(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119083365 A
(43)申请公布日 2024.12.06

(21)申请号 202411266562.0

(22)申请日 2024.09.10

(71)申请人 中国交通建设股份有限公司南方分公司
地址 518000 广东省深圳市盐田区现代服务大厦19A

(72)发明人 王强 王国之 付大伟 牛印升 王翔

(74)专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理有限公司 44414
专利代理师 涂皓

(51)Int.Cl.
E02B 3/06(2006.01)
E02B 3/04(2006.01)

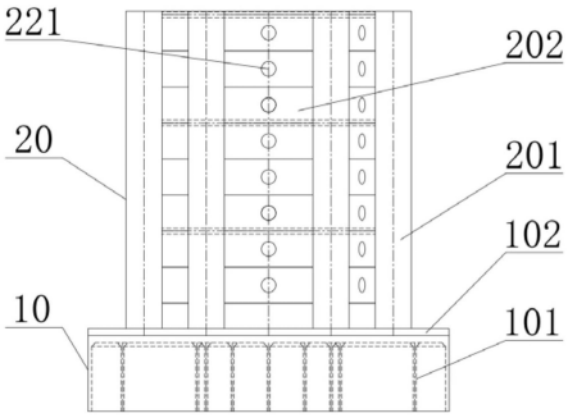
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种透水自带消浪功能的防波堤构筑物

(57)摘要

本申请提供了一种透水自带消浪功能的防波堤构筑物,包括多个结构物,多个结构物呈环形阵列分布,相邻两个结构物之间具有狭窄空间;结构物包括从下往上依次设置的基础结构和堤身结构,基础结构的横截面尺寸大于堤身结构的横截面尺寸;堤身结构包括多个立柱和多个拱圈,立柱的一端安装在基础结构上,多个立柱沿着拱圈的圆周方向阵列分布;多个拱圈沿着立柱的长度方向从下往上依次堆叠设置,拱圈内部的空腔形成消浪腔,拱圈的外壁上设有与消浪腔连通的透水孔。本申请中,结构物的消浪腔和相邻结构物之间的狭窄空间均改变了波浪行进速度和流场,形成反射波、入射波、涡流及空泡,消耗波能;入射波通过透水孔进入消浪室后,波能得到消耗。



CN 119083365 A

1.一种透水自带消浪功能的防波堤构筑物,其特征在于,包括多个结构物,多个结构物呈环形阵列分布,相邻两个结构物之间具有狭窄空间;

所述结构物包括从下往上依次设置的基础结构和堤身结构,所述基础结构的横截面尺寸大于所述堤身结构的横截面尺寸;所述堤身结构包括多个立柱和多个拱圈,所述立柱的一端安装在基础结构上,多个立柱沿着所述拱圈的圆周方向阵列分布;多个拱圈沿着所述立柱的长度方向从下往上依次堆叠设置,所述拱圈的外壁上设有透水孔,所述拱圈内部的空腔形成消浪腔,所述消浪腔与所述透水孔连通。

2.如权利要求1所述的透水自带消浪功能的防波堤构筑物,其特征在于,所述基础结构包括基座和顶板,所述基座的底部埋入海底淤泥中,所述基座的顶部与所述顶板连接。

3.如权利要求2所述的透水自带消浪功能的防波堤构筑物,其特征在于,所述基座包括环状外墙、环状内墙和多个隔板;所述环状外墙套设在所述环状内墙上,所述隔板连接于所述环状外墙和所述环状内墙,多个隔板间距设置,将所述环状外墙和所述环状内墙之间的腔体分隔成多个舱格。

4.如权利要求2所述的透水自带消浪功能的防波堤构筑物,其特征在于,所述立柱穿过所述顶板,与所述基座连接为一体。

5.如权利要求2所述的透水自带消浪功能的防波堤构筑物,其特征在于,所述基础结构还包括底板,所述底板与所述基座的底部连接,所述底板安装在海底的基床上。

6.如权利要求1所述的透水自带消浪功能的防波堤构筑物,其特征在于,所述拱圈包括多个圆弧片,多个圆弧片依次收尾相接形成环状结构。

7.如权利要求1所述的透水自带消浪功能的防波堤构筑物,其特征在于,所述拱圈朝向外海的一侧以及与该侧面相邻的两侧面,均开设有所述透水孔。

8.如权利要求1所述的透水自带消浪功能的防波堤构筑物,其特征在于,在多个拱圈中,靠近所述基础结构的两个所述拱圈朝向内海的一侧设有所述透水孔。

9.如权利要求1-8任意一项所述的透水自带消浪功能的防波堤构筑物,其特征在于,所述堤身结构还包括拉杆,所述拉杆水平设置,所述拉杆的两端分别与两个所述立柱连接。

10.如权利要求9所述的透水自带消浪功能的防波堤构筑物,其特征在于,所述堤身结构还包括支撑柱,所述支撑柱沿着所述拱圈的轴线设置,所述拉杆设有多个,多个拉杆的一端与所述支撑柱连接,所述拉杆的另一端一一对应连接一个立柱。

