



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213897209 U

(45) 授权公告日 2021. 08. 06

(21) 申请号 202022837989.5

E02D 27/12 (2006.01)

(22) 申请日 2020.11.30

E02D 5/24 (2006.01)

(73) 专利权人 福建永福电力设计股份有限公司

地址 350000 福建省福州市闽侯县上街镇
海西科技园高新大道3号

专利权人 中广核(福建)风力发电有限公司

(72) 发明人 宋启明 刘蔚 游先辉 赖福梁
熊文亮 蔡天清 任彦忠 吴成恩
杨磊 李光明 汤建方

(74) 专利代理机构 福州旭辰知识产权代理事务
所(普通合伙) 35233

代理人 程勇

(51) Int.Cl.

E02D 27/42 (2006.01)

E02D 27/52 (2006.01)

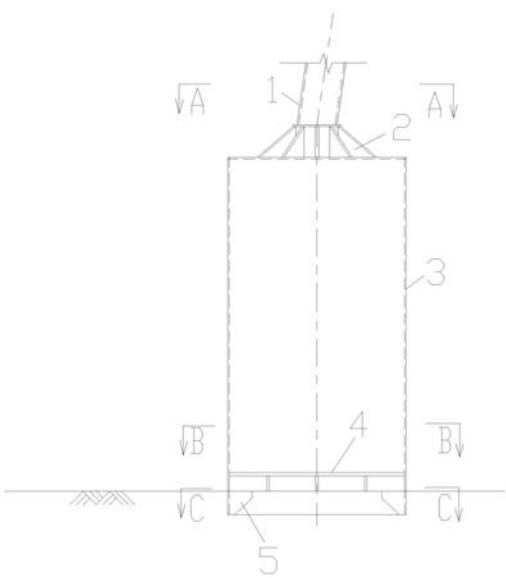
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种海上风电吸力桩基础附加支撑结构

(57) 摘要

本实用新型提供了一种海上风电吸力桩基础附加支撑结构,包括上部基础结构、吸力桩连接段、吸力桩本体、刚性附加顶板和支撑牛腿,所述吸力桩本体为中空结构且下表面敞开,所述吸力桩本体内周侧壁下端左右两侧均设置有所述支撑牛腿,所述刚性附加顶板设置于所述吸力桩本体内,且所述刚性附加顶板架设在所述支撑牛腿上,所述刚性附加顶板位于吸力桩本体内部并沿着其侧壁上下移动;所述吸力桩连接段设置于所述吸力桩本体上表面,所述吸力桩连接段上设置有用以连接吸力桩本体和塔架的所述上部基础结构;本实用新型结构简单,操作便捷,能够解决吸力桩顶板与内部土体不能有效接触问题。



1. 一种海上风电吸力桩基础附加支撑结构,其特征在于:包括上部基础结构、吸力桩连接段、吸力桩本体、刚性附加顶板和支撑牛腿,所述吸力桩本体为中空结构且下表面敞开,所述吸力桩本体内周侧壁下端左右两侧均设置有所述支撑牛腿,所述刚性附加顶板设置于所述吸力桩本体内,且所述刚性附加顶板架设在所述支撑牛腿上,所述刚性附加顶板位于吸力桩本体内部并沿着其侧壁上下移动;所述吸力桩连接段设置于所述吸力桩本体上表面,所述吸力桩连接段上设置有用于连接吸力桩本体和塔架的所述上部基础结构。

