



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110871877 A

(43)申请公布日 2020.03.10

(21)申请号 201911182116.0

(22)申请日 2019.11.27

(71)申请人 中国舰船研究设计中心

地址 430064 湖北省武汉市武昌区紫阳路
268号

(72)发明人 赵宝强 田斌斌 胡玉龙

(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限
公司 42102

代理人 陶洪 胡建平

(51) Int. Cl.

B63C 11/52(2006.01)

B63G 8/14(2006.01)

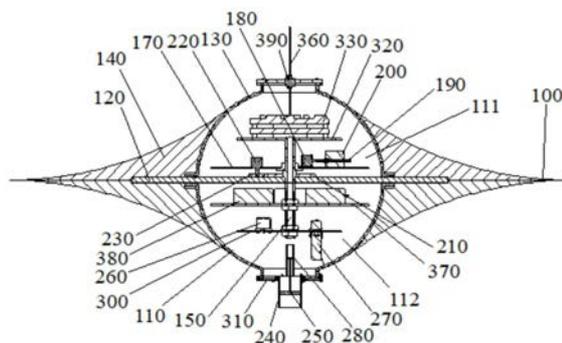
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

碟型水下滑翔器

(57)摘要

一种碟型水下滑翔器,涉及水下航行器领域。该碟型水下滑翔器包括内部设有容纳腔的蝶形壳体、用于调整蝶形壳体浮力的浮力调节机构及用于调整蝶形壳体俯仰角和横滚角的姿态调节机构;姿态调节机构包括可沿直线方向往复移动的配重及用于驱动配重绕蝶形壳体轴线旋转的回转机构;浮力调节机构包括与容纳腔连通的浮力管、滑动设于浮力管内的活塞及用于驱动活塞沿浮力管移动的浮沉机构。本申请提供的碟型水下滑翔器具有功耗和成本低、噪音小、机动性好、自主性强、维护费用低、重复利用率高、操作简单、对母船依赖性小、可实现编队协同作业、坐底观测时抗洋流干扰能力强等优点。



1. 一种碟型水下滑翔器,其特征在於,其包括内部设有容纳腔的蝶形壳体、用于调整所述蝶形壳体浮力的浮力调节机构及用于调整所述蝶形壳体俯仰角和横滚角的姿态调节机构;所述姿态调节机构包括可沿直线方向往复移动的配重及用于驱动所述配重绕所述蝶形壳体轴线旋转的回转机构;所述浮力调节机构包括与所述容纳腔连通的浮力管、滑动设于所述浮力管内的活塞及用于驱动所述活塞沿所述浮力管移动的浮沉机构。

2. 根据权利要求1所述的碟型水下滑翔器,其特征在於,所述蝶形壳体包括中心盘、两个中空半球形的耐压舱及与所述耐压舱一一对应的蝶形的机翼,两个所述耐压舱对称地固定于所述中心盘的两侧表面,两个所述机翼分别套设于对应的所述耐压舱上且与所述中心盘连接。

3. 根据权利要求2所述的碟型水下滑翔器,其特征在於,所述姿态调节机构包括贯穿所述中心盘的中心轴,所述中心轴上套设有可相对于其旋转的旋转环,所述旋转环连接有环形的第一圆盘,所述第一圆盘上设有直线电机、与所述直线电机的输出轴连接的电机丝杆及配重,所述配重通过螺纹套设于所述电机丝杆上,所述中心轴上还套设有第一齿轮,所述第一圆盘上设有回转电机,所述回转电机的输出轴连接有与所述第一齿轮啮合的第二齿轮。

4. 根据权利要求3所述的碟型水下滑翔器,其特征在於,所述浮沉机构包括液压油箱、与所述液压油箱连接的双向液压泵、油缸杆与所述活塞连接的液压油缸及分别与所述双向液压泵和所述液压油缸的无杆腔连接的二位二通电磁阀。

