



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105857398 B

(45)授权公告日 2018.03.06

(21)申请号 201610407426.8

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.06.12

B62D 21/08(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

B60K 1/00(2006.01)

申请公布号 CN 105857398 A

B60K 1/04(2006.01)

(43)申请公布日 2016.08.17

(56)对比文件

(73)专利权人 吉林大学

CN 202863555 U, 2013.04.10,

地址 130012 吉林省长春市前进大街2699  
号

US 4950026 A, 1990.08.21,

(72)发明人 那景新 纪俊栋 苏亮 吴长风

CN 205801244 U, 2016.12.14,

刘浩垒 杨佳宙 谭伟 慕文龙

CN 103223981 A, 2013.07.31,

袁正 王登峰

WO 9300230 A1, 1993.01.07,

审查员 徐妍

(74)专利代理机构 长春吉大专利代理有限责任  
公司 22201

代理人 王寿珍

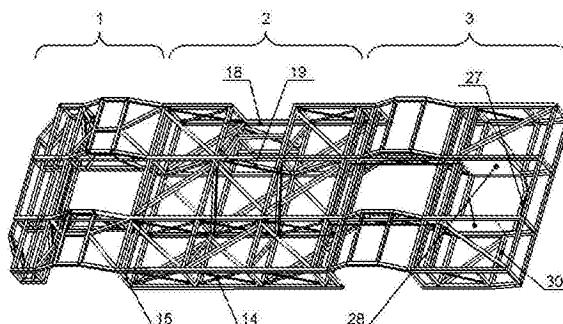
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种通用式纯电动客车底架结构

(57)摘要

本发明专利涉及一种能同时应用于承载式和非承载式纯电动客车的桁架式底架结构。该通用式纯电动客车底架结构，分为底架前段(1)、底架中段(2)、底架后段(3)，底架中段(2)采用完整的桁架结构，其地板层(12)和下地板层(13)的固定斜撑(19)呈交错布置。纵向桁架I(4)前端于车桥(16)处截止，纵向桁架II、III(5)、(6)采用贯穿整个底架的龙骨式结构，纵向桁架VI(7)前端于车桥(16)处截止，中间部分在车门踏步(17)处断开。纵向桁架III(6)采用固定式斜撑(19)，纵向桁架I、II、VI(4)、(5)、(7)采用拉片式活动斜撑(14)。



1. 一种通用式纯电动客车底架结构,包括底架前段、底架中段、底架后段,其特征在于:

所述底架中段(2)由纵向桁架I(4)、纵向桁架II(5)、纵向桁架III(6)、纵向桁架VI(7)和横向桁架I(8)、横向桁架II(9)、横向桁架III(10)、横向桁架VI(11)构成,且通过在纵向桁架和横向桁架相交处设置的立柱(15)连接成的空间结构形成了地板层(12)和下地板层(13);

所述底架后段(3)由纵向桁架V(23)、纵向桁架VI(24)、纵向桁架VII(25)、纵向桁架VIII(26)和横向桁架V(31)、横向桁架VI(32)构成,其中纵向桁架V(23)、纵向桁架VI(24)与横向桁架V(31)、横向桁架VI(32)围成电池舱(29);

所述的纵向桁架I(4)前端在车桥(16)处截止,纵向桁架II(5)、纵向桁架III(6)采用贯穿整个底架的龙骨式结构,纵向桁架VI(7)前端在车桥(16)处截止,中间部分在车门踏步(17)处断开;

所述纵向桁架III(6)设置固定斜撑(19)且呈波浪状布置,其他纵向桁架I(4)、纵向桁架II(5)、纵向桁架VI(7)设置拉片式活动斜撑(14);

所述横向桁架II(9)、横向桁架III(10)设置有从立柱的一端拉向相邻立柱另一端的固定斜撑(19),且呈波浪状布置;

所述的电池舱(29)的底层中距横向桁架VI(32)350~400mm处设置横梁(30),底层设有从纵向桁架V(23)前端拉至纵向桁架VI(24)与横梁(30)连接处的固定斜撑(19),电池舱(29)顶层设有从纵向桁架VI(24)前端拉至纵向桁架V(23)后端的固定斜撑(19),电池舱(29)左侧设有从桁架前端上角拉至桁架后端下角的单向拉片式活动斜撑(14);

底架后段(3)中右侧电池舱结构与左侧电池舱(29)对称布置;

所述纵向桁架VI(24)设有从前端立柱贯通至电机支撑架(27)与桁架连接处的电机安装板(28),纵向桁架VII(25)上也有相同结构布置;

该通用式底架结构同时适用于承载式客车车身和非承载式客车车身,若为承载式客车车身,则底架中除斜撑以外的承载梁的壁厚可为3~4mm;若为非承载式客车车身,则底架中除斜撑以外的承载梁的壁厚可为2~2.5mm。

2. 根据权利要求1所述的一种通用式纯电动客车底架结构,其特征在于:所述拉片式活动斜撑(14)是由两个呈X型交错布置的钢制拉片(20)和以焊接形式固定于桁架框四角处的呈四分之一圆形的连接片(21)及连接螺栓(22)组成。