2. 根据权利要求1所述的一种海上风电吸力桩基础附加支撑结构,其特征在于:所述支撑牛腿焊接固定吸力桩本体内壁底端,用于架设放置刚性附加顶板。

3. 根据权利要求1所述的一种海上风电吸力桩基础附加支撑结构,其特征在于:所述刚性附加顶板为平板、可透水板或带加强梁肋板。

4. 根据权利要求1所述的一种海上风电吸力桩基础附加支撑结构,其特征在于:所述刚性附加顶板采用混凝土结构或钢结构。

5. 根据权利要求1所述的一种海上风电吸力桩基础附加支撑结构,其特征在于:所述上部基础结构与吸力桩连接段之间通过螺栓连接、焊接或铆接的方式固定连接。

6. 根据权利要求1所述的一种海上风电吸力桩基础附加支撑结构,其特征在于:所述上部基础结构与下部中心吸力可中心或偏心对应布置。

7. 根据权利要求1所述的一种海上风电吸力桩基础附加支撑结构,其特征在于:所述吸力桩连接段为吸力桩本体顶板和其顶部设置的加强板,所述吸力桩连接段为方形、三角形实心或开孔板,布置位置可以是吸力桩本体顶部外侧或内侧。

8. 根据权利要求1所述的一种海上风电吸力桩基础附加支撑结构,其特征在于:所述吸力桩连接段的上端设有排水孔,所述排水孔处安装有吸力泵,所述排水孔设置于吸力桩本体的对应顶部。

9. 根据权利要求1所述的一种海上风电吸力桩基础附加支撑结构,其特征在于:所述吸力桩本体内周侧壁左右两侧均开设有导轨槽,所述刚性附加顶板左右侧面上均设置有与所述导轨槽相配合的滑动块,且所述滑动块嵌入所述导轨槽内。

10. 根据权利要求1所述的一种海上风电吸力桩基础附加支撑结构,其特征在于:所述上部基础结构为单柱、多柱或导管架。

一种海上风电吸力桩基础附加支撑结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及海上风电设施结构技术领域,特别是一种海上风电吸力桩基础附加支撑结构。

背景技术

[0002] 和陆上风电相比,海上风电风资源储备丰富、发电稳定、电网接入便利。中国水深5-50米海域,100米高度海上风资源可开放量约5亿千瓦,拥有广阔的发展前景。

[0003] 但同时受复杂海洋环境的影响,海上风电的建设难度也更大。目前常用的基础型式有重力式基础、单桩基础、多柱基础、吸力桩基础等。吸力桩基础能够适用于海底基岩埋藏浅、传统风电桩基础需海上嵌岩施工的海域,避免嵌岩桩施工工期长、风险高、造价高的问题;亦能够适用于海底淤泥层深厚、土体承载力低的区域,避免大直径单桩基础加工工艺要求高、产能不足、适用性不足的缺点;又因为吸力桩基础对施工窗口期要求低,能够有效缩短工程工期,近期得到了迅速的发展,国内有多个海上风电场将会采用该基础型式。

[0004] 现有技术中的吸力桩基础吸力沉贯过程中内部土体表面产生的局部隆起,导致吸力桩顶板与内部土体不能有效接触,影响其上部荷载传递到基础土体的效果,沉贯完成后还需要进行灌浆作业。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本实用新型的目的是提供一种能够解决吸力桩顶板与内部土体不能有效接触问题的海上风电吸力桩基础附加支撑结构。

[0006] 本实用新型采用以下方法来实现:一种海上风电吸力桩基础附加支撑结构,其特征在于:包括上部基础结构、吸力桩连接段、吸力桩本体、刚性附加顶板和支撑牛腿,所述吸力桩本体为中空结构且下表面敞开,所述吸力桩本体内周侧壁下端左右两侧均设置有所述支撑牛腿,所述刚性附加顶板设置于所述吸力桩本体内,且所述刚性附加顶板架设在所述支撑牛腿上,所述刚性附加顶板位于吸力桩本体内部并沿着其侧壁上下移动;所述吸力桩连接段设置于所述吸力桩本体上表面,所述吸力桩连接段上设置有利于连接吸力桩本体和塔架的所述上部基础结构。

