



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106828783 B

(45)授权公告日 2019.02.05

(21)申请号 201710050123.X

审查员 李利文

(22)申请日 2017.01.23

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106828783 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(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 田川 王晨 张彦鹏

(74)专利代理机构 北京中北知识产权代理有限公司 11253

代理人 段秋玲

(51)Int.Cl.

B63B 22/00(2006.01)

B63B 22/18(2006.01)

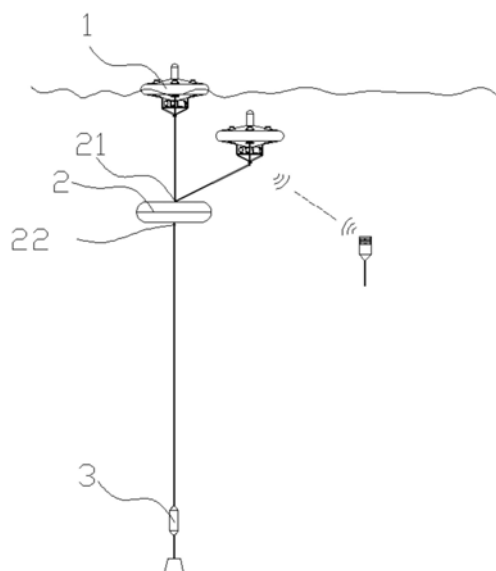
权利要求书1页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

一种基于浮力驱动的智能自升降通讯潜标系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于浮力驱动的智能自升降通讯潜标系统,包括:智能自升降通讯浮体、主浮体、锚系系统;所述智能自升降降通讯浮体包括:主框架、浮体材料、通讯天线、电子仓、电池仓、声学模块、浮力驱动调节机构。本发明的潜标系统能实现潜标数据的实时传输,保证数据的时效性;同时通过设置浮力驱动调节机构并配合控制系统实现了机构在密度跃变层附近工作状态的切换,实现了低功耗下系统需要长期工作的能力,同时实现在低海流条件下的上浮运动和通讯功能,降低了系统的整体功耗,大大延长了系统工作周期;另外通过控制通讯潜标的上浮和下潜有效保护了潜标免受海面生物或船只对其的伤害,保证了其工作的高可靠性。



1. 一种基于浮力驱动的智能自升降通讯潜标系统,其特征在于,包括:智能自升降通讯浮体、主浮体、锚系系统;所述智能自升降通讯浮体包括:主框架、浮体材料、通讯天线、电子仓、电池仓、声学模块、浮力驱动调节机构;所述主框架为314不锈钢材质,其上设置有至少两个相互搭连的支撑臂,支撑臂之间通过螺栓螺母进行连接固定;主框架上的支撑臂上端连接固定主浮体,实现主浮体和主框架的连接;横向搭连的支撑臂则为电子仓、电池仓的支撑平台,垂向搭连的支撑臂上部为连接浮体材料的载体,其下部为连接缆绳连接机构的拉伸载体;所述主浮体整体为扁椭圆的蝶形机构,主浮体中的浮体材料主体由玻璃微珠浮力材料制成,所述主浮体以其蝶形机构的中心为圆心,以其半径的1/2为半径在四周均匀设置有六个用于固定和安装浮力驱动调节机构的透孔;所述通讯天线为椭圆柱形,安装固定在所述主浮体蝶形机构的正中心上顶端处;浮力驱动调节机构包括:外油囊、浮力驱动机构本体;所述外油囊有圆柱形可变性弹性囊体;所述浮力驱动机构本体为圆柱体结构,内部设置有内油囊、高压油路结构和控制机构;所述浮力驱动调节机构有六套,采用6个浮力调节装置,均匀布置在主浮体上。

2. 如权利要求1所述的一种基于浮力驱动的智能自升降通讯潜标系统,其特征在于,所述电子仓为圆柱形结构,两端通过端盖密封,其内部设置有控制机构;所述电子仓上的端盖还设置有水密头,所述水密头连接电子仓和浮力驱动调节机构、声学模块、通讯天线、电池仓;所述电子仓底部设置有支撑体。

3. 如权利要求1所述的一种基于浮力驱动的智能自升降通讯潜标系统,其特征在于,所述声学模块为声学通讯模块,安装固定在所述主框架中相互搭连的支撑臂上,所述声学模块与电池仓和电子仓连接,电池仓为声学模块提供电能,电子仓控制声学模块启动通讯或采集信号并将声学模块采集回的潜标系统中的数据进行存储。

4. 如权利要求1所述的一种基于浮力驱动的智能自升降通讯潜标系统,其特征在于,所述主浮体为椭圆柱体结构,由玻璃微珠浮力材料制成,其上端和下端各设置有缆绳扣结构,缆绳扣结构与锚系系统连接。

5. 如权利要求1所述的一种基于浮力驱动的智能自升降通讯潜标系统,其特征在于,所述锚系系统由缆绳、双并联释放器和重力锚构成,缆绳上端连接主浮体,下端连接双并联释放器。

6. 权利要求5所述的一种基于浮力驱动的智能自升降通讯潜标系统,其特征在于,所述双并联释放器采用双并联结构,其上端连接缆绳,下端连接重力锚。

## 一种基于浮力驱动的智能自升降通讯潜标系统

### 技术领域

[0001] 本发明属深海长期观测对数据实时通讯技术领域,尤其涉及一种基于浮力驱动的智能自升降通讯潜标系统。

### 背景技术

[0002] 21世纪是“海洋世纪”,人类社会进入全面认知、开发海洋的新世纪。各国竞相争夺国际海底这块世界上最后的,也是最大的“人类共同继承财产”蛋糕。由于海洋隐藏着众多的矿产资源和未知的生物奥秘,显示出巨大的商业利益和科学价值,促使各国纷纷推出了新海洋发展战略和海洋科技发展规划,加大投入抢占先机,试图成为海洋强国。近年来,随着我国“海洋强国”战略的推动和实施,海洋勘测无论在范围还是技术能力方面,都有了很大程度的提升。在现代海洋环境参数采集设备中,传统依靠浮力驱动机构改变体积为运动动力或依靠浮力进行辅助运动的深海机器人占了海洋探测设备的绝大多数比重,例如潜标、浮标和ARGO等。

[0003] 由于海洋环境的复杂性,浮标、潜标是海洋最主要的观测设备,能观测海洋动力及海洋水文等要素。由于浮标的主体部分暴露在海面,不可避免的会遭到海面风浪或人为的破坏。潜标主浮体布设在水下一定深度,可以在恶劣海况条件下长期、隐蔽地对海洋动力要素进行立体综合监测。但是当前绝大多数潜标需要使用重力锚和浮体并配合声学释放器进行海洋环境参数探测,当潜标采集任务完成后,需要人工使用水声设备控制声学释放器将重力锚释放,潜标在浮体的升力作用下浮出海面,工作人员对潜标回收后进行数据读取,至此重力锚的生命周期完毕,潜标的一个观测周期完毕。

