



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206327551 U

(45)授权公告日 2017. 07. 14

(21)申请号 201621272251.6

(22)申请日 2016.11.25

(73)专利权人 中国科学院深海科学与工程研究所

地址 572000 海南省三亚市鹿回头路28号

(72)发明人 张少伟 辛永智 杨文才 王瑞星 李晨

(74)专利代理机构 深圳市科进知识产权代理事务所(普通合伙) 44316

代理人 赵勍毅

(51)Int. Cl.

B63C 11/52(2006.01)

B63B 22/00(2006.01)

G01C 13/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

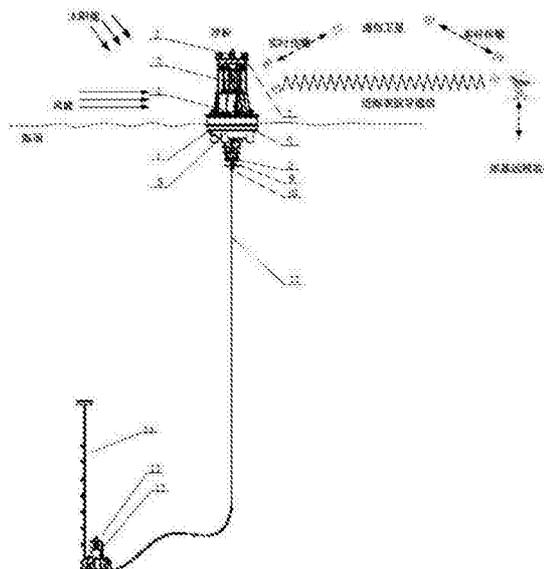
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54)实用新型名称

深远海可迁移的浮标基-接驳盒海洋观测系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种深远海可迁移的浮标基-接驳盒海洋观测系统,其包括浮标组件、光电复合缆和接驳盒组件;光电复合缆连接浮标组件和接驳盒组件,浮标组件用于采集海表数据、通过光电复合缆向接驳盒组件提供电源以及向接驳盒组件发出控制指令,接驳盒组件用于采集海底及水体数据以及通过光电复合缆将海底及水体数据发送至浮标组件。本实用新型海洋观测系统可以实现海表、海底、水体的立体观测目标。



1. 一种深远海可迁移的浮标基-接驳盒海洋观测系统,其特征在于,所述海洋观测系统包括浮标组件、光电复合缆和接驳盒组件;所述光电复合缆连接所述浮标组件和所述接驳盒组件,所述浮标组件用于采集海表数据、通过所述光电复合缆向所述接驳盒组件供给能源以及向所述接驳盒组件发出控制指令,所述接驳盒组件用于采集海底及水体数据以及通过所述光电复合缆将所述海底及水体数据发送至所述浮标组件。

2. 根据权利要求1所述的海洋观测系统,其特征在于,所述海洋观测系统进一步包括光电分离盒,所述浮标组件的用于信息传输的光纤接插件和用于能源供给的电气接插件分别通过光电滑环插入所述光电分离盒的光纤接插件和电气接插件,所述光电复合缆连接至所述光电分离盒。

3. 根据权利要求2所述的海洋观测系统,其特征在于,所述海洋观测系统进一步包括旋转连接装置,所述旋转连接装置包括连接架、万向节和轴承组,所述连接架连接所述万向节和轴承组,所述光电滑环装入所述旋转连接装置的万向节的十字轴的中心孔处,所述光电滑环用于将所述浮标组件的光纤接插件、电气接插件旋转连接至所述光电分离盒,所述光电滑环穿过所述万向节的中央后利用所述轴承组与所述光电分离盒相对固定进而将所述浮标组件的转动动作和所述光电复合缆的转动动作进行分离。

4. 根据权利要求3所述的海洋观测系统,其特征在于,所述轴承组包括两个推力轴承,所述两个推力轴承的内圈夹紧并固定光电分离盒,所述两个推力轴承的外圈固定在所述连接架上,所述光电滑环固定至所述连接架。

5. 根据权利要求1所述的海洋观测系统,其特征在于,所述浮标组件包括:浮标和设置于所述浮标上的发电设备、通信设备、逆变及升压控制器、能源及数据采集控制器、海表观测仪器,所述逆变及升压控制器连接所述发电设备、通信设备、能源及数据采集控制器、海表观测仪器和光电分离盒,所述光电分离盒通过所述光电复合缆连接所述接驳盒组件,所述能源及数据采集控制器连接所述通信设备、光电分离盒及海表观测仪器;所述逆变及升压控制器用于将所述发电设备产生的电压进行转化并进而为所述浮标组件供电以及经过所述光电复合缆为所述接驳盒组件供电;所述能源及数据采集控制器用于控制所述海表观测仪器采集频率并接收所述海表观测仪器采集的海表数据、控制所述接驳盒组件并接收所述接驳盒组件采集的海底及水体数据,所述通信设备接收所述能源及数据采集控制器采集的数据以及建立与岸基设备的通信连接。

6. 根据权利要求5所述的海洋观测系统,其特征在于,所述发电设备包括太阳能板和风机。

7. 根据权利要求5所述的海洋观测系统,其特征在于,所述通信设备为北斗/铱星通信设备,或者为近海表波导通信设备/无线通信设备,所述通信设备进一步还包括水声通信机,用于收集其他海底设备的观测数据。

8. 根据权利要求2所述的海洋观测系统,其特征在于,所述接驳盒组件包括海底接驳盒、海底观测仪和水体观测链,所述海底观测仪设置于所述海底接驳盒上,所述海底接驳盒连接所述水体观测链和光电复合缆,所述海底接驳盒用于转换光电信号、进行舱内温度检测、转化工作电压、控制所述海底观测仪和所述水体观测链的数据采集频率、启动和关停,以及接收所述海底观测仪采集的海底数据和所述水体观测链采集的水体数据。

## 深远海可迁移的浮标基-接驳盒海洋观测系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及海洋数据采集技术领域,特别涉及一种深远海可迁移的浮标基-接驳盒海洋观测系统。

### 背景技术

[0002] 随着海洋水文监测及海底观测网技术的发展,对可迁移的固定基海洋观测系统要求越来越高。特别是如何建立海底、水体、海表的立体固定观测系统,受到能源、通信等多方面的限制,搭载的观测仪器逐渐变多,需要的能源供给越来越大。现有的观测方式在空间上、时间上难以获得多学科、立体的具有对比意义的观测数据,观测成本和观测方式也不尽相同。

