



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113148030 A

(43) 申请公布日 2021.07.23

(21) 申请号 202110286671.9

H02G 1/10 (2006.01)

(22) 申请日 2021.03.17

(71) 申请人 深圳海油工程水下技术有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区粤海街
道蔚蓝海岸社区后海滨路3168号中海
油大厦B2903

(72) 发明人 刘耀江 齐金龙 石锦坤 高超
何昱亮 李国毅 刘书胜 陈晓东
黄鑫 王伟 马庆林 张云鹏

(74) 专利代理机构 深圳市瑞方达知识产权事务
所(普通合伙) 44314
代理人 张约宗 王少虹

(51) Int. Cl.

B63B 35/04 (2006.01)

B63B 27/10 (2006.01)

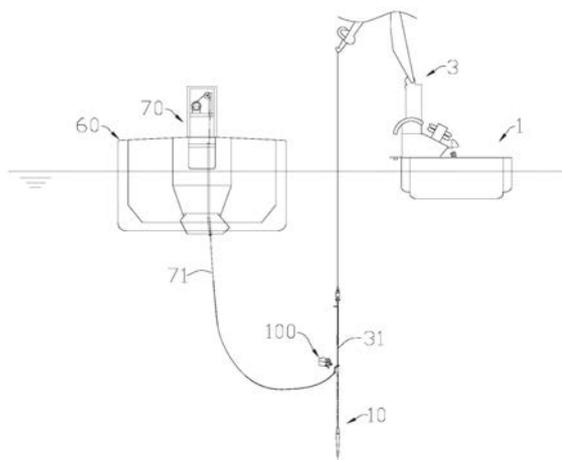
权利要求书2页 说明书5页 附图9页

(54) 发明名称

深水海底电缆舷侧下水的铺设安装方法

(57) 摘要

本发明公开了一种深水海底电缆舷侧下水的铺设安装方法,包括:S1、海缆安装作业船将用卷缆盘储存的海缆运送至安装现场;S2、将海缆首端的水下电力分配单元吊起后放置在舷外工作平台上方;S3、将水下电力分配单元下放入水,下放至海床上的水下电力分配系统基盘中;S4、将水下电力分配单元后端的海缆水平铺设在海床上;S5、将海缆的末端吊起后悬挂在舷外工作平台上;S6、浮式生产储卸油轮下放钢丝绳;S7、将钢丝绳与主吊机的吊装索具连接,回收吊装索具至舷外工作平台上后将钢丝绳连接海缆的末端;S8、将海缆的末端和钢丝绳吊起并下放入水,提拉绞车回收钢丝绳,将海缆的末端提拉至浮式生产储卸油轮上。本发明实现海缆在水下的精准就位及铺设。



1. 一种深水海底电缆舷侧下水的铺设安装方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、海缆安装作业船将用卷缆盘储存的海缆运送至安装现场;

S2、海缆安装作业船上的主吊机将海缆首端的水下电力分配单元从所述卷缆盘中吊起,将所述水下电力分配单元穿过海缆安装作业船上的水平铺设系统后放置在舷外工作平台上方;

S3、所述卷缆盘转动将海缆持续放出,所述主吊机将所述水下电力分配单元下放入水至海床上方预定位置后,回收连接所述水下电力分配单元的吊装索具,使所述水下电力分配单元从垂直状态转换为水平状态并下放至海床上的水下电力分配系统基盘中;

S4、将所述水下电力分配单元后端的海缆水平铺设在海床上,将所述海缆上的水平限位卡子就位在所述海床上的水平限位系统基盘中,将所述海缆上的垂直限位卡子回接至所述海床上的垂直限位系统基盘中;

S5、所述卷缆盘放缆至所述海缆末端时,通过主吊机和副吊机配合将所述海缆的末端吊起,穿过所述水平铺设系统后悬挂在舷外工作平台上;

S6、调整所述海缆安装作业船使其靠近浮式生产储卸油轮,所述主吊机将所述海缆末端下放至水下,所述浮式生产储卸油轮上的提拉绞车下放钢丝绳至水下;

S7、将所述钢丝绳与主吊机的吊装索具连接,所述主吊机回收所述吊装索具,将所述钢丝绳吊起至所述舷外工作平台上后将所述钢丝绳连接所述海缆的末端;

S8、所述主吊机将所述海缆的末端和钢丝绳吊起并下放入水,所述浮式生产储卸油轮上的提拉绞车回收所述钢丝绳,将所述海缆的末端提拉至所述浮式生产储卸油轮上。

2. 根据权利要求1所述的深水海底电缆舷侧下水的铺设安装方法,其特征在于,所述水平铺设系统包括按海缆放出方向依次布置的垂直导向单元、水平导向单元、张紧器、入水桥以及舷外工作平台;

步骤S2中,所述水下电力分配单元脱离所述卷缆盘后,依次经过垂直导向单元、水平导向单元、张紧器及入水桥,放置在所述舷外工作平台上。

3. 根据权利要求1所述的深水海底电缆舷侧下水的铺设安装方法,其特征在于,步骤S3中,在所述水下电力分配单元下放入水至海床上方预定位置后,移动所述海缆安装作业船至海床上的水下电力分配系统基盘上方。

4. 根据权利要求1所述的深水海底电缆舷侧下水的铺设安装方法,其特征在于,步骤S4中,根据水平限位系统基盘在海床上的位置,放缆时在所述舷外工作平台上将水平限位卡子安装在海缆上;根据垂直限位系统基盘在海床上与水平限位系统基盘的距离,放缆时在所述舷外工作平台上将垂直限位卡子安装在海缆上。

5. 根据权利要求1所述的深水海底电缆舷侧下水的铺设安装方法,其特征在于,步骤S4中,在所述水平限位卡子就位至所述水平限位系统基盘前,通过所述海缆安装作业船移动对所述海缆进行甩弯铺设;在所述水平限位卡子就位至所述水平限位系统基盘过程中,通过所述海缆安装作业船移动增加所述海缆悬链线载荷的方式将所述水平限位卡子拉至所述水平限位系统基盘中以完成就位。

6. 根据权利要求1所述的深水海底电缆舷侧下水的铺设安装方法,其特征在于,步骤S4中,所述垂直限位卡子在所述垂直限位系统基盘上的就位包括以下步骤:

S4.1、通过主吊机将配重装置下放入水;

S4.2、在水下,将所述配重装置与所述海缆上的垂直限位卡子连接;

S4.3、继续下放所述海缆至所述配重装置落至所述垂直限位系统基盘上;

S4.4、将所述垂直限位卡子上的永久系泊缆绳连接至所述垂直限位系统基盘上;

S4.5、解除所述配重装置与所述垂直限位卡子的连接,回收所述配重装置。

7. 根据权利要求1所述的深水海底电缆舷侧下水的铺设安装方法,其特征在于,步骤S5包括以下步骤:

S5.1、主吊机连接所述海缆末端的拖拉头,副吊机连接所述海缆末端的海缆防弯器;

S5.2、所述主吊机和副吊机配合将所述海缆末端吊起并穿过所述水平铺设系统;

S5.3、下放所述拖拉头使所述海缆末端悬挂在所述舷外工作平台上。

8. 根据权利要求7所述的深水海底电缆舷侧下水的铺设安装方法,其特征在于,所述副吊机通过双腿滑轮索具连接所述海缆防弯器。

9. 根据权利要求7所述的深水海底电缆舷侧下水的铺设安装方法,其特征在于,在所述舷外工作平台上安装可拆卸式抱卡,通过所述海缆安装作业船上的拖拽绞车拉住所述可拆卸式抱卡,承载所述海缆动态段悬链线的重量。

10. 根据权利要求1所述的深水海底电缆舷侧下水的铺设安装方法,其特征在于,步骤S7中,在水下,通过ROV将所述钢丝绳与主吊机的吊装索具连接;

步骤S8中,在所述提拉绞车回收所述钢丝绳,将所述海缆动态段的载荷传递到所述提拉绞车后,通过ROV解除所述主吊机和所述海缆末端的连接。

深水海底电缆舷侧下水的铺设安装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及海洋石油工程技术领域,尤其涉及一种深水海底电缆舷侧下水的铺设安装方法。

背景技术

[0002] 石油和天然气行业的水下生产系统将原油抽出需要消耗大量的电能。电能用于一系列的活动,包括驱动油泵抽取原油、二次注水提高采收率、加热输出流体以分离油、气和水,给压缩机和泵供电以输送至炼油厂或岸上,以及为各种平台作业和生活区提供电能。综合上述原因,越来越多的海底电缆需要安装来解决不同领域的供电问题。但是由于使用的领域不同,电缆的构造和复杂程度对于海缆的安装作业带来了特殊挑战。

[0003] 在油气田开发领域,有一种深水全水下生产系统加上浮式生产储卸油轮的深水油气田生产开发形式,在这种开发模式中海缆的构型会比较复杂。首先,水下生产系统形式的海底电缆首端为水下电力分配单元,通过电飞线与采油树的连接进行电力的分配;末端需要回接至浮式生产储卸油轮中,即海底电缆会有浮在水中的一段动态段,由于这段动态海缆的存在,需要运用一些特殊结构或附件对海缆进行缓波的构型来减轻海流和浮式储油轮的往复运动等对海缆缆体的影响。海缆复杂的构型、多种结构的集成就需要运用更专业的技术和更合适的方法来进行安装工作,这也是目前亟需解决的问题。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题在于,提供一种实现海缆在水下的精准就位及铺设的深水海底电缆舷侧下水的铺设安装方法。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:提供一种深水海底电缆舷侧下水的铺设安装方法,包括以下步骤:

[0006] S1、海缆安装作业船将用卷缆盘储存的海缆运送至安装现场;

[0007] S2、海缆安装作业船上的主吊机将海缆首端的水下电力分配单元从所述卷缆盘中吊起,将所述水下电力分配单元穿过海缆安装作业船上的水平铺设系统后放置在舷外工作平台上方;

[0008] S3、所述卷缆盘转动将海缆持续放出,所述主吊机将所述水下电力分配单元下放入水至海床上方预定位置后,回收连接所述水下电力分配单元的吊装索具,使所述水下电力分配单元从垂直状态转换为水平状态并下放至海床上的水下电力分配系统基盘中;

[0009] S4、将所述水下电力分配单元后端的海缆水平铺设在海床上,将所述海缆上的水平限位卡子就位在海床上的水平限位系统基盘中,将所述海缆上的垂直限位卡子回接至海床上的垂直限位系统基盘中;

[0010] S5、所述卷缆盘放缆至所述海缆末端时,通过主吊机和副吊机配合将所述海缆的末端吊起,穿过所述水平铺设系统后悬挂在舷外工作平台上;

[0011] S6、调整所述海缆安装作业船使其靠近浮式生产储卸油轮,所述主吊机将所述海

缆末端下放至水下,所述浮式生产储卸油轮上的提拉绞车下放钢丝绳至水下;

[0012] S7、将所述钢丝绳与主吊机的吊装索具连接,所述主吊机回收所述吊装索具,将所述钢丝绳吊起至所述舷外工作平台上后将所述钢丝绳连接所述海缆的末端;

[0013] S8、所述主吊机将所述海缆的末端和钢丝绳吊起并下放入水,所述浮式生产储卸油轮上的提拉绞车回收所述钢丝绳,将所述海缆的末端提拉至所述浮式生产储卸油轮上。

[0014] 优选地,所述水平铺设系统包括按海缆放出方向依次布置的垂直导向单元、水平导向单元、张紧器、入水桥以及舷外工作平台;

[0015] 步骤S2中,所述水下电力分配单元脱离所述卷缆盘后,依次经过垂直导向单元、水平导向单元、张紧器及入水桥,放置在所述舷外工作平台上。

[0016] 优选地,步骤S3中,在所述水下电力分配单元下放入水至海床上方预定位置后,移动所述海缆安装作业船至海床上的水下电力分配系统基盘上方。

[0017] 优选地,步骤S4中,根据水平限位系统基盘在海床上的位置,放缆时在所述舷外工作平台上将水平限位卡子安装在海缆上;根据垂直限位系统基盘在海床上与水平限位系统基盘的距离,放缆时在所述舷外工作平台上将垂直限位卡子安装在海缆上。

