



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106586827 B

(45)授权公告日 2018.08.07

(21)申请号 201710058850.0

审查员 曾定洲

(22)申请日 2017.01.23

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106586827 A

(43)申请公布日 2017.04.26

(73)专利权人 上海振华重工(集团)股份有限公司

地址 200120 上海市浦东新区东方路3261号

(72)发明人 曾鹏 张明海 李义明 王碧涛

(74)专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

代理人 徐颖聪

(51)Int.Cl.

B66C 7/00(2006.01)

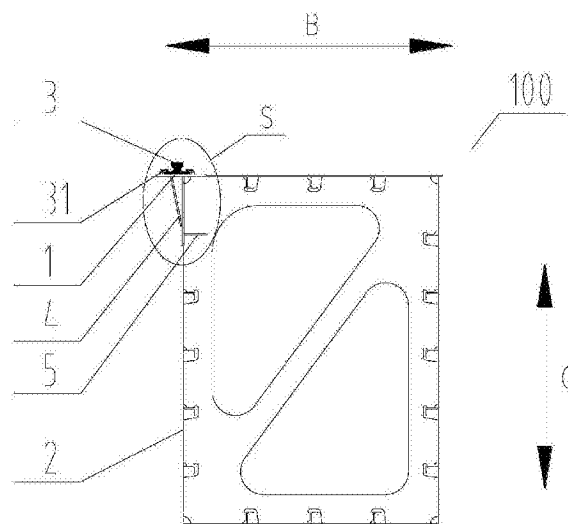
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

一种实腹式起重机轨道梁和岸桥

(57)摘要

本发明涉及一种实腹式起重机轨道梁,包括上面板、与上面板垂直且连接在上面板下表面的主腹板、以及安装在上面板上表面且沿轨道梁的纵向延伸的轨道,在主腹板的一侧还有一块或多块从腹板,从腹板的一侧边与上面板下表面相连,在轨道梁的横截面中,距离主腹板最远的从腹板板厚中心线与上面板下表面相交于第一交点,主腹板板厚中心线与上面板下表面相交于第二交点,轨道的竖直中心线位于第一交点和第二交点之间的任意一个位置。本发明提供的实腹式起重机轨道梁,在主腹板的一侧增设一块或者多块从腹板,显著地扩大了轨道安装的调整范围,降低了轨道梁的校正难度,缩短了轨道梁的制造周期。



1. 一种实腹式起重机轨道梁,包括:上面板、与所述上面板垂直并位于上面板下方且连接在所述上面板下表面的主腹板、以及安装在所述上面板上表面且沿所述轨道梁的纵向延伸的轨道,其特征在于,在所述主腹板的一侧还有一块或多块从腹板,所述从腹板的一侧边与所述上面板下表面相连,在所述轨道梁的横截面中,距离主腹板最远的所述从腹板板厚中心线与所述上面板下表面相交于第一交点,所述主腹板板厚中心线与所述上面板下表面相交于第二交点,所述轨道的竖直中心线位于包括所述第一交点和所述第二交点在内的所述第一交点和所述第二交点之间的任意一个位置,且所述轨道的底面在宽度上与所述上面板上表面接触。

2. 根据权利要求1所述的实腹式起重机轨道梁,其特征在于,所述轨道通过沿所述轨道梁的纵向间隔布置的轨道压板固定在所述上面板上表面上。

3. 根据权利要求1所述的实腹式起重机轨道梁,其特征在于,所述轨道梁的横截面为工字形或矩形。

4. 根据权利要求1所述的实腹式起重机轨道梁,其特征在于,所述从腹板的所述一侧边相对应的另一侧边与所述主腹板相连,在所述轨道梁的横截面上,所述主腹板、所述从腹板以及所述上面板形成三角形结构。

5. 根据权利要求4所述的实腹式起重机轨道梁,其特征在于,所述主腹板的连接所述从腹板的表面相对的另一侧表面上还连接有一块筋板,所述筋板沿所述轨道梁的纵向延伸且与所述主腹板垂直,在所述轨道梁的横截面上,所述从腹板板厚中心线、所述主腹板板厚中心线以及所述筋板板厚中心线相交于一点。

6. 根据权利要求4所述的实腹式起重机轨道梁,其特征在于,所述从腹板的数量为一块。

7. 根据权利要求6所述的实腹式起重机轨道梁,其特征在于,所述从腹板与所述主腹板的夹角不超过 15° 。

8. 根据权利要求1所述的实腹式起重机轨道梁,其特征在于,所述从腹板的所述一侧边相对应的另一侧边通过连接板与所述主腹板间接相连。

9. 根据权利要求8所述的实腹式起重机轨道梁,其特征在于,所述主腹板的连接所述从腹板的表面相对的另一侧表面上还连接有一块筋板,所述筋板沿所述轨道梁的纵向延伸且与所述主腹板垂直,在所述轨道梁的横截面中,所述连接板板厚中心线和所述筋板板厚中心线处于同一水平线上。

10. 根据权利要求1-9中任一所述的实腹式起重机轨道梁,其特征在于,所述上面板的厚度大于所述主腹板的厚度。

11. 根据权利要求1-9中任一所述的实腹式起重机轨道梁,其特征在于,所述主腹板的厚度与每块所述从腹板的厚度相同。

12. 根据权利要求1-9中任一所述的实腹式起重机轨道梁,其特征在于,所述上面板由多块厚度不同的上面板单元沿所述轨道梁横截面的宽度方向拼接而成,距离所述轨道最近的所述上面板单元的厚度大于其它各块所述上面板单元的厚度;所述主腹板由多块厚度不同的主腹板单元沿所述轨道梁横截面的高度方向拼接而成,距离所述轨道最近的所述主腹板单元的厚度大于其它各块所述主腹板单元的厚度。

13. 根据权利要求12所述的实腹式起重机轨道梁,其特征在于,距离所述轨道最近的所

述上面板单元的厚度大于距离所述轨道最近的所述主腹板单元的厚度。

14. 根据权利要求12所述的实腹式起重机轨道梁, 其特征在于, 距离所述轨道最近的所述主腹板单元的厚度与每块所述从腹板的厚度相同。

15. 一种岸桥, 包括门架小车轨道梁, 其特征在于, 所述门架小车轨道梁采用权利要求1-14中任一所述的实腹式起重机轨道梁。

一种实腹式起重机轨道梁和岸桥

技术领域

[0001] 本发明涉及起重机领域,特别是一种实腹式起重机轨道梁和包括该实腹式起重机轨道梁的岸桥。

背景技术

[0002] 在现代物流搬运、设备安装、大型基建等场合,起重机都发挥着不可或缺的作用。由于现代工业对起重机的工作效率有越来越高的要求,造成起重机不断地朝大型化发展,起重机部件尺寸的增加给起重机的制造带来了很大的困难。而在同时,现代工业对起重机自动化程度的要求也越来越高,这对起重机的制造精度提出了较之前更为苛刻的要求。所以在起重机首次装配完成后,往往需要花大量的时间和精力对各结构部件的位置进行校正。起重机的轨道梁作为直接承受吊重载荷的结构部件,其制造精度尤其需要得到保证。

