



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211446990 U

(45)授权公告日 2020.09.08

(21)申请号 201921356927.3

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2019.08.20

E02D 27/42(2006.01)

(66)本国优先权数据

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

201910047022.6 2019.01.18 CN

201920088956.X 2019.01.18 CN

(73)专利权人 深圳国金电力新能设计院有限公司

地址 518000 广东省深圳市前海深港合作区前湾一路1号A栋201室(入驻深圳市前海商务秘书有限公司)

(72)发明人 孙阳 李沐 邓飞 张鹤鸣

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201

代理人 郑朝然

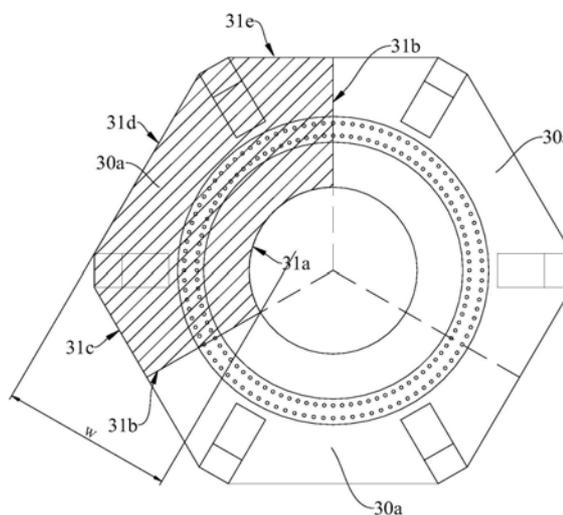
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)实用新型名称

塔筒基础的顶板构件、顶板、塔筒基础

(57)摘要

本申请公开了一种塔筒基础的顶板构件、顶板、塔筒基础,所述顶板构件具有弧形的内周壁和分别与所述内周壁的两端相连的两个侧壁,每个所述侧壁均与所述内周壁的轴线共面。本申请的顶板构件,为预制式的产品,通过设置上述结构形式的顶板构件,可以预先在加工条件更好的地区加工出顶板构件,再运输到需要建造塔筒基础的地区拼接为顶板,无需在现场浇筑顶板,且顶板构件的体积和宽度远小于顶板的体积和宽度,便于运输。



1. 一种塔筒基础的顶板构件,其特征在于,所述顶板构件为预制构件,且所述顶板构件具有弧形的内周壁和分别与所述内周壁的两端相连的两个侧壁,每个所述侧壁均与所述内周壁的轴线共面。

2. 根据权利要求1所述的塔筒基础的顶板构件,其特征在于,所述顶板构件具有连接在两个所述侧壁的背离所述内周壁的一端之间的外周壁,所述外周壁包括顺次相连的第一段、第二段、第三段,所述第一段与所述第二段的夹角为 120° ,所述第三段与所述第二段的夹角为 120° ,所述第一段的长度及所述第三段的长度均为所述第二段的长度的一半,两个所述侧壁的夹角为 120° 。

3. 根据权利要求1所述的塔筒基础的顶板构件,其特征在于,所述顶板构件至少在一个方向的宽度不超过3.5m。

4. 根据权利要求1所述的塔筒基础的顶板构件,其特征在于,所述顶板构件在自身外周壁的拐角处设有贯穿自身的第一顶板预应力管道。

5. 根据权利要求1所述的塔筒基础的顶板构件,其特征在于,所述顶板构件预埋有多个顶板套筒,所述顶板套筒朝所述顶板构件的底面敞开,多个所述顶板套筒间隔开分布。

6. 根据权利要求1-5中任一项所述的塔筒基础的顶板构件,其特征在于,所述顶板构件的两个侧壁均设有向外伸出的多个环形的顶板连接筋。

7. 根据权利要求6所述的塔筒基础的顶板构件,其特征在于,所述顶板构件设有沿周向贯穿自身的多个弧形的第二顶板预应力管道,多个所述第二顶板预应力管道中的至少一个设于靠近所述顶板构件的外周壁的位置,多个所述第二顶板预应力管道中的至少一个到所述顶板构件的轴线的距离与所述顶板构件的外周壁到轴线的距离的比值介于0.4-0.6之间。

8. 根据权利要求1-5中任一项所述的塔筒基础的顶板构件,其特征在于,所述顶板构件设有贯穿所述顶板的侧壁和外周壁的多个第三预应力管道,相邻的两个所述第三预应力管道的间距不大于800mm。

9. 根据权利要求8所述的塔筒基础的顶板构件,其特征在于,所述第三预应力管道与该第三预应力管道贯穿的所述侧壁垂直。

10. 根据权利要求8所述的塔筒基础的顶板构件,其特征在于,所述第三预应力管道为两组,两组所述第三预应力管道分别在两个所述侧壁敞开,每组包括多个平行设置的所述第三预应力管道。

