



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114637047 B

(45) 授权公告日 2022. 08. 26

(21) 申请号 202210541255.3

(22) 申请日 2022.05.19

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114637047 A

(43) 申请公布日 2022.06.17

(73) 专利权人 青岛唤醒海洋工程设备有限公司
地址 266000 山东省青岛市崂山区海尔路
61号2号楼2207户

(72) 发明人 张桂恩 裴彦良

(74) 专利代理机构 武汉聚信汇智知识产权代理
有限公司 42258

专利代理师 徐松

(51) Int. Cl.

G01V 1/38 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 110733607 A, 2020.01.31

CN 113428298 A, 2021.09.24

US 2005159257 A1, 2005.07.21

审查员 孙珍珠

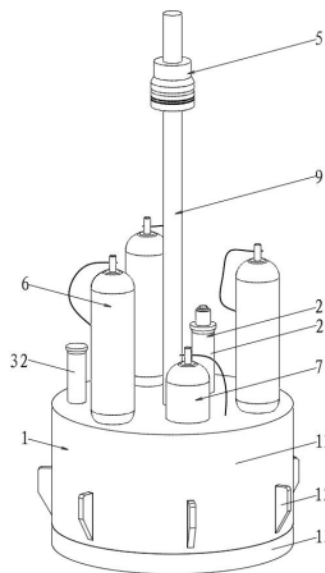
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

一种基于AIS或北斗技术的海底地震仪

(57) 摘要

本发明提供了一种基于AIS或北斗技术的海底地震仪,包括结构组件、水声释放单元、地震波接收单元、中央控制单元、压力传感器、浮力单元、标记单元、通信单元和天线,在压力传感器检测到压力从正压力减小至零压力后,通信单元将实时的位置和系统状态信息发送至调查船,在海底地震仪回收阶段,第二气囊漂浮在空中便于调查队员对进行打捞,在海底地震仪作业前和作业后通信单元将海底地震仪位置、系统状态信息发送至岸基设备管理部门的接收终端,解决了目前海底地震仪在海上回收阶段只能靠肉眼搜寻,作业效率低,同时在在海底作业期间,可能被渔民作业捕获并打捞,导致设备丢失,造成资产损失和数据损失以及不利于大批量设备管理的问题。



1. 一种基于AIS或北斗技术的海底地震仪,其特征在于,包括,
结构组件,所述结构组件包括壳体、导流翅片、配重块和导向柱;

其中,所述壳体的底部设置有一突出部,所述突出部插接于所述配重块的内部,所述配重块与所述突出部滑动连接,所述配重块的顶部依次开设有第一孔位和第二孔位,所述导向柱的一端插接于所述第二孔位的内部,所述导向柱的另一端与所述壳体的底部连接,所述壳体的顶部分别设置有天线、浮力单元和标记单元,所述天线上设置有压力传感器,所述结构组件上分别设置有水声释放单元和地震波接收单元;

所述浮力单元包括第一容置桶、第一密封塞、第一气囊、第一电磁阀、第一压缩气瓶和第一连接管道,三个所述第一容置桶呈正三角形分布的结构设置于所述壳体的顶部,所述第一密封塞插接于所述第一容置桶的顶部,所述第一气囊和第一电磁阀依次设置于所述第一容置桶的内部,所述第一压缩气瓶设置于所述壳体的内壁顶部一侧,所述第一连接管道的一端与所述第一压缩气瓶连通,所述第一连接管道的另一端贯通连接所述壳体的顶部和所述第一电磁阀与所述第一气囊连通,所述第一气囊呈折叠状态设置于所述第一容置桶的内部,所述第一电磁阀的信号输入端与微处理器的信号输出端通信连接;

所述标记单元包括第二容置桶、第二密封塞、第二气囊、第二电磁阀、第二压缩气瓶、第二连接管道和弹簧管,所述第二容置桶设置于所述壳体的顶部,位于三个所述第一容置桶之间,所述第二密封塞插接于所述第二容置桶的顶部,所述第二气囊和第二电磁阀依次设置于所述第二容置桶的内部,所述第二压缩气瓶设置于所述壳体的内壁顶部另一侧,所述第二连接管道的一端与所述第二压缩气瓶连通,所述第二连接管道的另一端贯通连接所述壳体的顶部与所述第二电磁阀的一端连通,所述弹簧管的一端与所述第二电磁阀的另一端连通,所述弹簧管的另一端与所述第二气囊连通,所述第二气囊呈折叠状态设置于所述第二容置桶的内部,所述第二电磁阀的信号输入端与微处理器的信号输出端通信连接;

所述第二压缩气瓶中填充的气体为氮气;

所述第二气囊在表面设置鲜艳的颜色以及警告文字;

所述水声释放单元用于将所述壳体与所述配重块连接,还用于将所述壳体与所述配重块分离;

所述地震波接收单元用于接收震动信号;

中央控制单元,所述中央控制单元设置于所述壳体的内部一侧,所述壳体的内部另一侧设置有通信单元,所述中央控制单元分别与所述水声释放单元、所述浮力单元、所述标记单元、所述压力传感器、所述通信单元和所述地震波接收单元通信连接,所述通信单元与所述天线通信连接;

所述中央控制单元包括微处理器、高精度时钟和存储芯片,所述微处理器、所述高精度时钟和所述存储芯片依次设置于所述壳体的内部一侧,所述微处理器的信号输入端与所述高精度时钟和水声换能器的信号输出端通信连接,所述微处理器的信号输出端与所述存储芯片和所述通信单元的信号输入端通信连接;

所述通信单元为北斗RDSS单元或AIS单元中任一种;

所述压力传感器检测到压力从正压力减小至零压力后,自行启动所述通信单元,所述通信单元将实时的位置和系统状态信息以短报文服务发送至调查船;

海底地震仪作业前、后,自行启动所述通信单元,确定所述海底地震仪本身位置,之后

将所述海底地震仪本身位置、系统状态信息以短报文服务发送至岸基设备管理部门的接收终端。

2. 根据权利要求1所述的一种基于AIS或北斗技术的海底地震仪,其特征在于:所述水声释放单元包括水声换能器、释放控制器和释放执行机构,所述水声换能器设置于所述壳体的顶部一侧,所述释放控制器和所述释放执行机构依次设置于所述壳体的内壁底部一侧。