一种透水自带消浪功能的防波堤构筑物

技术领域

[0001] 本申请属于水工、海防技术领域,更具体地说,是涉及一种透水自带消浪功能的防波堤构筑物。

背景技术

[0002] 随着国力的增强,国防建设、渔业养殖、港口码头、人工筑岛开始向深远海发展;外海水深、浪高,自然条件极其恶劣,要想形成有效保护,必须建设海防构筑物抵抗风浪条件,需要建设能抵抗外部恶劣海况的超大型构筑物。直立堤是港口及海防工程中常用的一种结构型式。在海上建造此类构筑物,将改变其前方海域上所出现的波浪形态,从而影响波浪对建筑物的作用,对构筑物后方水域形成掩护。例如:国内首个超大型深远海海洋牧场试点项目,水深约-30m,浪高15m,波长周期大于10s,属于长周期波,破坏力极强。为效保证网箱自身及养殖牧场的安全,须采用水工构筑物围成环形,形成相对围蔽的养殖基地,以抵抗四周恶劣海况条件。

[0003] 外海作业,海况差,需要选择海况条件好最好避开台风季施工,工期紧,工程量大,传统的海防构筑物一般采用直墙结构,抵抗风浪能力较差,降低了对构筑物后方水域的掩护能力。

发明内容

[0004] 本申请实施例的目的在于提供一种透水自带消浪功能的防波堤构筑物,以解决现有技术中存在的构筑物抵抗风浪能力差的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本申请采用的技术方案是:提供一种透水自带消浪功能的防波堤构筑物,包括多个结构物,多个结构物呈环形阵列分布,相邻两个结构物之间具有狭窄空间;所述结构物包括从下往上依次设置的基础结构和堤身结构,所述基础结构的横截面尺寸大于所述堤身结构的横截面尺寸;所述堤身结构包括多个立柱和多个拱圈,所述立柱的一端安装在基础结构上,多个立柱沿着所述拱圈的圆周方向阵列分布;多个拱圈沿着所述立柱的长度方向从下往上依次堆叠设置,所述拱圈的外壁上设有透水孔,所述拱圈内部的空腔形成消浪腔,所述消浪腔与所述透水孔连通。

[0006] 可选地,所述基础结构包括基座和顶板,所述基座的底部埋入海底淤泥中,所述基座的顶部与所述顶板连接。

[0007] 可选地,所述基座包括环状外墙、环状内墙和多个隔板;所述环状外墙套设在所述环状内墙上,所述隔板连接于所述环状外墙和所述环状内墙,多个隔板间距设置,将所述环状外墙和所述环状内墙之间的腔体分隔成多个舱格。

[0008] 可选地,所述立柱穿过所述顶板,与所述基座连接为一体。

[0009] 可选地,所述基础结构还包括底板,所述底板与所述基座的底部连接,所述底板安装在海底的基床上。

[0010] 可选地,所述拱圈包括多个圆弧片,多个圆弧片依次收尾相接形成环状结构。

[0011] 可选地,所述拱圈朝向外海的一侧以及与该侧面相邻的两侧面,均开设有所述透水孔。

[0012] 可选地,在多个拱圈中,靠近所述基础结构的两个所述拱圈朝向内海的一侧设有所述透水孔。

[0013] 可选地,所述堤身结构还包括拉杆,所述拉杆水平设置,所述拉杆的两端分别与两个所述立柱连接。

[0014] 可选地,所述堤身结构还包括支撑柱,所述支撑柱沿着所述拱圈的轴线设置,所述拉杆设有多个,多个拉杆的一端与所述支撑柱连接,所述拉杆的另一端一一对应连接一个立柱。

