



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110205915 A

(43)申请公布日 2019.09.06

(21)申请号 201910432408.9

E01D 19/14(2006.01)

(22)申请日 2019.05.23

E01D 19/00(2006.01)

E01D 19/16(2006.01)

(71)申请人 广东省交通规划设计研究院股份有限公司

地址 510000 广东省广州市天河区兴华路22号

(72)发明人 丘燊 徐东进 吴艳 苏朝浩 王雷 杨钻 陈浩 罗火生 韩金豹 段银龙 刘琴 王同 罗霞

(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 欧阳柏乐

(51)Int.Cl.

E01D 11/04(2006.01)

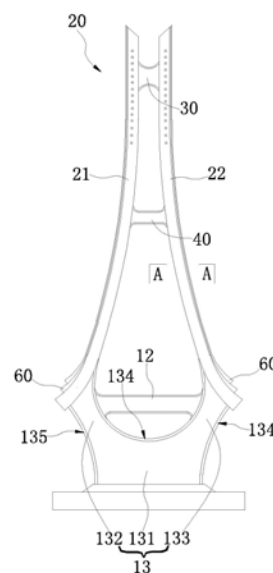
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

斜拉桥

(57)摘要

本发明涉及一种斜拉桥,包括:桥身;厝角头桥塔,所述厝角头桥塔包括设置于所述桥身上的第一曲线塔柱、及设置于所述桥身上并与所述第一曲线塔柱间隔设置的第二曲线塔柱;第一横梁,所述第一横梁的两端分别与所述第一曲线塔柱和所述第二曲线塔柱连接;及第二横梁,所述第二横梁的两端分别与所述第一曲线塔柱和所述第二曲线塔柱连接,且所述第二横梁与所述第一横梁间隔设置。弧形的两个曲线塔柱以及第一横梁和第二横梁的设计能够使力进行有效传递,提升桥体的抗扭刚度和厝角头桥塔的抗风抗震能力,而第一曲线塔柱与第二曲线塔柱构成厝角头的造型,又能够提升桥体外形美观,将力学与建筑美学两者和谐统一。



1. 一种斜拉桥,其特征在于,包括:

桥身;

盾角头桥塔,所述盾角头桥塔包括设置于所述桥身上的第一曲线塔柱、及设置于所述桥身上并与所述第一曲线塔柱间隔设置的第二曲线塔柱;

第一横梁,所述第一横梁的两端分别与所述第一曲线塔柱和所述第二曲线塔柱连接;  
及

第二横梁,所述第二横梁的两端分别与所述第一曲线塔柱和所述第二曲线塔柱连接,且所述第二横梁与所述第一横梁间隔设置。

2. 根据权利要求1所述的斜拉桥,其特征在于,所述第一曲线塔柱和所述第二曲线塔柱远离所述第一横梁的一侧均设有抗风结构。

3. 根据权利要求2所述的斜拉桥,其特征在于,所述抗风结构包括呈梯级设置的至少两个减风凹部。

4. 根据权利要求1所述的斜拉桥,其特征在于,所述第一曲线塔柱和所述桥身连接的一端以及所述第二曲线塔柱与所述桥身连接的一端外侧均设置有外延凸体。

5. 根据权利要求4所述的斜拉桥,其特征在于,所述外延凸体为至少两个,且至少两个所述外延凸体沿纵向错位层叠设置。

6. 根据权利要求1所述的斜拉桥,其特征在于,所述第一曲线塔柱和所述第二曲线塔柱的曲率半径为220m~500m。

7. 根据权利要求1至6任一项所述的斜拉桥,其特征在于,所述桥身包括主梁、第三横梁和支撑体,所述第一曲线塔柱和所述第二曲线塔柱均设置于所述支撑体上,所述第三横梁与所述支撑体连接、并设置于所述第一曲线塔柱和所述第二曲线塔柱之间。

8. 根据权利要求7所述的斜拉桥,其特征在于,所述支撑体包括与桥墩连接的支撑主体、以及与所述支撑主体连接的第一支撑臂和第二支撑臂,所述第一曲线塔柱与所述第一支撑臂连接,所述第二曲线塔柱与所述第二支撑臂连接,所述第三横梁的两端分别与所述第一支撑臂和所述第二支撑臂连接;其中,所述第一支撑臂与所述第二支撑臂以第一弧面过渡连接,所述第一支撑臂与所述支撑主体以第二弧面过渡连接,所述第二支撑臂与所述支撑主体以第三弧面过渡连接。

