



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104588948 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 06

(21) 申请号 201410751810. 0

(22) 申请日 2014. 12. 10

(71) 申请人 广州电力机车有限公司

地址 510850 广东省广州市花都区山前旅游
大道西 18 号

(72) 发明人 郭世均

(74) 专利代理机构 广州中浚雄杰知识产权代理
有限责任公司 44254

代理人 刘各慧

(51) Int. Cl.

B23K 37/04(2006. 01)

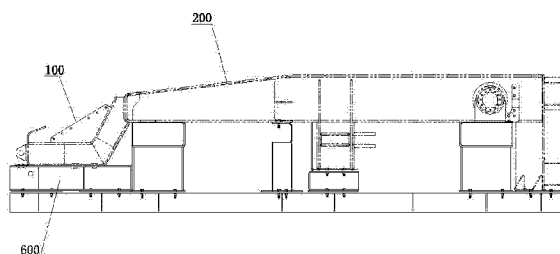
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种电动轮自卸车前车架组装工装及组
装方法

(57) 摘要

本发明公开了一种电动轮自卸车前车架组装工装及方法,涉及电动轮自卸车领域。电动轮自卸车前车架组装工装包括前部组件组装安装工装和前车架组装安装工装;前部组件组装安装工装包括前部纵梁座、前部筋板座、平梁座体、第二凸耳座和连接板固定板。前车架组装安装工装包括底座、平梁座、横梁座、中间梁座、轴定位座及铰接座支架。组装方法包括对前部组件的组装方法和对前车架进行组装的方法。本发明的工装和方法,由于利用前部组件组装安装工装和前车架组装安装工装对前车架前部组件进行定位和固定,因此,前车架的组装精度高,焊接时也不容易变形。



1. 一种电动轮自卸车前车架组装工装, 其特征在于: 包括前部组件组装安装工装和前车架组装安装工装;

前部组件组装安装工装包括前部纵梁座、前部筋板座、平梁座体及第二凸耳座; 所述的前部纵梁座包括前部承载部座、弯折部座、连接梁及弯折限位板, 前部承载部座的前端部内侧设有第一定位孔, 前部承载部座的中部设有第二定位孔, 弯折部座连接在前部承载部座后端, 连接梁连接在两相互平行的前部承载部座之间, 弯折限位板连接在前部承载部座和弯折部座之间; 前部筋板座连接在前部承载部座上, 前部筋板座上设有第三定位孔; 平梁座体位于两前部承载部座之间, 且位于前部纵梁座的后端, 在平梁座体上设有第四定位孔; 在第二凸耳座上设有第五定位孔;

前车架组装安装工装包括底座, 在底座上依次设有平梁座、横梁座、中间梁座、轴定位座及铰接座支架; 在平梁座上设有第一销孔和第一固定孔; 在横梁座上设有第二固定孔; 所述的中间梁座包括前悬臂支架和设在前悬臂支架上的中间梁支架, 在前悬臂支架上设有第三固定孔, 在中间梁支架上设有第三销孔; 在铰接座支架上设有第五固定孔; 在平梁座和轴定位座上设有定位块。

2. 根据权利要求 1 所述的电动轮自卸车前车架组装工装, 其特征在于: 所述的弯折部座包括撑板及倾斜板, 撑板固定在前部承载部座上, 倾斜板固定在撑板上; 前部承载部座和倾斜板上设有安装弯折限位板的腰形孔, 弯折限位板与前部承载部座和倾斜板通过角铁相连接。

3. 根据权利要求 1 所述的电动轮自卸车前车架组装工装, 其特征在于: 前部筋板座包括前部筋板支承座、前部筋板连接板和前部筋板固定板, 前部筋板支承座包括前部筋板下连接板、前部筋板上连接板、连接在前部筋板下连接板和前部筋板上连接板之间的前部筋板立板, 在前部筋板下连接板和前部筋板上连接板设有第一筋板; 前部筋板连接板连接在前部筋板上连接板上; 前部筋板固定板连接在前部筋板连接板上, 在前部筋板连接板和前部筋板固定板之间设有第二筋板; 所述的平梁座体包括平梁底板、设在平梁底板上的平梁支柱和设在平梁支柱上的平梁固定板。

4. 根据权利要求 1 所述的电动轮自卸车前车架组装工装, 其特征在于: 底座由两相互平行的纵梁组成, 纵梁为槽钢, 在纵梁的槽钢内设有纵梁筋板, 在底座上位于平梁座的一侧设有橡胶垫; 平梁座包括平梁支柱和设在平梁支柱上的平梁支架; 平梁支柱和平梁支架均为槽钢, 在平梁支架的槽钢内设有平梁筋板; 横梁座包括横梁支柱和设在横梁支柱上的横梁支架; 横梁支柱和横梁支架均为槽钢, 在横梁支架的槽钢内设有横梁筋板。