[0015] 本申请提供的透水自带消浪功能的防波堤构筑物的有益效果在于:与现有技术相比,本申请中,多个结构物呈环形阵列分布,相邻两个结构物之间具有狭窄空间,结构物的消浪腔和相邻结构物之间的狭窄空间均改变了波浪行进速度和流场,形成反射波、入射波、涡流及空泡,消耗波能。结构物与结构物之间水流和波速增加,波浪先期到达,液面升高(或降低),相邻结构物外壁流场改变后发生水体碰撞,部分反射,消耗了一部分波能;前期进入内部空腔的水体,与后期进入内部空腔的水体跌宕起伏,消耗了另一部分波能;由于反射波的不规则性和与入射波的相位差,使入射波与反射波相互干扰而减小水面振荡,减小波浪冲击压力的效应;拱圈的外壁上设有透水孔,入射波通过透水孔进入消浪室后,波能得到消耗,从而达到消波的作用。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述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申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1为本申请实施例提供的透水自带消浪功能的防波堤构筑物的结构示意图;

[0018] 图2为图1中A局部放大示意图;

[0019] 图3为本申请实施例提供的透水自带消浪功能的防波堤构筑物中结构物的侧立面图;

[0020] 图4为本申请实施例提供的透水自带消浪功能的防波堤构筑物中结构物的前立面图;

[0021] 图5为本申请实施例提供的透水自带消浪功能的防波堤构筑物中结构物的后立面图;

[0022] 图6为本申请实施例提供的透水自带消浪功能的防波堤构筑物中基础结构的断面图;

[0023] 图7为本申请实施例提供的透水自带消浪功能的防波堤构筑物中堤身结构的断面图;

[0024] 图8为本申请实施例提供的透水自带消浪功能的防波堤构筑物中堤身结构(含拉杆)的断面图。

[0025] 其中,图中各附图标记:

[0026] 1-结构物;2-狭窄空间;

[0027] 10-基础结构;101-基座;111-环状外墙;112-环状内墙;113-隔板;102-顶板;

[0028] 20-堤身结构;201-立柱;202-拱圈;221-透水孔;222-消浪腔;203-拉杆;204-支撑柱。

具体实施方式

[0029] 为了使本申请所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0030] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者间接在该另一个元件上。当一个元件被称为是“连接于”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或间接连接至该另一个元件上。

[0031] 需要理解的是,术语“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“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,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。

[0032] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0033] 请一并参阅图1和图2,现对本申请实施例提供的透水自带消浪功能的防波堤构筑物进行说明。该透水自带消浪功能的防波堤构筑物,包括多个结构物1,多个结构物1呈环形阵列分布,相邻两个结构物1之间具有狭窄空间2;结构物1包括从下往上依次设置的基础结构10和堤身结构20,基础结构10的横截面尺寸大于堤身结构20的横截面尺寸;如图3和图8所示,堤身结构20包括多个立柱201和多个拱圈202,立柱201的一端安装在基础结构10上,多个立柱201沿着拱圈202的圆周方向阵列分布;多个拱圈202沿着立柱201的长度方向从下往上依次堆叠设置,拱圈202的外壁上设有透水孔221,拱圈202内部的空腔形成消浪腔222,消浪腔222与透水孔221连通。

[0034] 本申请提供的透水自带消浪功能的防波堤构筑物,与现有技术相比,本申请实施例中,多个结构物1呈环形阵列分布,相邻两个结构物1之间具有狭窄空间2,结构物1的消浪腔222和相邻结构物1之间的狭窄空间2均改变了波浪行进速度和流场,形成反射波、入射波、涡流及空泡,消耗波能。结构物1与结构物1之间水流和波速增加,波浪先期到达,液面升高(或降低),相邻结构物1外壁流场改变后发生水体碰撞,部分反射,消耗了一部分波能;前期进入内部空腔的水体,与后期进入内部空腔的水体跌宕起伏,消耗了另一部分波能;由于反射波的不规则性和与入射波的相位差,使入射波与反射波相互干扰而减小水面振荡,减小波浪冲击压力的效应;拱圈202的外壁上设有透水孔221,入射波通过透水孔221进入消浪室后,波能得到消耗,从而达到消波的作用。

[0035] 本实施例中,基础结构10的横截面尺寸大于堤身结构20的横截面尺寸,使得整体重心下移,能够提高结构物1的稳定性。

[0036] 在本申请的一个实施例中,请一并参阅图3和图4,基础结构10包括基座101和顶板102,基座101的底部埋入海底淤泥中,基座101的顶部与顶板102连接。

[0037] 在本申请的一个实施例中,请一并参阅图6和图7,基座101包括环状外墙111、环状内墙112和多个隔板113;环状外墙111套设在环状内墙112上,隔板113连接于环状外墙111和环状内墙112,多个隔板113间距设置,将环状外墙111和环状内墙112之间的腔体分隔成多个舱格。

[0038] 本实施例中,多个隔板113间距设置,将环状外墙111和环状N内墙112之间的腔体分隔成多个舱格,能够用来调整各舱负压值,控制基础结构10下沉速度和垂直度。

