



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108037534 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 27

(21) 申请号 201711445422.X

(22) 申请日 2017.12.27

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108037534 A

(43) 申请公布日 2018.05.15

(73) 专利权人 国家深海基地管理中心
地址 266000 山东省青岛市即墨市鳌山卫
街道卫阳路1号

专利权人 国家海洋局第一海洋研究所

(72) 发明人 刘保华 裴彦良 阚光明 于凯本
宗乐 孙蕾 吕彬 连艳红
陈自力

(74) 专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569
专利代理师 王戈

(51) Int. Cl.

G01V 1/38 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 207867045 U, 2018.09.14

US 2013083623 A1, 2013.04.04

审查员 李超

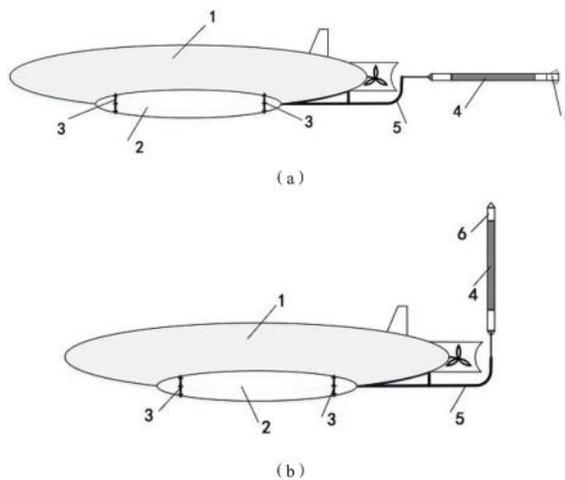
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于水下移动平台的水声阵列装置

(57) 摘要

本发明公开一种基于水下移动平台的水声阵列装置,所述水声阵列装置与所述水下移动平台连接;所述水声阵列装置包括:外挂自容式采集舱、多通道水听器线列阵以及挂载机构;所述外挂自容式采集舱通过所述挂载机构外挂固定在所述水下移动平台上;所述外挂自容式采集舱与所述水下移动平台连接,所述外挂自容式采集舱还与所述多通道水听器线列阵连接。本发明所述装置在深海海域进行地震探测作业时,避免了大深度海水对声波的大幅度衰减,提高了地震探测分辨率,增加地层穿透深度。本发明所述装置应用于水声学调查时,方便的控制水下移动平台航行并移动到另外位置的海底再次静止,节省了水声阵列回收与再次布放的时间,提高了工作效率。



1. 一种基于水下移动平台的水声阵列装置,其特征在于,所述水声阵列装置与所述水下移动平台连接;所述水声阵列装置包括:外挂自容式采集舱、多通道水听器线列阵、挂载机构以及配件机构;所述外挂自容式采集舱通过所述挂载机构外挂固定在所述水下移动平台上;所述外挂自容式采集舱与所述水下移动平台连接,所述外挂自容式采集舱还与所述多通道水听器线列阵连接;

所述水声阵列装置还包括:尾部拖曳机构、前导缆、前弹性机构、 n 个数据采集装置、 $n+1$ 个数据传输装置、后弹性机构;所述尾部拖曳机构为Z型或L型的连接杆;所述连接杆一端与所述水下移动平台的尾部固定连接,所述连接杆的另一端与所述多通道水听器线列阵连接;所述尾部拖曳机构用于承受航行过程中所述多通道水听器线列阵的拖曳拉力;

所述配件机构与所述多通道水听器线列阵连接;所述配件机构包括阻力伞和浮力块;所述阻力伞用于使所述多通道水听器线列阵在水下航行作业时姿态稳定运行;所述浮力块用于使所述多通道水听器线列阵呈现微软的正浮力;

所述阻力伞安装在所述多通道水听器线列阵尾部,与后弹性机构相连接。

2. 根据权利要求1所述的水声阵列装置,其特征在于,所述前导缆与所述前弹性机构连接,所述前弹性机构与第一个所述数据传输装置连接, $n+1$ 个所述数据传输装置与 n 个所述数据采集装置间隔串联设置,第 $n+1$ 个所述数据传输装置与所述后弹性机构连接;其中 n 为大于等于1的整数。

3. 根据权利要求2所述的水声阵列装置,其特征在于,所述数字采集装置包括:所述数字采集装置包括:多个数据采集处理机构、 p 个水听器道、 q 个水听器; p 为大于等于1的整数, q 为大于等于1的整数;

各所述水听器用于将地震信号转换成地震模拟信号;

各所述水听器道用于放置多个水听器,并接收各所述水听器发送的所述地震模拟信号;

各所述数据采集处理机构分别与多个所述水听器道相连,用于对各所述水听器道发送的多个所述地震模拟信号进行调理和转换,获得地震数据。

4. 根据权利要求3所述的水声阵列装置,其特征在于, $n+1$ 个所述数据传输装置通过电线依次串联连接,当前的数据传输装置用于将接收到的控制指令传送给下一个数据传输装置;当前的数据传输装置还用于接收下一个数据传输装置发送的地震数据、与当前的所述数据传输装置连接的多个数据采集处理机构采集的地震数据。