[0018] 优选地,步骤S4中,在所述水平限位卡子就位至所述水平限位系统基盘前,通过所述海缆安装作业船移动对所述海缆进行甩弯铺设;在所述水平限位卡子就位至所述水平限位系统基盘过程中,通过所述海缆安装作业船移动增加所述海缆悬链线载荷的方式将所述水平限位卡子拉至所述水平限位系统基盘中以完成就位。

[0019] 优选地,步骤S4中,所述垂直限位卡子在所述垂直限位系统基盘上的就位包括以下步骤:

[0020] S4.1、通过主吊机将配重装置下放入水;

[0021] S4.2、在水下,将所述配重装置与所述海缆上的垂直限位卡子连接;

[0022] S4.3、继续下放所述海缆至所述配重装置落至所述垂直限位系统基盘上;

[0023] S4.4、将所述垂直限位卡子上的永久系泊缆绳连接至所述垂直限位系统基盘上;

[0024] S4.5、解除所述配重装置与所述垂直限位卡子的连接,回收所述配重装置。

[0025] 优选地,步骤S5包括以下步骤:

[0026] S5.1、主吊机连接所述海缆末端的拖拉头,副吊机连接所述海缆末端的海缆防弯器;

[0027] S5.2、所述主吊机和副吊机配合将所述海缆末端吊起并穿过所述水平铺设系统;

[0028] S5.3、下放所述拖拉头使所述海缆末端悬挂在所述舷外工作平台上。

[0029] 优选地,所述副吊机通过双腿滑轮索具连接所述海缆防弯器。

[0030] 优选地,在所述舷外工作平台上安装可拆卸式抱卡,通过所述海缆安装作业船上的拖拽绞车拉住所持可拆卸式抱卡,承载所述海缆动态段悬链线的重量。

[0031] 优选地,步骤S7中,在水下,通过ROV将所述钢丝绳与主吊机的吊装索具连接;

[0032] 步骤S8中,在所述提拉绞车回收所述钢丝绳,将所述海缆动态段的载荷传递到所述提拉绞车后,通过ROV解除所述主吊机和所述海缆末端的连接。

[0033] 本发明的有益效果:实现海缆在水下的精准就位及铺设,通过浮式生产储卸油轮对海缆末端的提拉,将海缆末端回接至浮式生产储卸油轮上,克服海流及浮式生产储卸油轮的往复运动等对海缆的缆体的影响,高效安全。

附图说明

- [0034] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:
- [0035] 图1是本发明中海缆安装作业船的俯视结构示意图;
- [0036] 图2是本发明中将海缆首端上水下电力分配单元下放入水的结构示意图;
- [0037] 图3、图4是本发明中将水下电力分配单元下放至海床上的水下电力分配系统基盘的过程示意图;
- [0038] 图5是本发明中海缆上水平限位卡子在水平限位系统基盘上就位结构示意图;
- [0039] 图6是本发明中配重装置连接海缆上垂直限位卡子的过程示意图;
- [0040] 图7是本发明中配重装置落至垂直限位系统基盘上的结构示意图;
- [0041] 图8是本发明中海缆上垂直限位卡子在垂直限位系统基盘上就位结构示意图;
- [0042] 图9是本发明中将海缆的末端吊起的过程示意图;
- [0043] 图10是本发明中海缆末端下放至水下的结构示意图;
- [0044] 图11是本发明中浮式生产储卸油轮的钢丝绳提拉海缆末端的结构示意图;
- [0045] 图12是本发明中海缆末端被提拉至浮式生产储卸油轮上的结构示意图。

具体实施方式

[0046] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图详细说明本发明的具体实施方式。

[0047] 本发明的深水海底电缆舷侧下水的铺设安装方法,可包括以下步骤:

[0048] S1、海缆安装作业船1将带有海缆10的卷缆盘2运送至安装现场。

[0049] 参考图1,海缆安装作业船1上设置有水平铺设系统、主吊机3以及副吊机4等;水平铺设系统包括按海缆放出方向依次布置的垂直导向单元5、水平导向单元6、张紧器7、入水桥8以及舷外工作平台9。海缆(海底电缆)10以卷绕方式储存至卷缆盘2上;如图9所示,海缆10的末端设有拖拉头101、海缆限弯器102和海缆防弯器103,在卷缆盘2上位于内侧,海缆10的首端设有水下电力分配单元11,在卷缆盘2上位于外侧。

[0050] S2、结合图1、图2,海缆安装作业船1上的主吊机3将海缆10首端的水下电力分配单元11从卷缆盘2上吊起,将水下电力分配单元11穿过海缆安装作业船1上的水平铺设系统后放置在舷外工作平台9上方。

[0051] 具体地,先将水下电力分配单元11在卷缆盘2上的绑扎固定拆除,将水下电力分配单元11与主吊机3的吊装索具连接;主吊机3将水下电力分配单元11从卷缆盘2上吊起,使水下电力分配单元11脱离卷缆盘2后依次经过垂直导向单元5、水平导向单元6、张紧器7、入水桥8,水下电力分配单元11后端的海缆10随之从卷缆盘2上放出并依次铺设到垂直导向单元5、水平导向单元6以及张紧器7上,通过关闭张紧器7夹紧水下电力分配单元11后端的海缆10,最后将水下电力分配单元11临时放置在舷外工作平台9上。

[0052] S3、结合图1及图3、图4,卷缆盘2将海缆10放出,主吊机3将水下电力分配单元11下放入水至海床上方预定位置后,回收连接水下电力分配单元11的吊装索具31,使水下电力分配单元11从垂直状态转换为水平状态并下放至海床上的水下电力分配系统基盘20中。

[0053] 水下电力分配系统基盘20预先安装在安装现场的海床上。

[0054] 该步骤中,张紧器7打开以配合卷缆盘2放缆,主吊机3将水下电力分配单元11下放

入水,结合ROV100在水下进行跟踪观察,将水下电力分配单元11下放至海床上方如20米处后,移动海缆安装作业船1使其位于海床上的水下电力分配系统基盘20的上方。主吊机3回收连接水下电力分配单元11的吊装索具31,同时吊起水下电力分配单元11,使水下电力分配单元11从垂直状态转换为水平状态(如图3至图4所示),然后将水平状态的水下电力分配单元11下放至水下电力分配系统基盘20中,完成水下电力分配单元11的就位。