5. 根据权利要求 1 所述的电动轮自卸车前车架组装工装, 其特征在于: 前悬臂支架为槽钢, 前悬臂支架的槽钢内设有前悬臂筋板; 中间梁支架包括中间梁支柱和中间梁支承板; 轴定位座包括轴定位支柱、设在轴定位支柱上的轴定位梁和设在轴定位梁上的定位板; 在轴定位梁上位于定位板的一侧设有轴限位板, 在轴定位梁上固定有轴固定板。

6. 一种利用权利要求 1 所述的电动轮自卸车前车架组装工装对电动轮自卸车前车架进行组装的方法, 其特征在于: 包括对前部组件的组装方法和对前车架进行组装的方法;

其中, 对前部取件进行组装的方法为: 将前部纵梁放置到前部纵梁座上, 让前部承载部座与弯折部座的角度与前部纵梁的角度对应, 并实现纵向定位, 利用弯折限位板对前部纵梁进行横向定位, 并利用定位销穿过前部纵梁上的安装孔和第二定位孔将前部纵梁与前部

纵梁座固定 ;然后,利用定位销穿过前部筋板和第三定位孔将前部筋板紧固到前部筋板座上,利用前部承载部座与弯折部座对前部筋板进行纵向定位,利用前部筋板座对前部筋板进行横向定位 ;接着,将平梁放置到平梁座体上,利用螺钉穿过平梁中部的安装孔和第四定位孔实现对平梁的定位 ;最后,固定前梁罩,其过程是 :让前梁罩的第一凸耳的孔对着第一定位孔,让第二凸耳的孔对着第五定位孔,然后用定位销连接,待前部组件的各部分都安装固定好后,对各部件进行焊接 ;

对前车架进行组装的方法为 :将前车架的纵梁放置到平梁座、横梁座和轴定位座上,利用定位块对纵梁进行横向定位 ;然后,将横梁通过穿过第二固定孔的螺栓固定到横梁座上 ;接着,将前悬臂座通过穿过第三固定孔的螺栓固定到前悬臂支架上 ;然后,将中间梁放置到中间梁支架上,利用销轴穿过第三销孔定位 ;接着将轴放置到轴定位座上 ;最后,将已经焊接好的前部组件通过穿过第一固定孔的螺栓安装到平梁上,待各部分都安装固定好后,对各部件进行焊接。

7. 根据权利要求 6 所述的电动轮自卸车前车架的组装方法,其特征在于 :所述的弯折部座包括撑板及倾斜板,撑板固定在前部承载部座上,倾斜板固定在撑板上 ;前部承载部座和倾斜板上设有安装弯折限位板的腰形孔,弯折限位板与前部承载部座和倾斜板通过角铁相连接。

8. 根据权利要求 6 所述的电动轮自卸车前车架的组装方法,其特征在于 :前部筋板座包括前部筋板支承座、前部筋板连接板和前部筋板固定板,前部筋板支承座包括前部筋板下连接板、前部筋板上连接板、连接在前部筋板下连接板和前部筋板上连接板之间的前部筋板立板,在前部筋板下连接板和前部筋板上连接板设有第一筋板 ;前部筋板连接板连接在前部筋板上连接板上 ;前部筋板固定板连接在前部筋板连接板上,在前部筋板连接板 and 前部筋板固定板之间设有第二筋板 ;所述的平梁座体包括平梁底板、设在平梁底板上的平梁支柱和设在平梁支柱上的平梁固定板。

9. 根据权利要求 6 所述的电动轮自卸车前车架的组装方法,其特征在于 :底座由两相互平行的纵梁组成,纵梁为槽钢,在纵梁的槽钢内设有纵梁筋板,在底座上位于平梁座的一侧设有橡胶垫 ;平梁座包括平梁支柱和设在平梁支柱上的平梁支架 ;平梁支柱和平梁支架均为槽钢,在平梁支架的槽钢内设有平梁筋板 ;横梁座包括横梁支柱和设在横梁支柱上的横梁支架 ;横梁支柱和横梁支架均为槽钢,在横梁支架的槽钢内设有横梁筋板。

10. 根据权利要求 6 所述的电动轮自卸车前车架的组装方法,其特征在于 :前悬臂支架为槽钢,前悬臂支架的槽钢内设有前悬臂筋板 ;中间梁支架包括中间梁支柱和中间梁支承板 ;轴定位座包括轴定位支柱、设在轴定位支柱上的轴定位梁和设在轴定位梁上的定位板 ;在轴定位梁上位于定位板的一侧设有轴限位板,在轴定位梁上固定有轴固定板。