5. 根据权利要求2所述的水声阵列装置,其特征在于,所述外挂自容式采集舱为密封的壳体;所述外挂自容式采集舱包括:数据采集单元、电池组、数据存储阵列、平台接口;

所述数据采集单元与第一个所述数据传输装置连接,所述数据采集单元用于获取第一个所述数据传输装置发送的地震数据,并对所述地震数据进行解析处理;所述数据采集单元还用于向第一个所述数据传输装置发送控制指令;

所述数据存储阵列与所述数据采集单元连接,所述数据存储阵列用于存储数据采集单元采集解析处理后获得的数据;

所述电池组与所述数据采集单元连接,所述电池组用于给所述数据采集单元提供电能;

所述平台接口用于连接所述水下移动平台与所述数据采集单元。

6. 根据权利要求5所述的水声阵列装置,其特征在于,所述数据采集单元包括:微处理器模块、逻辑控制模块、数据传输接口模块、随机存取存储器、机内自检模块、时钟管理模块、电源管理模块、以太网接口模块、存储管理模块;

所述时钟管理模块用于确保时间准确;

所述机内自检模块用于对各系统进行实时监测和测试;

所述数据传输接口模块用于连接第一个所述数据传输装置,实现数据传输;

所述以太网接口模块用于连接上一级的控制设备,实现数据传输;

所述电源管理模块与所述电池组相连,所述电源管理模块用于对所述电池组进行管理,避免所述电池组过充和过放,提高所述电池组的使用寿命;

所述逻辑控制模块分别与所述时钟管理模块、所述机内自检模块、所述数据传输接口模块、所述以太网接口模块连接;所述逻辑控制模块用于对所述数据传输接口模块传送的地震数据进行解析处理;所述逻辑控制模块还用于将所述控制指令发送至下一个所述数据传输装置;

所述存储管理模块分别与所述逻辑控制模块、所述数据存储阵列连接,所述存储管理模块用于管理所述逻辑控制模块发送至所述数据存储阵列存储的解析处理后获得的数据;

所述微处理器模块分别与所述逻辑控制模块、所述电源管理模块、所述水下移动平台连接;所述微处理器模块用于接收所述逻辑控制模块发送的解析处理后获得的数据,并将所述解析处理后获得的数据实时发送至所述水下移动平台;所述微处理器模块还用于将采用间隔、采样率、记录长度发送给逻辑控制模块;

所述随机存取存储器与所述微处理器模块连接,所述随机存取存储器用于提升所述微处理器模块处理速度。

一种基于水下移动平台的水声阵列装置

技术领域

[0001] 本发明涉及地球物理勘探、水声学调查技术领域,特别是涉及一种基于水下移动平台的水声阵列装置。

背景技术

[0002] 常规海洋地震探测通常是将水听器拖曳阵列拖曳于海面,接收经海底反射的地震波,进一步通过对所获取数据进行计算、成图来分析判断海底地质情况。这种常规地震探测方式在深海海域工作时,由于海水对声波(特别是高频声波)的大幅度衰减,常规地震设备对深海地层的探测分辨率和穿透深度降低。

[0003] 常规的水声学调查通常是使用潜标方式在海底布放一个或多个水听器阵列,接收经过海底或海面散射并经水体传播的声学信号,进一步通过对所获取数据进行计算、成图来分析研究水声传播规律。这种常规水声学调查方式,需要在不同的地点多次布放、回收潜标,工作效率低。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种基于水下移动平台的水声阵列装置,以提高探测分辨率、穿透深度和工作效率。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种基于水下移动平台的水声阵列装置,所述水声阵列装置与所述水下移动平台连接;所述水声阵列装置包括:外挂自容式采集舱、多通道水听器线列阵以及挂载机构;所述外挂自容式采集舱通过所述挂载机构外挂固定在所述水下移动平台上;所述外挂自容式采集舱与所述水下移动平台连接,所述外挂自容式采集舱还与所述多通道水听器线列阵连接。

[0006] 可选的,所述水声阵列装置还包括:配件机构,与所述多通道水听器线列阵连接;所述配件机构包括阻力伞和浮力块;所述阻力伞用于使所述多通道水听器线列阵在水下航行作业时姿态稳定运行;所述浮力块用于使所述多通道水听器线列阵呈现微软的正浮力。

[0007] 可选的,所述水声阵列装置还包括:尾部拖曳机构;所述尾部拖曳机构为Z型或L型的连接杆;所述连接杆一端与所述水下移动平台的尾部固定连接,所述连接杆的另一端与所述多通道水听器线列阵挂接;所述尾部拖曳机构用于承受航行过程中所述多通道水听器线列阵的拖曳拉力。

[0008] 可选的,所述多通道水听器线列阵包括:前导缆、前弹性机构、n个数据采集装置、n+1个数据传输装置、后弹性机构;

[0009] 所述前导缆与所述前弹性机构连接,所述前弹性机构与第一个所述数据传输装置连接,n+1个所述数据传输装置与n个所述数字采集装置间隔串联设置,第n+1个所述数据传输装置与所述后弹性机构连接;其中n为大于等于1的整数。