[0039] 具体而言,环状外墙111的形状类似于运动场跑道,环状外墙111的前后两端最外为半圆形,两侧为直立边;环状内墙112为圆环形。

[0040] 在本申请的一个实施例中,请参阅图6,立柱201穿过顶板102,与基座101连接为一体。

[0041] 本实施例中,立柱201穿过顶板102伸入到基座101中,能够提高堤身结构20与基础结构10连接稳定性;进一步地,拱圈202也可以深入到基座101中,与隔板113连接为一体,不仅能够提高连接的稳定性,还能够使得整体重心下移,提高结构物1的稳定性。

[0042] 在本申请的一个实施例中,基础结构10还包括底板(未图示),底板与基座101的底部连接,底板安装在海底的基床上。

[0043] 本实施例中,基础结构10是否包含底板,可以根据具体的地质结构而定,基础结构10用于承受自身重量和堤身结构20传来的各种外力。对于地质条件较好,淤泥层浅薄的情况,基础结构10可以设置底板,简单做地基抛石整平处理,底板坐落于基床上,类似重力式码头结构。

[0044] 对地质条件差,淤泥层较厚的情况,如拟建大型深海牧场,淤泥层厚,承载力若,全部挖出换填工程量巨大,工期长、地基费用多,而且抛泥和换填受资源和绿色环保政策限制,很难满足工程需求,此种情况基础结构10设计为无底式(即不需要底板),现场采用真空负压和墙身内设高压水管冲涮地基的办法下沉,将基座101完全埋入泥中或达到承载力要求的高度。

[0045] 本实施例中,采用独特的下沉方式,无需开挖基槽,抛填基床及夯实处理,工序简化,大幅度压缩施工工期。不挖、不抛填,节约大量资源,减少对海域污染,少开山或不开山,留住绿色青山。

[0046] 在本申请的一个实施例中,拱圈202包括多个圆弧片,多个圆弧片依次收尾相接形成环状结构。

[0047] 本实施例中,拱圈202采用多个圆弧片,圆弧片的厚度及配筋满足外部抗力要求;具体而言,拱圈202呈圆筒状,圆筒状结构的水流力流场好和传力科学。立柱201采用预应力钢筋混凝土空心结构,类似连续缀板格构柱,同等重量、面积情况下,截面面积开展,自身刚度大,截面传力科学,受力明确,结构轻,工程造价低。

[0048] 在本申请的一个实施例中,请一并参阅图3和图4,拱圈202朝向外海的一侧以及与该侧面相邻的两侧面,均开设有透水孔221。

[0049] 本实施例中,透水孔221设置在拱圈202朝向外海的一侧以及与该侧面相邻的两侧面上,入射波通过透水孔221进入消浪腔222,使入射波与反射波相互干扰而减小水面振荡,

内、外波峰存在相位差及波在腔内不规则震荡,减小波压力的效应,消能效果好;同时拱圈202内、外液面高差减小,减小了拱圈202的压差,减小了波浪对堤身结构20的冲击,提高了拱圈202的受力性能。

[0050] 在本申请的一个实施例中,请参阅图5,在多个拱圈202中,靠近基础结构10的两个拱圈202朝向内海的一侧设有透水孔221。

[0051] 本实施例中,仅在靠近基础结构10的两个拱圈202朝向内海的一侧设有透水孔221,远离波面高度,既能透水,使拱圈202内、外水进行交换,又能阻止波面振动大的海水进入多个结构物1围成的内部空腔中,造成波动大,影响泊稳。同时,海水进入堤身结构20的内腔,增大了自身重量,提高了整体稳定性。

[0052] 在本申请的一个实施例中,请参阅图7,堤身结构20还包括拉杆203,拉杆203水平设置,拉杆203的两端分别与两个立柱201连接。

[0053] 本实施例中,通过设置拉杆203,能够使多个立柱201连成一个整体,提高了整体结构的稳定性。

[0054] 在本申请的一个实施例中,请参阅图7,堤身结构20还包括支撑柱204,支撑柱204沿着拱圈202的轴线设置,拉杆203设有多个,多个拉杆203的一端与支撑柱204连接,拉杆203的另一端一一对应连接一个立柱201。

[0055] 本实施例中,一个结构物1可以设置六根立柱201,六根立柱201呈正六边形分布;立柱201作为拱圈202的支撑,将拱圈202的水流力、波浪力、风荷载等传递给立柱201,立柱201竖向采用预应力结构,产生极大的抵抗外力和力矩。对应地,拉杆203也设有六个,立柱201、拉杆203、支撑柱204形成一个整体,提高了堤身结构20的整体刚性,保证受力安全可靠。

