



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108930282 A

(43)申请公布日 2018.12.04

(21)申请号 201810866174.4

(22)申请日 2018.08.01

(71)申请人 中国能源建设集团广东省电力设计
研究院有限公司

地址 510663 广东省广州市黄埔区广州科
学城天丰路1号

(72)发明人 陈珂 范少涛 黄精彬 林耀森
吴海杭 杨雪雯 孙泉雄

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 李丹

(51) Int. Cl.

E02D 27/16(2006.01)

E02D 5/28(2006.01)

E02D 5/60(2006.01)

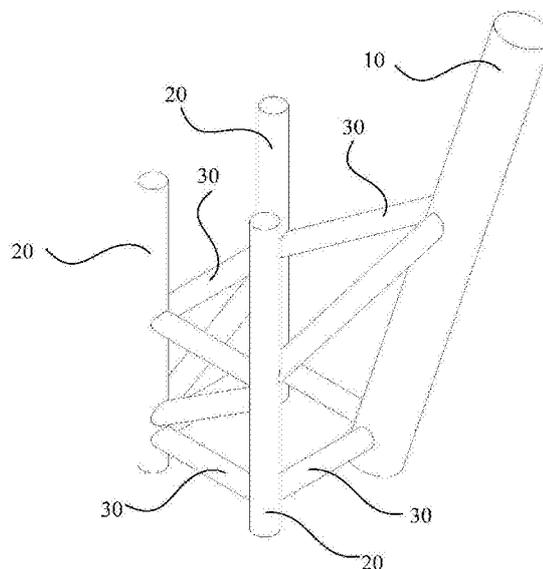
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

多桩连接结构、海上支撑结构及海上支撑结
构的施工方法

(57)摘要

本发明涉及一种多桩连接结构,包括导管架主腿、至少两根桩套管及多根桁架杆,所述导管架主腿与桩套管之间、所述桩套管与桩套管之间分别通过桁架杆连接,形成空间桁架结构,所述桩套管内部中空,设有上端开口和下端开口,用于套入钢管桩。本发明的多桩连接结构具有稳定性好,适用平台荷载大,承载能力强,对土壤适应性强的特点,具有较强的实用性。



1. 一种多桩连接结构,其特征在于,包括导管架主腿、至少两根桩套管及多根桁架杆,所述导管架主腿与桩套管之间、所述桩套管与桩套管之间分别通过桁架杆连接,形成空间桁架结构,所述桩套管内部中空,设有上端开口和下端开口,用于套入钢管桩。

2. 根据权利要求1所述的多桩连接结构,其特征在于,所述桩套管的管壁上设有灌浆管线,所述多桩连接结构还包括与所述灌浆管线匹配的灌浆封隔器。

3. 根据权利要求1所述的多桩连接结构,其特征在于,所述桩套管的上端开口为圆弧开口。

4. 根据权利要求1所述的多桩连接结构,其特征在于,包括三根桩套管,所述桩套管和所述导管架主腿相互连接呈四边形桁架结构。

5. 根据权利要求1所述的多桩连接结构,其特征在于,所述桩套管竖直设置,所述导管架主腿相对所述桩套管向外倾斜设置。

6. 根据权利要求1所述的多桩连接结构,其特征在于,所述桩套管的外侧和/或所述导管架主腿的外侧设置有牺牲阳极。

7. 根据权利要求1所述的多桩连接结构,其特征在于,所述桩套管、所述导管架主腿以及所述桁架杆为预焊接件。

8. 根据权利要求1所述的多桩连接结构,其特征在于,在桩套管高度方向上,所述导管架主腿与桩套管之间的桁架杆、所述桩套管与桩套管之间的桁架杆为两层;

或者在桩套管高度方向上,所述导管架主腿与桩套管之间的桁架杆、所述桩套管与桩套管之间的桁架杆为X形撑。

9. 一种海上支撑结构,其特征在于,包括如权利要求1-8任一项的多桩连接结构,所述海上支撑结构还包括与所述桩套管匹配的钢管桩,所述钢管桩套设于所述桩套管中,所述钢管桩用于打入海底面以下。

10. 一种海上支撑结构的施工方法,其特征在于,包括如下步骤:

将权利要求1-8任一项的多桩连接结构置于海床面;