[0003] 因此,需研制一种可实现海表、水体、海底立体观测的设备,获取多学科观测具有对比意义的数据,并具有可迁移性、敷设、维护成本低特性,以满足可迁移、固定基、立体观测的需求。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型主要解决的技术问题是提供一种可实现海表、水体、海底立体观测的深远海可迁移的浮标基-接驳盒海洋观测系统。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型采用的一个技术方案是:提供一种深远海可迁移的浮标基-接驳盒海洋观测系统,其包括浮标组件、光电复合缆和接驳盒组件;光电复合缆连接浮标组件和接驳盒组件,浮标组件用于采集海表数据、通过光电复合缆向接驳盒组件提供电源以及向接驳盒组件发出控制指令,接驳盒组件用于采集海底及水体数据以及通过光电复合缆将海底及水体数据发送至浮标组件。

[0006] 其中,海洋观测系统进一步包括光电分离盒,浮标组件的用于信息传输的光纤接插件和用于能源供给的电气接插件分别通过光电滑环插入光电分离盒的光纤接插件和电气接插件,光电复合缆连接至光电分离盒。

[0007] 其中,海洋观测系统进一步包括旋转连接装置,旋转连接装置包括连接架、万向节和轴承组,连接架连接万向节和轴承组,光电滑环装入旋转连接装置的万向节的十字轴的中心孔处,光电滑环用于将浮标组件的光纤接插件和电气接插件旋转连接至光电分离盒,光电滑环穿过万向节的中央后利用轴承与光电分离盒相对固定进而将浮标组件的转动动作和光电复合缆的转动动作进行分离。

[0008] 其中轴承组包括两个推力轴承,两个推力轴承的内圈夹紧并固定光电分离盒,两个推力轴承外圈固定在连接架上,光电滑环固定至连接架。

[0009] 其中,浮标组件包括:浮标和设置于浮标上的发电设备、通信设备、逆变及升压控制器、能源及数据采集控制器、海表观测仪器,逆变及升压控制器连接发电设备、通信设备、能源及数据采集控制器、海表观测仪器和光电分离盒,光电分离盒通过光电复合缆连接接驳盒组件,能源及数据采集控制器连接通信设备、光电分离盒及海表观测仪器;逆变及升压

控制器用于将发电设备产生的电压进行转化并进而为浮标组件供电以及经过光电复合缆为接驳盒组件供电；能源及数据采集控制器用于控制海表观测仪器采集频率并接收海表观测仪器采集的海表数据、控制接驳盒组件并接收接驳盒组件采集的海底及水体数据，通信设备接收能源及数据采集控制器采集的数据以及建立与岸基设备的通信连接。

[0010] 其中，发电设备包括太阳能板和风机。

[0011] 其中，通信设备为北斗/铱星通信设备，或者为近海表波导通信设备/无线通信设备，通信设备进一步还包括水声通信机，用于收集其他海底设备的观测数据。

[0012] 其中，接驳盒组件包括海底接驳盒、海底观测仪和水体观测链，海底观测仪设置于海底接驳盒上，海底接驳盒连接水体观测链和光电复合缆，海底接驳盒用于转换光电信号、转化工作电压以及用于接收海底观测仪采集的海底数据和水体观测链采集的水体数据。

[0013] 其中，逆变及升压控制器将发电设备产生的电压转化为150V~400V的直流电，150V~400V的直流电经过光电分离盒的供电接口由光电复合缆供给至海底接驳盒，海底接驳盒将150V~400V的直流电转换为12V/24V直流电后为海底观测仪充电/供电，以及将150V~400V的直流电转换为交流电后磁化水体观测链的包塑钢缆，进而将能量和信号加载在包塑钢缆上。

[0014] 其中，海底接驳盒还用于进行舱内温度检测，并以及控制海底观测仪和水体观测链的数据采集频率、启动和关停。

[0015] 本实用新型的有益效果是：与现有技术相比，本实用新型深远海可迁移的浮标基-接驳盒海洋观测系统利用光电复合缆将浮标组件和接驳盒组件相连，通过光电复合缆实现浮标组件向接驳盒组件的能源供给，以及实现浮标组件与接驳盒组件之间的信息传输，从而实现海表、海底、水体的立体观测目标。

## 附图说明

[0016] 图1是本实用新型深远海可迁移的浮标基-接收盒海洋观测系统的结构示意图；

[0017] 图2是图1所示海洋观测系统部分组件的线路连接示意图；

[0018] 图3是图1所示海洋观测系统部分组件的结构图；

[0019] 图4是图1所示海洋观测系统的海底接驳盒控制及信息传输示意图；

[0020] 图5是图1所示海洋观测系统的海底接驳盒磁化水体观测链的原理图；

[0021] 图6A~6E是部署图1所示海洋观测系统的过程图。

## 具体实施方式

[0022] 请参照图1，本实用新型深远海可迁移的浮标基-接驳盒海洋观测系统包括浮标组件（未标示）、光电复合缆11和接驳盒组件（未标示），光电复合缆11连接浮标组件和接驳盒组件，通过光电复合缆11实现浮标组件向接驳盒组件的能源供给，以及实现浮标组件与接驳盒组件之间的信息传输，信息传输包括控制信号传输和数据传输；简言之，浮标组件用于采集海表数据、通过光电复合缆向接驳盒组件供给能源（亦即提供电源）以及向接驳盒组件发出控制指令，接驳盒组件用于采集海底及水体数据以及通过光电复合缆将海底及水体数据发送至浮标组件。本实用新型将浮标传统的锚链用光电复合缆替代，可实现能源从海表传输的海底，观测数据从海底传输到海表的功能，将传统浮标的海表观测衍生到了海底，进