[0056] 可以理解的是,针对不同水深波浪条件,立柱201数量、基础结构10、堤身结构20的尺寸均可以改变,具有通用性。

[0057] 本实施例还提供了一种透水自带消浪功能的防波堤构筑物的施工方法,包括:结构物1在预制工厂分片或分段预制,岸边平台总组舾装,模块车滚装上船出运,现场下潜,结构物1内的空腔充气浮运,起重船助浮就位,结构物1负压下沉安装。其中,模块车可以采用大型SPMT车(自行式模块运输车)。

[0058] (一)基础结构10的预制包括:

[0059] 隔板113预制,隔板113在车间内平板模台流水线工厂化生产,根据长度尺寸竖向分片水平双叠合板预制蒸养,车间外立起,竖向堆存;

[0060] 墙体分片预制,根据曲面近似直线合理划片,双叠板模式在专用模台生产线施工,蒸汽养护,运至车间外翻身,竖向堆存;墙体分片用于制作环状外墙111和环状内墙112;

[0061] 顶板102预制,采用单叠合板形式,根据结构分片,水平预制堆存,现场浇筑叠合板顶部混凝土。

[0062] 基础结构10预制完成后,分别运输或吊运至平台组装区,根据地坪画线及工装结构快速精准定位,按先内后外的顺序组立;环状外墙111、环状内墙112和隔板113组立完成后绑扎接头钢筋,支立接头模板;全部完成接头模板支立后,再吊装顶层单面叠合板,绑扎墙体分片间的连接筋及与顶板102的连接钢筋;全部完成钢筋绑扎后一次性浇筑接头及顶板102的混凝土;完成浇筑后按规定时间进行养护及储存。

[0063] 本实施例中,将基础结构10根据结构形式和尺寸,分为不同的预制单元,工厂车间内预制养护,智能化水平高,预制精度高,质量可靠,进度可控,较少使用专业工人,绿色环保。

[0064] 堤身结构20的预制包括:

[0065] 立柱201基础(含环向和径向墙体部分)深入下部结构部分采用整体水平预制,一高一矮两部龙门吊机抬吊及翻身;堆场储存,总组平台安装。立柱201是主要受力构件,承受各种水平力和弯矩,竖向钢筋必须连续或接头传力连续可靠,立柱201采用钢筋笼整体水平绑扎,水平预制工艺,采用车间内蒸汽养护,车间外翻身,场地储存工艺。立柱201底部设有与顶板102相连的竖向钢筋及水平钢筋。立柱201壁中间预留拉杆203连接孔。

[0066] 圆弧片预制,多个圆弧片的竖向环向尺寸均等,其中一部分圆弧片中设有透水孔221;圆弧片在特制模台上浇筑及养护,待达到预定强度后翻身,运至车间外堆存。车间流水线作业,24小时作业,智能化程度高,产业工人用工少,工期有保障,产品质量高且质量稳定,绿色环保、节能。

[0067] 拉杆203预制,同样车间内整体预制,与立柱201相接处留出现浇钢筋头。

[0068] 堤身结构20组装时,按先立柱201后拱圈202顺序完成外形组装,核定总体垂直度和椭圆度,满足要求,再安装拉杆203,再次进行核验合格;在总组平台完成各接头现浇混凝土,最后对立柱201施加预应力,封闭拉杆203连接孔,完成堤身结构20总组。

[0069] 本实施例中,堤身结构20组成比较简单,包括立柱201、拱圈202和拉杆203,各部分尺寸规格单一,大大简化预制工艺和模台种类。

[0070] 舾装,对预制完成的构件进行预舾装,包括安置开孔封板,运输安装所需附属设施。

[0071] 出运,选择海水窗口良好,用SPMT重型模块车滚装上半潜驳或半潜船,进行封舱作业,固定完成,退出模块车,拖航运至现场。在指定位置下潜,将结构物1移出半潜驳,完成运输任务。

[0072] 安装,根据现场施工顺序,从强浪向开始逐个安装。安装过程控制好位置、垂直度及标高。

[0073] 本实施例提供的一种透水自带消浪功能的防波堤构筑物的施工方法,解决了超大型构筑物预制厂建设土地供应紧缺的问题,工厂法预制可节省大量用地;以小件工厂预制,总组成型,解决了车间大型起重设备不足的问题;混凝土构件车间化、标准化生产,提高了功效和质量,解决了工期紧张的问题;解决了大型构件钢筋绑扎难度大,质量控制、检验难的问题;小片预制,小模板制作简单,周转次数多,绿色、节能、环保;通过可视化中控,中央智能控制,提高智能化水平。

