



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114263276 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 16

(21) 申请号 202111608341.3

(56) 对比文件

(22) 申请日 2021.12.24

CN 112695952 A, 2021.04.23

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 张伟

申请公布号 CN 114263276 A

(43) 申请公布日 2022.04.01

(73) 专利权人 中核华辰工程管理有限公司

地址 351100 福建省莆田市荔城区延寿路

581号汉庭花园C区1号楼24层

(72) 发明人 蒋万曦 李安 陈昭军

(51) Int. Cl.

E04B 1/342 (2006.01)

E04C 3/04 (2006.01)

E04B 1/38 (2006.01)

E04G 21/00 (2006.01)

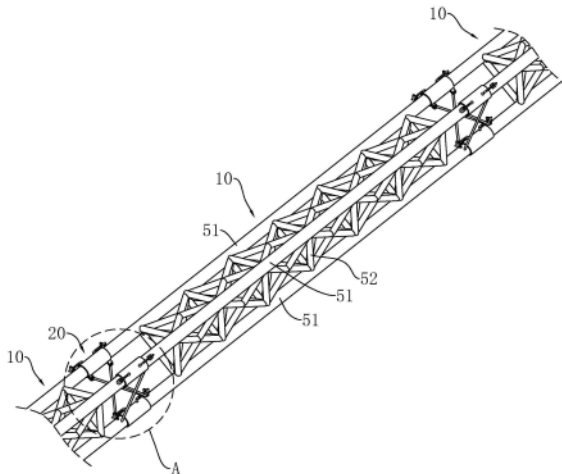
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种大跨度建筑钢结构及其施工方法

(57) 摘要

本申请涉及一种大跨度建筑钢结构及其施工方法,其中主要方案为一种大跨度建筑钢结构,包括两个立柱和固定于两个立柱上部的桁架结构,桁架结构包括多个沿桁架结构长度方向依次连接的桁架模块;桁架模块包括三根沿桁架结构长度方向设置的桁架管,各桁架管之间通过三角构件连接,相邻桁架模块的桁架管之间通过连接件连接;连接件包括钛合金杆,钛合金杆的端部开设有环形且供桁架管的端部插入的插槽。本申请通过插接的方式,以实现桁架管与钛合金杆的安装,从而完成桁架模块之间的组装,并且钛合金杆与桁架管之间的接触形式既有套裹又有插接,即二者的接触面积较大,受力更加稳定,进而有效减少因应力集中而导致连接处连接失效的情况发生。



1. 一种大跨度建筑钢结构,包括两个立柱(100)和固定于两个立柱(100)上部的桁架结构(200),其特征在于:所述桁架结构(200)包括多个沿桁架结构(200)长度方向依次连接的桁架模块(10);所述桁架模块(10)包括三根沿桁架结构(200)长度方向设置的桁架管(51),各所述桁架管(51)之间通过三角构件(52)连接,相邻桁架模块(10)的桁架管(51)之间通过连接件(20)连接;所述连接件(20)包括钛合金杆(1),所述钛合金杆(1)的端部开设有环形且供桁架管(51)的端部插入的插槽(14);所述连接件(20)还包括钢绞线(2),所述钢绞线(2)穿设于所述桁架管(51),所述钢绞线(2)的两端分别与桁架管(51)的两端的所述钛合金杆(1)固定连接,所述钢绞线(2)处于绷紧状态。

2. 根据权利要求1所述的大跨度建筑钢结构,其特征在于:所述钛合金杆(1)开设有穿孔;所述钢绞线(2)的端部穿过穿孔,且向上穿出,所述钢绞线(2)的穿出部位通过锚具与钛合金杆(1)固定连接。

3. 根据权利要求2所述的大跨度建筑钢结构,其特征在于:所述桁架管(51)的端部的上方部位固定有耳板(56),所述钢绞线(2)的穿出端与所述耳板(56)固定连接。

4. 根据权利要求2或3所述的大跨度建筑钢结构,其特征在于:所述桁架模块(10)的各桁架管(51)沿自身截面方向呈倒三角形排布,将位于下方的桁架管(51)命名为下桁架管,将两个位于上方的桁架管(51)命名为上桁架管,所述下桁架管设有支撑杆(53),所述支撑杆(53)的上端与所述上桁架管的一端的钛合金杆(1)的销座(54)通过销轴(55)连接。

5. 根据权利要求2所述的大跨度建筑钢结构,其特征在于:所述钢绞线(2)与所述桁架管(51)内壁通过支架结构(3)连接,且所述钢绞线(2)呈波浪状。

6. 根据权利要求5所述的大跨度建筑钢结构,其特征在于:所述支架结构(3)包括两根平行于所述桁架管(51)的贯穿管(31),所述贯穿管(31)固定有多个沿自身长度方向等距排布的卡板(32),所述卡板(32)固定有抵接于所述桁架管(51)内壁的支杆(33);所述钢绞线(2)沿贯穿管(31)长度方向以波浪状形态依次绕过各卡板(32)。