11. 一种塔筒基础的顶板,其特征在于,包括多个如权利要求1-10中任一项所述的顶板构件,多个所述顶板构件沿周向设置,且相邻的两个所述顶板构件的侧壁正对且相连。

12. 根据权利要求11所述的塔筒基础的顶板,其特征在于,还包括:插筋,所述顶板构件的两个侧壁均设有向外伸出的多个环形顶板连接筋,相邻的两个所述顶板构件的所述连接筋交错设置,所述插筋沿所述顶板的径向贯穿所述连接筋的内环。

13. 根据权利要求12所述的塔筒基础的顶板,其特征在于,相邻的两个所述顶板构件的相对的侧壁之间的间距不小于200mm。

14. 一种塔筒基础,其特征在于,包括如权利要求11-13中任一项所述的顶板。

塔筒基础的顶板构件、顶板、塔筒基础

技术领域

[0001] 本申请属于塔筒建造技术领域,具体而言,涉及一种塔筒基础的顶板构件、顶板和具有该顶板的塔筒基础。

背景技术

[0002] 随着风机发电效率的增加,叶片长度越来越长,与之匹配的风机塔筒的高度和截面尺寸也不断增加。钢结构塔筒由于成本较高、运输困难,因此难以满足大截面高塔筒的建造要求。混凝土塔筒能够经济地建造大型风力发电机组,因此得到广泛关注。塔筒底部的塔筒基础承载着上部塔筒,其抗压强度直接影响整个塔筒的稳定性和平衡性。相关技术中,为了使塔筒基础的各种零部件之间稳固连接,塔筒基础均为现场浇筑,或者塔筒基础的各种零部件之间连接位置现场浇筑,当施工地点位于偏远地区或者环境险峻的地区时施工难度大,存在改进空间。

发明内容

[0003] 本申请旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。

[0004] 本申请的一个目的在于提出一种塔筒基础的顶板构件,所述顶板构件具有弧形的内周壁和分别与所述内周壁的两端相连的两个侧壁,每个所述侧壁均与所述内周壁的轴线共面。

[0005] 本申请的顶板构件,为预制式的产品,通过设置上述结构形式的顶板构件,可以预先在加工条件更好的地区加工出顶板构件,再运输到需要建造塔筒基础的地区拼接为顶板,无需在现场浇筑顶板,且顶板构件的体积和宽度远小于顶板的体积和宽度,便于运输。

[0006] 根据本申请一个实施例的塔筒基础的顶板构件,所述顶板构件具有连接在两个所述侧壁的背离所述内周壁的一端之间的外周壁,所述外周壁包括顺次相连的第一段、第二段、第三段,所述第一段与所述第二段的夹角为 120° ,所述第三段与所述第二段的夹角为 120° ,所述第一段的长度及所述第三段的长度均为所述第二段的长度的一半,两个所述侧壁的夹角为 120° 。

[0007] 根据本申请一个实施例的塔筒基础的顶板构件,所述顶板构件至少在一个方向的宽度不超过3.5m。

[0008] 根据本申请一个实施例的塔筒基础的顶板构件,所述顶板构件在自身外周壁的拐角处设有贯穿自身的第二顶板预应力管道。

[0009] 根据本申请一个实施例的塔筒基础的顶板构件,所述顶板构件预埋有多个顶板套筒,所述顶板套筒朝所述顶板构件的底面敞开,多个所述顶板套筒间隔分布。

[0010] 根据本申请一个实施例的塔筒基础的顶板构件,所述顶板构件的两个侧壁均设有向外伸出的多个环形的顶板连接筋。

[0011] 根据本申请一个实施例的塔筒基础的顶板构件,所述顶板构件设有沿周向贯穿自身的多个弧形的第二顶板预应力管道,多个所述第二顶板预应力管道中的至少一个设于靠

近所述顶板构件的外周壁的位置,多个所述第二顶板预应力管道中的至少一个到所述顶板构件的轴线的距离与所述顶板构件的外周壁到轴线的距离的比值介于0.4-0.6之间。

[0012] 根据本申请一个实施例的塔筒基础的顶板构件,所述顶板构件设有贯穿所述顶板的侧壁和外周壁的多个第三预应力管道,相邻的两个所述第三预应力管道的间距不大于800mm。

[0013] 根据本申请一个实施例的塔筒基础的顶板构件,所述第三预应力管道与该第三预应力管道贯穿的所述侧壁垂直。

[0014] 根据本申请一个实施例的塔筒基础的顶板构件,所述第三预应力管道为两组,两组所述第三预应力管道分别在两个所述侧壁敞开,每组包括多个平行设置的所述第三预应力管道。

[0015] 本申请还提出了一种塔筒基础的顶板,包括多个如上述任一种所述的顶板构件,多个所述顶板构件沿周向设置,且相邻的两个所述顶板构件的侧壁正对且相连。

[0016] 根据本申请一个实施例的塔筒基础的顶板,还包括:插筋,所述顶板构件的两个侧壁均设有向外伸出的多个环形顶板连接筋,相邻的两个所述顶板构件的所述连接筋交错设置,所述插筋沿所述顶板的径向贯穿所述连接筋的内环。

