



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110528342 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 13

(21) 申请号 201910706140.3

E01B 25/24 (2006.01)

(22) 申请日 2019.07.30

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 108755290 A, 2018.11.06

申请公布号 CN 110528342 A

CN 208472473 U, 2019.02.05

CN 208748444 U, 2019.04.16

(43) 申请公布日 2019.12.03

CN 210561500 U, 2020.05.19

(73) 专利权人 东莞开道科技有限公司

审查员 赵文

地址 523000 广东省东莞市东城街道主山社区东纵路208号东城万达广场B区6幢办公楼办公3303

(72) 发明人 陈锡阳 陈俊恺

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

专利代理师 张艳美 赵贯杰

(51) Int. Cl.

E01B 25/22 (2006.01)

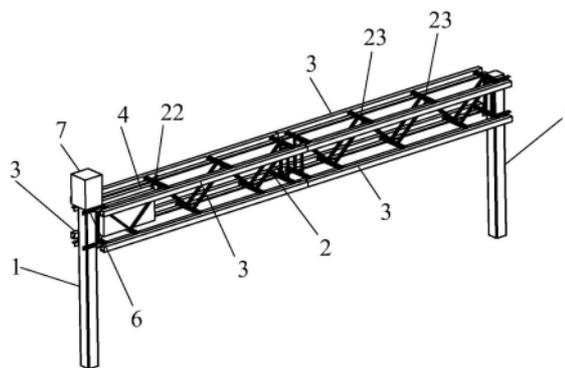
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54) 发明名称

悬挂式联合轨道

(57) 摘要

本发明公开了一种悬挂式联合轨道,其包括安装在两立柱之间的桁架梁,至少于所述桁架梁的上弦上设置一对可用于悬挂车辆的轨道梁,一对所述轨道梁安装在所述桁架梁长轴向上的相对的两侧并通过若干腹杆连接;本发明悬挂式联合轨道,至少两轨道梁与桁架梁联合成为一个整体,来自于轨道车的重力负荷会通过腹杆传递到桁架梁上,这就从整体上提高了轨道梁的抗形变能力和运载能力,即在同样运载负荷的要求下可大幅降低轨道梁自身的高度,节省轨道的造价成本,而且便于通过桥梁、涵洞等。



1. 一种悬挂式联合轨道,其特征在於,包括安装在两立柱之间的桁架梁,至少於所述桁架梁的上弦上设置一对可用于悬挂车辆的轨道梁,一对所述轨道梁安装在所述桁架梁长轴方向的相对的两側并通过若干腹杆连接;所述立柱与所述桁架梁的连接处设置有一冲力传递机构,所述冲力传递机构包括一对液压缸和一连接杆,一对所述液压缸上的油嘴通过一细管连接,以使得两所述液压缸的状态不能发生突变,所述连接杆固定安装在所述立柱上,且所述连接杆的前后两端还分别与所述立柱两端的两个所述桁架梁连接,一对所述液压缸中的其中一者的底座固定安装在所述立柱上,一对所述液压缸中的另一者的底座固定安装在所述连接杆的一端,且两所述液压缸的活塞抵接在同一所述桁架梁上。

2. 根据权利要求1所述的悬挂式联合轨道,其特征在於,所述桁架梁的上弦和下弦上分别设置有一对位於所述桁架梁兩側的所述轨道梁。

3. 根据权利要求1所述的悬挂式联合轨道,其特征在於,所述轨道梁的頂面与底面之间的距离为 a , $0.1\text{m} \leq a \leq 0.4\text{m}$ 。

4. 根据权利要求1所述的悬挂式联合轨道,其特征在於,所述轨道梁的横截面的宽度为 b , $0.1\text{m} \leq b \leq 0.4\text{m}$ 。

5. 根据权利要求1所述的悬挂式联合轨道,其特征在於,所述桁架梁内形成有沿所述桁架梁长度方向延伸的容置空间,所述容置空间用于放置配电设备。

6. 根据权利要求1所述的悬挂式联合轨道,其特征在於,所述桁架梁上还设置有用于铺设电缆的电缆架。

7. 根据权利要求6所述的悬挂式联合轨道,其特征在於,所述电缆架上穿设有用于电力传输的高压输电线和用于为所述轨道梁提供负荷功率的低压负荷线。

8. 根据权利要求7所述的悬挂式联合轨道,其特征在於,所述桁架梁上的多个所述轨道梁上的电力接口并联在所述低压负荷线上。

9. 根据权利要求8所述的悬挂式联合轨道,其特征在於,所述电力接口包括於所述轨道梁内设置的沿所述轨道梁长度方向延伸的接触线,所述接触线用于给悬挂在所述轨道梁上的轨道车供电。