[0003] 起重机的轨道梁是指上方铺设有小车运行轨道的起重机大梁。对于起重量和跨度都比较大的起重机,其轨道梁多采用实腹式结构。实腹式结构的大梁是由多块板材焊接而成的横截面为矩形、工字形、槽型等形状的大梁。在实腹式起重机轨道梁中,与轮压方向垂直布置的板材称为面板,与面板相连且与面板成一定角度(通常为 90°)的板为腹板。小车运行的轨道布置在实腹式大梁某块腹板的上方,轨道的中心线与该腹板对齐,在起重机行业领域,将正上方布置有轨道的腹板称之为主腹板(此定义也将应用在本发明中)。这样布置的好处是小车的轮压直接通过主腹板传递到大梁结构上,避免将轮压产生的垂直载荷直接作用在上面板的空档处,从而避免在上面板的局部产生弯矩,减小上面板结构发生破坏的风险。中国专利文献CN204057702U公开了一种双梁桥式起重机主梁,包括下盖板,下盖板的上表面左端设置有主腹板,下盖板的上表面右端设置有副腹板,下盖板与主腹板的连接处内侧设置有工艺方钢A,下盖板与副腹板的连接处内侧设置有工艺方钢B,主腹板的上端设置有T型钢,T型钢的上表面中间位置设置有工字钢梁,T型钢的右端设置有上盖板,T型钢与上盖板的连接处内侧面设置有连接矩形钢,上盖板的下表面右端连接着副腹板的上端,上盖板与副腹板的连接处内侧设置有工艺方钢C。该主梁结构的工字钢梁作为小车运行的轨道,焊接在主腹板的正上方,该主梁设计合理,受力明确,节省材料,可以有效地减轻起重机主梁的自重。

[0004] 但在上述方案中,由于轨道中心线相对主腹板的安装偏差需要控制在一个很小的范围,在轨道长度比较长的情况下,为保证轨道在整个长度上的安装精度,在后期需要进行大量的校正工作。中国专利文献CN204727450U公开了一种门式起重机用偏轨梁,它包括上盖板,上盖板右端下部竖直连接有竖板,上盖板左端下部竖直连接有主腹板,上盖板与主腹板连接处的外部设置有外三角加强板,上盖板与主腹板连接处的内部设置有内三角加强板,竖板下部连接有副腹板,主腹板下部与副腹板下部连接有底板,上盖板的左端上部设置有轨道,主腹板与副腹板之间设置有空腔,这种偏轨梁能够满足起重机在垂直平面内的刚性指标,在主腹板和副腹板之间设置有空腔,具有使单位长度的自重减轻的优点。中国专利文献CN202030447U公开了一种桥式起重机小车轨道结构,包括有轨道钢,轨道钢安装在起

重机主梁上,主梁的横截面为至少内侧边为斜边的梯形,在该内侧倾斜面下端固定有用于支撑小车轨道的轨道承梁,承梁上端面上固定有轨道钢。一轨道钢的两个下端面上分别固定有轨道压板。该小车轨道结构中小车高度不受厂房高度的限制,在保证具有安全起升高度的同时可以降低厂房的制造成本。前述应用于不同型式起重机的轨道梁结构都将小车运行轨道安装在主腹板的上方,在制造过程中,都需要花费很大的精力来保证轨道的安装精度。

[0005] 再以双小车岸边集装箱起重机(以下简称双小车岸桥)为例,双小车岸桥作为新一代集装箱装卸设备,利用上小车和门架小车同时作业,可大大提高集装箱作业效率,在自动化码头中扮演重要的角色。门架小车为实现自动化操作,要求门架小车在装卸过程中必须能够平稳运行,从而要求门架小车的轨道有很高的安装精度。门架小车的轨道梁结构如附图1所示。在此例中,轨道中心与主腹板中心偏差不能超过主腹板厚度的一半,调整范围只有 $\pm 9\text{mm}$ 。岸桥制作过程中,由于焊接应力、自重变形、累积装配误差等因素,往往导致轨道和主腹板对筋超差,无法满足 $\pm 9\text{mm}$ 的偏差允许值,有些位置甚至超差 30mm 。为了满足安装精度要求,只能采用火攻校正。对于一个超过30多米的巨型箱体构件来说,校正过程进度缓慢,一台机需一两个月的时间,费时费力,不仅严重影响到项目进度,而且返工成本巨大。

[0006] 综上所述,如何从轨道梁的结构形式入手,设计出一种容差性更大的轨道梁,实现无需后期校正工作或只需少量校正工作即可满足轨道的安装精度要求,从而显著降低轨道梁制造难度,缩减轨道梁制造周期,成为起重机制造领域亟待解决的问题。

发明内容

[0007] 为了解决上述问题,本发明的目的在于提供一种实腹式起重机轨道梁,包括上面板、与上面板垂直且连接在上面板下表面的主腹板、以及安装在上面板上表面且沿轨道梁的纵向延伸的轨道,在主腹板的一侧还有一块或多块从腹板,从腹板的一侧边与上面板下表面相连,在轨道梁的横截面中,距离主腹板最远的从腹板板厚中心线与上面板下表面相交于第一交点,主腹板板厚中心线与上面板下表面相交于第二交点,轨道的竖直中心线位于第一交点和第二交点之间的任意一个位置。

[0008] 进一步地,轨道通过沿轨道梁的纵向间隔布置的轨道压板固定在上面板上表面上。

[0009] 优选地,轨道梁的横截面为工字形或矩形。

[0010] 进一步地,从腹板的一侧边相对应的另一侧边与主腹板相连,在轨道梁的横截面上,主腹板、从腹板以及上面板形成三角形结构。

[0011] 优选地,主腹板的连接从腹板的表面相对的另一侧表面上还连接有一块筋板,筋板沿轨道梁的纵向延伸且与主腹板垂直,在轨道梁的横截面上,从腹板板厚中心线、主腹板板厚中心线以及筋板板厚中心线相交于一点。

[0012] 进一步地,从腹板的数量为一块。

[0013] 优选地,从腹板与主腹板的夹角不超过 15° 。

[0014] 进一步地,从腹板的一侧边相对应的另一侧边通过连接板与主腹板间接相连。

[0015] 优选地,主腹板的连接从腹板的表面相对的另一侧表面上还连接有一块筋板,筋板沿轨道梁的纵向延伸且与主腹板垂直,在轨道梁的横截面上,连接板板厚中心线和筋板

