



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106946154 B

(45)授权公告日 2018.11.20

(21)申请号 201710307843.X

审查员 曾定洲

(22)申请日 2017.05.04

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106946154 A

(43)申请公布日 2017.07.14

(73)专利权人 上海振华重工(集团)股份有限公司

地址 200125 上海市浦东新区上海市浦东
南路3470号

(72)发明人 张锋锋 罗磊 富茂华 李义明

(74)专利代理机构 上海专利商标事务有限公司
31100

代理人 陈亮

(51)Int.Cl.

B66C 6/00(2006.01)

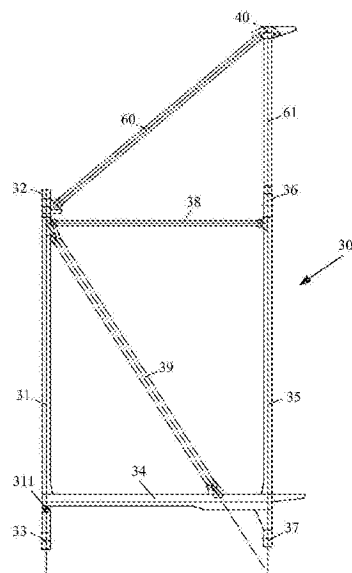
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

岸桥柔性立柱

(57)摘要

本发明提供了一种岸桥柔性立柱,采用门框斜撑式结构,所述岸桥柔性立柱包括前大梁、后大梁、陆侧柔性立柱的门框结构和梯形架,其中所述陆侧柔性立柱的门框结构设置在所述前大梁和所述后大梁之间,所述梯形架设置在所述陆侧柔性立柱的门框结构上,所述梯形架和所述前大梁之间铰接有双排拉杆。本发明岸桥柔性立柱既释放了门框立柱的弯矩,避免了大车轮子“啃轨”现象,减少了大车行走机构在海陆侧方向偏斜运行的载荷,又能够大幅提高岸桥小车运行方向的刚度、自震频率、抗震能力,同时大幅降低了联系横梁的截面高度及板厚尺寸,对于结构减重起到了积极的效果。



1. 一种岸桥柔性立柱, 采用门框斜撑式结构, 其特征在于, 所述岸桥柔性立柱包括前大梁、后大梁、陆侧柔性立柱的门框结构和梯形架, 其中所述陆侧柔性立柱的门框结构设置在所述前大梁和所述后大梁之间, 所述梯形架设置在所述陆侧柔性立柱的门框结构上, 所述梯形架和所述前大梁之间铰接有双排拉杆;

所述陆侧柔性立柱的门框结构包括陆侧立柱、海侧立柱和联系横梁, 所述陆侧立柱、所述联系横梁和所述海侧立柱相互连接形成一框形结构;

所述陆侧柔性立柱的门框结构还包括水平撑杆和门框斜撑杆, 所述水平撑杆水平连接在所述陆侧立柱和所述海侧立柱之间;

所述门框斜撑杆的左上端与所述陆侧立柱、所述水平撑杆相连接, 所述门框斜撑杆的右下端与所述联系横梁连接;

所述门框斜撑杆的右下端的中心线的延长线汇交于海侧大车轨道的中心。

2. 如权利要求1所述的岸桥柔性立柱, 其特征在于, 所述陆侧柔性立柱的门框结构还包括陆侧上横梁、陆侧下横梁、海侧上横梁和海侧下横梁;

所述陆侧上横梁设置在所述陆侧立柱的上端, 所述陆侧下横梁设置在所述陆侧立柱的下端;

所述海侧上横梁设置在所述海侧立柱的上端, 所述海侧下横梁设置在所述海侧立柱的下端。

3. 如权利要求1所述的岸桥柔性立柱, 其特征在于, 所述门框斜撑杆的左上端中心线的延长线和所述水平撑杆的左端中心线的延长线汇交于所述陆侧立柱的中心截面上。

4. 如权利要求1所述的岸桥柔性立柱, 其特征在于, 所述陆侧柔性立柱的门框结构还包括梯形架后撑杆和梯形架立柱, 所述梯形架立柱一端与所述海侧上横梁的上部连接, 另一端连接至梯形架, 所述梯形架后撑杆的一端与所述陆侧上横梁连接, 所述梯形架后撑杆的另一端与所述梯形架连接。