[0010] 可选的,所述数字采集装置包括:所述数字采集装置包括:多个数据采集处理机构、p个水听器道、q个水听器;p为大于等于1的整数,q为大于等于1的整数;

- [0011] 各所述水听器用于将地震信号转换成地震模拟信号；
- [0012] 各所述水听器道用于放置多个水听器,并接收各所述水听器发送的所述地震模拟信号；
- [0013] 各所述数据采集处理机构分别与多个所述水听器道相连,用于对各所述水听器道发送的多个所述地震模拟信号进行调理和转换,获得地震数据。
- [0014] 可选的,n+1个所述数据传输装置通过电线依次串联连接,当前的数据传输装置用于将接收到的控制指令传送给下一个数据传输装置;当前的数据传输装置还用于接收下一个数据传输装置发送的地震数据、与当前的所述数据传输装置连接的多个数据采集处理机构采集的地震数据。
- [0015] 可选的,所述外挂自容式采集舱为密封的壳体;所述外挂自容式采集舱包括:数据采集单元、电池组、数据存储阵列、平台接口；
- [0016] 所述数据采集单元与第一个所述数据传输装置连接,所述数据采集单元用于获取第一个所述数据传输装置发送的地震数据,并对所述地震数据进行解析处理;所述数据采集单元还用于向第一个所述数据传输装置发送控制指令；
- [0017] 所述数据存储阵列与所述数据采集单元连接,所述数据存储阵列用于存储数据采集单元采集解析处理后获得的数据；
- [0018] 所述电池组与所述数据采集单元连接,所述电池组用于给所述数据采集单元提供电能；
- [0019] 所述平台接口用于连接所述水下移动平台与所述数据采集单元。
- [0020] 可选的,所述数据采集单元包括:微处理器模块、逻辑控制模块、数据传输接口模块、随机存取存储器、机内自检模块、时钟管理模块、电源管理模块、以太网接口模块、存储管理模块；
- [0021] 所述时钟管理模块用于确保时间准确；
- [0022] 所述机内自检模块用于对各系统进行实时监测和测试；
- [0023] 所述数据传输接口模块用于连接第一个所述数据传输装置,实现数据传输；
- [0024] 所述以太网接口模块用于连接上一级的控制设备,实现数据传输；
- [0025] 所述电源管理模块与所述电池组相连,所述电源管理模块用于对所述电池组进行管理,避免所述电池组过充和过放,提高所述电池组的使用寿命；
- [0026] 所述逻辑控制模块分别与所述时钟管理模块、所述机内自检模块、所述数据传输接口模块、所述以太网接口模块连接;所述逻辑控制模块用于对所述数据传输接口模块传送的地震数据进行解析处理;所述逻辑控制模块还用于将所述控制指令发送至下一个所述数据传输装置；
- [0027] 所述存储管理模块分别与所述逻辑控制模块、所述数据存储阵列连接,所述存储管理模块用于管理所述逻辑控制模块发送至所述数据存储阵列存储的解析处理后获得的数据；
- [0028] 所述微处理器模块分别与所述逻辑控制模块、所述电源管理模块、所述水下移动平台连接;所述微处理器模块用于接收所述逻辑控制模块发送的解析处理后获得的数据,并将所述解析处理后获得的数据实时发送至所述水下移动平台;所述微处理器模块还用于将采用间隔、采样率、记录长度发送给逻辑控制模块；

[0029] 所述随机存取存储器与所述微处理器模块连接,所述随机存取存储器用于提升所述微处理器模块处理速度。

[0030] 根据本发明提供的具体实施例,本发明公开了以下技术效果:

[0031] 本发明提供一种基于水下移动平台的水声阵列装置,所述水声阵列装置与所述水下移动平台连接;所述水声阵列装置包括:外挂自容式采集舱、多通道水听器线列阵以及挂载机构;所述外挂自容式采集舱通过所述挂载机构外挂固定在所述水下移动平台上;所述外挂自容式采集舱与所述水下移动平台连接,所述外挂自容式采集舱还与所述多通道水听器线列阵连接。与现有技术相比,本发明具有以下优点:(1)本发明所述装置可以方便地应用于水下移动平台;(2)本发明所述装置在深海海域进行地震探测作业时,由于水声接收阵列近海底拖曳,相比于海面接收,避免了大深度海水对声波(特别是高频声波)的大幅度衰减,提高了地震探测分辨率,增加地层穿透深度。(3)本发明所述装置应用于水声学调查时,水下移动平台可以在某处海底静止,当一个作业地点结束后,可以方便地控制水下移动平台航行并移动到另外位置的海底再次静止,节省了水声阵列回收与再次布放的时间,提高了工作效率。

附图说明

[0032] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0033] 图1为本发明实施例基于水下移动平台的水声阵列装置结构示意图;

[0034] 图2为本发明实施例基于水下移动平台的水声阵列装置结构框图;

[0035] 图3为本发明实施例数据采集单元结构框图;

[0036] 图4为本发明实施例多通道水听器线列阵结构示意图;