[0004] 潜标或所连通讯潜标的这种工作方式存在的最大弊端为:

[0005] 技术缺陷①:只能工作在某一个深度处对周围的环境进行观测,不能自主进行升降、横向或纵向移动观测,观测范围受到极大限制。

[0006] 技术缺陷②:由于每次观测完毕,潜标或其所连的通讯机构无法实现自主智能通讯,因此水下探测设备与远程岸基之间的数据实时交换受到制约。只能通过人工开船行驶至该海域并将重力锚释放后才能实现数据回收,回收完毕后的潜标需要重新布放,费时费力,数据采集成本较高。

[0007] 因此,如何改善水下探测及信息收集系统数据的实时通讯性能,是目前亟待解决的问题。

[0008] 为此专利申请号为201510397997.3的发明专利公布了一种水下探测中继平台系统,该发明包括:卫星天线仓、平台浮体及升降装置、中继控制仓;所述中继控制仓与潜标之间采用线缆进行通信,与卫星天线仓之间采用水声通信机进行通信,将接收到的潜标数据经水声通信机、卫星天线上传至远程岸基;远程岸基指令经卫星、卫星天线传至水声通信机,指令经中继控制仓解析后下载到潜标中;同时,中继控制仓检测自身深度的变化,并根据时间表控制升降装置实现卫星天线仓的升降;所述升降装置采用水下排缆绞车,与卫星天线仓之间用绳索连接,通过收放绳索实现卫星天线仓的升降。通过使用该发明的平台系

统能够实现海洋定点海洋环境参数的长期周期性测量,并可以实现实时监测。

[0009] 相似的,发明专利201010591392.5公开了一种海洋升降潜标系统,在该系统中,浮标通过通信系留缆连接水下绞车;浮标与水下绞车之间的通信系留缆上靠近浮标的部分等间距设置多个剖面测量仪器;水下绞车固定在主浮体上;目标探测系统和ADCP均设置在主浮体上;锚泊系留机构包括采用锚链串接的玻璃浮球、应答释放器和压载锚。控制中心控制浮标系统定时浮出海面和潜入海中;目标探测系统探测活动目标,当判定有活动目标进入预设范围时,控制中心控制浮标系统潜入海中。浮标在浮出海面时,将所接收的各种数据传输给地面岸站。该发明既可以实现海洋观测数据的实时传输,又避免了风浪和其他因素对浮标寿命的影响。

[0010] 上述发明专利的共同的目标是通过使用水下绞车等机构实现潜标或其所连的通讯机构在竖直线内的升降运动,从而使得潜标可以浮出海面进行数据通讯或潜入海底实现数据采集,但是这类装置同样存在很多不足:

[0011] ①由于该机构使用了水下绞车实现对潜标的上升或下降进行控制,而海底水压比较大,其动力转动部位的水密是最大的设计难点和工作考验;并且,随着工作时间的加长和海底环境的复杂性,转动部件的密封的寿命也会受到极大影响,因此绞车机构决定了该类潜标控制机构不可能进行长时间的海洋环境观测。

[0012] ②该类机构上的潜标或潜标所连的浮体必须是正浮力,因此决定了通过绞车机构只能实现潜标在竖直放向上的升降运动,无法观测水平其它范围环境参数等,因此其观测海洋环境的作用和范围比普通潜标好,但作用及其有限。

[0013] 因此,如何实现通讯浮体既能平稳的在水下悬停收集其他潜标的的数据,又能浮出水面进行数据通讯是当前海洋领域需要解决的技术难点之一;并且由于系统需要长期工作,而通讯浮体在水中剖面运动是系统的主要能耗,尤其是海流较强时需要额外耗费更多的能源实现剖面运动,如何降低强流条件下剖面运动的能耗是本发明需要解决的技术难点之一。

## 发明内容

[0014] 本发明要解决的技术问题是如何克服现有通讯潜标不能依靠自身运动及控制机构实现自主升降和小范围内局部运动的弊端,提出一种利用自身浮力驱动机构并配合海洋“密度跃变层”实现小范围内运动并具备自主升降能力和进行对其它潜标系统数据回收并上传岸站通讯系统的装置。

[0015] 本发明为实现上述目的采用的技术方案是:一种基于浮力驱动的智能自升降通讯潜标系统,包括:智能自升降通讯浮体、主浮体、锚系系统;

[0016] 进一步地,所述智能自升降通讯浮体包括:主框架、浮体材料、通讯天线、电子仓、电池仓、声学模块、浮力驱动调节机构;

[0017] 进一步地,所述主框架为314不锈钢材质,其上设置有至少两个相互搭连的支撑臂,支撑臂之间通过螺栓螺母进行连接固定;主框架上的支撑臂上端连接固定主浮体,实现主浮体和主框架的连接;横向搭连的支撑臂则为电子仓、电池仓的支撑平台,垂向搭连的支撑臂上部为连接浮体材料的载体,其下部为连接缆绳连接机构的拉伸载体;

[0018] 进一步地,所述主浮体整体为扁椭圆的蝶形机构,主浮体中的浮体材料主体由玻

璃微珠浮力材料制成,所述主浮体以其蝶形机构的中心为圆心,以其半径的1/2为半径在四周均匀设置有六个用于固定和安装浮力驱动调节机构的透孔;所述通讯天线为椭圆柱形,安装固定在所述主浮体蝶形机构的正中心上顶端处;

[0019] 进一步地,所述电子仓为圆柱形结构,两端通过端盖密封,其内部设置有控制机构;所述电子仓上的端盖还设置有水密头,所述水密头连接电子仓和浮力驱动调节机构、声学模块、通讯天线、电池仓;所述电子仓底部设置有支撑体;

[0020] 进一步地,所述声学模块为声学通讯模块,安装固定在所述主框架中相互搭连的支撑臂上,所述声学模块与电池仓和电子仓连接,电池仓为声学模块提供电能,电子仓控制声学模块启动通讯或采集信号并将声学模块采集回的潜标系统中的数据进行存储;

[0021] 进一步地,浮力驱动调节机构包括:外油囊、浮力驱动机构本体;所述外油囊有圆柱形可变性弹性囊体;所述浮力驱动机构本体为圆柱体结构,内部设置有内油囊、高压油路结构和控制机构;所述浮力驱动调节机构有六套,采用6个浮力调节装置,均匀布置在主浮体上;

[0022] 进一步地,所述主浮体为椭圆柱体结构,由玻璃微珠浮力材料制成,其上端和下端各设置有缆绳扣结构,缆绳扣结构与锚系系统连接;

[0023] 进一步地,所述锚系系统由缆绳、双并联释放器和重力锚构成,缆绳上端连接主浮体,下端连接双并联释放器;