而实现海表、水体、海底的立体观测。光电复合缆11的长度可视布放海域水深情况具体设定。

[0023] 进一步的,结合图2,浮标组件包括浮标1、发电设备(未标示)、通信设备2、逆变及升压控制器5、能源及数据采集控制器6、海表观测仪器7。发电设备、通信设备2、逆变及升压控制器5、能源及数据采集控制器6和海表观测仪器7均设置于浮标1上;逆变及升压控制器5连接发电设置、通信设备2、能源及数据采集控制器6、海表观测仪器7和光电分离盒10,光电分离盒10通过光电复合缆11连接接驳盒组件,能源及数据采集控制器6连接通信设备2、光电分离盒10及海表观测仪器7。

[0024] 本实施例中,发电设备包括风机3和太阳能板4。风机3产生不稳定的交流电,太阳能板4产生直流电,风机3和太阳能板4均连接至逆变及升压控制器5。本实用新型中,浮标组件作为能源供给源头,通过搭载风机3,大大提高了可供观测使用的能量,可以根据海底接驳盒12的观测需求,配置风机3的数量、大小及浮标1的总体尺寸。

[0025] 逆变及升压控制器5用于将发电设备产生的电压进行转化并进而为浮标组件供电以及经过光电复合缆11为接驳盒组件供给能源(即供电)。具体地,逆变及升压控制器5用于将风机3和太阳能板4产生的电压转化为统一的12V/24V直流电为浮标1上设置的通信设备2、能源及数据采集控制器6及海表观测仪器7供电,逆变及升压控制器5还用于将风机3和太阳能板4产生的电压转化为150V~400V直流电,通过光电复合缆11为海底接驳盒组件供电。

[0026] 能源及数据采集控制器6用于控制海表观测仪器7并接收海表观测仪器采集的海表数据、控制接驳盒组件并接收接驳盒组件采集的海底及水体数据。能源及数据采集控制器6控制海表观测仪器7具体表现为控制海表观测仪器7的观察时间、观测频率等;控制接驳盒组件具体表现为对接驳盒组件的海底接驳盒12进行温度测量、漏水检测、电压检测、电流检测等。

[0027] 通信设备2接收能源及数据采集控制器6采集的数据以及建立与岸基设备的通信连接。具体地,当海洋观测系统应用于距离岸基设备超过500公里以上的位置时,通信设备可以是北斗/铱星通信设备,此时通信设备与通信卫星建立通讯连接,通过通信卫星进一步与岸基设备建立连接,经过通信卫星中转,可以实现通信设备将采集数据传送至岸基设备,以及岸基设备对海洋观测系统进行远程操控的目的。由于北斗/铱星通信设备的传输速率较低,因此当海洋观测系统位于距离岸基设备小于500公里的近岸位置时,优选的,通信设备选择近海表波导通信设备,与北斗/铱星通信设备相比,近海表波导通信设备的传输速率可以提升百倍以上。当海洋观测系统处于调试阶段时,此时海洋观测系统距离母船或近岸在十几公里以内,通信设备2还可以选择价格更低的无线通信设备。此外,通信设备2上还可以搭载水声通信机,以收集其他海底设备的观测数据。

[0028] 接驳盒组件包括海底接驳盒12、海底观测仪13和水体观测链14。海底观测仪13设置于海底接驳盒12上,海底接驳盒12连接水体观测链14和光电复合缆11。海底接驳盒12用于转换光电信号、转化工作电压以及用于接收海底观测仪13采集的海底数据和水体观测链采集的水体数据。

[0029] 请结合图4,海底接驳盒12上设置光端机,光端机用于转换光电信号,以及设置电压变换器。电压变换器用于将逆变及升压控制器5提供的150V~400V(图4所示的实施例为375V)的直流电转换为12V/24V的直流电后为海底观测仪13供电/充电,以及将逆变及升

压控制器5提供的150V~400V(图4所示的实施例为375V)的直流电转换为交流电后磁化水体观测链14的包塑钢缆,进而将能量和信号加载在包塑钢缆上。

[0030] 逆变及升压控制器提供的电压范围通常为150V~400V,因此海底接驳盒12中可以提供该电压范围内的多种可选的电压接口,针对不同的布放深度选用不同的电压,通常,布放深度越深,则所需电压值越大,通过选用不同的电压可以降低能量消耗。

[0031] 海底接驳盒12还用于进行舱内温度检测,以及控制海底观测仪13和水体观测链的数据采集频率、启动和关停。海底接驳盒12还可以通过漏水检测、电压检测、电流检测,了解海底接驳盒12的工作状态,以及监测海底观测仪13的工作状态。

[0032] 不同于现有技术中仅仅布放于海底通过岸基供电的接驳盒,本实用新型中的海底接驳盒12兼具海底锚系的作用,海底接驳盒12上进一步搭载声学释放器,便于海底接驳盒12的回收。海底接驳盒12兼具海底锚系及回收功能具体方式如下:在海底接驳盒12上搭载声学释放器,海底接驳盒的底部连接重力锚块,海底接驳盒12的上部放置浮力材料,采用单点锚系的方式,仅通过一艘母船可以完成布放回收;在布放时,利用重力锚块的重力,使整个接驳盒沉入水底;在回收时,先给声学释放器发释放信号,使重力锚块和海底接驳盒12脱离,因海底接驳盒12的上部放置浮力材料,整体的重力小于浮力,最终自由上浮,整个过程利用一艘母船即可完成。

[0033] 海底观测仪13可以是包括但不限于能够实现温度、盐度、流速的传感器,进而实现观测及获取海底数据的目的。

[0034] 为搭载水体观测链14,海底接驳盒12上进一步设置感应耦合器;水体观测链14的外侧设置包塑钢缆,内部沿高度方向间隔设置多个传感器,水体观测链14的设置长度及传感器数目与水深成正比。请进一步结合图5,海底接驳盒12首先将150V~400V的直流电通过DC-HFAC耐压舱转换为400V交流电,并通过中压、较高功率磁化水体观测链的包塑钢缆,将能量和信号加载在包塑钢缆上。在水体观测链14端,观测仪器通过HFAC-DC耐压舱,将磁通量解析为能量和信号,包塑钢缆接收的能量为水体观测链14上的传感器充电/供电,包塑钢缆上接收的信号一方面传递控制信号例如用于控制水体观测链14上传感器的采样频率,另一方面,水体观测链14将采样数据通过磁化的包塑钢缆进一步回传给海底接驳盒12。包塑钢缆的长度可根据功率大小进行选取。传统的海底接驳盒实现海底观测,不对水体进行观测,现有潜标观测链的感应耦合方式供电功率低,或者潜标观测链是蓄电池供电方式,能量供给是一次性的,难以挂载较多传感器,传感器的采样频率较大,传统潜标观测链因包塑钢缆功率小,布放深度有限。

