



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110745216 A

(43)申请公布日 2020.02.04

(21)申请号 201810809883.9

(22)申请日 2018.07.23

(71)申请人 中国电建集团华东勘测设计研究院
有限公司

地址 310014 浙江省杭州市潮王路22号

(72)发明人 李炜 张春生 威海峰 王淡善
赵生校 熊根

(74)专利代理机构 浙江杭州金通专利事务所有
限公司 33100

代理人 刘晓春

(51)Int.Cl.

B63B 35/44(2006.01)

F03D 13/20(2016.01)

F03D 80/00(2016.01)

A01K 61/60(2017.01)

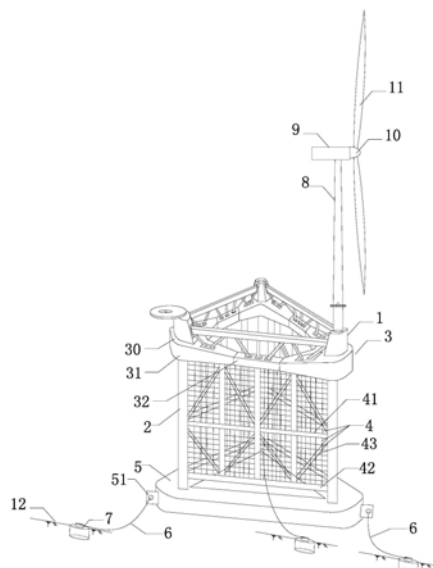
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种渔业网箱与浮式风机基础组合结构及
施工方法

(57)摘要

本发明提供了一种渔业网箱与浮式风机基础组合结构及施工方法,包括风电机组、多边形深海渔业网箱浮体;多边形深海渔业网箱浮体包括上部多边形浮体框、底部环梁、中部桁架式结构,上部多边形浮体框与底部环梁之间设置立柱;在上部多边形浮体框上设置风电机组的连接结构;多边形深海渔业网箱浮体的底部设置与锚泊系统的钢索相连的接口;多边形深海渔业网箱浮体设置有可注水压载和提供浮力的分舱。本发明能应用于水深大于50m的深海区域,将海上风电与海洋牧场渔业养殖结合考虑,渔业养殖利润丰厚,与新能源风电结合,能够极大缩短成本回收期,并且结构稳定,受力好;并且能够陆上预制,漂浮式运输,减少海上作业量,运输方便;可同时安装多台风电机组。



1. 一种渔业网箱与浮式风机基础组合结构,其特征在于,包括风电机组、多边形深海渔业网箱浮体及锚泊系统;

所述多边形深海渔业网箱浮体包括上部多边形浮体框、底部环梁和处在上部浮体框和底部环梁之间的中部桁架式结构,所述中部桁架式结构包括连接立柱,上部多边形浮体框与底部环梁之间设置所述立柱;在上部多边形浮体框上设置风电机组的连接结构;所述多边形深海渔业网箱浮体的底部设置与锚泊系统的钢索相连的接口;

所述多边形深海渔业网箱浮体浮力可调,设置有可注水压载和提供浮力的分舱。

2. 如权利要求1所述的一种渔业网箱与浮式风机基础组合结构,其特征在于,上部多边形浮体框的多边形角点或拐点设置所述风电机组的连接结构,上部多边形浮体框的多边形角点或拐点与底部环梁之间连接所述立柱。

3. 如权利要求1所述的一种渔业网箱与浮式风机基础组合结构,其特征在于,所述底部环梁为与上部多边形浮体框一致的多边形,上部多边形浮体框的多边形角点或拐点设置所述风电机组的连接结构,上部多边形浮体框的角点或拐点与底部环梁的对应角点或拐点之间连接所述立柱。