[0037] 图5为本发明实施例多通道水听器线列阵的数据传输拓扑结构图。

[0038] 其中,1、水下移动平台,2、外挂自容式采集舱,201、数据采集单元,202、数据存储阵列,203、电池组,204、平台接口,3、挂载机构,4、多通道水听器线列阵,401、前导缆,402、前弹性机构,403、数据传输装置,404、数字采集装置,4041、数据采集处理机构,4042、水听器道,4043、水听器,405、后弹性机构,5、尾部拖曳机构,6、配件机构。

具体实施方式

[0039] 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。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0040] 本发明的目的是提供一种基于水下移动平台的水声阵列装置,以提高探测分辨率、穿透深度和工作效率。

[0041] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0042] 图1为本发明实施例基于水下移动平台的水声阵列装置结构示意图;图1中(a)图为水声阵列装置在水下航行时的结构图,图1中(b)为水声阵列装置静止状态时的结构图;如图1所示,本发明提供一种基于水下移动平台的水声阵列装置,所述水声阵列装置与所述水下移动平台1连接;所述水声阵列装置包括:外挂自容式采集舱2、多通道水听器线列阵4以及挂载机构3;所述外挂自容式采集舱2通过所述挂载机构3外挂固定在所述水下移动平台1上;所述外挂自容式采集舱2与所述水下移动平台1的载荷接口连接,所述外挂自容式采集舱2还与所述多通道水听器线列阵4连接。

[0043] 本发明中的所述外挂自容式采集舱2与所述水下移动平台1的载荷接口之间通过水密接插件连接;所述外挂自容式采集舱2与所述多通道水听器线列阵4连接之间通过水密接插件连接,水密接插件可以承受不低于10mPa深水静压力。

[0044] 本发明所述水声阵列装置还包括:配件机构6,与所述多通道水听器线列阵4连接;所述配件机构6包括阻力伞和浮力块;所述阻力伞用于使所述多通道水听器线列阵4在水下航行作业时姿态稳定运行;所述浮力块用于使所述多通道水听器线列阵4呈现微软的正浮力。

[0045] 本发明当水下移动平台1在水下航行作业时,多通道水听器线列阵4被拖曳于水下移动平台1尾部,为了使多通道水听器线列阵4姿态稳定,在多通道水听器线列阵4尾部安装阻力伞,阻力伞与后弹性机构405相连接,具体详见图1中的(a)和图4中的(a)。

[0046] 本发明当水下移动平台1可以在海底坐底静止,或者在某一水深位置悬停时,由于多通道水听器线列阵4总体呈现微软的正浮力,进而多通道水听器线列阵4呈现近垂直状态,具体详见图1中的(b)和图4中的(b)。

[0047] 本发明所述水声阵列装置还包括:尾部拖曳机构5;所述尾部拖曳机构5为Z型或L型的连接杆;所述连接杆一端与所述水下移动平台1的尾部固定连接,所述连接杆的另一端与所述多通道水听器线列阵4挂接;所述尾部拖曳机构5用于承受航行过程中所述多通道水听器线列阵4的拖曳拉力。

[0048] 本发明所述水下移动平台1包括多种类型的水下运载器,包括但不限于自主式水下潜器(AUV),遥控无人潜水器(ROV),水下滑翔机(Glider)。

[0049] 本发明所述水下移动平台1内部还包括自主控制器、航行控制器、载荷控制器、载荷接口。自主控制器负责执行既定航行规划并感知环境参数,在环境不利时优化或重新进行航行规划;航行控制器负责控制航行器要素(能源、通信、推进、记录、导航)并监视航行器状态;载荷接口负责与载荷连接;载荷控制器执行载荷规划,控制载荷要素(传感器、记录、执行机构)并监视载荷状态。

[0050] 图4为本发明实施例多通道水听器线列阵结构示意图;其中图4中(a)为水平阵结构示意图,(b)为垂直阵结构示意图,图5为本发明实施例多通道水听器线列阵的数据传输拓扑结构图;如图4-图5所示,本发明所述多通道水听器线列阵4包括:前导缆401、前弹性机构402、n个数据采集装置404、n+1个数据传输装置403、后弹性机构405;所述前导缆401与所述前弹性机构402连接,所述前弹性机构402与第一个所述数据传输装置403连接,n+1个所述数据传输装置403与n个所述数字采集装置404间隔串联设置,第n+1个所述数据传输装置403与所述后弹性机构405连接;其中n为大于等于1的整数。

[0051] 本发明所述前导缆401起到牵引作用;所述前弹性机构402用于隔离水下移动平台

1产生的机械振动;数据采集装置404用于获取地震数据;后弹性机构405用于隔离尾部噪声。

[0052] 本发明 $n+1$ 个所述数据传输装置403通过电线依次串联连接,当前的数据传输装置403用于将接收到的控制指令传送给下一个数据传输装置403;当前的数据传输装置403还用于接收下一个数据传输装置403发送的地震数据、与当前的所述数据传输装置403连接的多个数据采集处理机构4041采集的地震数据。

[0053] 本发明所述数字采集装置404包括:所述数字采集装置404包括:多个数据采集处理机构4041、 p 个水听器道4042、 q 个水听器4043; p 为大于等于1的整数, q 为大于等于1的整数;各所述水听器4043用于将地震信号转换成地震模拟信号;各所述水听器道4042用于放置多个水听器4043,并接收各所述水听器4043发送的所述地震模拟信号;多个水听器4043并联或串联连接;各所述数据采集处理机构4041分别与多个所述水听器道4042相连,用于对各所述水听器道4042发送的多个所述地震模拟信号进行调理和转换,获得地震数据。