悬挂式联合轨道

技术领域

[0001] 本发明涉及交通轨道技术领域,尤其涉及一种悬挂式联合轨道。

背景技术

[0002] 空中轨道车(简称空轨)是悬挂式单轨交通系统。轨道在车上方,由钢铁或水泥立柱支撑在空中。由于空轨交通系统将地面交通移至空中,在无需扩展城市现有公路设施的基础上可缓解城市交通难题;又由于它只将轨道移至空中,而不是像高架轻轨或骑坐式单轨那样将整个路面抬入空中,因此克服了其他轨道交通系统的弊病,在建造和运营方面具有很多突出的特点和优点。目前,传统的空轨交通系统包含轨道、支撑立柱、空轨车体、行走机构和控制系统等组件,其中,该系统的轨道为钢制箱形梁,称之为轨道梁,行走机构在轨道梁中带动空轨车体行走。

[0003] 在现有的轨道系统中,一般都是直接将轨道梁架设在立柱上,来自于轨道车的重量作用在单独的轨道梁上,轨道车在行驶过程中,轨道车的重力会引起轨道梁弯曲变形,较大的弯曲变形会引起轨道车行驶时出现颠簸。这样,为保证轨道梁在使用过程的抗弯能力,要么是增加立柱的密度,要么是增大轨道梁自身的结构高度和钢材材料用量。由于立柱的造价过高和影响景观,现在一般采用后者,所使用轨道梁的结构高度一般都在一米以上,由于轨道车悬挂在轨道梁下面,因此轨道梁和轨道车加在一起就占用了较多的高度空间,使得这种轨道不便于通过先行的立交、隧道、涵洞等,还对立柱的高度提出了较高的要求,不仅增加了施工成本和施工难度,这进一步增大了轨道交通的整体规划施工难度。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为解决上述技术问题而提供一种在不降低运载能力的前提下可有效降低轨道梁本身高度和大幅节省轨道材料用量的悬挂式联合轨道。

[0005] 为了实现上述目的,本发明公开了一种悬挂式联合轨道,其包括安装在两立柱之间的桁架梁,至少于所述桁架梁的上弦上设置一对可用于悬挂车辆的轨道梁,一对所述轨道梁安装在所述桁架梁长轴向的相对的两侧并通过若干腹杆连接。

[0006] 与现有技术相比,本发明悬挂式联合轨道,在支撑轨道梁的两立柱之间架设一桁架梁,轨道梁安装固定在桁架梁上,由于桁架梁的特殊杆型结构,其上弦具有抗压作用,下弦具有抗拉作用,当轨道梁受到竖直向下的重力拉扯时,桁架梁的上弦具有向中间挤压的趋势,桁架梁的下弦具有向两端拉扯的趋势,在这两种趋势的互相作用下,桁架梁具有比较高的抗形变能力,而由于轨道梁通过若干腹杆与桁架梁连接,使得轨道梁与桁架梁成为一个整体,将轨道梁与桁架梁联合在一起,来自于轨道车的重力负荷会通过腹杆传递到桁架梁上,这就从整体上提高了轨道梁的抗形变能力和运载能力,即在同样运载负荷的要求下可大幅降低轨道梁自身的高度,即使在考虑所增加的桁架梁所需材料的前提下也可大幅节省轨道的造价成本;另外,对于轨道车来说,在上述结构的轨道梁上行走,可有效减少颠簸,稳定性好;再者,由于轨道梁自身高度可大幅降低,这就缩减了轨道梁对空间高度的要求,

便于通过桥梁、涵洞等。

[0007] 较佳地,所述桁架梁的上弦和下弦上分别设置有一对位于所述桁架梁两侧的所述轨道梁。

[0008] 较佳地,所述轨道梁的顶面与底面之间的距离为 a , $0.1\text{m}\leq a\leq 0.4\text{m}$ 。

[0009] 较佳地,所述轨道梁的横截面的宽度为 b , $0.1\text{m}\leq b\leq 0.4\text{m}$ 。

[0010] 较佳地,所述桁架梁内形成有沿所述桁架梁长度方向延伸的容置空间,所述容置空间用于放置配电设备。

[0011] 较佳地,所述桁架梁上还设置有用于铺设电缆的电缆架。

[0012] 较佳地,为所述电缆架上穿设有用于电力传输的高压输电线和用于为所述轨道梁提供负荷功率的低压负荷线。

[0013] 较佳地,所述桁架梁上的多个所述轨道梁上的电力接口并联在所述低压负荷线上。

[0014] 较佳地,所述电力接口包括于所述轨道梁内设置的沿所述轨道梁长度方向延伸的接触线,所述接触线用于给悬挂在所述轨道梁上的轨道车供电。

[0015] 较佳地,所述立柱与所述桁架梁的连接处设置有一冲力传递机构,所述冲力传递机构包括一对液压缸和一连接杆,一对所述液压缸上的油嘴通过一细管连接,以使得两所述液压缸的状态不能发生突变,所述连接杆固定安装在所述立柱上,且所述连接杆的前后两端还分别与所述立柱两端的两个所述桁架梁连接,一对所述液压缸中的其中一者的底座固定安装在所述立柱上,一对所述液压缸中的另一者的底座固定安装在所述连接杆的一端,且两所述液压缸的活塞抵接在同一所述桁架梁上。