将钢管桩穿过所述桩套管打入海床面以下;

在钢管桩与桩套管之间填充高强灌浆材料。

多桩连接结构、海上支撑结构及海上支撑结构的施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及多桩连接结构技术领域,特别是涉及一种多桩连接结构、海上支撑结构及海上支撑结构的施工方法。

背景技术

[0002] 风能作为一种可再生的清洁能源,在其它可再生能源(如生物质能、潮汐能等)尚未成熟的情况下,风能成为缓解全球环境问题及能源危机的首要选择。传统的多桩连接结构施工与设计都具有一定的难度,并且在地质软弱的区域,其是否能够承受足够重的重量,保证结构的安全一直都在研究中。

发明内容

[0003] 基于此,本发明的目的在于提供多桩连接结构,该多桩连接结构具有稳定性好,适用平台荷载大,承载能力强,对土壤适应性强的特点。

[0004] 本发明的技术方案为:

[0005] 一种多桩连接结构,包括导管架主腿、至少两根桩套管及多根桁架杆,所述导管架主腿与桩套管之间、所述桩套管与桩套管之间分别通过桁架杆连接,形成空间桁架结构,所述桩套管内部中空,设有上端开口和下端开口,用于套入钢管桩。

[0006] 上述多桩连接结构,导管架主腿与桩套管之间、所述桩套管与桩套管之间分别通过桁架杆连接,形成空间桁架结构,可分散承受上部结构传来的最大竖向荷载、风荷载、浪流荷载以及地震,具有较好的稳定性同时增大了结构的整体刚度,减少了结构的疲劳效应,而且空间桁架体系的格构式结构,保证该连接结构的稳定性。而且由于桩套管内部中空,设有上端开口和下端开口,用于套入钢管桩,所以通过在桩套管上端开口打入钢管桩,钢管桩从下端开口打入泥面以下,采用这种形式,能简化钢管桩与导管架腿之间的连接,使得施工简单,同时具有对土壤适应性强的特点以及较强的实用性。相比传统的普通单根桩,钢管桩通过该多桩连接结构打入海床面以下后,即使是在海床表面及深处均为较松软的粘土且水深较深的情况下,整体结构能共同承受上部传过来的更大荷载,能够容忍更恶劣的海况条件。

[0007] 在其中一个实施例中,所述桩套管的管壁上设有灌浆管线,所述多桩连接结构还包括与所述灌浆管线匹配的灌浆封隔器。

[0008] 在其中一个实施例中,所述桩套管的上端开口为圆弧开口。

[0009] 在其中一个实施例中,包括三根桩套管,所述桩套管和所述导管架主腿相互连接呈四边形桁架结构。

[0010] 在其中一个实施例中,所述桩套管竖直设置,所述导管架主腿相对所述桩套管向外倾斜设置。

[0011] 在其中一个实施例中,所述桩套管的外侧和/或所述导管架主腿的外侧设置有牺牲阳极。

- [0012] 在其中一个实施例中,所述桩套管、所述导管架主腿以及所述桁架杆为预焊接件。
- [0013] 在其中一个实施例中,在桩套管高度方向上,所述导管架主腿与桩套管之间的桁架杆、所述桩套管与桩套管之间的桁架杆为两层;
- [0014] 或者在桩套管高度方向上,所述导管架主腿与桩套管之间的桁架杆、所述桩套管与桩套管之间的桁架杆为X形撑。
- [0015] 本申请还提供了一种海上支撑结构,包括上述任一项所述的多桩连接结构,所述海上支撑结构还包括与所述桩套管匹配的钢管桩,所述钢管桩套设于所述桩套管中,所述钢管桩用于打入海底面以下。
- [0016] 上述上支撑结构,钢管桩通过桩套管打入海底面以下,施工方便,并且该种结构增大了桩套管与导管架腿连接的抗弯刚度,减小了侧向变形;桁架式构件的自重更轻,抗震性能更好,并且对波浪和流的阻力更小,受到的相应的荷载作用更小。
- [0017] 本申请还提供了一种海上支撑结构的施工方法,包括如下步骤:
- [0018] 将上述任一项所述的多桩连接结构置于海床面;
- [0019] 将钢管桩穿过所述桩套管打入海床面以下;
- [0020] 在钢管桩与桩套管之间填充高强灌浆材料。
- [0021] 上述海上支撑结构的施工方法,桩套管与导管架主腿在陆地上采用桁架杆进行连接,制造简单,钢管桩通过桩套管打入泥面以下,施工方便,而且形成的海上支撑结构,导管架主腿与桩套管之间、所述桩套管与桩套管之间分别通过桁架杆连接,形成空间桁架结构,至少两根钢管桩通过桩套管打入泥面以下,可分散承受上部结构传来的最大竖向荷载、风荷载、浪流荷载以及地震,具有较好的稳定性,同时增大了结构的整体刚度,减少了结构的疲劳效应,而且空间桁架体系的格构式结构,保证该连接结构的稳定性。适用平台荷载大、承载能力强以及对土壤适应性强的特点,具有较强的实用性。