3. 根据权利要求2所述的一种基于AIS或北斗技术的海底地震仪,其特征在于:所述释放执行机构包括驱动电机、传动轴、卡块和限位块,所述驱动电机设置于所述壳体的内壁底部一侧,所述驱动电机的输出轴与所述传动轴的一端连接,所述传动轴的另一端贯通所述壳体的底部并延伸至所述第一孔位的内部,所述卡块设置于所述传动轴的另一端上,所述限位块设置于所述第一孔位的内壁的一侧,所述限位块与所述卡块接触,所述释放控制器的信号输入端与所述水声换能器的信号输出端通信连接,所述释放控制器的信号输出端与所述驱动电机的信号输入端通信连接。

4. 根据权利要求2所述的一种基于AIS或北斗技术的海底地震仪,其特征在于:所述地震波接收单元包括三分量检波器、水听器和数采模块,所述三分量检波器和所述数采模块依次设置于所述壳体内壁底部的另一侧,所述水听器设置于所述壳体的顶部另一侧,所述三分量检波器和所述水听器的信号输出端与所述数采模块的信号输入端通信连接,所述数采模块的信号输出端与所述微处理器的信号输入端通信连接。

5. 根据权利要求1所述的一种基于AIS或北斗技术的海底地震仪,其特征在于:所述配重块的材料为铅块。

一种基于AIS或北斗技术的海底地震仪

技术领域

[0001] 本发明涉及海底地震数据采集设备技术领域,具体涉及一种基于AIS或北斗技术的海底地震仪。

背景技术

[0002] 海底地震仪(OBS,Ocean Bottom Seismometer)是近五十年来发展起来的高新海底探测技术。相比于常规的多道地震技术,由很多台海底地震仪组成的阵列其长度大,可接收宽角反射、宽角折射的P波和转换S波等丰富的信息,因此在海底构造科学研究、海底地震监测,以及海洋油气资源勘查领域等领域得到广泛应用。

[0003] 海底地震仪在海上回收阶段,目前只能靠肉眼搜寻,作业效率低。且在风浪大、能见度差等不利条件下,难以找到海底地震仪的位置,导致设备丢失。设备的丢失除经济损失外还伴随着站位数据的损失,尽可能找到回收失败的OBS也是急需解决的问题。

[0004] 海底地震仪在海底作业期间,可能被渔民作业捕获并打捞,导致设备丢失,造成财产损失和数据损失。

[0005] 海底地震探测通常有很多台海底地震仪组成的阵列共同完成,每台海底地震仪相互独立,是独立的个体,目前海底地震仪的设备构架不利于大批量设备的管理。

发明内容

[0006] 本发明实施例提供了一种基于AIS或北斗技术的海底地震仪用于解决上述问题。

[0007] 鉴于上述问题,本发明提出的技术方案是:

[0008] 一种基于AIS或北斗技术的海底地震仪,包括:

[0009] 结构组件,所述结构组件包括壳体、导流翅片、配重块和导向柱;

[0010] 其中,所述壳体的底部设置有一突出部,所述突出部插接于所述配重块的内部,所述配重块与所述突出部滑动连接,所述配重块的顶部依次开设有第一孔位和第二孔位,所述导向柱的一端插接于所述第二孔位的内部,所述导向柱的另一端与所述壳体的底部连接,所述壳体的顶部分别设置有天线、浮力单元和标记单元,所述天线上设置有压力传感器,所述结构组件上分别设置有水声释放单元和地震波接收单元;

[0011] 所述水声释放单元用于将所述壳体与所述配重块连接,还用于将所述壳体与所述配重块分离;

[0012] 所述地震波接收单元用于接收震动信号;

[0013] 中央控制单元,所述中央控制单元设置于所述壳体的内部一侧,所述壳体的内部另一侧设置有通信单元,所述中央控制单元分别与所述水声释放单元、所述浮力单元、所述标记单元、所述压力传感器、所述通信单元和所述地震波接收单元通信连接,所述通信单元与所述天线通信连接。

[0014] 为了更好的实现本发明技术方案,还采用了如下技术措施。

[0015] 进一步的,所述水声释放单元包括水声换能器、释放控制器和释放执行机构,所述

水声换能器设置于所述壳体的顶部一侧,所述释放控制器和所述释放执行机构依次设置于所述壳体的内壁底部一侧。

[0016] 进一步的,所述释放执行机构包括驱动电机、传动轴、卡块和限位块,所述驱动电机设置于所述壳体的内壁底部一侧,所述驱动电机的输出轴与所述传动轴的一端连接,所述传动轴的另一端贯通所述壳体的底部并延伸至所述第一孔位的内部,所述卡块设置于所述传动轴的另一端上,所述限位块设置于所述第一孔位的内壁的一侧,所述限位块与所述卡块接触,所述释放控制器的信号输入端与所述水声换能器的信号输出端通信连接,所述释放控制器的信号输出端与所述驱动电机的信号输入端通信连接。

[0017] 进一步的,所述中央控制单元包括微处理器、高精度时钟和存储芯片,所述微处理器、所述高精度时钟和所述存储芯片依次设置于所述壳体的内部一侧,所述微处理器的信号输入端与所述高精度时钟和所述水声换能器的信号输出端通信连接,所述微处理器的信号输出端与所述存储芯片和所述通信单元的信号输入端通信连接。

[0018] 进一步的,所述地震波接收单元包括三分量检波器、水听器和数采模块,所述三分量检波器和所述数采模块依次设置于所述壳体内壁底部的另一侧,所述水听器设置于所述壳体的顶部另一侧,所述三分量检波器和所述水听器的信号输出端与所述数采模块的信号输入端通信连接,所述数采模块的信号输出端与所述微处理器的信号输入端通信连接。