7. 根据权利要求1所述的大跨度建筑钢结构,其特征在于:所述插槽(14)的槽壁与所述桁架管(51)的外周壁之间填充有橡胶套(15)。

8. 根据权利要求3所述的大跨度建筑钢结构的施工方法,其特征在于:包括以下步骤:

S1、立柱(100)施工;

S2、桁架结构(200)施工,包括以下:

S2.1、桁架模块(10)安装;

S2.2、桁架结构(200)预组装:将钢绞线(2)穿入桁架管(51)内,钢绞线(2)两端外露,将钢绞线(2)的端部穿过穿孔,然后通过插槽(14)与桁架管(51)端部的配合,以连接钛合金杆(1)与桁架管(51),使得各桁架模块(10)完成初步组装;

S2.3、桁架结构(200)完全组装:于钢绞线(2)的两穿出端同时安装锚具,然后利用张拉设备,张拉钢绞线(2),然后将钢绞线(2)的端部固定于耳板(56)处;

S3、大跨度钢结构组装:吊装桁架结构(200),并将桁架结构(200)安装于立柱(100)的上部。

9. 根据权利要求8所述的大跨度建筑钢结构的施工方法,其特征在于:在步骤S2.2中,先加热桁架管(51)的端部,然后将桁架管(51)的端部插入插槽(14)内。

一种大跨度建筑钢结构及其施工方法

技术领域

[0001] 本申请涉及钢结构施工的领域,尤其是涉及一种大跨度建筑钢结构及其施工方法。

背景技术

[0002] 大跨度建筑是跨越30m以上屋盖空间的建筑。在一些建筑中,由于功能的要求,必须是大空间而且中间不容许立柱,如体育馆、影剧院、展览馆、大会堂、候机、候车、候船大厅等公共建筑和工业建筑的厂房、飞机库和其他大型仓库等,这类建筑即为大跨度建筑。

[0003] 目前的大跨度钢框架结构一般包括立柱和位于立柱上的大跨度桁架结构。

[0004] 现有的大跨度桁架结构的施工步骤为:先将桁架模块内的各部件运送至现场,安装呈桁架模块,然后将多个桁架模块之间的对接处进行焊接,以组成桁架结构,再将桁架结构通过吊装设备,吊装于立杆上端并固定安装。

[0005] 针对上述中的相关技术,发明人认为,当整体桁架结构受力时焊接位置处易产生应力集中,如果焊接强度较低时,则易导致该连接处的连接失效。

发明内容

[0006] 为了减少桁架模块之间的连接处的失效风险,本申请提供一种大跨度建筑钢结构及其施工方法。

[0007] 本申请提供一种大跨度建筑钢结构,采用如下的技术方案:

[0008] 一种大跨度建筑钢结构及其施工方法,包括两个立柱和固定于两个立柱上部的桁架结构,所述桁架结构包括多个沿桁架结构长度方向依次连接的桁架模块;所述桁架模块包括三根沿桁架结构长度方向设置的桁架管,各所述桁架管之间通过三角构件连接,相邻桁架模块的桁架管之间通过连接件连接;所述连接件包括钛合金块杆,所述钛合金杆的端部开设有环形且供桁架管的端部插入的插槽。

[0009] 通过采用上述技术方案,通过插接的方式,以实现桁架管与钛合金杆的安装,从而完成桁架模块之间的组装,并且钛合金杆与桁架管之间的接触形式既有套裹又有插接,即二者的接触面积较大,受力更加稳定,进而有效减少因应力集中而导致连接处连接失效的情况发生。

[0010] 并且,钛合金杆的硬度较高,能够确保相邻桁架管之间的连接稳固性。

[0011] 可选的,所述连接件还包括钢绞线,所述钢绞线穿设于所述桁架管,所述钢绞线的两端分别与桁架管一端的所述钛合金杆固定连接,所述钢绞线处于绷紧状态。

[0012] 通过采用上述技术方案,通过设置绷紧状态的钢绞线,不仅能够提高桁架管与钛合金杆之间的连接稳固性,还能够对桁架管施加预应力,以显著提高桁架管的刚性和支承能力。

[0013] 可选的,所述钛合金杆开设有穿孔;所述钢绞线的端部穿过穿孔,且向上穿出,所述钢绞线的穿出部位通过锚具与钛合金杆固定连接。

[0014] 通过采用上述技术方案,锚具能够有效确保钢绞线有足够的拉伸量,以确保足够的预应力施加,而钢绞线的端部向上拉伸,则使得桁架管具有其中部向上弯曲形变的趋势,因此使得整体桁架结构呈拱形,从而更进一步提高桁架结构的刚性和支承能力。

