



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205652288 U

(45)授权公告日 2016.10.19

(21)申请号 201620382166.9

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2016.04.29

(73)专利权人 江苏科技大学

地址 212003 江苏省镇江市梦溪路2号

(72)发明人 薛洋洋 窦培林 陈刚 裴满意

李晓东 江俊杰 闫越 唐焱彬

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所

(普通合伙) 32204

代理人 张弛

(51) Int. Cl.

B63B 22/00(2006.01)

B63B 22/24(2006.01)

B63B 22/04(2006.01)

B63B 39/00(2006.01)

B63B 21/20(2006.01)

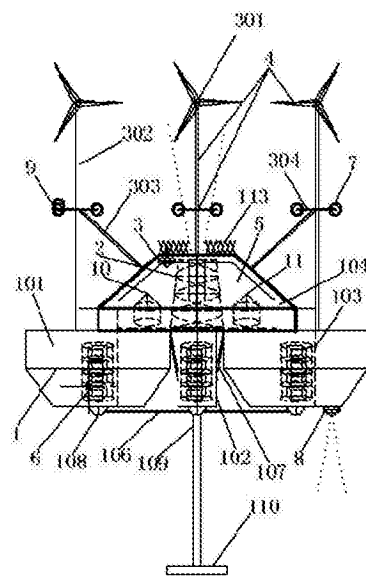
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

三体组合式海上激光雷达测风浮标装置

(57)摘要

本实用新型公开一种三体组合式海上激光雷达测风浮标装置,包括浮标体、安装在浮标体上的测风激光雷达、运动传感器模块、风机组件、蓄电池组、气象测量模块、海水测量模块、用于定位的系泊系统;该装置可以实现将激光雷达与海洋浮标相结合,在完成相应的海上风剖面测量工作过程中,具有成本和使用的灵活度优势,并且,浮标体采用三体组合式结构,波浪中运动响应幅值较小,水动力性能优异,各结构组件拆卸组装方便简易,而且其尺寸相对较小满足装入标准集装箱的要求,可以实现整个系统装置的集装箱包装运输,无论陆运还是海运都可满足要求,在可选运输方式上具有方便快捷、灵活性强、性价比高优势。



1. 一种三体组合式海上激光雷达测风浮标装置,其特征在于:包括浮标体(1)、安装在浮标体(1)上的测风激光雷达(2)、运动传感器模块(3)、风机组件(4)、蓄电池组(6)、气象测量模块(7)、海水测量模块(8);

其中浮标体(1)包括三个呈三角排布并由横撑连接固定的主浮体(101)、位于三个主浮体中间并同样由横撑连接固定的中央支撑筒(102);浮标体上还设有仪表舱(104);所述测风激光雷达(2)、运动传感器模块(3)位于仪表舱(104)内;且仪表舱上表面铺设光伏板(5);所述海水测量模块(8)设置在浮标体(1)的底部;所述蓄电池组(6)位于浮标体内部;

所述风机组件包括立在浮标体上的风机塔杆(302)、设置于风机塔杆(302)上的风机(301)、同样设置于风机塔杆(302)上的气象测量模块(7);

其中,所述测风激光雷达(2)用以测量收集包括水平及垂直风向风速、湍流度和风切变的数据;

所述运动传感器模块(3)用以测量记录浮标体(1)六个自由度的运动以及方位变化;

气象测量模块(7)用以测量移动船舶平台(14)上包括水平风速风向、气压、温度和湿度的气象参数;

海水测量模块(8)用以测量包括海流、海水温度、海水盐度的海洋参数。

2. 根据权利要求1所述的三体组合式海上激光雷达测风浮标装置,其特征在于:所述主浮体(101)中设置有嵌套筒(103),所述蓄电池组包括若干蓄电池,蓄电池分别设置在嵌套筒(103)及中央支撑筒(102)。

3. 根据权利要求2所述的三体组合式海上激光雷达测风浮标装置,其特征在于:所述中央支撑筒(102)的下方设有向下延伸的水下立柱(109),水下立柱(109)末端设有配重托盘(110)。