[0024] 进一步地,所述双并联释放器采用双并联结构,其上端连接缆绳,下端连接重力锚。

[0025] 一种基于浮力驱动的智能自升降通讯潜标系统,包括:智能自升降通讯浮体1、主浮体2、锚系系统3。

[0026] 所述智能自升降通讯浮体1包括:主框架11、浮体材料12,通讯天线13、电子仓14、电池仓15、声学模块16、浮力驱动调节机构17。

[0027] 所述主框架11为314不锈钢材质,分别有多个相互搭连的支撑臂111,支撑臂之间通过螺栓螺母进行连接固定。主框架11上的支撑臂上端连接固定主浮体2,实现主浮体2和主框架11的连接。横向搭连的支撑臂则为电子仓14、电池仓15等模块的支撑平台,垂向搭连的支撑臂上部为连接浮体材料12的载体,其下部为连接缆绳连接机构112的拉伸载体,方便通过缆绳和锚系系统3连接。

[0028] 所述主浮体12整体为扁椭圆的蝶形机构121,目的是减少水阻,提高水动力性能,降低运动能耗。同时,该种形状还可以使智能自升降通讯浮体1在水下水声通讯和海面卫星通讯时保持平台稳定,增强系统通讯的可靠性。同时其浮体材料主体122采用高性能、低密度、地渗水率的浮力材料,不仅提高本平台的可靠性,更能在相同的浮体材料体积下搭载更多的观测设备。具体的为:主浮体12中的浮体材料主体122由玻璃微珠浮力材料制成,用于提供通讯潜标的主要浮力。所述主浮体12以其蝶形机构的中心为圆心,以其半径的1/2为半径在四周均匀设置有六个透孔123,用于固定和安装浮力驱动调节机构17。

[0029] 所述通讯天线13为椭圆柱形,安装固定在所述主浮体12蝶形机构121的正中心上顶端处,当主浮体12浮出海面时,通讯天线13可通过内置的GPS模块、铱星通讯模块或北斗模块等进行通讯,及时将在海底采集的其它潜标的的数据上传,便于工作人员查看和分析。

[0030] 所述电子仓14为圆柱形结构,两端通过端盖141密封,里面设置有控制机构,实现

对声学模块16的控制,实现智能自升降通讯浮体1与其它潜标系统中的声学模块通讯,实现对其它潜标系统中的数据收集;所述电子仓14还可以实现对浮力驱动调节机构17控制,实现浮力的调整,从而实现自身的上浮和下潜运动,而且通过调整浮力驱动调节机构17中六个不同的机构浮力的不同,从而实现浮心和重心的变换,从而实现横向面上的位置移动和变换。另外,所述电子仓14上的端盖141上还设置有水密头142,实现电子仓14和浮力驱动调节机构17、声学模块16、通讯天线13和电池仓15的连接。所述电子仓14底部设置有支撑体143,支撑体143既是电子仓14的支撑载体也是连接主框架11中支撑臂111的连接本体。

[0031] 电池仓15与所述电子仓14结构类似,同样的,两端通过端盖151密封,内部为锂离子电池,端盖151上设置有水密头152为上述的浮力驱动调节机构17、声学模块16和电子仓14连接并为其供电。所述电池仓15底部设置有支撑本体153,支撑本体153既是电池仓15的支撑载体也是连接主框架11中支撑臂111的连接本体。

[0032] 所述声学模块16为声学通讯模块,安装固定在所述主框架11中相互搭连的支撑臂111上,功能为实现该模块与其它潜标系统中声学通讯模块的水声通讯,实现对其数据的通讯和采集功能。所述声学模块16与所述电池仓15和电子仓14连接,电池仓15可为声学模块16提供电能,而电子仓14不仅可控制声学模块16启动通讯或采集信号,还可将声学模块16采集回的其它潜标系统中的数据进行存储。

[0033] 浮力驱动调节机构17包括:外油囊171、浮力驱动机构本体172。所述外油囊171有圆柱形可变性弹性囊体,具备耐高压特性,可适合大水深海洋环境。所述浮力驱动机构本体172为圆柱体结构,内部设置有内油囊、高压油路结构和控制机构等,因为当前的浮力驱动机构较为成熟,内部机构不在展开叙述。所述浮力驱动调节机构17共有六套,由于垂向运动阻力大,采用6个浮力调节装置,均匀布置在主浮体12上,每个浮力驱动调节机构17可提供1L的浮力调节能力。通讯浮体中的浮力驱动调节机构17可采用浮力驱动技术调节自身浮力大小,控制通讯浮体在水下通讯状态时悬停在密跃层下,通过声学通讯收集其他潜标观测的海流、温盐等观测数据。通过智能控制算法,控制通讯浮体在海流较小或通讯浮标上方没有船只通过的时候,增大浮力浮出水面,进行卫星通讯传送数据。

[0034] 所述主浮体2为椭圆柱体结构,和主浮体12类似,同样由玻璃微珠浮力材料制成,用于提供通讯潜标的主要浮力,布放与水下密跃层下,距水面下约200米水深的位置。其上端和下端各设置有缆绳扣21结构,上端的缆绳扣21结构与所述锚系系统3中的Kevlar缆31下端连接,下端的缆绳扣22结构与所述锚系系统3连接。

[0035] 所述锚系系统3用于锚定潜标,由Kevlar缆31、双并联释放器32和重力锚33构成。其中Kevlar缆31为高强度零浮力线缆,减少自身对智能自升降通讯浮体1的拉力和防,提高运动性能。其上端连接主浮体2,下端连接双并联释放器32。所述双并联释放器32用于上述智能自升降通讯浮体1的释放和回收。双并联释放器32采用双并联机构,目的是提高工作的高可靠性,并且其上端连接Kevlar缆31,下端同样通过Kevlar缆31连接重力锚33。

[0036] 需要说明的是,在上述的说明书中,本人已经对每一个部件的结构、功能、功能方式及工作效果作了详尽的阐述,因此在下面的工作流程中只是对流程性的功能进行简明阐述。工作步骤如下:

[0037] I. 水下数据回收工作步骤:

[0038] Step1:所述电子仓14中的控制系统控制浮力驱动调节机构17中的外油囊171体积

缩小,此时智能自升降通讯浮体浮力为负,智能自升降通讯浮体1下降至合适位置。

[0039] Step2:电子仓14中的控制系统控制声学模块16与其配合的设备,如其它潜标系统中的声学模块通讯,将其采集的海洋环境参数传输至自升降通讯浮体1内。

[0040] II.密跃层下休眠工作步骤:

[0041] Step1:当其它潜标系统中的数据回收完毕后,若出水通讯条件不满足,此时所述电子仓14中的控制系统通过控制浮力驱动调节机构17中的外油囊171体积稍微增大,此时智能自升降通讯浮体浮力增大,智能自升降通讯浮体1上浮。