5. 根据权利要求4所述的碟型水下滑翔器,其特征在於,所述中心轴上还套设有第二圆盘,所述液压油箱、所述双向液压泵和所述二位二通电磁阀均固定于所述第二圆盘上。

6. 根据权利要求3所述的碟型水下滑翔器,其特征在於,两个所述耐压舱远离所述中心盘的一端分别连接有端盖,所述浮力管贯穿一所述端盖后与所述容纳腔连通。

7. 根据权利要求6所述的碟型水下滑翔器,其特征在於,所述中心轴上还套设有第三圆盘,所述第三圆盘上固定设有电路板及与所述电路板连接的通讯模块和导航模块,所述通讯模块和所述导航模块分别连接有贯穿出一所述端盖的天线。

8. 根据权利要求6所述的碟型水下滑翔器,其特征在於,所述中心轴上还套设有第四圆盘,所述第四圆盘上设有蓄电池,一所述端盖上设有与所述蓄电池电连接的水密接头。

9. 根据权利要求3所述的碟型水下滑翔器,其特征在於,所述中心轴为空心轴。

碟型水下滑翔器

技术领域

[0001] 本申请涉及水下航行器领域,具体而言,涉及一种碟型水下滑翔器。

背景技术

[0002] 水下滑翔器是将浮标技术与水下自主航行器技术相结合的产物,其具有功耗小、成本低、噪音小、自主性强、维护费用低、重复利用率高、操作简单、对母船依赖性小、可实现编队协同作业等优点,现今的水下滑翔器外形大多为类鱼雷的流线型,此外形适合远程高速运行,但是其转向时回转半径大,机动性能较差,运动不够灵活。然而在实际应用过程中往往要求水下滑翔器具有灵活的机动性能,这样有利于水下滑翔器及时纠正航向,改变位置,便于水下作业和军事打击侦查;此外,类鱼雷型水下滑翔器在坐底观测和侦查时容易受到海底洋流的干扰,特别是垂直于机身方向的洋流对于类鱼雷型水下滑翔器影响颇大。

发明内容

[0003] 本申请的目的在于提供一种碟型水下滑翔器,其具有功耗和成本低、噪音小、机动性好、自主性强、维护费用低、重复利用率高、操作简单、对母船依赖性小、可实现编队协同作业、坐底观测时抗洋流干扰能力强等优点。

[0004] 本申请的实施例是这样实现的:

[0005] 本申请实施例提供一种碟型水下滑翔器,其包括内部设有容纳腔的蝶形壳体、用于调整蝶形壳体浮力的浮力调节机构及用于调整蝶形壳体俯仰角和横滚角的姿态调节机构;姿态调节机构包括可沿直线方向往复移动的配重及用于驱动配重绕蝶形壳体轴线旋转的回转机构;浮力调节机构包括与容纳腔连通的浮力管、滑动设于浮力管内的活塞及用于驱动活塞沿浮力管移动的浮沉机构。

[0006] 在一些可选的实施方案中,蝶形壳体包括中心盘、两个中空半球形的耐压舱及与耐压舱一一对应的蝶形的机翼,两个耐压舱对称地固定于中心盘的两侧表面,两个机翼分别套设于对应的耐压舱上且与中心盘连接。

[0007] 在一些可选的实施方案中,姿态调节机构包括贯穿中心盘的中心轴,中心轴上套设有可相对于其旋转的旋转环,旋转环连接有环形的第一圆盘,第一圆盘上设有直线电机、与直线电机的输出轴连接的电机丝杆及配重,配重通过螺纹套设于电机丝杆上,中心轴上还套设有第一齿轮,第一圆盘上设有回转电机,回转电机的输出轴连接有与第一齿轮啮合的第二齿轮。

[0008] 在一些可选的实施方案中,浮沉机构包括液压油箱、与液压油箱连接的双向液压泵、油缸杆与活塞连接的液压油缸及分别与双向液压泵和液压油缸的无杆腔连接的二位二通电磁阀。

[0009] 在一些可选的实施方案中,中心轴上还套设有第二圆盘,液压油箱、双向液压泵和二位二通电磁阀均固定于第二圆盘上。

[0010] 在一些可选的实施方案中,两个耐压舱远离中心盘的一端分别连接有端盖,浮力

管贯穿一端盖后与容纳腔连通。

[0011] 在一些可选的实施方案中,中心轴上还套设有第三圆盘,第三圆盘上固定设有电路板及与电路板连接的通讯模块和导航模块,通讯模块和导航模块分别连接有贯穿出一端盖的天线。