[0019] 进一步的,所述浮力单元包括第一容置桶、第一密封塞、第一气囊、第一电磁阀、第一压缩气瓶和第一连接管道,三个所述第一容置桶呈正三角形分布的结构设置于所述壳体的顶部,所述第一密封塞插接于所述第一容置桶的顶部,所述第一气囊和第一电磁阀依次设置于所述第一容置桶的内部,所述第一压缩气瓶设置于所述壳体的内壁顶部一侧,所述第一连接管道的一端与所述第一压缩气瓶连通,所述第一连接管道的另一端贯通连接所述壳体的顶部和所述第一电磁阀与所述第一气囊连通,所述第一气囊呈折叠状态设置于所述第一容置桶的内部,所述第一电磁阀的信号输入端与所述微处理器的信号输出端通信连接。

[0020] 进一步的,所述标记单元包括第二容置桶、第二密封塞、第二气囊、第二电磁阀、第二压缩气瓶、第二连接管道和弹簧管,所述第二容置桶设置于所述壳体的顶部,位于三个所述第一容置桶之间,所述第二密封塞插接于所述第二容置桶的顶部,所述第二气囊和第二电磁阀依次设置于所述第二容置桶的内部,所述第二压缩气瓶设置于所述壳体的内壁顶部另一侧,所述第二连接管道的一端与所述第二压缩气瓶连通,所述第二连接管道的另一端贯通连接所述壳体的顶部与所述第二电磁阀的一端连通,所述弹簧管的一端与所述第二电磁阀的另一端连通,所述弹簧管的另一端与所述第二气囊连通,所述第二气囊呈折叠状态设置于所述第二容置桶的内部,所述第二电磁阀的信号输入端与所述微处理器的信号输出端通信连接。

[0021] 进一步的,所述通信单元为北斗RDSS单元或AIS单元中任一种。

[0022] 进一步的,所述配重块的材料为铅块。

[0023] 进一步的,所述第二压缩气瓶中填充的气体为氮气。

[0024] 相对于现有技术而言,本发明的有益效果是:

[0025] 1、在微处理器接收水声换能器发送的上浮控制信号后,控制器打开第二电磁阀,使第二压缩气瓶内部的氮气充入到第二气囊中,第二气囊在充入气体后膨胀将第二密封塞

顶开在海水中展开,在海底地震仪未浮出水面时增强上浮的浮力,在海底地震仪上浮至海面上后,第二气囊继续上浮至空中,第二气囊可以在表面设置鲜艳的颜色以及警告文字,便于调查队员确定海底地震仪的位置以及防止被渔民带走。

[0026] 2、海底地震仪在海底作业期间,若海底地震仪被渔民作业意外捕获并打捞时,压力传感器检测到压力从正压力减小至零压力后,自行启动通信单元,通信单元将实时的位置和系统状态信息以短报文服务发送至调查船,调查船根据收到的海底地震仪位置和设备状态信息,实现设备不失联,同时,调查队员得知哪一个站位的海底地震仪被捞起,可以及时去该站位补充布放另一台海底地震仪以填补站位空缺,避免该站位数据空白,并根据收到的位置信息去安排人员去索取被打捞的设备,避免设备资产和采集数据的损失。

[0027] 3、在海上回收阶段,当压力传感器检测到压力从正压力减小至零压力后,自行启动通信单元,通信单元将实时的位置和系统状态信息以短报文服务发送至调查船,调查队员根据收到的海底地震仪的位置指挥调查船径直前往打捞,回收海底地震仪,实现海底地震仪的超视距搜索功能,可以极大提高海底地震仪搜寻、回收效率和成功率,大大降低设备资产和采集数据的丢失概率。

[0028] 4、海底地震仪作业前、后,可以自行启动通信单元,确定海底地震仪本身位置,之后将海底地震仪本身位置、系统状态信息以短报文服务发送至岸基设备管理部门的接收终端,岸基设备管理部门能够及时掌控各个OBS的状态信息,做的海上布放阶段和回收阶段的状态实时掌握,进而提高设备管理效率。

[0029] 本发明实施例还通过以下技术方案进行实现

[0030] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本发明的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举本发明的具体实施方式。

附图说明

[0031] 图1为本发明实施例公开的基于AIS或北斗技术的海底地震仪结构示意图;

[0032] 图2为本发明实施例公开的壳体的剖视结构示意图;

[0033] 图3为图2中A处放大结构示意图;

[0034] 图4为本发明实施例公开的浮力单元的剖视结构示意图;

[0035] 图5为本发明实施例公开的标记单元的剖视结构示意图;

[0036] 图6为本发明实施例公开的第一气囊展开结构示意图;

[0037] 图7为本发明实施例公开的第二气囊展开结构示意图;

[0038] 图8为本发明实施例公开的基于AIS或北斗技术的海底地震仪的通信连接框图。

[0039] 附图标记:1、结构组件;11、壳体;111、突出部;12、导流翅片;13、配重块;131、第一孔位;132、第二孔位;14、导向柱;2、水声释放单元;21、水声换能器;22、释放控制器;23、释放执行机构;231、驱动电机;232、传动轴;233、卡块;234、限位块;3、地震波接收单元;31、三分量检波器;32、水听器;33、数采模块;4、中央控制单元;41、微处理器;42、高精度时钟;43、存储芯片;5、压力传感器;6、浮力单元;61、第一容置桶;62、第一密封塞;63、第一气囊;64、第一电磁阀;65、第一压缩气瓶;66、第一连接管道;7、标记单元;71、第二容置桶;72、第二密封塞;73、第二气囊;74、第二电磁阀;75、第二压缩气瓶;76、第二连接管道;77、弹簧管;8、通