5. 如权利要求1所述的岸桥柔性立柱, 其特征在于, 所述门框斜撑杆的左上端与所述陆侧立柱的连接设计成十字形节点板, 所述节点板插入所述门框斜撑杆的管子内部。

6. 如权利要求1所述的岸桥柔性立柱, 其特征在于, 所述门框斜撑杆的右下端与所述联系横梁的连接设计成十字形节点板, 所述节点板插入所述门框斜撑杆的管子内部。

7. 如权利要求3-6任意一项所述的岸桥柔性立柱, 其特征在于, 所述门框斜撑杆、所述水平撑杆和所述海侧立柱形成稳定的三角形结构。

8. 如权利要求7所述的岸桥柔性立柱, 其特征在于, 所述陆侧立柱、所述陆侧上横梁、所述陆侧下横梁、所述联系横梁、所述海侧立柱、所述海侧上横梁和所述海侧下横梁均为箱体梁结构;

所述门框斜撑杆、所述水平撑杆、所述梯形架后撑杆和所述梯形架立柱均为圆管件结构。

岸桥柔性立柱

技术领域

[0001] 本发明涉及港口装卸设备,特别涉及一种岸桥柔性立柱,其采用门框斜撑式结构。

背景技术

[0002] 岸桥是集装箱装卸过程中的主要设备,其在集装箱装卸过程中扮演着十分重要的角色。

[0003] 我国加入世界贸易组织后,进出口贸易不断增加,集装箱的吞吐量年年攀新高。国际集装箱航运市场竞争激烈,船舶大型化是航运公司为力求生存而采取的降低运营成本的有效方法。2011年,世界航运巨头马士基航运公司宣布订购10艘世界上超长、超宽、超高(Triple E型)18000箱集装箱船。而码头上现有岸桥的能力有限,已无法满足对Triple E型船的装卸要求。其主要原因在于:前大梁的前伸距不够长,轨上起升高度不够高,起升、小车速度不够快。如果无法在短时间内完成装卸任务,满足船只迅速离港的要求,这将影响到的码头作业效率,减少码头的实际收益。

[0004] 为了适应集装箱船舶日益大型化的必然趋势,需要装卸它的设备——岸桥相应大型化,即向超长外伸距、超大起升高度和超高作业速度的“三超型”方向发展。

[0005] 新一代岸桥起升高度大于50米,外伸距大于70米,起吊载荷重、运行速度高。岸桥的变大导致自重增加,但是已投入使用码头的承载能力有限,所以新一代岸桥的自重须保持在与常规岸桥同一水平,要求整机自重轻、操控性好、节能环保,这是传统岸桥设计技术面临的全新课题,除了需克服超大起升高度和超大外伸距引发司机操作困难、作业效率低外,更要考虑如何解决岸桥大型化带来的自重控制(满足码头现有承载能力)、结构刚度、结构疲劳、抗地震等一系列问题。

[0006] 岸桥的卸船过程主要是通过岸桥上的小车将集装箱吊起,起吊小车沿着轨道将集装箱从岸桥的一端吊运到岸桥另一端的集卡的上方,然后将集装箱安放在集卡上,放箱完毕后,起吊小车返回岸桥的海侧集装箱的船上方,进行下一集装箱的吊装,岸桥的装船过程即为反向作业。

[0007] 因此,岸桥的主要作业方向为小车运行方向,小车运行方向的刚度和频率尤为重要,而门框又是支撑整个岸桥上部结构的重要部分,所以本领域需要设计新型的岸桥门框结构,使在保证岸桥小车运行方向结构刚度的同时实行岸桥的轻量化设计。

发明内容

[0008] 本发明要解决的技术问题是为了克服现有技术中大型化岸桥的自重控制较难,结构刚度、结构疲劳和抗地震等比较复杂的缺陷,提供一种岸桥柔性立柱。

[0009] 本发明是通过下述技术方案来解决上述技术问题的:

[0010] 一种岸桥柔性立柱,采用门框斜撑式结构,其特点在于,所述岸桥柔性立柱包括前大梁、后大梁、陆侧柔性立柱的门框结构和梯形架,其中所述陆侧柔性立柱的门框结构设置在所述前大梁和所述后大梁之间,所述梯形架设置在所述陆侧柔性立柱的门框结构上,所

