



(21) 申请号 202211565417.3

(22) 申请日 2022.12.07

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115719938 A

(43) 申请公布日 2023.02.28

(73) 专利权人 中山市泰阳科慧实业有限公司
地址 528400 广东省中山市南朗镇横门兴
业西路8号

(72) 发明人 李刚 梁志旺 唐波涛 曾智华
肖利波 陆文艺 梅圆圆 谢芳
周勇 刘文婷

(74) 专利代理机构 广东捷凯创新专利代理有限
公司 44974
专利代理师 刘玉珍

(51) Int.Cl.

H02G 5/00 (2006.01)

H02G 5/06 (2006.01)

B66C 1/12 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 114221286 A, 2022.03.22

CN 114649784 A, 2022.06.21

审查员 杨龙兴

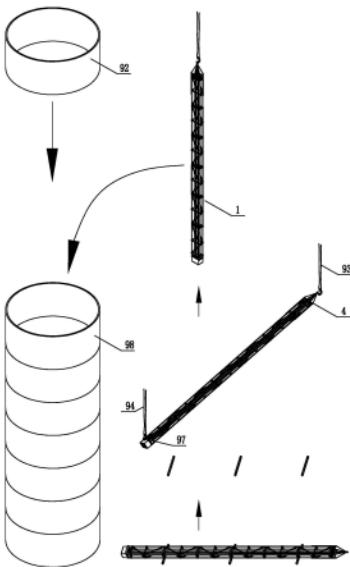
权利要求书1页 说明书8页 附图16页

(54) 发明名称

一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的整体
式管型母线吊装方案

(57) 摘要

本发明属于输配电设备技术领域,特别涉及一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的整体式管型母线吊装方案,通过先在塔筒底部平台安装可用于放置多段整体式管型母线主体的托架后,再安装塔筒环至超过整体式管型母线主体高度后,接着将全部所需安装的整体式管型母线主体吊装至所述托架上进行固定,再将全部塔筒环吊装完成,最后在塔筒主体内部完成整体式管型母线主体从下往上依次吊装的过程,此方法吊装过程中简单便捷,有效解决了吊装难的问题,同时提高了安全系数。



1. 一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的整体式管型母线吊装方法, 其特征在于, 包括以下步骤:

S1: 将塔筒底部平台 (9) 安装就位, 随后将托架 (91) 安装在所述塔筒底部平台 (9) 上;

S2: 将塔筒环 (92) 安装在所述塔筒底部平台 (9) 上;

S3: 将需要安装至塔筒主体 (98) 内部的整体式管型母线主体 (1) 通过吊机吊装至所述塔筒底部平台 (9) 上;

S4: 使用第一吊机 (93) 完成剩余所述塔筒环 (92) 的吊装;

S5: 使用第三吊机 (95) 将所述塔筒主体 (98) 内部的全部所述整体式管型母线主体 (1) 依次吊装至所述塔筒主体 (98) 内壁并与安装支架连接;

S6: 所述托架 (91) 从所述塔筒主体 (98) 底部的门口撤出;

在步骤S2中, 将所述塔筒环 (92) 安装在所述塔筒底部平台 (9) 上直至所述塔筒环 (92) 高度叠加到超过所述整体式管型母线主体 (1) 的高度;

在步骤S3中还包括以下步骤:

S31: 将所述第一吊机 (93) 的挂钩与平放状态下的所述整体式管型母线主体 (1) 顶端连接, 再将第二吊机 (94) 的挂钩与平放状态下的所述整体式管型母线主体 (1) 底端连接;

S32: 所述第一吊机 (93) 与所述第二吊机 (94) 同时起吊, 使所述整体式管型母线主体 (1) 距离地面高度超过预设安全距离时, 所述第二吊机 (94) 停止吊装, 所述第一吊机 (93) 继续吊装, 直至所述整体式管型母线主体 (1) 呈竖直状态;

S33: 所述第二吊机 (94) 的挂钩与所述整体式管型母线主体 (1) 底端脱离, 所述第一吊机 (93) 继续吊装所述整体式管型母线主体 (1) 至塔筒内部, 并与所述托架 (91) 连接; 所述第一吊机 (93) 的挂钩与所述整体式管型母线主体 (1) 顶端脱离;

在步骤S5中还包括以下步骤:

S51: 所述第三吊机 (95) 的挂钩与所述整体式管型母线主体 (1) 顶端连接;

S52: 所述整体式管型母线主体 (1) 底端与所述托架 (91) 脱离;

S53: 所述第三吊机 (95) 依次将所述整体式管型母线主体 (1) 从下往上吊装至所述塔筒主体 (98) 内壁并与所述安装支架连接;

S54: 所述第三吊机 (95) 的挂钩与所述整体式管型母线主体 (1) 顶端脱离。

2. 根据权利要求1所述的一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的整体式管型母线吊装方法, 其特征在于, 所述第三吊机 (95) 设于所述塔筒主体 (98) 的顶部。

3. 根据权利要求1所述的一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的整体式管型母线吊装方法, 其特征在于, 所述整体式管型母线主体 (1) 顶端设有顶部吊具 (96), 所述顶部吊具 (96) 用于连接所述第一吊机 (93) 和所述整体式管型母线主体 (1)。

4. 根据权利要求1所述的一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的整体式管型母线吊装方法, 其特征在于, 所述整体式管型母线主体 (1) 底端设有底部吊具 (97), 所述底部吊具 (97) 用于连接所述第二吊机 (94) 和所述整体式管型母线主体 (1)。

5. 根据权利要求1所述的一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的整体式管型母线吊装方法, 其特征在于, 所述托架 (91) 与所述整体式管型母线主体 (1) 为螺栓连接。

6. 根据权利要求1所述的一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的整体式管型母线吊装方法, 其特征在于, 所述托架 (91) 的材料为角铁。

一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的整体式管型母线吊装方案

【技术领域】

[0001] 本发明属于输配电设备技术领域,特别涉及一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的整体式管型母线吊装方案。

【背景技术】

[0002] 目前,风电领域陆上新机型主要朝着我国中东部的低风速区发展,而在低风速区新建风机,需要能够把塔筒加高到160米左右才能捕获到更高的风速、更充沛的风资源,以往常规的钢塔筒高度最多只能做到140米,若超过该高度,钢塔筒极易与轮毂发生共振而引发事故。近年来,随着混凝土塔筒各方面技术得于突破以及经验积累,这为成熟应用奠定了基础,混凝土塔筒的结构刚度大,阻尼比高,相对稳定,对于控制技术的要求更低,当前国内混凝土塔筒高度已经可以做到230米,风电行业内,在较高塔筒的情况下选择应用混凝土塔筒作为塔架就成了唯一的选择。

[0003] 混凝土塔筒有多种类型结构,其中有一种外型为阶梯型混凝土塔筒对于整体式管型母线的吊装以及安装都较为复杂,该类型混凝土塔筒下部直径大,但上部直径小,内部外部径向外型都为阶梯型,径向呈阶梯起伏、径向段差变化较大,内部构造复杂,内部有爬梯、钢角筋、灯具支架、平台等众多异形支架,占用空间大。吊装时,塔筒越往上部越难于吊装,因为越往上部塔筒直径越小,内部空间越小。当整体式管型母线从混凝土塔筒的外部吊往混凝土塔筒内上部时,所需吊机悬臂长,外部吊装人员难以具体了解精确到内部整体式管型母线的吊装位置,势必会造成吊装过程中的管型母线与塔筒及其内部的其它设备碰撞导致损毁触发事故,此外,混凝土塔筒内部的整体式管型母线安装人员同样存在较大的生命安全。另外,混凝土塔筒高度有将近180米,若再加上整体式管型母线自身长度20米左右,那么,对吊机的吊臂要求无疑更长、吊机技术人员要求高、费用更高。

【发明内容】

[0004] 为了解决现有技术中因该类外形为阶梯式风电混凝土塔筒高度较高、内部结构复杂、上部空间狭小导致难以吊装的问题。本发明提供了一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的整体式管型母线吊装方案。

[0005] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0006] 一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的整体式管型母线吊装方案,包括以下步骤:

[0007] S1:将塔筒底部平台安装就位,随后将托架安装在所述塔筒底部平台上;

[0008] S2:将塔筒环安装在所述塔筒底部平台上;

[0009] S3:将需要安装至塔筒主体内部的整体式管型母线主体通过吊机吊装至所述塔筒底部平台上;

[0010] S4:使用第一吊机完成剩余所述塔筒环的吊装;

[0011] S5:使用第三吊机将所述塔筒主体内部的全部所述整体式管型母线主体依次吊装

至所述塔筒主体内壁并与安装支架连接；

[0012] S6:所述托架从所述塔筒主体底部的门口撤出。

[0013] 如上所述的一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的整体式管型母线吊装方案,在步骤S2中,将所述塔筒环安装在所述塔筒底部平台上直至所述塔筒环高度叠加到超过所述整体式管型母线主体的高度。

[0014] 如上所述的一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的整体式管型母线吊装方案,在步骤S3中还包括以下步骤:

[0015] S31:将所述第一吊机的挂钩与平放状态下的所述整体式管型母线主体顶端连接,在将第二吊机的挂钩与平放状态下的所述整体式管型母线主体底端连接;

[0016] S32:所述第一吊机与所述第二吊机同时起吊,使所述整体式管型母线主体距离地面高度超过预设安全距离时,所述第二吊机停止吊装,所述第一吊机继续吊装,直至所述整体式管型母线主体呈竖直状态;

[0017] S33:所述第二吊机的挂钩与所述整体式管型母线主体底端脱离,所述第一吊机继续吊装所述整体式管型母线主体至塔筒内部,并与所述托架连接;所述第一吊机的挂钩与所述整体式管型母线主体顶端脱离。

[0018] 如上所述的一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的整体式管型母线吊装方案,在步骤S5中还包括以下步骤:

[0019] S51:所述第三吊机的挂钩与所述整体式管型母线主体顶端连接;

[0020] S52:所述整体式管型母线主体底端与所述托架脱离;

[0021] S53:所述第三吊机依次将所述整体式管型母线主体从下往上吊装至所述塔筒主体内壁并与所述安装支架连接;

[0022] S54:所述第三吊机的挂钩与所述整体式管型母线主体顶端脱离。

[0023] 如上所述的一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的整体式管型母线吊装方案,所述第三吊机设于所述塔筒主体的顶部。

[0024] 如上所述的一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的整体式管型母线吊装方案,所述托架在吊装前安装于所述塔筒底部平台上,所述塔筒底部平台吊装完成时,所述托架吊装完成。

[0025] 如上所述的一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的整体式管型母线吊装方案,所述整体式管型母线主体顶端设有顶部吊具,所述顶部吊具用于连接所述第一吊机和所述整体式管型母线主体。

[0026] 如上所述的一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的整体式管型母线吊装方案,所述整体式管型母线主体底端设有底部吊具,所述底部吊具用于连接所述第二吊机和所述整体式管型母线主体。

[0027] 如上所述的一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的整体式管型母线吊装方案,所述托架与所述整体式管型母线主体为螺栓连接。

[0028] 如上所述的一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的整体式管型母线吊装方案,所述托架的材料为角铁。

[0029] 与现有技术相比,本发明有如下优点:

[0030] 本发明的一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的整体式管型母线吊装方案,通过先

在塔筒底部平台安装可用于放置多段整体式管型母线主体的托架后,再安装塔筒环至超过整体式管型母线主体高度后,接着将全部所需安装的整体式管型母线主体吊装至所述托架上进行固定,再将全部塔筒环吊装完成,最后在塔筒主体内部完成整体式管型母线主体从下往上依次吊装的过程,此方法吊装过程中简单便捷,有效解决了吊装难的问题,同时提高了安全系数。

【附图说明】

[0031] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例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发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0032] 图1是阶梯型混凝土塔筒;
- [0033] 图2是整体式管型母线外部吊装方案图;
- [0034] 图3是整体式管型母线吊装于塔筒主体底部位置图;
- [0035] 图4是图3的A区域局部放大图;
- [0036] 图5是整体式管型母线内部吊装方案图;
- [0037] 图6是托架主视图;
- [0038] 图7是顶部吊具主视图;
- [0039] 图8是整体式管型母线与对接段管型母线分解图;
- [0040] 图9是整体式管型母线主体的主视图;
- [0041] 图10是限位装置与防护组件的拆解图;
- [0042] 图11是固定扣与纵向扁钢的主视图;
- [0043] 图12是整体式管型母线主体的侧视图;
- [0044] 图13是专用托架的主视图;
- [0045] 图14是图13的爆炸分解图;
- [0046] 图15是侧边支撑架的主视图;
- [0047] 图16是顶部吊具的主视图。

【具体实施方式】

[0048] 为了使本发明所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,对本发明作进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0049] 请参阅图1至图16,一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的整体式管型母线吊装方案,包括以下步骤:

- [0050] S1:将塔筒底部平台9安装就位,随后将托架91安装在所述塔筒底部平台9上;
- [0051] S2:将塔筒环92安装在所述塔筒底部平台9上;
- [0052] S3:将需要安装至塔筒主体98内部的整体式管型母线主体1通过吊机吊装至所述塔筒底部平台9上;
- [0053] S4:使用第一吊机93完成剩余所述塔筒环92的吊装;

[0054] S5:使用第三吊机95将所述塔筒主体98内部的全部所述整体式管型母线主体1依次吊装至所述塔筒主体98内壁并与安装支架连接;

[0055] S6:所述托架91从所述塔筒主体98底部的门口撤出。

[0056] 本发明的一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的整体式管型母线吊装方案,通过先在塔筒底部平台安装可用于放置多段整体式管型母线主体的托架后,再安装塔筒环至超过整体式管型母线主体高度后,接着将全部所需安装的整体式管型母线主体吊装至所述托架上进行固定,再将全部塔筒环吊装完成,最后在塔筒主体内部完成整体式管型母线主体从下往上依次吊装的过程,此方法吊装过程中简单便捷,有效解决了吊装难的问题,同时提高了安全系数。

[0057] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,在步骤S2中,将所述塔筒环92安装在所述塔筒底部平台9上直至所述塔筒环92高度叠加到超过所述整体式管型母线主体1的高度可以有效地保护整体式管型母线的顶端不受到损坏。

[0058] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,在步骤S3中还包括以下步骤:

[0059] S31:将所述第一吊机93的挂钩与平放状态下的所述整体式管型母线主体1顶端连接,在将第二吊机94的挂钩与平放状态下的所述整体式管型母线主体1底端连接;

[0060] S32:所述第一吊机93与所述第二吊机94同时起吊,使所述整体式管型母线主体1距离地面高度超过预设安全距离时,所述第二吊机94停止吊装,所述第一吊机93继续吊装,直至所述整体式管型母线主体1呈竖直状态;

[0061] S33:所述第二吊机94的挂钩与所述整体式管型母线主体1底端脱离,所述第一吊机93继续吊装所述整体式管型母线主体1至塔筒内部,并与所述托架91连接;所述第一吊机93的挂钩与所述整体式管型母线主体1顶端脱离。

[0062] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,在步骤S5中还包括以下步骤:

[0063] S51:所述第三吊机95的挂钩与所述整体式管型母线主体1顶端连接;

[0064] S52:所述整体式管型母线主体1底端与所述托架91脱离;

[0065] S53:所述第三吊机95依次将所述整体式管型母线主体1从下往上吊装至所述塔筒主体98内壁并与所述安装支架连接;

[0066] S54:所述第三吊机95的挂钩与所述整体式管型母线主体1顶端脱离。

[0067] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,所述第三吊机95设于所述塔筒主体98的顶部。

[0068] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,所述托架91在吊装前安装于所述塔筒底部平台9上,所述塔筒底部平台9吊装完成时,所述托架91吊装完成,省去托架的吊装过程,效率更高。

[0069] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,所述整体式管型母线主体1顶端设有顶部吊具96,所述顶部吊具96用于连接所述第一吊机93和所述整体式管型母线主体1,一方面可以很好的保证挂钩与整体式管型母线的连接牢固度,另一方面可以在吊装过程中,整体式管型母线主体发生摇摆时,防止连接处扭曲变形。

[0070] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,所述整体式管型母线主体1底端设有底部吊具97,所述底部吊具97用于连接所述第二吊机94和所述整体式管型母线主体1,一方面可以很好的保证挂钩与整体式管型母线的连接牢固度,另一方面可以在吊装过程

中,整体式管型母线主体发生摇摆时,防止连接处扭曲变形。

[0071] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,所述托架91与所述整体式管型母线主体1为螺栓连接,方便工作人员在吊装的过程中进行安装与拆卸。

[0072] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,所述托架91的材料为角铁,在减轻重量的同时,保证了托架的稳固性。

[0073] 还公开了一种专用于风电混凝土塔筒的整体式管型母线,包括一条整体式管型母线主体1;或包括多条整体式管型母线主体1,以及用于连接两所述整体式管型母线主体1的对接段管型母线主体2;所述整体式管型母线主体1包括保护装置3,设于所述保护装置3内的一条或多条管型母线4,与所述管型母线4底端连接的箱体5,以及一个或多个用于限制所述管型母线4摆动的限位装置6。

[0074] 本申请的一种专用于风电混凝土塔筒的整体式管型母线,在出厂时,整体式管型母线主体、保护装置、箱体、限位装置可直接连接为一整体,运往风机机位点,无需转运塔筒厂安装,提高效率,并且在保护装置的作用下,整体式管型母线强度大,可直接进行吊装,通过与对接段管型母线连接,可以更高效地完成适用于混凝土塔筒内整体式管型母线的安装。

[0075] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,所述保护装置3包括设于所述箱体5上的支撑组件32,用于保护所述管型母线4顶端的托板33,以及用于连接所述支撑组件32和所述托板33的一段或多段防护组件31,可以在生产厂对防护组件进行组装,无需转运塔筒厂安装,节省成本,且在保护装置作用下,强度可以提升,可以满足现场吊装的要求,提高效率。

[0076] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,所述防护组件31包括设于所述管型母线4周围的多条纵向扁钢311,多条所述纵向扁钢311之间通过多条横向扁钢312或斜向扁钢313连接,采用结构为三角形的固形式定,使防护组件整体强度高,可有效地保护管型母线,从而达到装车、吊装的需求。

[0077] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,所述保护装置3还包括设于两所述防护组件31之间的限位装置6,所述限位装置6包括设于所述防护组件31一侧并供所述管型母线4穿过的限位件61,以及设于所述防护组件31另一侧并用于固定所述限位件61的固定件62,有利于避免在较高的塔筒安装时,管型母线因晃动幅度大而损坏。

[0078] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,还包括固定扣7,所述固定扣7用于连接两条所述整体式管型母线主体1,通过固定扣使装车运输时更加牢靠,起到限位作用,且小巧实用、成本低、强度高。

[0079] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,所述限位装置6之间的间隔距离与所述纵向扁钢311的长度保持一致,有利于防护组件在组装时,无需截取多余的扁钢,提高效率。

[0080] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,还包括缓冲装置8,所述缓冲装置设于所述箱体5与所述管型母线4底端的连接处,所述托板33与所述管型母线4顶端的连接处,以及所述管型母线4与所述限位装置6的连接处,使其整体强度加强的情况下,具有垂直减震缓冲性能。