信单元;9、天线;10、调查船;11、岸基设备管理部门接收终端。

具体实施方式

[0040] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0041] 参照附图1-8所示,一种基于AIS或北斗技术的海底地震仪,其包括结构组件1、水声释放单元2、地震波接收单元3、中央控制单元4、压力传感器5、浮力单元6、标记单元7、通信单元8和天线9,结构组件1包括壳体11、导流翅片12、配重块13和导向柱14,导向柱14用于限制配重块13的位置,配重块13只能沿导向柱14的轴向方向运动,导流翅片12用于在海底地震仪沉入海底的过程中进行导向,保持海底地震仪的姿态,避免海底地震仪上下颠倒,便于海底地震仪更好的工作,壳体11的底部设置有一突出部111,突出部111插接于配重块13的内部,配重块13与突出部111滑动连接,配重块13的顶部依次开设有第一孔位131和第二孔位132,配重块13的材料为铅块,便于海底地震仪沉入到海底,导向柱14的一端插接于第二孔位132的内部,导向柱14的另一端与壳体11的底部连接,壳体11的顶部分别设置有天线9、浮力单元6和标记单元7,结构组件1上分别设置有水声释放单元2和地震波接收单元3,水声释放单元2用于将壳体11与配重块13连接,还用于将壳体11与配重块13分离地震波接收单元3用于接收震动信号,中央控制单元4,中央控制单元4设置于壳体11的内部一侧,壳体11的内部另一侧设置有通信单元8,通信单元8为北斗RDSS单元或AIS单元中任一种,中央控制单元4分别与水声释放单元2、浮力单元6、标记单元7、压力传感器5、通信单元8和地震波接收单元3通信连接,通信单元8与天线9通信连接。

[0042] 具体的,海底地震仪在海底作业期间,若海底地震仪被渔民作业意外捕获并打捞时,压力传感器5检测到压力从正压力减小至零压力后,自行启动通信单元8,通信单元8将实时的位置和系统状态信息以短报文服务发送至调查船10,调查船10根据收到的海底地震仪位置和设备状态信息,实现设备不失联,同时,调查队员得知哪一个站位的海底地震仪被捞起,可以及时去该站位补充布放另一台海底地震仪以填补站位空缺,避免该站位数据空白,并根据收到的位置信息去安排人员去索取被打捞的设备,避免设备资产和采集数据的损失;

[0043] 在海上回收阶段,当压力传感器5检测到压力从正压力减小至零压力后,自行启动通信单元8,通信单元8将实时的位置和系统状态信息以短报文服务发送至调查船10,调查队员根据收到的海底地震仪的位置指挥调查船10径直前往打捞,回收海底地震仪,实现海底地震仪的超视距搜索功能,可以极大提高海底地震仪搜寻、回收效率和成功率,大大降低设备资产和采集数据的丢失概率;

[0044] 海底地震仪作业前、后(作业前为:到达预设位置未投入海水中,作业前后:作业完成浮出水面),可以自行启动通信单元8,确定海底地震仪本身位置,之后将海底地震仪本身位置、系统状态信息以短报文服务发送至岸基设备管理部门的接收终端,岸基设备管理部门能够及时掌控各个OBS的状态信息,做的海上布放阶段和回收阶段的状态实时掌握,进而提高设备管理效率。

[0045] 本发明实施例还通过以下技术方案进行实现。

[0046] 参照附图1-3所示,在本发明实施例中,水声释放单元2包括水声换能器21、释放控

制器22和释放执行机构23,水声换能器21设置于壳体11的顶部一侧,释放控制器22和释放执行机构23依次设置于壳体11的内壁底部一侧,释放执行机构23包括驱动电机231、传动轴232、卡块233和限位块234,驱动电机231设置于壳体11的内壁底部一侧,驱动电机231的输出轴与传动轴232的一端连接,传动轴232的另一端贯通壳体11的底部并延伸至第一孔位131的内部,卡块233设置于传动轴232的另一端上,限位块234设置于第一孔位131的内壁的一侧,限位块234与卡块233接触,释放控制器22的信号输入端与水声换能器21的信号输出端通信连接,释放控制器22的信号输出端与驱动电机231的信号输入端通信连接。

[0047] 需要说明的是,水声换能器21用于接收调查船10发送的上浮控制信号,在接收到信号后,将信号分别传输到释放控制器22和微处理器41,释放控制器22对信号进行处理后控制驱动电机231旋转一定的角度后,使传动轴232带动卡块233与限位块234分离配重块13与壳体11断开连接关系,此时配重块13可以朝壳体11下方活动,便于海底地震仪上浮。

[0048] 参照附图2所示,中央控制单元4包括微处理器41、高精度时钟42和存储芯片43,微处理器41、高精度时钟42和存储芯片43依次设置于壳体11的内部一侧,微处理器41的信号输入端与高精度时钟42和水声换能器21的信号输出端通信连接,微处理器41的信号输出端与存储芯片43和通信单元8的信号输入端通信连接。

[0049] 需要说明的是,高精度时钟42,在海底地震仪布放海底作业期间,为中央控制单元4提供高精度世界协调时时钟信息;

[0050] 高精度时钟42,在作业前、作业后接收北斗RDSS单元授时信号,将本地时钟校正至世界协调时时钟;

[0051] 高精度时钟42,在作业后接收北斗RDSS单元授时信号,将本地时钟校正至世界协调时时钟,且在时钟校正前记录本地时钟与世界协调时时钟的差值,并将当前本地时钟、世界协调时时钟、及其差值生成钟差文件、并记录到存储芯片43。

[0052] 参照附图1和2所示,地震波接收单元3包括三分量检波器31、水听器32和数采模块33,三分量检波器31和数采模块33依次设置于壳体11内壁底部的另一侧,水听器32设置于壳体11的顶部另一侧,三分量检波器31和水听器32的信号输出端与数采模块33的信号输入端通信连接,数采模块33的信号输出端与微处理器41的信号输入端通信连接。

[0053] 需要说明的是,三分量检波器31,接收海底沉积物地层振动信号,该振动信号为矢量信号,包括X、Y、Z三个分量。三分量检波器31接收的海底沉积物地层X、Y、Z三个分量振动信号,并转换为模拟电信号发送给数采模块33;

[0054] 水听器32,接收海水中传播的地震振动信号,该振动信号为标量信号,水听器32接收的海水振动信号,并转换为模拟电信号发送给数采模块33;

[0055] 数采模块33,包含四路信号调理电路和四路模数转换电路,同步对X、Y、Z三个分量振动信号和标量水声振动信号进行调理、模数转换,转换为四路数字信号,并发送给微处理器41,微处理器41通过存储芯片43对数据进行存储。