4. 如权利要求1所述的一种渔业网箱与浮式风机基础组合结构,其特征在于,所述立柱处在所述连接结构的正下方,与风电机组的塔筒保持同轴。

5. 如权利要求1所述的一种渔业网箱与浮式风机基础组合结构,其特征在于,所述底部环梁设置与锚泊系统的钢索或钢缆相连的接口。

6. 如权利要求1所述的一种渔业网箱与浮式风机基础组合结构,其特征在于,所述上部多边形浮体框为浮力可调的浮体框,设置有可注水压载和提供浮力的分舱。

7. 如权利要求1所述的一种渔业网箱与浮式风机基础组合结构,其特征在于,所述上部多边形浮体框的多边形角部设置转角式浮力舱。

8. 如权利要求1所述的一种渔业网箱与浮式风机基础组合结构,其特征在于,多边形深海渔业网箱浮体的内部区域构成养殖区域,所述深海渔业网箱的网衣与多边形深海渔业网箱浮体连接。

9. 如权利要求1所述的一种渔业网箱与浮式风机基础组合结构,其特征在于,所述多边形深海渔业网箱浮体设置的浮力舱室提供的最大浮力为能满足风电机组、多边形深海渔业网箱浮体的组合结构浮运到安装深海区域并能够在就位后的运行期提供整体结构稳定性所需的浮力和压载。

10. 一种浮式海上风电机组的施工方法,其特征在于:

(1)、作为风电机组的基础为权利要求1、2、3、4、5、6、7、8或9所述的任意一种多边形深海渔业网箱浮体,陆上加工厂预制,与风电机组通过连接结构连接完成,风电机组安装于上部多边形浮体框的角部,调节浮力,然后由拖船浮运至深海锚泊位置;

(2)、运至深海锚泊位置后,通过向多边形深海渔业网箱浮体的相应浮力舱中注水压载调节浮力,并通过钢缆与事先实施完成的锚泊系统固定,调节至设计要求的高程,以符合风机运行所需符合的稳定性要求。

一种渔业网箱与浮式风机基础组合结构及施工方法

技术领域

[0001] 本发明发明涉及一种渔业网箱与浮式风机基础组合结构,适用于海上风力发电及海洋牧场渔业养殖,适用水深大于50m海域。

背景技术

[0002] 对于水深大于50 m海域的资源开发利用,是建设海洋强国的发展趋势。深远海风电开发和利用、深海海洋牧场渔业养殖等成为热点。对于深远海区域,与常规固定式风机基础相比,浮式风电基础的经济性将凸显。将海上风电与海洋牧场渔业养殖结合考虑,对于缩短成本回收期 and 产生相关利润有重要意义。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是提供一种渔业网箱与浮式风机基础组合结构,能够应用于50m水深及以上海域风力发电场和海洋牧场渔业养殖,且施工安装方便,运行经济。为此,本发明采用以下技术方案:

一种渔业网箱与浮式风机基础组合结构,其特征在于,包括风电机组、多边形深海渔业网箱浮体及锚泊系统;

所述多边形深海渔业网箱浮体包括上部多边形浮体框、底部环梁和处在上部浮体框和底部环梁之间的中部桁架式结构,所述中部桁架式结构包括连接立柱,上部多边形浮体框与底部环梁之间设置所述立柱;在上部多边形浮体框上设置风电机组的连接结构;所述多边形深海渔业网箱浮体的底部设置与锚泊系统的钢索相连的接口;

所述多边形深海渔业网箱浮体浮力可调,设置有可注水压载和提供浮力的分舱。

[0004] 在采用上述技术方案的基础上,本发明还可采用以下进一步的技术方案或对这些进一步的技术方案组合应用:

所述风电机组的连接结构通常可设置在所述上部多边形浮体框的多边形角点或拐点处,优选地,在上部多边形浮体框的多边形角点或拐点与底部环梁之间连接所述立柱。

[0005] 所述底部环梁也可与上部多边形浮体框一致的多边形,上部多边形浮体框的角点或拐点与底部环梁的对应角点/拐点之间连接所述立柱。

[0006] 优选地,所述立柱处在所述连接结构的正下方,与风电机组的塔筒保持同轴。

[0007] 所述底部环梁设置与锚泊系统的钢索或钢缆相连的接口。所述锚泊系统为固定于海床的结构(重力块、桩、负压筒等)及锚缆(钢索/缆)。

[0008] 多边形深海渔业网箱浮体的内部区域构成养殖区域,所述深海渔业网箱的网衣与多边形深海渔业网箱浮体连接。

[0009] 所述上部多边形浮体框为浮力可调的浮体框,设置有可注水压载和提供浮力的分舱。所述上部多边形浮体框的多边形角部设置转角式浮力舱。

[0010] 所述多边形深海渔业网箱浮体设置的浮力舱室(可根据需要,在上部多边形浮体框、底部环梁、中间桁架结构设置)提供的最大浮力为能满足风电机组、多边形深海渔业网