一种电动轮自卸车前车架组装工装及组装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电动轮自卸车前车架组装工装及组装方法。

背景技术

[0002] 如图 1 所示,电动轮自卸车前车架包括前部组件 100、中部组件 200 和铰接座 300。

[0003] 如图 2 所示,前部组件 100 包括两相互平行的前部纵梁 101、焊接在两前部纵梁后端部的平梁 102 及焊接在两前部纵梁前端的前梁罩 103。前部纵梁 101 包括前部承载部 1011 和自前部承载部 1011 的一端弯折的前部弯折部 1012,前部承载部 1011 上设有安装孔 10111,在前部纵梁 101 的弯折内侧焊接有前部筋板 104,前部筋板 104 上设有安装孔 1041。平梁 102 的中部设有安装孔 1021,平梁 102 的两端部设有安装孔 1022,在平梁 102 的一端面上焊接有连接板 105,连接板 105 上设有安装孔 1051。在前梁罩 103 上设有第一凸耳 106 和第二凸耳 107。

[0004] 如图 1 所示,中部组件 200 由纵梁 201、横梁 202、中间梁 203、前悬臂座 204、轴 205 等组成。

[0005] 由于电动轮自卸车前车架是用来安装发动机、发电机等重要部件,如果前车架的组装精度低,则需要安装的部件则无法按照设计的要求安装,甚至无法安装,因此,前车架的组装非常的重要,而对于前车架来说,各部分都是通过焊接连接,而焊接容易让各部件变形,因此,在焊接前车架的各部分时,首先要对各部分进行定位,其次,要防止焊接时出现焊接变形的现象。

发明内容

[0006] 为了对焊接前的前车架前部组件和前车架的各部分进行定位,提高位置精度,方便焊接,且为了减少焊接时各部分变形,本发明提供了一种电动轮自卸车前车架组装工装及组装方法。

[0007] 为达到上述目的,一种电动轮自卸车前车架组装工装,包括前部组件组装安装工装和前车架组装安装工装;

前部组件组装安装工装包括前部纵梁座、前部筋板座、平梁座体及第二凸耳座;所述的前部纵梁座包括前部承载部座、弯折部座、连接梁及弯折限位板,前部承载部座的前端部内侧设有第一定位孔,前部承载部座的中部设有第二定位孔,弯折部座连接在前部承载部座后端,连接梁连接在两相互平行的前部承载部座之间,弯折限位板连接在前部承载部座和弯折部座之间;前部筋板座连接在前部承载部座上,前部筋板座上设有第三定位孔;平梁座体位于两前部承载部座之间,且位于前部纵梁座的后端,在平梁座体上设有第四定位孔;在第二凸耳座上设有第五定位孔;

前车架组装安装工装包括底座,在底座上依次设有平梁座、横梁座、中间梁座、轴定位座及铰接座支架;在平梁座上设有第一销孔和第一固定孔;在横梁座上设有第二固定孔;所述的中间梁座包括前悬臂支架和设在前悬臂支架上的中间梁支架,在前悬臂支架上设有

第三固定孔,在中间梁支架上设有第三销孔;在铰接座支架上设有第五固定孔;在平梁座和轴定位座上设有定位块。

[0008] 具体组装方法包括对前部组件的组装方法和对前车架进行组装的方法;

其中,对前部取件进行组装的方法为:将前部纵梁放置到前部纵梁座上,让前部承载部座与弯折部座的角度与前部纵梁的角度对应,并实现纵向定位,利用弯折限位板对前部纵梁进行横向定位,并利用定位销穿过前部纵梁上的安装孔和第二定位孔将前部纵梁与前部纵梁座固定;然后,利用定位销穿过前部筋板和第三定位孔将前部筋板紧固到前部筋板座上,利用前部承载部座与弯折部座对前部筋板进行纵向定位,利用前部筋板座对前部筋板进行横向定位;接着,将平梁放置到平梁座体上,利用螺钉穿过平梁中部的安装孔和第四定位孔实现对平梁的定位;最后,固定前梁罩,其过程是:让前梁罩的第一凸耳的孔对着第一定位孔,让第二凸耳的孔对着第五定位孔,然后用定位销连接。待前部组件的各部分都安装固定好后,对各部件进行焊接;

对前车架进行组装的方法为:将前车架的纵梁放置到平梁座、横梁座和轴定位座上,利用定位块对纵梁进行横向定位;然后,将横梁通过穿过第二固定孔的螺栓固定到横梁座上;接着,将前悬臂座通过穿过第三固定孔的螺栓固定到前悬臂支架上;然后,将中间梁放置到中间梁支架上,利用销轴穿过第三销孔定位;接着将轴放置到轴定位座上;最后,将已经焊接好的前部组件通过穿过第一固定孔的螺栓安装到平梁上。待各部分都安装固定好后,对各部件进行焊接。