[0007] 进一步的,所述支撑牛腿焊接固定吸力桩本体内壁底端,用于架放置刚性附加顶板。

[0008] 进一步的,所述刚性附加顶板为平板、可透水板或带加强梁肋板。

[0009] 进一步的,所述刚性附加顶板采用混凝土结构或钢结构。

[0010] 进一步的,所述上部基础结构与吸力桩连接段之间通过螺栓连接、焊接或铆接的方式固定连接。

[0011] 进一步的,所述上部基础结构与下部中心吸力可中心或偏心对应布置。

[0012] 进一步的,所述吸力桩连接段为吸力桩本体顶板和其顶部设置的加强板,所述吸力桩连接段为方形、三角形实心或开孔板,布置位置可以是吸力桩本体顶部外侧或内侧。

[0013] 进一步的,所述吸力桩连接段的上端设有排水孔,所述排水孔处安装有吸力泵,所述排水孔设置于吸力桩本体的对应顶部。

[0014] 进一步的,所述吸力桩本体内周侧壁左右两侧均开设有导轨槽,所述刚性附加顶板左右侧面上均设置有与所述导轨槽相配合的滑动块,且所述滑动块嵌入所述导轨槽内。

[0015] 进一步的,所述上部基础结构为单柱、多柱或导管架。

[0016] 本实用新型的有益效果在于:本实用新型在装置中加入了吸力桩本体、支撑牛腿和刚性附加顶板,吸力桩本体刚接触泥面时,刚性附加顶板放置于吸力桩本体内底部底端的支撑牛腿上,吸力桩本体在自重作用下缓慢下沉,所述刚性附加顶板与表层土体完全接触,随着吸力桩本体的下沉刚性附加顶板脱离支撑牛腿,并相对于吸力桩本体内壁滑动;在吸力下沉阶段,吸力桩继续往下沉贯,刚性附加顶板由于自重作用始终保持与表层土体完全接触,直到沉贯到位,刚性附加顶板上部完全贴着吸力桩本体顶板,下部始终与表层土体完全接触,由于增加了刚性附加顶板,避免了吸力桩基础吸力沉贯过程中内部土体表面产生的局部隆起,导致吸力桩本体顶板与内部土体不能有效接触的问题,沉贯完成后无需要进行灌浆作业,通过刚性附加顶板可将上部荷载有效传递到基础土体,减小了施工工序,提高了施工效率,降低了建造成本。

附图说明

[0017] 图1为本实用新型第一状态的结构示意图。

[0018] 图2为本实用新型第二状态的结构示意图。

[0019] 图3为本实用新型第三状态的结构示意图。

[0020] 图4为本实用新型使用状态的结构示意图。

[0021] 图5为A-A方向的剖视图。

[0022] 图6为B-B方向的剖视图。

[0023] 图7为C-C方向的剖视图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本实用新型做进一步说明。

[0025] 请参阅图1至图7所示,本实用新型提供了一实施例:一种海上风电吸力桩基础附加支撑结构,包括上部基础结构1、吸力桩连接段2、吸力桩本体3、刚性附加顶板4和支撑牛腿5,所述吸力桩本体3为中空结构且下表面敞开,所述吸力桩本体3内周侧壁下端左右两侧均设置有所述支撑牛腿5,所述刚性附加顶板4设置于所述吸力桩本体3内,且所述刚性附加顶板4架设于所述支撑牛腿5上,所述刚性附加顶板4位于吸力桩本体3内部并沿着其侧壁上下移动;所述吸力桩连接段2设置于所述吸力桩本体3上表面,所述吸力桩连接段2上设置有用以连接吸力桩本体3和塔架6的所述上部基础结构1。使得工作人员将吸力桩本体3吊装沉放到海床表面,在自重作用下完成中心吸力桩本体3初步沉贯,同时刚性附加顶板脱离支撑牛腿5相对于吸力桩内壁往上移动,始终保持在泥面位置处,然后通过设置于吸力桩连接段2上的吸力泵将吸力桩本体3内部的海水抽出,形成内外压力差和渗流场,进一步完成中心吸力桩本体3的沉贯,同时刚性附加顶板相对于吸力桩本体3继续往上移动,始终保持在泥面位置处,继续抽取吸力桩本体3内部海水,使中心吸力桩本体3沉贯到位,此时刚性附加顶