4. 根据权利要求1所述的三体组合式海上激光雷达测风浮标装置,其特征在于:还包括系泊系统(12),所述系泊系统包括若干系泊缆(1201)及对应固定在系泊缆(1201)末端的重力锚(1202);所述若干系泊缆分别连接在三个主浮体(101)上。

5. 根据权利要求3所述的三体组合式海上激光雷达测风浮标装置,其特征在于:所述仪表舱(104)呈六棱台形状且设置有六边形顶板(111),该六边形顶板(111)有开口,以作为测风激光雷达(2)发射激光束的通道。

6. 根据权利要求5所述的三体组合式海上激光雷达测风浮标装置,其特征在于:所述横撑包括上横撑(105)及下横撑(106);所述上横撑将三个主浮体及中央支撑筒的上部固定,下横撑将三个主浮体及中央支撑筒的下部固定。

7. 根据权利要求6所述的三体组合式海上激光雷达测风浮标装置,其特征在于:所述仪表舱(104)上还设有防海鸟栖息针(113)。

8. 根据权利要求7所述的三体组合式海上激光雷达测风浮标装置,其特征在于:三个主浮体(101)呈正三角形布置,中央支撑筒(102)位于该正三角形中心。

9. 根据权利要求8所述的三体组合式海上激光雷达测风浮标装置,其特征在于:所述主浮体(101)由发泡材料发泡而成且中心处留有圆柱形竖井用以收容安装嵌套筒(103),所述主浮体的上半段呈圆柱形,下半段呈圆台形。

10. 根据权利要求1所述的三体组合式海上激光雷达测风浮标装置,其特征在于:所述测风激光雷达(2)安装在仪表舱(104)中心处且与中央支撑筒(102)在同一垂线上。

三体组合式海上激光雷达测风浮标装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于海上风场风剖面测量及海洋资料浮标领域。

背景技术

[0002] 随着人类社会科技及的发展,各国政府加大了对新能源开发的政策支持及资金投入,尤其是在海上风能资源的开发利用上。海上风电行业发展前景可观,而且未来逐渐全面向大型化、规模化和大水深海域发展。在海上风能资源开发利用过程中,风能资源的丰富与否会直接影响到开发成本和投资效益,因此在海上风能开发之初,收集到相关海域上空,相应高度范围内,高精度、高可靠性的风剖面数据至关重要,它是进行海上风能评估和风场选址的重要基础。

[0003] 目前,行业范围内常见的收集海上风剖面数据的方法是,在相应海域内建造相应数量的大型海上测风塔,将风速计安装在海上测风塔的不同高度处,以此来定点测量和收集风数据。然而随着海上风电向深远海海域发展,大型海上测风塔的设计建造及运营维护成本和难度急剧增加;在风况数据测量上只能收集水平方向上非连续的风速风向数据,像风切变、湍流度等重要风况数据不能收集;大型海上测风塔是一固定式海上结构物,在变更海域位置时,无灵活性可言。

实用新型内容

[0004] 实用新型目的:为了克服现有技术中存在的不足,本实用新型提供一种能够适应深远海海况条件、运动响应小、成本优势明显、运行维护方便、使用的灵活性高、测风数据丰富、风况数据测量精度高、可靠性强、便于拆装组合及陆上海上运输的三体组合式海上激光雷达测风浮标装置及安装布放方法。

[0005] 技术方案:为达到上述目的,本实用新型可采用如下技术方案:

[0006] 一种三体组合式海上激光雷达测风浮标装置,包括浮标体、安装在浮标体上的测风激光雷达、运动传感器模块、风机组件、蓄电池组、气象测量模块、海水测量模块;其中浮标体包括三个呈三角排布并由横撑连接固定的主浮体、位于三个主浮体中间并同样由横撑连接固定的中央支撑筒;浮标体上还设有仪表舱;所述测风激光雷达、运动传感器模块位于仪表舱内;且仪表舱上表面铺设光伏板;所述海水测量模块设置在浮标体的底部;所述蓄电池组位于浮标体内部;所述风机组件包括立在浮标体上的风机塔杆、设置于风机塔杆上的风机、同样设置于风机塔杆上的气象测量模块;其中,所述测风激光雷达用以测量收集包括水平及垂直风向风速、湍流度和风切变的数据;所述运动传感器模块用以测量记录浮标体六个自由度的运动以及方位变化;气象测量模块用以测量近海面的水平风速风向、气压、温度和湿度海洋气象参数;海水测量模块用以测量包括海流、海水温度、海水盐度海洋水文参数。