附图说明

- [0022] 图1为本发明一实施例所述拉多桩连接结构的结构示意图;
- [0023] 图2为本发明一实施例所述海上支撑结构的俯视示意图;
- [0024] 图3为图2中沿A-A的剖面示意图;
- [0025] 图4为图2中沿B-B的剖面示意图;
- [0026] 图5为图4中C处的放大示意图。
- [0027] 附图标记说明:
- [0028] 10、导管架主腿,20、桩套管,210、圆弧开口,220、灌浆封隔器,30、桁架杆,40、钢管桩。50、高强灌浆材料。

具体实施方式

[0029] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 参见图1,一实施例提供一种多桩连接结构,包括导管架主腿10、至少两根桩套管

20及多根桁架杆30,所述导管架主腿10与桩套管20之间、所述桩套管20与桩套管20之间分别通过桁架杆30连接,形成空间桁架结构;所述桩套管20内部中空,设有上端开口和下端开口,用于套入钢管桩40。

[0031] 本实施例的多桩连接结构,通过设置至少两根桩套管20及多根桁架杆30,导管架主腿10与桩套管20之间、所述桩套管20与桩套管20之间分别通过桁架杆30连接,形成空间桁架结构,可分散承受上部结构传来的最大竖向荷载、风荷载、浪流荷载以及地震,具有较好的稳定性同时增大了结构的整体刚度,减少了结构的疲劳效应,而且空间桁架体系的格构式结构,保证该连接结构的稳定性。而且由于桩套管20内部中空,设有上端开口和下端开口,用于套入钢管桩40,所以通过在桩套管20上端开口打入钢管桩40,钢管桩40从下端开口打入泥面以下,采用这种形式,能简化钢管桩40与导管架腿之间的连接,使得施工简单,同时具有对土壤适应性强的特点以及较强的实用性。相比传统的普通单根桩,钢管桩40通过该多桩连接结构打入海床面以下后,即使是在海床表面及深处均为较松软的粘土且水深较深的情况下,整体结构能共同承受上部传过来的更大荷载,能够容忍更恶劣的海况条件。该多桩连接结构可适用于海上直流换流站导管架基础或者后桩法风机导管架基础的建设。

[0032] 本实施例中所述的导管架腿1可采用常规的海工结构导管架主腿10,为圆形杆件,承受从上部结构传来的荷载以及波浪力;所述桩套管20采用圆形套筒,也可以为方管结构,两端敞开,便于钢管桩40插入导向及固定作用;桁架杆30采用圆钢管或者多边形钢管,主要起到导管架主腿10与桩套管20之间的连接、桩套管20与桩套管20之间的连接。桁架杆30与桩套管20以及导管架主腿10采用焊接连接。相比传统的结构,该多桩连接结构适用的水深更深,所能承受的上部荷载更大,能够节省材料,并且传力路径更为明显,受力效果更

[0033] 参照图1、2,在其中一实施例中,多桩连接结构包括三根桩套管20,所述桩套管20和所述导管架主腿10相互连接呈四边形桁架结构。采用三根桩套管20与导管架主腿10呈四边形桁架结构稳定性更好,能适用于水深较深海域或者软泥层较深的土地,同时上部结构能够承受最大竖向荷载,风荷载,浪流荷载以及地震作用,能够容忍更恶劣的条件。在水深较深,如果采用常规的单根桩基础,桩径以及桩长都会较大,施工花费代价较大,而采用四边形桁架结构将有效的提高施工速度,降低施工难度。根据实际需求,多桩连接结构也可以设置两根、或者四根以上的桩套管20,增加结构的整体刚度。