[0054] 本发明所述多通道水听器线列阵4内部充填浮力材料,浮力材料可以是液体、胶体、固体。

[0055] 本发明所述外挂自容式采集舱2为密封的壳体;所述外挂自容式采集舱2包括:数据采集单元201、电池组203、数据存储阵列202、平台接口204;所述数据采集单元201与第一个所述数据传输装置403连接,所述数据采集单元201用于获取第一个所述数据传输装置403发送的地震数据,并对所述地震数据进行解析处理;所述数据采集单元201还用于向第一个所述数据传输装置403发送控制指令;所述数据存储阵列202与所述数据采集单元201连接,所述数据存储阵列202用于存储数据采集单元201采集解析处理后获得的数据;所述电池组203与所述数据采集单元201连接,所述电池组203用于给所述数据采集单元201提供电能;所述平台接口204用于连接所述水下移动平台1与所述数据采集单元201。

[0056] 本发明所述数据存储阵列202,可以是SD卡、硬盘或其它器件。

[0057] 图3为本发明实施例数据采集单元结构框图,如图3所示,本发明所述数据采集单元201包括:微处理器模块、逻辑控制模块、数据传输接口模块、随机存取存储器、机内自检模块、时钟管理模块、电源管理模块、以太网接口模块、存储管理模块。

[0058] 本发明所述时钟管理模块用于确保时间准确;具体的,保证采集地震数据的时间准确;所述时钟管理模块为高精度晶振或者利用原子钟作为时钟源。

[0059] 所述机内自检模块用于对各系统进行实时监测和测试;各系统包括电源系统、存储系统、通信系统、任务命令系统。

[0060] 本发明所述数据传输接口模块连接第一个所述数据传输装置403,用于实现数据传输;所述所述数据传输接口模块内部嵌入与数据传输装置403相同的传输协议。

[0061] 本发明所述以太网接口模块用于连接上一级的控制设备,用于实现数据和控制命令的传输。

[0062] 本发明所述电源管理模块,对电池组203进行管理,避免电池组203过充和过放,提高电池组203使用寿命;同时对电池组203的电压进行隔离、变换,产生合适电压的低压直流电源供给数据采集单元201控制电路使用。

[0063] 本发明所述逻辑控制模块分别与所述时钟管理模块、所述机内自检模块、所述数据传输接口模块、所述以太网接口模块、所述逻辑控制模块、所述储管理模块连接;所述逻

辑控制模块接收所述数据传输接口模块传送的地震数据,并对所述地震数据进行解析处理,将解析处理后获得的数据实时发送给微处理器模块,还通过存储管理模块实时发送至数据存储阵列202存储。所述解析处理包括数据校验、重排、部分控制信息的识别处理工作;所述逻辑控制模块还用于将所述控制指令发送至下一个所述数据传输装置403。

[0064] 本发明所述存储管理模块分别与所述逻辑控制模块、所述数据存储阵列202连接,所述存储管理模块用于管理所述逻辑控制模块发送至所述数据存储阵列202存储的解析处理后获得的数据;所述存储管理模块包括高速存储阵列及其阵列管理电路。

[0065] 本发明所述微处理器模块分别与所述逻辑控制模块、所述电源管理模块、水下运载器连接;所述微处理器模块用于接收所述逻辑控制模块发送的解析处理后获得的数据,并将解析处理后获得的数据实时发送至所述水下移动平台内的所述水下运载器;所述微处理器模块还用于将采用间隔、采样率、记录长度发送给逻辑控制模块;所述微处理器模块为数据采集单元201的控制核心。

[0066] 所述随机存取存储器与所述微处理器模块连接,所述随机存取存储器用于提升所述微处理器模块处理速度;所述随机存取存储器为DDR双倍速率同步动态随机存储器。

[0067] 本发明所述数据采集单元201,可以工作于自动模式,也可以工作于受控模式;当工作于自动模式时,根据用户提前设置好的采样间隔、采样率、采样长度等参数,以设置的固定的采用间隔自动进行数据水声数据采集。当工作于受控模式时,水下移动平台1通过载荷接口对数据采集单元201进行设置和控制;具体的水下移动平台1可以设置数据采集单元201的采用间隔、采样率、采样长度等参数,水下移动平台1通过载荷控制器还可以控制数据采集单元201的启动和关闭。

[0068] 实施例一:

[0069] 具体工作步骤如下:

[0070] (1) 调查船到达既定工作海域。

[0071] (2) 用户通过网络接口(有线或者无线)设置数据采集单元201,设置采样间隔、采样率、采样长度等工作参数,将数据采集单元201设置工作于自动工作模式,测试设备处于正常工作状态。