板厚中心线处于同一水平线上。

[0016] 进一步地,上面板的厚度大于主腹板的厚度。

[0017] 优选地,主腹板的厚度与每块从腹板的厚度相同。

[0018] 进一步地,上面板由多块厚度不同的上面板单元沿轨道梁横截面的宽度方向拼接而成,距离轨道最近的上面板单元的厚度大于其它各块上面板单元的厚度,主腹板由多块厚度不同的主腹板单元沿轨道梁横截面的高度方向拼接而成,距离轨道最近的主腹板单元的厚度大于其它各块主腹板单元的厚度。

[0019] 优选地,距离轨道最近的上面板单元的厚度大于距离轨道最近的主腹板单元的厚度。

[0020] 进一步地,距离轨道最近的主腹板单元的厚度与每块从腹板的厚度相同。

[0021] 如上,本发明提供的实腹式起重机轨道梁,在主腹板的一侧增设一块或者多块从腹板,显著地扩大了轨道安装的调整范围,降低了轨道梁的校正难度,缩短了轨道梁的制造周期。另外,对于距离轨道较远的上面板单元和主腹板单元,其厚度进行适当减薄,可以有效地减轻轨道梁的自重。

[0022] 本发明还提供了一种岸桥,包括门架小车轨道梁,该门架小车轨道梁为上述形式的实腹式起重机轨道梁。本岸桥的门架小车轨道梁相比传统的轨道梁,在主腹板的一侧增加了一块或者多块从腹板,显著地扩大了轨道安装的调整范围,降低了岸桥的校正难度,缩短了岸桥的制造周期。

[0023] 为了让本发明的上述内容能更明显易懂,下文特举优选实施例并结合附图详细说明。

附图说明

[0024] 图1为现有的岸桥门架小车轨道梁的横截面图;

[0025] 图2-1为本发明第一实施例的轨道梁主视图;

[0026] 图2-2为本发明第一实施例的另一种轨道梁主视图;

[0027] 图3为本发明第一实施例的轨道梁横截面图;

[0028] 图4为本发明第一实施例的轨道梁横截面的局部放大图;

[0029] 图5为本发明第一实施例的轨道极限位置图;

[0030] 图6为本发明第二实施例的轨道梁横截面图;

[0031] 图7为本发明第二实施例的轨道极限位置图;

[0032] 图8为本发明第三实施例的轨道梁横截面图;

[0033] 图9为本发明第三实施例的轨道梁横截面的局部放大图;

[0034] 图10为本发明第三实施例的轨道极限位置图。

[0035] 元件标号说明

[0036] 100 轨道梁

[0037] 1 上面板

[0038] 11 上面板单元

[0039] 2 主腹板

[0040] 21 主腹板单元

[0041]	29	主腹板板厚中心线
[0042]	3	轨道
[0043]	31	轨道压板
[0044]	39	轨道的竖直中心线
[0045]	4	从腹板
[0046]	41	从腹板的一侧边
[0047]	42	从腹板的另一侧边
[0048]	49	从腹板板厚中心线
[0049]	5	筋板
[0050]	59	筋板板厚中心线
[0051]	6	第一交点
[0052]	7	第二交点
[0053]	8	第三交点
[0054]	9	连接板
[0055]	99	连接板板厚中心线

具体实施方式

[0056] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭示的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。虽然本发明的描述将结合较佳实施例一起介绍,但这并不代表此发明的特征仅限于该实施方式。恰恰相反,结合实施方式作发明介绍的目的是为了覆盖基于本发明的权利要求而有可能延伸出的其它选择或改造。为了提供对本发明的深度了解,以下描述中将包含许多具体的细节。本发明也可以不使用这些细节实施。此外,为了避免混乱或模糊本发明的重点,有些具体细节将在描述中被省略。

[0057] 另外,在以下的说明中所使用的“上”、“下”、“左”、“右”、“顶”、“底”,不应理解为对本发明的限制。

[0058] 【第一实施例】

[0059] 如图2-1至图4所示,本发明第一实施例提供一种矩形截面的起重机轨道梁100,包括上面板1、与上面板1垂直且连接在上面板1下表面的主腹板2、以及安装在上面板1上表面且沿轨道梁100的纵向(图2-1和图2-2中A向为轨道梁的纵向,此定义也可应用于本发明的其他部分)延伸的轨道3。在主腹板2的外侧设置有从腹板4,从腹板4的一侧边41与上面板1的下表面相连。本发明第一实施例中,从腹板4的数量可以是一块或者多块。沿轨道梁100的纵向上,从腹板4可以是连续,也可以是间断的,如图2-1和图2-2所示(图2-1和图2-2中从腹板4沿轨道梁100的分布情况也可以应用于其他实施例)。

[0060] 进一步地,与从腹板4的一侧边41相对应的从腹板的另一侧边42与主腹板2相连,主腹板2、从腹板4以及上面板1形成三角形结构。从腹板板厚中心线49与上面板1的下表面相交于第一交点6,主腹板板厚中心线29与上面板1的下表面相交于第二交点7。在本实施例中,从腹板4也可以不直接与主腹板2相连,而是通过再增加一块连接板将从腹板的另一侧边42连接到主腹板2上。在轨道梁100的安装过程中,先将轨道3摆放在上面板1的上表面上,再通过间隔布置的轨道压板31将轨道3固定。在固定轨道压板31的时候,使轨道的竖直中心

线39位于第一交点6和第二交点7的中间位置。在轨道梁100的后期制作过程当中,因为有焊接应力、自重变形、累计装配误差等因素的影响,没有轨道压板31固定处的轨道的竖直中心线39可能会偏离第一交点6和第二交点7的中间位置,但只要轨道的竖直中心线39不超过第一交点6或者第二交点7,都满足轨道3的安装要求。在本实施例中,如图5所示,第一交点6和第二交点7之间的距离为100mm,轨道的竖直中心线39在左右两侧的调整范围都有50mm,远大于现有技术中的调整范围7mm(即主腹板厚度14mm的一半),显著地扩大了轨道3安装的调整范围,降低了轨道梁100的校正难度,缩短了轨道梁100的制造周期。

[0061] 优选地,如图4所示,在本实施例中,主腹板2与从腹板4的夹角为 11° ,夹角的大小会影响从腹板4的受力,夹角越大,从腹板4受力越大,在满足轨道3安装容差要求的基础上,采用尽可能小的夹角,有利于改善从腹板4的受力情况。

[0062] 进一步地,主腹板4的内侧表面上还连接有筋板5,筋板5沿轨道梁100的纵向延伸且与主腹板2垂直。在本实施例中,从腹板板厚中心线49、主腹板板厚中心线29以及筋板板厚中心线59相交于第三交点8。由于从轨道3上传递到从腹板4上的力最终要传递到主腹板2上,在主腹板2内侧布置筋板5有利于力的扩散,避免主腹板2在空档处受力。更进一步地,使主腹板2、从腹板4和筋板5的板厚中心线交汇于一点,可以在最大程度上改善主腹板2的受力情况。