[0035] 请一并结合图3,进一步地,本实用新型海洋观测系统进一步包括光电分离盒10和旋转连接装置9,光电分离盒10和旋转连接装置9均设置于浮标组件上。

[0036] 光电分离盒10的设置目的是为了实现在光电复合缆11的光纤和供电接口的分离。浮标组件进一步包括光端机(未标示)和光电滑环8。能源及数据采集控制器6与光端机连接,进而使得能源及数据采集控制器6通过光端机与光电滑环8建立连接关系。光端机用于实现光电信号的转换,即,光端机将能源及数据采集控制器6对接驳盒组件发出的控制信号由电信号转换为光信号,以及将光电复合缆11传递的海底及水体数据由光信号转换为电信号。浮标组件的能源及数据采集控制器6用于实现浮标组件与接驳盒组件之间的信息传输,浮标组件的逆变及升压控制器5用于向接驳盒组件供给能源,能源及数据采集控制器6通过光

端机将电信号转换为光信号后连接至光电滑环8,逆变及升压控制器5亦连接至光电滑环8;通过光电滑环8,浮标组件的用于信息传输的光纤接插件和用于能源供给的电气接插件分别插入光电分离盒10的光纤接插件和电气接插件。光电复合缆11连接至光电分离盒10。光电分离盒10用于在浮标组件和光电复合缆11之间建立连接,进而通过光电复合缆11为接驳盒组件提供电源以及建立浮标组件与接驳盒组件之间的信息传输。

[0037] 旋转连接装置用来承受光电复合缆的拉力,并抑制光电复合缆的转动与摆动对浮标组件的影响。旋转装置9包括连接架、万向节和轴承组,连接架连接万向节和轴承组,光电滑环8装入旋转连接装置的万向节的十字轴的中心孔处,光电滑环用于将浮标组件的光、电接插件旋转连接至光电分离盒10。光电滑环8穿过万向节的中央后利用轴承组与光电分离盒10相对固定进而将浮标组件的转动动作和光电复合缆的转动动作进行分离。

[0038] 具体地,轴承组包括两个推力轴承,通过两个推力轴承的内圈夹紧并固定光电分离盒10,两个轴承的外圈固定在连接架上,光电滑环固定至连接架。嵌套至承重装置8的光电滑环用于避免光电复合缆11转动对浮标1造成扭力影响,旋转连接装置9的万向节结构可以降低光电复合缆11对浮标1的摆动带来的影响,并将拉力从光电复合缆11传递到浮标1。通过承重装置8、光电分离盒10和旋转连接装置9的设置,实现了光电复合缆11和浮标1在运动干扰上的有效隔离,并实现了能量传输和信息传输。

[0039] 能源自浮标组件传递至接驳盒组件的完整过程为:逆变及升压控制器5将自发电设备产生的电压转化为150V~400V的直流电,该150V~400V的直流电经过光电分离盒10的供电接口由光电复合缆11供给至海底接驳盒12,海底接驳盒12将该150V~400V的直流电转换为12V/24V直流电后为海底观测仪13供电,以及将该150V~400V的直流电转换为交流电后磁化水体观测链14的包塑钢缆,进而将能量和信号加载在所述包塑钢缆上。

[0040] 本实用新型基于光电复合缆11建立了一种深远海可迁移的浮标基-接驳盒海洋观测系统,可获取从海表、水体、海底的多学科、具有一定对比意义的、高时空分辨率数据,观测时间长;不需要布设海底固定观测网,具有可迁移的特性,可根据观测需求灵活布放,完成观测任务后就回收,成本低。

[0041] 为了使本领域技术人员更好地理解本实用新型专利的技术方案,下面结合附图对海洋观测系统的布放、回收过程进行详细描述。请进一步结合图6A-图6E,一种深远海可迁移的浮标基-接驳盒海底观测系统,采用双绞车布放的方式,其布放、回收过程。

[0042] 在一艘母船上部署第一绞车和第二绞车。首先将海底接驳盒12和光电复合缆11连接完成,先布放海底接驳盒12,然后采用第一绞车布放光电复合缆11。

[0043] 当光电复合缆11快布放完成时,将光电复合缆11固定在第二绞车上,利用绞车承受光电复合缆11的拉力。

[0044] 当光电复合缆11被固定到第二绞车后,在支持母船上,将光电复合缆11末端的光电分离盒10与浮标1尾锥部分连接。

[0045] 当浮标1连接光电复合缆11后,海底接驳盒12对光电复合缆11的拉力由第二绞车承受,在该状态下由第一绞车布放浮标1。待浮标1、海底接驳盒12均布放完毕后,母船驶离作业场地,利用光电复合缆11的重力,使其慢慢落入水中,完成浮标1和光电复合缆11的连接。

[0046] 浮标1和光电复合缆11均完全落入水中后,水体观测链14通过无人遥控潜水器ROV

进行水下湿插拔,连接到海底接驳盒12上,完成能源供给和信息传输。

[0047] 回收方式按上述机理的逆向过程执行,即可完成,区别在于,海底接驳盒12需要搭载一个声学释放器,利用声学释放器使接驳盒和承重锚块脱离,沉重锚块不再回收;接驳盒上挂载浮力材料,释放沉重锚块后,接驳盒组件浮力大于重力,并最终浮出水面。

[0048] 与现有技术相比,本实用新型深远海可迁移的浮标基-接驳盒海洋观测系统利用光电复合缆11将浮标组件和接驳盒组件相连,通过光电复合缆11实现浮标组件向接驳盒组件的能量传输,以及实现浮标组件与接驳盒组件之间的信息传输,从而实现海表、海底、水体的立体观测目标。

[0049] 以上所述仅为本实用新型的实施方式,并非因此限制本实用新型的专利范围,凡是利用本实用新型说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本实用新型的专利保护范围内。