[0009] 本发明的工装和方法,由于利用前部组件组装安装工装和前车架组装安装工装对前车架前部组件进行定位和固定,因此,前车架的组装精度高,焊接时也不容易变形。

[0010] 进一步的,所述的弯折部座包括撑板及倾斜板,撑板固定在前部承载部座上,倾斜板固定在撑板上。该结构的弯折部座结构简单,且容易控制倾斜板与承载部座之间的夹角。前部承载部座和倾斜板上设有安装弯折限位板的腰形孔,弯折限位板与前部承载部座和倾斜板通过角铁相连接。这样,方便调节弯折限位板的位置。

[0011] 进一步的,前部筋板座包括前部筋板支承座、前部筋板连接板和前部筋板固定板,前部筋板支承座包括前部筋板下连接板、前部筋板上连接板、连接在前部筋板下连接板 and 前部筋板上连接板之间的前部筋板立板,在前部筋板下连接板和前部筋板上连接板设有第一筋板;前部筋板连接板连接在前部筋板上连接板上;前部筋板固定板连接在前部筋板连接板上,在前部筋板连接板和前部筋板固定板之间设有第二筋板。该结构前部筋板座机构简单。所述的平梁座体包括平梁底板、设在平梁底板上的平梁支柱和设在平梁支柱上的平梁固定板。该结构的平梁座体结构简单,成本低。

[0012] 进一步的,底座由两相互平行的纵梁组成,纵梁为槽钢,在纵梁的槽钢内设有纵梁筋板,可提高纵梁的强度,在底座上位于平梁座的一侧设有橡胶垫,起到保护前车架前部组件的作用。平梁座包括平梁支柱和设在平梁支柱上的平梁支架;平梁支柱和平梁支架均为槽钢,在平梁支架的槽钢内设有平梁筋板,能提高平梁支架的强度。横梁座包括横梁支柱和设在横梁支柱上的横梁支架;横梁支柱和横梁支架均为槽钢,在横梁支架的槽钢内设有横梁筋板,能提高横梁支架的强度。

[0013] 进一步的,前悬臂支架为槽钢,前悬臂支架的槽钢内设有前悬臂筋板;中间梁支架包括中间梁支柱和中间梁支承板。轴定位座包括轴定位支柱、设在轴定位支柱上的轴定位

梁和设在轴定位梁上的定位板；在轴定位梁上位于定位板的一侧设有轴限位板，在轴定位梁上固定有轴固定板。所述的限位板能对轴进行横向定位，所述的轴固定板能对轴进行固定，从而进一步提高前车架焊接后的精度。

附图说明

- [0014] 图 1 为前车架的结构示意图。
[0015] 图 2 为前车架前部组件的结构示意图。
[0016] 图 3 为电动轮自卸车前车架前部组件组装安装工装的立体图。
[0017] 图 4 为电动轮自卸车前车架前部组件组装安装工装的分解图。
[0018] 图 5 为电动轮自卸车前车架组装安装工装。
[0019] 图 6 为组装有前车架的电动轮自卸车前车架组装安装工装示意图。
[0020] 图 7 为组装有前车架的电动轮自卸车前车架组装安装工装俯视图。

具体实施方式

- [0021] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步详细说明。
- [0022] 电动轮自卸车前车架组装工装包括前部组件组装安装工装和前车架组装安装工装。
- [0023] 如图 3 和图 4 所示，前部组件组装安装工装包括前部纵梁座 1、前部筋板座 2、平梁座体 3、第二凸耳座 4 和连接板固定板 5。
- [0024] 所述的前部纵梁座 1 包括前部承载部座 11、弯折部座 12、连接梁 13 及弯折限位板 14。
- [0025] 前部承载部座 11 为槽钢，由两根组成，且相互平行。前部承载部座 11 的开口朝外，在前部承载部座 11 内焊接有筋板 114，以提高前部承载部座 11 的强度。在前部承载部座 11 的前端部设有第一定位孔 111，第一定位孔 111 的轴线横向延伸。在前部承载部座 11 的中部设有第二定位孔 112，第二定位孔 112 的轴线垂向延伸。在前部承载部座的底部设有固定孔 113，便于将前部纵梁座 1 固定到平台上。在前部承载部座 11 的后端部设有腰形孔。
- [0026] 所述的弯折部座 12 包括多块平行设置的撑板 121 及倾斜板 122，撑板 121 为三角形，可控制倾斜板 122 的倾斜角度，撑板 121 固定在前部承载部座 11 后端上表面上，倾斜板 122 固定在撑板 121 上，在倾斜板 122 上设有腰形孔 1221。
- [0027] 连接梁 13 连接在两前部承载部座 11 之间，连接梁 13 为槽钢。
- [0028] 弯折限位板 14 通过角铁 15 固定在前部承载部座 11 和倾斜板 122 上，由于设置了腰形孔，因此，弯折限位板 14 可以调整。
- [0029] 前部筋板座 2 包括前部筋板支承座 21、前部筋板连接板 22 和前部筋板固定板 23，前部筋板支承座 21 包括前部筋板下连接板 211、前部筋板上连接板 212、连接在前部筋板下连接板 211 和前部筋板上连接板 212 之间的前部筋板立板 213，在前部筋板下连接板 211 和前部筋板上连接板 212 设有第一筋板 214，可提高前部筋板支承座 21 的强度；前部筋板连接板 22 通过螺钉连接在前部筋板上连接板 212 上；前部筋板固定板 213 连接在前部筋板连接板 22 上，前部筋板连接板 22 与前部承载部座之间形成有限位槽 25。在前部筋板连接板 22 和前部筋板固定板之间设有第二筋板 24，以提高连接强度。在前部筋板固定板 23 上设有第