[0074] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

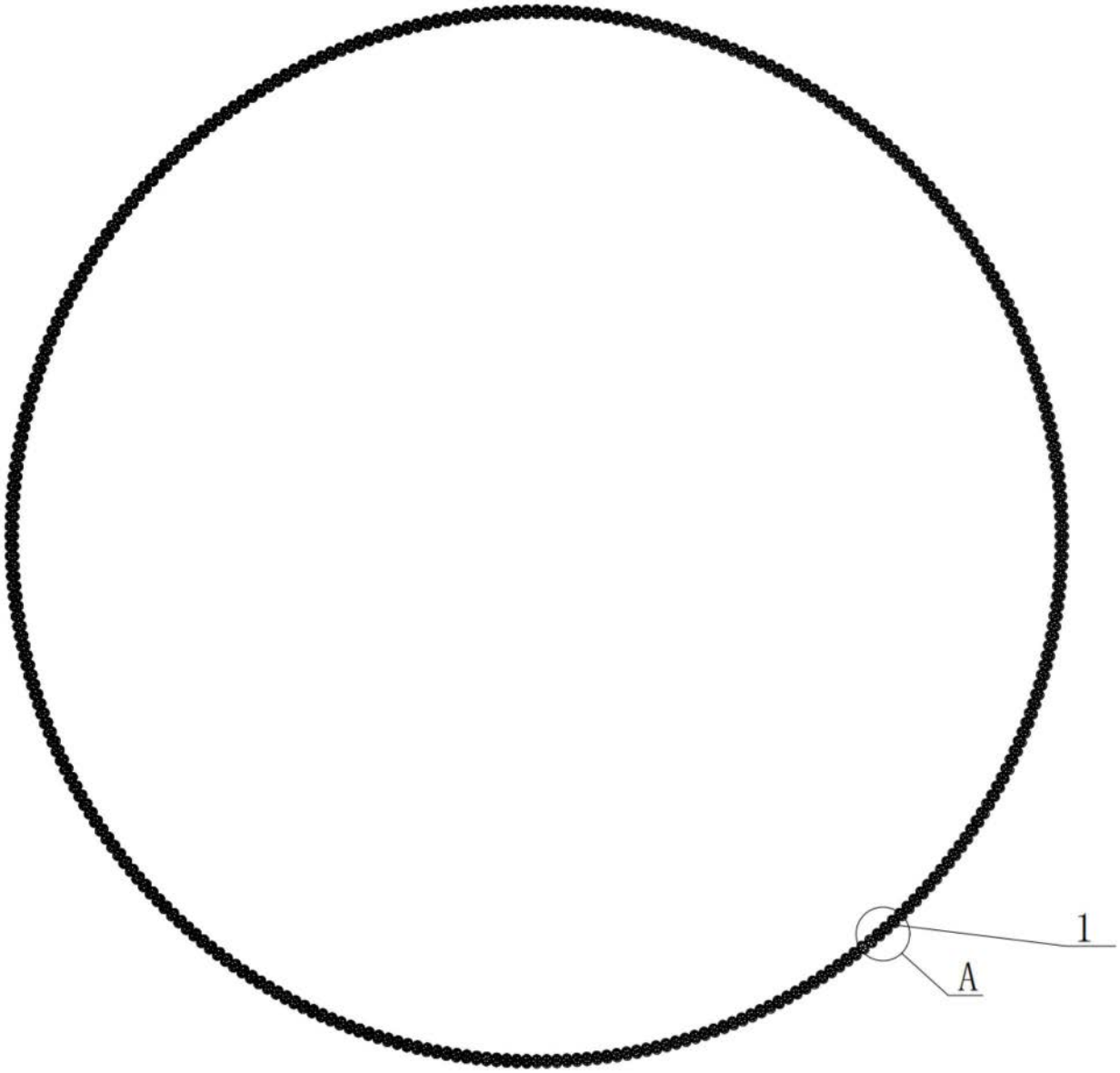


图1

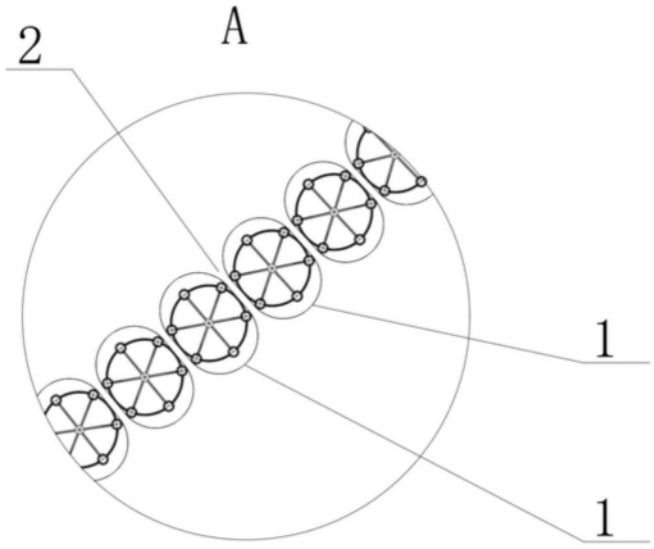