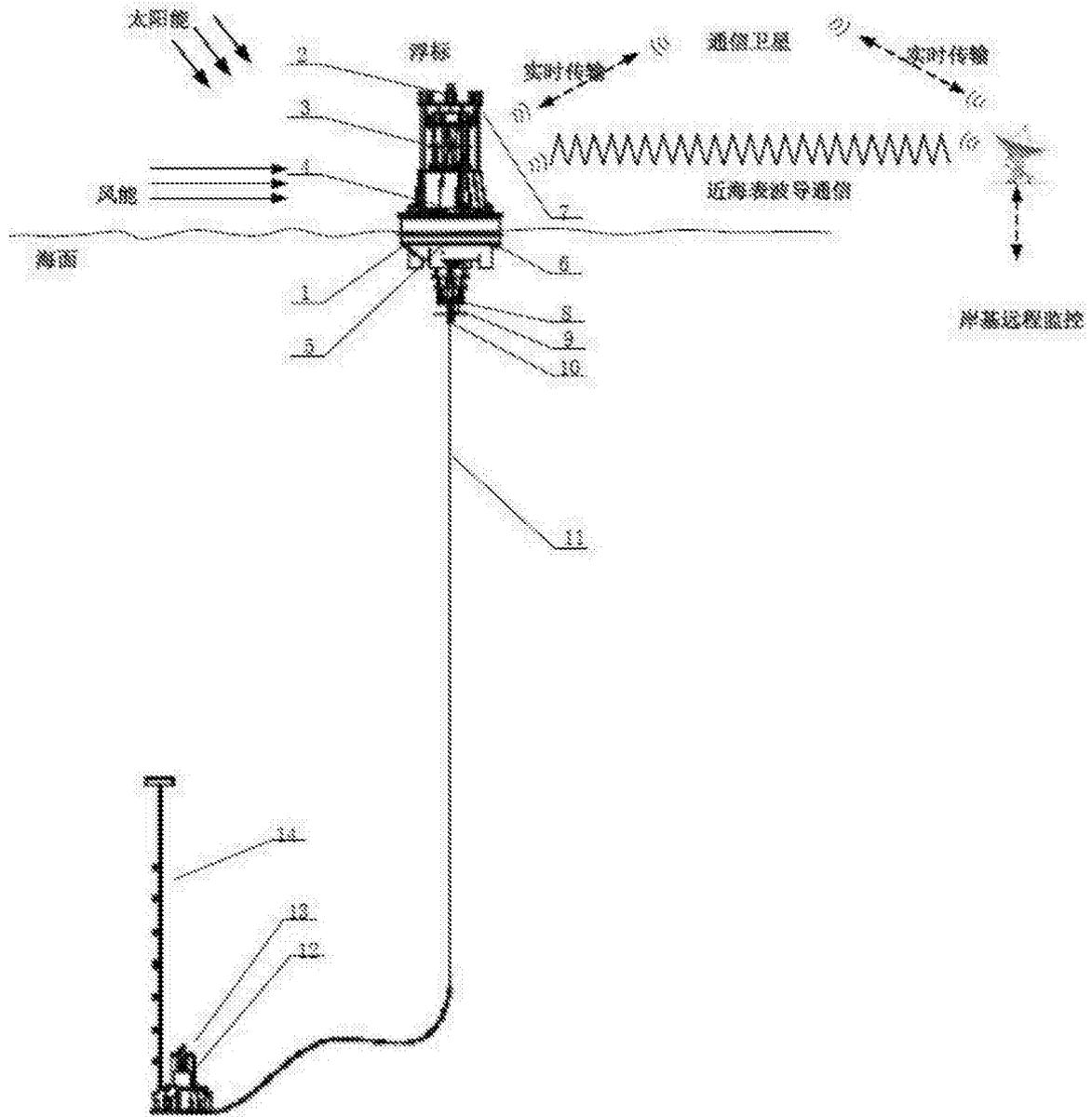


图1

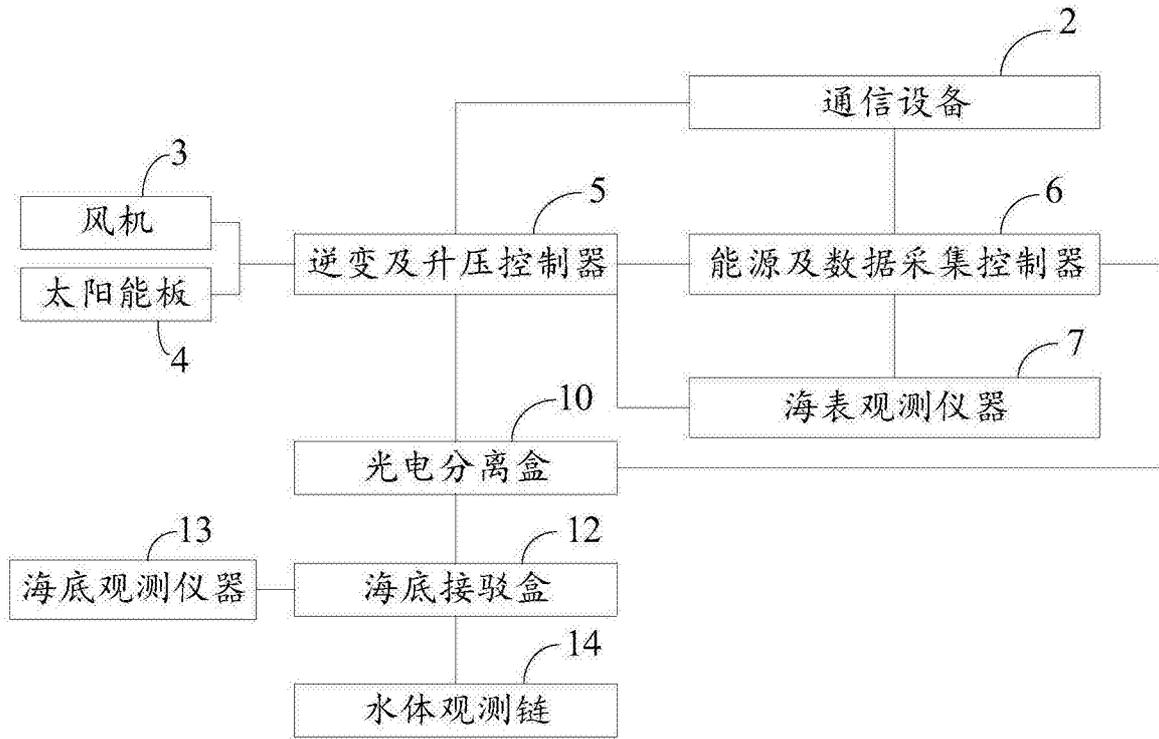


图2

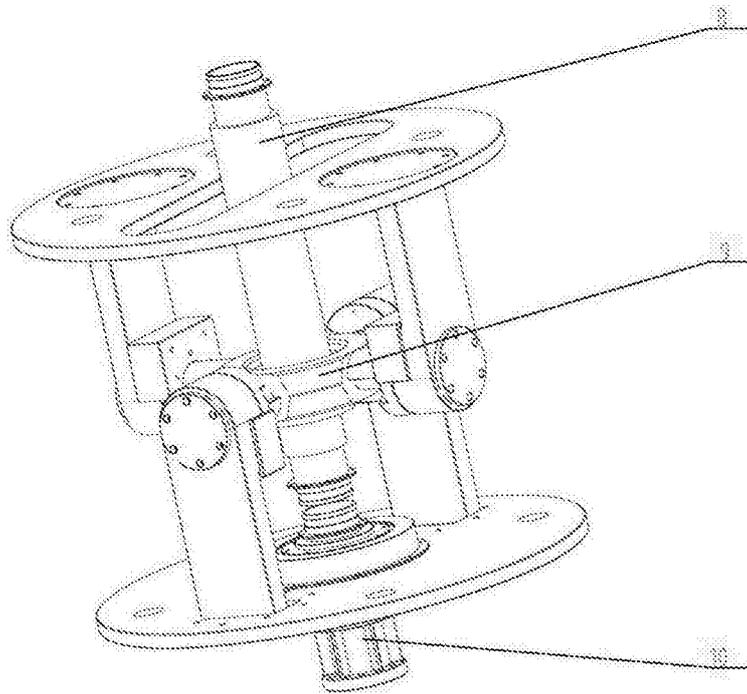