[0017] 根据本申请一个实施例的塔筒基础的顶板,相邻的两个所述顶板构件的相对的侧壁之间的间距不小于200mm。

[0018] 本申请还提出了一种塔筒基础,包括上述的顶板。

[0019] 所述顶板、所述塔筒基础与上述的顶板构件相对于现有技术所具有的优势相同,在此不再赘述。

[0020] 本申请的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本申请的实践了解到。

附图说明

[0021] 本申请的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0022] 图1是本申请实施例的塔筒基础的结构示意图;

[0023] 图2是本申请实施例的顶板的结构示意图;

[0024] 图3是本申请实施例的顶板拆分为顶板构件的结构示意图;

[0025] 图4是本申请第一个实施例的顶板构件拼接为顶板的结构示意图;

[0026] 图5是本申请第二个实施例的顶板构件拼接为顶板的结构示意图;

[0027] 图6是本申请第二个实施例的顶板构件的连接断面示意图。

[0028] 附图标记:

[0029] 塔筒基础100,

[0030] 底板10,底板本体11,凸台12,肋梁13,

[0031] 中心筒20,

[0032] 顶板30,顶板构件30a,内周壁31a,侧壁31b,第一段31c,第二段31d,第三段31e,第一顶板预应力管道32,凸起33,顶板连接筋34a,插筋34b,第二顶板预应力管道35,第三预应力筋36b,锚栓37,后浇带38,

[0033] 支撑杆40,支撑杆本体41,连接杆44,垫层50。

具体实施方式

[0034] 下面详细描述本申请的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本申请,而不能理解为对本申请的限制。

[0035] 本申请实施例的塔筒基础100用于支撑塔筒本体,而塔筒本体的上端可以用于安装风力发电机。

[0036] 下面参考图1描述根据本申请实施例的塔筒基础100。

[0037] 如图1所示,本申请实施例的塔筒基础100包括:底板10、中心筒20、顶板30和支撑杆40。

[0038] 其中,底板10位于基坑内,在实际的执行中,基坑内可以设有垫层50,然后将底板10设置在垫层50上,底板10在水平方向的面积大于中心筒20和顶板30的面积,这样底部的稳固性更高,底板10可以为钢筋混凝土结构以具有较强的抗压性能。在实际的执行中,底板10可以设计为环形板状,但不限于平板结构,比如可以具有阶梯的阶梯板结构。

[0039] 中心筒20的下端与底板10相连,中心筒20可以为钢筋混凝土结构以具有较强的抗压性能。

[0040] 中心筒20支撑于底板10,中心筒20可以为环形结构,中心筒20的中部具有空腔,且在中心筒20的至少一个壁面设有门洞,空腔用于安装风力发电机的一些附属设备,包括用于检修的平台板。

[0041] 中心筒20的上端与顶板30相连,中心筒20的上表面与顶板30的下表面相连,顶板30可以为钢筋混凝土结构以具有较强的抗压性能。顶板30用于支撑上方的塔筒本体,如图1所示,顶板30上设有锚栓37,锚栓37用于连接上部的塔筒法兰。

[0042] 支撑杆40包括:支撑杆本体41和连接杆44。

[0043] 其中,支撑杆本体41的下端与连接杆44固定连接,且支撑杆本体41与连接杆44成锐角,比如支撑杆本体41与连接杆44的夹角为 α , $30^{\circ} \leq \alpha \leq 60^{\circ}$ 。

[0044] 在将支撑杆本体41安装到塔筒基础100后,支撑杆本体41从上到下向背离中心筒20的方向倾斜延伸,连接杆44沿水平方向延伸,支撑杆本体41为钢筋混凝土结构,连接杆44为钢筋混凝土结构,支撑杆本体41的上端用于与顶板30连接,这样支撑杆40提供的水平和竖向的支撑力较为均衡。在实际的执行中,支撑杆40为预制式支撑杆40,连接杆44与支撑杆本体41可以为一体浇筑形成。

[0045] 可以理解的是,倾斜设置的支撑杆40可以给顶板30提供斜向的支撑力,使顶板30及上方的塔筒本体的稳定性和平衡性较好。

[0046] 如图1所示,底板10包括:底板本体11、凸台12、肋梁13。

[0047] 其中底板本体11可以平板状,底板本体11支撑于垫层50上,凸台12凸出于底板本体11的上表面,凸台12的面积小于底板本体11的面积,凸台12可以位于底板本体11的中心,中心筒20支撑于凸台12,也就是说,底板10的主要承重区域在中心位置,凸台12的结构相当于对底板10的中心区域作了加厚的处理,以防止中心筒20、顶板30及上方的塔筒本体压溃底板10。

[0048] 肋梁13从凸台12的外周沿径向向外延伸,肋梁13可以与凸台12等高平齐,肋梁13与底板本体11的上表面相连,肋梁13的下表面与底板本体11的上表面平齐,肋梁13可以为条状。