[0042] Step2:当智能自升降通讯浮体1上浮至密度跃变层附近时,此时浮力和重力基本持平,同时由于密跃层的存在,智能自升降通讯浮体1会停留在密度跃变层附近。此后,电子仓14中的控制系统控制所有用电机构包括声学模块16和浮力驱动调节机构17等进入休眠状态,节省能量并等待唤醒信号。

[0043] III.通讯工作步骤:

[0044] Step1:电子仓14中的控制系统接收到唤醒信号时,进入通讯工作状态。此后,所述电子仓14中的控制系统通过控制浮力驱动调节机构17中的外油囊171体积继续增大,此时智能自升降通讯浮体浮力增大,智能自升降通讯浮体1上浮至海面上。

[0045] Step2:电子仓14中的控制系统开始通过通讯天线13将采集的其它潜标5中的数据发回岸站,供工作人员查看和分析。

[0046] IV.密跃层上休眠工作步骤:

[0047] Step1:当数据发送完毕后,所述电子仓14中的控制系统通过控制浮力驱动调节机构17中的外油囊171体积稍微减小,此时智能自升降通讯浮体浮力减小,智能自升降通讯浮体1下潜。

[0048] Step2:当智能自升降通讯浮体1下潜至密度跃变层附近时,此时浮力和重力基本持平,同时由于密跃层的存在,智能自升降通讯浮体1会停留在密度跃变层上部的附近。此后,电子仓14中的控制系统控制所有用电机构包括声学模块16和浮力驱动调节机构17等进入休眠状态,节省能量并等待唤醒信号。

[0049] 重复上述步骤I、II、III和IV,即可完成单剖面内智能自升降通讯浮体1对其它潜标系统的数据回收及发送功能。

[0050] 本发明的有益效果是:

[0051] 1、本发明解决了当前通讯潜标每次进行数据传输后,只能通过人工开船行驶至该海域并将重力锚释放后才能实现数据回收,回收完毕后的潜标需要重新布放,费时费力,数据采集成本较高的弊端。通过发明智能自升降通讯浮体配合主浮体、观测缆绳、锚系系统等,实现了对其它潜标系统等数据的实时传输,保障了数据传输的及时性;

[0052] 2、本发明解决了通讯浮体既能平稳的在水下悬停收集其他潜标的的数据,又能浮出水面进行数据通讯的技术难题。通过设置浮力驱动调节机构并配合控制系统将本机构巧妙地停靠在密度跃变层附近并休眠,实现了低功耗下系统需要长期工作的能力,同时通过控制系统解决了剖面运动的低功耗问题,实现在低海流条件下的上浮运动和通讯功能,降低了系统的整体功耗,大大延长了系统工作周期;

[0053] 3、同时本系统还可配合检测传感器实现对海面上活动物体的检测,当系统检测到海面有活动物体出现时,可及时控制浮力驱动调节机构进行浮力调节,进而实现智能自升

降通讯浮体的下潜,保护潜标免受意外伤害,最大限度保护通讯潜标;

[0054] 4、本套装置可广泛应用到任意的水下潜标系统上,潜标系统要求很低,只需配置水声通讯模块即可,因此本套机构应用范围很广、通用性强,可推广至其他类别的水下设备和海洋环境参数采集系统中。

[0055] 本发明突破了低水阻高稳定性潜标浮体水动力优化设计、基于海流观测数据的自适应浮力驱动智能控制等关键技术,是一种智能化升降式数据实时通讯系统,可实现安全可靠的深海观测数据的实时通讯。本发明的基于浮力驱动的智能自升降通讯潜标系统结构简单,解决了当前通讯潜标每次进行数据传输后,只能通过人工进行数据回收的弊端,实现潜标数据的实时传输,保证数据的时效性;同时通过设置浮力驱动调节机构并配合控制系统实现了机构在密度跃变层附近工作状态的切换,通过密跃层的休眠,实现了低功耗下系统需要长期工作的能力,同时通过控制系统解决了剖面运动的低功耗问题,实现在低海流条件下的上浮运动和通讯功能,降低了系统的整体功耗,大大延长了系统工作周期;另外通过控制通讯潜标的上浮和下潜有效保护了潜标免受海面生物或船只对其的伤害,保证了其工作的高可靠性。

### 附图说明

[0056] 图1为本发明的基于浮力驱动的智能自升降通讯潜标系统的整体工作结构示意图;

[0057] 图2为本发明的基于浮力驱动的智能自升降通讯潜标系统中的智能自升降通讯浮体的的主视结构示意图;

[0058] 图3为本发明的基于浮力驱动的智能自升降通讯潜标系统中的智能自升降通讯浮体的左视结构示意图;

[0059] 图4为本发明的基于浮力驱动的智能自升降通讯潜标系统中的智能自升降通讯浮体的俯视结构示意图;

[0060] 图5为本发明的基于浮力驱动的智能自升降通讯潜标系统中的智能自升降通讯浮体的仰视结构示意图;

[0061] 图6为本发明的基于浮力驱动的智能自升降通讯潜标系统中的智能自升降通讯浮体的立体结构示意图。

### 具体实施方式

[0062] 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。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。需要说明的是,下面描述中使用的词语“前”、“后”、“左”、“右”、“上”和“下”指的是附图中的方向,词语“内”和“外”分别指的是朝向或远离特定部件几何中心的方向。

[0063] 实施例1:

[0064] 如图1所示,一种基于浮力驱动的智能自升降通讯潜标系统,包括:智能自升降通讯浮体1、主浮体2、锚系系统3。

[0065] 实施例2:



[0066] 如图2所示,所述智能自升降通讯浮体1包括:主框架11、浮体材料12,通讯天线13、电子仓14、电池仓15、声学模块16、浮力驱动调节机构17。

[0067] 所述主框架11为314不锈钢材质,分别有多个相互搭连的支撑臂111,支撑臂之间通过螺栓螺母进行连接固定。主框架11上的支撑臂上端连接固定主浮体2,实现主浮体2和主框架11的连接。横向搭连的支撑臂则为电子仓14、电池仓15等模块的支撑平台,垂向搭连的支撑臂上部为连接浮体材料12的载体,其下部为连接缆绳连接机构112的拉伸载体,方便通过缆绳和锚系系统3连接。

[0068] 所述主浮体12整体为扁椭圆的蝶形机构121,目的是减少水阻,提高水动力性能,降低运动能耗。同时,该种形状还可以使智能自升降通讯浮体1在水下水声通讯和海面卫星通讯时保持平台稳定,增强系统通讯的可靠性。同时其浮体材料主体122采用高性能、低密度、地渗水率的浮力材料,不仅提高本平台的可靠性,更能在相同的浮体材料体积下搭载更多的观测设备。具体的为:主浮体12中的浮体材料主体122由玻璃微珠浮力材料制成,用于提供通讯潜标的主要浮力。所述主浮体12以其蝶形机构的中心为圆心,以其半径的1/2为半径在四周均匀设置有六个透孔123,用于固定和安装浮力驱动调节机构17。

