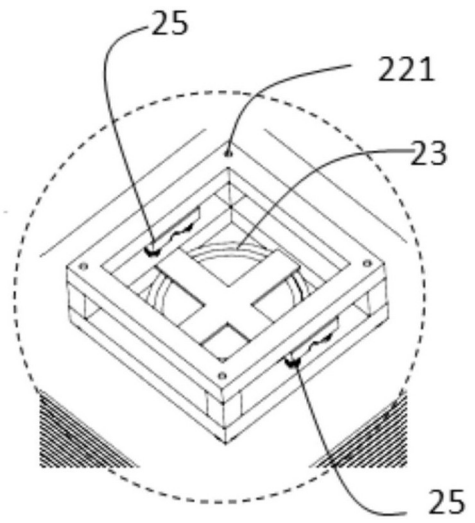


图 14