板4与吸力桩本体的内顶板接触,则完成沉贯。

[0026] 本实用新型中的上部基础结构1可竖直或倾斜一定角度与吸力桩连接段2连接,所述支撑牛腿5数量根据实际情况布置,所述支撑牛腿5为钢结构通过焊接固定于吸力桩本体3内壁底端。

[0027] 请继续参阅图1至图3所示,本实用新型一实施例中,所述支撑牛腿5焊接固定吸力桩本体3内壁底端,用于架放置刚性附加顶板4。使得刚性附加顶板4不会脱离吸力桩本体3,支撑牛腿5对刚性附加顶板4能够进行支撑限位的作用。

[0028] 请继续参阅图1至图3所示,本实用新型一实施例中,所述刚性附加顶板4为平板、可透水板或带加强梁肋板,但并不仅限于此,使得刚性附加顶板4能够更快的与吸力桩本体3的内顶板接触,完成沉贯。

[0029] 请继续参阅图1至图3、图6所示,本实用新型一实施例中,所述刚性附加顶板4采用混凝土结构或钢结构,但并不仅限于此,使得刚性附加顶板4能够更快的与吸力桩本体3的内顶板接触,完成沉贯。

[0030] 请继续参阅图1至图3所示,本实用新型一实施例中,所述上部基础结构1与吸力桩连接段2之间通过螺栓连接、焊接或铆接的方式固定连接。使得上部基础结构1能够更好的与吸力桩连接段2进行固定连接。

[0031] 请继续参阅图1至图5所示,本实用新型一实施例中,所述上部基础结构1与下部中心吸力可中心或偏心对应布置。能够更好的连接固定。

[0032] 请继续参阅图1至图3、图5和图7所示,本实用新型一实施例中,所述吸力桩连接段2为吸力桩本体顶板3和其顶部设置的加强板,所述吸力桩连接段2为方形、三角形实心或开孔板,布置位置可以是吸力桩本体顶部外侧或内侧。使得通过吸力桩连接段2的作用能够将上部基础结构1和吸力桩本体1更好的连接成整体。

[0033] 请继续参阅图1至图3所示,本实用新型一实施例中,所述吸力桩连接段2的上端设有排水孔(未图示),所述排水孔处安装有吸力泵,所述排水孔设置于吸力桩本体3的对应顶部。使得在吸力桩本体3完成沉贯后,通过吸力泵和排水孔的作用能够将吸力桩本体3的内部海水抽出,形成内外压力差和渗流场,便于进一步的完成吸力桩本体3的沉贯操作。

[0034] 本实用新型中的吸力泵为现有技术,本领域技术人员已经能够清楚了解,在此不进行详细说明,且本实用新型保护的是海上风电吸力桩基础附加支撑结构的结构特点。

[0035] 请继续参阅图1至图3所示,本实用新型一实施例中,所述吸力桩本体3内周侧壁左右两侧均开设有导轨槽(未图示),所述刚性附加顶板4左右侧面上均设置有与所述导轨槽相配合的滑动块(未图示),且所述滑动块嵌入所述导轨槽内。使得通过滑动块和导轨槽的配合作用,刚性附加顶板4能够更好的在吸力桩本体3内进行上下移动。

[0036] 请继续参阅图4所示,本实用新型一实施例中,所述上部基础结构1为单柱、多柱或导管架。使得上部基础结构1能够更好的与塔架6进行连接,所述塔架6下端设置有三个以上的所述上部基础结构1,且所述上部基础结构1与所述吸力桩本体3的数量相同。

[0037] 实施例一

[0038] 如图1~4所示,所述上部基础结构1为三腿导管架等型式,所述上部基础结构1与吸力桩连接段2相连,所述吸力桩连接段2与下部吸力桩本体3相连,所述下部吸力桩数量与上部基础结构1的主腿数量一致,所述下部吸力桩包括吸力桩本体3和刚性附加顶板4,所述吸