图2

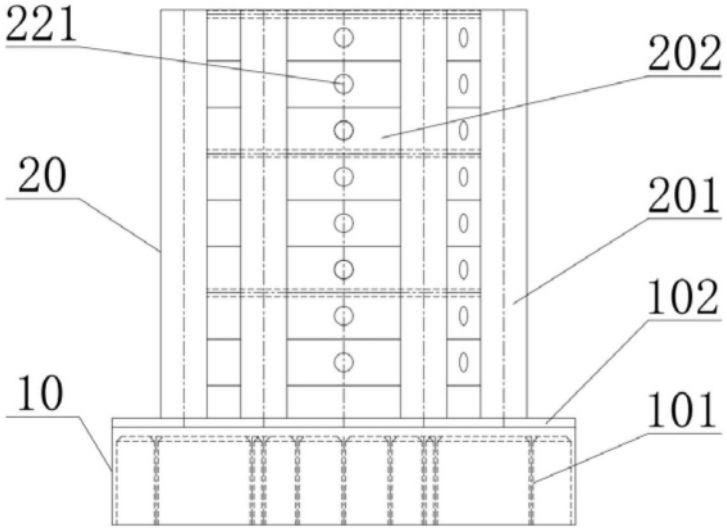


图3

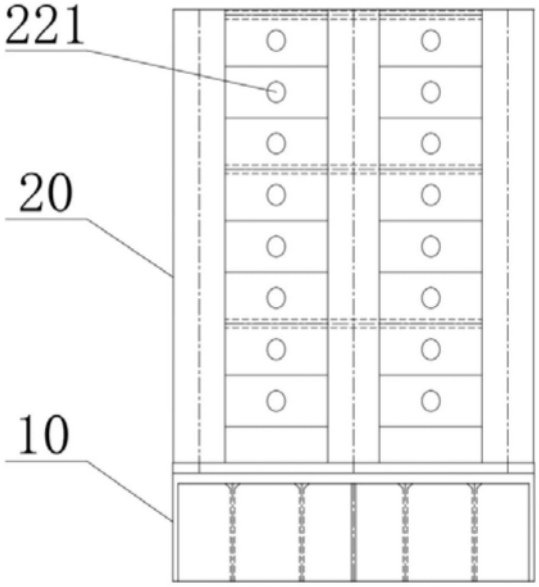


图4

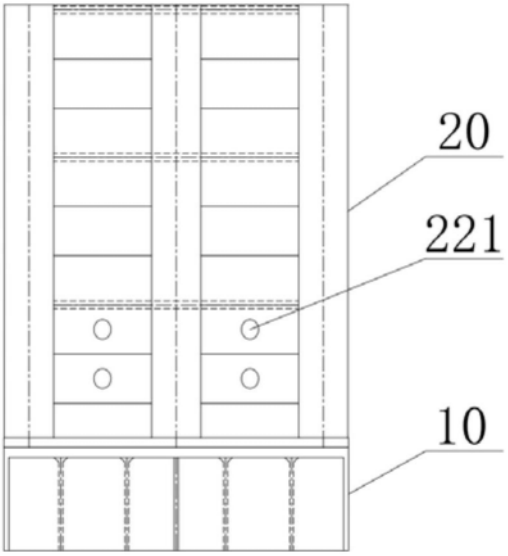