[0081] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,还包括第一连接机构21,所述第

一连接机构21包括设于所述对接段管型母线主体2底部的第一连接件211,以及设于所述整体式管型母线主体1顶部并用于连接所述第一连接件211的第二连接件212,运输时,托板固定在整体式管型母线主体顶部,用于保护第二连接件和管型母线顶部不受到损坏,安装时,将托板从整体式管型母线主体顶部脱离,使第二连接件与第一连接件相连,以达到快速安装,提高效率的目的。

[0082] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,还包括第二连接机构22,所述第二连接机构22包括设于所述对接段管型母线主体2顶部的第三连接件221,以及设于所述箱体5内的所述整体式管型母线主体1底部并用于连接所述第三连接件221的第四连接件222。

[0083] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,所述缓冲装置8为橡胶或海绵。

[0084] 还公开了一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的管型母线吊装专用托架,包括多个侧边支撑架10以及用于连接所述侧边支撑架10的连接条11,多个所述侧边支撑架10与所述连接条11连接,形成供整体式管型母线放置的空间,所述侧边支撑架10包括支撑底座101,支撑顶座102,用于连接所述支撑底座101和支撑顶座102的支撑筋条103以及设于所述支撑顶座102上的固定台104,所述固定台104与整体式管型母线的支撑组件连接。

[0085] 本申请的一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的管型母线吊装专用托架,在吊装前可以安装在塔筒底部平台上并与塔筒底部平台一起吊装安装,支撑底座以及支撑顶座上的固定台分别与塔筒底部平台以及整体式管型母线连接,支撑底座与支撑顶座之间通过支撑筋条焊接加固,再与连接条连接,形成供整体式管型母线放置的空间,并起到固定的作用,在全部吊装过程完成后,通过拆下连接条与侧边支撑架连接的螺栓,即可分别将连接条与侧边支撑架连从塔筒门口运出,本申请能够安全合理堆放这5~6捆整体式管型母线,并在整体式管型母线都安装在塔筒壁之后,可以方便简单撤出塔筒的托架,而且成本较低、可循环使用。

[0086] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,所述固定台104,所述支撑底座101和所述支撑顶座102以及所述连接条11,均为不同长度的槽钢。

[0087] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,所述槽钢包括腰部和上腿部以及下腿部,所述固定台104的上腿部设有一个或多个第一安装孔1041,所述固定台104的下腿部设有一个或多个第二安装孔1042,所述支撑顶座102的上腿部设有一个或多个第三安装孔1021,所述支撑底座101的上腿部设有一个或多个第四安装孔1011,所述支撑底座101的下腿部设有一个或多个第五安装孔1012,所述连接条11的腰部设有多个第六安装孔111,所述第一安装孔1041与整体式管型母线的支撑组件通过螺栓连接,以固定所述整体式管型母线,所述第二安装孔1042与所述第三安装孔1021通过螺栓连接,所述第五安装孔1012与塔筒底部平台通过螺栓连接,所述第六安装孔111分别与所述第三安装孔1021或所述第四安装孔1011通过螺栓连接,以连接并固定多个所述侧边支撑架10,使得侧边支撑架在提高支撑强度的同时,拆装更方便,提高工作效率。

[0088] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,所述支撑筋条103包括支撑部1031和加强部1032,所述支撑部1031用于支撑所述支撑顶座102,所述加强部1032用于稳固所述侧边支撑架10的结构。

[0089] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,所述加强部1032以倾斜角度连接所述支撑顶座102和所述支撑底座101,使加强部、支撑部以及支撑底座形成三角结构,提

升支撑稳定性。

[0090] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,所述支撑筋条103为槽钢,所述支撑筋条103与所述支撑顶座102以及所述支撑底座101通过焊接固定。

[0091] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,所述槽钢开口朝向同一侧,有利于方便快速地拆装侧边支撑架。

[0092] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,所述螺栓还包括螺母、圆垫圈以及弹垫,使得连接处的接触面积增大,分散压力且不易脱落,提高安全性。

[0093] 还公开了一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的管型母线专用吊具,包括柔性连接机构12,与整体式管型母线主体1外侧连接并用于防止所述整体式管型母线主体1发生形变的侧边固定机构13,以及与托板33连接的固定吊板14,所述柔性连接机构12的一端连接吊机挂钩,另一端连接所述侧边固定机构13和所述托板33。

[0094] 本申请的一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的管型母线专用吊具,通过侧边固定机构连接整体式管型母线的外侧,以及固定吊板连接整体式管型母线的内侧,使整体式管型母线吊装时受力分布均匀,且侧边固定机构起到防止整体式管型母线主体发生形变的作用,本申请还具有成本低,可重复利用的优点。

[0095] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,所述柔性连接机构12包括多条吊绳121,连接多条所述吊绳121顶端的束绳器122,与所述束绳器122连接并用于连接所述吊机挂钩的第一吊环123,以及多个与所述吊绳121底端连接的第二吊环124,所述侧边固定机构13和所述托板33上设有通孔,所述第二吊环124穿过通孔,以连接所述侧边固定机构13和所述托板33。

[0096] 本实施例中,第一吊环可以方便快捷地安装在束绳器上,第二吊环可以方便快捷地安装在侧边固定机构和托板的通孔上,在吊装时,不仅可以使整体式管型母线主体受力均匀,还可以提高工作人员在对整体式管型母线主体安装吊具及拆卸吊具时的工作效率。

[0097] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,所述固定吊板14为矩形形状,其四条边设有向上的凸缘141,所述凸缘141上对称设有供所述第二吊环124连接的通孔。

[0098] 本实施例中,四条边设置向上的凸缘,该结构特点使固定吊板整体强度更高,并且对称设置的通孔,使第二吊环与固定吊板连接时,受力更均匀,提高吊装时的安全性及稳定性。

[0099] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,所述固定吊板14的底部设有多个连接孔142,所述固定吊板14和所述托板33通过所述连接孔142螺栓连接,多个所述连接孔142为错列排列。

[0100] 本实施例中,连接孔采用的是错列排列,使螺栓在通过连接孔进行安装固定托板和固定吊板时,也呈错列排列,错列排列可以减小连接孔对固定吊板截面的削弱,保证固定吊板的强度,提高安全性。

[0101] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,所述侧边固定机构13包括四个槽钢条131,四个所述槽钢条131分别连接所述整体式管型母线主体1的四条侧边。

[0102] 本实施例中,槽钢条与整体式管型母线主体外侧的四条侧边连接,遵循工程中“三点均衡,四点起吊”的原则,三个点可以确定一个平面,所以三个点都能受力,第四个点用来保持平衡,使整体式管型母线主体在吊装的过程中,不会发生旋转,提高稳定性。

[0103] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,所述槽钢条131的腰部设有用于连接所述第二吊环124的第一通孔1311,用于连接所述整体式管型母线主体1的第二通孔1312、第三通孔1313、第四通孔1314以及第五通孔1315,所述第一通孔1311位于所述槽钢条131的一端,所述第二通孔1312位于所述第一通孔1311的下方,所述第三通孔1313位于所述槽钢条131的中间位置,所述第四通孔1314和所述第五通孔1315以所述第三通孔1313为中点与所述第一通孔1311和所述第二通孔1312对称设置。

[0104] 本实施例中,槽钢条一共设置有五个通孔,第一通孔与第五通孔以第三通孔为中点对称设置,第二通孔与第四通孔以第三通孔为中点对称设置,第二吊环可以与第一通孔或第五通孔连接,其余四个孔与整体式管型母线主体连接,在安装时,无需考虑槽钢条的安装方向,提高工作效率,并且该连接方式可以使槽钢条的顶部高度高于整体式管型母线主体的顶部高度,起到保护整体式管型母线主体的作用。

[0105] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,四个所述槽钢条131的腰部分别与所述整体式管型母线主体1四条边的槽钢腰部相贴。

[0106] 本实施例中,槽钢条的腰部与整体式管型母线主体的槽钢腰部相贴,增加了连接面的接触面积,使连接更稳固,并且在安装螺栓和拆卸螺栓时更便捷。

[0107] 进一步地,作为本方案的优选实施方式而非限定,所述固定吊板14的两条长边所述凸缘141上分别设有两个通孔,所述固定吊板14的两条短边所述凸缘141上分别设有一个通孔。

[0108] 本实施例的工作原理如下:

[0109] 本发明的一种专用于风电阶梯型混凝土塔筒的整体式管型母线吊装方案,通过先在塔筒底部平台安装可用于放置多段整体式管型母线主体的托架后,再安装塔筒环至超过整体式管型母线主体高度后,接着将全部所需安装的整体式管型母线主体吊装至所述托架上进行固定,再将全部塔筒环吊装完成,最后在塔筒主体内部完成整体式管型母线主体从下往上依次吊装的过程,此方法吊装过程中简单便捷,有效解决了吊装难的问题,同时提高了安全系数。

[0110] 如是是结合具体内容提供的实施方式,并不认定本申请的具体实施只局限于这些说明。凡与本申请的方法结构等近似雷同,或是对于本申请构思前提下做出若干技术推演或替换,都应当视为本申请的保护范围。