[0056] 参照附图1-2、4和6所示,浮力单元6包括第一容置桶61、第一密封塞62、第一气囊63、第一电磁阀64、第一压缩气瓶65和第一连接管道66,三个第一容置桶61呈正三角形分布的结构设置于壳体11的顶部,第一密封塞62插接于第一容置桶61的顶部,第一气囊63和第一电磁阀64依次设置于第一容置桶61的内部,第一压缩气瓶65设置于壳体11的内壁顶部一侧,第一连接管道66的一端与第一压缩气瓶65连通,第一连接管道66的另一端贯通连接壳

体11的顶部和第一电磁阀64与第一气囊63连通,第一气囊63呈折叠状态设置于第一容置桶61的内部,第一电磁阀64的信号输入端与微处理器41的信号输出端通信连接。

[0057] 具体的,在微处理器41接收水声换能器21发送的上浮控制信号后,控制器打开第一电磁阀64,使第一压缩气瓶65内部的气体充入到第一气囊63中,第一气囊63在充入气体后膨胀将第一密封塞62顶开在海水中展开,三个气囊形成稳定的结构,将海底地震仪上浮至海面上,便于调查队员打捞。

[0058] 参照附图1-2、5和7所示,标记单元7包括第二容置桶71、第二密封塞72、第二气囊73、第二电磁阀74、第二压缩气瓶75、第二连接管道76和弹簧管77,第二容置桶71设置于壳体11的顶部,位于三个第一容置桶61之间,第二密封塞72插接于第二容置桶71的顶部,第二气囊73和第二电磁阀74依次设置于第二容置桶71的内部,第二压缩气瓶75设置于壳体11的内壁顶部另一侧,第二压缩气瓶75内部填充的气体为氮气,第二连接管道76的一端与第二压缩气瓶75连通,第二连接管道76的另一端贯通连接壳体11的顶部与第二电磁阀74的一端连通,弹簧管77的一端与第二电磁阀74的另一端连通,弹簧管77的另一端与第二气囊73连通,第二气囊73呈折叠状态设置于第二容置桶71的内部,第二电磁阀74的信号输入端与微处理器41的信号输出端通信连接。

[0059] 具体的,在微处理器41接收水声换能器21发送的上浮控制信号后,控制器打开第二电磁阀74,使第二压缩气瓶75内部的氮气充入到第二气囊73中,第二气囊73在充入气体后膨胀将第二密封塞72顶开在海水中展开,在海底地震仪未浮出水面时增强上浮的浮力,在海底地震仪上浮至海面上后,第二气囊73继续上浮至空中,此时海底地震仪漂浮在海面上,第二气囊73可以在表面设置鲜艳的颜色以及警告文字,便于调查队员确定海底地震仪的位置以及防止被渔民带走。

[0060] 具体的工作原理,海底地震仪在海底作业期间,若海底地震仪被渔民作业意外捕获并打捞时,压力传感器5检测到压力从正压力减小至零压力后,微处理器41启动通信单元8,通信单元8将实时的位置和系统状态信息以短报文服务发送至调查船10,在海上回收阶段,当压力传感器5检测到压力从正压力减小至零压力后,微处理器41启动通信单元8,通信单元8将实时的位置和系统状态信息以短报文服务发送至调查船10,海底地震仪作业前、后,可以微处理器41启动通信单元8,确定海底地震仪本身位置,之后将海底地震仪本身位置、系统状态信息以短报文服务发送至岸基设备管理部门的接收终端,岸基设备管理部门能够及时掌控各个OBS的状态信息,做的海上布放阶段和回收阶段的状态实时掌握,进而提高设备管理效率,在水声换能器21接收调查船10发送的上浮控制信号后将信号分别传输到释放控制器22和微处理器41,释放控制器22对信号进行处理后控制驱动电机231旋转一定的角度后,使传动轴232带动卡块233与限位块234分离配重块13与壳体11断开连接关系,此时配重块13可以朝壳体11下方活动,在微处理器41接收水声换能器21发送的上浮控制信号后,控制器打开第一电磁阀64,使第一压缩气瓶65内部的气体充入到第一气囊63中,第一气囊63在充入气体后膨胀将第一密封塞62顶开在海水中展开,三个气囊形成稳定的结构,将海底地震仪上浮至海面上同时控制器打开第二电磁阀74,使第二压缩气瓶75内部的氮气充入到第二气囊73中,第二气囊73在充入气体后膨胀将第二密封塞72顶开在海水中展开,在海底地震仪未浮出水面时增强上浮的浮力,在海底地震仪上浮至海面上后,第二气囊73继续上浮至空中,此时海底地震仪漂浮在海面上,第二气囊73可以在表面设置鲜艳的颜色以

及警告文字,便于调查队员确定海底地震仪的位置以及防止被渔民带走,解决了目前海底地震仪在海上回收阶段只能靠肉眼搜寻,作业效率低,同时在海底作业期间,可能被渔民作业捕获并打捞,导致设备丢失,造成资产损失和数据损失以及不利于大批量设备管理的问题。

[0061] 需要说明的是,水声换能器21、释放控制器22、驱动电机231、三分量检波器31、水听器32、数采模块33、微处理器41、高精度时钟42、存储芯片43、压力传感器5、第一电磁阀64、第二电磁阀74和通信单元8具体的型号规格需根据该装置的实际规格等进行选型确定,具体选型计算方法采用本领域现有技术,故不再详细赘述。

[0062] 水声换能器21、释放控制器22、驱动电机231、三分量检波器31、水听器32、数采模块33、微处理器41、高精度时钟42、存储芯片43、压力传感器5、第一电磁阀64、第二电磁阀74和通信单元8的供电及其原理对本领域技术人员来说是清楚的,在此不予详细说明。