箱浮体的组合结构浮运到安装深海区域并能够在就位后的运行期(风电机组发电、渔业网箱养殖)提供整体结构稳定性所需的浮力和压载(包括注水压载)。

[0011] 本发明另一个要解决的技术问题是提供一种浮式海上风电机组的施工方法,施工安装方便。为此,本发明采用以下技术方案:

一种浮式海上风电机组的施工方法,其特征在于:

(1)、作为风电机组的基础为上述的任意一种多边形深海渔业网箱浮体,陆上加工厂预制,与风电机组通过连接结构连接完成,风电机组安装于上部多边形浮体框的角部,调节浮力,然后由拖船浮运至深海锚泊位置;

(2)、运至深海锚泊位置后,通过向多边形深海渔业网箱浮体的相应浮力舱中注水压载调节浮力,并通过钢缆与事先实施完成的锚泊系统固定,调节至设计要求的高程,以符合风机运行所需符合的稳定性要求。

[0012] 本发明的有益效果是:海上风电与海洋牧场渔业养殖结合考虑,渔业养殖利润丰厚,与新能源风电结合,能够极大缩短成本回收期,设置有网衣的网箱体也可以在水动力方面使得整体结构的动力特性更佳,进而增强结构整体稳定性。采用浮式基础结构适用于水深大于50m的深海区域;结构稳定,受力好;并且能够陆上预制,漂浮式运输,减少海上作业量,运输方便;可同时安装多台风电机组。

附图说明

[0013] 图1为本发明实施例的立体图。

[0014] 图2为本发明实施例中浮体结构的俯视图。

具体实施方式

[0015] 如图1、图2所示,本发明在此提供的实施例为安装1台风电机组的实施例。它包括上部结构、多边形深海渔业网箱浮体、钢缆6及锚泊系统7,上部结构包括塔筒8、叶片11、机舱9、轮毂10等,为海上风电机组。

[0016] 本实施例多边形深海渔业网箱浮体的多边形总体呈三角形。多边形深海渔业网箱浮体包括上部多边形浮体框3、底部环梁5和处在上部浮体框和底部环梁之间的中部桁架式结构。

[0017] 所述中部桁架式结构包括连接立柱2(并可根据需要设置浮力舱等结构),上部多边形浮体框与底部环梁之间设置所述立柱2(通常设置在多边形角点/拐点位置);在上部多边形浮体框设置风电机组的连接结构1(通常可设置在多边形角点处),所述连接结构1可以是一个连接段型式,塔筒8的根部通过法兰与连接段1的法兰相互连接,以使得风电机组结构(塔筒、机舱、轮毂、叶片及内部附件等)与上部多边形浮体框3连接,立柱2通常可设置在连接结构1的正下方,与风电机组的塔筒8保持同轴,上部结构所承受的荷载能够快速传递给这个多边形深海渔业网箱浮体,提高渔业网箱与浮式风机基础组合结构的海上受力状况,更加稳定和更高的复原能力。

[0018] 上部多边形浮体框为可通过注水压舱、调节浮力的浮体框,在渔业网箱与浮式风机基础组合结构于海面运输时,浮力调至运输时的最合适状态,在整体结构就位后,再调至设计要求的运行期(风电机组运行及渔业网箱养殖)高程位置,并与锚泊系统相连,为风电