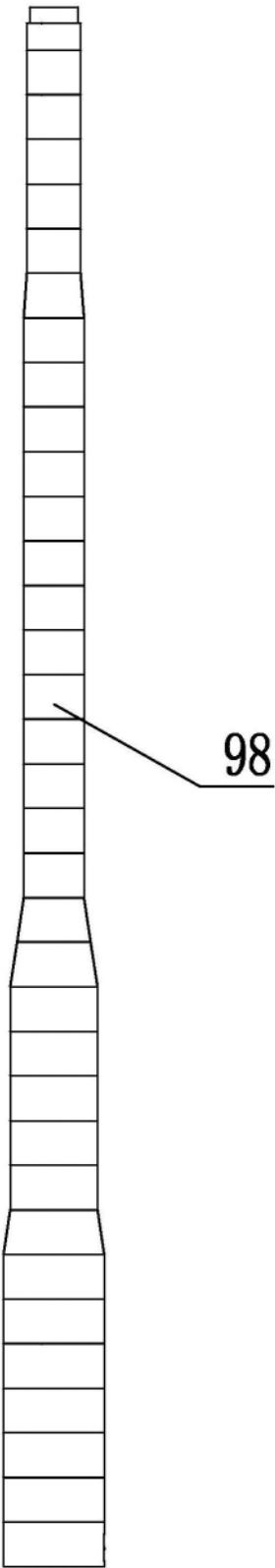


图1

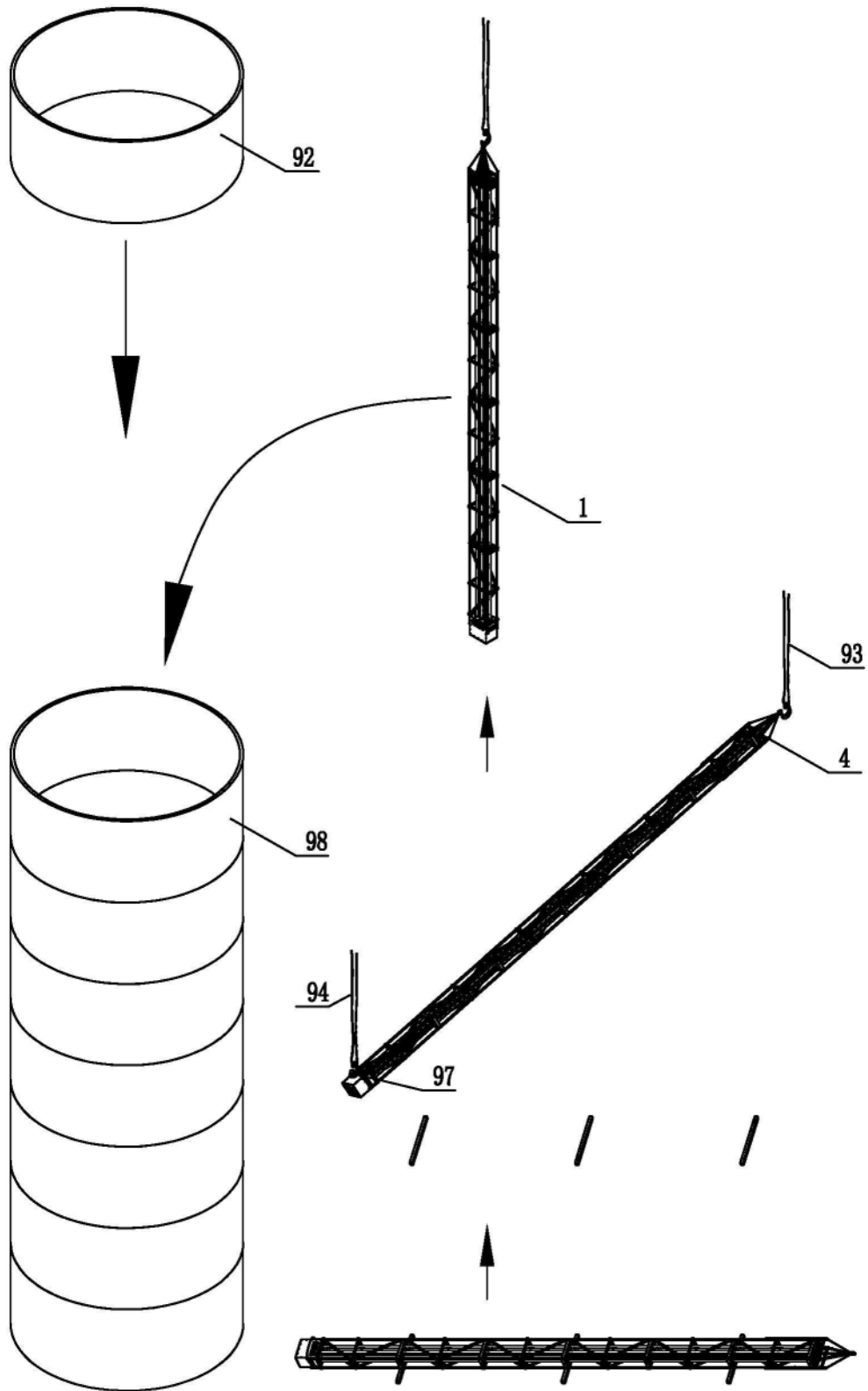


图2

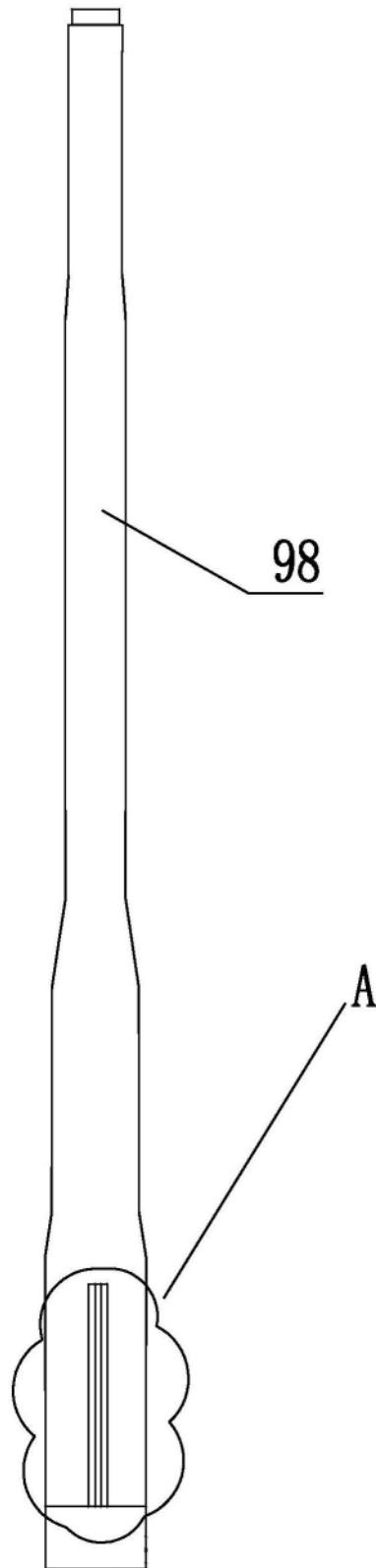


图3