附图说明

[0016] 图1为本发明悬挂式联合轨道的其中一实施例的立体结构示意图。

[0017] 图2为图1的左视图。

[0018] 图3为本发明实施例中桁架梁的立体结构示意图。

[0019] 图4为本发明实施例中轨道梁的立体结构示意图。

[0020] 图5为本发明悬挂式联合轨道的另一实施例的立体结构示意图。

[0021] 图6为本发明悬挂式联合轨道的另一实施例的局部结构示意图。

[0022] 图7为图6中A部的放大结构示意图。

具体实施方式

[0023] 为详细说明本发明的技术内容、结构特征、实现原理及所实现目的及效果,以下结合实施方式并配合附图详予说明。

[0024] 如图1至图4所示,本发明公开了一种悬挂式联合轨道,其包括安装在两立柱1之间的桁架梁2,桁架梁2的上弦20上设置有一对可用于悬挂车辆的轨道梁3,一对轨道梁3安装在桁架梁2长轴向的相对的两侧并通过若干腹杆23连接。本实施例中,轨道梁3为钢制箱形梁,轨道车可悬挂于轨道梁3的底壁上的槽口31处,轨道车的驱动轮机构位于轨道梁3内部并可沿轨道梁3行走,来自于轨道车的重力直接作用在轨道梁3上。在上述实施例中,由于桁架梁2的特殊桁架结构,其上弦20具有抗压作用,下弦21具有抗拉作用,当轨道梁3受到竖直

向下的重力拉扯时,桁架梁2的上弦20具有向中间挤压的趋势,桁架梁2的下弦21具有向两侧拉扯的趋势,在这两趋势的互相作用下,桁架梁2整体具有比较高的抗形变能力,而由于轨道梁3通过若干腹杆23与桁架梁2连接,使得轨道梁3与桁架梁2成为一个整体,将轨道梁3与桁架梁2联合在一起,来自于轨道车的重力负荷会通过腹杆23传递到桁架梁2上,这就从整体上提高了轨道梁3的抗形变能力和运载能力,即在同样运载负荷的要求下可大幅降低轨道梁3自身的高度,此处轨道梁3自身的高度指的是轨道梁3的顶面与底面之间的高度,正常情况下,轨道梁3的高度越大在竖直平面内的抗折弯能力越强。较优地,本实施例中,轨道梁3的高度优选为 a , $0.1\text{m}\leq a\leq 0.4\text{m}$,相比于传统的轨道梁3动辄需要一至两米的高度,即使在考虑所增加的桁架梁2所需材料的前提下也可大幅节省整体的造价成本。同时,由于若干腹杆23的设置,将轨道梁3分成若干支撑段,使得轨道梁3上自首端至尾端的各处的抗拉扯能力几乎相同,从而避免因轨道梁3的跨度比较大时因各段应力不同给轨道车带来的颠簸感,对于轨道车来说,在上述结构的轨道梁3上行走,可有效减少颠簸,稳定性好。另外,上述实施例中腹杆23的设置,还提高了轨道梁3的单位长度上的运载力,因此,可适当增大轨道梁3上悬挂的轨道车的密度。其次,由于轨道梁3自身高度可大幅降低,而由于轨道车悬挂在轨道梁3上时,轨道车所占用的高度空间与桁架梁2重合,即桁架梁2又不额外占用空间高度,这就缩减了轨道梁3对空间高度的要求,便于通过桥梁、涵洞等。本实施例中,可根据车流量需求,在桁架梁2上设置两对或多对轨道梁3。

[0025] 在上述实施例中,两条轨道梁3相对设置在桁架梁2的上弦20的两侧,而两轨道梁3又通过腹杆23与中间的桁架梁2联合成为一个整体,这样两轨道梁3之间可通过桁架梁2相互分担来自轨道车的重力,从而使得单条轨道梁3的运载能力得到提高。本实施例中,还可在桁架梁2的下弦21上设置一对轨道梁3,桁架梁2的上弦20与下弦21之间的高度差设置为与轨道车的高度相适配,这样可在桁架梁2上悬挂上下两层共四车道的轨道车。另外,在轨道转弯处,需要对轨道梁3进行横向折弯处理,为便于对轨道梁3的横向折弯处理,轨道梁3的横截面的宽度为优选为 b , $0.1\text{m}\leq b\leq 0.4\text{m}$,折弯时加工成本低,工艺精度容易控制。需要说明的是,上述实施例中的轨道梁3可以与桁架梁2分开设置(如图3),另外,轨道梁3也可以为桁架梁2本身的一部分(如图1和图5),此时,轨道梁3即构成桁架梁2的上、下弦。