机组处于最佳运行条件提供可靠基础,上部漏出水面,提供工作、运维等的活动或工作空间;下部位于水面以下,提供浮力并与中部桁架式结构相连。

[0019] 上部多边形浮体框的各多边形角部30的尺寸较其周围的多边形边部的尺寸根据实际需求通过设计确定。上部多边形浮体框设置浮力舱,尺寸、位置根据实际需求,通过设计计算确定,本实施例中,上部多边形浮体框的浮力舱包括角部的转角式浮力舱31及多边形边部浮力舱32,提高浮力、压载调节范围以及受力性能。

[0020] 各浮力舱之间可以是不连通的,这样,可以根据需要来进行平衡调节。各浮力舱可设置舱门以进行注水和排水,控制其浮力。

[0021] 假定针对水深100m~150m量级,多边形深海渔业网箱浮体的几何尺寸构成为:多边形深海渔业网箱浮体内部空间内接于半径为 $r=62\text{m}$ 的圆,最外缘外接于半径 $R=87\text{m}$ 的圆,外侧浮筒(浮力舱31)长度 $L=53\text{m}$ 、中间浮筒(浮力舱32)长度 $l=36\text{m}$,浮力舱31端部处的宽度 $W=20\text{m}$,夹角 $\theta=37^\circ$ (见图2),上部多边形浮体框3和底部环梁5之间的高度(立柱2的高度) $H=70\text{m}$ 。本实施例可提供约10万立方米网箱容积,具体实施时,应根据实际需要对尺寸进行计算和设计。

[0022] 所述桁架式结构为连接上部多边形浮体框与底部环梁之间的构造,并通过设置网衣,提供渔业养殖所需的空间。并可根据实际需要,设置提供浮力的浮体舱室。所述中部桁架式结构包括连接立柱2、水平撑梁41、底部横梁42、斜撑梁43,并在水平撑梁41、底部横梁42、斜撑梁43、立柱2上设置网衣4,必要时,可根据需要设置提供浮力的舱室,各结构共同构成“网衣封闭”的养殖网箱空间。所述网衣可采用铜材质,以提高防腐性能。

[0023] 多边形深海渔业网箱浮体的内部区域构成养殖区域,可以分为多个舱室进行不同品种的渔业养殖,舱室间通过支撑构件以及网衣隔开,以便增强结构的刚度并有利于不同类型鱼类养殖。

[0024] 可在网箱内设置升降网结构,以便通过升降网,完成捕捞。

[0025] 所述多边形深海渔业网箱浮体在其底部作为与锚泊系统连接的锚泊受力部位,设置与锚泊系统7的钢索6相连的接口51,该接口51可以设置在所述底部环梁上。通过钢缆6与固定于海底12上的锚泊系统7连接固定。

[0026] 钢缆6为多根钢缆或钢索,钢缆6将浮体结构2与锚固在海床上的锚泊系统7相连,保持平台位置,调节其稳定性。实施时将根据连接浮体结构2与锚泊系统7所需张力来选取合适规格的钢缆及数目。

[0027] 锚泊系统7根据海床土质情况、海域环境条件及结构整体所需锚固力进行设计,其型式可为负压桶、重力式、桩式或其它固定型式。

[0028] 本发明中上部多边形浮体框可根据工程需要设计成不同的几何多边形,如三角形、四边形等。根据风电场的设计,可以在上部多边形浮体框的部分或每个多边形角点/拐点处设置风电机组。多边形深海渔业网箱浮体的尺寸则相应根据风电机组间距要求、浮体提供浮托力要求等通过设计计算确定。

[0029] 本发明的施工方法如下:

1、作为风电机组的基础为多边形深海渔业网箱浮体,陆上加工厂预制,由钢制箱型浮筒、箱型梁、钢管等钢结构加工而成,与上部结构(塔筒8、机舱9、轮毂10、叶片11等)通过连接结构1连接完成,调节其浮力,然后由拖船浮运至深海锚泊位置;