图3

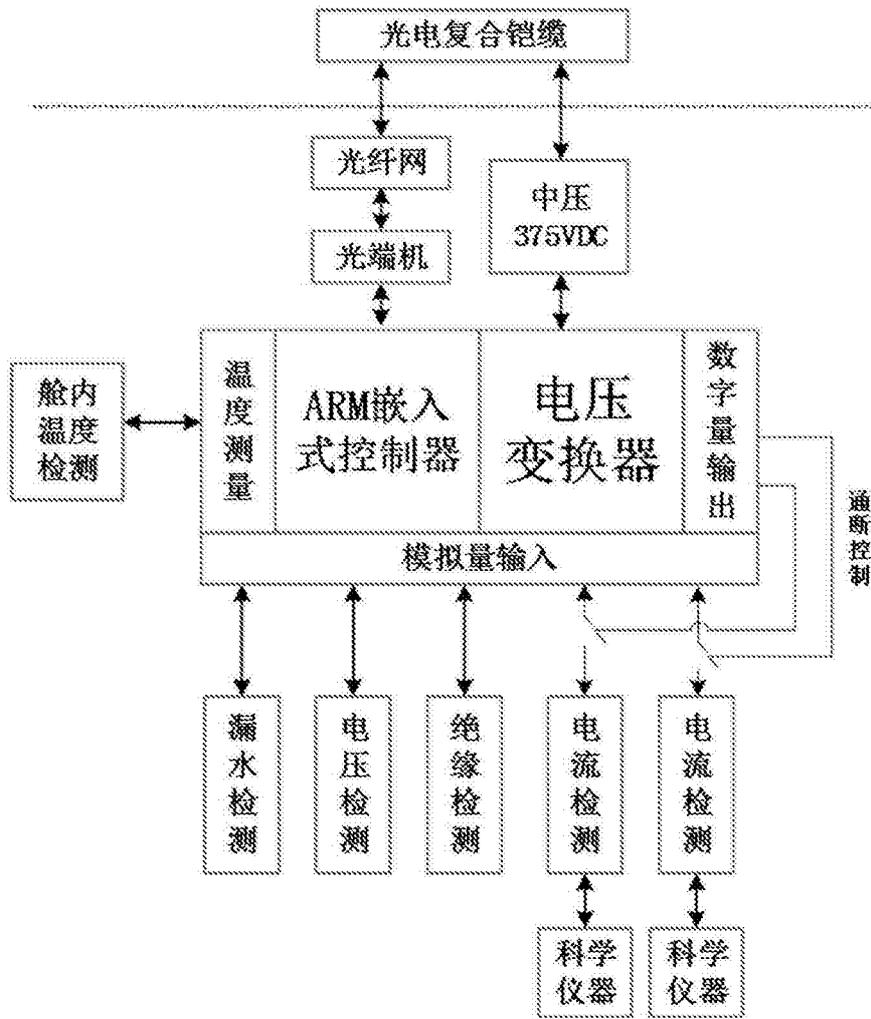


图4

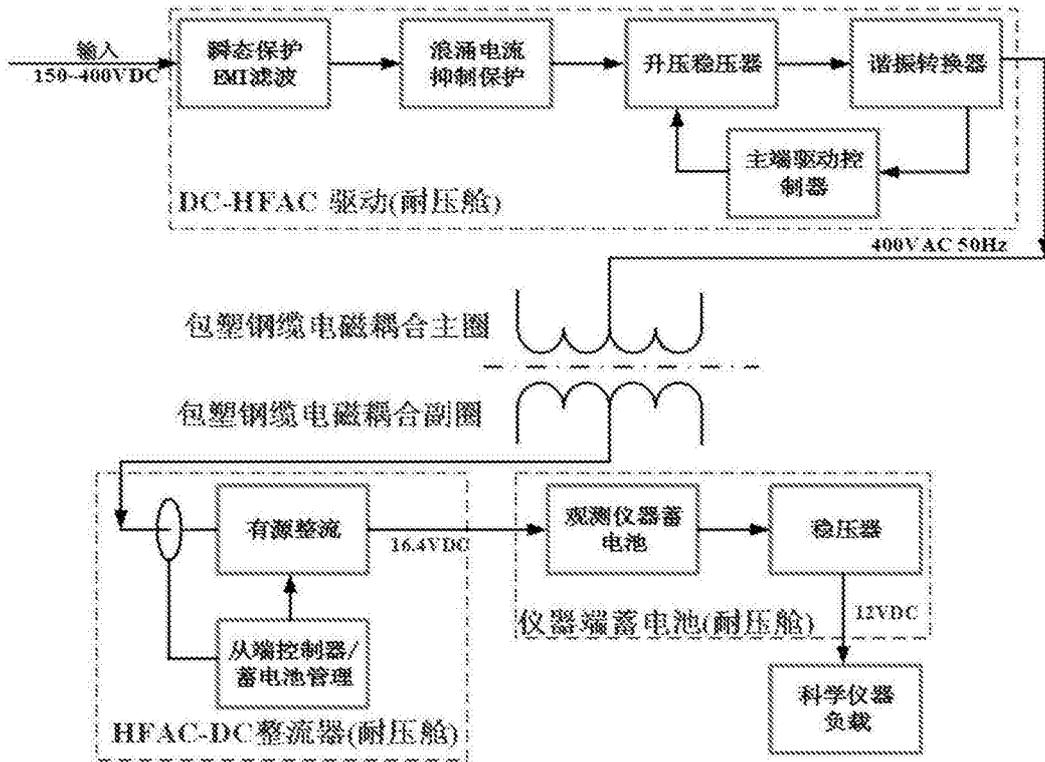


图5