[0026] 本发明悬挂式联合轨道另一较佳实施例中,桁架梁2内形成有沿桁架梁2长度方向延伸的容置空间22,容置空间22用于放置配电设备4。本实施例中,可将配电设备4,如变压器、整流器、断路器等,放置在桁架梁2的容置空间22内,从而无须再为配电设备4设置额外的安装结构,施工方便,节约成本。较佳地,为方便架设电缆线,桁架梁2上还设置有用于铺设电缆的电缆架5,电缆架5可以安装在桁架梁2的顶层、底层或腹杆23两端,通过该电缆架5,电缆线可直接铺设在桁架梁2上。进一步地,电缆架5上穿设有用于电力传输的高压输电线80和用于为轨道梁3提供负荷功率的低压负荷线81。在轨道线上,多段轨道梁3之间的电力传输可通过高压输电线80进行,可降低电力传输消耗,轨道梁3所用负荷电压直接从低压负荷线81上获取。另外,桁架梁2上的多个轨道梁3上的电力接口并联在低压负荷线81上。如果桁架梁2上设置为四条轨道梁3,低压负荷线81的规格设计为四条轨道梁3均满负荷状态下的电功率需求之和,那么在四条轨道梁3未同时处于满负荷状态下时,可减轻低压负荷线81的负荷压力。较佳地,电力接口包括于轨道梁3内设置的沿轨道梁3长度方向延伸的接触线30,接触线30用于给悬挂在轨道梁3上的轨道车供电。在上述实施例中,由于采用高压输

电,因此,可在立柱1的顶端设置有一用于安装变压器7的安装平台6,通过该安装平台6,可将一箱式变压器7安装在立柱1的顶端,从而节约安装空间。

[0027] 在传统的悬挂式轨道系统中,为应对热胀冷缩效应,轨道梁3都是分段设置,前后相邻的轨道梁3之间具有一定的缝隙,这就使得前后两段轨道梁3之间不能进行水平方向上的力的传递,那么当某一轨道梁3上产生制动冲力时(由于刹车而产生),该制动冲力只能被传递至该轨道梁3所属的立柱1上,进而传导到地面,然而在车辆瞬间产生较大的制动冲力的情况下,会对该立柱1产生较大的弯矩,使得立柱1变弯损坏,从而影响立柱1的寿命,为避免这种危害发生,立柱1需要设计更大的抗弯能力,耗用的材料成本也更大,并且立柱1的截面和占地更大,也影响美观。因此,本发明悬挂式联合轨道另一较佳实施例中,如图6和图7,立柱1与桁架梁的连接处设置有一冲力传递机构,通过该冲力传递机构可将某一轨道梁3上产生的制动冲力传递到其他轨道梁3上,以减轻单一立柱1的弯矩。具体地,冲力传递机构包括一对液压缸90和一连接杆91,一对液压缸90上的油嘴通过一细管900连接,以使得两液压缸90的状态不能发生突变,即两液压缸90上的活塞不能快速移动,只能通过细管900缓慢变化(其中一液压缸90伸长,另外一液压缸90压缩)。连接杆91固定安装在立柱1上,且连接杆91的前后两端还分别与立柱1前后两端的两个桁架梁2连接,一对液压缸90中的其中一者的底座固定安装在立柱1上,一对液压缸90中的另一者的底座固定安装在连接杆91的一端,且两液压缸90的活塞抵接在同一桁架梁2上。

[0028] 下面具体说明上述冲力传递机构的工作原理:为便于说明,两液压缸90分别为第一液压缸90'和第二液压缸90'',立柱1前后的两桁架梁2分别为第一桁架梁2'和第二桁架梁2'',立柱1前后的两轨道梁3分别为第一轨道梁3'和第二轨道梁3'',当第一轨道梁3'上产生如图6 F1方向的制动冲力时,该制动冲力通过第一桁架梁2'传递给第二液压缸90'',此时,由于液压缸90状态不能发生突变,相当于一刚性元件,因此,制动冲力通过第二液压缸90''传递到立柱1上,此过程中,第二液压缸90''对立柱1产生一推力,然后立柱1再通过连接杆91将制动冲力传递到第二桁架梁2''上,以此向下传递,将该制动冲力分到前后多个桁架梁2上,最终通过多个立柱1将该制动冲力消化。同理,当第二轨道梁3''上产生如图6 F2方向的制动冲力时,该制动冲力通过第二轨道梁3''和连接杆91传递到立柱1上,然后通过立柱1将制动冲力传递到第二液压缸90'',再通过第二液压缸90''传递给第一桁架梁2',由此,将制动冲力不断传递下去,此过程中,第二液压缸90''对立柱1产生拉力。由于连接杆91将前后两桁架梁2连接为一体,因此,当前后两桁架梁2发生热胀冷缩时,由于热胀冷缩是缓慢发生的,因此前后两桁架梁2产生的应力会使得两液压缸90中的一者压缩,另外一者伸长,由此调节两桁架梁2之间的距离,从而达到应对热胀冷缩的效果。综上,本实施例中的冲力传递机构,通过一对液压缸90和一连接杆91将前后两桁架梁2连接成一体,使之可互相传递制动冲力,同时由于两液压缸90之间的油路还通过细管900连通,因此两液压缸90可跟随热胀冷缩效应自动调节两桁架梁2之间的距离。