3. 根据权利要求1所述的一种通用式纯电动客车底架结构,其特征在于:所述地板层(12)除车门踏步(17)外,都设有波浪状的固定斜撑(19),下地板层(13)也设有固定斜撑(19)且与地板层(12)的固定斜撑(19)呈交错布置。

4. 根据权利要求1所述的一种通用式纯电动客车底架结构,其特征在于:所述底架中段(2)横向桁架I(8)在距离与立柱(15)相连的上端横梁下平面110~115mm处设一横梁,横向桁架VI(11)上也有相同结构布置。

5. 根据权利要求1所述的一种通用式纯电动客车底架结构,其特征在于:所述底架中段(2)相邻横向桁架之间的距离在800~850mm之间;相邻纵向桁架之间的距离在650~750mm之间。

6. 根据权利要求1所述的一种通用式纯电动客车底架结构,其特征在于:在所述电池舱(29)底层中距横向桁架VI(32)350~400mm处设置横梁(30),电池舱(29)在底架后段(3)中呈左右对称布置。

## 一种通用式纯电动客车底架结构

### 技术领域

[0001] 本发明专利涉及客车车身结构设计领域,具体涉及一种能同时应用于承载式和非承载式纯电动客车的桁架式底架结构。

### 技术背景

[0002] 随着高铁动车等轨道客车的迅猛发展,与其并行的长途公路客车逐渐被取代,而与其互补的中短途中巴客车销量占比逐年攀升。并且随着全球能源与环境危机的加剧,纯电动客车由于具有诸多优点成为了重点研究对象。

[0003] 目前我国的纯电动客车结构研究还处于一个较低水平,基本上都是在传统的内燃机客车结构的基础上对动力总成进行替换并对已有结构进行局部修改,从而导致纯电动客车整备质量过大,进一步对电动客车的续航里程造成不利影响。为满足不同类型客车的使用要求,承载式车身和非承载式车身在不同类型的客车上都有所应用。在承载式车身和非承载式车身分别与底架装配的过程中以及对底架结构焊接时由于不能共用工装夹具,共享或部分共享生产平台,从而导致客车车身结构设计周期长,设计开发成本大幅度增加,进一步使生产成本上升。因此,结合纯电动客车动力系统布置灵活的特点,有针对性地开发一个适合电动客车的车身结构底部平台,是解决电动客车轻量化问题、改善电动客车性能的最有效途径。基于此,本文设计了一种能同时应用于承载式和非承载式纯电动客车车身的底架结构。

### 发明内容

[0004] 本发明涉及一种既能应用于承载式车身又能应用于非承载式车身的通用式纯电动客车底架结构。

[0005] 结合附图,说明如下:

[0006] 一种通用式纯电动客车底架结构,包括底架前段、底架中段、底架后段;

[0007] 所述底架中段2由纵向桁架I4、纵向桁架II5、纵向桁架III6、纵向桁架VI7和横向桁架I8、横向桁架II9、横向桁架III10、横向桁架VI11构成,且通过在纵向桁架和横向桁架相交处设置的立柱15连接成的空间结构形成了地板层12和下地板层13;

[0008] 所述底架后段3由纵向桁架V23、纵向桁架VI24、纵向桁架VII25、纵向桁架VIII26和横向桁架V31、横向桁架VI32构成,其中纵向桁架V23、纵向桁架VI24与横向桁架V31、横向桁架VI32围成电池舱29;

[0009] 所述的纵向桁架I4前端在车桥16处截止,纵向桁架II5、纵向桁架III6采用贯穿整个底架的龙骨式结构,纵向桁架VI7前端在车桥16处截止,中间部分在车门踏步17处断开;

[0010] 所述纵向桁架III6设置固定斜撑19且呈波浪状布置,其他纵向桁架I4、纵向桁架II5、纵向桁架VI7设置拉片式活动斜撑14;

[0011] 所述横向桁架II9、横向桁架III10设置有从立柱的一端拉向相邻立柱另一端的固

定斜撑19,且呈波浪状布置;

[0012] 所述的电池舱29的底层中距横向桁架VI32 350~400mm处设置横梁30,底层设有从纵向桁架V23前端拉至纵向桁架VI24与横梁30连接处的固定斜撑19,电池舱29顶层设有从纵向桁架VI24前端拉至纵向桁架V23后端的固定斜撑19,电池舱29左侧设有从桁架前端上角拉至桁架后端下角的单向拉片式活动斜撑14;

[0013] 底架后段3中右侧电池舱结构与左侧电池舱29对称布置;

[0014] 所述纵向桁架VI24设有从前端立柱贯通至电机支撑架27与桁架连接处的电机安装板28,纵向桁架VII25上也有相同结构布置;

[0015] 该底架结构在不改变其外形轮廓尺寸的基础上通过改变承载梁的壁厚可以同时适用于承载式车身和非承载式车身,由于底架外形轮廓尺寸相同,可以共用工装夹具,共享生产平台,降低生产成本。