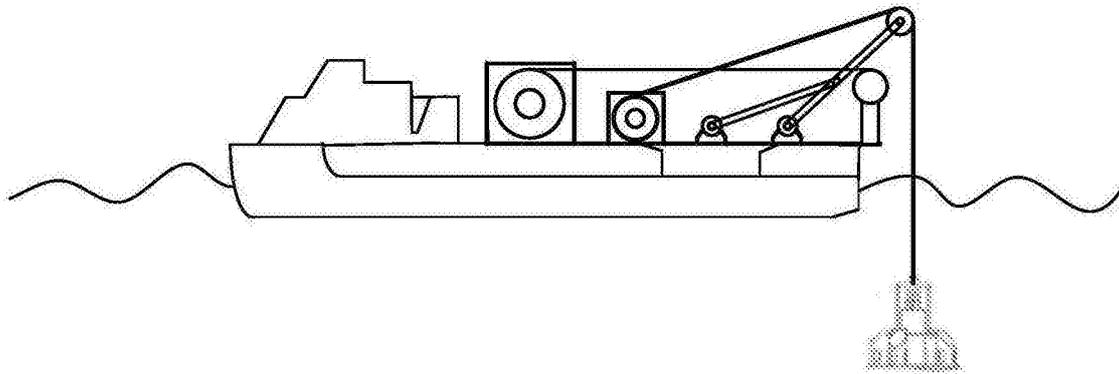


图6A

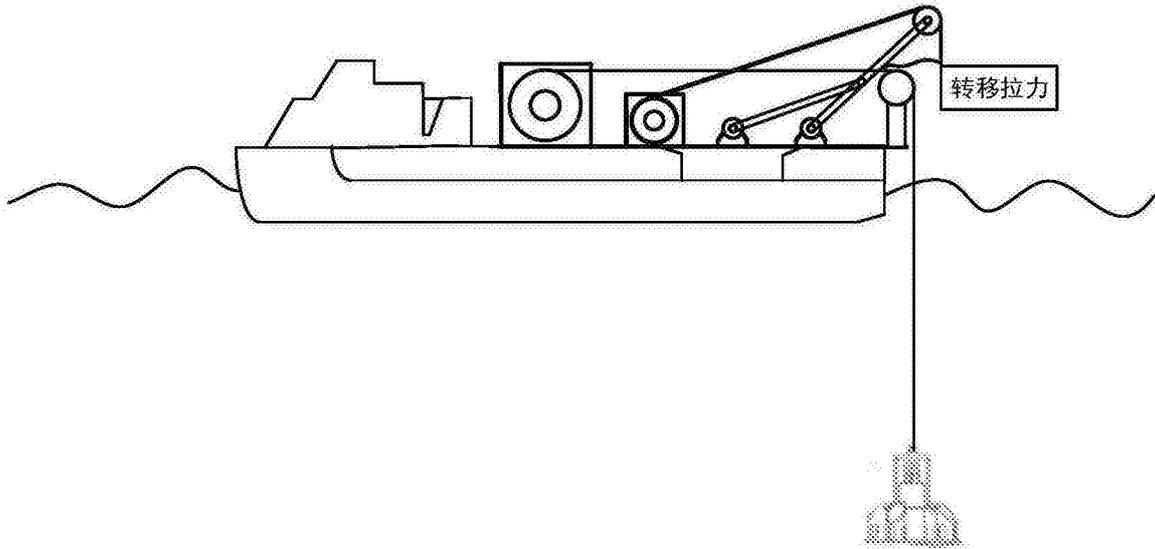


图6B

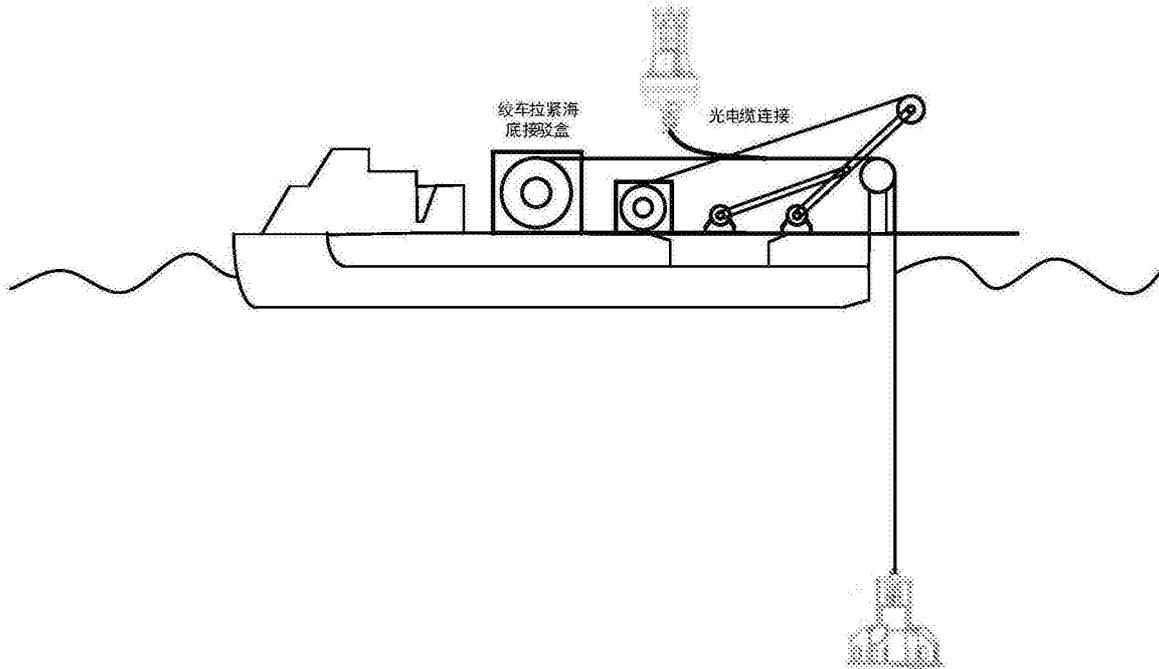