[0049] 连接杆44的底面与底板本体11的上表面贴合且相连,连接杆44的径向内端面与肋梁13的径向外端面贴合且相连。

[0050] 下面参考图2-图6描述本申请实施例的顶板30。

[0051] 如图3-图5所示,顶板30包括多个顶板构件30a,多个顶板构件30a沿周向设置,且相邻的两个顶板构件30a的侧壁31b正对且相连,这样多个顶板构件30a可以拼接为顶板30,顶板构件30a为预制的,这样在建造塔筒基础100时,无需在现场浇筑顶板30,可以利用提前预制的顶板构件30a拼接为顶板30,从而不必采用现场浇筑的方式,可以有效地提高塔筒基础100在偏远或环境恶劣地区的建造效率,特别适用于不便于现场浇筑的使用环境,且预制的结构精度较高,成本较低。

[0052] 下面描述本申请实施例的顶板构件30a。

[0053] 如图3所示,顶板构件30a具有弧形的内周壁31a和分别与内周壁31a的两端相连的两个侧壁31b,每个侧壁31b均与内周壁31a的轴线共面。

[0054] 顶板构件30a可以为板状,其为整个顶板30切分为多部分后的一部分,内周壁31a可以为弧形或者多边形的一部分形成,当将多个顶板构件30a拼接为顶板30时,内周壁31a的轴线与顶板30的轴线重合,该顶板构件30a的侧壁31b的与该轴线共面,这样多个顶板构件30a沿周向布置时,可以刚好拼接出完整的顶板30。

[0055] 本申请的顶板构件30a,为预制式的产品,通过设置上述结构形式的顶板构件30a,可以预先在加工条件更好的地区加工出顶板构件30a,再运输到需要建造塔筒基础100的地区拼接为顶板30,无需在现场浇筑顶板30,且顶板构件30a的体积和宽度远小于顶板30的体积和宽度,便于运输。

[0056] 如图3所示,顶板构件30a具有连接在两个侧壁31b的背离内周壁31a的一端之间的外周壁,外周壁包括顺次相连的第一段31c、第二段31d、第三段31e,第一段31c与第二段31d的夹角为 120° ,第三段31e与第二段31d的夹角为 120° ,第一段31c的长度及第三段31e的长度均为第二段31d的长度的一半,两个侧壁31b的夹角为 120° 。这样三块顶板构件30a可以拼接为六边形的顶板30。

[0057] 顶板构件30a至少在一个方向的宽度不超过3.5m。本申请实施例的顶板构件30a为预制式的,其必然涉及到运输的问题,通过限定其在某一个方向的宽度,可以便于其运输。比如图3所示的顶板构件30a,在特定方向的宽度W小于3.5m。

[0058] 如图2所示,顶板构件30a在自身外周壁的拐角处设有贯穿自身的第一顶板预应力管道32。该拐角为第一段31c与第二段31d夹角或者第二段31d与第三段31e夹角。第一顶板预应力管道32的延伸方向与顶板构件30a的轴线成锐角,第一顶板预应力管道32用于与支撑杆40的对应的预应力管道对齐,这样支撑杆40与顶板30可以通过预应力筋张拉连接。

[0059] 在实际的执行中,如图1和图2所述顶板构件30a在自身外周壁的拐角处具有凸起33,凸起33用于与支撑杆40的上端对接,第一顶板预应力管道32贯穿该凸起33。

[0060] 顶板构件30a预埋有多个顶板套筒(图中未示出),顶板套筒朝顶板构件30a的底面敞开,多个顶板套筒间隔分布。对应地,中心筒20设有预埋的插接筋,插接筋的一段伸出

中心筒20的顶面,当将顶板构件30a(顶板30)安装于中心筒20顶端时,插接筋伸入顶板套筒,通过灌浆实现中心筒20与顶板构件30a(顶板30)的连接。

[0061] 其中,顶板套筒的内壁设有内螺纹。对应地,插接筋可以为螺杆,顶板套筒与插接筋间隙配合,这样在完成顶板套筒的灌浆处理后,顶板套筒、插接筋与灌浆后凝固的填充物之间在各个方向的连接强度大。

[0062] 在如图4所示的实施例中,顶板构件30a设有贯穿顶板30的侧壁31b和外周壁的多个第三预应力管道,第三预应力管道贯穿顶板30的侧壁31b与外周壁的第二段31d,第三预应力管道用于避让第三预应力筋36b,使多个顶板构件30a能拼接为顶板30。

[0063] 第三预应力管道可以为直线型,在将顶板构件30a拼接为顶板30时,相邻的两个顶板构件30a的第三预应力管道正对,第三预应力筋36b顺次贯穿第一个顶板构件30a的第三预应力管道与第二个顶板构件30a的第三预应力管道,张紧第三预应力筋36b,并在两端固定,即可实现相邻的两个顶板构件30a的连接。