[0063] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

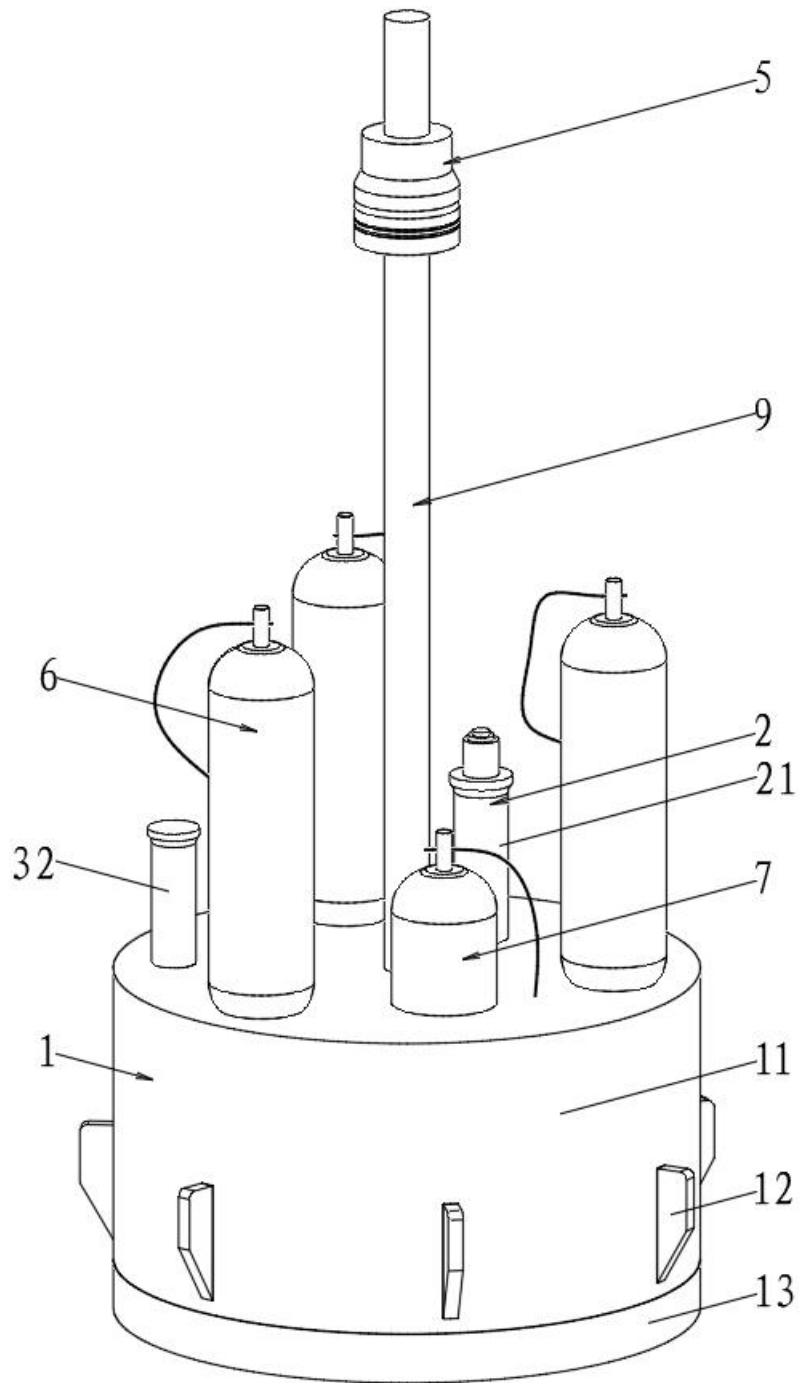


图1

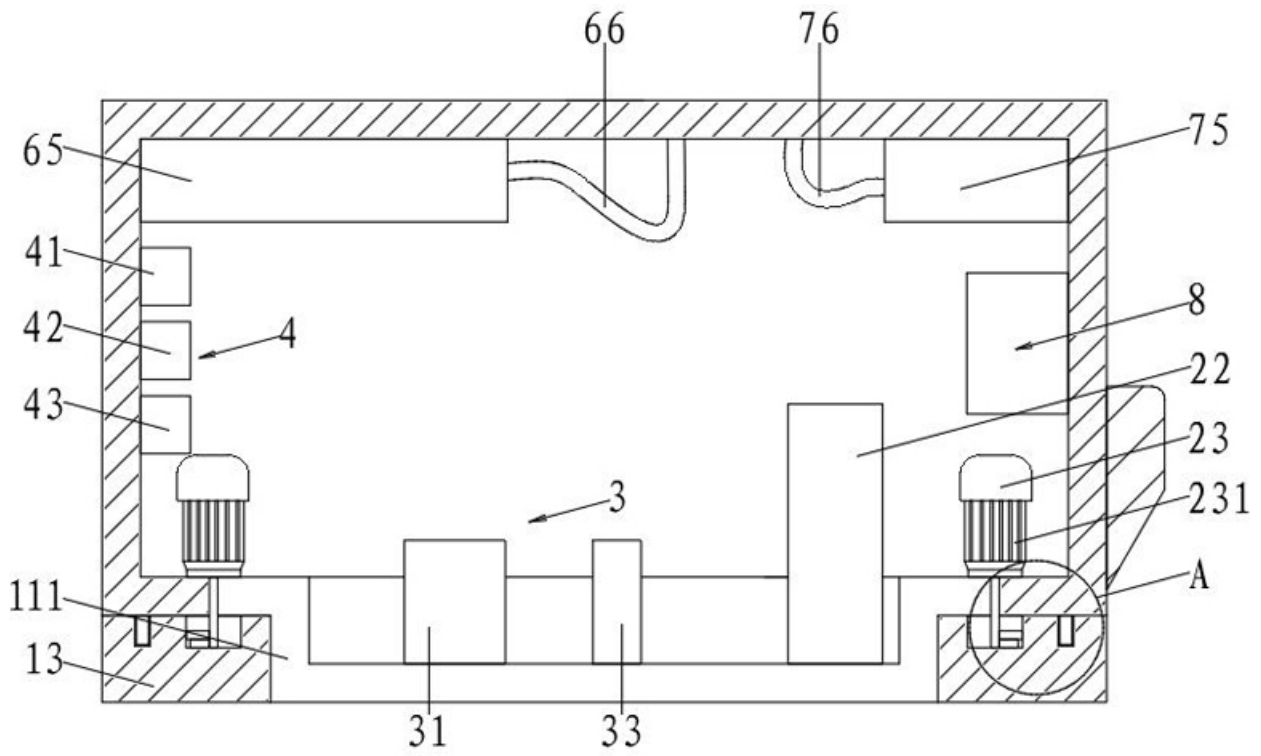