三定位孔 231。

[0030] 所述的平梁座体 3 包括平梁底板 31、设在平梁底板 31 上的平梁支柱 32 和设在平梁支柱 32 上的平梁固定板 33, 在平梁固定板 33 上设有第四定位孔 331, 在两平梁支柱 32 之间设有连接板 34, 以提高平梁座体的稳定性。

[0031] 所述的第二凸耳座 4 固定在前部承载部座 11 上, 在第二凸耳座 4 上设有第五定位孔 41。

[0032] 如图 5 所示, 前车架组装安装工装包括底座 6、平梁座 7、横梁座 8、中间梁座 9、轴定位座 40 及铰接座支架 50。

[0033] 如图 5 所示, 底座 6 由两相互平行的纵梁 61 组成, 纵梁 61 为槽钢, 在纵梁 61 的槽钢内设有纵梁筋板 62, 能提高纵梁 61 的强度; 在纵梁 61 上位于平梁座 7 的一侧设有橡胶垫 63。

[0034] 如图 5 所示, 平梁座 7 包括平梁支柱 71 和设在平梁支柱 71 上的平梁支架 72; 平梁支柱 71 的下端固定在纵梁 61 上, 平梁支柱 71 和平梁支架 72 均为槽钢, 在平梁支架 72 的槽钢内设有平梁筋板 73, 以提高平梁支架 72 的强度。在平梁支架 72 上设有第一销孔 721 和第一固定孔 722。在; 在平梁支架 72 上设有定位块 74, 用于对纵梁 201 进行横向定位。

[0035] 如图 5 所示, 横梁座 8 包括横梁支柱 81 和设在横梁支柱 81 上的横梁支架 82; 横梁支柱 81 的下端固定在纵梁 61 上, 横梁支柱 81 和横梁支架 82 均为槽钢, 在横梁支架 82 的槽钢内设有横梁筋板 83, 以提高强度。在横梁支架 82 上设有第二固定孔 821。

[0036] 如图 5 所示, 所述的中间梁座 9 包括前悬臂支架 91 和设在前悬臂支架 91 上的中间梁支架 92。前悬臂支架 91 固定在两纵梁 61 之间, 前悬臂支架 91 为槽钢, 前悬臂支架 91 的槽钢内设有前悬臂筋板, 以提高强度; 在前悬臂支架 91 上设有第三固定孔 911。中间梁支架 92 包括中间梁支柱 921 和中间梁支承板 922; 在中间梁支承板 922 上设有第三销孔 9221。

[0037] 如图 5 所示, 轴定位座 40 包括轴定位支柱 401、设在轴定位支柱 401 上的轴定位梁 402 和设在轴定位梁 402 上的定位板 403; 轴定位支柱 401 的下端固定在纵梁 61 上, 定位板上设有定位槽, 用于对轴进行卡置定位, 在轴定位梁 402 上位于定位板 403 的一侧设有轴限位板 404, 在轴定位梁 402 上固定有轴固定板 405 和定位块 406。所述的轴固定板 405 用于对轴进行固定, 所述的定位块 406 用于对纵梁 61 进行横向限位。