[0007] 相对于现有技术,本实用新型的三体组合式海上激光雷达测风浮标装置具有以下有益效果:

[0008] 1、本实用新型所提出的系统装置可以实现将激光雷达与海洋浮标相结合,在完成相应的海上风剖面测量工作过程中,较传统海上测风塔具有绝对的成本和使用的灵活度优势,同时其运营维护成本和难度都很低,而且能够精确地测量收集更为丰富风况参数。

[0009] 2、本实用新型的浮标体采用三体组合式结构,各结构组件拆卸组装方便简易,而且其尺寸相对较小满足装入标准集装箱的要求,可以实现整个系统装置的集装箱包装运输,无论陆运还是海运都可满足要求,在可选运输方式上具有方便快捷、灵活性强、性价比高等优势。

[0010] 在上述技术方案的基础上,本实用新型还可以做其他改进,包括:

[0011] 进一步的,所述主浮体中设置有嵌套筒,所述蓄电池组包括若干蓄电池,蓄电池分别设置在嵌套筒及中央支撑筒。

[0012] 进一步的,所述中央支撑筒的下方设有向下延伸的水下立柱,水下立柱末端设有配重托盘。

[0013] 进一步的,还包括系泊系统,所述系泊系统包括若干系泊缆及对应固定在系泊缆末端的重力锚;所述若干系泊缆分别连接在主浮体和中央支撑筒上。

[0014] 进一步的,所述仪表舱呈六棱台形状且设置有六边形顶板,该六边形顶板有开口,以作为测风激光雷达发射激光束的通道。

[0015] 进一步的,所述横撑包括上横撑及下横撑;所述上横撑将三个主浮体及中央支撑筒的上部固定,下横撑将三个主浮体及中央支撑筒的下部固定。

[0016] 进一步的,所述仪表舱上还设有防海鸟栖息针。

[0017] 进一步的,三个主浮体呈正三角形布置,中央支撑筒位于该正三角形中心。

[0018] 进一步的,所述主浮体由发泡材料发泡而成且中心处留有圆柱形竖井用以收容安装嵌套筒,所述主浮体的上半段呈圆柱形,下半段呈圆台形。

[0019] 进一步的,所述测风激光雷达安装在仪表舱中心处且与中央支撑筒在同一垂线上。

[0020] 上述的进一步的改进又为本实用新型带来了其他的有益效果,包括:

[0021] 1、本实用新型的主浮体和中央支撑筒呈正三角形布置并连接固定成一个整体,可以有效增加整体的水线面面积矩,提高系统装置的整体稳性,并配合水下立柱和配重托盘的作用,可以进一步降低整个系统装置的重心增强稳性,同时,亦可以整体增加摇摆和垂荡运动的阻尼,以有效地减小其在频域范围内的运动响应;相对于传统单体浮标结构,这种三角形多体结构布置具有较为优异的水动力性能,在频域范围内,其横摇、纵摇和垂荡自由度上的运动响应幅值均较小,可以在最大程度上实现减小浮标平台运动响应对测风激光雷达测风作业的误差影响。

[0022] 2、本实用新型采用三根组合缆半张紧式的系泊方式具有较强的系泊回复刚度,可以有效地限制并降低浮标平台在六个自由度上的运动响应,为系统装置的测风作业提供有益的环境以降低测风误差,可以实现整个系统装置对抗高恶劣海况的能力。

附图说明

[0023] 图1为本实用新型三体组合式海上激光雷达测风浮标装置的侧视结构示意图;

[0024] 图2为本实用新型中仪表舱的俯视图;