力桩之间不设置连接构件,所述下部吸力桩与基础中心距离完全一样。

[0039] 所述吸力桩本体3和上部基础结构1通过吸力桩连接段2连接,所述吸力桩本体3内壁底端焊接有支撑牛腿5,所述刚性附加顶板4初始时放置于支撑牛腿5上,可沿着吸力桩本体3内壁滑动,所述吸力桩本体3形状为下端开口上端封闭的圆柱体,所述刚性附加顶板4为带井字形加劲肋的圆形钢结构。

[0040] 本实用新型的工作原理:使用时,将支撑牛腿通过焊接固定于吸力桩本体内部底端,然后将刚性附加顶板吊装放置于吸力桩内部支撑牛腿上,吸力桩连接段与吸力桩本体焊接,最后上部基础结构和吸力桩连接段焊接成一整体,并完成其他附属构件加工及防腐涂层工作,然后由加工厂码头吊装或模块车运至运输驳船上,运输至指定施工海域位置后,将上述吸力桩整体吊装沉放到海床表面,在自重作用下完成中心吸力桩本体初步沉贯,同时刚性附加顶板脱离支撑牛腿相对于吸力桩内壁往上移动,始终保持在泥面位置处,然后通过设置于吸力桩连接段上的吸力泵将吸力桩本体内部的海水抽出,形成内外压力差和渗流场,进一步完成中心吸力桩本体的沉贯,同时刚性附加顶板相对于吸力桩本体继续往上移动,始终保持在泥面位置处,继续抽取吸力桩本体内部海水,使中心吸力桩本体沉贯到位,此时刚性附加顶板与吸力桩顶板接触,则完成沉贯,吸力沉贯过程需控制好内外压差和排水量,同时注意调整吸力桩基础的平整度,使其满足设计要求。

[0041] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例,凡依本实用新型申请专利范围所做的均等变化与修饰,皆应属本实用新型的涵盖范围。