[0038] 在铰接座 50 支架上设有第五固定孔。

[0039] 利用电动轮自卸车前车架组装工装对电动轮自卸车前车架进行组装的方法包括对前部组件的组装方法和对前车架进行组装的方法。

[0040] 利用本实施方式前部组件组装安装工装的方法是: 将前部纵梁 101 放置到前部纵梁座 1 上, 让前部承载部座 11 与弯折部座 12 的角度与前部纵梁 101 的角度对应, 并实现纵向定位, 利用弯折限位板 14 对前部纵梁 101 进行横向定位, 并利用定位销穿过前部纵梁上的安装孔和第三定位孔 112 将前部纵梁 101 与前部纵梁座 1 固定, 前部纵梁 101 卡在限位槽 25 内; 然后, 利用定位销穿过前部筋板和第三定位孔 231 将前部筋板 104 紧固到前部筋板座 2 上, 利用前部承载部座 11 与弯折部座 12 对前部筋板 104 进行纵向定位, 利用前部筋板座 2 对前部筋板 104 进行横向定位; 接着, 将平梁 102 放置到平梁座体 3 上, 利用螺钉穿过平梁中部的安装孔和第四定位孔 331 实现对平梁 102 的定位, 然后, 利用连接板固定板 5 将连接板 105 与平梁连接起来, 连接板固定板 5 为内侧, 以方便焊接; 最后, 固定前梁罩 103,

其过程是：让前梁罩 104 的第一凸耳的孔对着第一定位孔 111，让第二凸耳的孔对着第五定位孔 41，然后用定位销连接。待前部组件的各部分都安装固定好后，对各部件进行焊接。

[0041] 如图 6 和图 7 所示，利用前车架组装安装工装的方法是：将前车架的纵梁 201 放置到平梁支架 72、横梁支架 82 和轴定位梁 402 上，利用定位块 74、406 对纵梁 201 进行横向定位；然后，将横梁 202 通过穿过第二固定孔 722 的螺栓固定到横梁支架 82 上；接着，将前悬臂座 204 通过穿过第三固定孔 911 的螺栓固定到前悬臂支架 91 上；然后，将中间梁 203 放置到中间梁支承板 922 上，利用销轴穿过第三销孔 9221 定位；接着将轴 205 放置到定位板的定位槽上；最后，在纵梁 61 位于平梁座的一侧设置支架 600，将已经焊接好的前部组件 100 通过穿过第一固定孔 722 的螺栓安装到平梁支架 72 上，将前部组件 100 与支架 600 固定，并利用销轴穿过第一销孔 721 实现定位。待各部分都安装固定好后，对各部件进行焊接。