[0015] 可选的,所述桁架管的端部的上方部位固定有耳板,所述钢绞线的穿出端与所述耳板固定连接。

[0016] 通过采用上述技术方案,能够对钢绞线进行二次加固,以减少钢绞线恢复形变后回缩的情况发生。

[0017] 可选的,所述桁架模块的各桁架管沿自身截面方向呈倒三角形排布,将位于下方的桁架管命名为下桁架管,将两个位于上方的桁架管命名为上桁架管,所述下桁架管设有支撑杆,所述支撑杆的上端与所述上桁架管的一端的钛合金杆的销座通过销轴连接。

[0018] 通过采用上述技术方案,支撑杆的设置,能够更进一步提高桁架结构的结构强度,以及桁架结构的连接点位的强度。

[0019] 可选的,所述钢绞线与所述桁架管内壁通过支架结构连接,且所述钢绞线呈波浪状。

[0020] 通过采用上述技术方案,通过设置波浪状的钢绞线,以提供钢绞线的拉伸形变余量,即便于对桁架管施加预应力。

[0021] 可选的,所述支架结构包括两根平行于所述桁架管的贯穿管,所述贯穿管固定有多个沿自身长度方向等距排布的卡板,所述卡板固定有抵接于所述桁架管内壁的支杆;所述钢绞线沿贯穿管长度方向以波浪形态依次绕过各卡板。

[0022] 通过采用上述技术方案,通过支杆的抵接,能够确保贯穿管的位置稳定性,然后通过卡板,以对钢绞线的形状进行限定,以实现钢绞线的波浪形态。

[0023] 可选的,所述插槽的槽壁与所述桁架管的外周壁之间填充有橡胶套。

[0024] 通过采用上述技术方案,有效减少插槽槽壁与桁架管内壁之间的局部接触不完全。

[0025] 本申请提供的一种大跨度建筑钢结构的施工方法,采用如下的技术方案:

[0026] 一种大跨度建筑钢结构的施工方法,包括以下步骤:

[0027] S1、立柱施工;

[0028] S2、桁架结构施工,包括以下:

[0029] S2.1、桁架模块安装;

[0030] S2.2、桁架结构预组装:将钢绞线穿入桁架管内,钢绞线两端外露,将钢绞线的端部穿过穿孔,然后通过插槽与桁架管端部的配合,以连接钛合金杆与桁架管,使得各桁架模块完成初步组装;

[0031] S2.3、桁架结构完全组装:于钢绞线的两穿出端同时安装锚具,然后利用张拉设备,张拉钢绞线,然后将钢绞线的端部固定于耳板处;

[0032] S3、大跨度钢结构组装:吊装桁架结构,并将桁架结构安装于立柱的上部。

[0033] 可选的,在步骤S2.2中,先加热桁架管的端部,然后将桁架管的端部插入插槽内。

[0034] 通过采用上述技术方案,通过加热,以膨胀桁架管的端部,从而便于桁架管插入插槽内。

[0035] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

[0036] 通过插接的方式,以实现桁架管与钛合金杆的安装,从而完成桁架模块之间的组装,并且钛合金杆与桁架管之间的接触形式既有套裹又有插接,即二者的接触面积较大,受力更加稳定,进而有效减少因应力集中而导致连接处连接失效的情况发生;

[0037] 通过设置绷紧状态的钢绞线,不仅能够提高桁架管与钛合金杆之间的连接稳固性,还能够对桁架管施加预应力,以显著提高桁架管的刚性和支承能力;

[0038] 通过设置钢绞线的拉伸方向,使得桁架管具有其中部向上弯曲形变的趋势,因此使得整体桁架结构呈拱形,从而更进一步提高桁架结构的刚性和支承能力。

附图说明

[0039] 图1是本实施例的整体结构示意图。

[0040] 图2是本实施例的桁架结构示意图。

[0041] 图3是图2中A处的局部放大图。

[0042] 图4是本实施例的钛合金杆的剖视图。

[0043] 图5是本实施例的支架结构示意图。

[0044] 图6是本实施例的单根桁架管的剖视图。

[0045] 图7是图6中B处的局部放大图。

[0046] 附图标记说明:1、钛合金杆;2、钢绞线;3、支架结构;10、桁架模块;100、立柱;11、第一孔道;12、斜孔道;13、第二孔道;14、插槽;15、橡胶套;16、工作锚板;17、工作夹片;200、桁架结构;20、连接件;31、贯穿管;32、卡板;33、支杆;51、桁架管;52、三角构件;53、支撑杆;54、销座;55、销轴;56、耳板;57、绳卡。

具体实施方式

[0047] 以下结合附图1-7对本申请作进一步详细说明。

[0048] 本申请实施例公开一种大跨度建筑钢结构。

[0049] 参照图1、图2,大跨度建筑钢结构包括两个立柱100和固定于两个立柱100上部的桁架结构200,桁架结构200包括三个沿桁架结构200长度方向依次连接的桁架模块10,相邻桁架模块10之间通过连接件20连接。

[0050] 如图2所示,桁架模块10包括三根桁架管51,桁架管51沿桁架结构200长度方向设置,各桁架管51沿自身截面方向呈倒三角形排布,且各桁架管51之间通过三角构件52固定连接。