[0072] (3) 将外挂式自容采集舱,通过挂载机构3挂载于自主式水下潜器(AUV)上。

[0073] (4) 将多通道水听器线列阵4通过尾部拖曳机构5安装在AUV尾部,并于与外挂式自容采集舱相连接。将多通道水听器线列阵4尾部加装阻力伞。

[0074] (5) 设置AUV工作参数,布放AUV到海面,AUV按照既定工作参数、工作深度、工作航线航行。

[0075] (6) 声源发射是人工源地震波,声源可以是拖曳于调查船船尾的声源,也可以是AUV自带的声源。

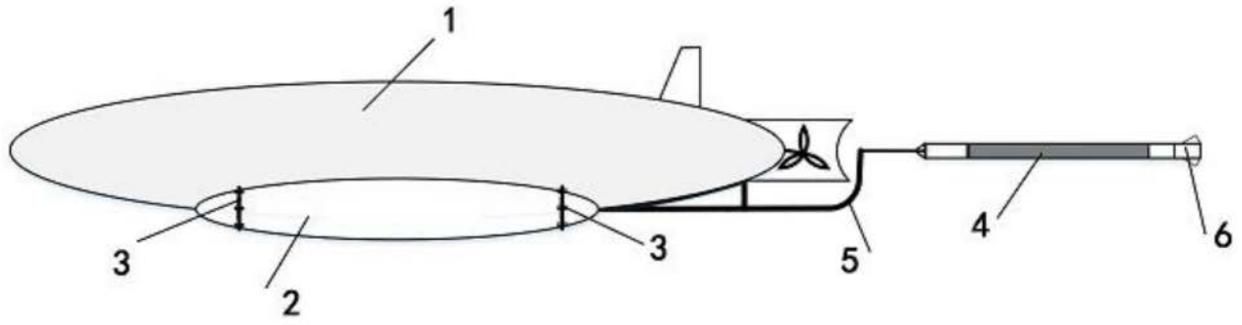
[0076] (7) 多通道水听器线列阵4拖曳于AUV尾部呈仅水平状态。

[0077] (8) 多通道水听器线列阵4数据采集装置水听器4043通道采集经过地层反射的地震波信号,将地震波信号由声信号转换为模拟电信号,再由数据传输装置403将模拟电信号转换为数字电信号,上传到数据采集单元201。数据采集单元201将多通道地震信号存储与数据存储阵列202。