[0029] 以上所揭露的仅为本发明的较佳实例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明申请专利范围所作的等同变化,仍属于本发明所涵盖的范围。

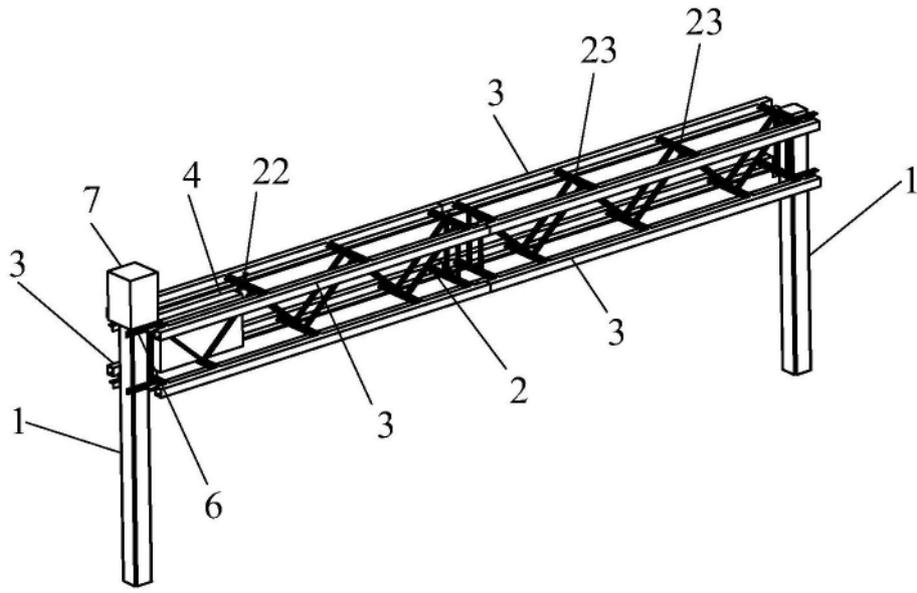


图1

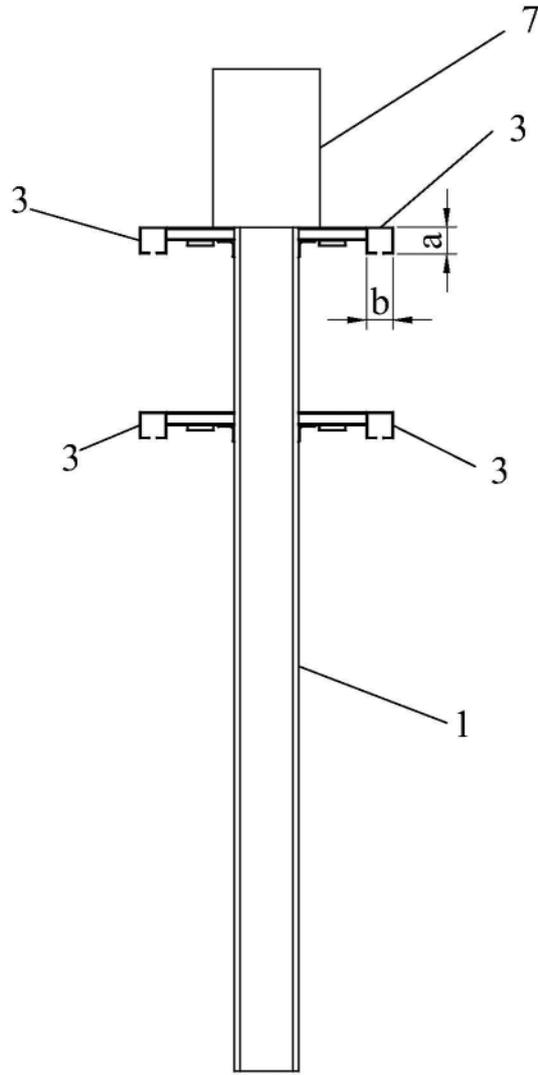


图2