[0051] 如图3、图4所示,连接件20包括钛合金杆1、支架结构3和钢绞线2,其中钛合金杆1的两端面均同轴开设有环形的插槽14,插槽14的靠近钛合金杆1外周面的槽壁覆盖有橡胶套15,橡胶套15与钛合金杆1同轴设置;钛合金杆1贯穿开设有穿孔,穿孔包括依次连通第一孔道11、斜孔道12和第二孔道13,其中第一孔道11的进口位于钛合金杆1的一端,第二孔道13的出口位于钛合金杆1外周面的中部的上方部位;钛合金杆1的端部的下方部位一体成型有销座54。

[0052] 如图3所示,桁架管51的端部插入插槽14内;将位于下方的桁架管51命名为下桁架管,将两个位于上方的桁架管51命名为上桁架管,下桁架管的端部均设置有两根支撑杆53,支撑杆53的下端与下桁架管固定连接,支撑杆53的上端倾斜朝向相邻桁架模块10的上桁架

管,且支撑杆53的上端通过销轴55与相近销座54进行连接。

[0053] 如图5所示,支架结构3位于桁架管51内,支架结构3包括两根位于桁架管51内的贯穿管31,贯穿管31平行于桁架管51,贯穿管31固定有多个卡板32,卡板32竖向设置,各卡板32沿贯穿管31长度方向等间隔排布,具体的,卡板32开设有一一对应贯穿管31设置的通孔,贯穿管31穿过通孔,且贯穿管31与卡板32之间焊接固定;卡板32焊接固定有三根支杆33,支杆33沿桁架管51径向设置,且各支杆33沿桁架管51圆周均匀排布,支杆33的端部抵接于桁架管51的内周壁。

[0054] 如图6、图7所示,钢绞线2沿贯穿管31长度方向以波浪状形态依次绕过各卡板32,且钢绞线2的端部依次穿过第一孔道11、斜孔道12和第二孔道13而位于钛合金杆1的上方,第二孔道13的出口处设有锚具,锚具用于对钢绞线2的穿出部位进行张拉锚固,以使钢绞线2处于紧绷状态,具体的,锚具包括工作锚板16和工作夹片17,先往钢绞线2的穿出部位套设工作锚板16,再套设工作夹片17;并且,桁架管51的端部的上方部位固定有耳板56,钢绞线2的穿出端与耳板56固定连接,具体的,耳板56设有耳孔,钢绞线2的穿出端穿过耳孔,且钢绞线2的穿出端固定有绳卡57,绳卡57抵接于耳板56的侧面。

[0055] 本申请实施例还公开一种大跨度建筑钢结构的施工方法,包括以下步骤:

[0056] S1、立柱100施工。

[0057] S2、桁架结构200施工,包括以下步骤:

[0058] S2.1、桁架模块10安装:将桁架管51和三角构件52运输至组装现场进行组接,以得到多个桁架模块10。

[0059] S2.2、桁架结构200预组装:先将钢绞线2沿贯穿管31长度方向以波浪状形态依次绕过各卡板32,以得到钢绞线2与支架结构3的组合,然后将该组合放入桁架管51内,此时钢绞线2的两端外露于桁架管51端部外侧。

[0060] 对桁架管51端部尺寸进行测量,以判断是否直接插入钛合金杆1的插槽14内,如桁架管51的尺寸过小,则对该端部进行加热,如果桁架管51的尺寸过大,则对该端部进行降温。

[0061] 通过桁架管51与钛合金杆1的插槽14的配合,以连接钛合金杆1与桁架管51,使得各桁架模块10完成初步组装,期间确保钢绞线2的端部依次穿过第一孔道11、斜孔道12和第二孔道13而位于钛合金杆1的上方。

[0062] S2.3、桁架结构200完全组装:于钢绞线2的两穿出端同时安装锚具,具体为,先往钢绞线2的穿出部位套设工作锚板16,再套设工作夹片17,然后利用张拉设备,张拉钢绞线2,然后将钢绞线2的端部固定于耳板56处,具体为,钢绞线2的穿出端穿过耳孔,且钢绞线2的穿出端固定有绳卡57,绳卡57抵接于耳板56的侧面。

[0063] S3、大跨度钢结构组装:吊装桁架结构200,并将桁架结构200安装于立柱100的上部。

[0064] 本申请实施例的实施原理为:首先,通过钛合金杆1作为中间连接结构,完成桁架模块10之间的组装,而钛合金杆1与桁架管51之间的接触形式既有套裹又有插接,即二者的接触面积较大,受力更加稳定,进而有效减少因应力集中而导致连接处连接失效的情况发生。