[0064] 相邻的两个第三预应力管道的间距不大于800mm。这样在将顶板构件30a拼接为顶板30时,各个区域的张拉力更为均衡,顶板构件30a的拼接更牢固。

[0065] 第三预应力管道与该第三预应力管道贯穿的侧壁31b垂直,这样便于两个顶板构件30a的第三预应力管道的对接。

[0066] 如图4所示,对于每个顶板构件30a,第三预应力管道为两组,两组第三预应力管道分别在两个侧壁31b敞开,每组包括多个平行设置的第三预应力管道。

[0067] 可以理解是,这两组第三预应力管道分别与其中一个侧壁31b垂直,且在该侧壁31b敞开,这样在将顶板构件30a拼接为顶板30时,每个顶板构件30a可以与两个侧壁31b正对的另外两个顶板构件30a通过张拉第三预应力筋36b的方式连接。

[0068] 在如图5和图6所示的实施例中,顶板构件30a的两个侧壁31b均设有向外伸出的多个环形的顶板连接筋34a。

[0069] 在将顶板构件30a拼接为顶板30时,相邻的两个顶板构件30a的相对设置的顶板连接筋34a相互交错设置,插筋34b沿顶板30的径向贯穿连接筋的内环,相邻的两个顶板构件30a的相对设置的侧壁31b之间设两根插筋34b,两根插筋34b分别设在环形的上下两端。

[0070] 然后在相邻的两个顶板构件30a之间的缝通过后浇混凝土填充。这样使得相邻的两个顶板构件30a可以通过后浇带38相连为一体。

[0071] 如图6所示,顶板连接筋34a的两端均伸入顶板构件30a的侧面以形成闭环。顶板连接筋34a可以为U形或V形。顶板连接筋34a可以为顶板构件30a的钢筋的一部分伸出混凝土以形成。

[0072] 相邻的两个顶板构件30a的相对的侧壁31b之间的间距不小于200mm。这样后浇带38的宽度足够大,便于实现有效地浇筑,且连接强度更大。

[0073] 如图5所示,顶板构件30a设有沿周向贯穿自身的多个弧形的第二顶板预应力管道35,第二顶板预应力管道35用于避让第二顶板预应力筋,多个第二顶板预应力管道35中的至少一个设于靠近顶板构件30a的外周壁的位置,多个第二顶板预应力管道35中的至少一个到顶板构件30a的轴线的距离与顶板构件30a的外周壁到轴线的距离的比值介于0.4-0.6之间。也就是说,至少在顶板构件30a的靠近外周壁的位置和中间位置留第二顶板预应力管道35。

[0074] 这样,在将顶板构件30a拼接为顶板30时,第二顶板预应力筋可以提供周向的张拉预应力,顶板构件30a之间的连接更稳固。

[0075] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0076] 尽管已经示出和描述了本申请的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本申请的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本申请的范围由权利要求及其等同物限定。