述梯形架和所述前大梁之间铰接有双排拉杆。

[0011] 较佳地,所述陆侧柔性立柱的门框结构包括陆侧立柱、陆侧上横梁、陆侧下横梁、联系横梁、海侧立柱、海侧上横梁和海侧下横梁;

[0012] 所述陆侧立柱、所述联系横梁和所述海侧立柱相互连接形成一框形结构;

[0013] 所述陆侧上横梁设置在所述陆侧立柱的上端,所述陆侧下横梁设置在所述陆侧立柱的下端;

[0014] 所述海侧上横梁设置在所述海侧立柱的上端,所述海侧下横梁设置在所述海侧立柱的下端。

[0015] 较佳地,所述陆侧柔性立柱的门框结构还包括水平撑杆和门框斜撑杆,所述水平撑杆水平连接在所述陆侧立柱和所述海侧立柱之间;

[0016] 所述门框斜撑杆的左上端与所述陆侧立柱、所述水平撑杆相连接,所述门框斜撑杆的右下端与所述联系横梁连接。

[0017] 较佳地,所述门框斜撑杆的左上端中心线的延长线和所述水平撑杆的左端中心线的延长线汇交于所述陆侧立柱的中心截面上。

[0018] 较佳地,所述陆侧柔性立柱的门框结构还包括梯形架后撑杆和梯形架立柱,所述梯形架立柱一端与所述海侧上横梁的上部连接,另一端连接至梯形架,所述梯形架后撑杆的一端与所述陆侧上横梁连接,所述梯形架后撑杆的另一端与所述梯形架连接。

[0019] 较佳地,所述门框斜撑杆的左上端与所述陆侧立柱的连接设计成十字形节点板,所述节点板插入所述门框斜撑杆的管子内部。

[0020] 较佳地,所述门框斜撑杆的右下端与所述联系横梁的连接设计成十字形节点板,所述节点板插入所述门框斜撑杆的管子内部。

[0021] 较佳地,所述门框斜撑杆的右下端的中心线的延长线汇交于海侧大车轨道的中心。

[0022] 较佳地,所述门框斜撑杆、所述水平撑杆和所述海侧立柱形成稳定的三角形结构。

[0023] 较佳地,所述陆侧立柱、所述陆侧上横梁、所述陆侧下横梁、所述联系横梁、所述海侧立柱、所述海侧上横梁和所述海侧下横梁均为箱体梁结构;

[0024] 所述门框斜撑杆、所述水平撑杆、所述梯形架后撑杆和所述梯形架立柱均为圆管件结构。

[0025] 本发明的积极进步效果在于:

[0026] 本发明岸桥柔性立柱既释放了门框立柱的弯矩,避免了大车轮子“啃轨”现象,减少了大车行走机构在海陆侧方向偏斜运行的载荷,又能够大幅提高岸桥小车运行方向的刚度、自震频率、抗震能力,同时大幅降低了联系横梁的截面高度及板厚尺寸,对于结构减重起到了积极的效果。

附图说明

[0027] 本发明上述的以及其他的特征、性质和优势将通过下面结合附图和实施例的描述而变的更加明显,在附图中相同的附图标记始终表示相同的特征,其中:

[0028] 图1为本发明岸桥柔性立柱的结构示意图。

[0029] 图2为本发明岸桥柔性立柱中陆侧立柱柔性连接的门框斜撑式结构的主视图。

- [0030] 图3为本发明岸桥柔性立柱中陆侧立柱柔性连接的门框斜撑式结构的侧视图。
- [0031] 图4为本发明岸桥柔性立柱中门框斜撑杆中心线延长线汇交于海侧大车轨道中心。
- [0032] 图5为本发明岸桥柔性立柱中陆侧柔性立柱铰轴的主视图。
- [0033] 图6为本发明岸桥柔性立柱中陆侧柔性立柱铰轴的侧视图。
- [0034] 图7为本发明岸桥柔性立柱中门框斜撑杆的左上端十字形节点板的示意图。
- [0035] 图8为图7中沿K-K线剖开的剖视图。
- [0036] 图9为本发明岸桥柔性立柱中门框斜撑杆的右下端十字形节点板的示意图。
- [0037] 图10为图9中沿W-W线剖开的剖视图。