[0065] 其次,通过设置钢绞线2,不仅能够提高桁架管51与钛合金杆1之间的连接稳固性,

还能够对桁架管51施加预应力,以显著提高桁架管51的刚性和支承能力;并且,钢绞线2的拉伸还能使得桁架管51具有其中部向上弯曲形变的趋势,因此使得整体桁架结构200呈拱形,从而更进一步提高桁架结构200的刚性和支承能力。

[0066] 以上均为本申请的较佳实施例,并非依此限制本申请的保护范围,故:凡依本申请的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本申请的保护范围之内。

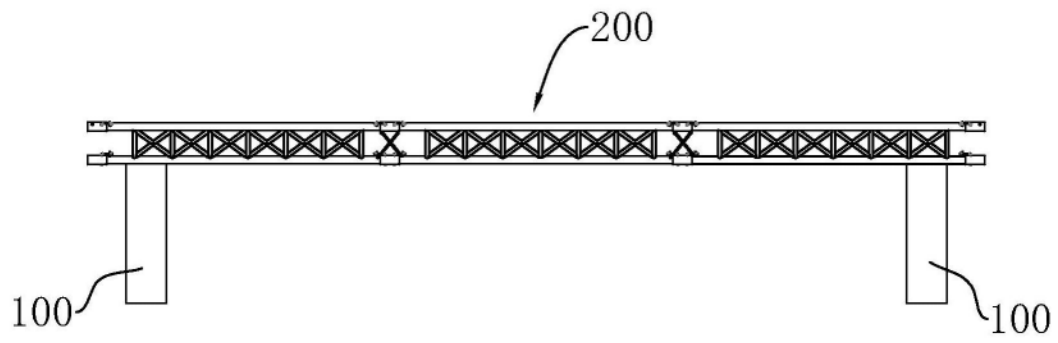