图2

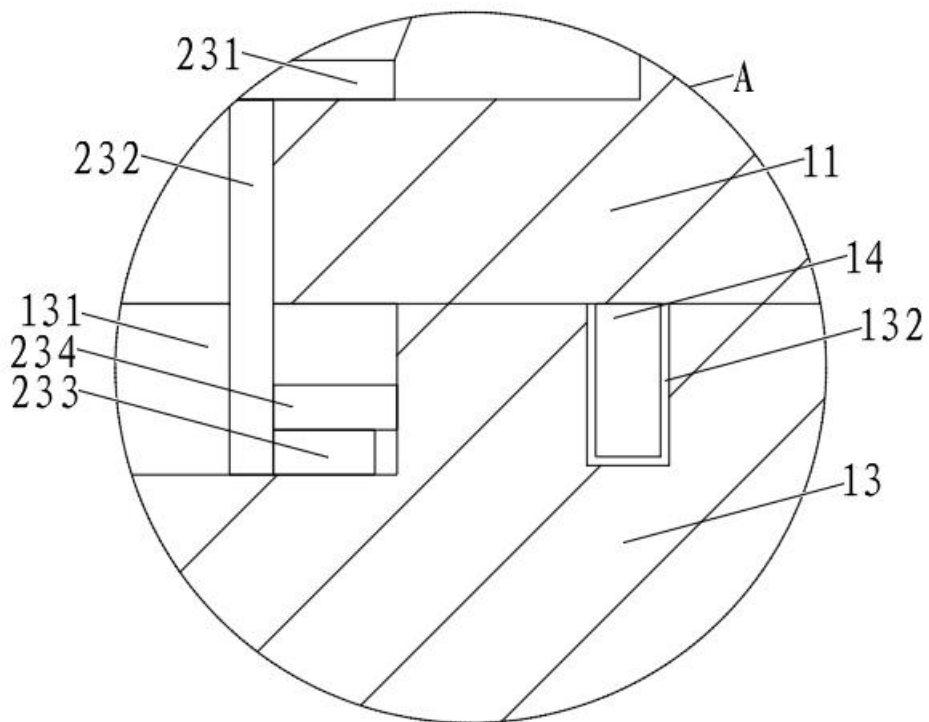


图3

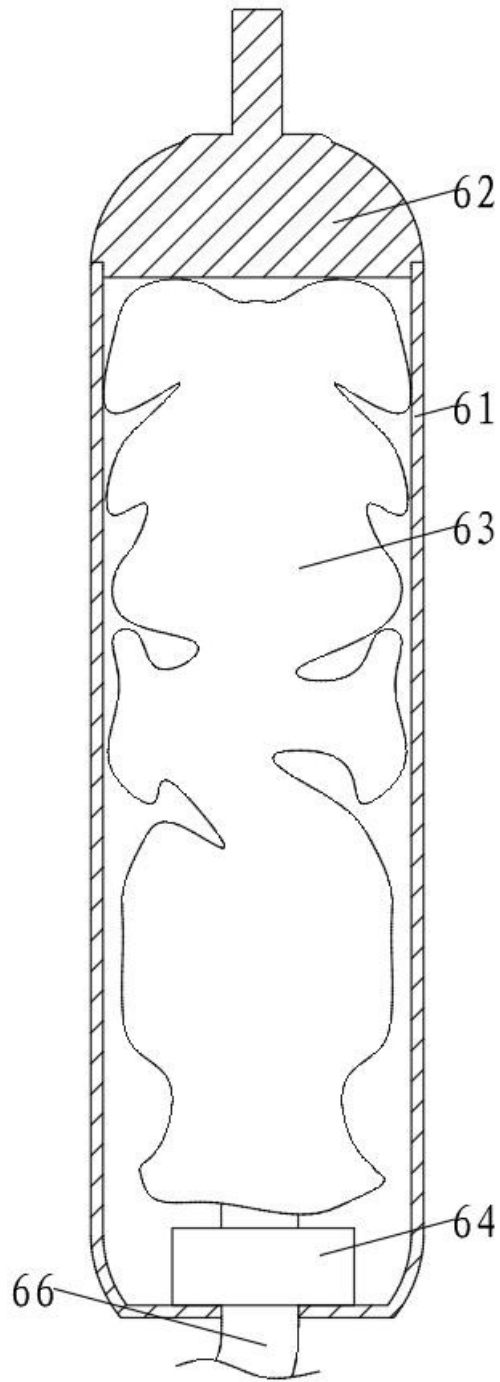


图4

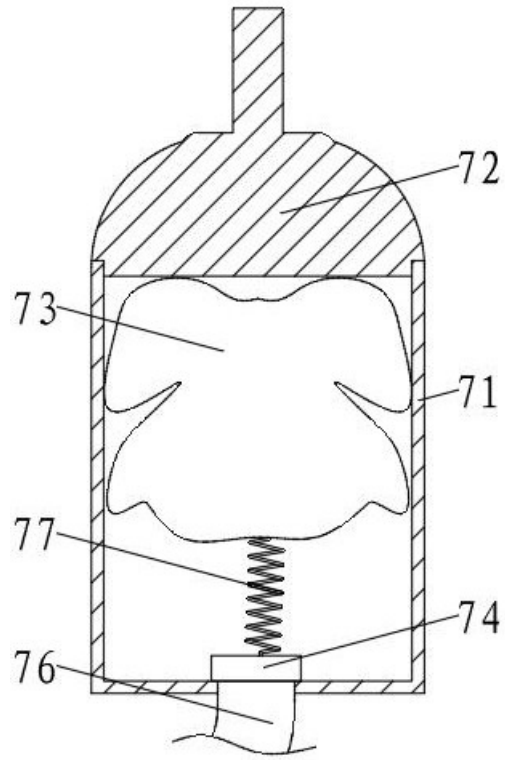