图6C

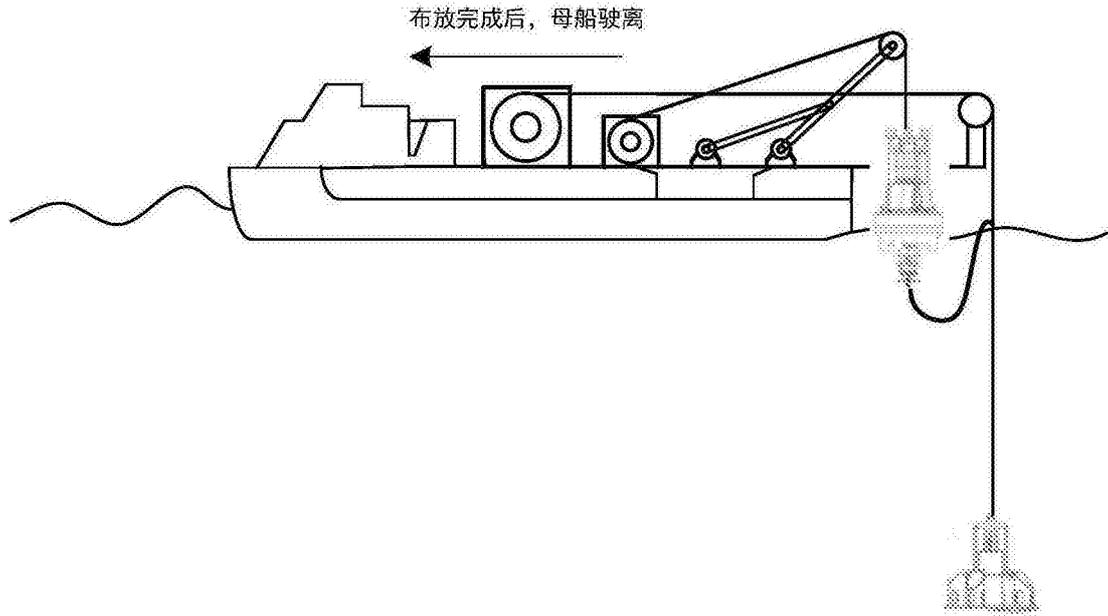


图6D

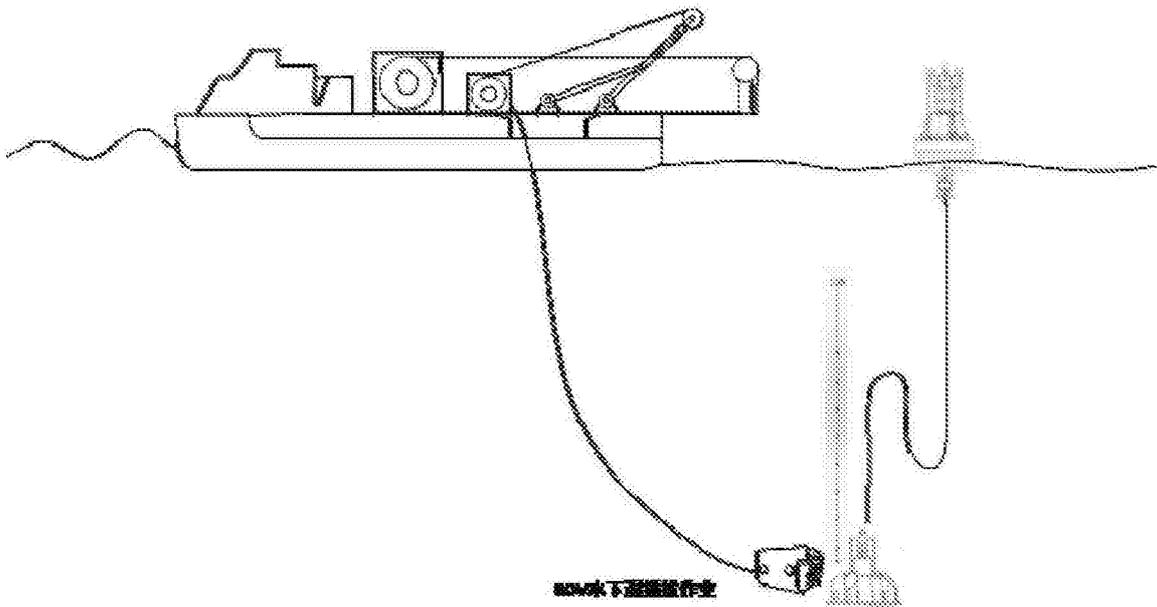


图6E