图1

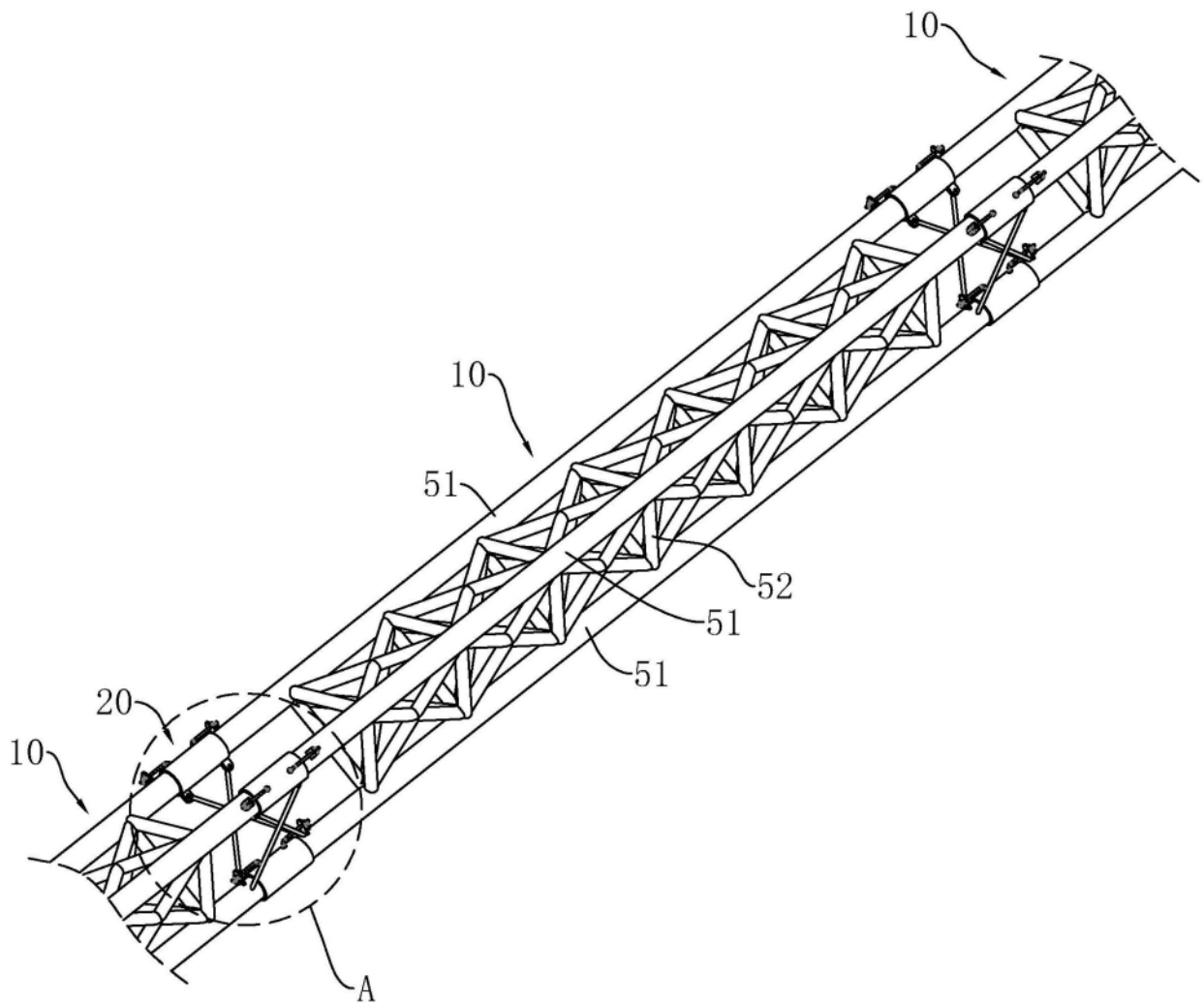


图2

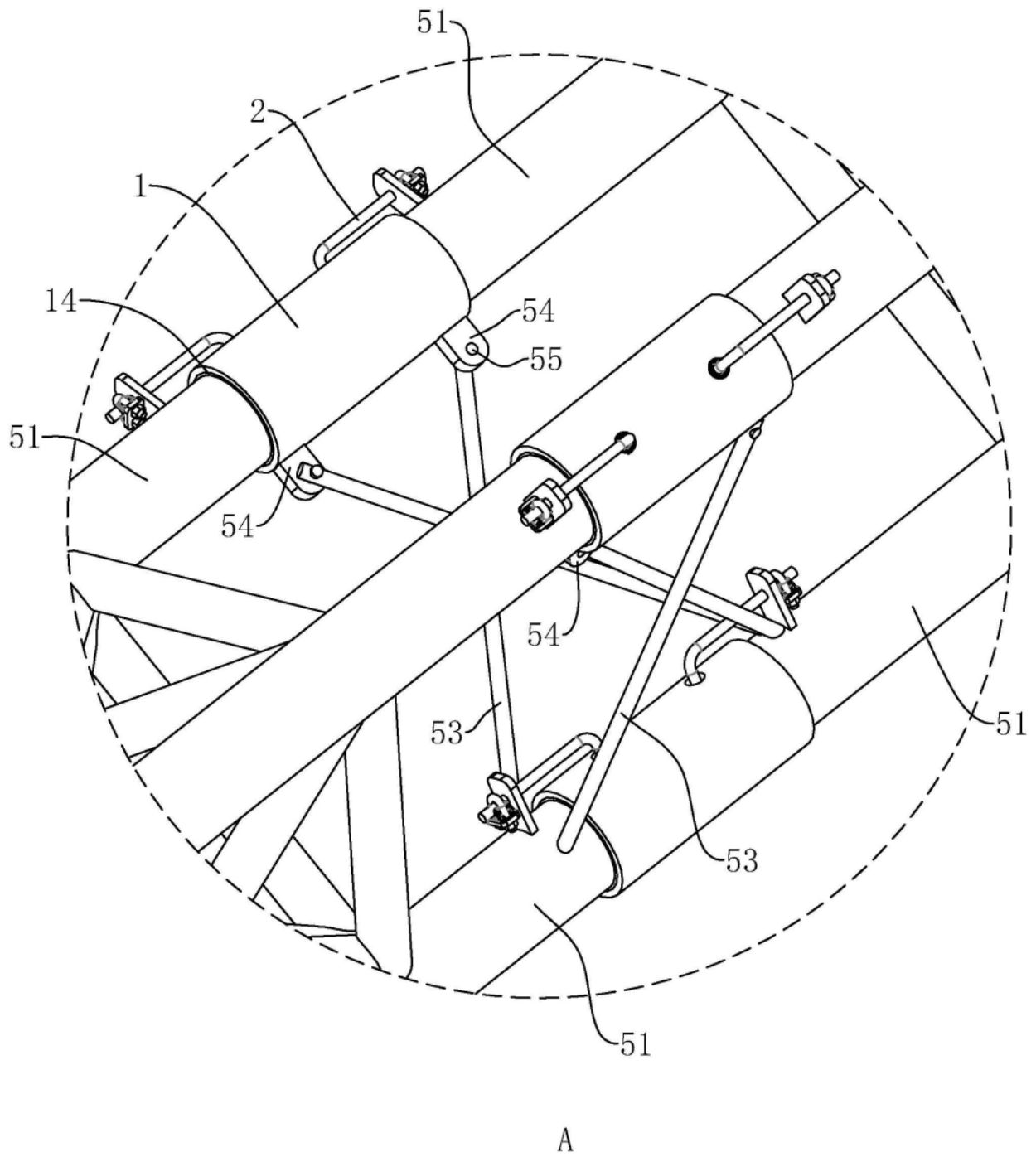


图3

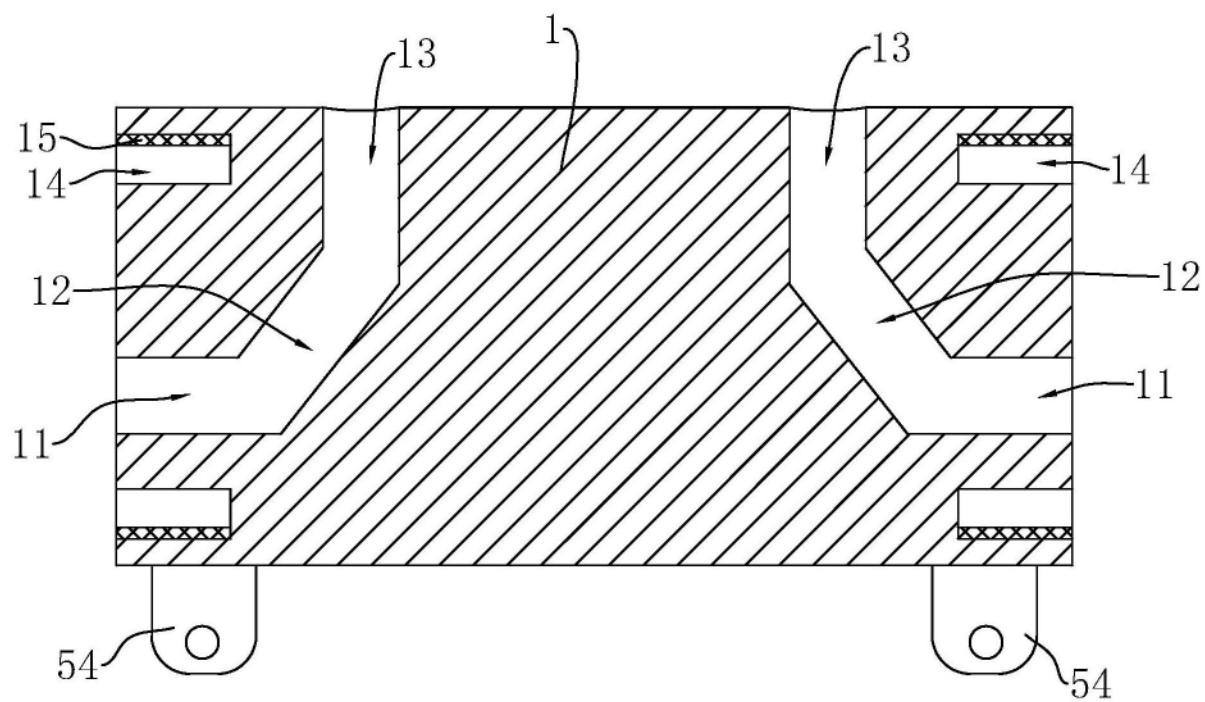