图5

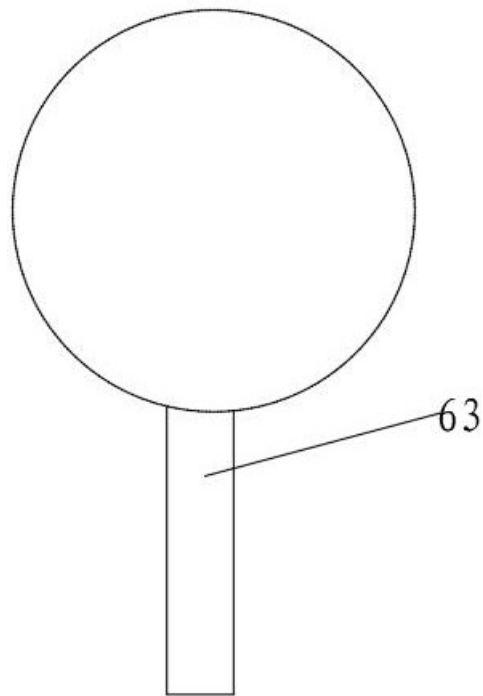


图6

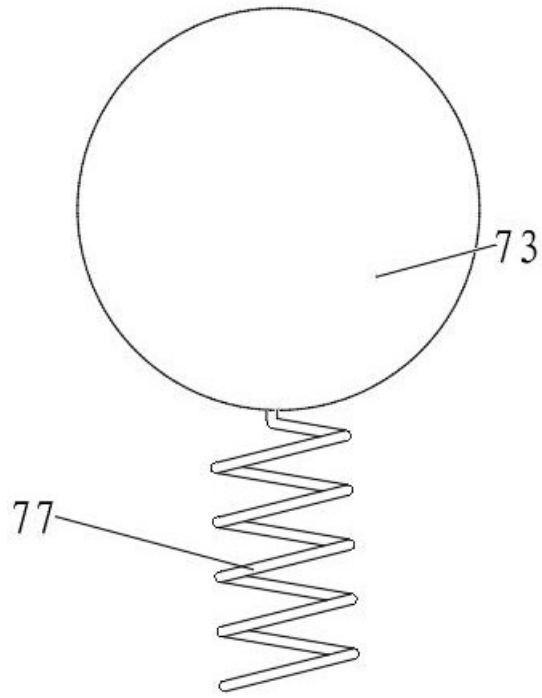


图7

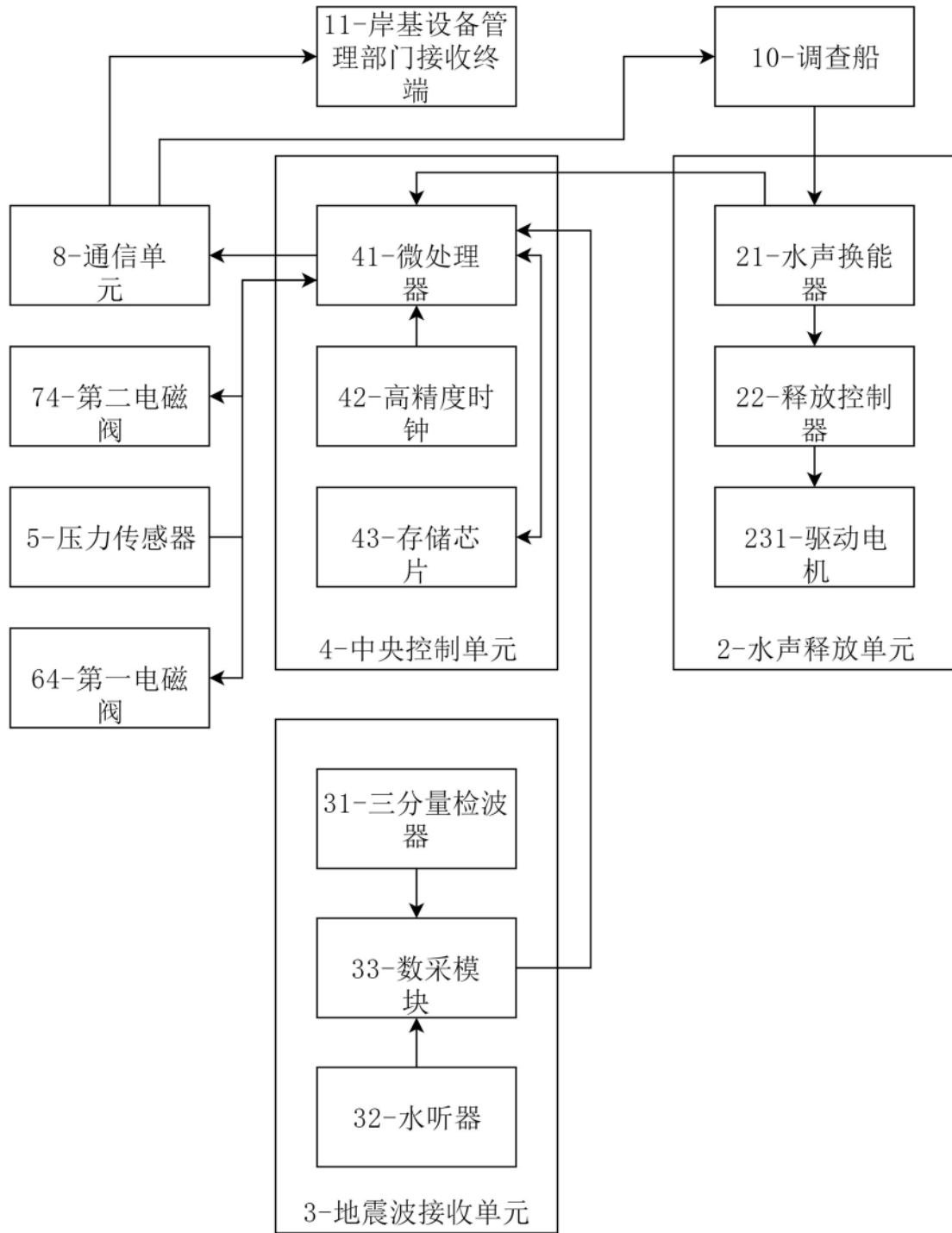


图8