9. 根据权利要求7所述的斜拉桥,其特征在于,所述主梁包括依次衔接的至少两个钢架单元体,所述钢架单元体包括纵向间隔相对设置的上横梁和下横梁、连接于所述上横梁和所述下横梁的一端之间的第一斜拉杆、连接于所述上横梁和所述下横梁的另一端之间的第二斜拉杆、间隔设置于所述上横梁和所述下横梁之间的第一斜腰杆和第二斜腰杆、设置于所述上横梁上的上弦杆、以及设置于所述下横梁上的下弦杆。

10. 根据权利要求7所述的斜拉桥,其特征在于,还包括斜拉锁,所述斜拉锁呈扇形双索面结构、并连接于所述盾角头桥塔与所述主梁之间。

## 斜拉桥

### 技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁技术领域,特别是涉及一种斜拉桥。

### 背景技术

[0002] 斜拉桥是由桥塔、桥身和拉索构成的一种三角几何建筑构筑物。传统的,绝大多数的斜拉桥采用门形、菱形、倒Y形等造型,造型雷同,结构比较复杂,施工难度大;而在一些追求造型新颖美观的小跨度斜拉桥,由于施工工艺不够完善导致施工苦难、造价较高,桥体结构受力不合理,结构强度与稳定性差。

### 发明内容

[0003] 基于此,有必要提供一种斜拉桥,结构受力合理,连接强度高且外形美观。

[0004] 其技术方案如下:

[0005] 一种斜拉桥,包括:

[0006] 桥身;

[0007] 厝角头桥塔,所述厝角头桥塔包括设置于所述桥身上的第一曲线塔柱、及设置于所述桥身上并与所述第一曲线塔柱间隔设置的第二曲线塔柱;

[0008] 第一横梁,所述第一横梁的两端分别与所述第一曲线塔柱和所述第二曲线塔柱连接;及

[0009] 第二横梁,所述第二横梁的两端分别与所述第一曲线塔柱和所述第二曲线塔柱连接,且所述第二横梁与所述第一横梁间隔设置。

[0010] 在进行斜拉桥建造时,将厝角头桥塔的第一曲线塔柱和第二曲线塔柱以间隔相对的方式安装到桥身,并同时在第一曲线塔柱和第二曲线塔柱之间间隔装设第一横向和第二横梁,因而能够使成型后的斜拉桥形成一个结构稳定的刚架结构体。弧形的两个曲线塔柱以及第一横梁和第二横梁的设计能够使力进行有效传递,提升桥体的抗扭刚度和厝角头桥塔的防风抗震能力,而第一曲线塔柱与第二曲线塔柱构成厝角头的造型,又能够提升桥体外形美观,将力学与建筑美学两者和谐统一。

[0011] 下面对本申请的技术方案作进一步的说明:

[0012] 在其中一个实施例中,所述第一曲线塔柱和所述第二曲线塔柱远离所述第一横梁的一侧均设有防风结构。

[0013] 在其中一个实施例中,所述防风结构包括呈梯级设置的至少两个减风凹部。

[0014] 在其中一个实施例中,所述第一曲线塔柱和所述桥身连接的一端以及所述第二曲线塔柱与所述桥身连接的一端外侧均设置有外延凸体。

[0015] 在其中一个实施例中,所述外延凸体为至少两个,且至少两个所述外延凸体沿纵向错位层叠设置。

[0016] 在其中一个实施例中,所述第一曲线塔柱和所述第二曲线塔柱的曲率半径为220m~500m。

[0017] 在其中一个实施例中,所述桥身包括主梁、第三横梁和支撑体,所述第一曲线塔柱和所述第二曲线塔柱均设置于所述支撑体上,所述第三横梁与所述支撑体连接、并设置于所述第一曲线塔柱和所述第二曲线塔柱之间。

[0018] 在其中一个实施例中,所述支撑体包括与桥墩连接的支撑主体、以及与所述支撑主体连接的第一支撑臂和第二支撑臂,所述第一曲线塔柱与所述第一支撑臂连接,所述第二曲线塔柱与所述第二支撑臂连接,所述第三横梁的两端分别与所述第一支撑臂和所述第二支撑臂连接;其中,所述第一支撑臂与所述第二支撑臂以第一弧面过渡连接,所述第一支撑臂与所述支撑主体以第二弧面过渡连接,所述第二支撑臂与所述支撑主体以第三弧面过渡连接。