[0063] 优选地,上面板1由两块厚度不同的上面板单元11沿轨道梁横截面的宽度方向(图3中B向为轨道梁横截面的宽度方向,此定义也可应用于本发明的其他部分)拼接而成,距离轨道3最近的上面板单元11具有最大的厚度,距离轨道3稍远的上面板单元11由于不直接承受载荷,可以进行适当地减薄,从而减轻轨道梁100的自重。同样地,主腹板2也是由两块厚度不同的主腹板单元21沿轨道梁横截面的高度方向(图3中C向为轨道梁横截面的高度方向,此定义也可应用于本发明的其他部分)拼接而成,距离轨道3最近的主腹板单元21具有最大的厚度,距离轨道3稍远的主腹板单元21由于不直接承受载荷,也可以进行适当地减薄,进一步减轻轨道梁100的自重。

[0064] 进一步地,距离轨道3最近的上面板单元11的厚度大于距离轨道3最近的主腹板单元21的厚度,这是因为在轨道梁100中,上面板1上的弯矩要大于腹板2上的弯矩,从而上面板1选用厚度大于主腹板2的板材,使轨道梁100的横截面上的应力分布更加合理。

[0065] 更进一步地,距离轨道3最近的主腹板单元21的厚度与从腹板4的厚度相同,主腹板2与从腹板4大致均分作用在轨道3上的载荷,两者采用相同的板厚可使板材上的应力分布处在合理状态。

[0066] 【第二实施例】

[0067] 如图6所示,本发明第二实施例提供一种工字形截面的起重机轨道梁100,包括上面板1、与上面板1垂直且连接在上面板1下表面的主腹板2、以及安装在上面板1上表面且沿轨道梁100的纵向延伸的轨道3。在主腹板2的一侧设置有从腹板4,从腹板4的一侧边41与上面板1的下表面相连。本发明第二实施例中,从腹板4的数量可以是一块或者多块。沿轨道梁100的纵向上,从腹板4可以是连续,也可以是间断的(从腹板4沿轨道梁100纵向的分布参考图2-1和图2-2)。

[0068] 进一步地,与从腹板4的一侧边41相对应的从腹板4的另一侧边42与主腹板2相连,主腹板2、从腹板4以及上面板1形成三角形结构。从腹板板厚中心线49与上面板1的下表面相

交于第一交点6,主腹板板厚中心线29与上面板1的下表面相交于第二交点7。本实施例中,从腹板4也可以不直接与主腹板2相连,而是通过再增加一块连接板将从腹板的另一侧边42连接到主腹板2上。在轨道梁100的安装过程中,先将轨道3摆放在上面板1的上表面上,再通过间隔布置的轨道压板31将轨道3固定。在固定轨道压板31的时候,使轨道的竖直中心线39位于第一交点6和第二交点7的中间位置。在轨道梁100的后期制作过程当中,因为有焊接应力、自重变形、累计装配误差等因素的影响,没有轨道压板31固定处的轨道的竖直中心线39可能会偏离第一交点6和第二交点7的中间位置,但只要轨道的竖直中心线39不超过第一交点6或者第二交点7,都满足轨道3的安装要求。在本实施例中,如图7所示,第一交点6和第二交点7之间的距离为80mm,轨道的竖直中心线39在左右两侧的调整范围都有40mm,远大于现有技术中的调整范围7mm(即主腹板厚度14mm的一半),显著地扩大了轨道3安装的范围,降低了轨道梁100的校正难度,缩短了轨道梁100的制造周期。

[0069] 优选地,如图6所示,在本实施例中,主腹板2与从腹板4的夹角为 15° ,夹角的大小会影响从腹板4的受力,夹角越大,从腹板4受力越大,在满足轨道3安装容差要求的基础上,采用尽可能小的夹角,有利于改善从腹板4的受力情况。

[0070] 进一步地,主腹板4的另一侧表面上还连接有筋板5,筋板5沿轨道梁100的纵向延伸且与主腹板2垂直。在本实施例中,从腹板板厚中心线49、主腹板板厚中心线29以及筋板板厚中心线59相交于第三交点8。由于从轨道3上传递到从腹板4上的力最终要传递到主腹板2上,在主腹板2内侧布置筋板5有利于力的扩散,避免主腹板2在空档处受力。更进一步地,使主腹板2、从腹板4和筋板5的板厚中心线交汇于一点,可以在最大程度上改善主腹板2的受力情况。

[0071] 进一步地,本实施例中上面板1的厚度大于主腹板2的厚度,这是因为在轨道梁100中,上面板1上的弯矩要大于主腹板2上的弯矩,从而上面板1选用厚度大于主腹板2的板材,使轨道梁100的横截面上的应力分布更加合理。

[0072] 更进一步地,主腹板2的厚度与从腹板4的厚度相同,主腹板2与从腹板4大致均分作用在轨道3上的载荷,两者采用相同的板厚可使板材上的应力分布处在合理状态。

[0073] 【第三实施例】

[0074] 如图8和图9所示,本发明第三实施例提供一种矩形截面的起重机轨道梁100,包括上面板1、与上面板1垂直且连接在上面板1下表面的主腹板2、以及安装在上面板1上表面且沿轨道梁100的纵向延伸的轨道3。在主腹板2的外侧设置有从腹板4,从腹板的一侧边41与上面板1的下表面相连。本发明第三实施例中,从腹板4的数量可以是一块或者多块。沿轨道梁100的纵向上,从腹板4可以是连续,也可以是间断的(从腹板4沿轨道梁100纵向的分布参考图2-1和图2-2)。

[0075] 进一步地,与从腹板的一侧边41相对应的从腹板的另一侧边42通过连接板9与主腹板2相连。距离主腹板2最远的从腹板板厚中心线49与上面板1的下表面相交于第一交点6,主腹板板厚中心线29与上面板1的下表面相交于第二交点7。在轨道梁100的安装过程中,先将轨道3摆放在上面板1的上表面上,再通过间隔布置的轨道压板31将轨道3固定。在固定轨道压板31的时候,使轨道的竖直中心线39位于第一交点6和第二交点7的中间位置。在轨道梁100的后期制作过程当中,因为有焊接应力、自重变形、累计装配误差等因素的影响,没有轨道压板31固定处的轨道的竖直中心线39可能会偏离第一交点6和第二交点7的中间位

置,但只要轨道的竖直中心线39不超过第一交点6或者第二交点7,都满足轨道3的安装要求。在本实施例中,如图10所示,第一交点6和第二交点7之间的距离为100mm,轨道的竖直中心线39在左右两侧的调整范围都有50mm,远大于现有技术中的调整范围7mm(即主腹板厚度14mm的一半),显著地扩大了轨道3安装的调整范围,降低了轨道梁100的校正难度,缩短了轨道梁100的制造周期。