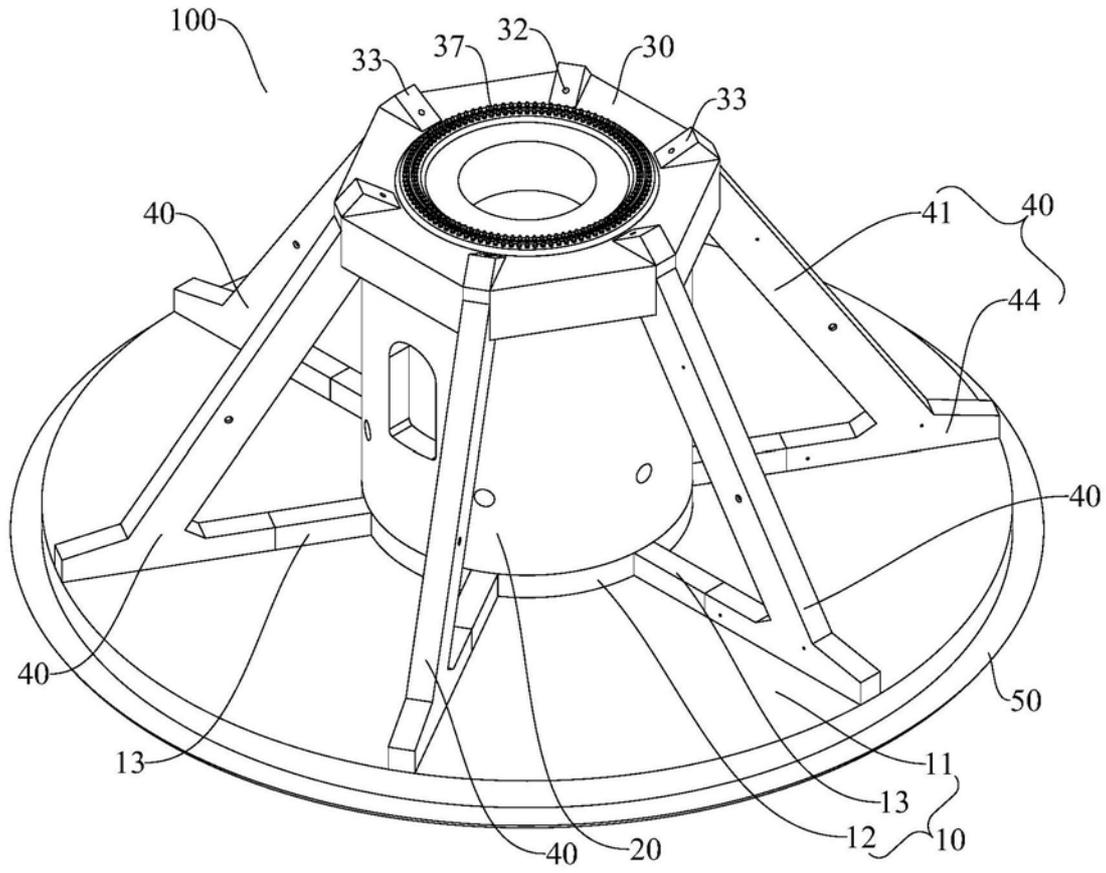


图1

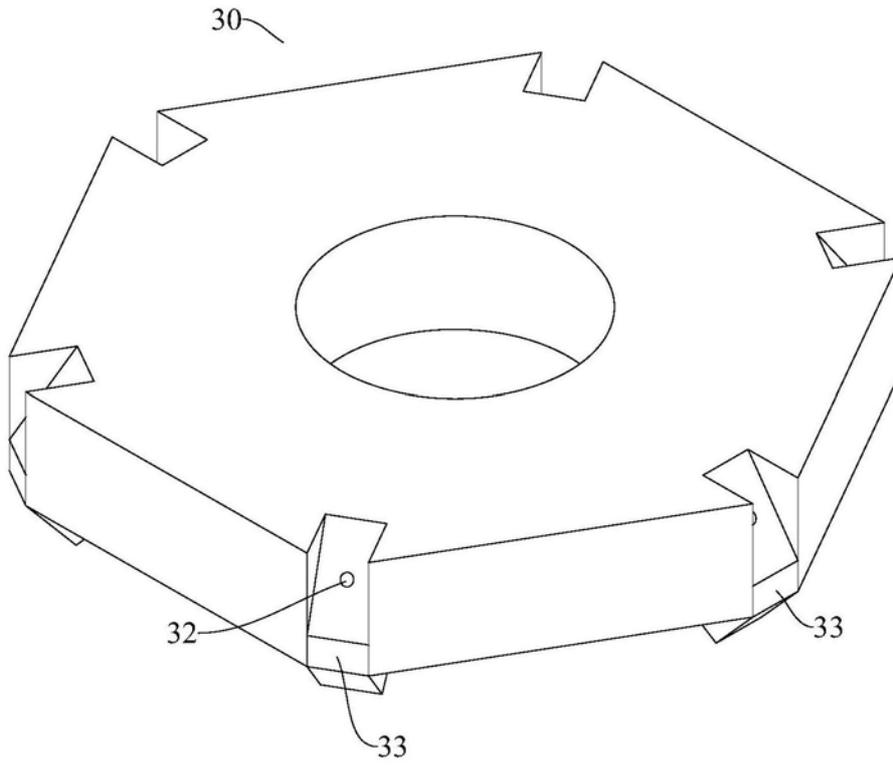


图2