图4

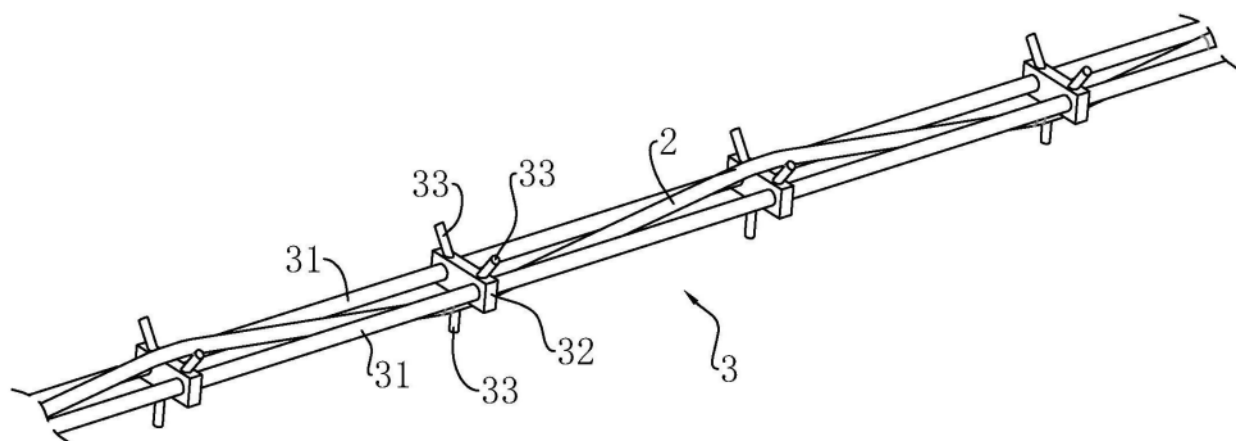


图5

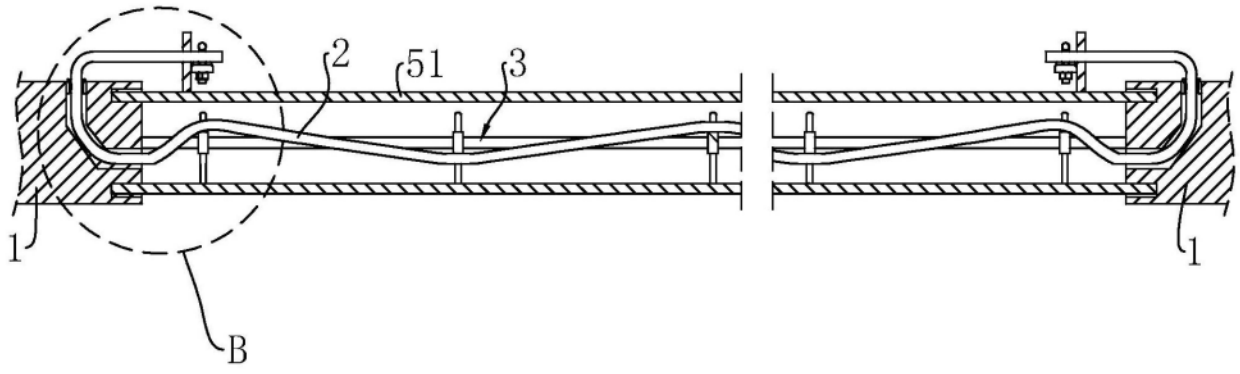
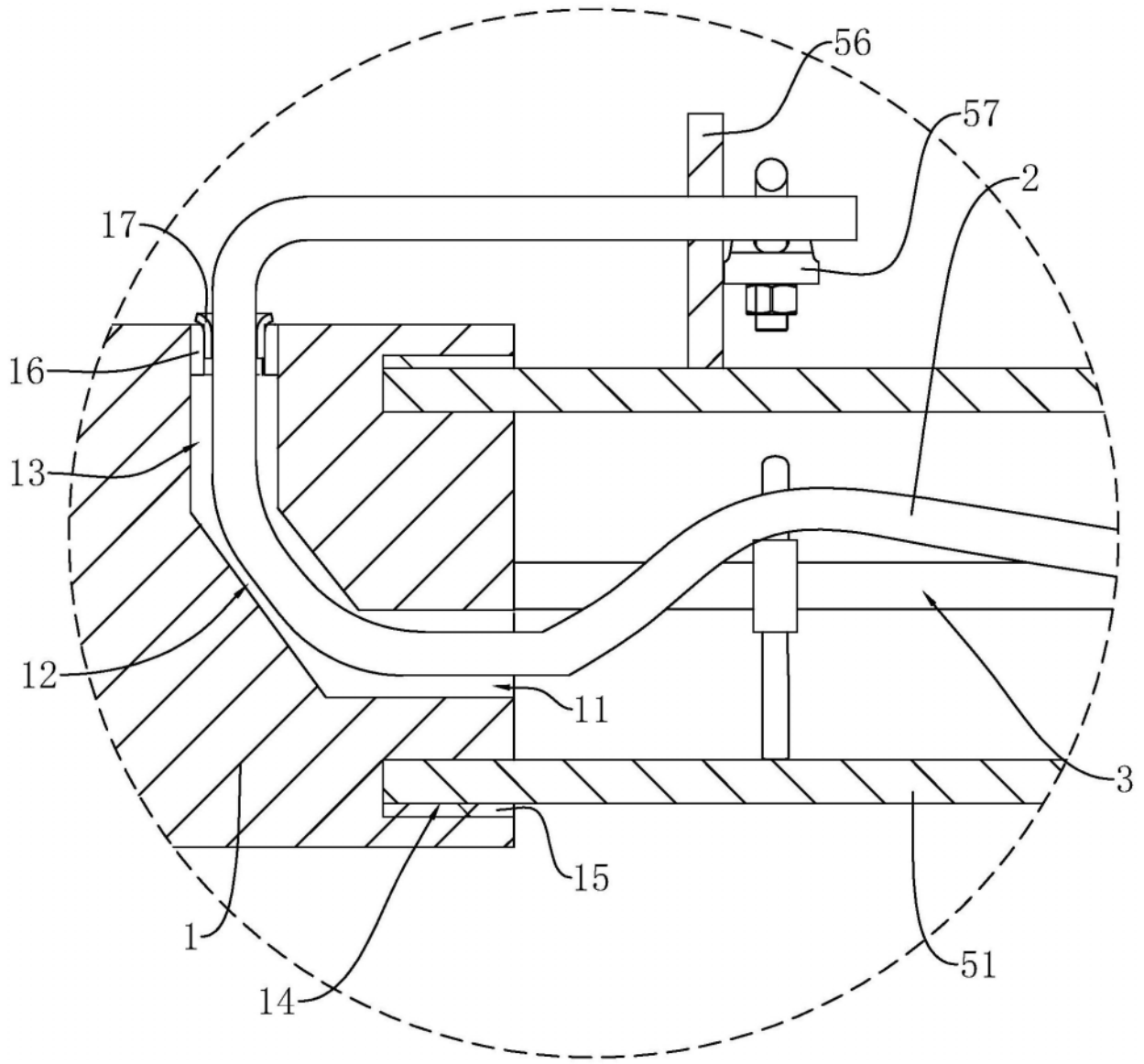


图6



B

图7