[0076] 优选地,如图9所示,主腹板4的内侧表面上还连接有筋板5,筋板5沿轨道梁100的纵向延伸且与主腹板2垂直。在本实施例中,连接板板厚中心线99与筋板板厚中心线59处于同一水平线上。由于从轨道3上传递到从腹板4上的力最终要传递到主腹板2上,在主腹板2内侧布置筋板5有利于力的扩散,避免主腹板2在空档处受力。进一步地,使连接板9和筋板5的板厚中心线处于同一水平线上,可以在最大程度上改善主腹板2的受力情况。

[0077] 进一步地,本实施例中上面板1的厚度大于主腹板2的厚度,这是因为在轨道梁100中,上面板1上的弯矩要大于主腹板2上的弯矩,从而上面板1选用厚度大于主腹板2的板材,使轨道梁100的横截面上的应力分布更加合理。

[0078] 更进一步地,主腹板2的厚度与从腹板4的厚度相同,主腹板2与从腹板4大致均分作用在轨道3上的载荷,两者采用相同的板厚可使板材上的应力分布处在合理状态。

[0079] 【第四实施例】

[0080] 本发明第四实施例提供了一种岸桥,该岸桥包括门架、固定于门架上的大梁和梯形架、牵引大梁的多根拉杆。门架包括水平设置的上横梁和竖直设置的门架立柱,大梁固定于上横梁的底部,梯形架固定于门架的上方,拉杆的上端与梯形架连接,下端与大梁连接。为提高集装箱作业效率,该岸桥利用上小车和门架小车同时作业,所以该岸桥又称为双小车岸桥。门架小车为实现自动化操作,要求门架小车在装卸过程中必须能够平稳运行,从而要求门架小车的轨道有很高的安装精度。如图3和图4所示,该门架小车的轨道梁为实腹式的轨道梁100,包括上面板1、与上面板1垂直且连接在上面板1下表面的主腹板2、以及安装在上面板1上表面且沿轨道梁100的纵向延伸的轨道3。在本实施例中,在主腹板1的一侧还有一块或多块从腹板4,从腹板的一侧边41与上面板1的下表面相连。

[0081] 该门架小车的轨道梁可采用本发明第一实施例的实腹式起重机轨道梁,如图2-1至图5所示,即轨道梁100的横截面为矩形,从腹板4直接与主腹板2相连,主腹板2、从腹板4以及上面板1构成三角形结构。轨道梁100的上面板1由两块厚度不同的上面板单元11拼接而成,主腹板2由两块厚度不同的主腹板单元21拼接而成。

[0082] 该门架小车的轨道梁也可采用本发明第二实施例的实腹式起重机轨道梁,如图6和图7所示,即轨道梁100的横截面为工字形,从腹板4直接与主腹板2相连,主腹板2、从腹板4以及上面板1构成三角形结构。

[0083] 该门架小车的轨道梁还可采用本发明第三实施例的实腹式起重机轨道梁,如图8至图10所示,即轨道梁100的横截面为矩形,从腹板4通过连接板9间接地与主腹板2相连。

[0084] 本岸桥与传统的岸桥相比,在门架小车轨道梁主腹板的一侧增加了一块或者多块从腹板,显著地扩大了轨道安装的调整范围,降低了岸桥的校正难度,缩短了岸桥的制造周期。