具体实施方式

[0038] 为了让本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,以下结合附图对本发明的具体实施方式作详细说明。

[0039] 现在将详细参考附图描述本发明的实施例。现在将详细参考本发明的优选实施例,其示例在附图中示出。在任何可能的情况下,在所有附图中将使用相同的标记来表示相同或相似的部分。此外,尽管本发明中所使用的术语是从公知公用的术语中选择的,但是本发明说明书中所提及的一些术语可能是申请人按他或她的判断来选择的,其详细含义在本文的描述的相关部分中说明。此外,要求不仅仅通过所使用的实际术语,而是还要通过每个术语所蕴含的意义来理解本发明。

[0040] 图1为本发明岸桥柔性立柱的结构示意图。图2为本发明岸桥柔性立柱中陆侧立柱柔性连接的门框斜撑式结构的主视图。图3为本发明岸桥柔性立柱中陆侧立柱柔性连接的门框斜撑式结构的侧视图。图4为本发明岸桥柔性立柱中门框斜撑杆中心线延长线汇交于海侧大车轨道中心。图5为本发明岸桥柔性立柱中陆侧柔性立柱铰轴的主视图。图6为本发明岸桥柔性立柱中陆侧柔性立柱铰轴的侧视图。图7为本发明岸桥柔性立柱中门框斜撑杆的左上端十字形节点板的示意图。图8为图7中沿K-K线剖开的剖视图。图9为本发明岸桥柔性立柱中门框斜撑杆的右下端十字形节点板的示意图。图10为图9中沿W-W线剖开的剖视图。

[0041] 如图1至图10所示,本发明公开了一种岸桥柔性立柱,采用门框斜撑式结构,其包括前大梁10、后大梁20、陆侧柔性立柱的门框结构30和梯形架40,其中陆侧柔性立柱的门框结构30设置在前大梁10和后大梁20之间,将梯形架设置在陆侧柔性立柱的门框结构30上,梯形架40和前大梁10之间铰接有双排拉杆50。

[0042] 优选地,陆侧柔性立柱的门框结构30包括陆侧立柱31、陆侧上横梁32、陆侧下横梁33、联系横梁34、海侧立柱35、海侧上横梁36和海侧下横梁37;陆侧立柱31、联系横梁34和海侧立柱35相互连接形成一框形结构,将陆侧上横梁32设置在陆侧立柱31的上端,陆侧下横梁33设置在陆侧立柱31的下端。海侧上横梁36设置在海侧立柱35的上端,海侧下横梁37设置在海侧立柱35的下端。

[0043] 进一步地,陆侧柔性立柱的门框结构30还包括水平撑杆38和门框斜撑杆39,将水平撑杆38水平连接在陆侧立柱31和海侧立柱35之间。在门框斜撑杆39的左上端与陆侧立柱31、水平撑杆38相连接,门框斜撑杆39的右下端与联系横梁34连接。

[0044] 特别地,此处的门框斜撑杆39的左上端中心线的延长线和水平撑杆38的左端中心线的延长线汇交于陆侧立柱31的中心截面上。

[0045] 更进一步地,陆侧柔性立柱的门框结构30还包括梯形架后撑杆60和梯形架立柱61,将梯形架立柱61的一端与海侧上横梁36的上部连接,另一端连接至梯形架40,梯形架后撑杆60的一端与陆侧上横梁32连接,梯形架后撑杆60的另一端与梯形架40连接。

[0046] 此处的门框斜撑杆39的左上端与陆侧立柱31的连接设计成十字形节点板80,将节点板80插入门框斜撑杆39的管子内部。同理,门框斜撑杆39的右下端与联系横梁34的连接设计成十字形节点板,将节点板80插入所述门框斜撑杆的管子内部,并且门框斜撑杆右下端中心线的延长线汇交于海侧大车轨道中心。

[0047] 门框斜撑杆中心线的延长线汇交于海侧大车70轨道中心,门框斜撑杆、水平撑杆、海侧立柱三者形成稳定的三点支撑结构,无需增加门框立柱截面、板厚尺寸、海陆侧上下横梁高度的情况下即可保证岸桥在装卸作业时小车运行方向的刚度、自震频率和抗震能力,同时大幅降低了联系横梁的截面高度及板厚尺寸,对钢结构起到减重作用。