[0019] 在其中一个实施例中,所述主梁包括依次衔接的至少两个钢架单元体,所述钢架单元体包括纵向间隔相对设置的上横梁和下横梁、连接于所述上横梁和所述下横梁的一端之间的第一斜拉杆、连接于所述上横梁和所述下横梁的另一端之间的第二斜拉杆、间隔设置于所述上横梁和所述下横梁之间的第一斜腰杆和第二斜腰杆、设置于所述上横梁上的上弦杆、以及设置于所述下横梁上的下弦杆。

[0020] 在其中一个实施例中,还包括斜拉锁,所述斜拉锁呈扇形双索面结构、并连接于所述盾角头桥塔与所述主梁之间。

## 附图说明

[0021] 图1为本发明一实施例所述的斜拉桥的结构示意图;

[0022] 图2为图1所示斜拉桥中的盾角头桥塔的侧视结构示意图;

[0023] 图3为图2所示盾角头桥塔的A-A处的剖视图;

[0024] 图4为图1所示主梁中的刚架单元体的结构示意图。

[0025] 附图标记说明:

[0026] 10、桥身,11、主梁,110、钢架单元体,111、上横梁,112、下横梁,113、第一斜拉杆,114、第二斜拉杆,115、第一斜腰杆,116、第二斜腰杆,117、上弦杆,118、下弦杆,12、第三横梁,13、支撑体,131、支撑主体,132、第一支撑臂,133、第二支撑臂,134、第一弧面,135、第二弧面,136、第三弧面,20、盾角头桥塔,21、第一曲线塔柱,22、第二曲线塔柱,30、第一横梁,40、第二横梁,50、抗风结构,51、减风凹部,60、外延凸体,70、斜拉锁。

## 具体实施方式

[0027] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及具体实施方式,对本发明进行进一步的详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用以解释本发明,并不限定本发明的保护范围。

[0028] 需要说明的是,当元件被称为“固设于”、“设置于”或“安设于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件;一个元件与另一个元件固定连接的具体方式可以通过现有技术实现,在此不再赘述,优选采用螺纹连接的固定方式。

[0029] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的

技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0030] 本发明中所述“第一”、“第二”不代表具体的数量及顺序,仅仅是用于名称的区分。

[0031] 如图1和图2所示,为本申请一实施例展示的斜拉桥,包括:桥身10;厝角头桥塔20,所述厝角头桥塔20包括设置于所述桥身10上的第一曲线塔柱21、及设置于所述桥身10上并与所述第一曲线塔柱21间隔设置的第二曲线塔柱22;第一横梁30,所述第一横梁30的两端分别与所述第一曲线塔柱21和所述第二曲线塔柱22连接;及第二横梁40,所述第二横梁40的两端分别与所述第一曲线塔柱21和所述第二曲线塔柱22连接,且所述第二横梁40与所述第一横梁30间隔设置。

[0032] 在进行斜拉桥建造时,将厝角头桥塔20的第一曲线塔柱21和第二曲线塔柱22以间隔相对的方式安装到桥身10,并同时在第一曲线塔柱21和第二曲线塔柱22之间间隔装设第一横梁30和第二横梁40,因而能够使成型后的斜拉桥形成一个结构稳定的刚架结构体。当环境出现大风、暴雨等恶劣天气时,桥体会承受侧向方向的冲击力,此时,弧形的两个曲线塔柱以及第一横梁30和第二横梁40的设计能够使力进行有效传递,提升桥体的抗扭刚度和厝角头桥塔20的抗风抗震能力;而第一曲线塔柱21与第二曲线塔柱22构成厝角头的造型,又能够提升桥体外形美观,综合考量了建筑比例、体量、意象、构形等设计因素,将力学与建筑美学两者和谐统一。

[0033] 具体到本实施例中,第一曲线塔柱21与第二曲线塔柱22的结构完全相同、并呈镜像对称布置。两者构型借鉴广东潮汕地区建筑物中厝角头的“金”型山墙,结合力学受力特点,拓扑拉伸“金”型山墙竖向双脊线,具有较强的地域建筑文化符号。并且第一曲线塔柱21与第二曲线塔柱22弧形适配,犹如一对对向对歌的白鹭,使建筑物更加生动活泼。