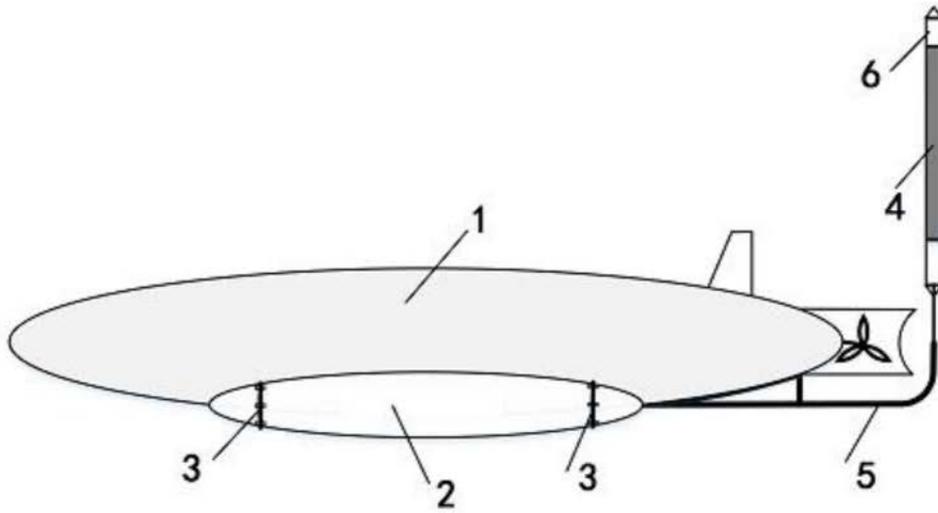
[0078] (9) 工作结束后命令AUV返回水面到达调查船附近。

- [0079] (10) 回收AUV及其水声拖曳阵到调查船甲板。
- [0080] (11) 将多通道地震数据转存备份。
- [0081] (12) 为AUV和采集舱电池组203充电,准备下一阶段布放工作。
- [0082] 本发明中实施例一用于海洋地震勘探,所使用的声源一般是气枪声源、电火花声源、换能器声源等。
- [0083] 实施例二:
- [0084] 具体工作步骤如下:
- [0085] (1) 调查船到达既定工作海域。
- [0086] (2) 用户通过网络接口(有线或者无线)设置数据采集单元201,设置采样间隔、采样率、采样长度等工作参数,将数据采集单元201设置工作于自动工作模式,测试设备处于正常工作状态。
- [0087] (3) 将外挂式自容采集舱,通过挂载机构3挂载于自主式水下潜器(AUV)上。
- [0088] (4) 将多通道水听器线列阵4通过尾部拖曳机构5安装在AUV尾部,并于与外挂式自容采集舱相连接。
- [0089] (5) 设置AUV工作参数,布放AUV到海面,AUV按照既定工作参数、航行,并到达指定位置海底,AUV停机静止于海底。
- [0090] (6) 声源可以是人工发射的声波,例如吊放或拖曳于调查船船尾的声源;也可以是噪声声源,例如附近舰船产生的噪声。
- [0091] (7) 多通道水听器线列阵4在AUV尾部呈仅垂直状态。
- [0092] (8) 多通道水听器线列阵4数据采集装置水听器4043通道采集经过水体传播的声信号,将声信号转换为模拟电信号,再由数据传输装置403将模拟电信号转换为数字电信号,上传到数据采集单元201。数据采集单元201将多通道水声信号存储与数据存储阵列202。
- [0093] (9) 工作结束后命令AUV返回水面到达调查船附近。
- [0094] (10) 回收AUV及其水声拖曳阵到调查船甲板。
- [0095] (11) 将多通道水声数据转存备份。
- [0096] (12) 为AUV和采集舱电池组203充电,准备下一阶段布放工作。
- [0097] 本发明实施例二用于海洋声学调查,所使用的声源除了上述声源外,还包括周围潜艇等舰船所产生的噪声源,适合于监听、反潜等。
- [0098] 本发明具有以下优点:
- [0099] (1) 本发明所述装置可以方便的应用于水下移动平台1。
- [0100] (2) 本发明所述装置在深海海域进行地震探测作业时,由于水声接收阵列近海底拖曳,相比于海面接收,避免了大深度海水对声波(特别是高频声波)的大幅度衰减,提高了地震探测分辨率,增加地层穿透深度。
- [0101] (3) 本发明所述装置应用于水声学调查时,水下移动平台1可以在某处海底静止,当一个作业地点结束后,可以方便的控制水下移动平台1航行并移动到另外位置的海底再次静止,节省了水声阵列回收与再次布放的时间,极大的提高了工作效率。
- [0102] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0103] 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。



(a)



(b)