[0016] 该底架结构在不改变其外形轮廓尺寸的基础上通过改变承载梁的壁厚可以同时适用于承载式车身和非承载式车身,由于底架外形轮廓尺寸相同,可以共用工装夹具,共享生产平台,降低生产成本。

[0017] 所述拉片式活动斜撑14是由两个呈X型交错布置的钢制拉片20和以焊接形式固定于桁架框四角处的呈四分之一圆形的连接片21及连接螺栓22组成。

[0018] 所述地板层12除车门踏步17外,都在水平面设有波浪状的固定斜撑19,下地板层13也设有固定斜撑19且与地板层12的固定斜撑19呈交错布置。

[0019] 所述底架中段2横向桁架I8在距离与立柱15相连的上端横梁下平面110~115mm处设一横梁,横向桁架VI11上也有相同结构布置。

[0020] 所述底架中段2相邻横向桁架之间的距离在800~850mm之间;相邻纵向桁架之间的距离在650~750mm之间。

[0021] 在所述电池舱29底层中距横向桁架VI32 350~400mm处设置横梁30,电池舱29在底架后段3中呈左右对称布置。

[0022] 通用式底架结构,同时适用于承载式客车车身和非承载式客车车身,若为承载式客车车身,则底架中除斜撑以外的承载梁选择较大壁厚,如3~4mm;若为非承载式客车车身,则底架中除斜撑以外的承载梁选择较小壁厚,如2~2.5mm。

[0023] 本发明的有益效果:

[0024] 1.本发明的桁架式底架结构可以通过改变部分杆件壁厚,同时适用于承载式车身和非承载式车身;由于底架外形轮廓尺寸相同,可共用工装夹具,共享生产平台,降低生产成本;

[0025] 2.在底架中段2的纵向桁架I4、纵向桁架II5、纵向桁架VI7上设置拉片式活动斜撑,在不影响电池箱拆装的同时又起到了加固车身增加车身强度和刚度的效果。在底架后段3的纵向桁架V23、纵向桁架VIII26上设置的单拉片式活动斜撑在加固车身的同时更有利于车身轻量化;

[0026] 3.电池管理系统及大部分电池布置在底架承载能力最强的中段,电机及少部分电池布置在底架后段,轴荷分配合理,重心位置的改变受乘员影响较小。

## 附图说明

- [0027] 图1为底架整体结构轴测图；
- [0028] 图2为底架整体结构侧视图；
- [0029] 图3为底架整体结构俯视图以及电池和电池管理系统布置图；
- [0030] 图4为底架中段纵向桁架示意图；
- [0031] 图5为底架中段横向桁架示意图；
- [0032] 图6为底架后段纵向桁架示意图；
- [0033] 图7为底架后段横向桁架示意图；
- [0034] 图8为底架中段结构中可拆卸拉片式活动斜撑示意图。
- [0035] 图中：1、底架前段 2、底架中段 3、底架后段 4~7、纵向桁架I、纵向桁架II、纵向桁架III、纵向桁架VI 8~11、横向桁架I、横向桁架II、横向桁架III、横向桁架VI 12、地板层 13、下地板层 14、拉片式活动斜撑 15、立柱 16、车桥 17、车门踏步 18、纵向桁架VI的底层纵梁 19、固定斜撑 20、拉片 21、连接片 22、连接螺栓 23~26、纵向桁架V、纵向桁架VI、纵向桁架VII、纵向桁架VIII 27、电机支撑架 28、电机安装板 29、电池舱 30、横梁 31~32、横向桁架V、横向桁架VI

### 具体实施方式

[0037] 为了使本结构方案更加清楚，本文以一款6.84米全承载纯电动中巴底架结构做出具体说明：

[0038] 一种通用式纯电动客车底架结构，底架为由矩形钢管焊接而成的桁架式结构，其包括沿前后方向依次连接的底架前段1、底架中段2、底架后段3。

[0039] 所述底架前段1包括三片相互连接且平行于车身坐标系yoz坐标面的横向桁架结构和前桥。

[0040] 所述底架中段2由纵向桁架I4、纵向桁架II5、纵向桁架III6、纵向桁架VI7和平行于yoz坐标平面的横向桁架I8、横向桁架II9、横向桁架III10、横向桁架VI11构成，相邻横向桁架之间的距离可在800~850mm之间，底架中段2中相邻纵向桁架之间的距离可在650~750mm之间。底架中段2分为上下两层，即：地板层12、下地板层13，上下两层之间通过在纵梁和横梁连接处的立柱15连接。靠近底架中部的纵向桁架II5、纵向桁架III6采用贯穿整个底架的龙骨式结构，靠近底架左侧的纵向桁架I4前端在车桥16处截止，靠近底架右侧的纵向桁架VI7前端在车桥16处截止，中间部分在车门踏步17处断开。