[0042] 本发明的工装和方法，由于利用前部组件组装安装工装和前车架组装安装工装对前车架前部组件进行定位和固定，因此，前车架的组装精度高，焊接时也不容易变形。

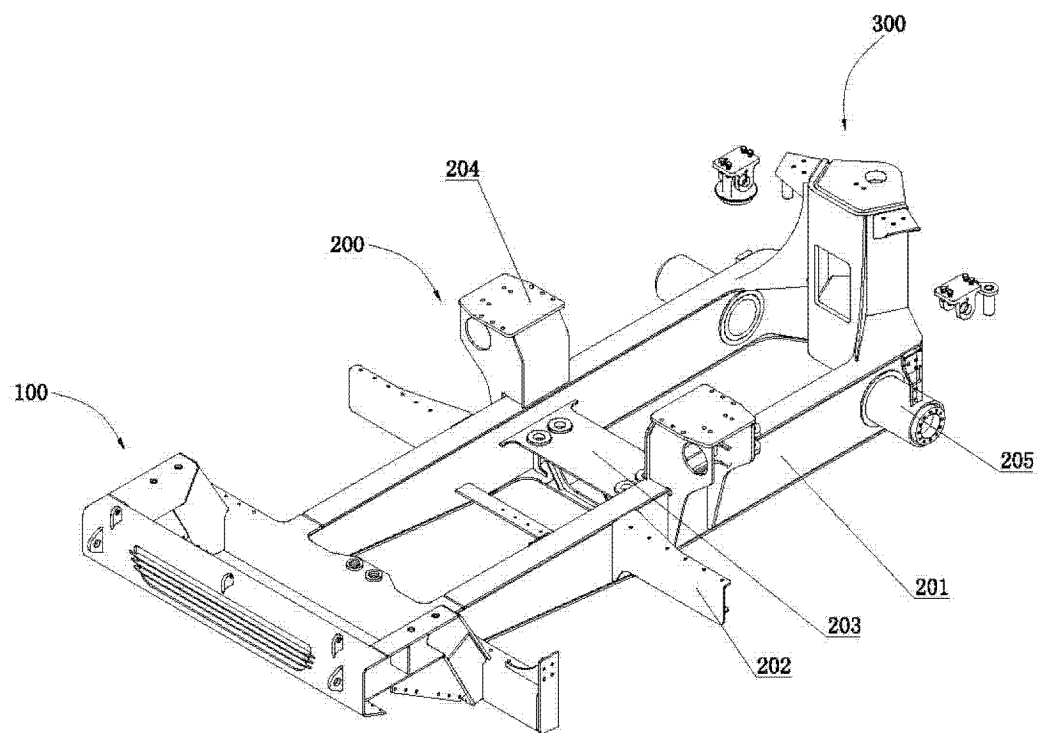


图 1

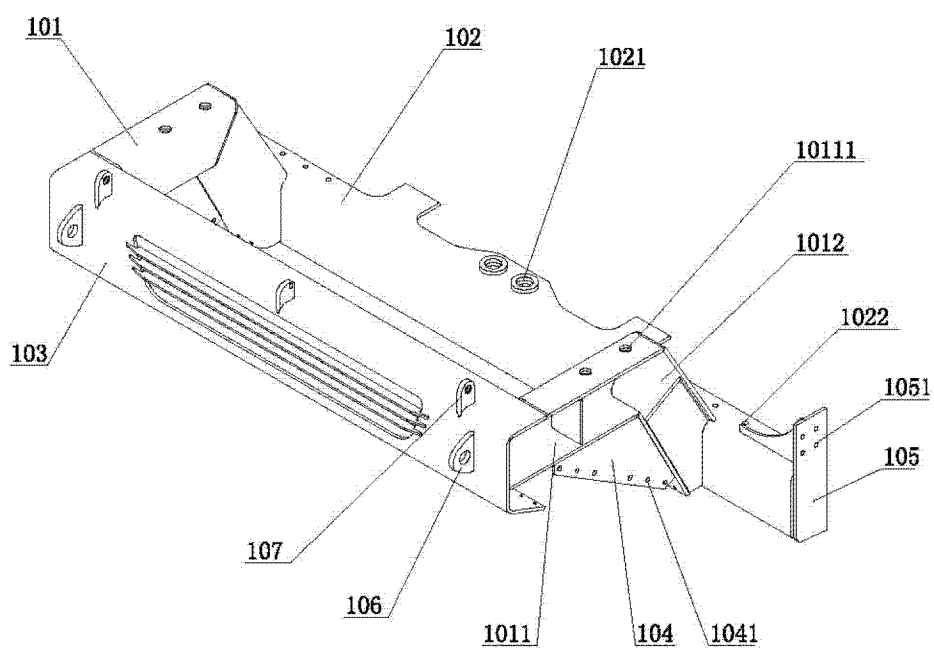