图5

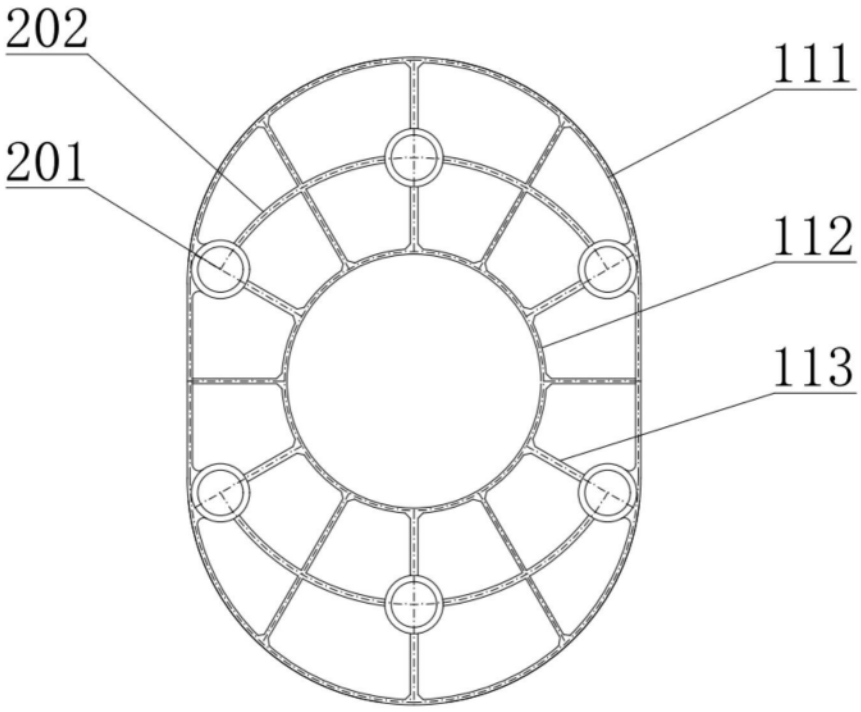


图6

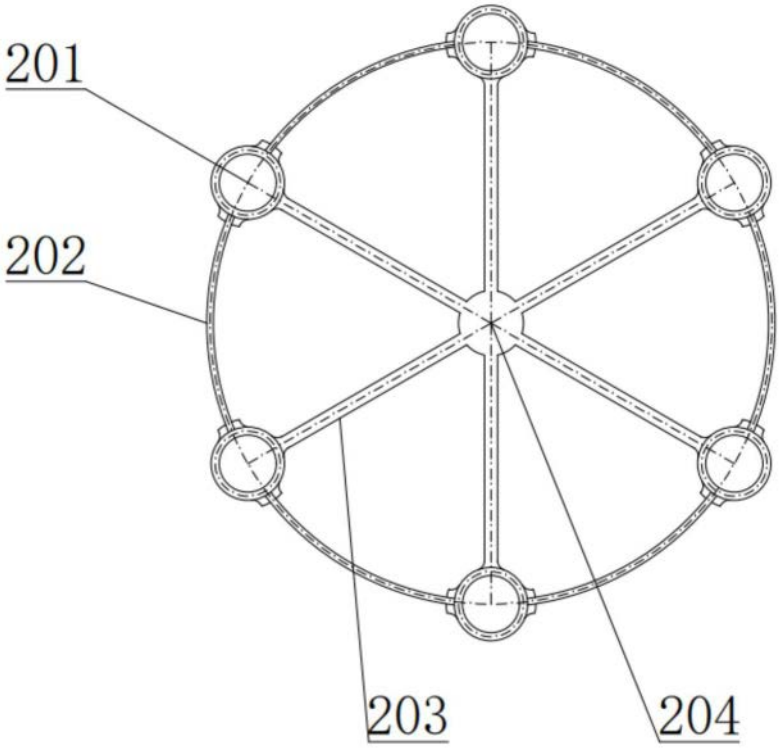


图7

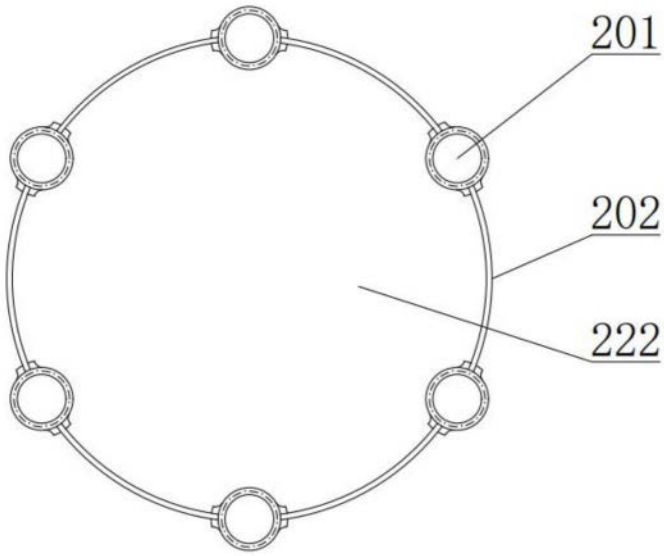


图8