[0025] 图3为本实用新型中三个主浮体及中央支撑筒在上横撑连接固定下的俯视图；

[0026] 图4为本实用新型中三个主浮体及中央支撑筒在下横撑连接固定下的仰视图；

[0027] 图5为本实用新型中浮标体与系泊系统连接的结构示意图。

[0028] 包括,浮标体1,测风激光雷达2,运动传感器模块3,风机组块4,光伏板5,蓄电池组6,通用气象测量模块7,通用海水测量模块8,航标灯9,通讯系统10,控制系统11,系泊系统12,主浮体101,中央支撑筒102,前套筒103,仪表舱104,上横撑105,下横撑106,斜撑107,链接码108,水下立柱109,配重托盘110,顶板111,侧板112,防海鸟栖息针113,风机301,风机塔杆302,塔杆斜撑303,横杆平台304,组合系泊缆1201,重力锚1202。

具体实施方式

[0029] 如图1到图5所示,本实用新型的三体组合式海上激光雷达测风浮标装置包括浮标体1、测风激光雷达2、运动传感器模块3、微型风机组件4、光伏板5、蓄电池组6、通用气象测量模块7、通用海水测量模块8、航标灯9、通讯系统10、控制系统11和系泊系统12。

[0030] 其中,浮标体1是整个系统装置的主载体;测风激光雷达2和运动传感器模块3安装在浮标体1甲板之上且彼此相邻;微型风机组件4、光伏板5和蓄电池组6相互配合,为整个系统装置提供充足的电能;通用气象测量模,7和航标灯9分别搭载到浮标体1上部相应的位置处,实现本实用新型系统装置的通用数据测量以及安全助航;通讯系统10和控制系统11安装在浮标体1内部,分别起到数据传输和系统控制的作用;系泊系统12为整个系统装置起到海域定位和系留的作用。

[0031] 所述浮标体的组件包括三个主浮体101、一个中央支撑筒102、三个嵌套筒103、甲板仪表舱104、上横撑105、下横撑106、斜撑107、链接码108、水下立柱109和配重托盘110。三个主浮体101呈正三角形布置,中央支撑筒102位于正三角形中心,彼此间由上横撑105、下横撑106和斜撑107连接固定并组合成一个整体,在各撑杆的交汇处设置链接码108;三个嵌套筒103分别嵌套在主浮体101内,并高出主浮体101一定的高度,甲板仪表舱104安装固定在主浮体101上,并与高出的嵌套筒103混合连接;水下立柱109上端通过链接码108固定在中央支撑筒102底部,下端与配重托盘110连接。各组件的安装连接和拆分封装均方便快捷。

[0032] 所述主浮体101由发泡材料发泡而成且中心处留有圆柱形竖井,以收容安装嵌套筒103。主浮体101上半段呈圆柱形,下半段呈圆台形。

[0033] 所述中央支撑筒102、嵌套筒103、上横撑105、下横撑106、斜撑107、链接码108、水下立柱109和配重托盘110均为不锈钢材质以具备较强的抗腐蚀能力,配重托盘110内布置相应重量的铅块。

[0034] 所述甲板仪表舱104呈六棱台形状,仪表舱顶端的六边形顶板111备有圆形开口,以作为测风激光雷达2发射激光束的通道,其壳板选用高密度聚乙烯材料具有抗腐蚀抗老化的能力,在其顶板111上安装有防海鸟栖息针及其它海上荧光警示装置,侧板112上安装有光伏板。

[0035] 所述测风激光雷达2安装在甲板仪表舱104内中心处与中央支撑筒102在同一垂线上,并固定于甲板仪表舱104底板上。

[0036] 所述测风激光雷达2为连续波激光雷达,能够测量收集相应高度层上的水平及垂直风向风速、湍流度和风切变,满足高恶劣海况和盐雾及海水的腐蚀要求,整体不需要特殊

的机械补偿装置。

[0037] 所述运动传感器模块3安装在甲板仪表舱104内并定在顶板111里侧,与测风激光雷达2的发射口相邻,运动传感器能够测量记录浮标体1六个自由度的运动、速度和加速度,以此为基础对获得的测风数据进行相应的修正。

[0038] 所述微型风机组件4由三个风机301、三根风机塔杆302和塔杆斜撑303以及横杆平台304组成。微型风机201安装在风机塔杆302顶端,风机塔杆302底端连接固定在嵌套筒103的筒壁上,塔杆斜撑303一端连接在风机塔杆302中部相应的位置,另一端与甲板仪表舱连104接,起到支撑风机塔杆302的作用,横杆平台304布置在风机塔杆302与塔杆斜撑303的交点处。