[0069] 所述通讯天线13为椭圆柱形,安装固定在所述主浮体12蝶形机构121的正中心上顶端处,当主浮体12浮出海面时,通讯天线13可通过内置的GPS模块、铱星通讯模块或北斗模块等进行通讯,及时将在海底采集的其它潜标的的数据上传,便于工作人员查看和分析。

[0070] 所述电子仓14为圆柱形结构,两端通过端盖141密封,里面设置有控制机构,实现对声学模块16的控制,实现智能自升降通讯浮体1与其它潜标系统中的声学模块通讯,实现对其它潜标系统中的数据收集;所述电子仓14还可以实现对浮力驱动调节机构17控制,实现浮力的调整,从而实现自身的上浮和下潜运动,而且通过调整浮力驱动调节机构17中六个不同的机构浮力的不同,从而实现浮心和重心的变换,从而实现横向面上的位置移动和变换。另外,所述电子仓14上的端盖141上还设置有水密头142,实现电子仓14和浮力驱动调节机构17、声学模块16、通讯天线13和电池仓15的连接。所述电子仓14底部设置有支撑体143,支撑体143既是电子仓14的支撑载体也是连接主框架11中支撑臂111的连接本体。

[0071] 电池仓15与所述电子仓14结构类似,同样的,两端通过端盖151密封,内部为锂离子电池,端盖151上设置有水密头152为上述的浮力驱动调节机构17、声学模块16和电子仓14连接并为其供电。所述电池仓15底部设置有支撑本体153,支撑本体153既是电池仓15的支撑载体也是连接主框架11中支撑臂111的连接本体。

[0072] 所述声学模块16为声学通讯模块,安装固定在所述主框架11中相互搭连的支撑臂111上,功能为实现该模块与其它潜标系统中声学通讯模块的水声通讯,实现对其数据的通讯和采集功能。所述声学模块16与所述电池仓15和电子仓14连接,电池仓15可为声学模块16提供电能,而电子仓14不仅可控制声学模块16启动通讯或采集信号,还可将声学模块16采集回的其它潜标系统中的数据进行存储。

[0073] 浮力驱动调节机构17包括:外油囊171、浮力驱动机构本体172。所述外油囊171有圆柱形可变性弹性囊体,具备耐高压特性,可适合大水深海洋环境。所述浮力驱动机构本体172为圆柱体结构,内部设置有内油囊、高压油路结构和控制机构等,因为当前的浮力驱动机构较为成熟,内部机构不在展开叙述。所述浮力驱动调节机构17共有六套,由于垂向运动阻力大,采用6个浮力调节装置,均匀布置在主浮体12上,每个浮力驱动调节机构17可提供

1L的浮力调节能力。通讯浮体中的浮力驱动调节机构17可采用浮力驱动技术调节自身浮力大小,控制通讯浮体在水下通讯状态时悬停在密跃层下,通过声学通讯收集其他潜标观测的海流、温盐等观测数据。通过智能控制算法,控制通讯浮体在海流较小或通讯浮标上方没有船只通过的时候,增大浮力浮出水面,进行卫星通讯传送数据。

[0074] 实施例3:

[0075] 如图3所示。所述主浮体2为椭圆柱体结构,和主浮体12类似,同样由玻璃微珠浮力材料制成,用于提供通讯潜标的主要浮力,布放与水下密跃层下,距水面下约200米水深的位。其上端和下端各设置有缆绳扣21结构,上端的缆绳扣21结构与所述锚系系统3中的Kevlar缆31下端连接,下端的缆绳扣22结构与所述锚系系统3连接。

[0076] 实施例4:

[0077] 如图4所示。所述锚系系统3用于锚定潜标,由Kevlar缆31、双并联释放器32和重力锚33构成。其中Kevlar缆31为高强度线缆,上端连接主浮体2,下端连接双并联释放器32。所述双并联释放器32用于上述智能自升降通讯浮体1的释放和回收。双并联释放器32采用双并联机构,目的是提高工作的高可靠性,并且其上端连接Kevlar缆31,下端同样通过Kevlar缆31连接重力锚33。

[0078] 上述实施例只是为了说明本发明的技术构思及特点,其目的是在于让本领域内的普通技术人员能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡是根据本发明内容的实质所作出的等效的变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围内。