图1

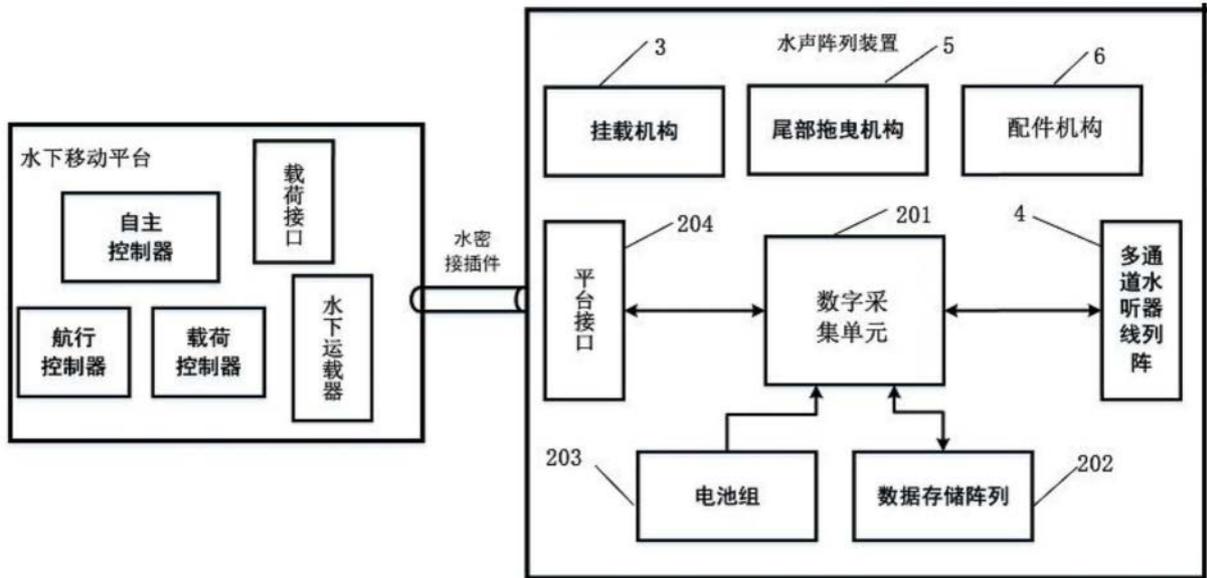


图2

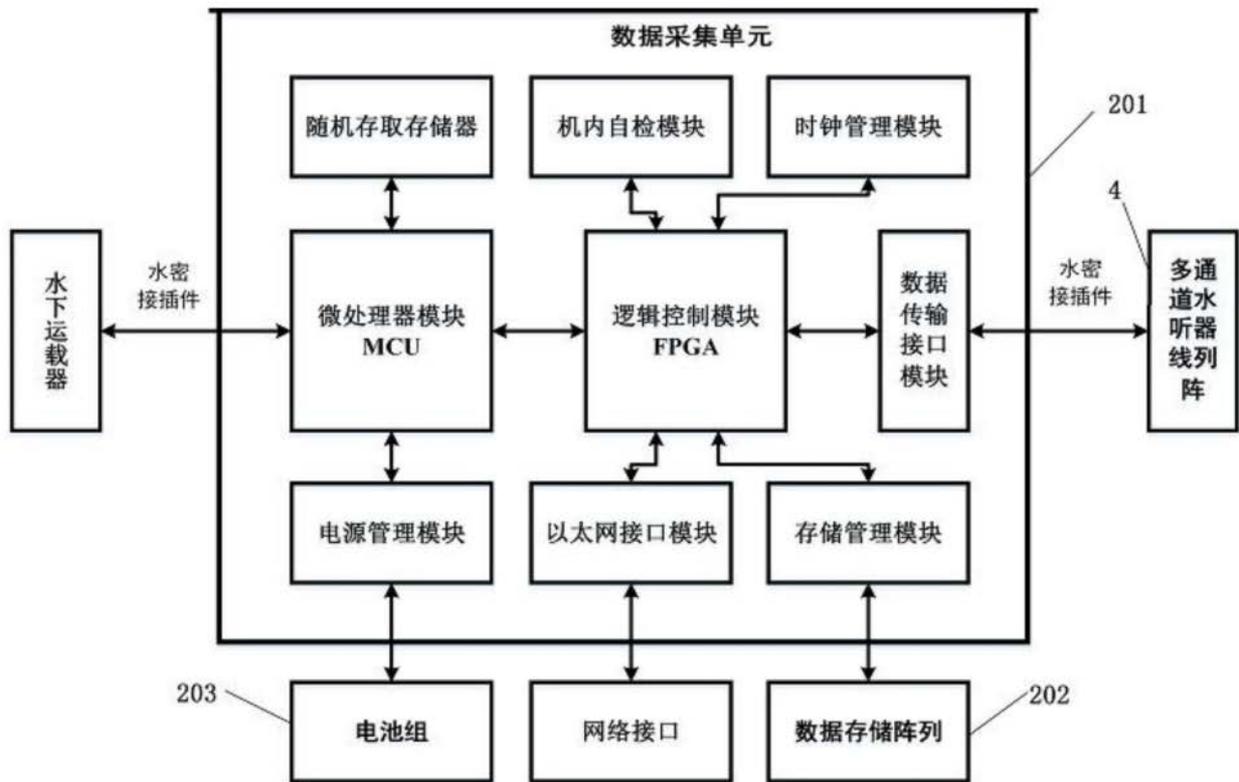
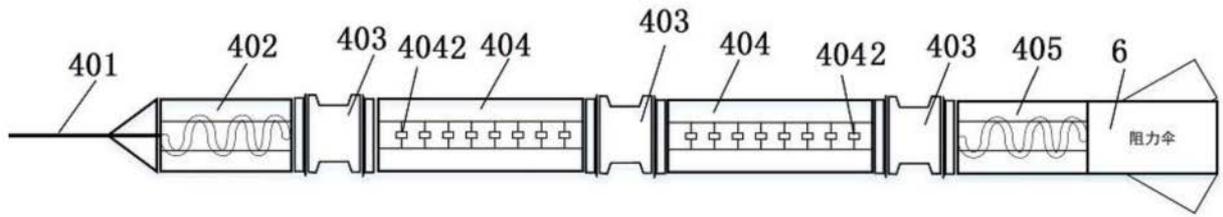
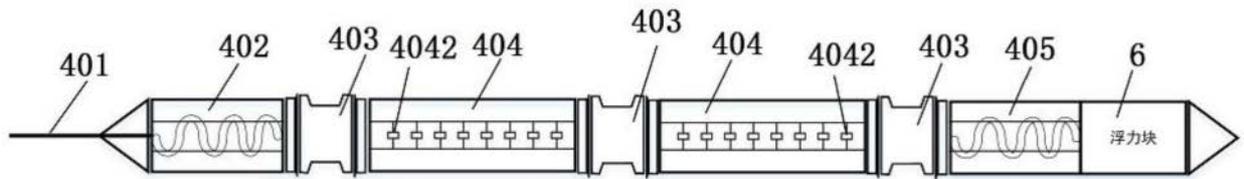


图3



(a)



(b)

图4

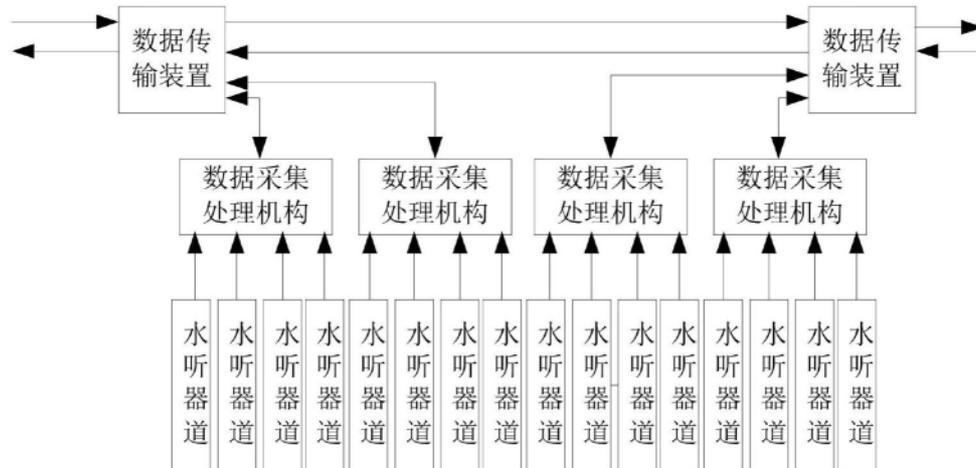


图5