[0034] 请继续参阅图1,斜拉桥由桥身10、斜拉锁70、第一曲线塔柱21和第二曲线塔柱22构成,结构简单、紧凑,使用钢筋混凝土并采用爬模或翻模工艺施工,施工工艺简单,利于控制成本。为保证结构强度,适应桥体的长度,桥身10包括两个或以上数量间隔设置的厝角头桥塔20。所述斜拉锁70呈扇形双索面结构、并连接于所述厝角头桥塔20与所述主梁11之间。具体地,斜拉锁70的一端通过钢锚箱、钢锚梁或预应力齿块与第一曲线塔柱21或第二曲线塔柱22连接,斜拉锁70的另一端通过锚拉板或钢锚箱与桥身10连接,使得桥身10与厝角头桥塔20结构整体性好,连接强度高,且具有一定韧性,抗震能力好。在一可选实施例中,所述第一曲线塔柱21和所述第二曲线塔柱22的曲率半径为220m~500m。第一曲线塔柱21和第二曲线塔柱22的曲率半径为280m,如此能够获得最佳的结构强度和受力水平,降低建造施工难度,提高桥身10的抗扭刚度。

[0035] 如图3所示,在上述实施例的基础上,所述第一曲线塔柱21和所述第二曲线塔柱22远离所述第一横梁30的一侧均设有抗风结构50。该抗风结构50能够弱化大风的直接冲击,因而能够提高桥体的抗风能力。

[0036] 参照图3,在一可选实施例中,所述抗风结构50包括呈梯级设置的至少两个减风凹部51。具体地,曲线塔柱采用矩形截面的单箱单室结构,横桥向宽为5m,顺桥向长为7m~9m,矩形塔柱远离第一横梁30的外侧两个尖角处设计梯级向外突出的至少两个减风凹部51,该减风凹部51为开放式的缺口结构,当风力吹袭到缺口结构上时,风能够被导流变向,从而减

轻对塔柱的直接冲击力。

[0037] 此外,所述第一曲线塔柱21和所述桥身10连接的一端以及所述第二曲线塔柱22与所述桥身10连接的一端外侧均设置有外延凸体60。且具体到本实施例中,所述外延凸体60为至少两个,且至少两个所述外延凸体60沿纵向错位层叠设置。从结构性能上看,层叠错位设置的至少两个外延凸体60可以进一步对大风起到分散弱化作用,降低风的冲击影响,提升桥体抗风性能;同时外延凸体60能够增加桥体的谐振能力,弱化桥体在地震等极端环境下的振幅,保证结构稳定性。

[0038] 请继续参阅图2,在上述任一实施例的基础上,所述桥身10包括主梁11、第三横梁12和支撑体13,所述第一曲线塔柱21和所述第二曲线塔柱22均设置于所述支撑体13上,所述第三横梁12与所述支撑体13连接、并设置于所述第一曲线塔柱21和所述第二曲线塔柱22之间。其中,主梁11为钢桁梁、钢箱梁或组合梁结构,因而构造简单,结构强度高。第三横梁12的设置,能够进一步增强第一曲线塔柱21与第二曲线塔柱22下部的连接强度。而支撑体13的设置,则能够将第一曲线塔柱21、第二曲线塔柱22以及第三横梁12连接为一个整体,进一步增加力传递的有效性,提升桥体结构性能与稳定性。

[0039] 在一可选实施例中,所述支撑体13包括与桥墩连接的支撑主体131、以及与所述支撑主体131连接的第一支撑臂132和第二支撑臂133,所述第一曲线塔柱21与所述第一支撑臂132连接,所述第二曲线塔柱22与所述第二支撑臂133连接,所述第三横梁12的两端分别与所述第一支撑臂132和所述第二支撑臂133连接;其中,所述第一支撑臂132与所述第二支撑臂133以第一弧面134过渡连接,所述第一支撑臂132与所述支撑主体131以第二弧面135过渡连接,所述第二支撑臂133与所述支撑主体131以第三弧面136过渡连接。因而整个支撑体13无应力集中点,不会因载荷过大而出现溃裂或断裂,能够大大提升桥体的整体结构性能。