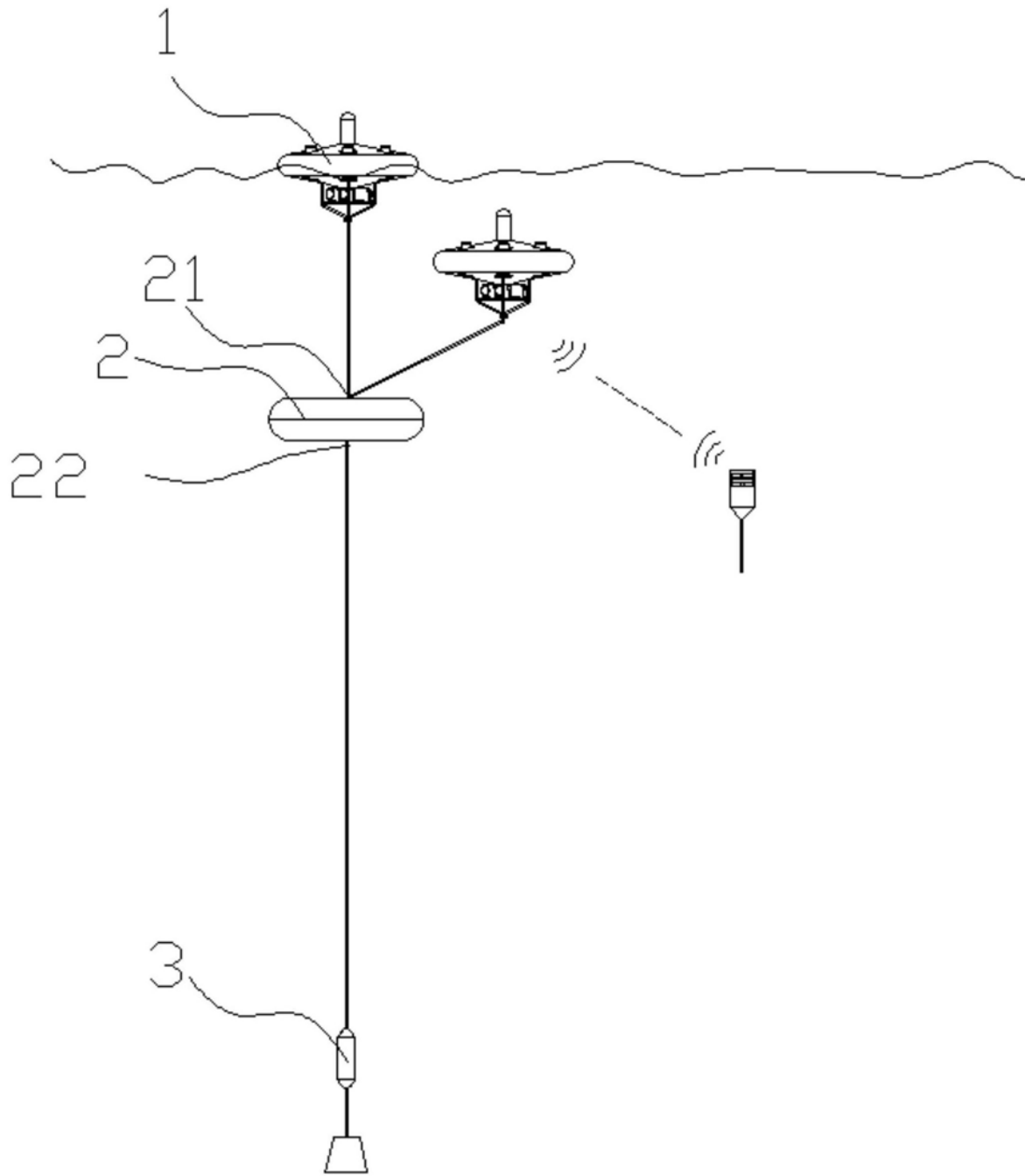


图1

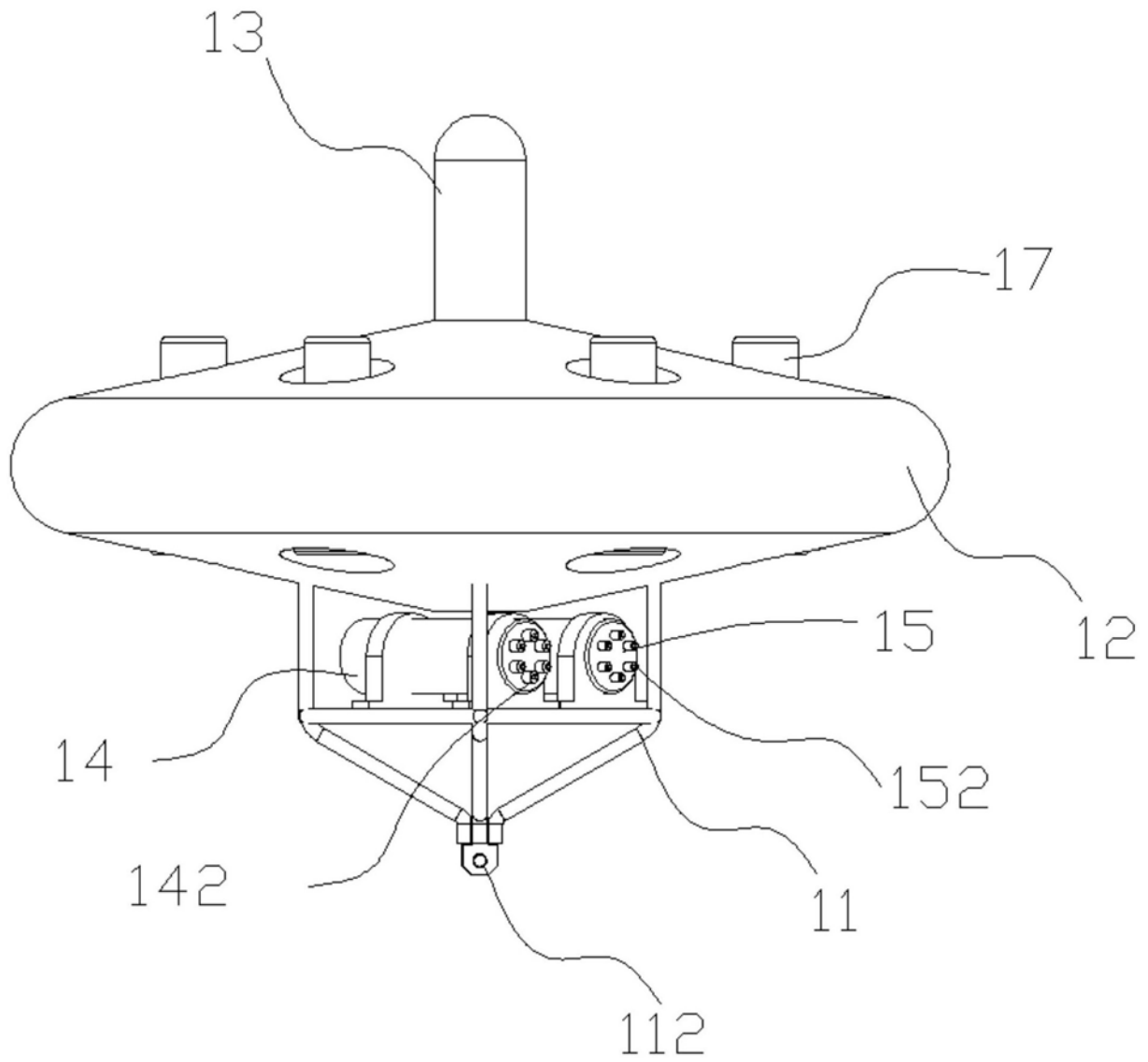


图2