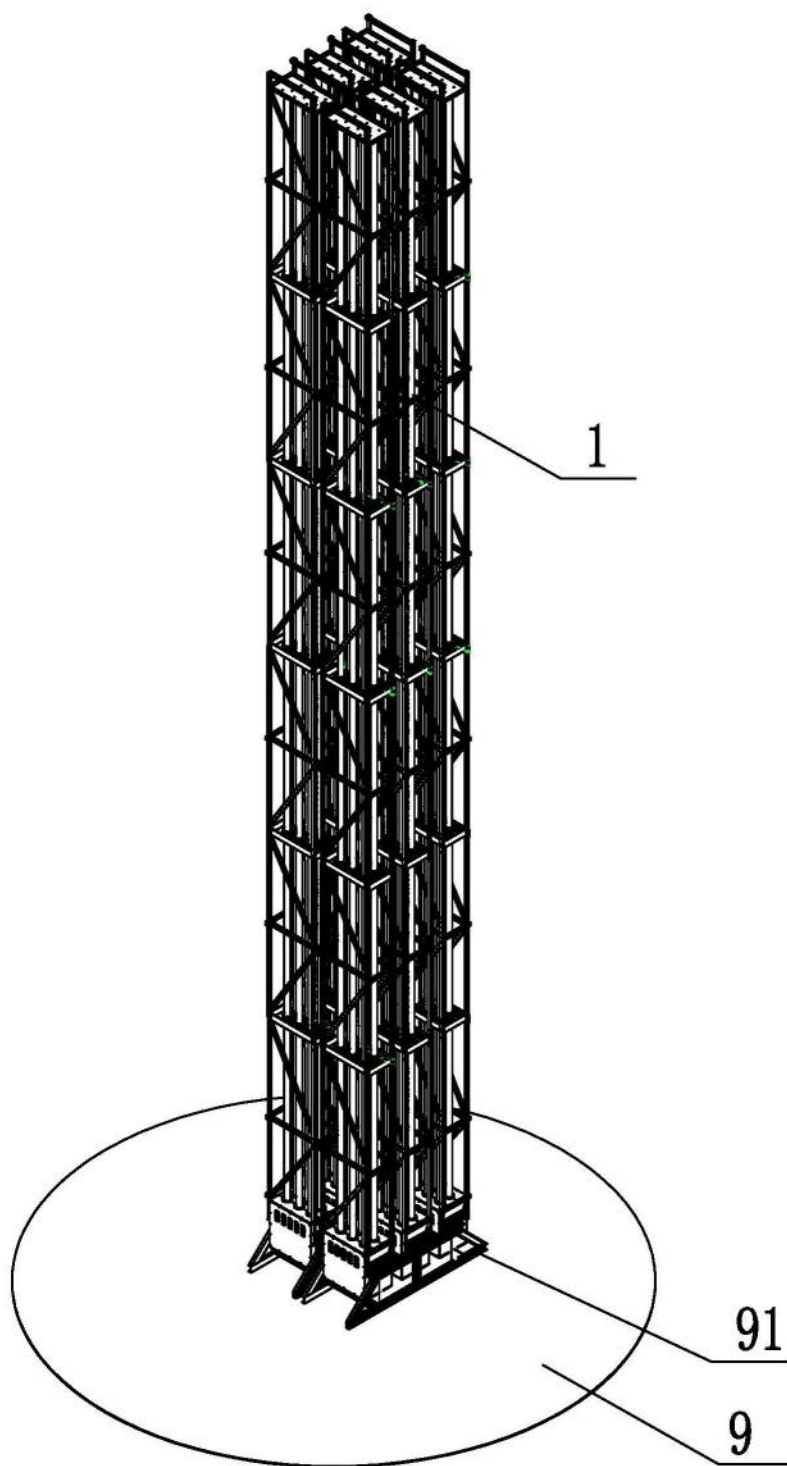


图4

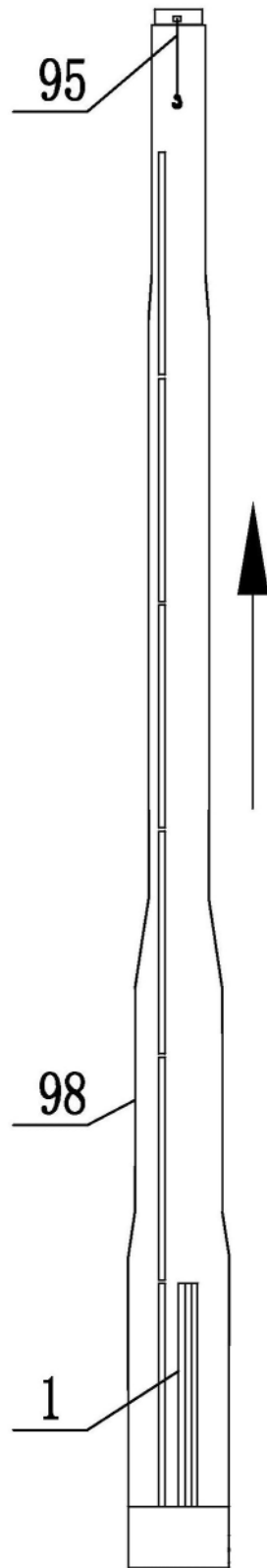


图5

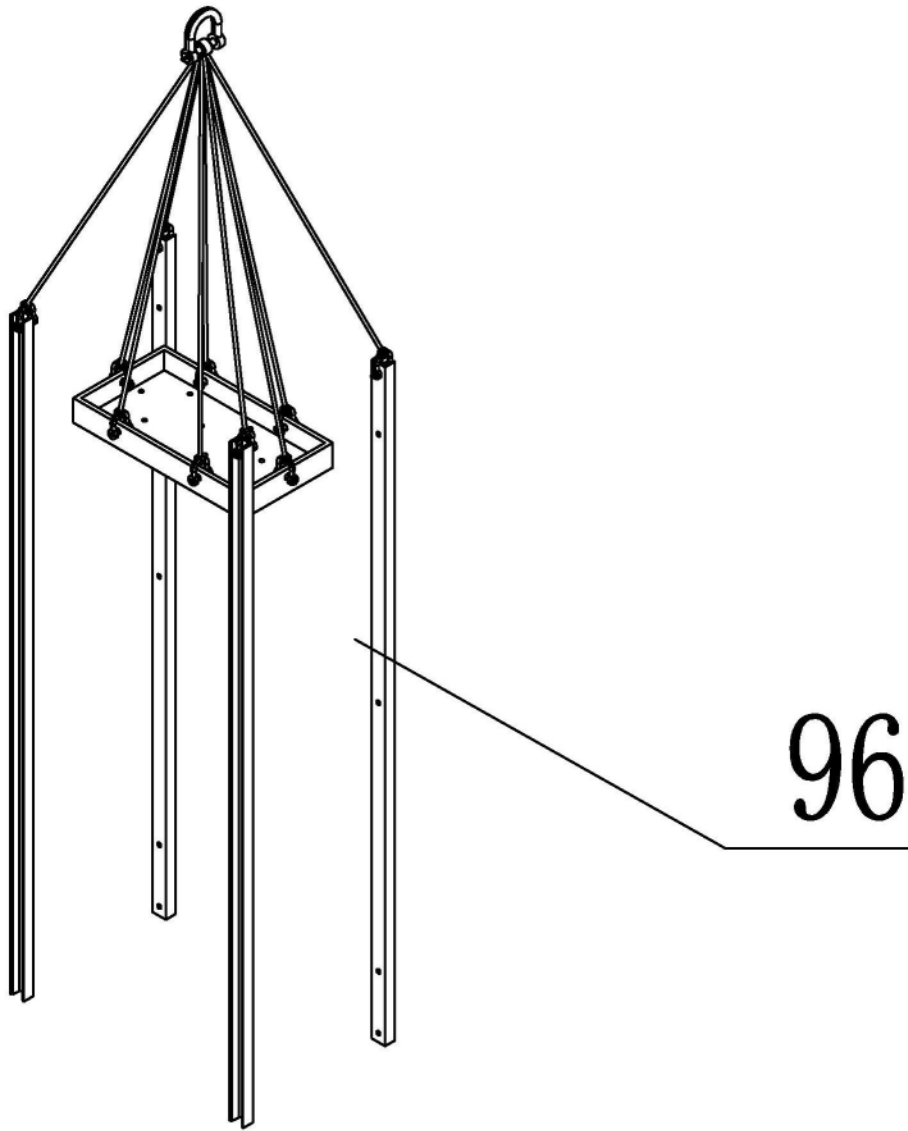


图7