[0012] 在一些可选的实施方案中,中心轴上还套设有第四圆盘,第四圆盘上设有蓄电池,一端盖上设有与蓄电池电连接的水密接头。

[0013] 在一些可选的实施方案中,中心轴为空心轴。

[0014] 本申请的有益效果是:本申请实施例提供的碟型水下滑翔器包括内部设有容纳腔的蝶形壳体、用于调整蝶形壳体浮力的浮力调节机构及用于调整蝶形壳体俯仰角和横滚角的姿态调节机构;姿态调节机构包括可沿直线方向往复移动的配重及用于驱动配重绕蝶形壳体轴线旋转的回转机构;浮力调节机构包括与容纳腔连通的浮力管、滑动设于浮力管内的活塞及用于驱动活塞沿浮力管移动的浮沉机构。本申请提供的碟型水下滑翔器具有功耗和成本低、噪音小、机动性好、自主性强、维护费用低、重复利用率高、操作简单、对母船依赖性小、可实现编队协同作业、坐底观测时抗洋流干扰能力强等优点,在海洋科学研究、环境监测、资源探测和军事干扰、军事侦察和打击等领域均具有广阔的应用前景。

附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本申请的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,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相关的附图。

[0016] 图1为本申请实施例提供的碟型水下滑翔器的第一视角的结构示意图;

[0017] 图2为本申请实施例提供的碟型水下滑翔器的第二视角的结构示意图;

[0018] 图3为沿图2中A-A处剖面线的剖视图;

[0019] 图4为沿图2中B-B处剖面线的剖视图。

[0020] 图中:100、蝶形壳体;110、容纳腔;111、上容纳腔;112、下容纳腔;120、中心盘;130、耐压舱;140、机翼;150、中心轴;160、旋转环;170、第一圆盘;180、直线电机;190、电机丝杆;200、配重;210、第一齿轮;220、回转电机;230、第二齿轮;240、浮力管;250、活塞;260、液压油箱;270、双向液压泵;280、液压油缸;290、二位二通电磁阀;300、第二圆盘;310、端盖;320、第三圆盘;330、电路板;340、通讯模块;350、导航模块;360、天线;370、第四圆盘;380、蓄电池;390、水密接头。

具体实施方式

[0021] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本申请实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0022] 因此,以下对在附图中提供的本申请的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围,而是仅仅表示本申请的选定实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通

技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范畴。

[0023] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0024] 在本申请的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该申请产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0025] 此外,术语“水平”、“竖直”、“悬垂”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂,而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平,并不是表示该结构一定要完全水平,而是可以稍微倾斜。

[0026] 在本申请的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0027] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0028] 以下结合实施例对本申请的碟型水下滑翔器的征和性能作进一步的详细描述。

[0029] 如图1、图2、图3和图4所示,本申请实施例提供一种碟型水下滑翔器,其包括内部设有容纳腔110的蝶形壳体100、用于调整蝶形壳体100浮力的浮力调节机构及用于调整蝶形壳体100俯仰角和横滚角的姿态调节机构。

[0030] 其中,蝶形壳体100包括中心盘120、两个中空半球形的耐压舱130及与耐压舱130一一对应的蝶形的机翼140,两个耐压舱130对称地设于中心盘120的两侧表面,耐压舱130与中心盘120通过4根螺栓可拆卸的连接,两个耐压舱130和中心盘120之间分别设有密封圈进行密封,两个蝶形的机翼140分别套设于对应的耐压舱130上,且两个蝶形的机翼140分别通过沿中心盘120周向间隔布置的8根螺栓与中心盘120可拆卸的连接,中心盘120的两侧表面分别与两个耐压舱130之间围合形成相互隔离的上容纳腔111和下容纳腔112,上容纳腔111和下容纳腔112组成容纳腔110,两个耐压舱130远离中心盘120的一端分别开设有与上容纳腔111和下容纳腔112连通的开口及分别用于封闭开口的端盖310,两个耐压舱130和对应的端盖310之间通过6根螺栓连接,端盖310和对应的耐压舱130之间通过密封圈进行密封。