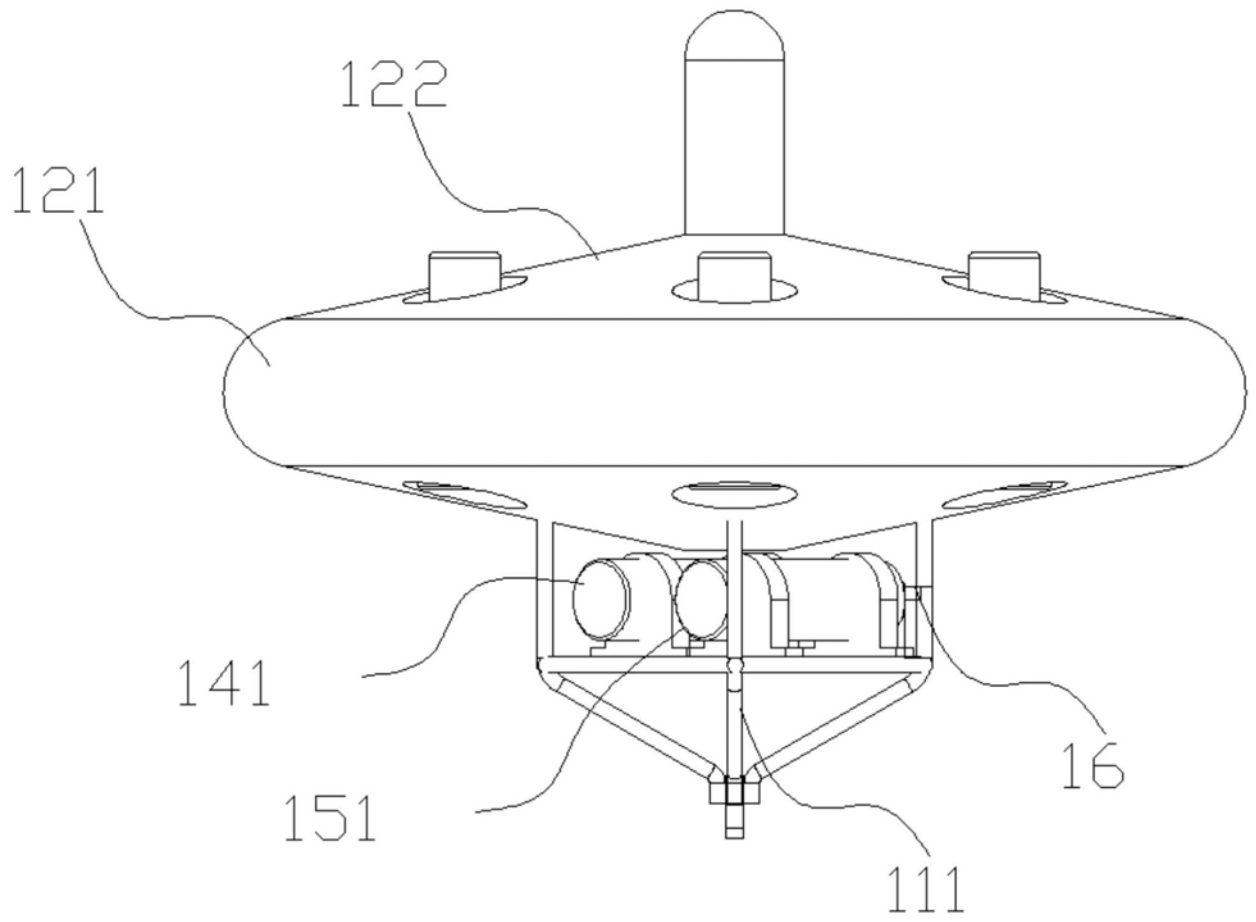


图3

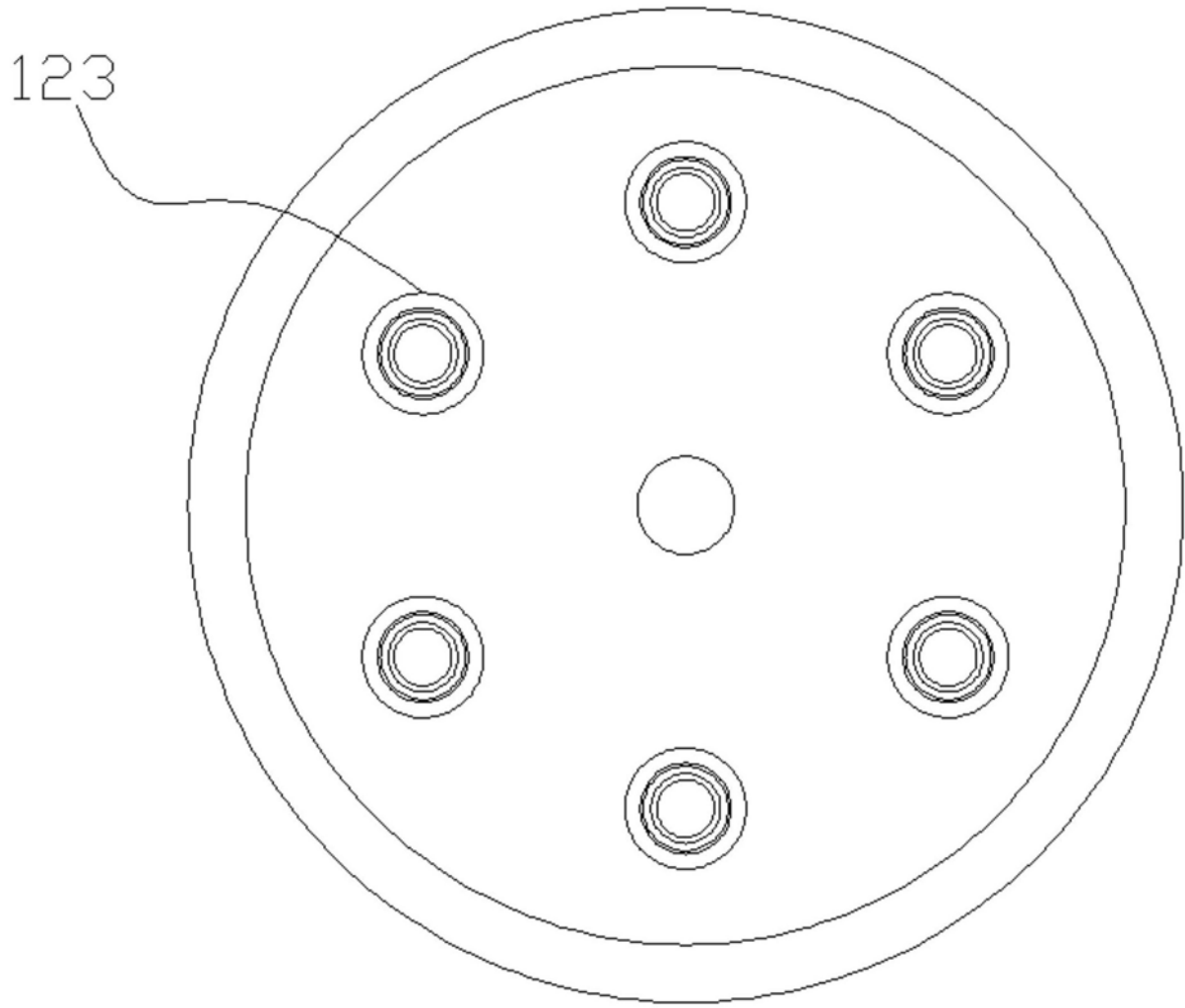


图4