[0041] 所述地板层12除车门踏步17处都设有波浪状的固定斜撑19，下地板层13也设有固定斜撑19且与地板层12的固定斜撑19呈交错布置。

[0042] 所述纵向桁架III6上设置固定斜撑19且呈波浪状布置。

[0043] 所述底架中段2除纵向桁架III6与各相邻立柱之间设置固定斜撑19外，其余纵向桁架I4、纵向桁架II5、纵向桁架VI7与相邻两立柱之间设置拉片式活动斜撑14。

[0044] 所述横向桁架II9、横向桁架III10上设有从立柱的一端拉向相邻立柱另一端的固定斜撑19，且呈波浪状布置。

[0045] 所述横向桁架I8在距离与立柱15相连的上端横梁下平面110~115mm处设一横梁，横向桁架11上也有相同结构布置。

[0046] 所述拉片式活动斜撑14，主要由两个呈X型交错布置的钢制拉片20和以焊接形式

固定于桁架框四角处的呈四分之一圆形的连接片21及连接螺栓22组成，其中连接片布置在电池舱29的内侧。

[0047] 所述底架后段3由纵向桁架V23、纵向桁架VI24、纵向桁架VII25、纵向桁架VIII26和横向桁架V31、横向桁架VI32构成。其中纵向桁架V23、纵向桁架VI24与横向桁架V31、横向桁架VI32围成电池舱29。

[0048] 所述电池舱29的底层中距横向桁架VI32 350~400mm处设置横梁30，且在底层设有从纵向桁架V23前端拉至纵向桁架VI24与横梁30连接处的固定斜撑19，在电池舱29顶层设有从纵向桁架VI24前端拉至纵向桁架V23后端的固定斜撑19。纵向桁架V23上设有从桁架前端上角拉至桁架后端下角的单向拉片式活动斜撑14。底架后段3中的电池舱29关于底架纵向中心平面左右对称布置。

[0049] 所述底架后段3包括后桥、电机支撑架27和焊接于纵向桁架VI24、纵向桁架VII25上的电机安装板28。

[0050] 所述电机安装板28从纵向桁架VI24的前端立柱处贯通至电机支撑架27与桁架连接处，纵向桁架VII25上也有相同结构布置。

[0051] 所述通用式底架结构，同时适用于承载式客车车身和非承载式客车车身。若为承载式客车车身，则车架结构管件可选择较大壁厚，如3~4mm；若为非承载式客车车身，则车架结构管件可选择较小壁厚，如2~2.5mm。

[0052] 如图1所示，根据本发明提出的通用式纯电动客车底架结构方案，该通用式纯电动客车底架结构为由矩形钢管焊接而成的桁架式结构，其包括底架前段1、底架中段2、底架后段3，其宽度均为2240mm。底架前段1由三片相互连接且平行于车身坐标系yoz坐标面的横向桁架和前桥构成，其长度为1560mm。底架中段2设计成双层桁架结构，其通过在纵向桁架与横向桁架相交处的立柱15上下连接，立柱的高度为330mm。纵向桁架VI7在横向桁架II9、横向桁架III10处断开，中间的部分设有车门踏步17，且踏步为二级踏步。底架中段2的长度为2650mm。为加强底架的结构强度，纵向桁架II5、纵向桁架III6的上纵梁从底架前段1贯通至底架后段3。为减弱对车门一侧车身侧围结构件的强度要求，靠近车门一侧的纵向桁架III6上采用呈波浪状布置的固定式斜撑19。为方便电池的安装与拆卸同时又兼顾桁架的结构强度，纵向桁架I4、纵向桁架II、纵向桁架VI7上采用拉片式活动斜撑14。纵向桁架I4与纵向桁架II5之间的距离和纵向桁架III6与纵向桁架VI7之间的距离均为655mm，纵向桁架II5与纵向桁架III6之间的距离为750mm。为保证底架中段的承载能力，在横向桁架I8上距与立柱15相连的上端横梁下平面115mm处设一横梁，横向桁架II11上也有相同结构布置。横向桁架II9上设置有从立柱的一端拉向相邻立柱另一端的固定斜撑19，该斜撑呈波浪状布置，横向桁架III10上也有相同结构布置。横向桁架I8与横向桁架II9之间的纵向距离为843mm，横向桁架II9与横向桁架III10之间的纵向距离和横向桁架III10与横向桁架VI11之间的纵向距离均为828mm。在下地板层13中各片纵向桁架之间设置固定斜撑19，且呈波浪形布置。地板层12中除车门踏步17处不设斜撑19外，其他位置设有与下地板层13的固定斜撑19交错布置的固定斜撑19。

[0053] 如图8所示的拉片式活动斜撑14，由两个呈X型交叉布置的钢制拉片20和以焊接形式固定在桁架框四角处的呈四分之一圆形的连接片21及四枚连接螺栓22组成。其中拉片20的宽度为30mm，厚度为3mm，长度尺寸可根据相应桁架的具体尺寸而定。连接片21的半径尺