[0055] S4、结合图5-图8,将水下电力分配单元11后端的海缆10(静态段)水平铺设在海床上,并依次将海缆10上的水平限位卡子12就位在海床上的水平限位系统基盘30中,将海缆10上的垂直限位卡子13回接在海床上的垂直限位系统基盘40中。

[0056] 具体地,该步骤S4中,通过卷缆盘2和张紧器7的配合将海缆10放出并被下放至海床上,进行海缆10在海床上的水平铺设。

[0057] 在海床上,预先安装有水平限位系统基盘30和垂直限位系统基盘40,水平限位系统基盘30和垂直限位系统基盘40依次间隔水下电力分配系统基盘20。

[0058] 根据水平限位系统基盘30在海床上的位置,放缆时在舷外工作平台9上将水平限位卡子12安装在海缆10上,即:根据铺设在水平限位系统基盘30和水下电力分配系统基盘20之间的海缆部分长度,在下放海缆10时,当下放的海缆10长度达到上述的铺设长度时,在对应位置上安装水平限位卡子12。

[0059] 在水平限位卡子12就位至水平限位系统基盘30前,通过海缆安装作业船1移动对海缆10进行甩弯铺设;在水平限位卡子12就位至水平限位系统基盘30过程中(接近就位时),通过海缆安装作业船1移动增加海缆10的悬链线载荷的方式将水平限位卡子12拉至水平限位系统基盘30中以完成就位。

[0060] 根据垂直限位系统基盘40在海床上与水平限位系统基盘30的距离,放缆时在舷外工作平台9上将垂直限位卡子13安装在海缆10上。垂直限位卡子13在垂直限位系统基盘40上的就位可包括以下步骤:

[0061] S4.1、通过主吊机3将配重装置50下放入水。

[0062] S4.2、在水下,通过ROV100将配重装置50与海缆10上的垂直限位卡子13连接,使得配重装置50吊接在垂直限位卡子13下方。

[0063] S4.3、继续下放海缆10至配重装置50落至垂直限位系统基盘40上,如图5-图6所示。

[0064] S4.4、将垂直限位卡子13上的永久系泊缆绳14连接至垂直限位系统基盘40上,完成垂直限位卡子13在垂直限位系统基盘40上的就位。

[0065] S4.5、如图8所示,解除配重装置50与垂直限位卡子13的连接,回收配重装置50,即:通过主吊机3将配重装置50吊起至海缆安装作业船1的甲板上。

[0066] S5、卷缆盘2放缆至海缆10的末端时,通过主吊机3和副吊机4配合将海缆10的末端吊起,穿过水平铺设系统后悬挂在舷外工作平台9上。

[0067] 结合图1及图9,该步骤S5进一步可包括以下步骤:

[0068] S5.1、主吊机3连接海缆10末端的拖拉头101,副吊机4通过双腿滑轮索,41连接连接海缆10末端的海缆防弯器103。

[0069] 舷外工作平台9可上安装可拆卸式抱卡,通过海缆安装作业船1上的拖拽绞车拉住可拆卸式抱卡,承载海缆10动态段悬链线的重量。

[0070] S5.2、主吊机3和副吊机4配合将海缆10末端吊起并穿过水平铺设系统。

[0071] S5.3、下放拖拉头101使海缆10的末端悬挂在舷外工作平台9上。

[0072] S6、调整海缆安装作业船1使其靠近浮式生产储卸油轮60,主吊机3将海缆10的末端下放至水下,浮式生产储卸油轮60上的提拉绞车70下放钢丝绳71至水下,如图10所示。

[0073] S7、在水下,如图10所示,通过ROV100将钢丝绳71与主吊机3的吊装索具31连接。钢丝绳71与主吊机3的吊装索具31连接后,主吊机3回收吊装索具31,将钢丝绳71吊起至舷外工作平台9上。在舷外工作平台9上,将钢丝绳71连接海缆10的末端。

[0074] S8、主吊机3将海缆10的末端和钢丝绳71吊起并下放入水,浮式生产储卸油轮60上的提拉绞车70回收钢丝绳71,将海缆10的末端提拉至浮式生产储卸油轮60上,如图11至图12所示。

[0075] 结合图10至图12,在提拉绞车60回收钢丝绳61、将海缆10动态段的载荷传递到提拉绞车60后,通过ROV100解除主吊机3和海缆10末端的连接。

[0076] 海缆10的末端从提拉绞车60的护管口被提拉上浮式生产储卸油轮60,实现将海缆10的末端回接至浮式生产储卸油轮60上,如图12所示。

[0077] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明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,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