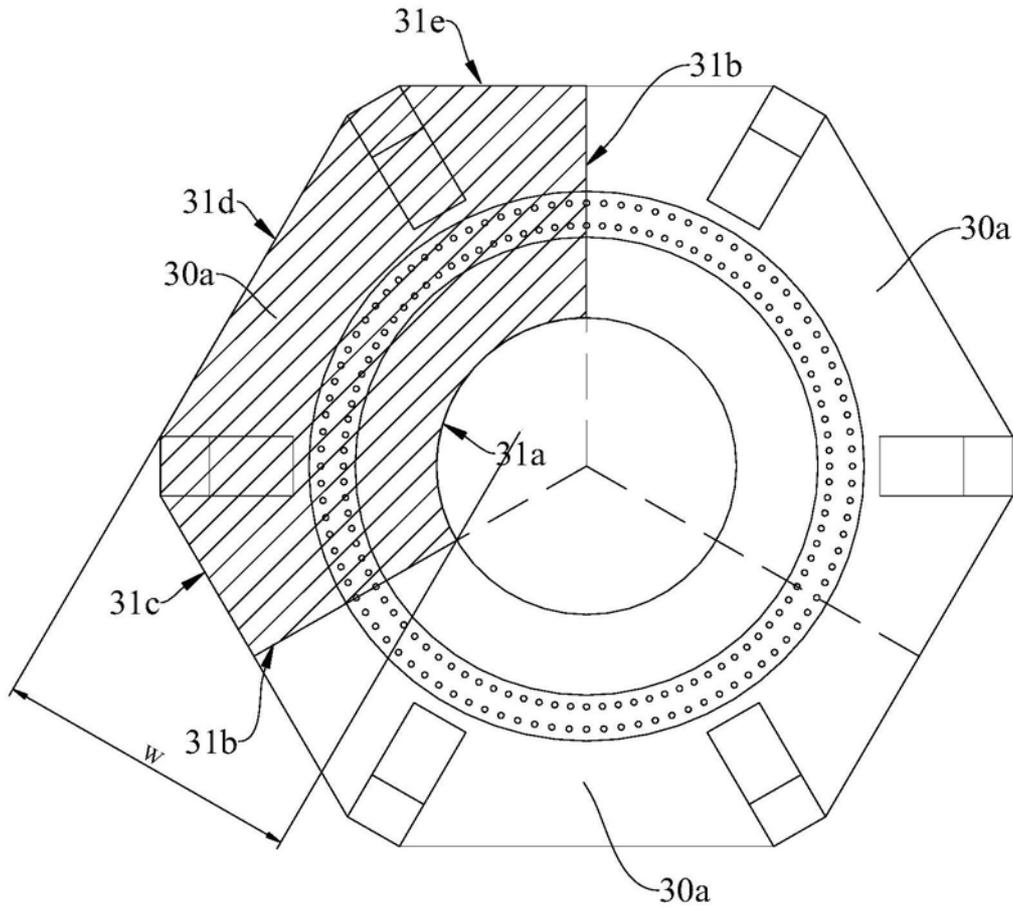


图3

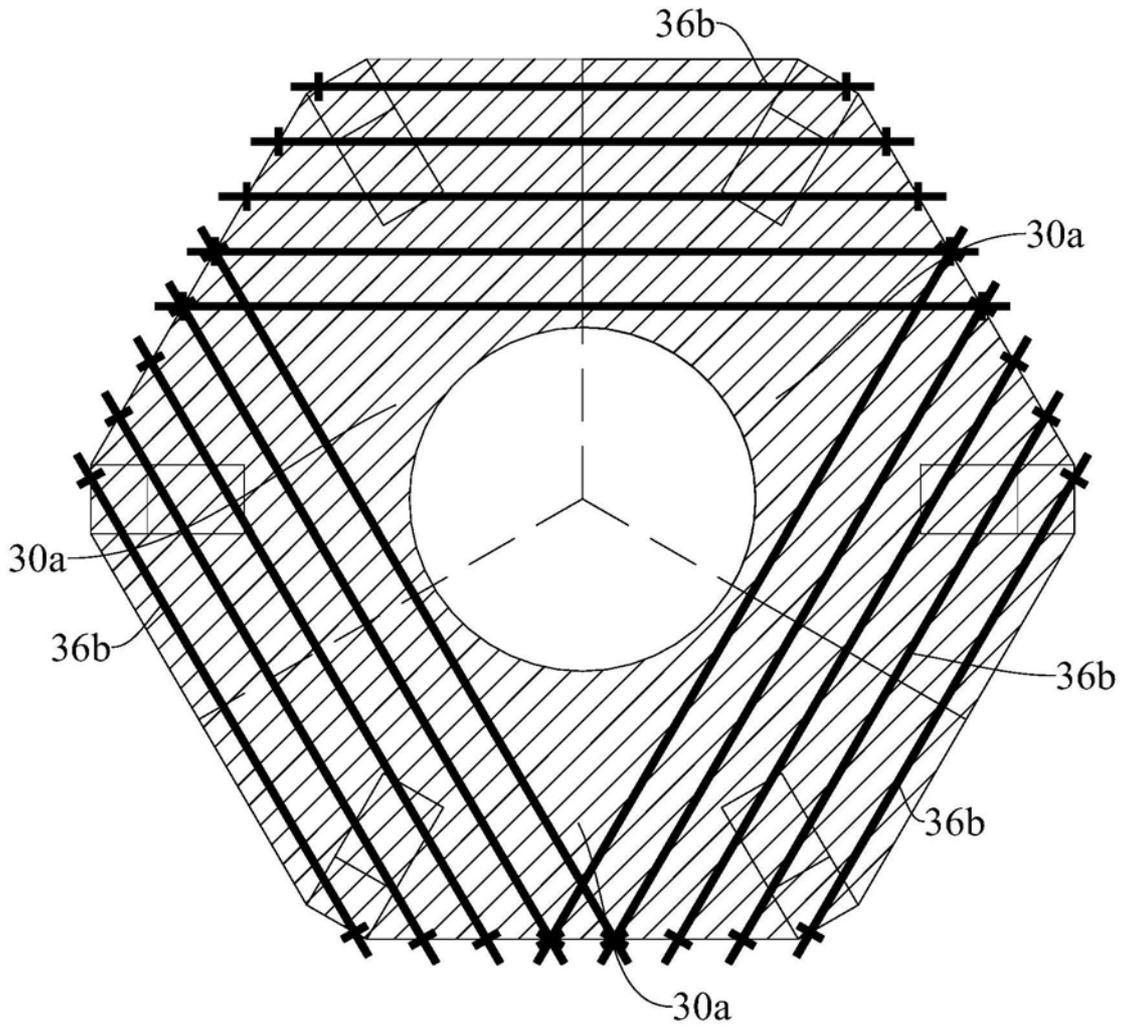


图4