[0031] 姿态调节机构包括贯穿中心盘120的中空的中心轴150,中心轴150和中心盘120同

轴布置,中心轴150上套设有可相对于其旋转的旋转环160,旋转环160连接有同轴布置的环形的第一圆盘170,旋转环160位于上容纳腔111内,第一圆盘170上固定设有直线电机180,直线电机180的输出轴连接有电机丝杆190,第一圆盘170上还设有底部与第一圆盘170抵压的配重200,配重200通过螺纹套设于电机丝杆190上,中心轴150上还套设有位于旋转环160下方的第一齿轮210,第一圆盘170上设有回转电机220,回转电机220的输出轴贯穿第一圆盘170后连接有与第一齿轮210啮合的第二齿轮230。

[0032] 浮力调节机构包括贯穿一个端盖310后与下容纳腔112连通的浮力管240、滑动设于浮力管240内的活塞250及油缸杆与活塞250连接的液压油缸280,液压油缸280与端盖310连接用于驱动活塞250沿浮力管240移动,中心轴150上套设有位于下容纳腔112内的第二圆盘300,第二圆盘300上固定设有液压油箱260、双向液压泵270和二位二通电磁阀290,液压油箱260与双向液压泵270连接,二位二通电磁阀290的进口和出口分别与双向液压泵270和液压油缸280的无杆腔连接。

[0033] 此外,中心轴150上还套设有位于上容纳腔111的第三圆盘320和位于下容纳腔112的第四圆盘370,第三圆盘320上固定设有电路板330及与电路板330连接的通讯模块340和导航模块350,通讯模块340和导航模块350分别连接有贯穿出上容纳腔111对应端盖310的天线360,天线360和端盖310之间通过密封圈密封,第四圆盘370上设有蓄电池380,上容纳腔111对应端盖310上设有与蓄电池380通过电线连接的水密接头390,水密接头390和蓄电池380通过穿过中心轴150内部的电线连接;其中,电路板330上的控制芯片采用STM32F103系列,通讯模块340为Gigbee通讯模块,导航模块350为GPS-北斗导航模块。

[0034] 本申请实施例提供的碟型水下滑翔器能够在巡航工况和坐底观测工况两种模式之间进行自由转换,以在水下进行探查任务;其中,碟型水下滑翔器在巡航工况下时能够进一步在锯齿状巡航工况和螺旋状巡航工况之间进行切换。

[0035] 当进行锯齿状巡航工况时,碟型水下滑翔器在自身浮力驱动下在水中以一定滑翔角进行斜向下或者斜向上的锯齿状滑翔过程,此时通过控制姿态调节机构的重回电机220驱动第二齿轮230旋转,使第二齿轮230绕中心轴150上套设的第一齿轮210旋转,从而带动回转电机220、第一圆盘170和旋转环160绕中心轴150旋转,使第一圆盘170上设置的配重200的移动方向与碟型水下滑翔器的巡航方向一致,并控制直线电机180驱动电机丝杆190旋转带动配重200沿电机丝杆190移动来改变碟型水下滑翔器的滑翔角,最后通过双向液压泵270将液压油注入或抽出液压油缸280的无杆腔,使液压油缸280的油缸杆带动活塞250沿浮力管240移动,从而调节碟型水下滑翔器的排水体积来调节其浮力大小,当碟型水下滑翔器滑翔至预定深度时,通过调节配重200向中心轴150方向移动使碟型水下滑翔器调节至上仰状态,随后调节碟型水下滑翔器的排水体积使浮力大于重力实现正浮力状态,就可以使碟型水下滑翔器进行上浮滑翔,当调节配重200向远离中心轴150方向移动使碟型水下滑翔器调节至下沉状态,随后调节碟型水下滑翔器的排水体积使浮力小于重力实现负浮力状态,就可以使碟型水下滑翔器进行下沉滑翔,从而实现时而上升时而下降的锯齿状巡航工况。