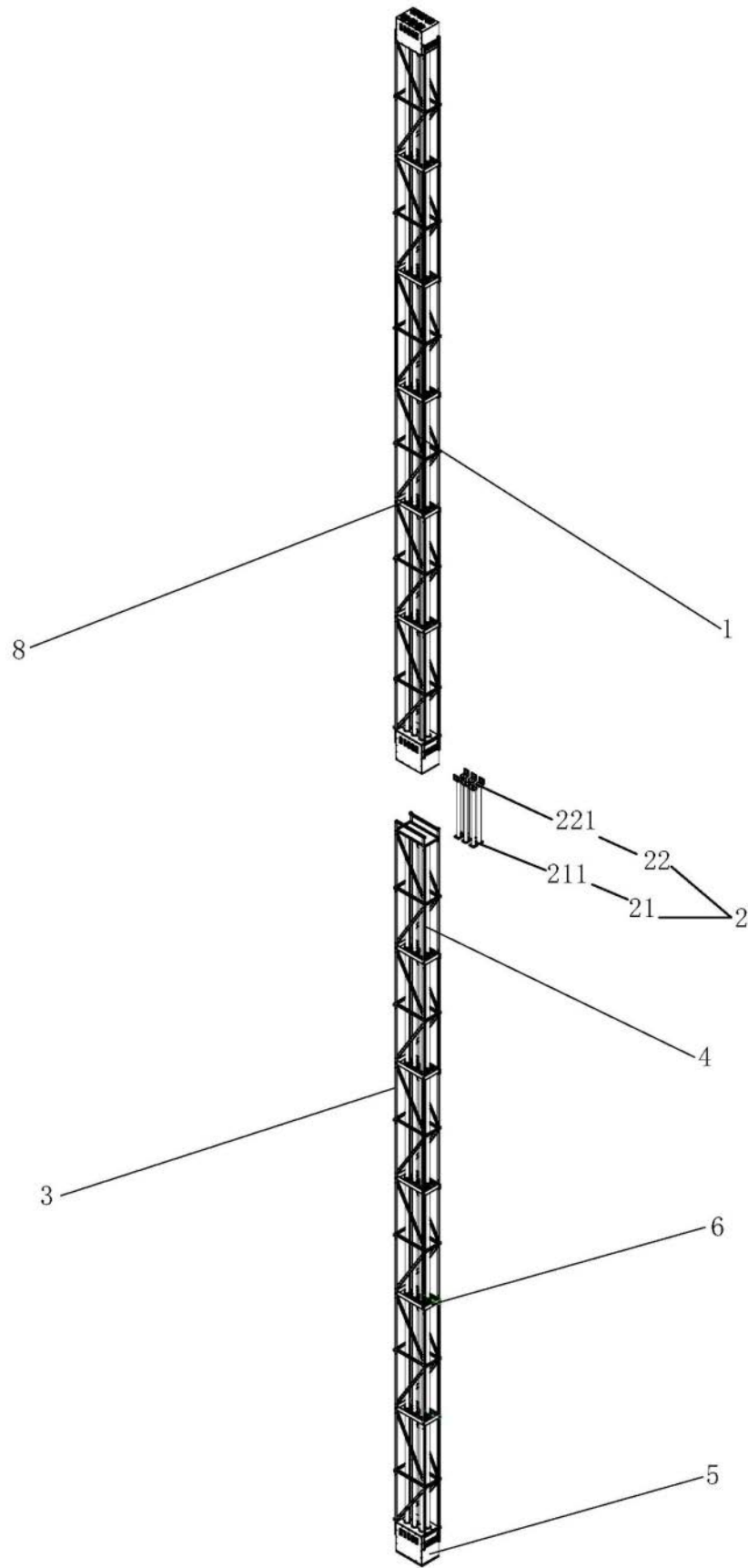


图8

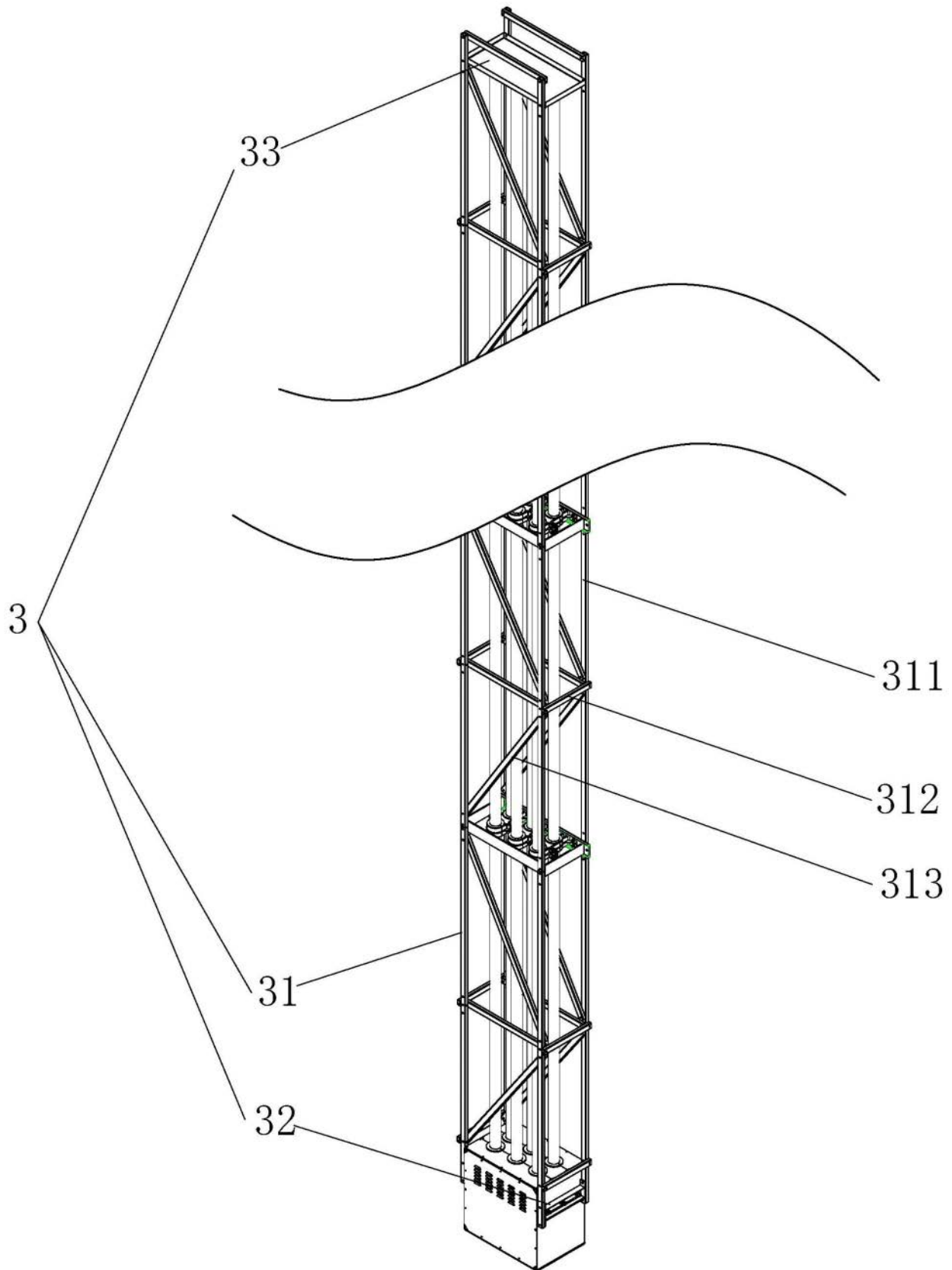


图9

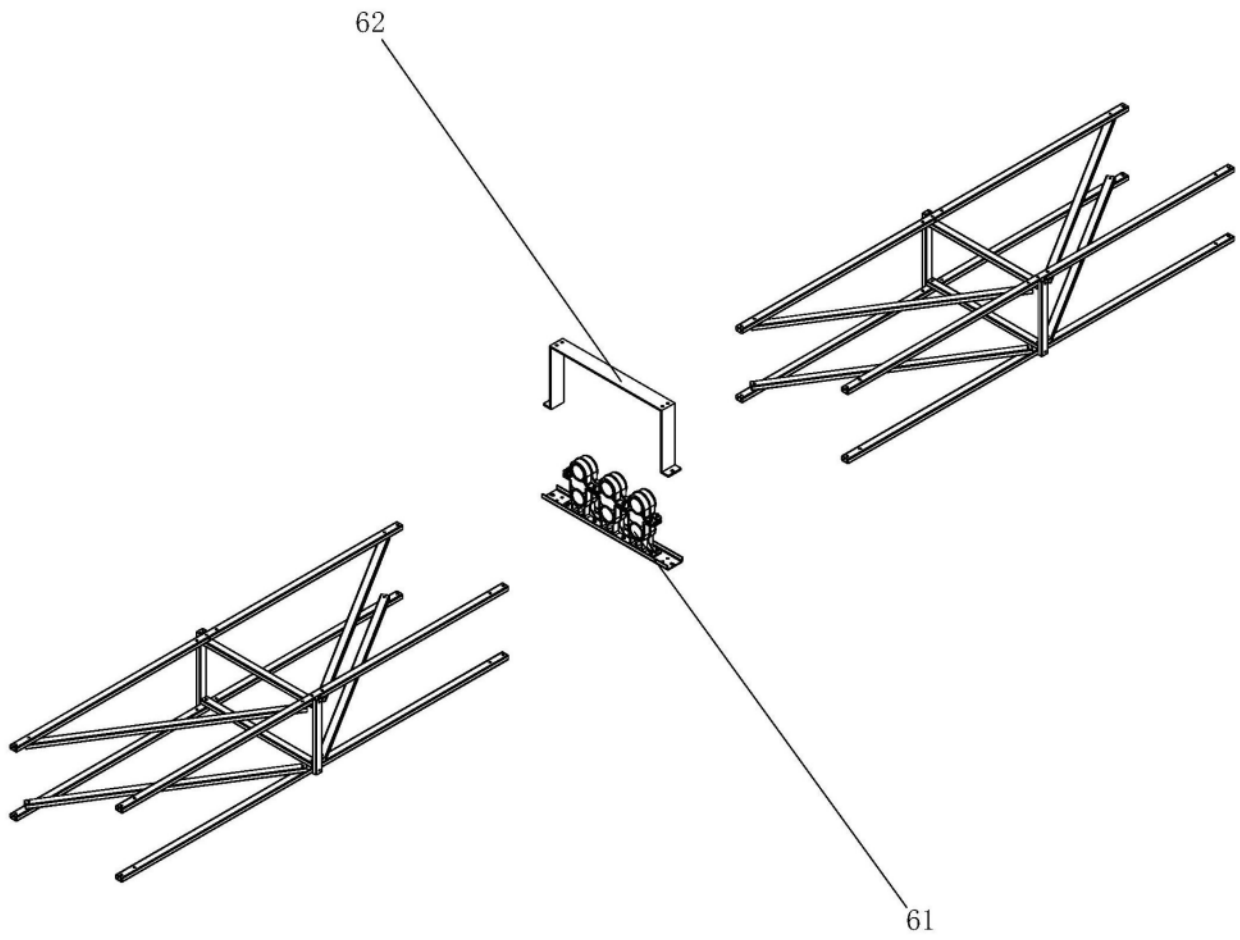


图10