2、运至深海锚泊位置后,通过向浮力舱中注水压载调节浮力,并通过钢缆6与事先实施完成的锚泊系统7固定,调节至设计要求的高程,以符合风机运行所需符合的稳定性要求。

[0030] 需要进行渔业养殖时,在多边形深海渔业网箱浮体内固定网衣,投放鱼苗实施养殖。

[0031] 以上所述仅为发明的具体实施案例,本发明的技术特征并不局限于此,任何相关领域的技术人员在本发明的领域内,所作的变化或修饰皆涵盖在本发明的保护范围之中。

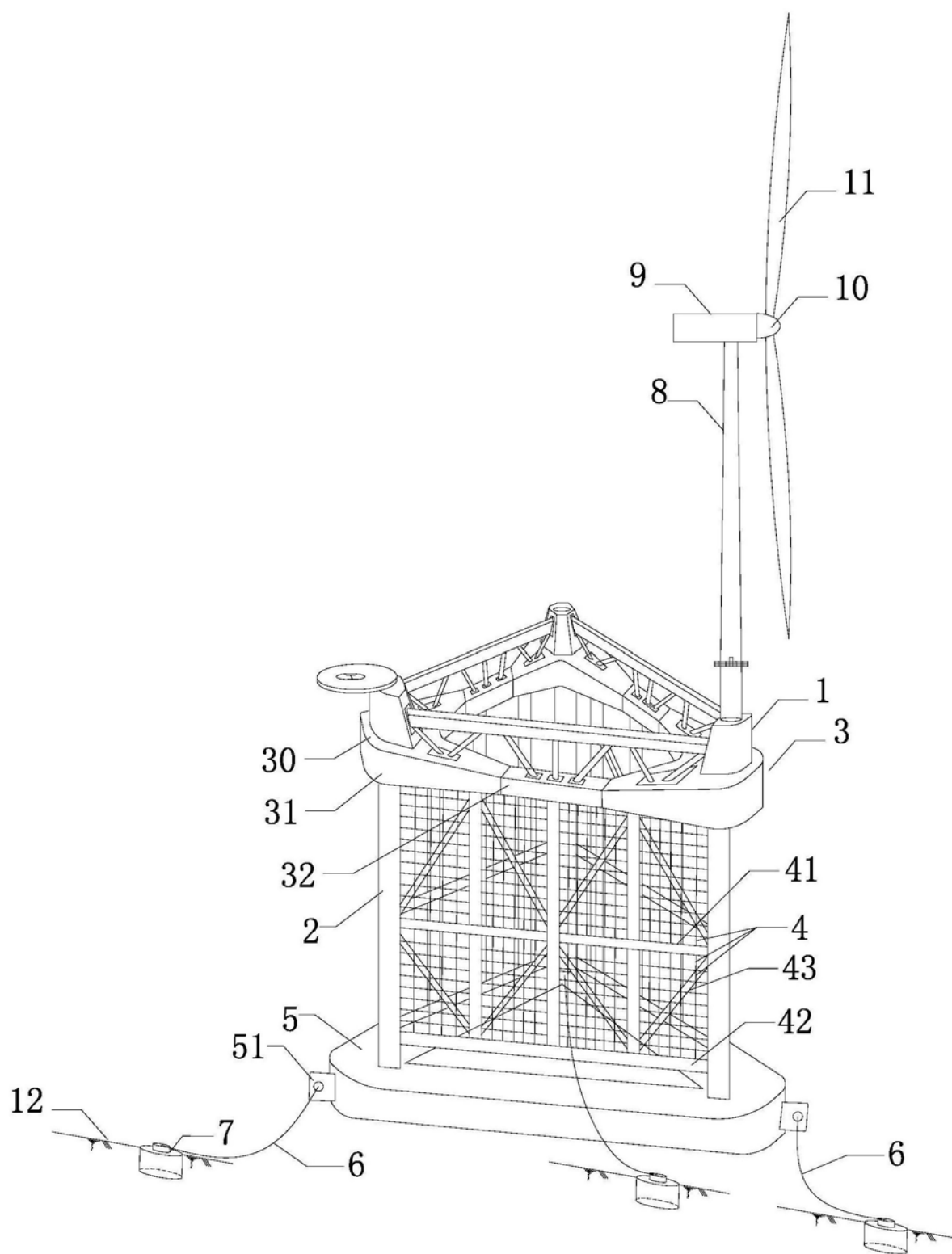


图1

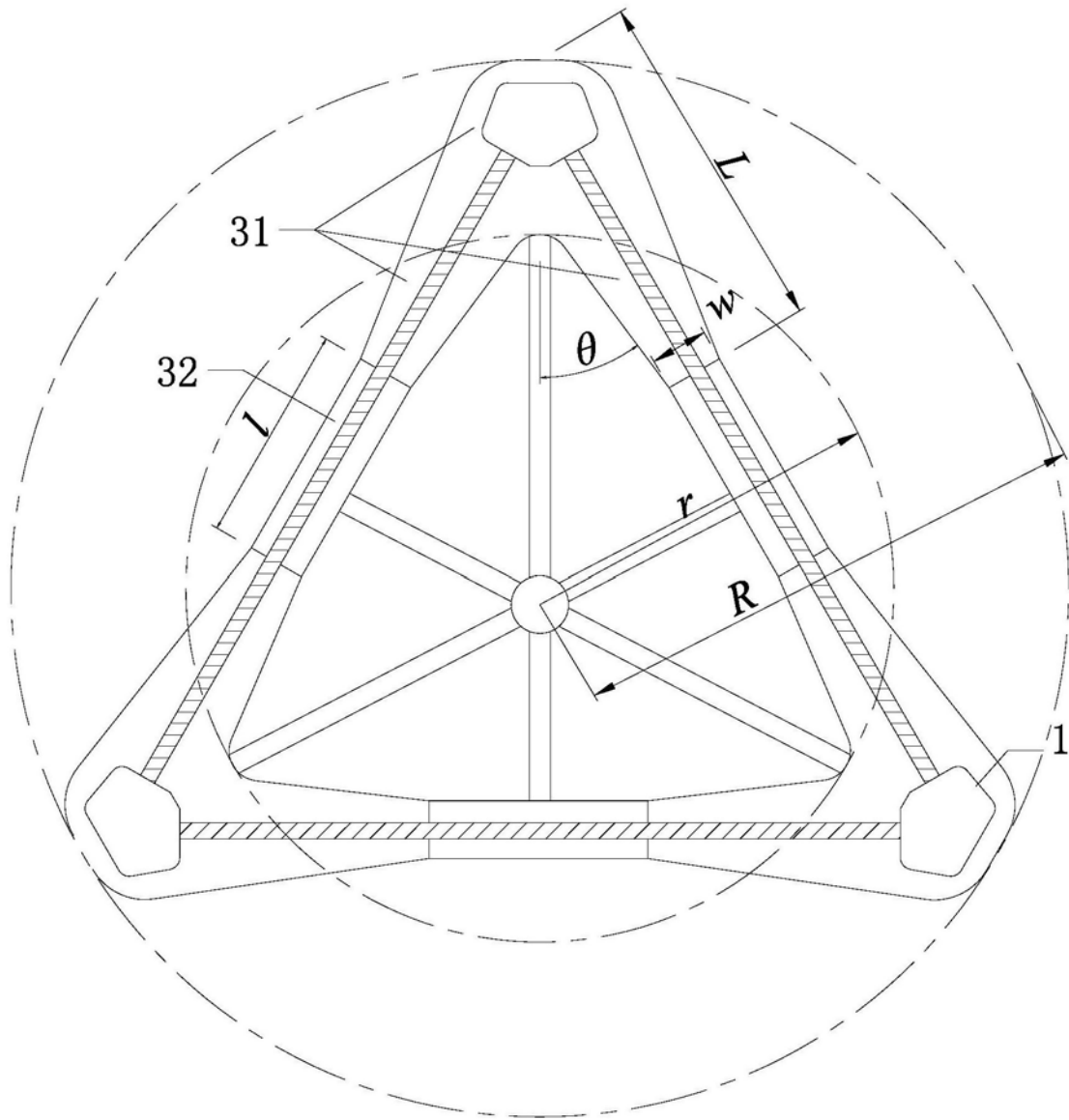


图2