[0034] 进一步地,所述桩套管20、所述导管架主腿10以及所述桁架杆30为预焊接件。由于桩套管20、导管架主腿10以及桁架杆30为预焊接件,使用时,多桩连接结构在陆地上已经加工预制完成,所以能够保证焊缝质量,使得之间的连接简易,受力性能好,能够保证生产的方便性,同时具有很好的抗疲劳性能。

[0035] 可选地,参照图1、3、4,在桩套管20高度方向上,所述导管架主腿10与桩套管20之间的桁架杆30、所述桩套管20与桩套管20之间的桁架杆30为两层;或者在桩套管20高度方向上,所述导管架主腿10与桩套管20之间的桁架杆30、所述桩套管20与桩套管20之间的桁架杆30为X形撑。通过直段或斜段的桁架杆30与导管架主腿10以及桩套管20连接,形成空间的桁架体系。在高度方向上采用两层或者X形撑,可以提高导管架主腿10与桩套管20之间、桩套管20与桩套管20之间的稳定性、抗疲劳性,并且承载最大竖向荷载,风荷载,浪流荷载以及地震。形成的钢质空间桁架结构可根据特定的导管架主腿10以及特定的桩套管20,基于不同的海洋环境条件进行特定的设计,以满足整体安全及性能需求。钢管桩40通过桩

套管20打入海床面以下,在桩套管20与钢管桩40之间,填充有高强灌浆材料50。对应于不同大小的导管架主腿10可以形成不同的桁架式结构,同时,对应于不同高度的灌浆连接段,桁架杆30的形式也可以同时发生变化,具体根据受力大小以及荷载形式。

[0036] 进一步地,参照图3、4,所述桩套管20的上端开口为圆弧开口210。通过该圆弧开口210,起到钢管桩40起吊进入桩套管20时的导向作用,使得施工较为方便。

[0037] 进一步地,参照图4、5,所述桩套管20的管壁上设有灌浆管线,所述多桩连接结构还包括与所述灌浆管线匹配的灌浆封隔器220。在桩套管20管壁上设有条状的灌浆管线,从下往上灌浆,排出桩套管20与钢管桩40之间的水,形成稳固连接;而且通过灌浆封隔器220,可保证灌浆不漏浆。本实施例中灌浆采用高强度灌浆材料50,能加固桩套管20与钢管桩40之间的连接。多桩连接结构在吊装进入指定标高及位置之后,钢管桩40与桩套管之间通过高强度灌浆材料50连接,施工周期很短,施工工序简单。

[0038] 进一步地,所述桩套管20竖直设置,所述导管架主腿10相对所述桩套管20向外倾斜设置。通过桩套管20与导管架主腿10的设置方式,具有较好的稳定性以及抗疲劳性能;而且导管架主腿10向外倾斜设置能够容忍更恶劣的海况条件,并且对波浪和流的阻力更小。

[0039] 在其中一实施例中,所述桩套管20的外侧和/或所述导管架主腿10的外侧设置有牺牲阳极。该多桩连接结构使用时,一般位于海洋泥面以上位置,且处于水下区,需要对其采用阴极保护防腐(牺牲阳极阴极保护或者外加电流阴极保护),通过设置牺牲阳极,可有效避免桩套管20和导管架主腿10被海水腐蚀,提高使用寿命。

[0040] 一实施例还提供了一种海上支撑结构,包括上述任一实施例所述的多桩连接结构,所述海上支撑结构还包括与所述桩套管20匹配的钢管桩40,所述钢管桩40套设于所述桩套管20中,所述钢管桩40用于打入海底面以下。钢管桩40通过桩套管20打入海底面以下,施工方便,并且该种结构增大了桩套管20与导管架主腿10连接的抗弯刚度,减小了侧向变形;桁架式构件的自重更轻,抗震性能更好,并且对波浪和流的阻力更小,受到的相应的荷载作用更小。

[0041] 一实施还提供了一种海上支撑结构的施工方法,包括如下步骤:

[0042] 将上述任一项实施例所述的多桩连接结构置于海床面;

[0043] 将钢管桩40穿过所述桩套管20打入海床面以下;

[0044] 在钢管桩40与桩套管20之间填充高强灌浆材料50。

[0045] 该海上支撑结构的施工方法,通过桩套管与导管架主腿10在陆地上采用桁架杆30进行连接,制造简单,钢管桩40通过桩套管打入泥面以下,施工方便,而且形成的海上支撑结构,导管架主腿10与桩套管20之间、所述桩套管20与桩套管20之间分别通过桁架杆30连接,形成空间桁架结构,至少两根钢管桩40通过桩套管打入泥面以下,可分散承受上部结构传来的最大竖向荷载、风荷载、浪流荷载以及地震,具有较好的稳定性,同时增大了结构的整体刚度,减少了结构的疲劳效应,而且空间桁架体系的格构式结构,保证该连接结构的稳定性。适用平台荷载大、承载能力强以及对土壤适应性强的特点,具有较强的实用性。

[0046] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0047] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不

不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

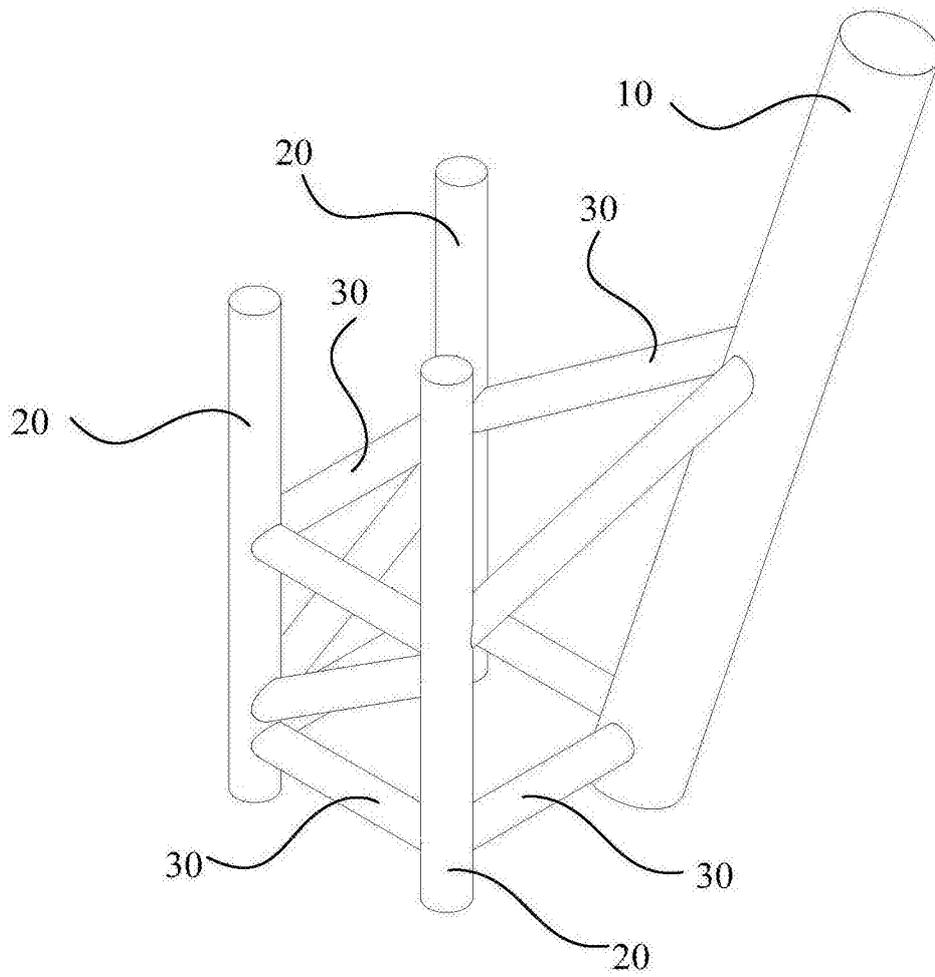


图1

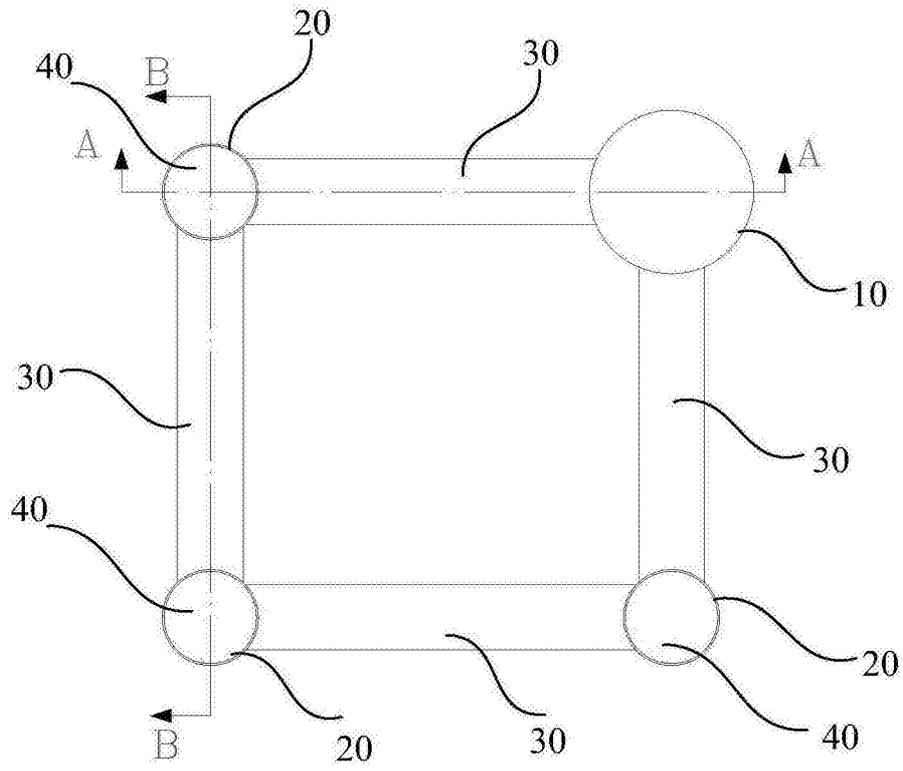


图2

A-A

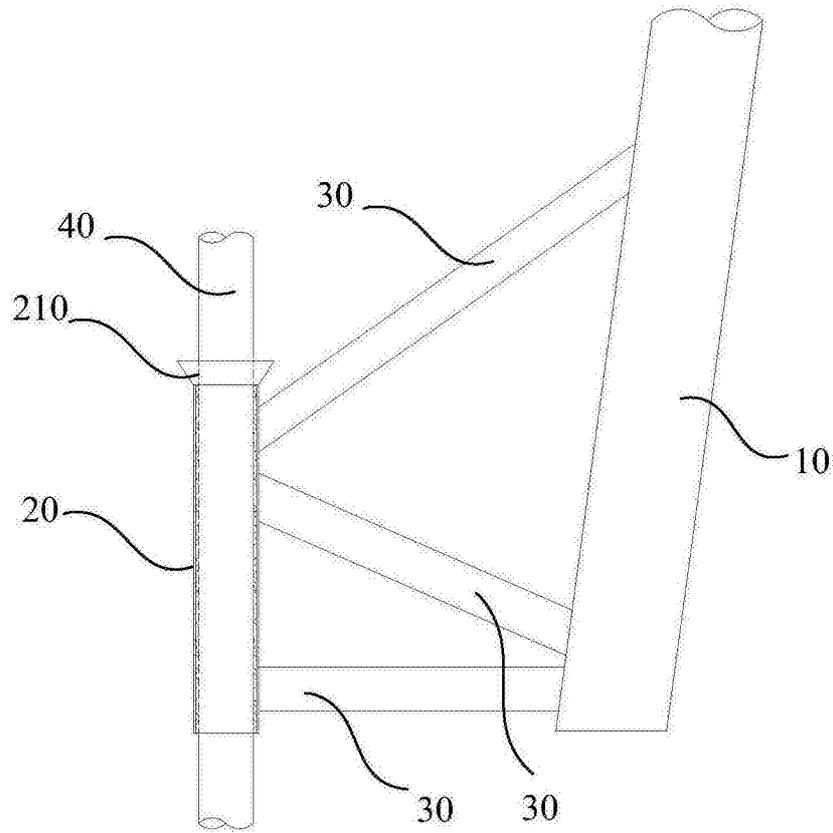


图3

B-B

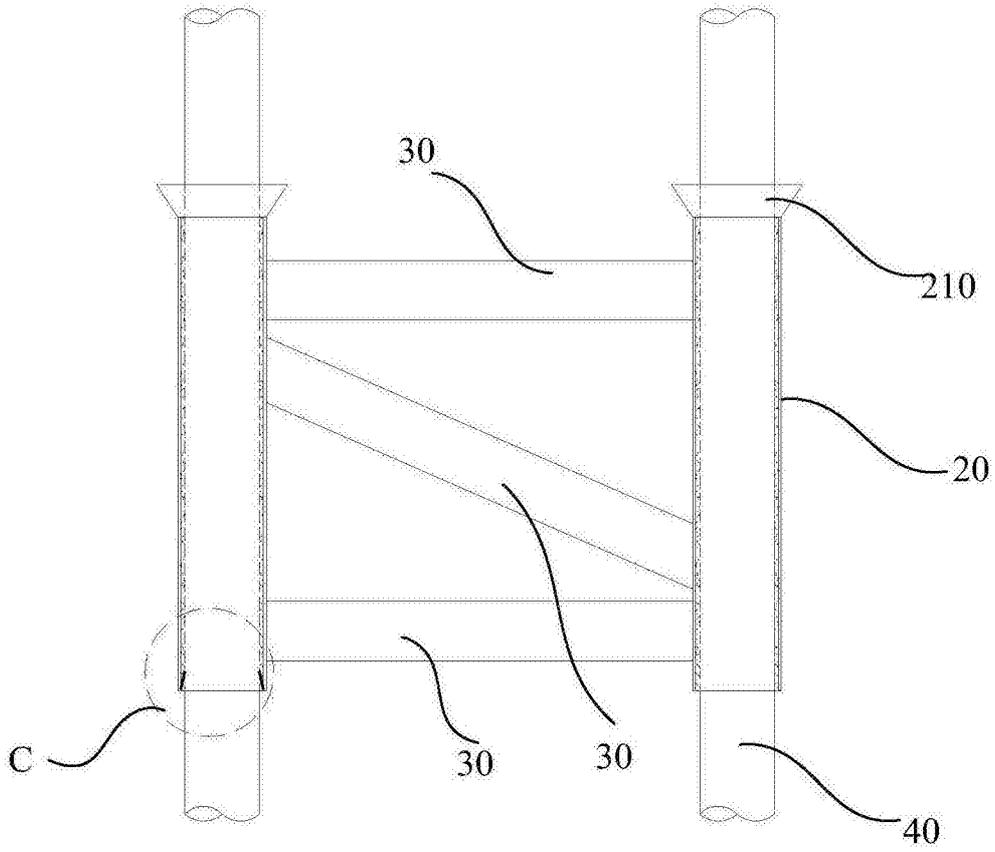


图4

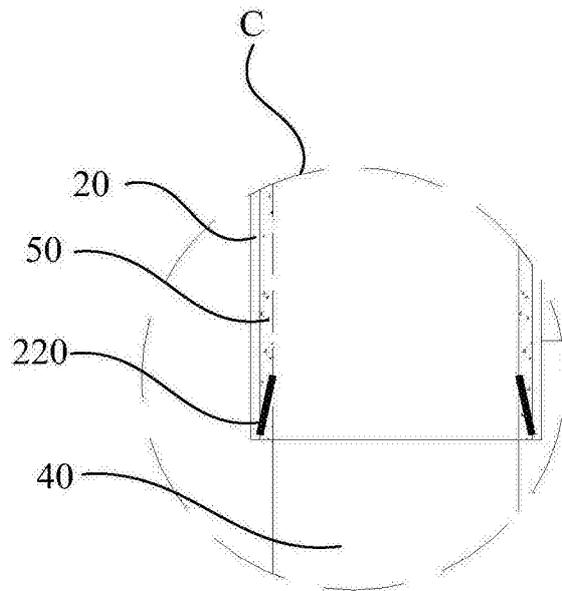


图5