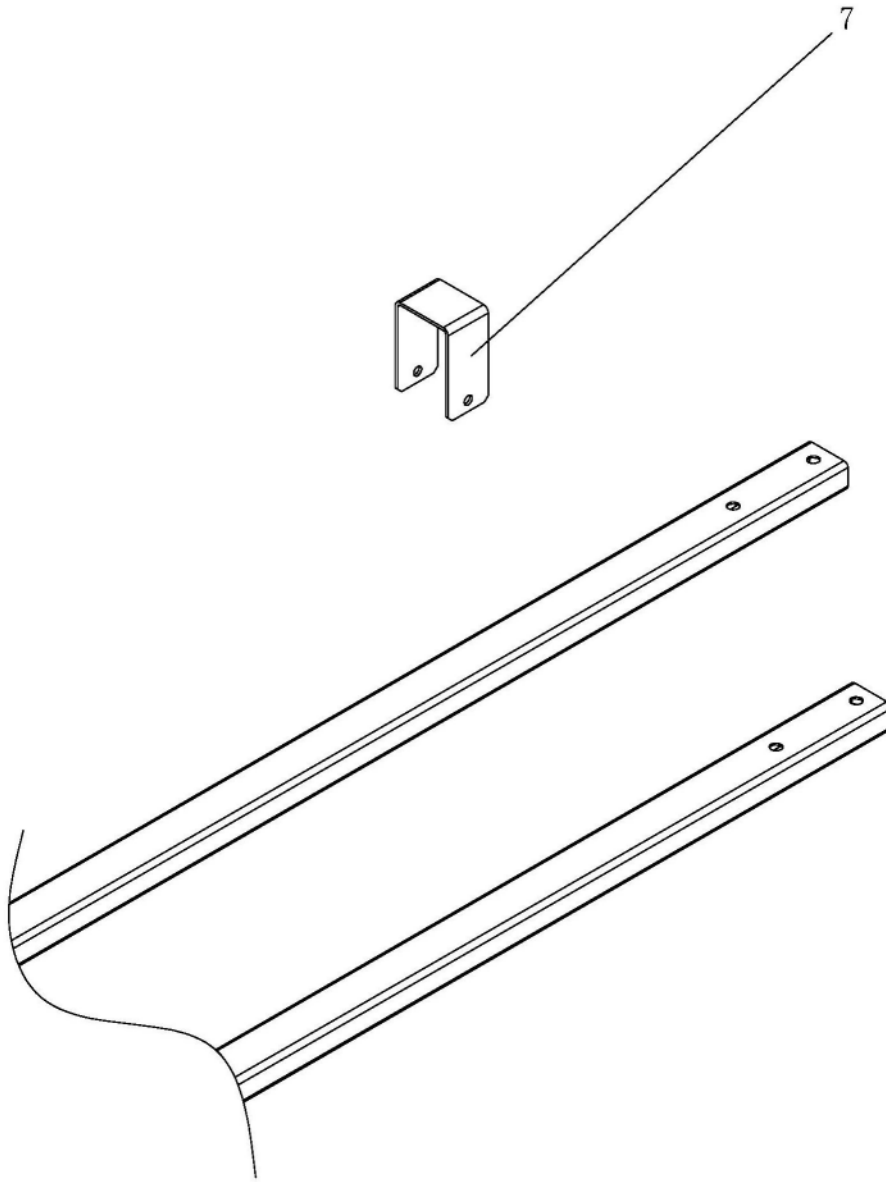


图11

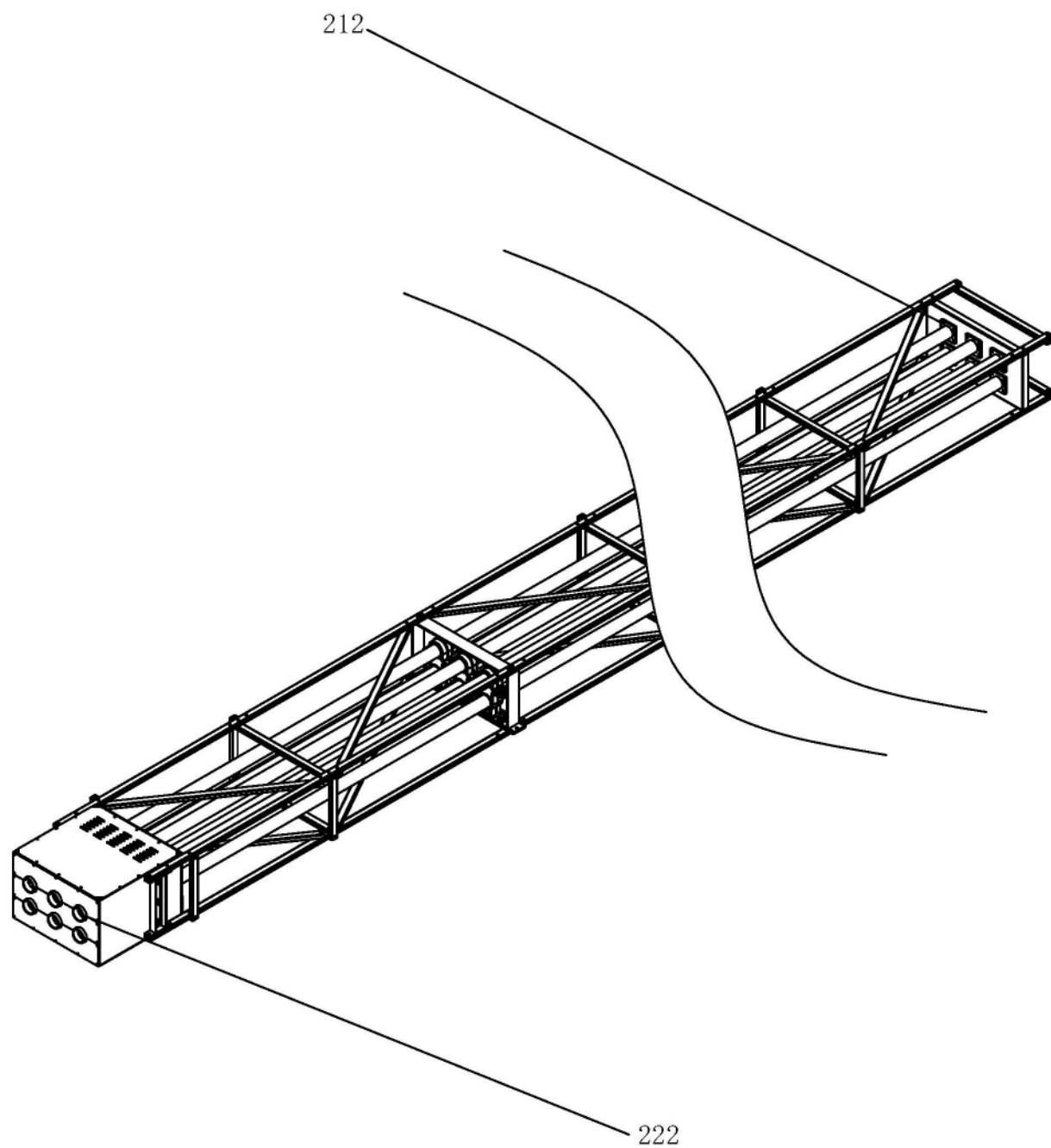


图12

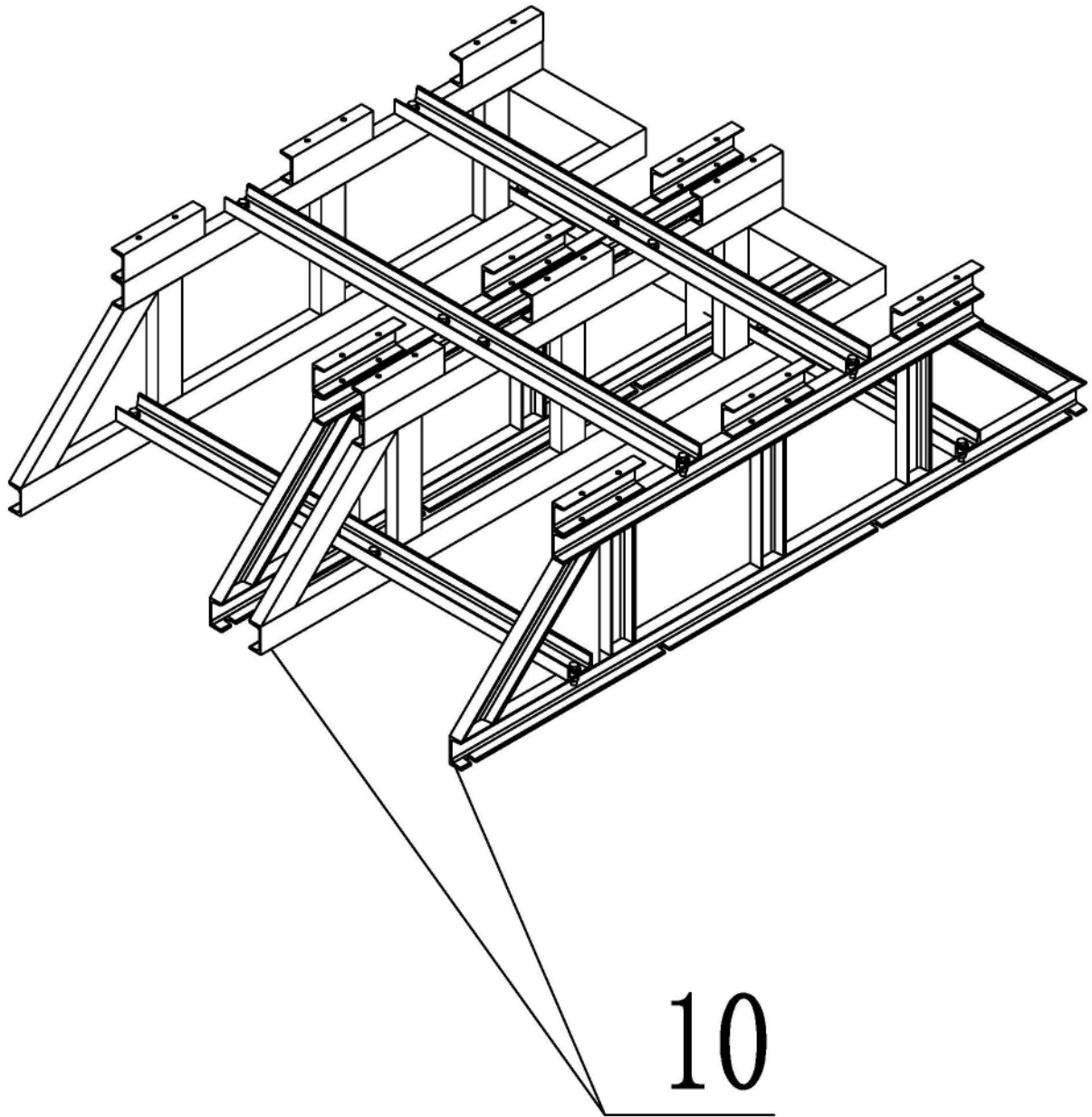


图13