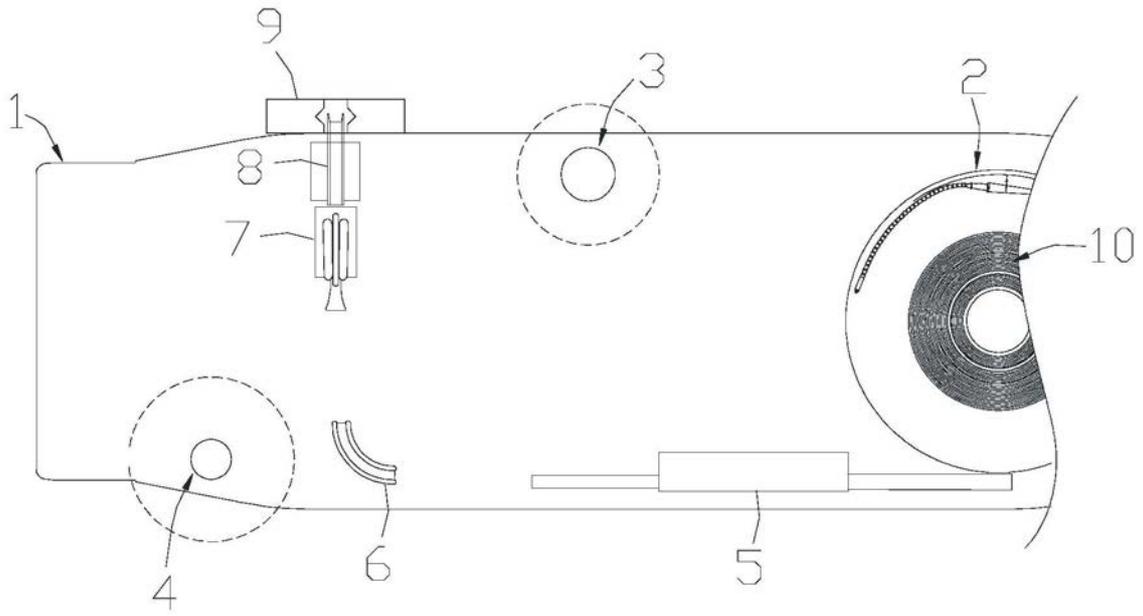


图1

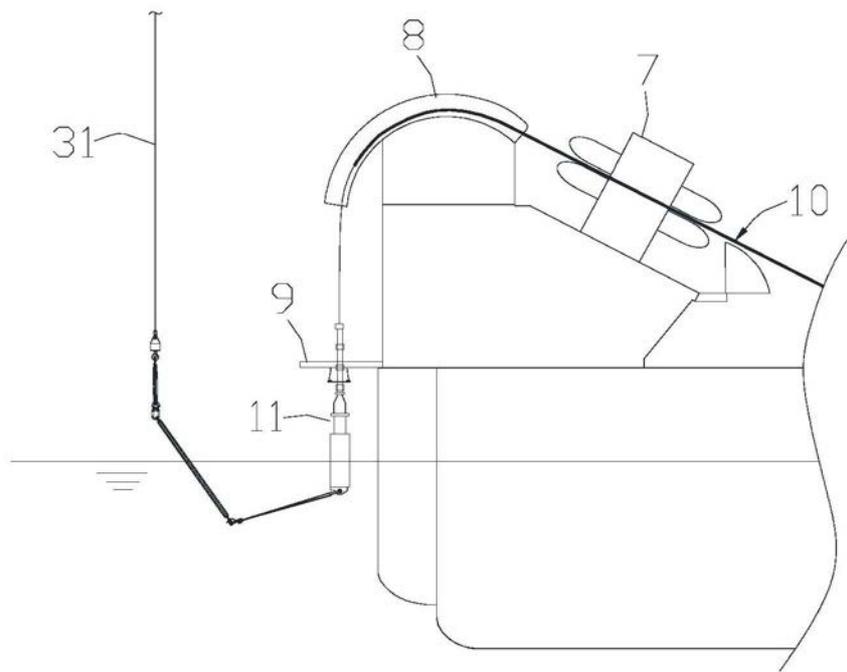


图2

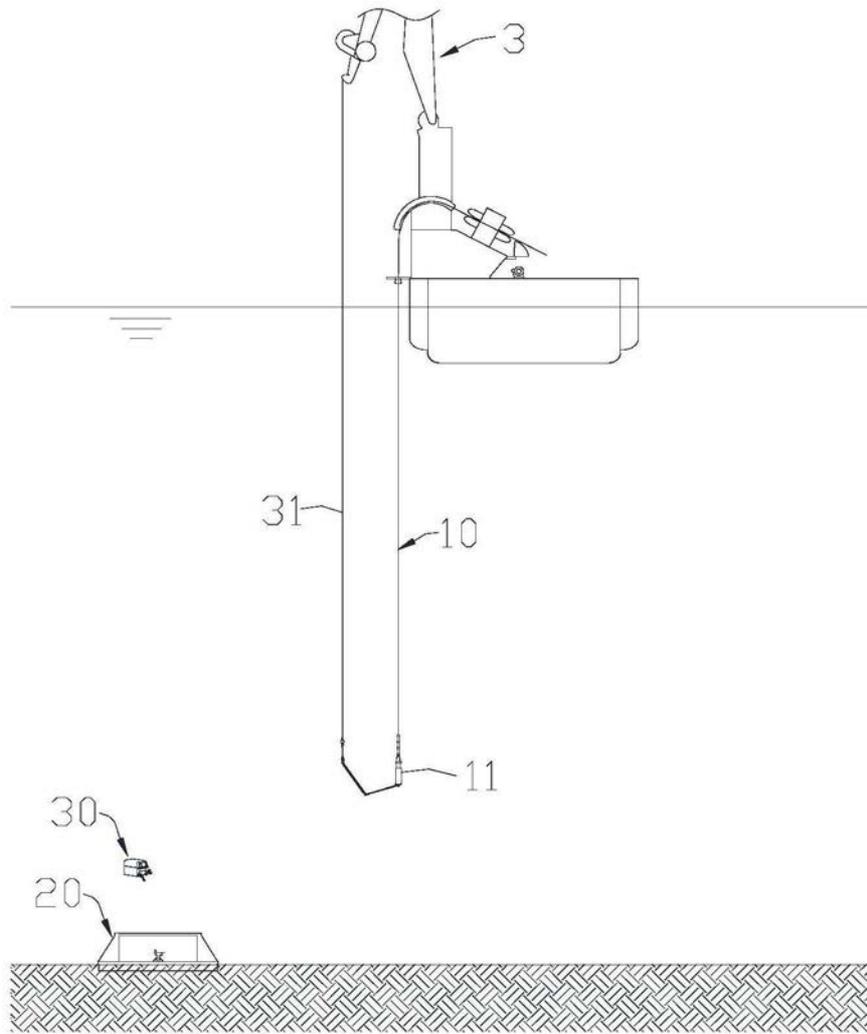