[0036] 当需要进行螺旋状巡航工况时,只需要控制回转电机220驱动第二齿轮230持续旋转,使第二齿轮230绕中心轴150上套设的第一齿轮210旋转,从而带动回转电机220、第一圆盘170和旋转环160绕中心轴150持续旋转,使第一圆盘170带动配重200绕中心轴150以一定的角速度旋转,就能够使碟型水下滑翔器的重心实时的变化,控制碟型水下滑翔器实现快

速转向使其按固定的横滚角在水中滑翔,从而实现螺旋状巡航工况进行定点的螺旋覆盖式检测,当回转电机220停止工作使,配重200停止绕中心轴150旋转即可恢复至锯齿状巡航工况。

[0037] 当需要进行坐底观测工况时,只需要通过双向液压泵270将液压油抽出液压油缸280的无杆腔,使液压油缸280的油缸杆带动活塞250沿浮力管240移动,从而降低调节碟型水下滑翔器的排水体积来减小浮力大小,使碟型水下滑翔器下沉至水底即可进行长时间的检测和扫描测量作业,对水下经过的鱼群、潜艇、水下潜航器、蛙人等进行监控,并在检测完毕后上浮至水面进行通讯。

[0038] 本申请实施例提供的碟型水下滑翔器通过直线电机180驱动电机丝杆190带动配重200沿直线方向移动来调整碟型水下滑翔器的俯仰角变化,通过回转电机220驱动第二齿轮230绕第一齿轮210和中心轴150旋转,以此带动配重200绕中心轴150旋转来调整碟型水下滑翔器的滑翔方向,最后通过双向液压泵270将液压油注入或抽出液压油缸280的无杆腔,使液压油缸280的油缸杆带动活塞250沿浮力管240移动来调节碟型水下滑翔器的浮力大小和浮沉情况,从而实现对碟型水下滑翔器的姿态控制,具有功耗和成本低、噪音小、机动性好、自主性强、维护费用低、重复利用率高,操作简单等优点。

[0039] 其中,采用两个中空半球形的耐压舱130与中心盘120连接形成容纳腔110,能够提高碟型水下滑翔器的可承受水压,并保护容纳腔110内的各系统与外部水隔绝;采用二位二通电磁阀290来连通双向液压泵270和液压油缸280的无杆腔,能够利用二位二通电磁阀290来控制液压油的流向,避免液压油在外部压力下不受控制的回流影响姿态控制;水密接头390与上容纳腔111对应的端盖310螺纹水密连接,用于蓄电池380的外部充电、外部电源开关操作和嵌入式控制系统的程序烧写,碟型水下滑翔器使用的线路均通过中心轴150的中空内部走线,不仅便于维护和修理,也能够使线路整齐摆放;通过设置于第三圆盘320上的通讯模块340能够接收作人员的控制信号对碟型水下滑翔器进行控制,并输出碟型水下滑翔器监控得到的信息,通过导航模块350能够实现导航定位。

[0040] 本申请中所述的蝶形是指圆形或环形的一侧或两侧表面向外凸起形成平滑表面后的形状,且圆形或环形的一侧或两侧表面向外凸起的高度随着远离轴线逐渐减小。

[0041] 在一些可选的实施例中,中心盘120上还可以开设缺口以将上容纳腔111和下容纳腔112连通形成一个整体。在一些可选的实施例中,浮沉机构还可以使用电机丝杆组件、电动推杆等直线运动组件来驱动活塞250沿浮力管240移动。

[0042] 以上所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。本申请的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围,而是仅仅表示本申请的选定实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