[0039] 所述风机塔杆302、塔杆斜撑303和横杆平台304均选用不锈钢材质,微型风机301具有耐盐雾腐蚀特点,适应恶劣海况条件,具备过速保护的功能。

[0040] 所述光伏板5安装附着在甲板仪表舱104的侧板112上共六块呈圆周布置。

[0041] 所述蓄电池组6共四组分别安装在三个嵌套筒103和中央支撑筒102中,起到储蓄电能和降低整体重心的作用。

[0042] 所述通用气象测量模块7布置在横杆平台304上,起到测量观测近海面上的水平风速风向、气压、温度和湿度等常规气象参数的作用。

[0043] 所述通用海水测量模块8安装在一主浮体101底端,起到测量感测海流、海水温度盐度、波浪等常规海洋观测参数的作用。

[0044] 所述航标灯安9装在横杆平台304上,具有白天自动关闭的功能以节约电能。

[0045] 所述通讯系统10和控制系统11均布放在甲板仪表舱104内并固定在甲板仪表舱104底部,分别起到整个系统装置的通信、数据传输和整体控制的作用。

[0046] 所述系泊系统12,其系泊方式为半张紧式系泊,由三根组合系泊缆1201和重力锚1202组成,起到对整个系统装置系泊定位的作用。其中组合系泊缆1201为“钢链-化学纤维缆-钢链”呈上中下三段缆,上端与各主浮体上的链接码108相连,下端与重力锚1202相连。

[0047] 三体组合式海上激光雷达测风浮标系统装置的安装布放方法包括以下步骤:

[0048] 步骤一:确定需要进行海上风剖面测量的相关海域位置、海域附近码头和海上工作平台等,完成安装布放前的准备工作;

[0049] 步骤二:三体组合式海上激光雷达测风浮标系统装置各组成部分以拆分的方式运输,可以通过陆路海陆集装箱方式运输,将各组成部分安全运到特定位置;

[0050] 步骤三:在相应海域码头或者海上工作平台上,进行三体组合式海上激光雷达测风浮标系统装置的组装,首先分别将三个嵌套筒嵌套103固定在主浮体101圆柱形竖井内,同时安装固定好连接码108;接着将嵌套好的主浮体101和中央支撑筒102摆放在正三角形相应的位置处,通过上横撑105、下横撑106和斜撑107将其连接固定成一个整体;随后,将蓄电池组6安装布放在嵌套筒103和中央支撑筒102的相应位置处,并做好固定密封处理,以此完成浮标体1主体的组装固定工作;

[0051] 步骤四:在浮标体1主体的基础上,将甲板仪表舱104拼接固定好,并将光伏板5附着在其侧板上,同时安装布置相应的测风激光雷达2、通信系统10、控制系统11等相应的设备;随后,将微型风机组件组4装好,固定连接在嵌套筒103相应的位置处,进一步将塔杆斜撑303和横杆平台304安装到位,并且将航标灯9和通用气象测量模块7安装固定在横杆平台

304相应的位置处；

[0052] 步骤五：进一步完成剩余传感器设备的安装和连接，完成各个模块和系统之间的导线及数据线的连接，并对所用搭载设备及系统模块进行初始化处理，完成设备调试工作，尤其是测风激光雷达2的调试和与岸基地通信控制测试，根据相关要求，设置所需要测量的不同高度层和测量参数；

[0053] 步骤六：将以上组装固定好的系统装置整体吊起，安装固定水下立柱109和配重托盘110，之后将整个浮标系统装置吊入海水中，并做好与拖船的链接，采用湿拖的方式将其拖到指定海域位置。

[0054] 步骤七：在展开三体组合式海上激光雷达测风浮标系统装置组装的同时，同步推进系泊系统12的布放作业。将组合系泊缆1201和重力锚1202连接好抛入到相应的海底位置，并利用浮球装置将组合系泊缆1201的另一端上浮到海面，等待与浮标体1搭扣连接；