图 2

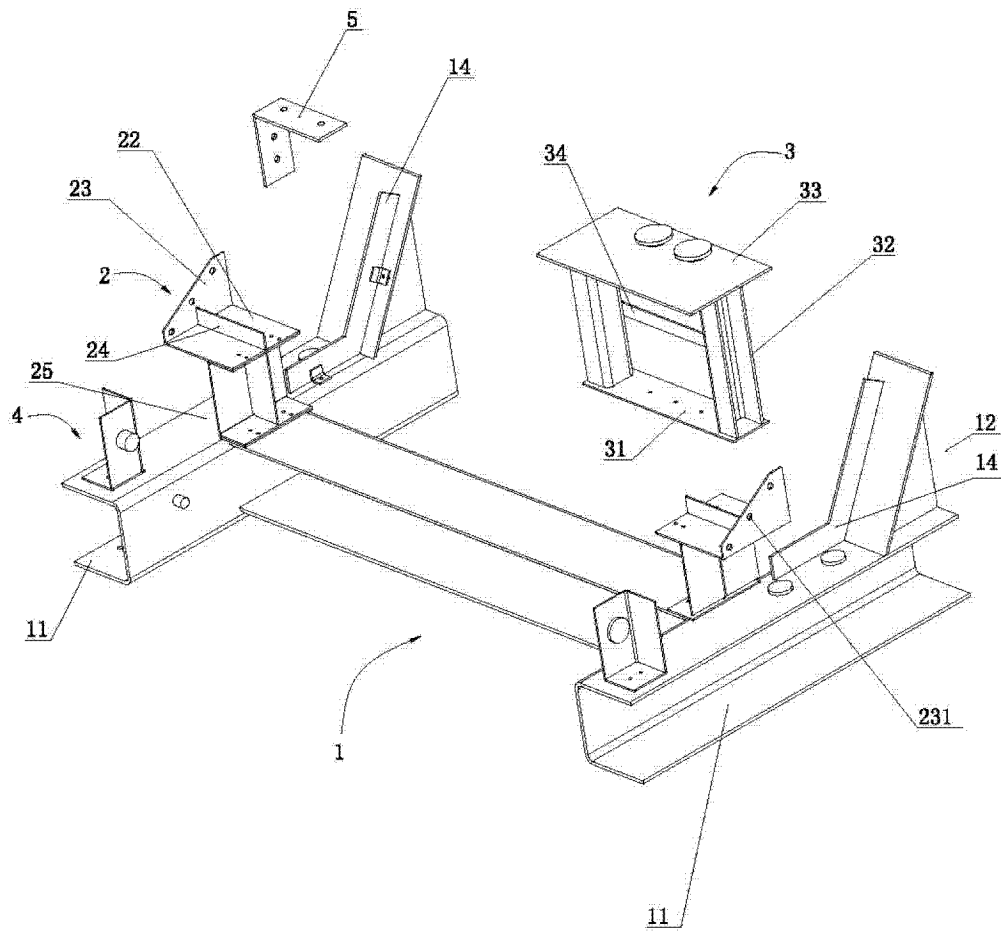


图 3

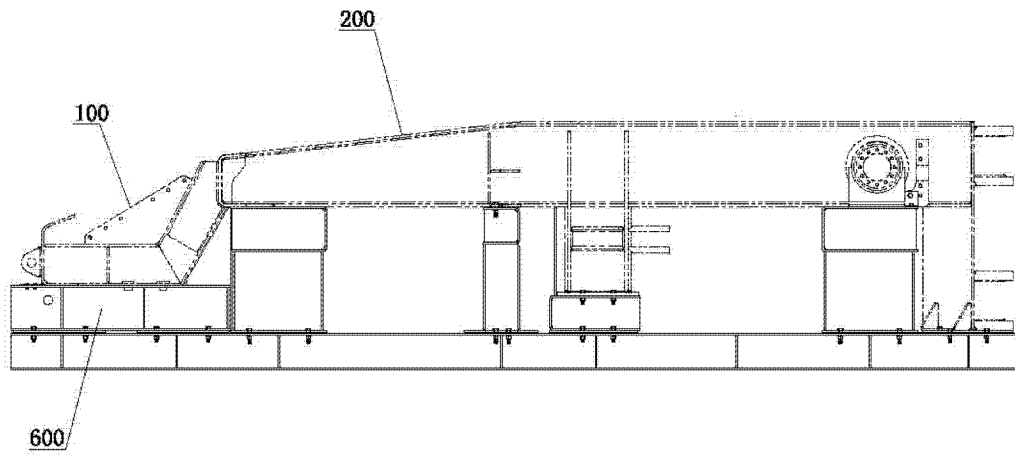


图 6

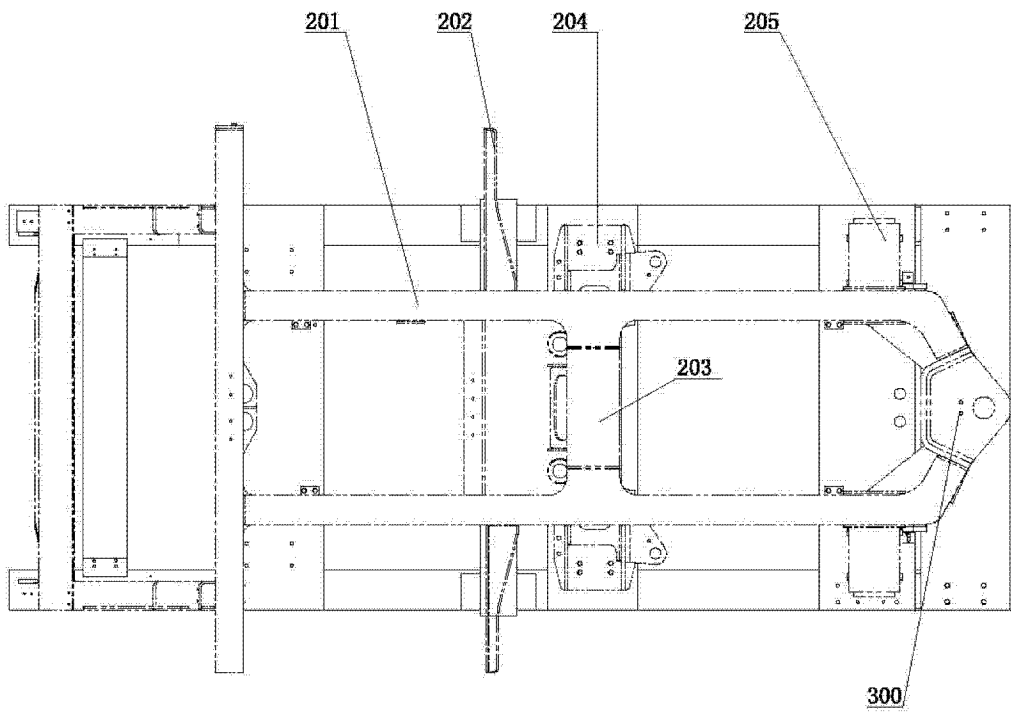


图 7