图3

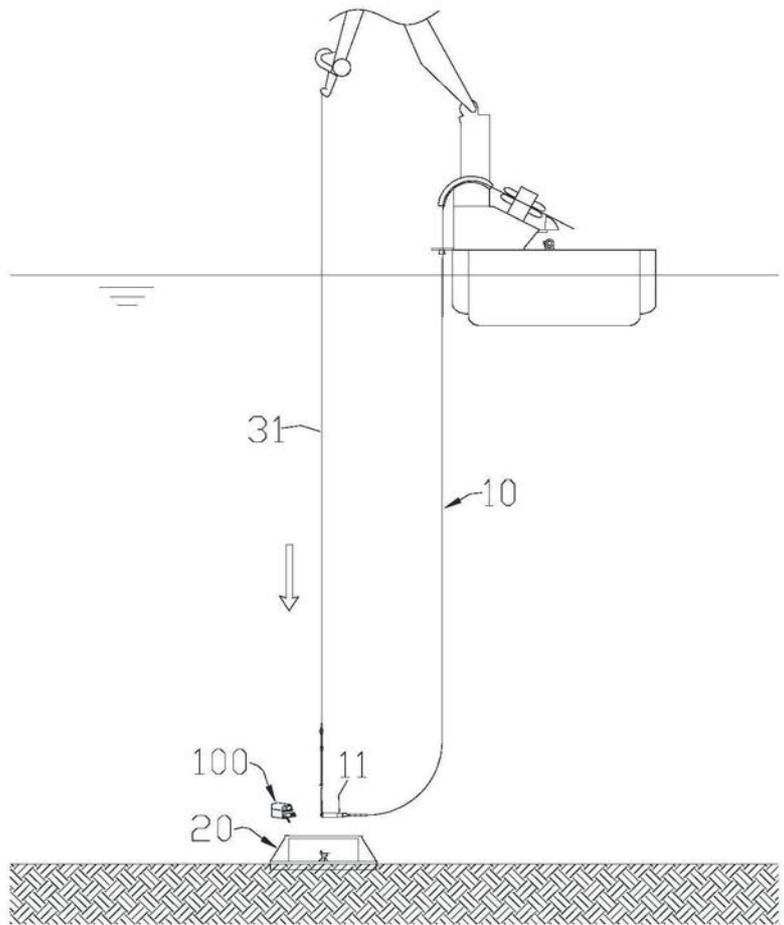


图4



图5

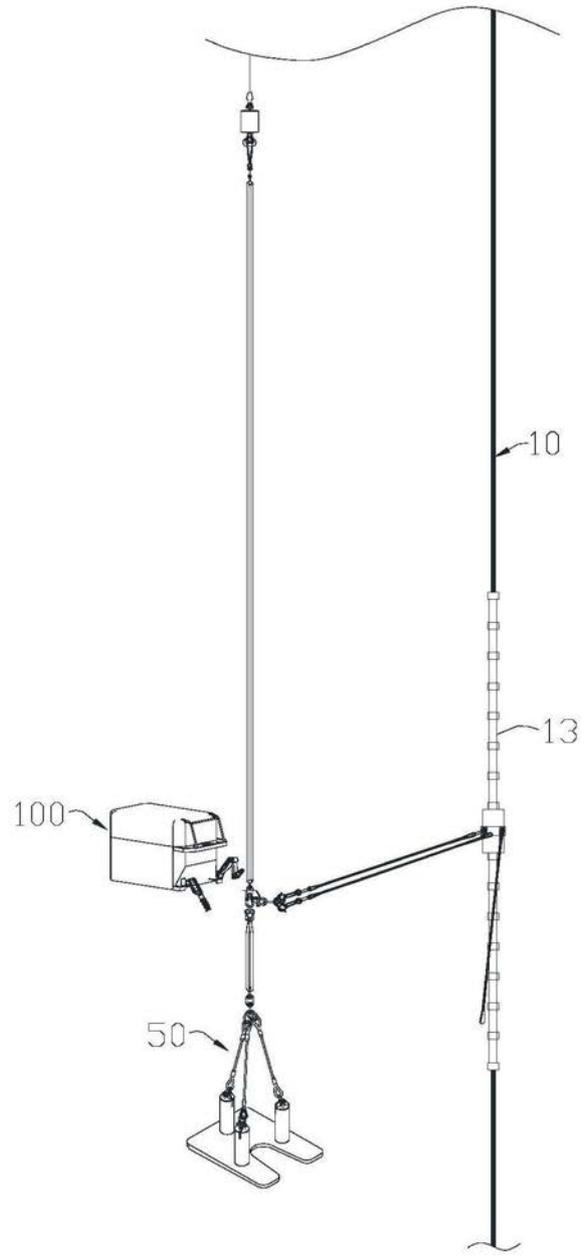


图6

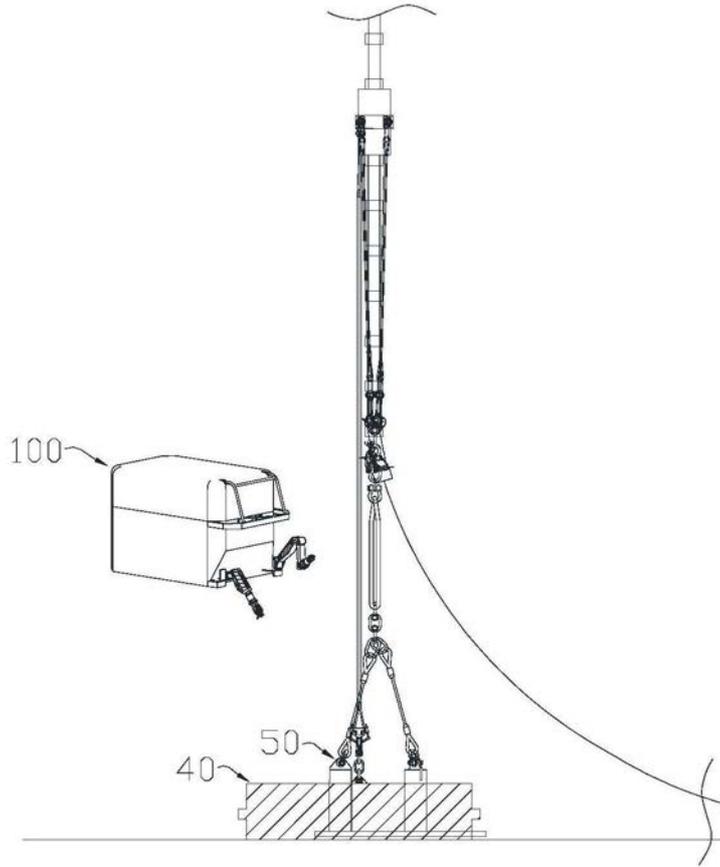