寸为85mm,厚度为3mm,连接片布置在电池舱29的内侧。

[0054] 底架后段3的长度为2630mm,在纵向桁架V23、纵向桁架VI24与横向桁架V31、横向桁架VI32所围成的电池舱29底层距横向桁架VI24 350mm处设置横梁30。电池舱29底层设有从纵向桁架V23前端拉至纵向桁架VI24与横梁30连接处的固定斜撑19,电池舱29顶层设有从纵向桁架VI24前端拉至纵向桁架V23后端的固定斜撑19。电池舱29左侧设有从桁架前端上侧拉至桁架下侧与横梁30连接处的单向活动斜撑14。底架后段3中右侧电池舱结构与左侧电池舱29对称布置。为方便电机的安装,纵向桁架VI24上设有从前端立柱处贯通至电机支撑架27与桁架连接处的电机安装板28,电机安装板28的厚度为3mm,纵向桁架III25上也有相同结构布置。

[0055] 电池组及控制系统的布置如图3所示,电池组布置于底架中段和后段(以大写字母B标识),电池管理系统布置于底架中段靠近后轴处(以大写字母C标识),电机布置于底架后段(以大写字母M标识)。

[0056] 因为在承载式客车上车身结构也可参与承载,从而部分减轻底架的载荷,所以除斜撑以外的参与承载的主要横纵梁可选择较薄壁厚,在此壁厚选择2mm。

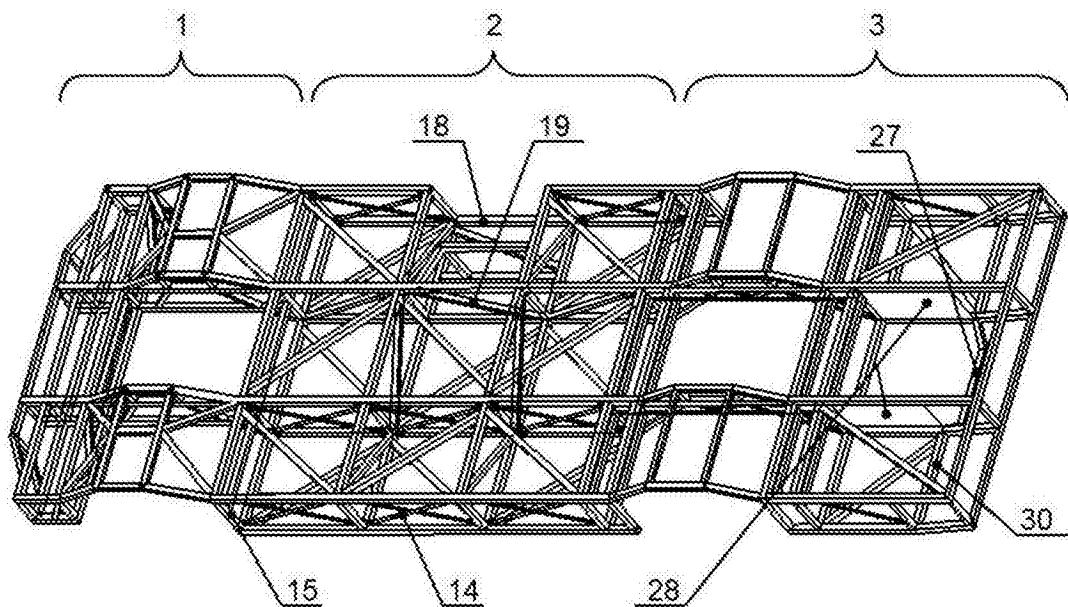


图1

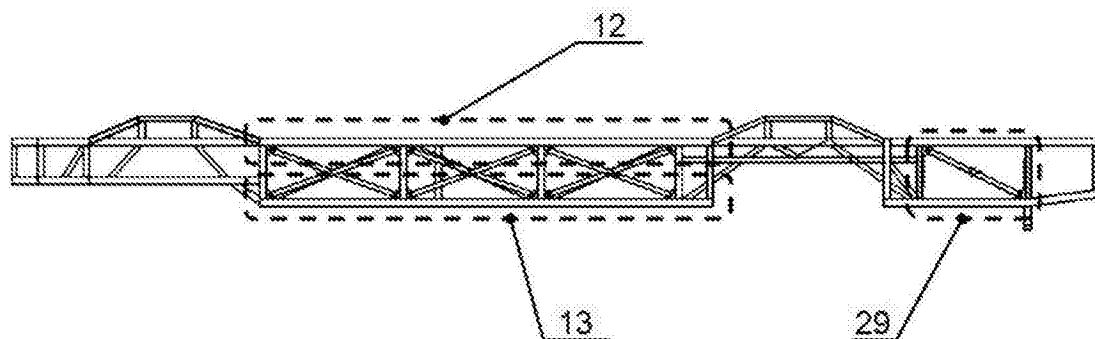


图2

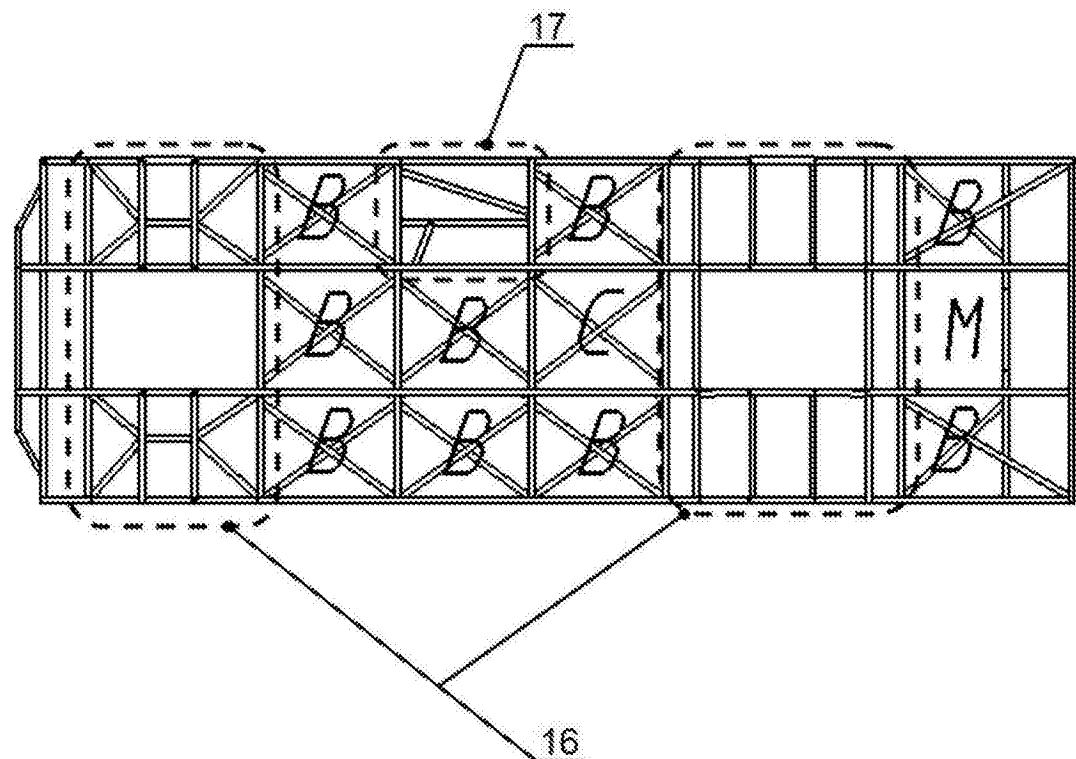


图3