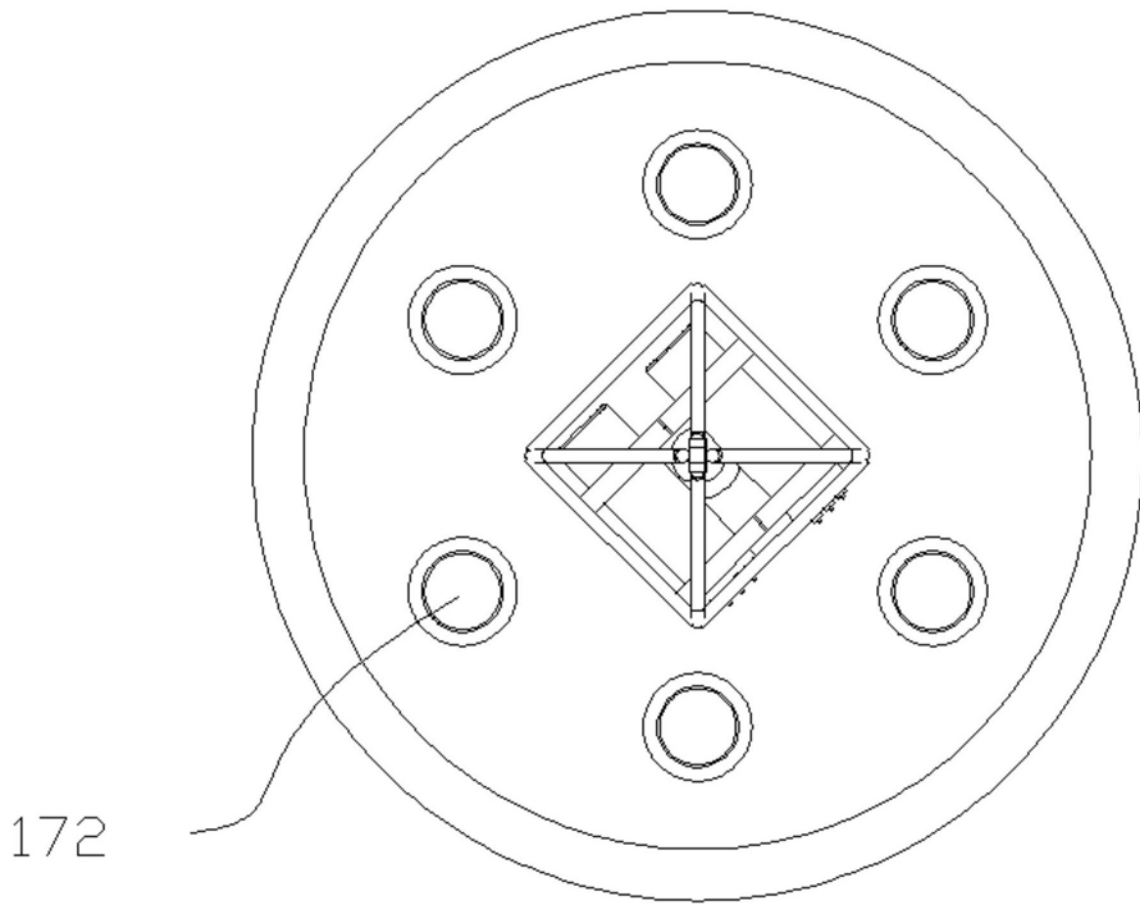


图5

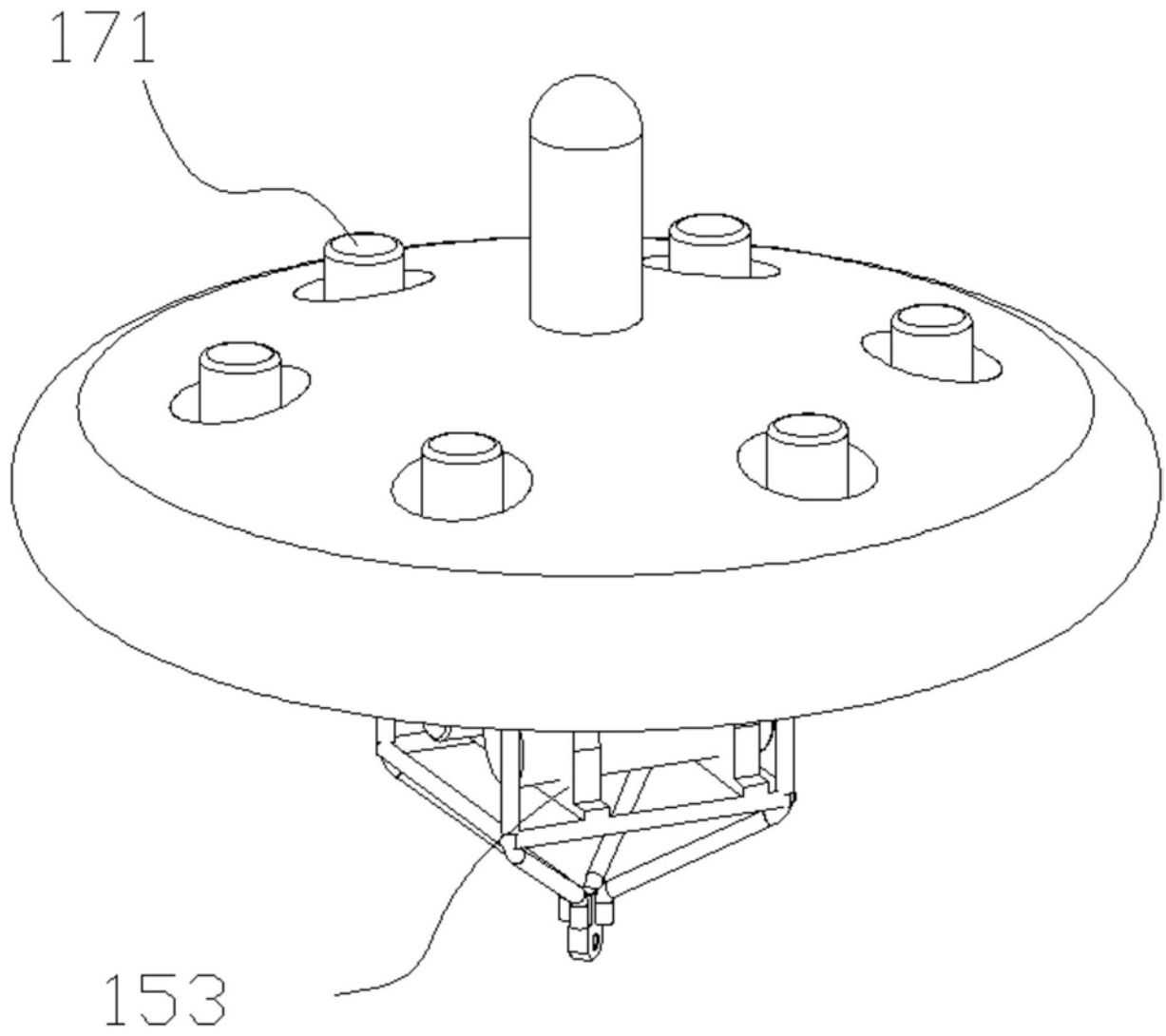


图6