[0055] 步骤八：将浮标体1拖到系泊位置后，利用相应的重力块压载浮标体，使其达到相应要求的吃水后，将三根组合系泊缆1201安装固定在浮标体指定位置处，之后卸去压载重力块使浮标体1上浮拉紧系泊缆，最后形成相应的半张紧式系泊形式；

[0056] 步骤九：完成所有安装布放工作后，初步开机测试并系统调试设备，直到达到设计要求后，允许该系统装置进行相应周期内的海上风剖面测量作业。

[0057] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式，应当指出：对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

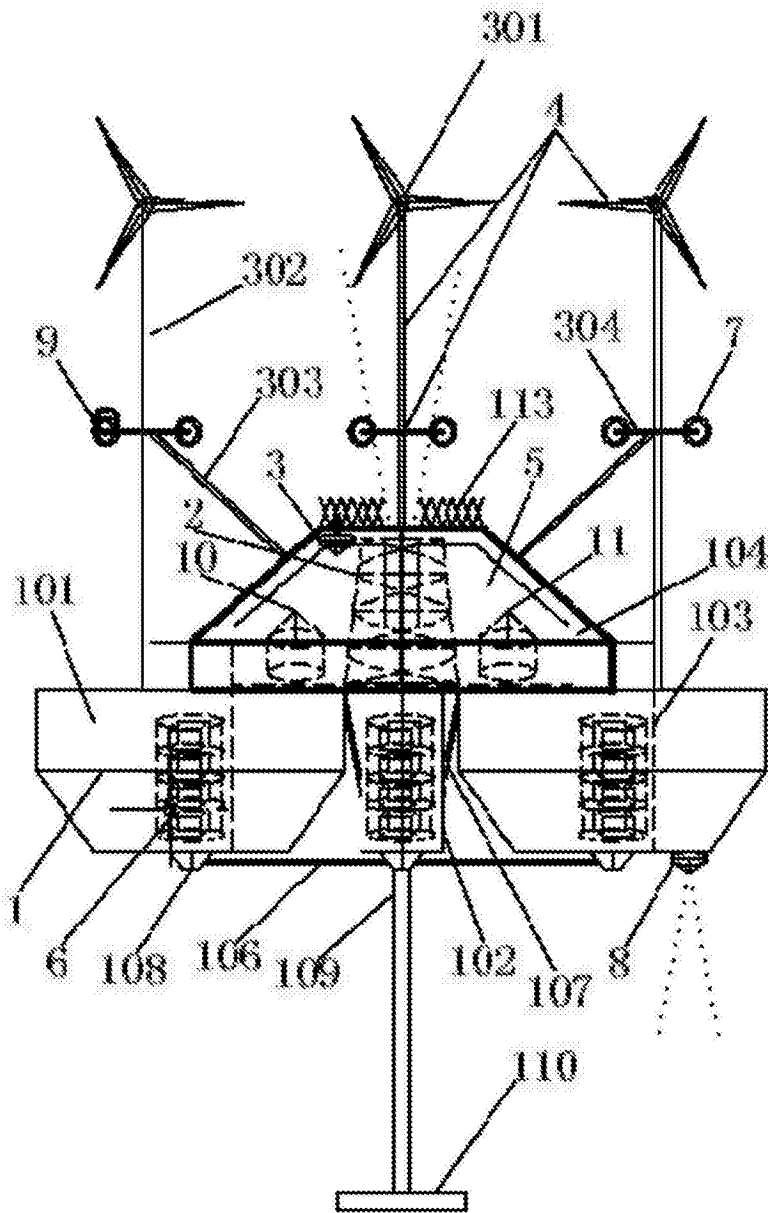


图1

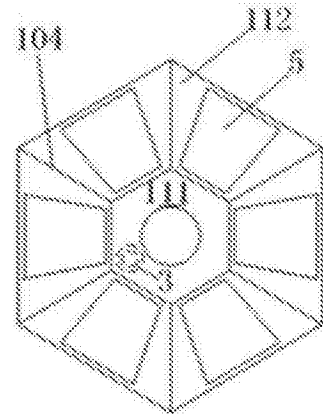


图2

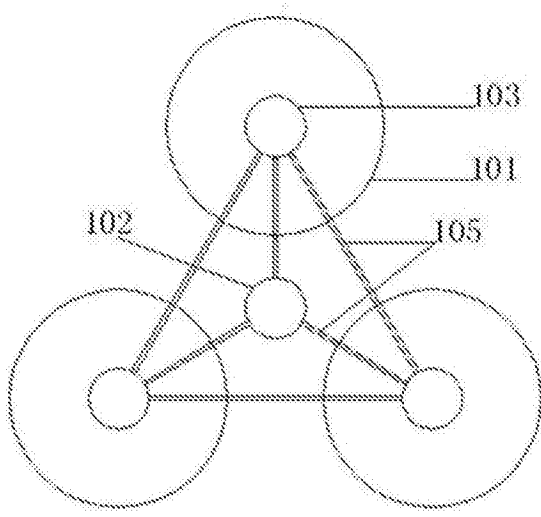


图3

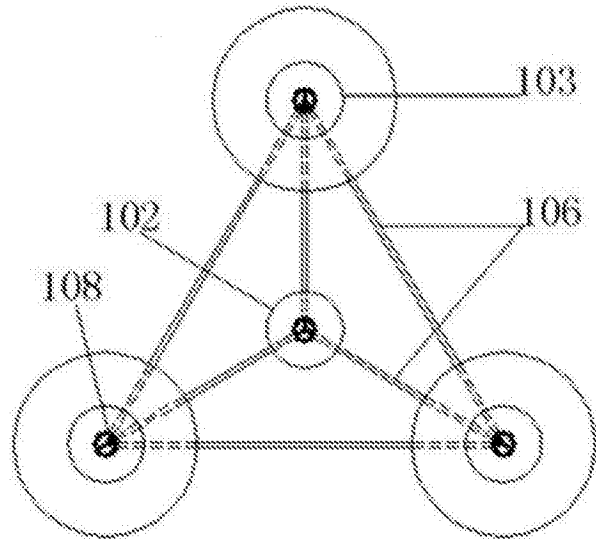


图4

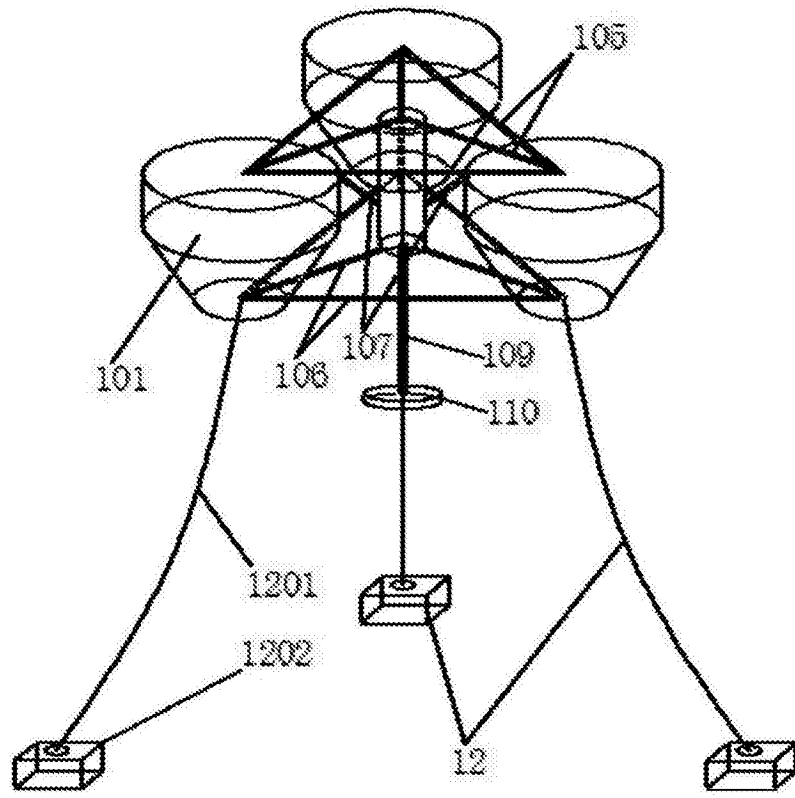


图5