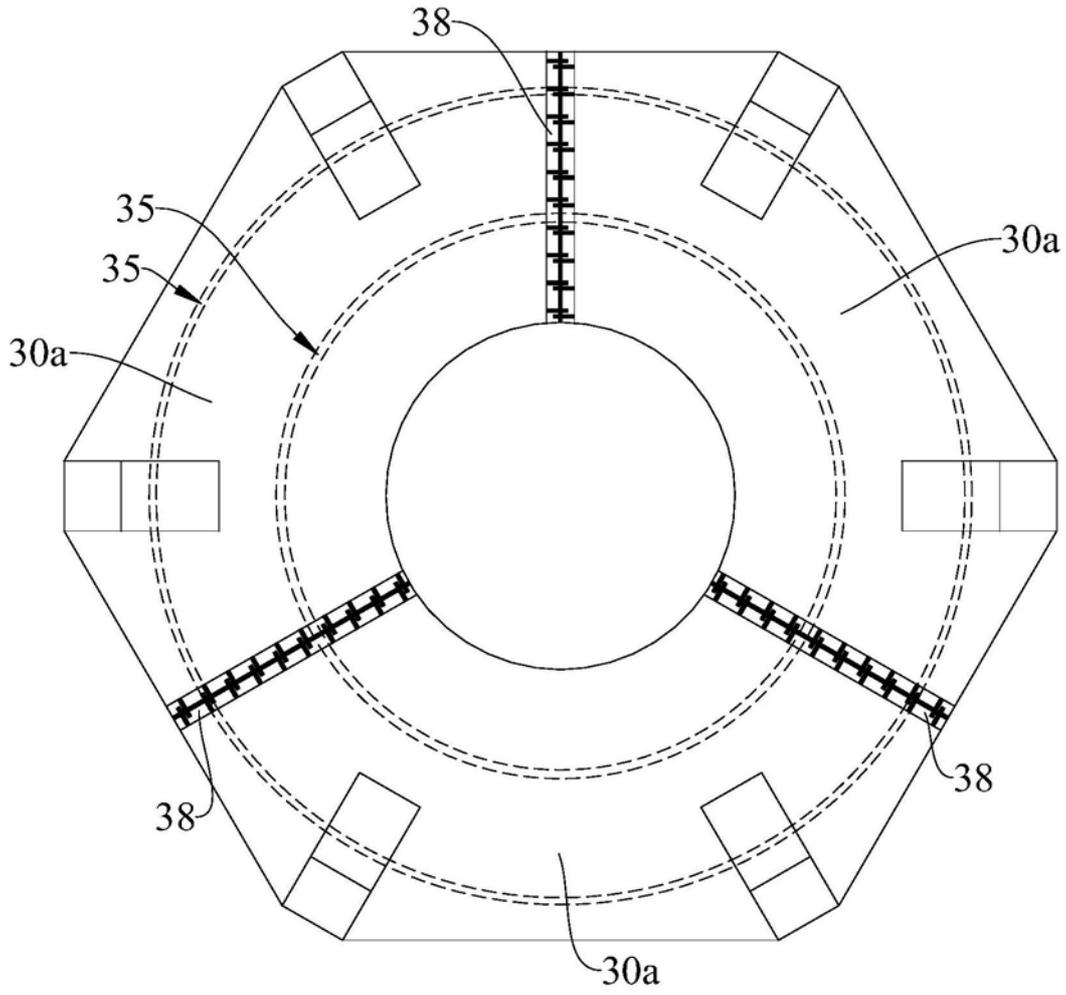


图5

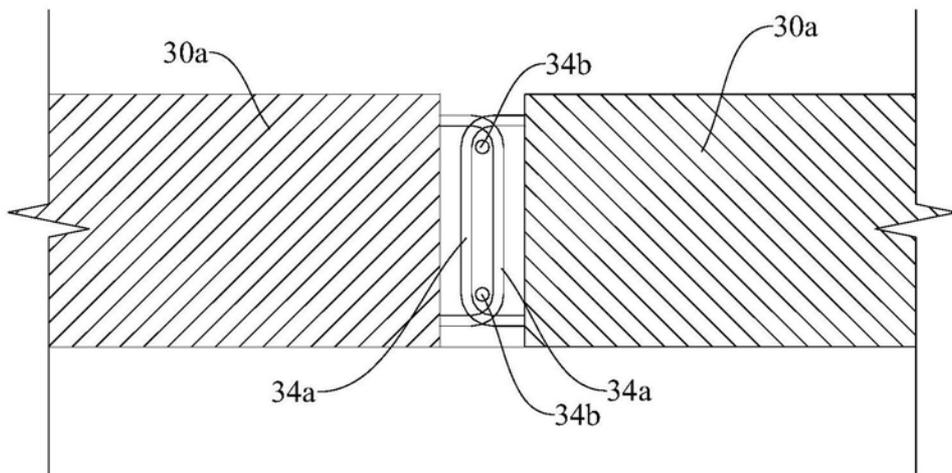


图6