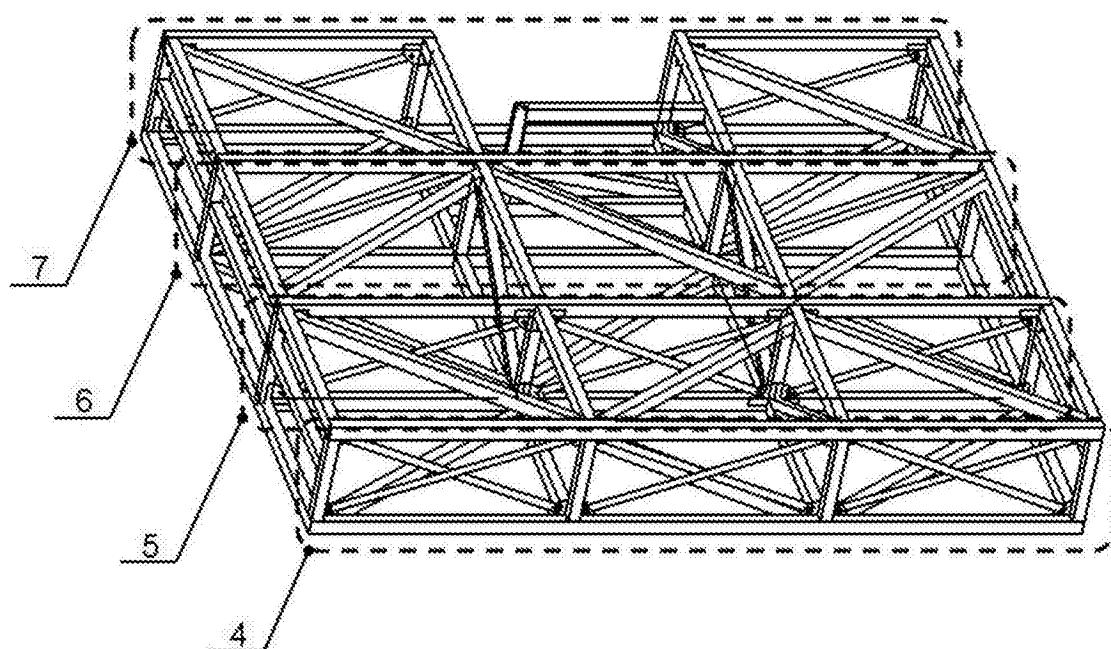


图4

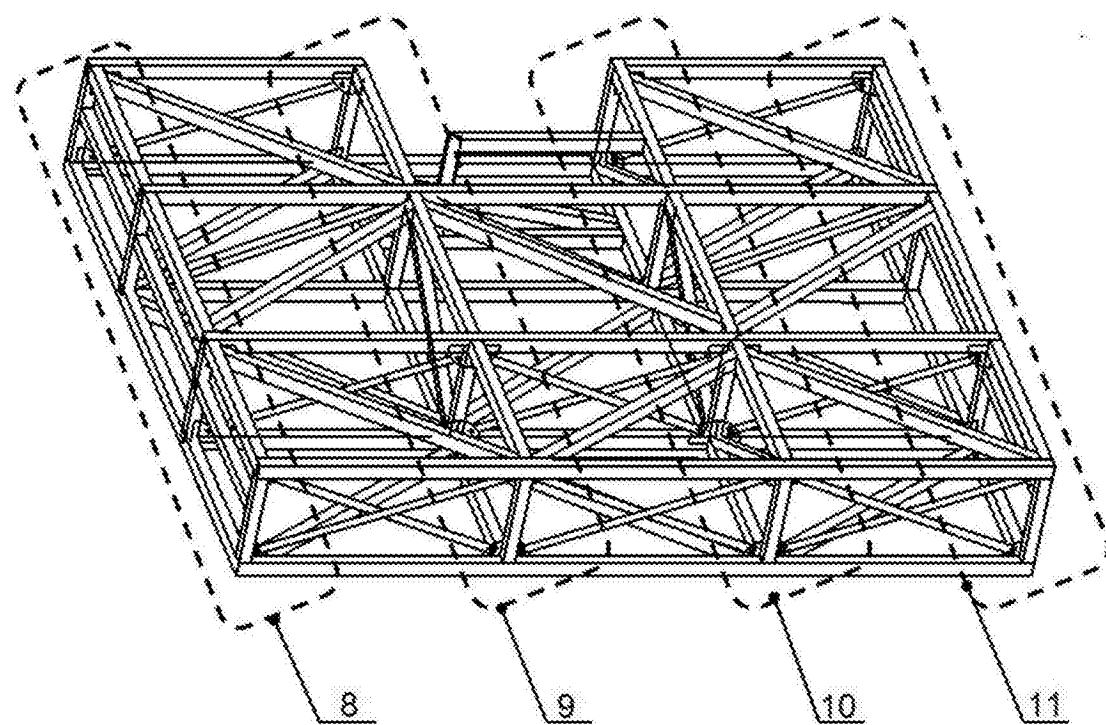


图5

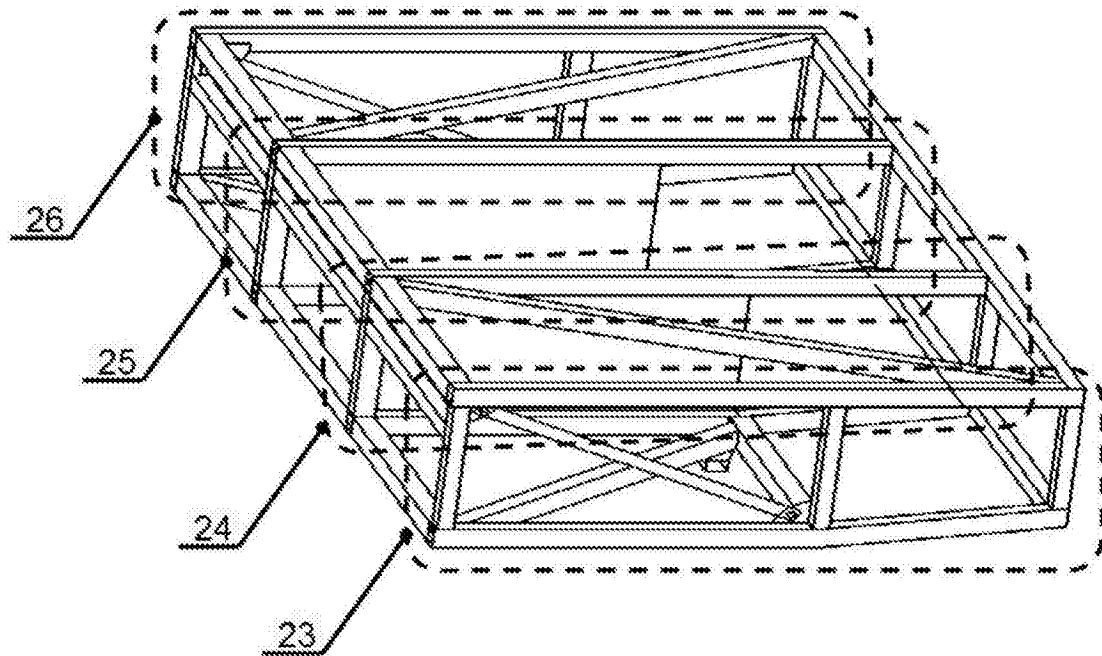


图6

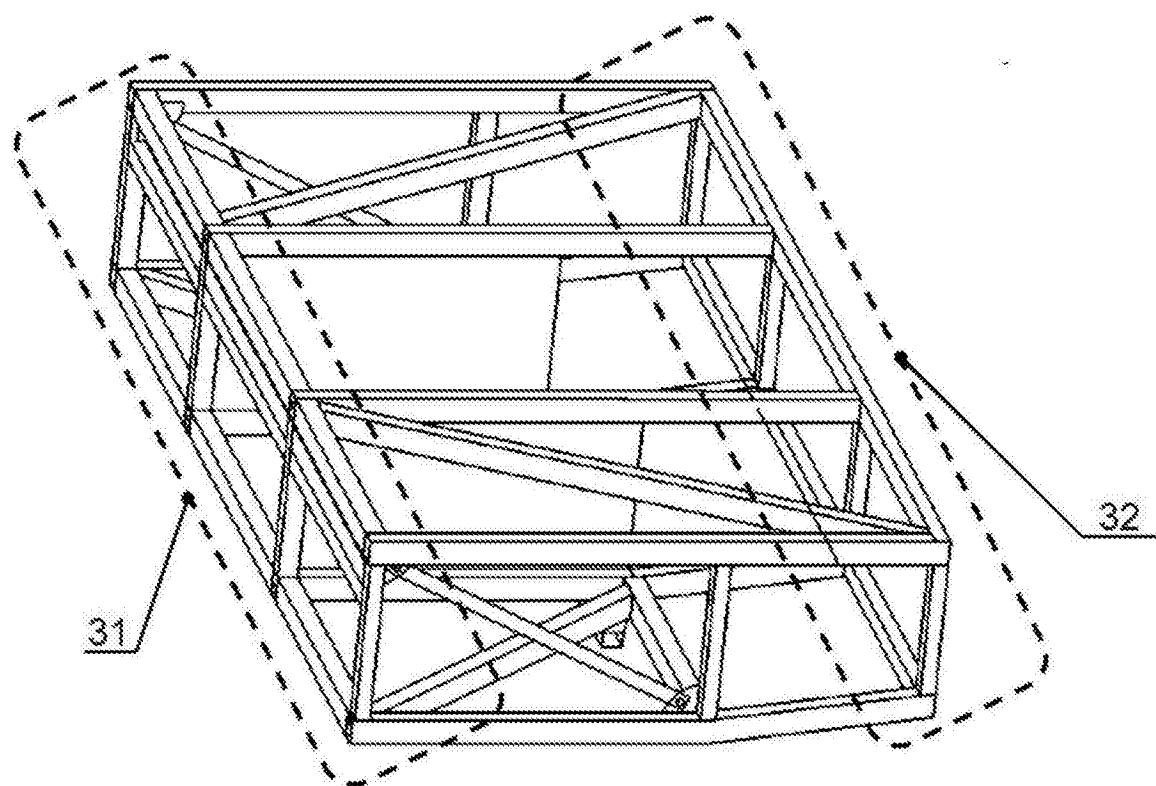


图7

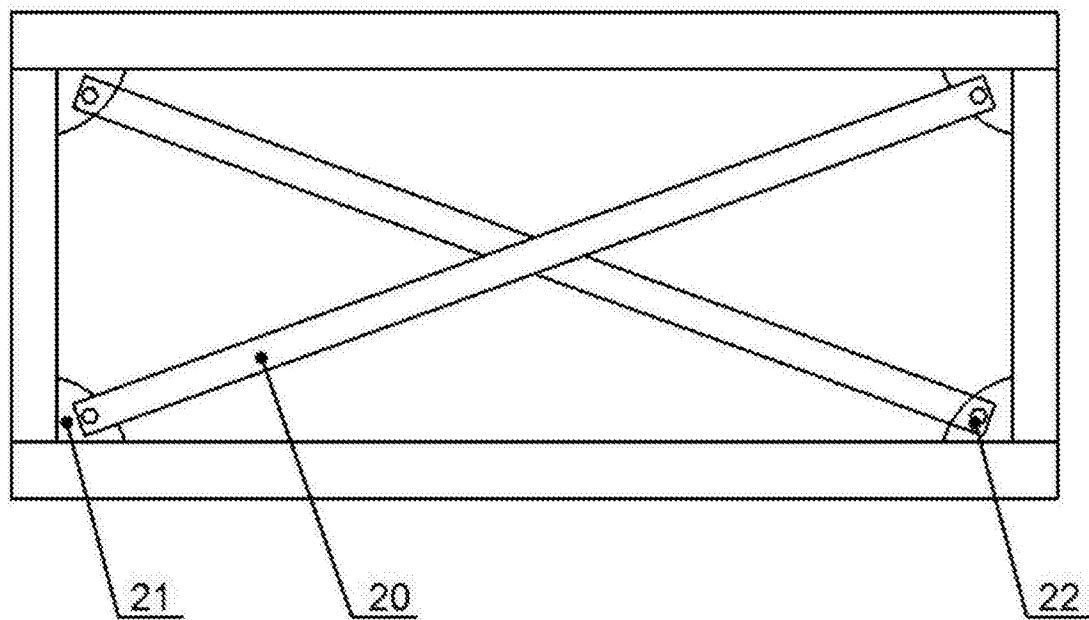


图8