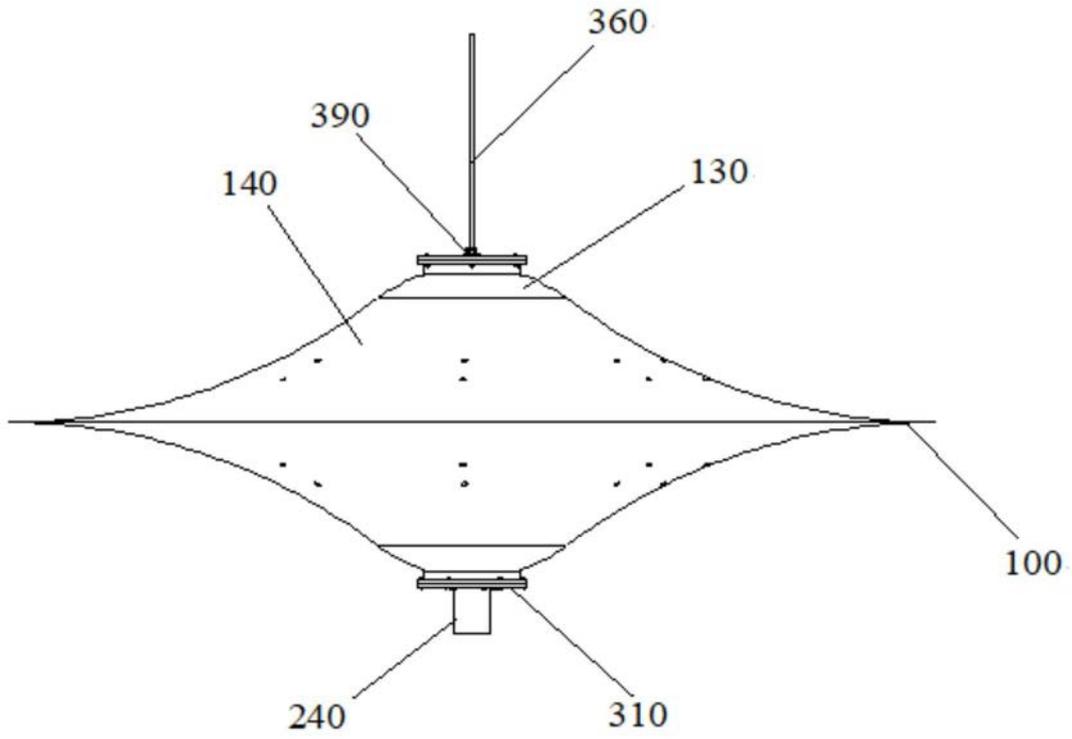


图1

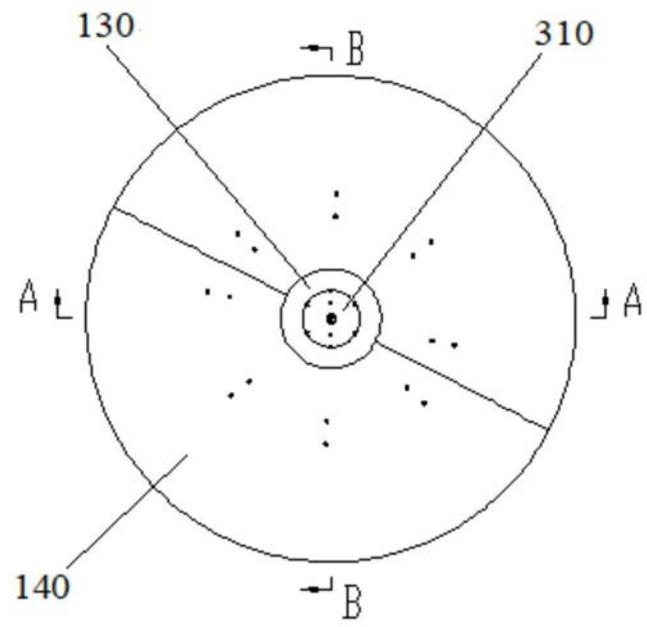


图2