图7

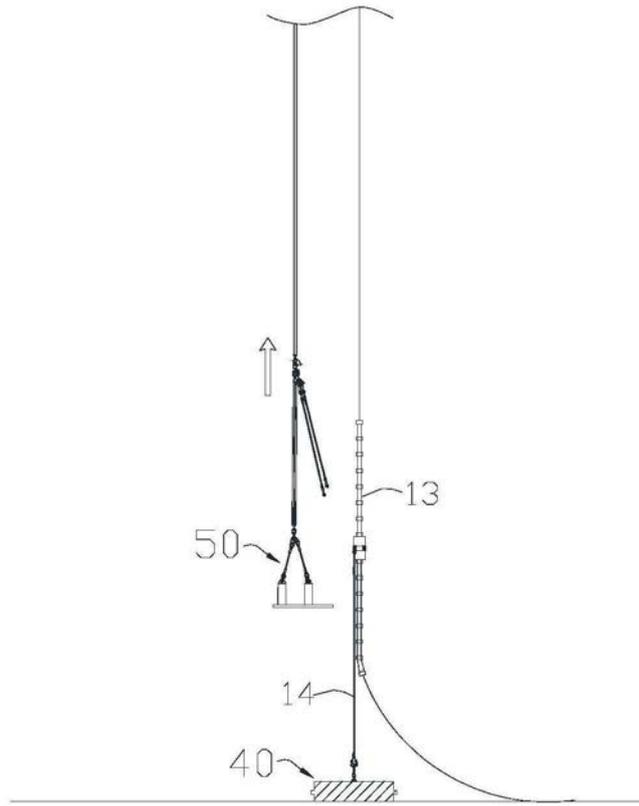


图8

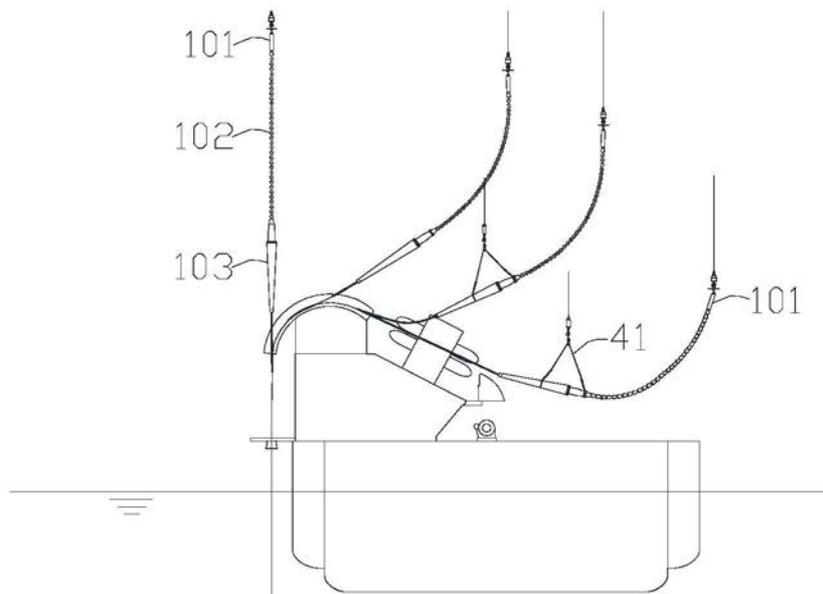


图9