[0085] 综上所述,本发明提供的上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实

施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

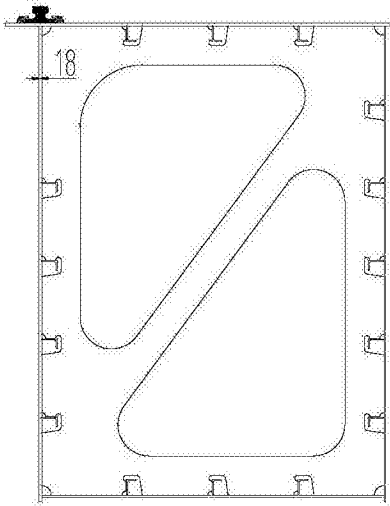


图1

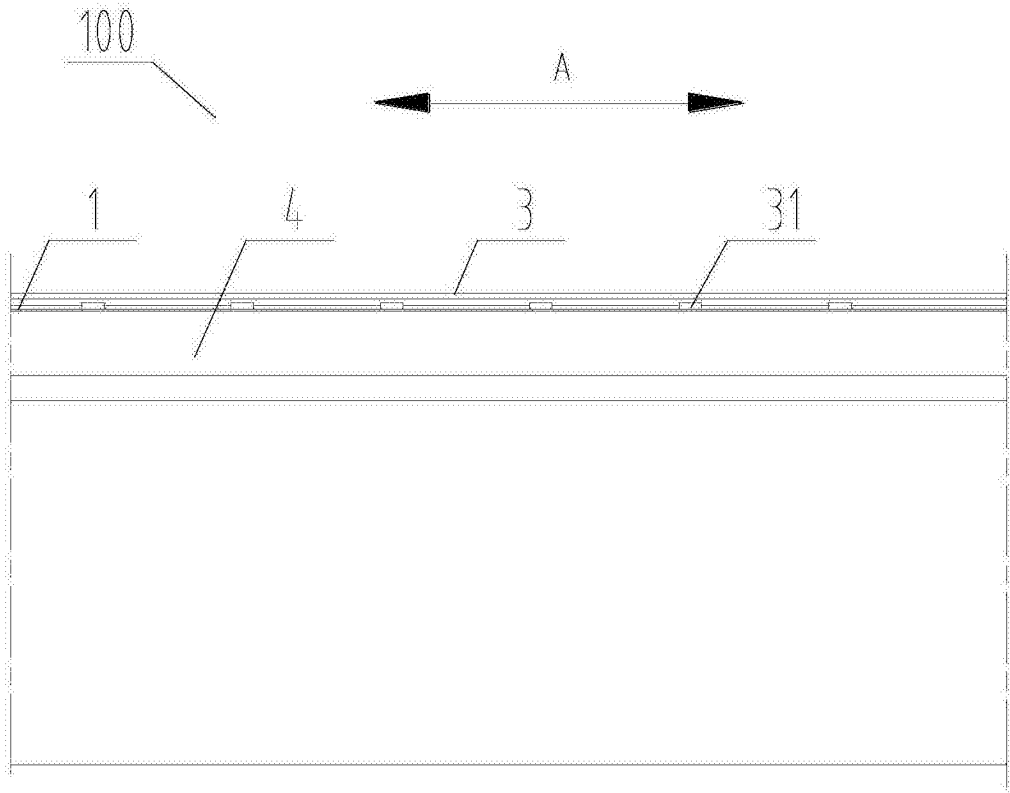