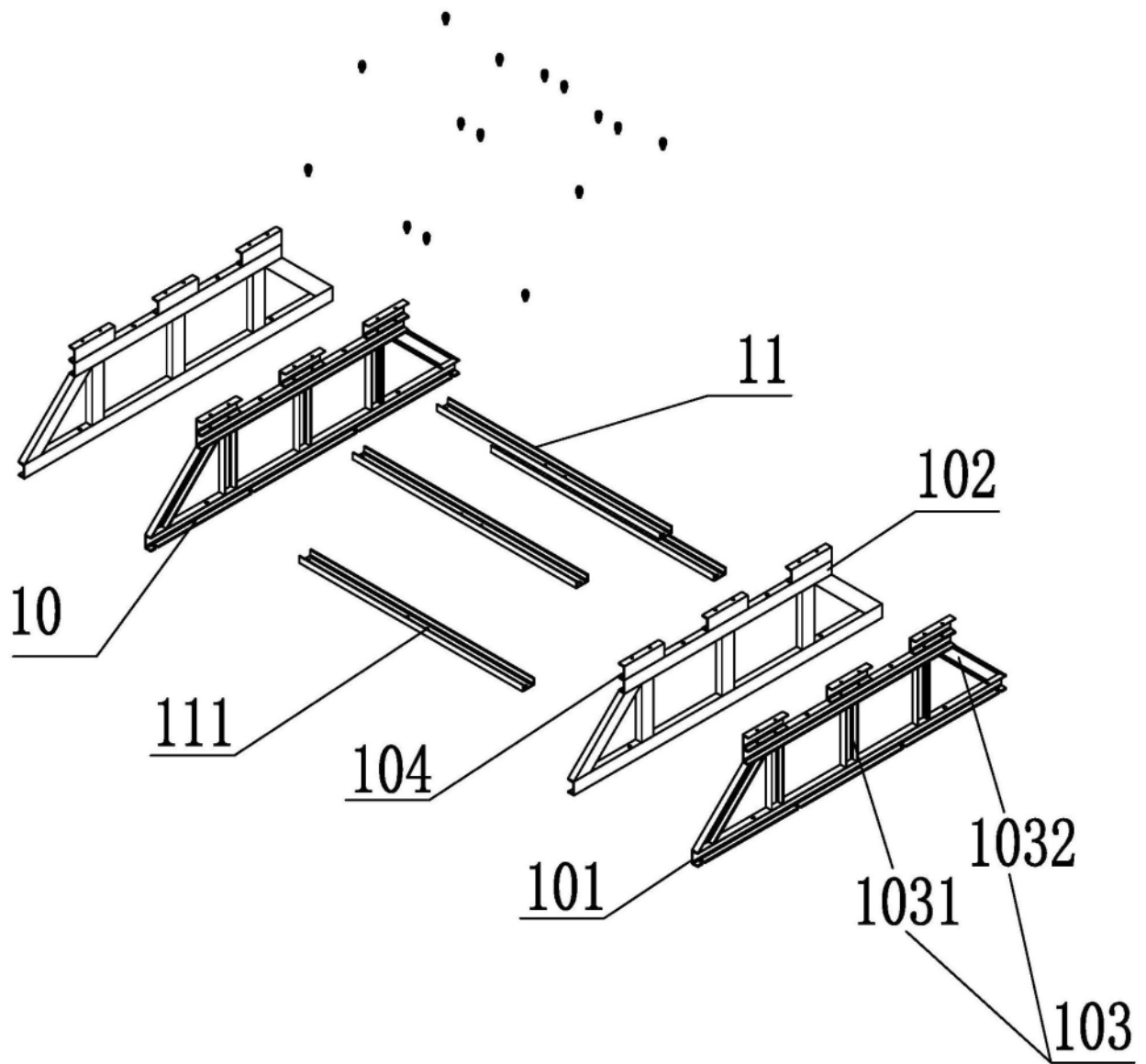


图14

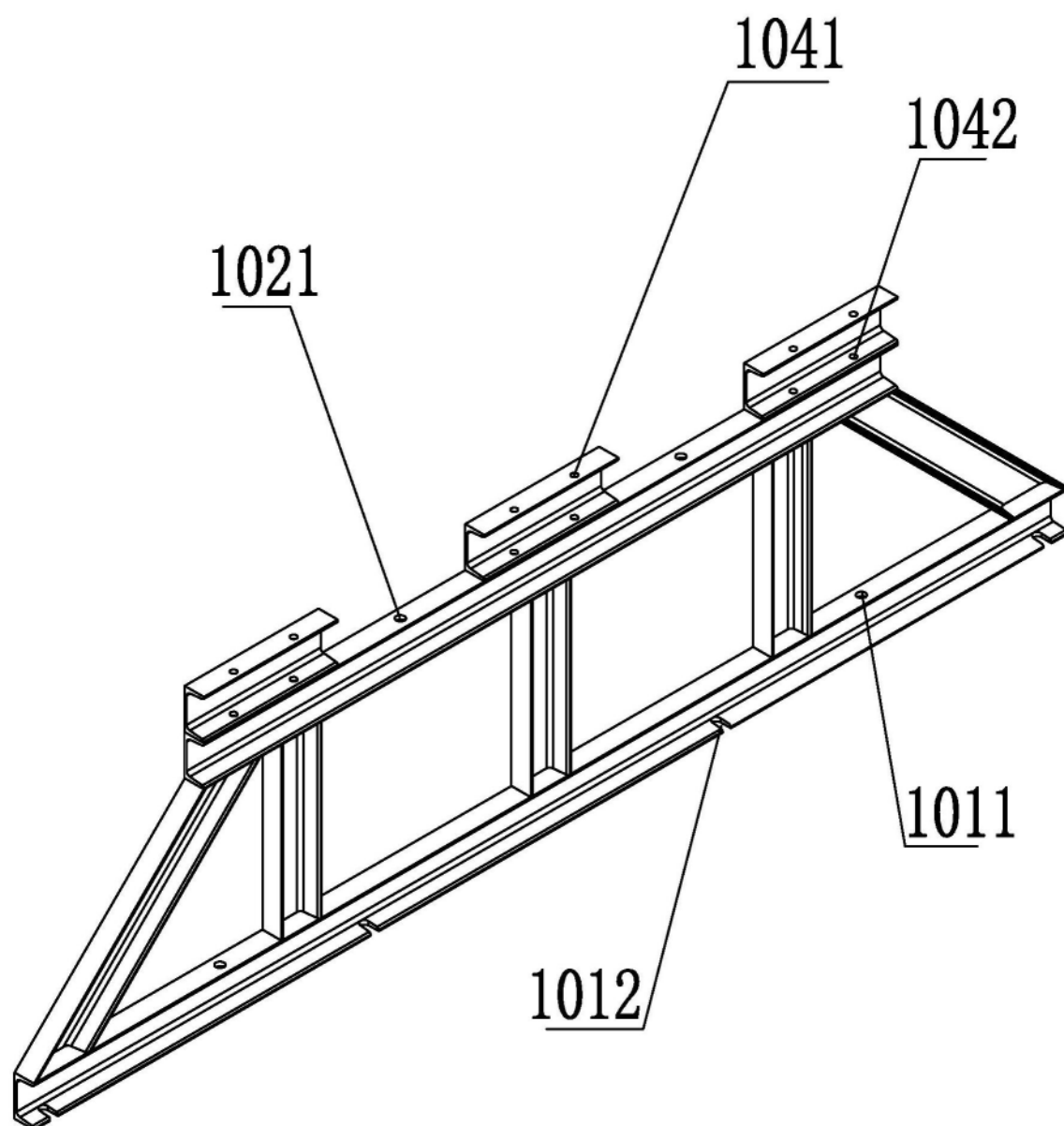


图15

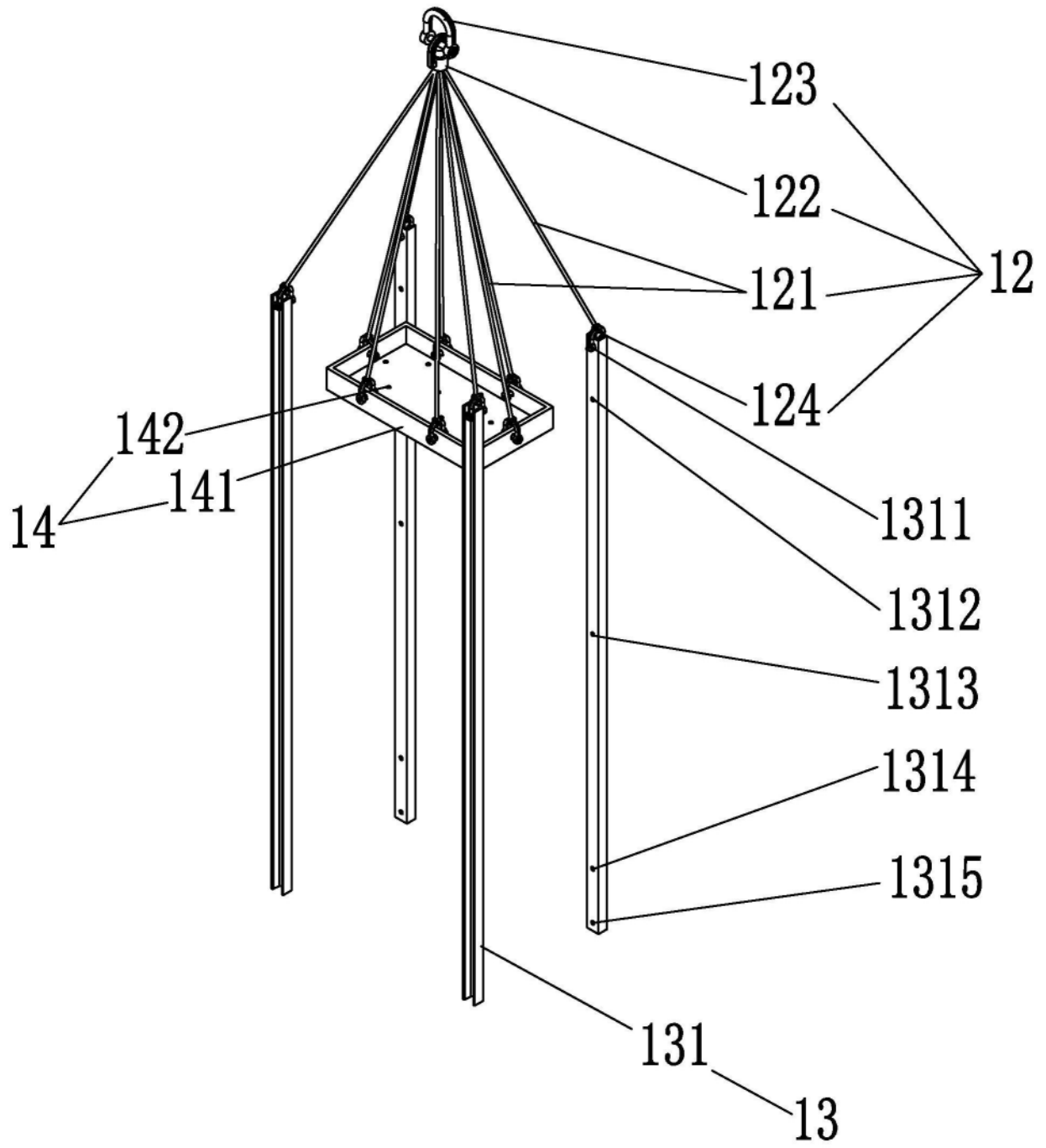


图16