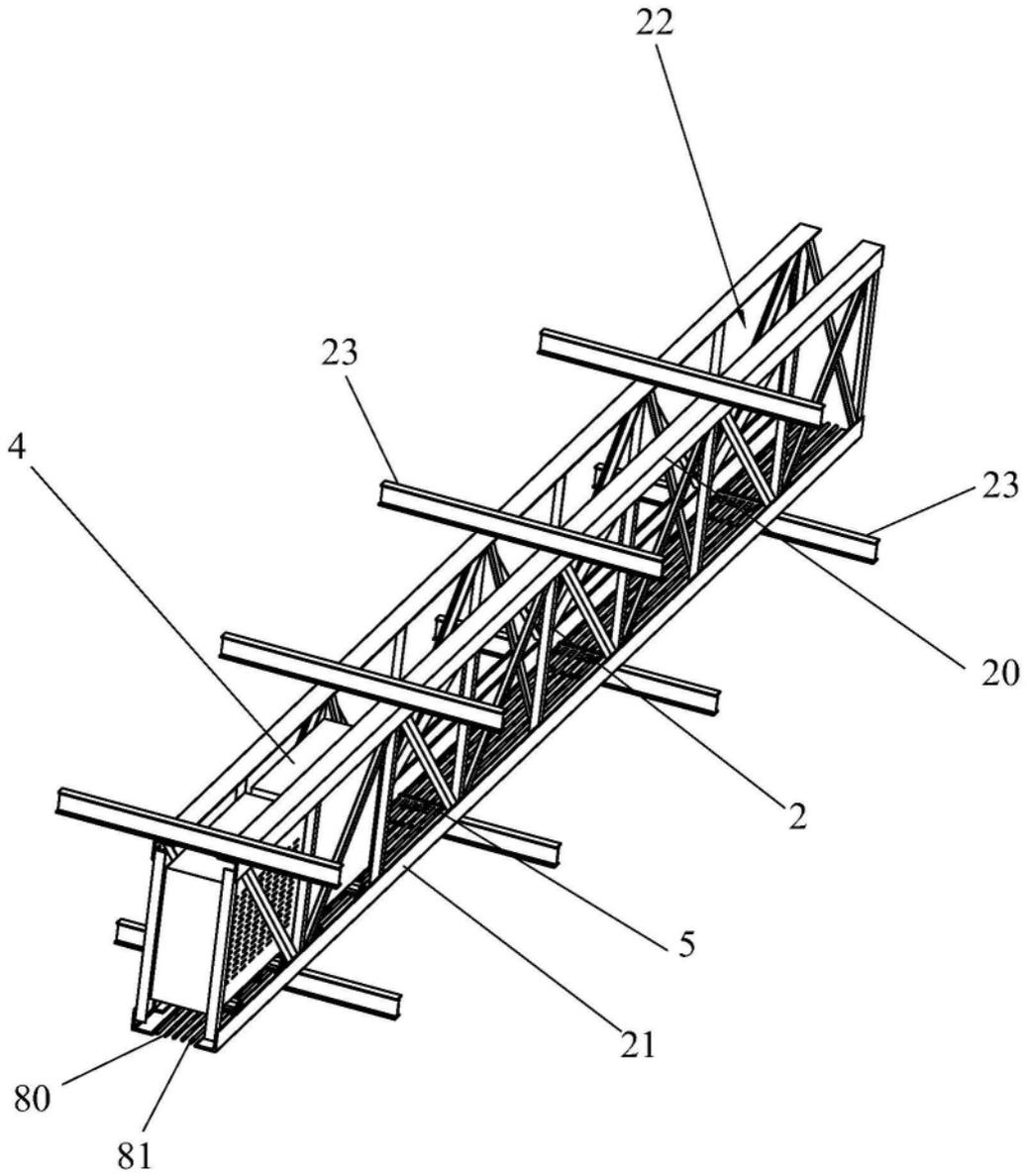


图3

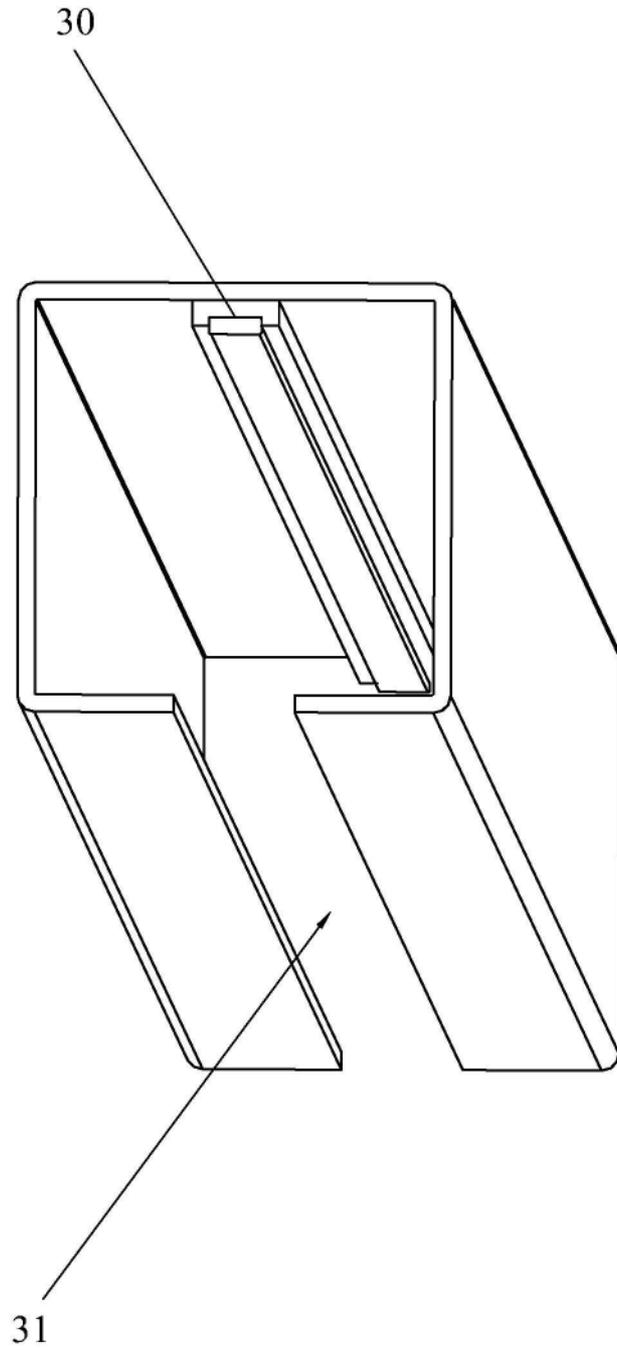


图4

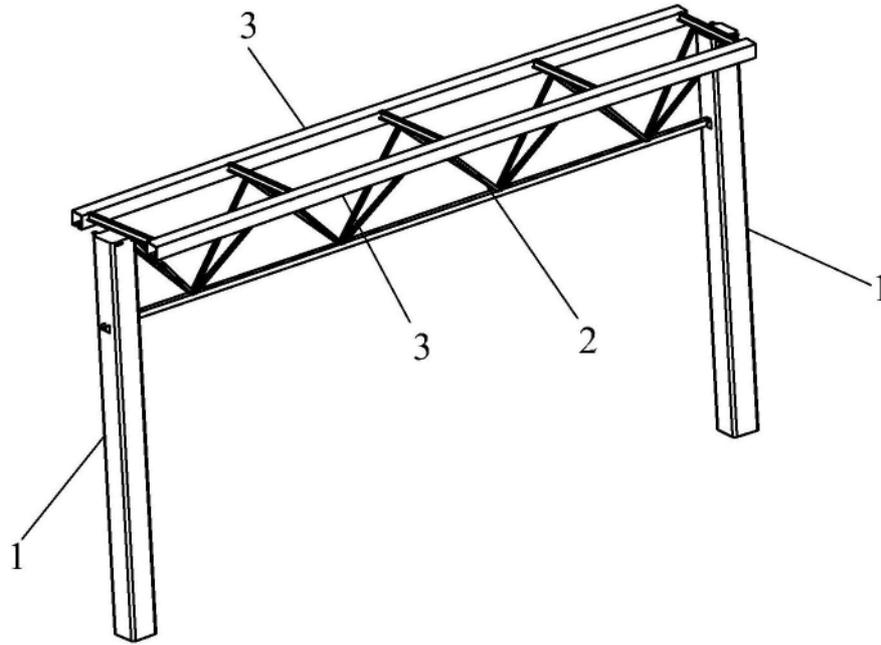