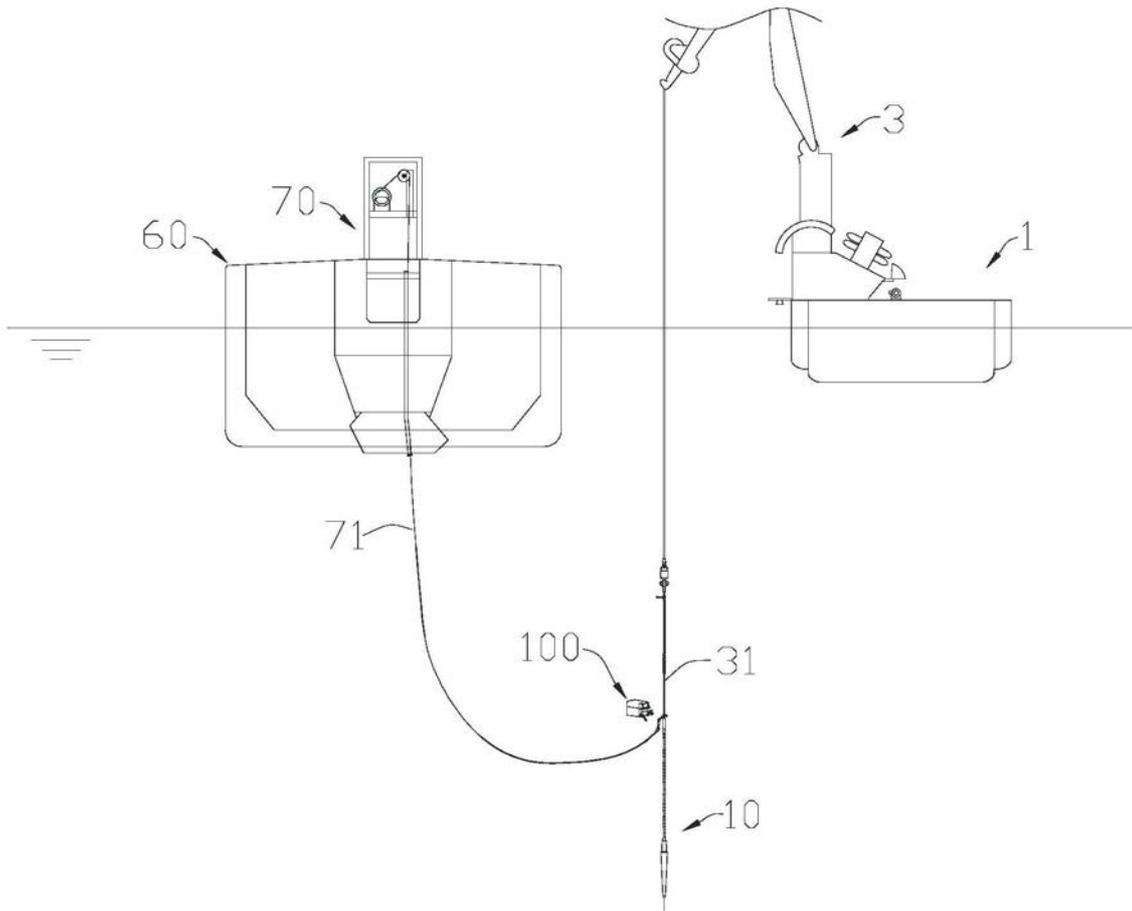


图10

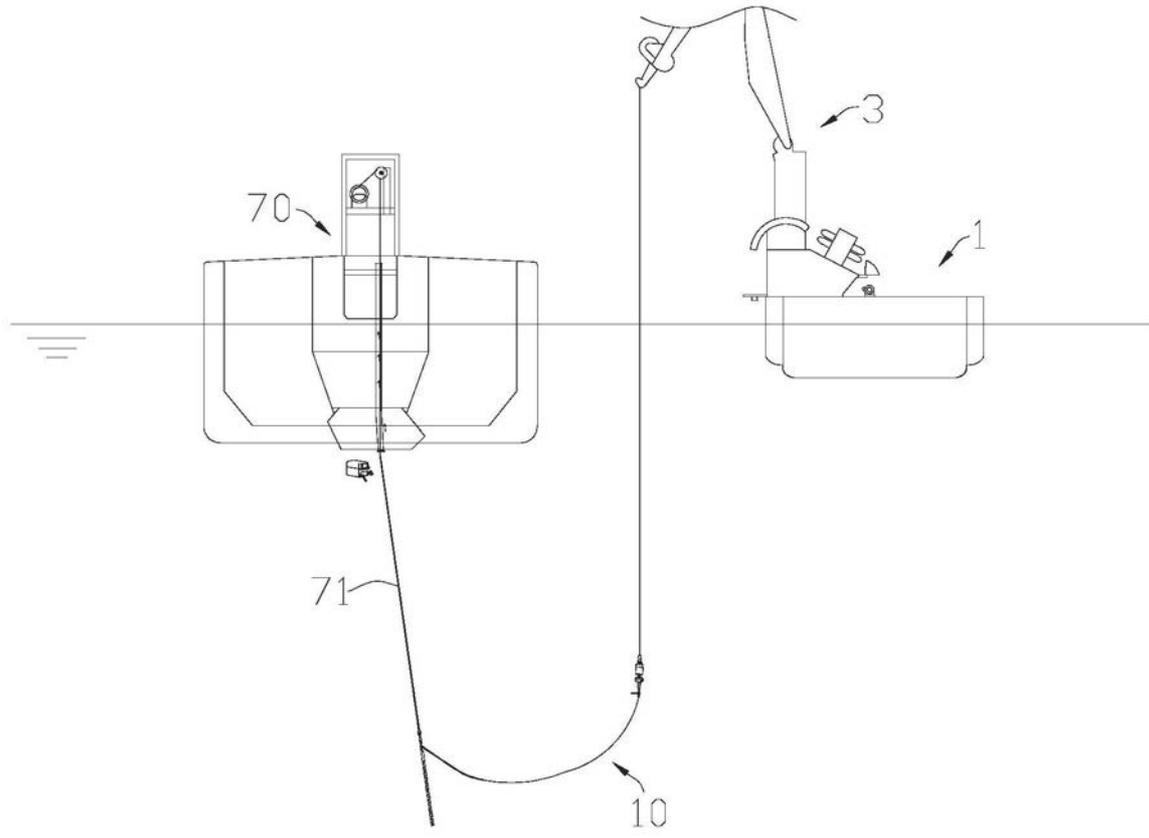


图11

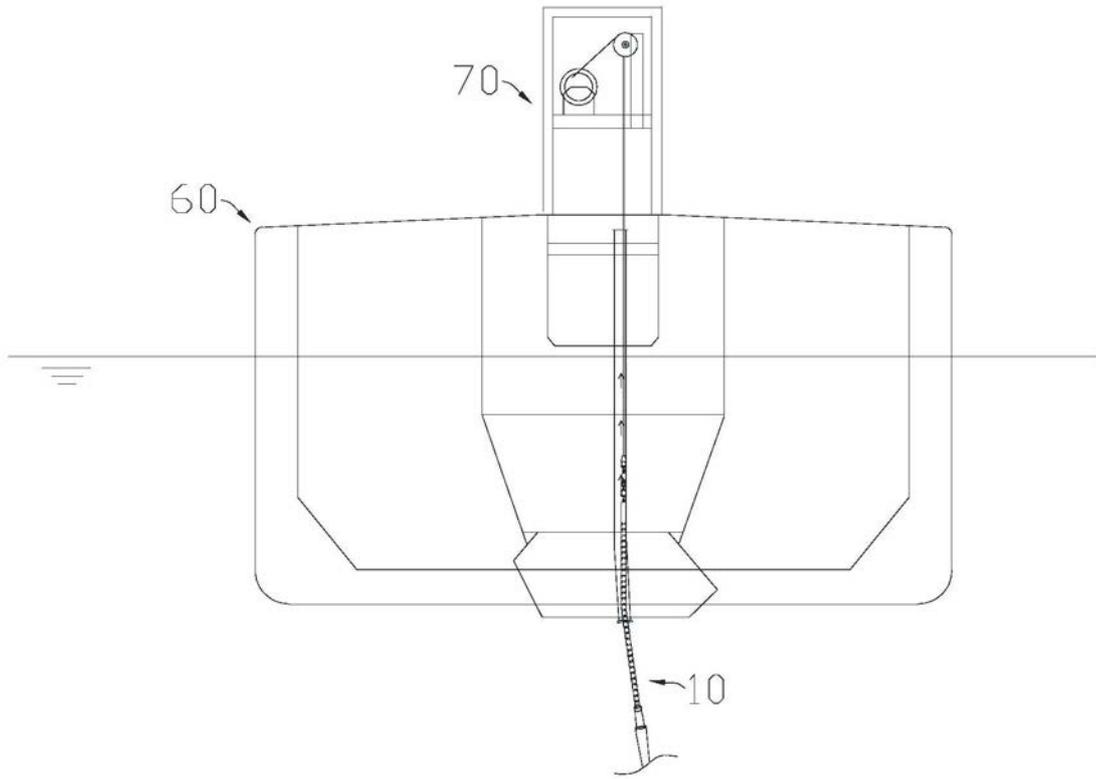


图12