[0040] 请继续参阅图4,在另一可选实施例中,所述主梁11包括依次衔接的至少两个钢架单元体,所述钢架单元体包括纵向间隔相对设置的上横梁111和下横梁112、连接于所述上横梁111和所述下横梁112的一端之间的第一斜拉杆113、连接于所述上横梁111和所述下横梁112的另一端之间的第二斜拉杆114、间隔设置于所述上横梁111和所述下横梁112之间的第一斜腰杆115和第二斜腰杆116、设置于所述上横梁111上的上弦杆117、以及设置于所述下横梁112上的下弦杆118。因而钢架单元体的结构稳定,受力性能好,力能够在不同的横梁、斜拉杆、斜腰杆之间平稳传递,使得至少两个钢架单元体构成的主梁11具有优良的结构强度和载荷能力。其中,上、下斜腰杆起到支撑连接上、下横梁112的作用,并共同构成了主梁11的主体结构;两侧的第一、第二斜拉杆114则用于上、下横梁112的端部连接固定,进一步提升主梁11的整体结构强度;而上、下弦杆118则能够将不同的刚架单元体110沿主梁11的长度方向相互衔接牢固。

[0041] 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。

[0042] 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,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

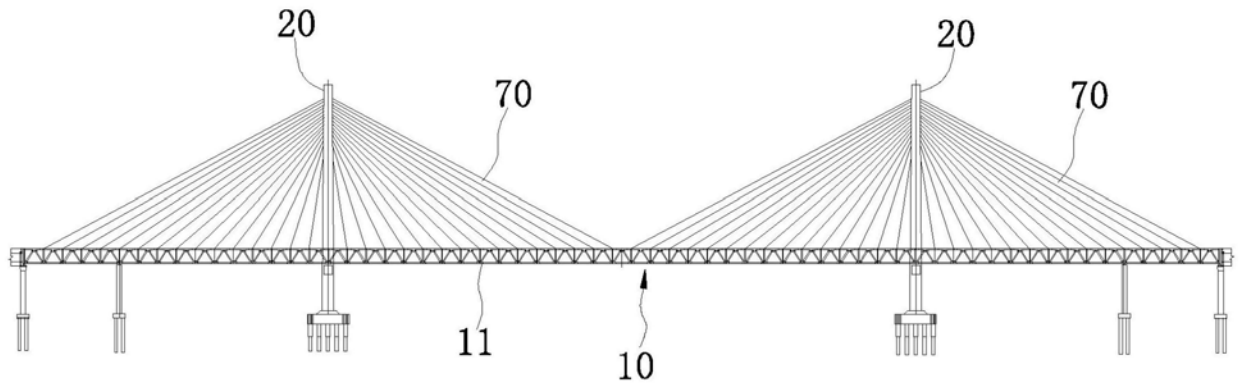


图1



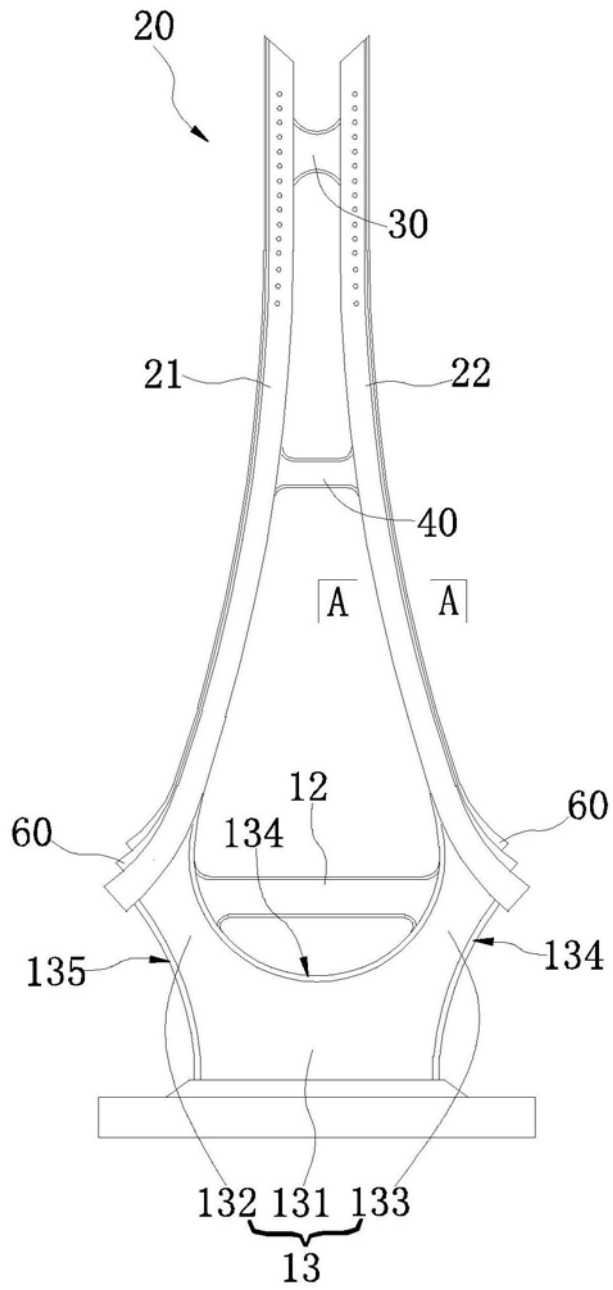


图2

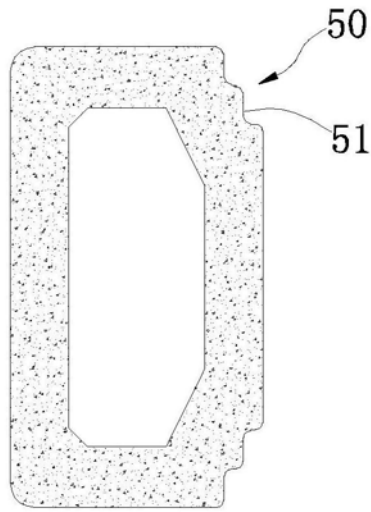


图3

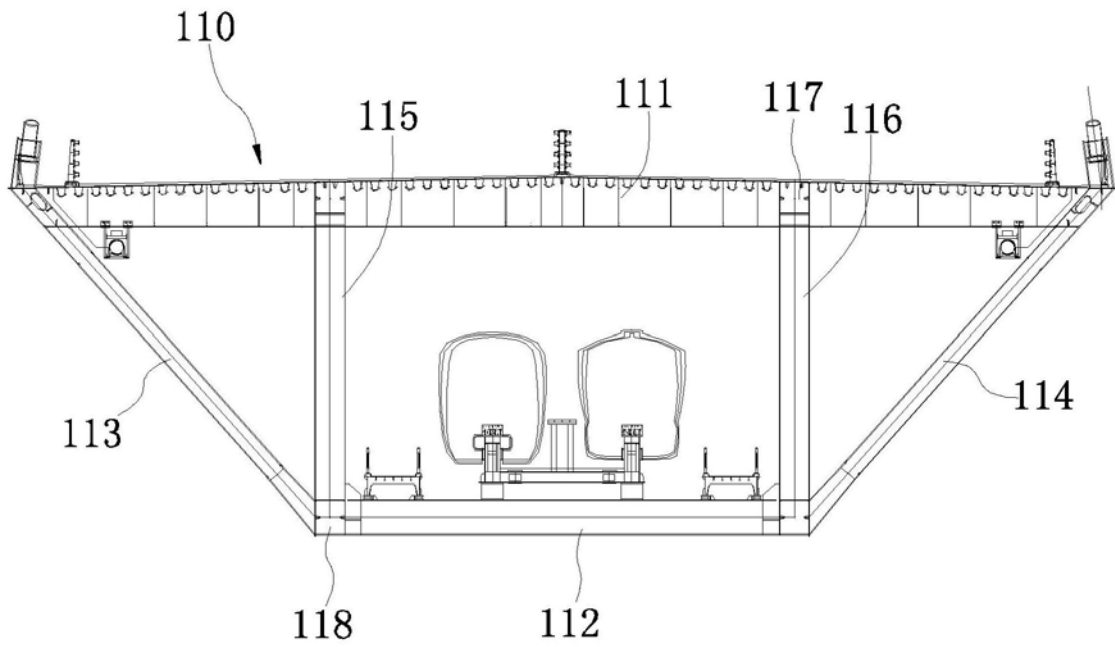


图4