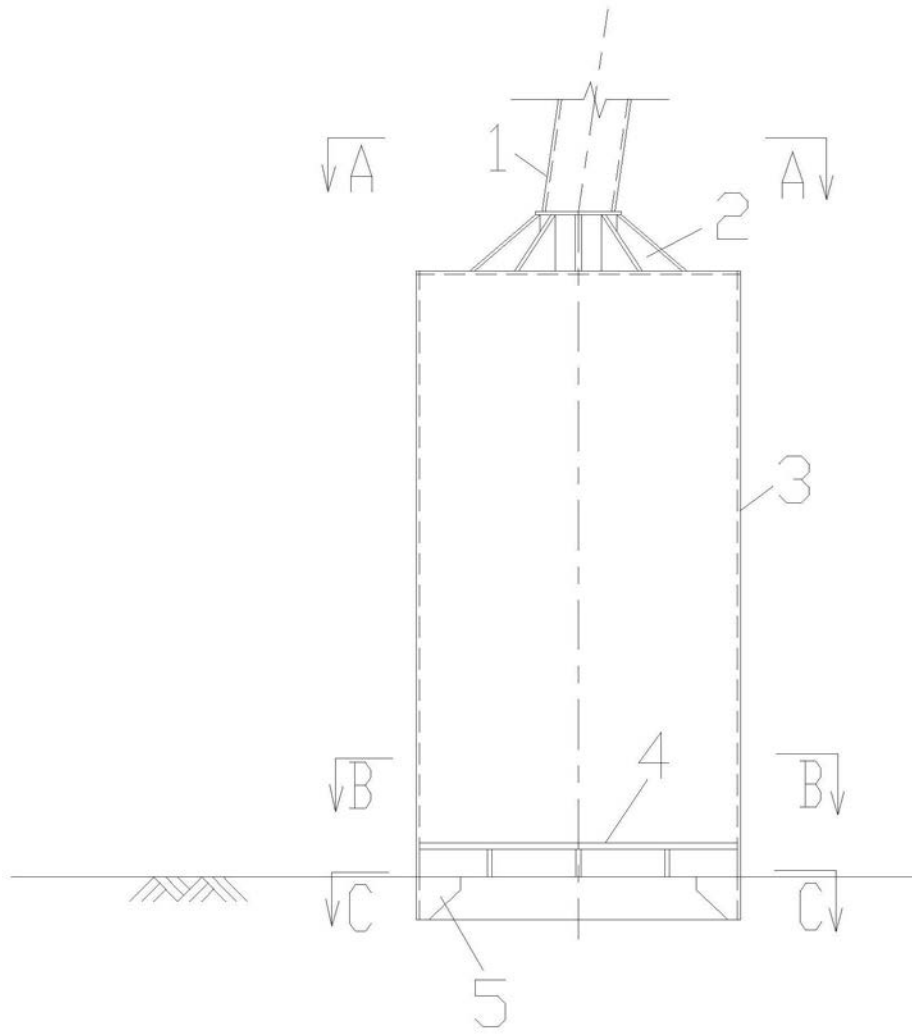


图1

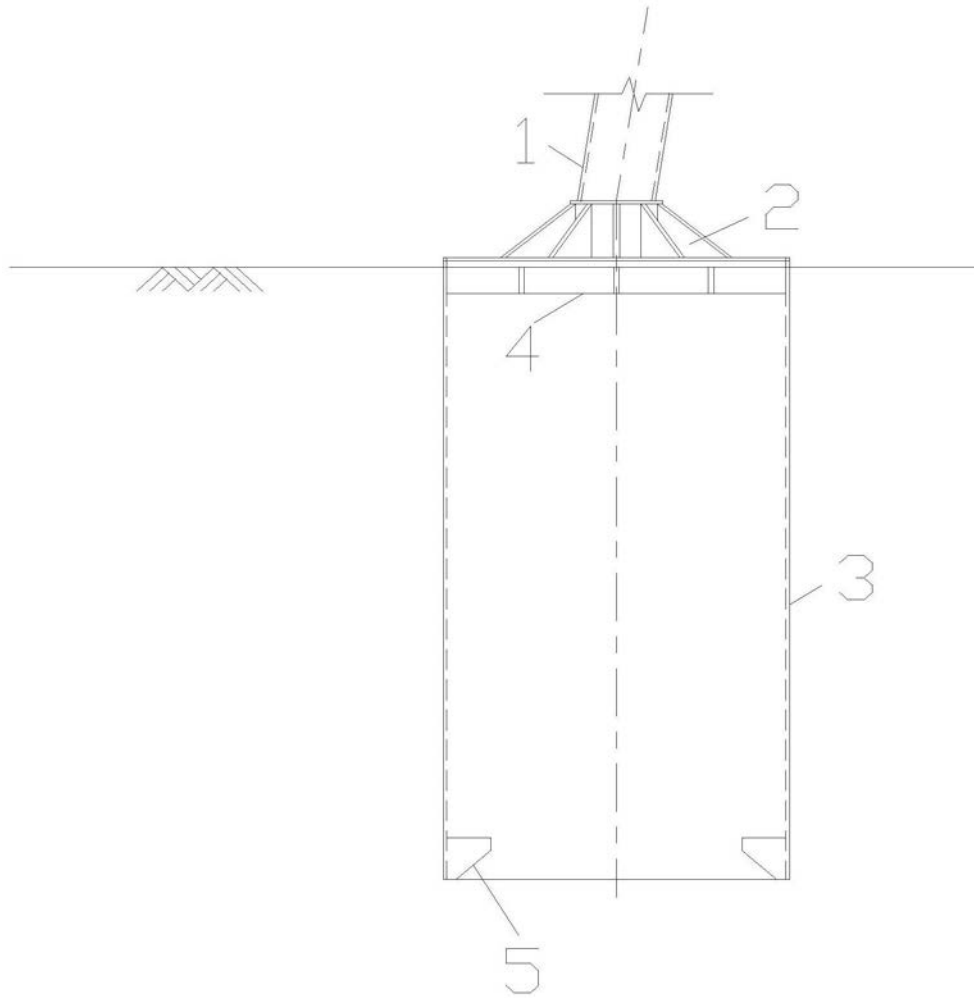


图3

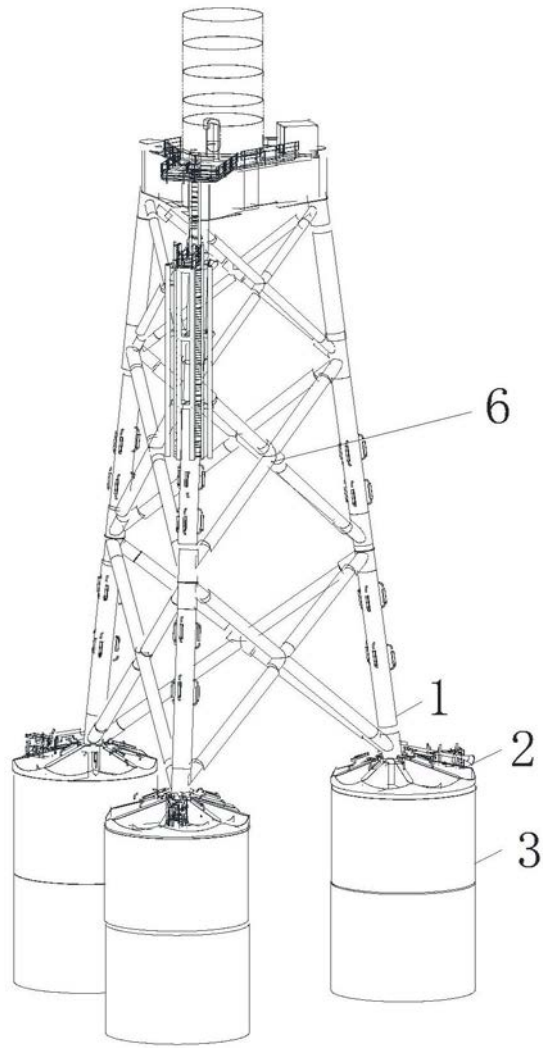


图4