图5

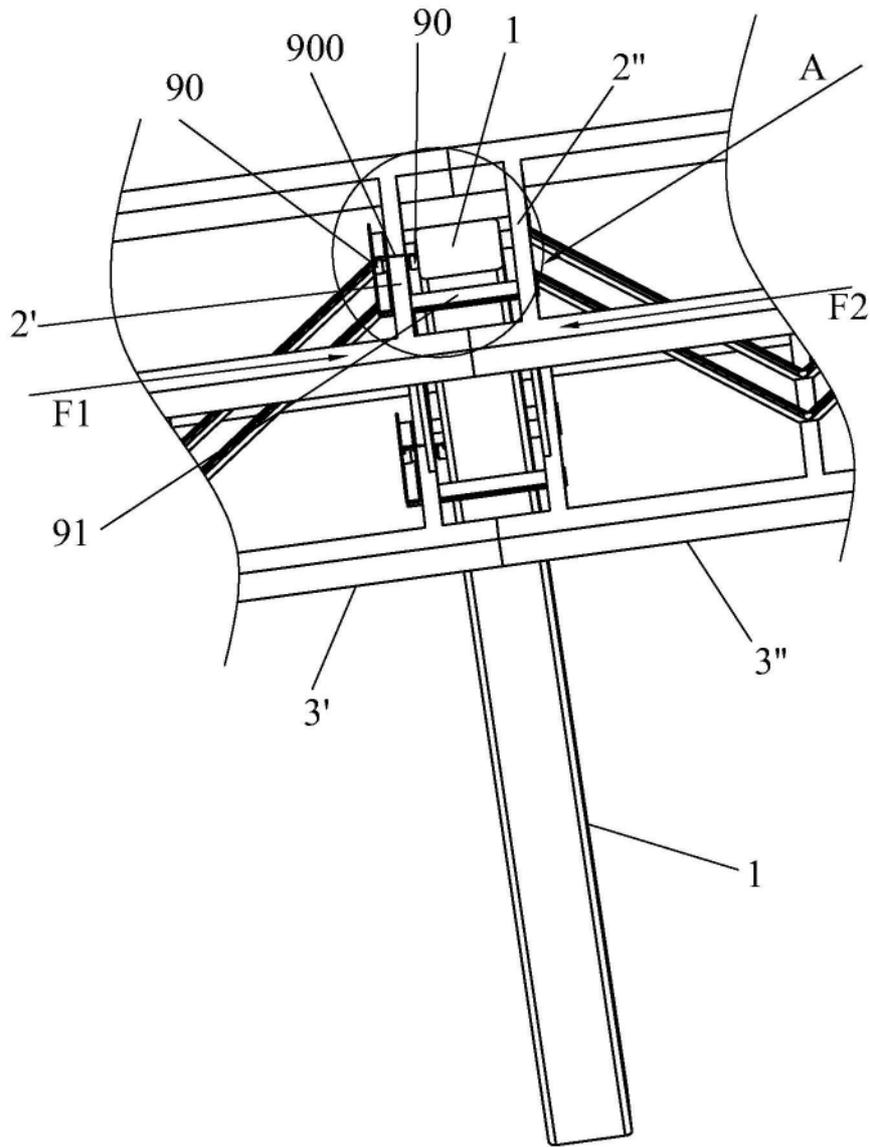


图6

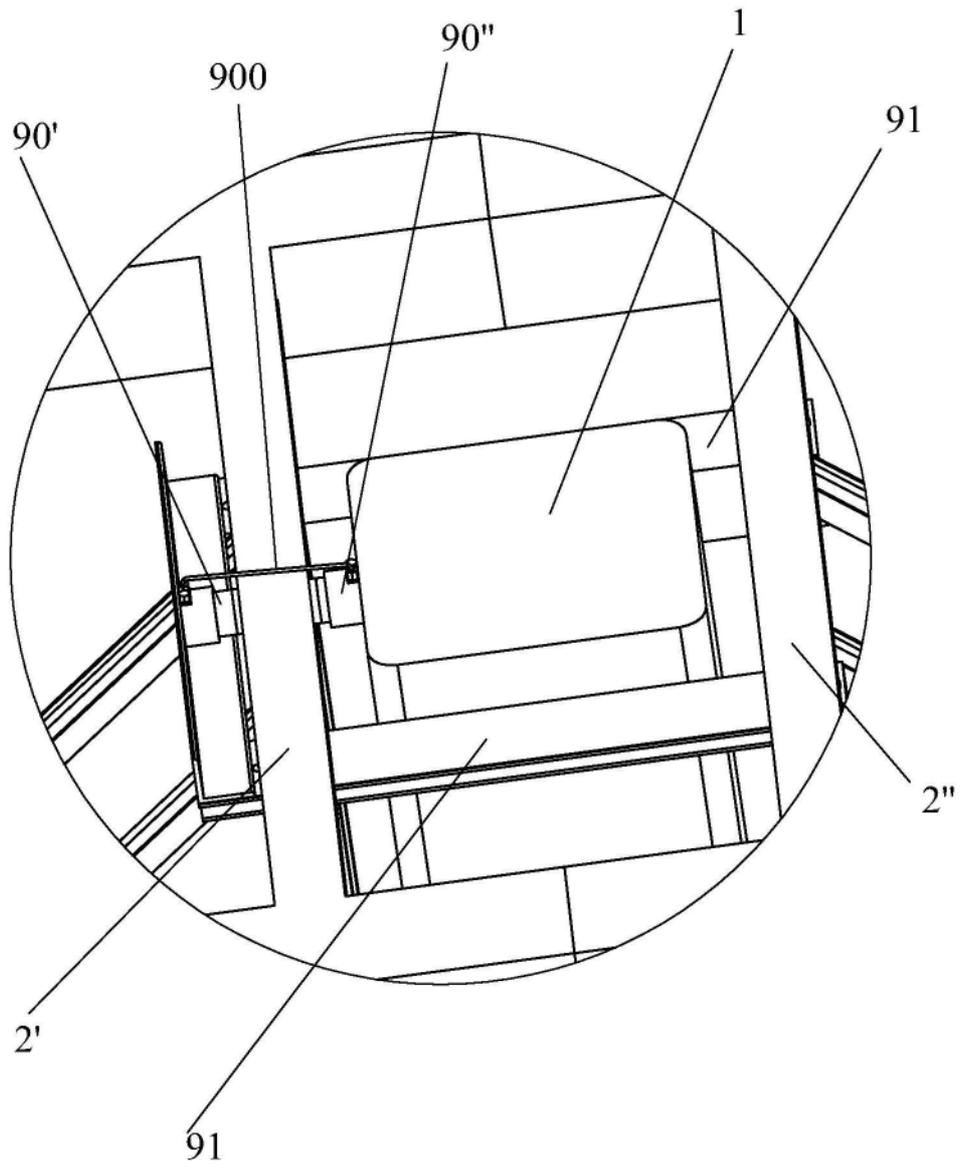


图7