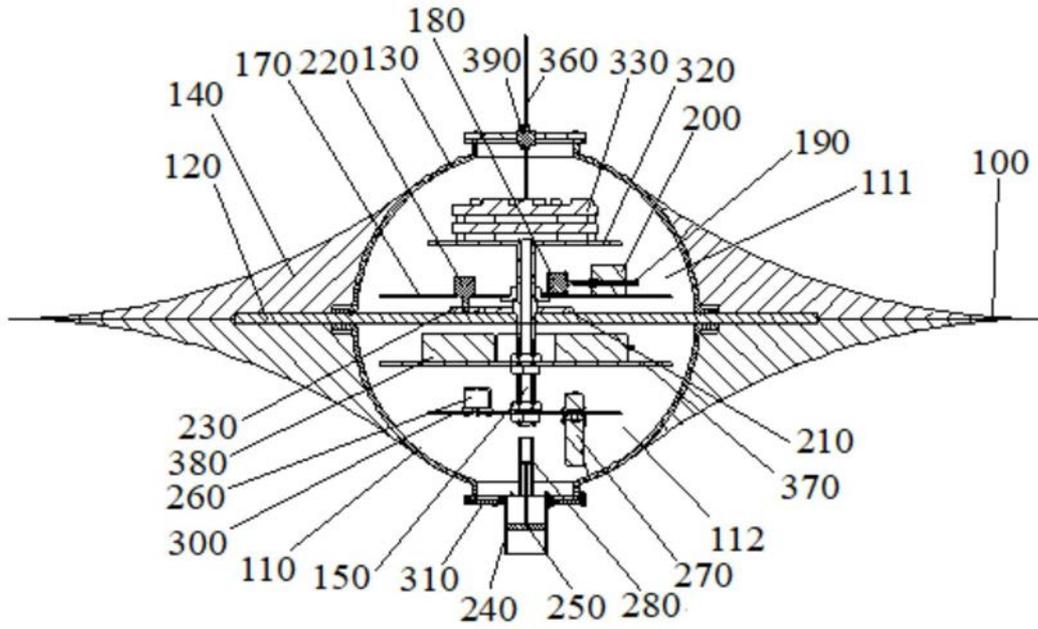


图3

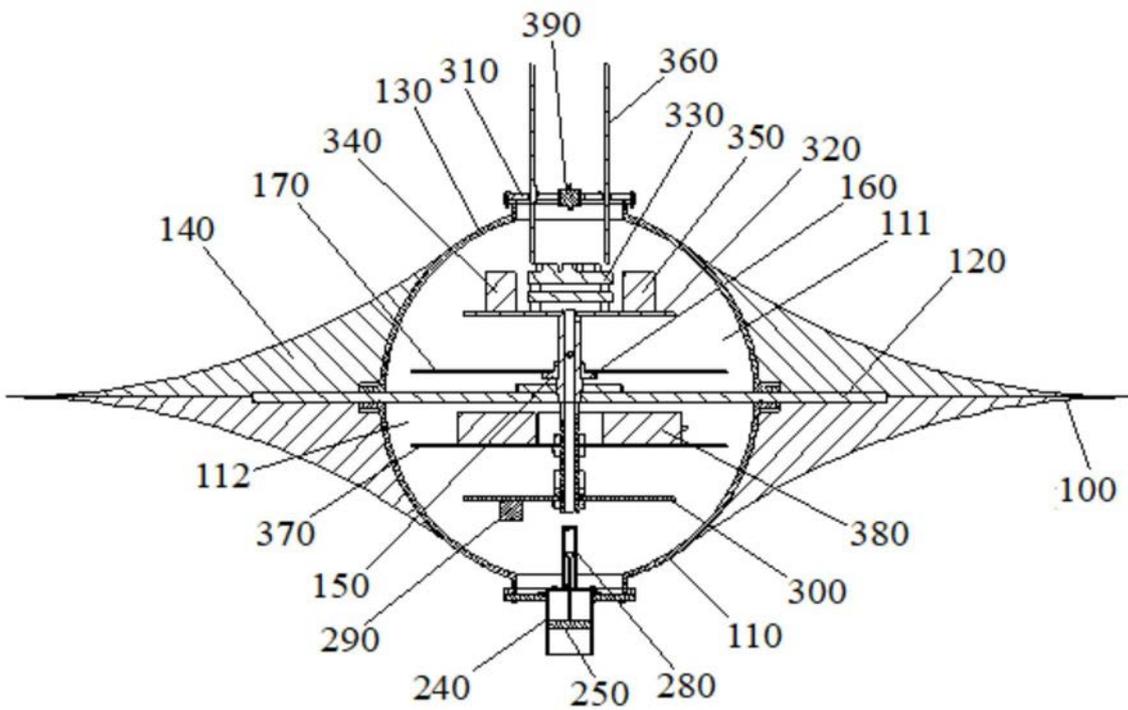


图4