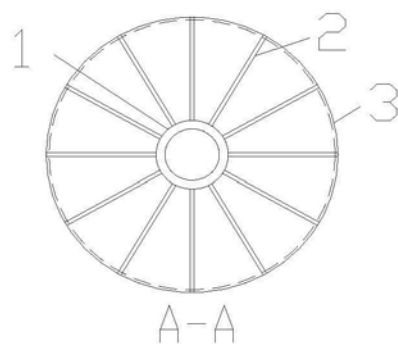


图5

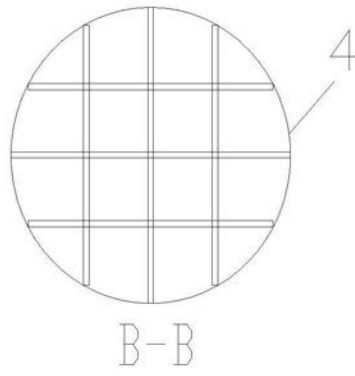


图6

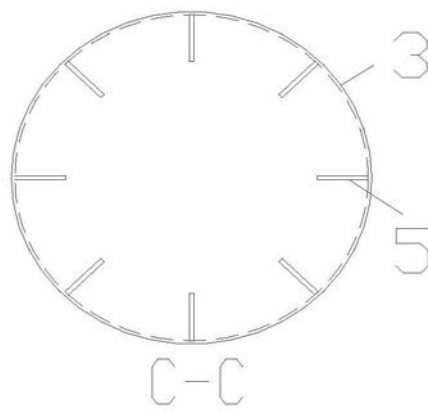


图7