图2-1

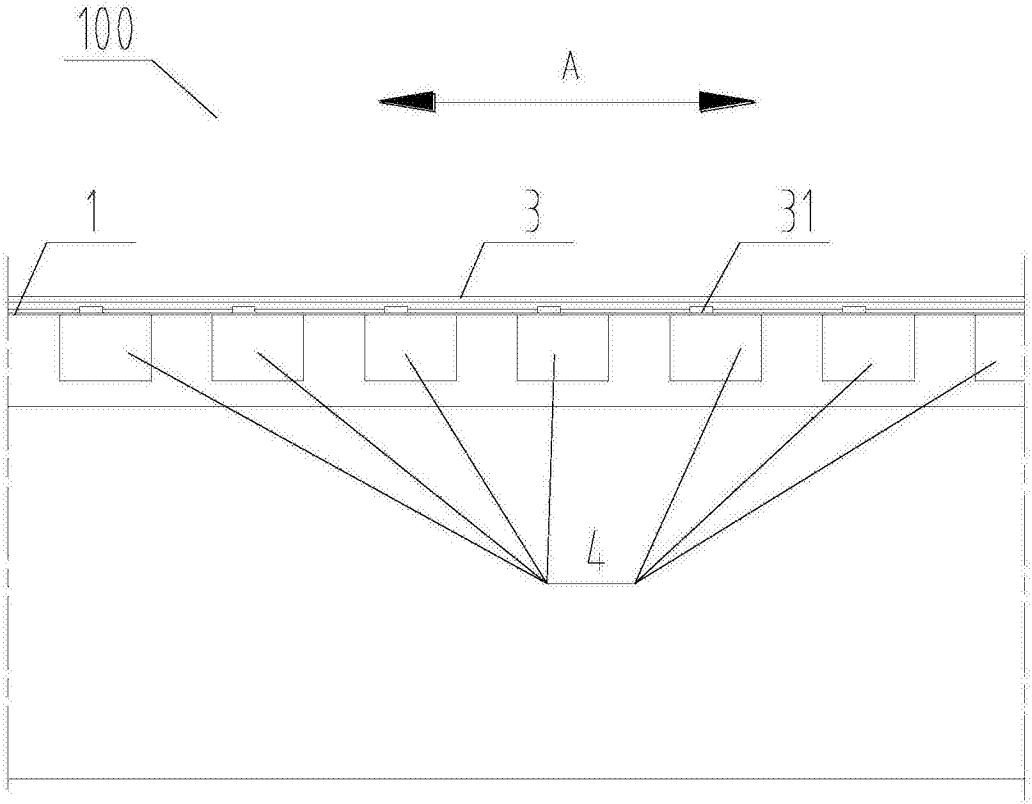


图2-2

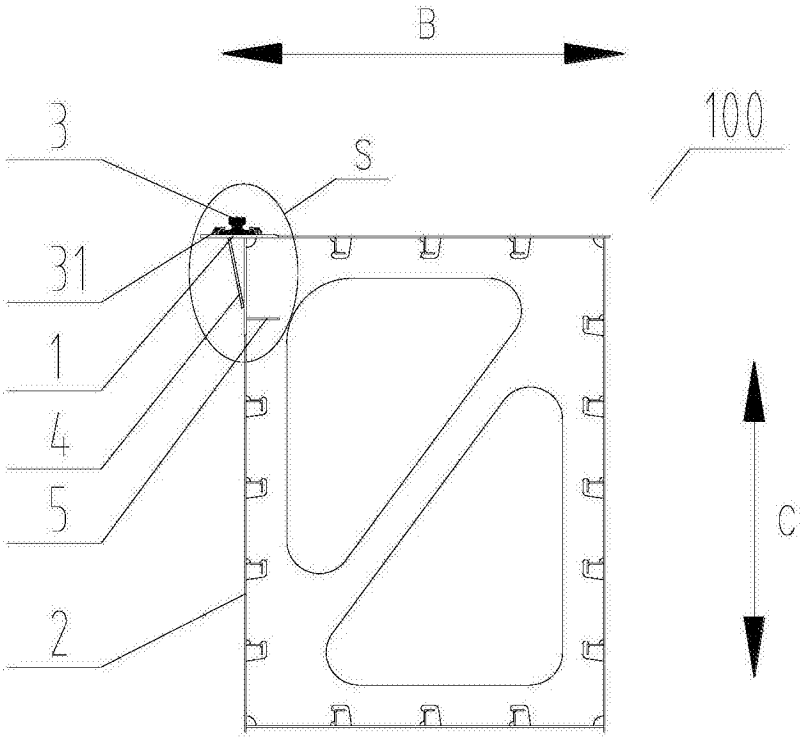


图3

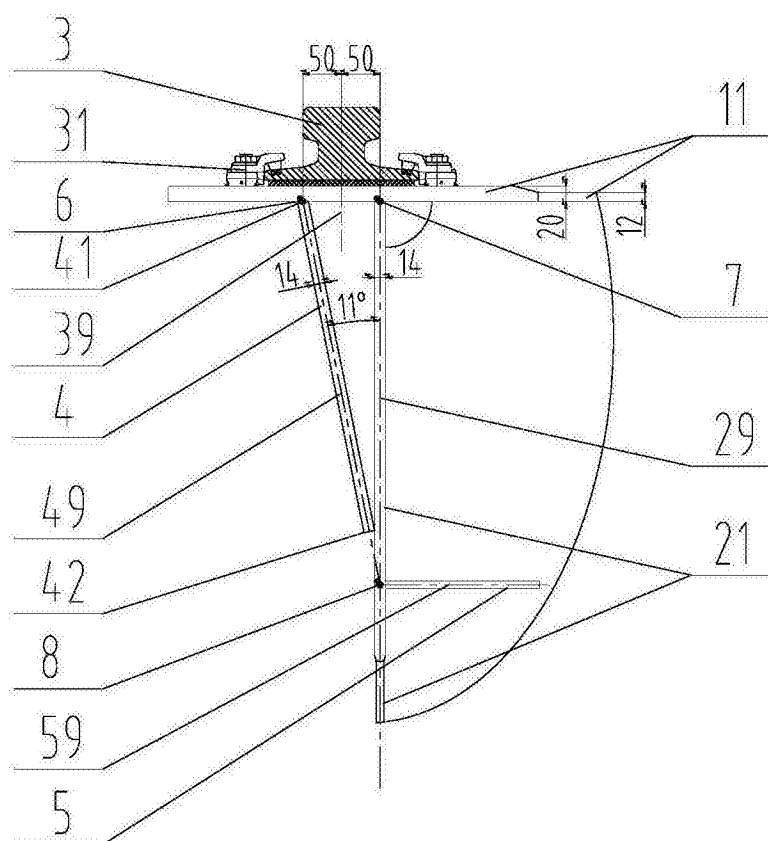


图4

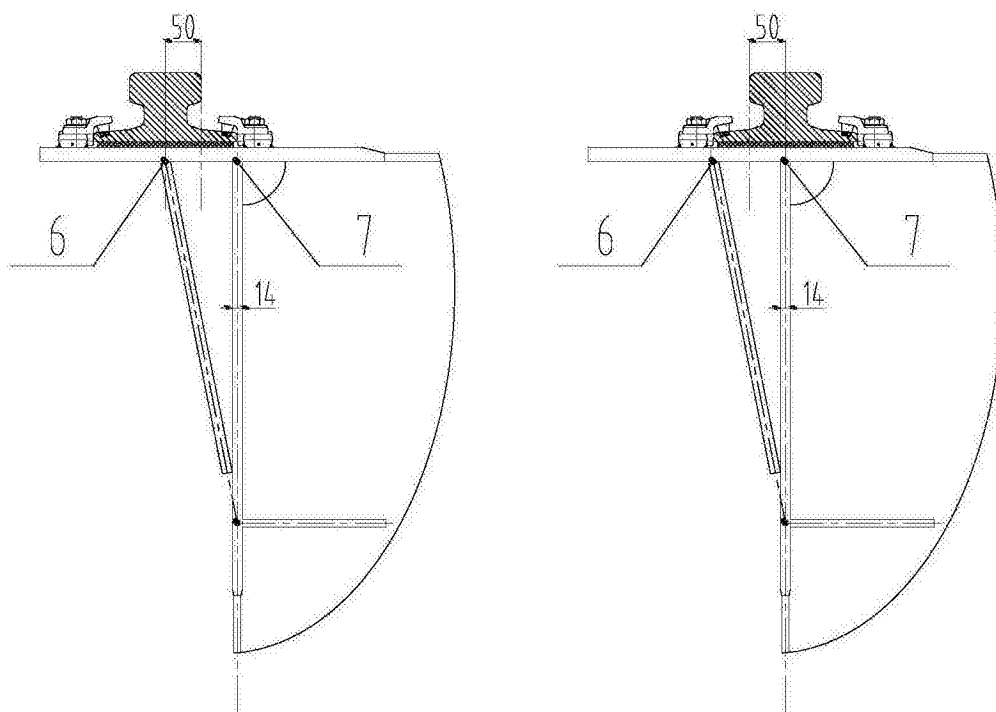


图5

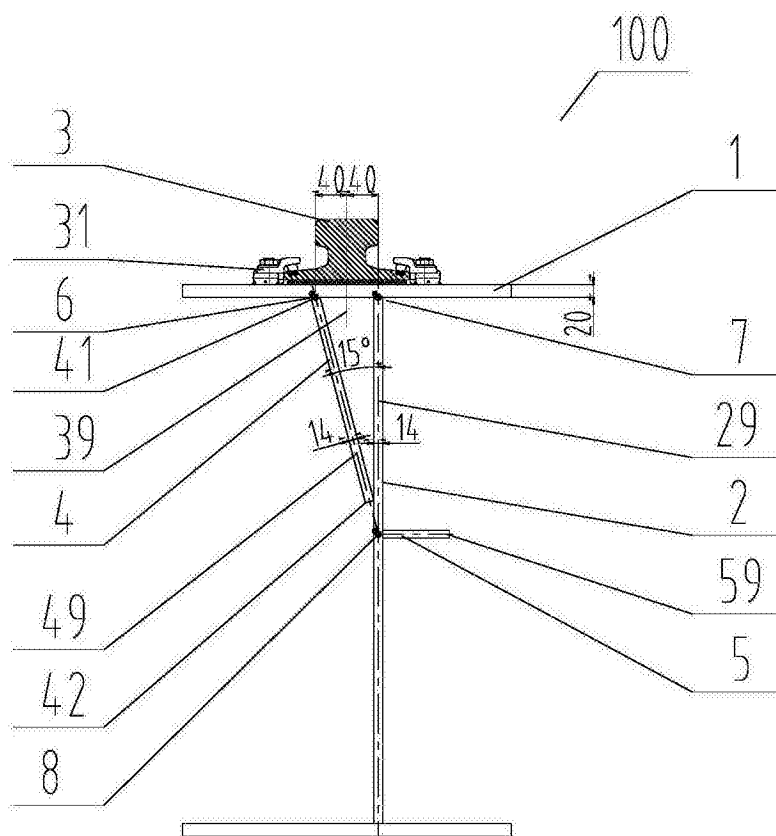


图6

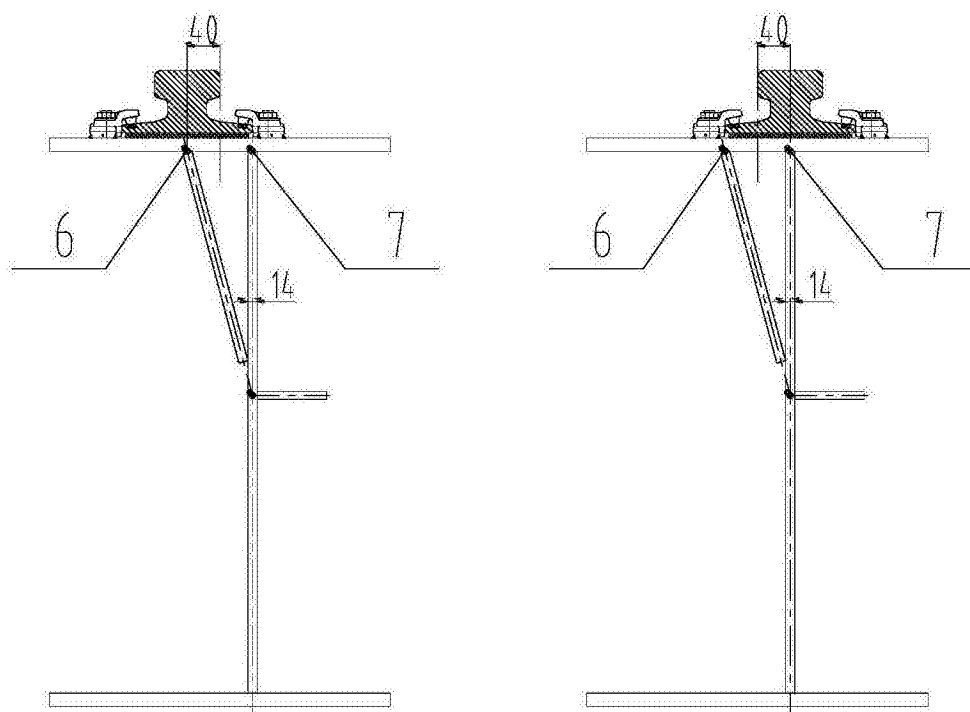


图7

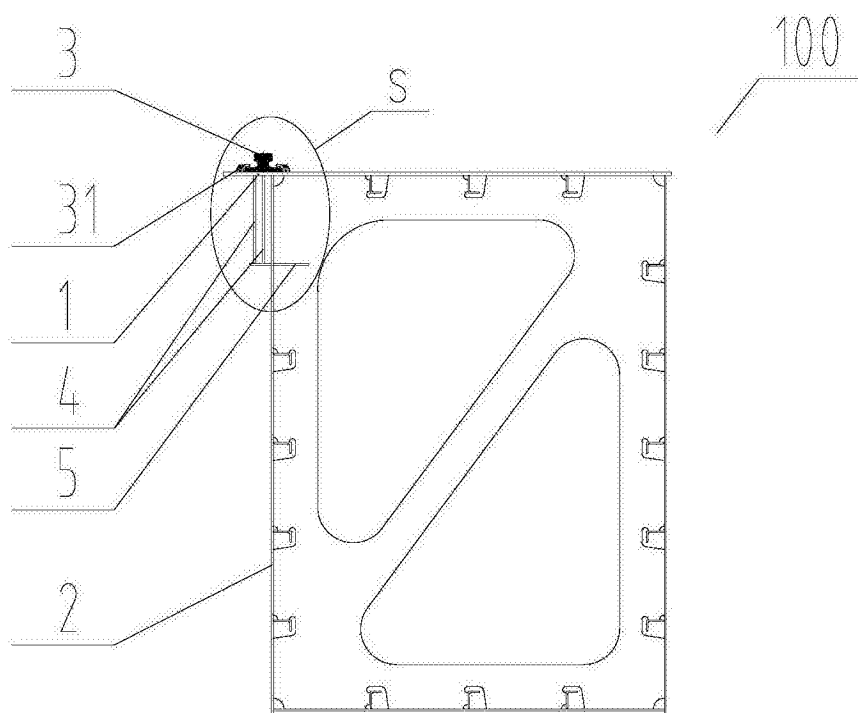


图8

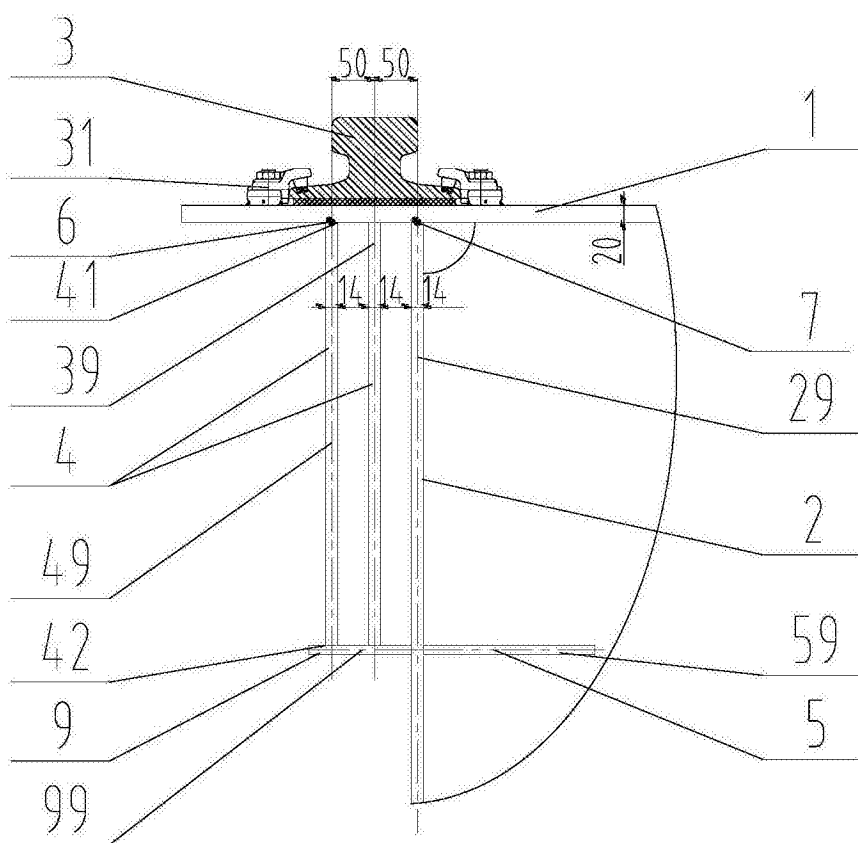


图9

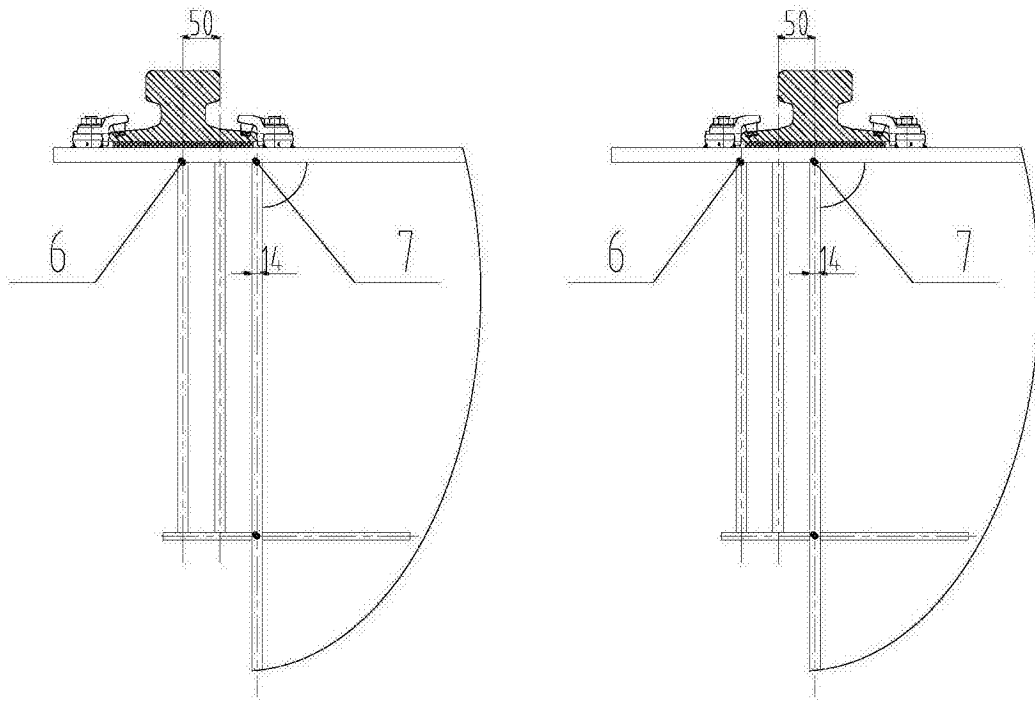


图10