[0048] 门框斜撑杆39的右下端的中心线的延长线汇交于海侧大车70轨道的中心。这里的门框斜撑杆39、水平撑杆38和海侧立柱35形成稳定的三角形结构,无需增加门框立柱截面、板厚尺寸、海陆侧上下横梁高度的情况下即可保证岸桥在装卸作业时小车运行方向的刚度、自震频率和抗震能力,同时大幅降低了联系横梁的截面高度及板厚尺寸,对钢结构起到减重作用。在几何图形中,三角形结构简单、稳定性高,故此种柔性立柱的门框斜撑式结构提高了岸桥小车运行方向的刚度和自振频率。

[0049] 同时,十字形节点板插入门框斜撑杆的设计提高了门框斜撑杆两端的嵌固能力,有效降低了门框斜撑杆的长细比,避免撑杆受压失稳。门框斜撑杆39两端采用十字形节点板的设计,其管径可以由1.3米降低到1.2米。

[0050] 根据上述结构,对于超大型大轨距岸桥,为了释放门框立柱弯矩,避免大车轮子与轨道之间发生“啃轨”现象,同时为了减少大车行走机构海陆侧方向偏斜运行载荷,将陆侧立柱31与联系横梁34连接处设计成柔性铰连接,即铰轴连接(如图5所示)。这种连接的转动自由度为释放状态,即陆侧立柱31在铰轴311处与联系横梁34可产生相对转动,以释放门框立柱弯矩,避免大车轮子“啃轨”现象,减少大车行走机构在海陆侧方向的偏斜运行载荷。

[0051] 但是,陆侧立柱设计成柔性连接后,岸桥在小车运行方向的刚度和自振频率会有所下降。为了提高岸桥在小车运行方向的刚度和自振频率,陆侧立柱31、陆侧上横梁32、陆侧下横梁33、联系横梁34、海侧立柱35、海侧上横梁36和海侧下横梁37均为箱体梁结构。门框斜撑杆39、水平撑杆38、梯形架后撑杆60和梯形架立柱61均为圆管件结构。

[0052] 综上所述,本发明的岸桥柔性立柱的门框斜撑式结构能够满足岸桥大车轨距大于35米的柔性立柱门框斜撑式结构的刚度、自震频率和抗震能力要求。陆侧立柱与联系横梁连接处设计成柔性铰连接,此连接的转动自由度为释放状态,即陆侧立柱在铰轴311处与联系横梁可产生相对转动。门框斜撑杆左上端中心线的延长线和水平撑杆左端中心线的延长线汇交于陆侧立柱中心截面上,并且门框斜撑杆左上端与立柱的连接设计成十字形节点板,节点板插入撑杆管子内部。门框斜撑杆的右下端倾斜向海侧立柱,与联系横梁海侧端连接,连接节点设计成十字形节点板,节点板插入撑杆管子内部,并且门框斜撑杆右下端中心线的延长线汇交于海侧大车轨道中心。所以门框斜撑杆、水平撑杆、海侧立柱三者形成稳定

的三角形结构。故此种柔性立柱的门框斜撑式结构提高了岸桥小车运行方向的刚度和自振频率。同时,十字形节点板插入门框斜撑杆的设计提高了门框斜撑杆两端的嵌固能力,有效降低了门框斜撑杆的长细比,避免撑杆受压失稳。

[0053] 本发明岸桥柔性立柱的门框斜撑式结构能够满足岸桥大车轨距大于35米的柔性立柱门框斜撑式结构本实例的柔性立柱的门框斜撑式结构的结构形式简单,相比传统的门框结构,自重量更轻,生产成本更低。其避免了大车轮子“啃轨”现象,减少了大车行走机构在海陆侧方向偏斜运行的载荷,又能够大幅提高岸桥小车运行方向的刚度、自震频率、抗震能力,同时大幅降低了联系横梁的截面高度及板厚尺寸,对于结构减重起到了积极的效果。

[0054] 虽然以上描述了本发明的具体实施方式,但是本领域的技术人员应当理解,这些仅是举例说明,本发明的保护范围是由所附权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本发明的原理和实质的前提下,可以对这些实施方式作出多种变更或修改,但这些变更和修改均落入本发明的保护范围。

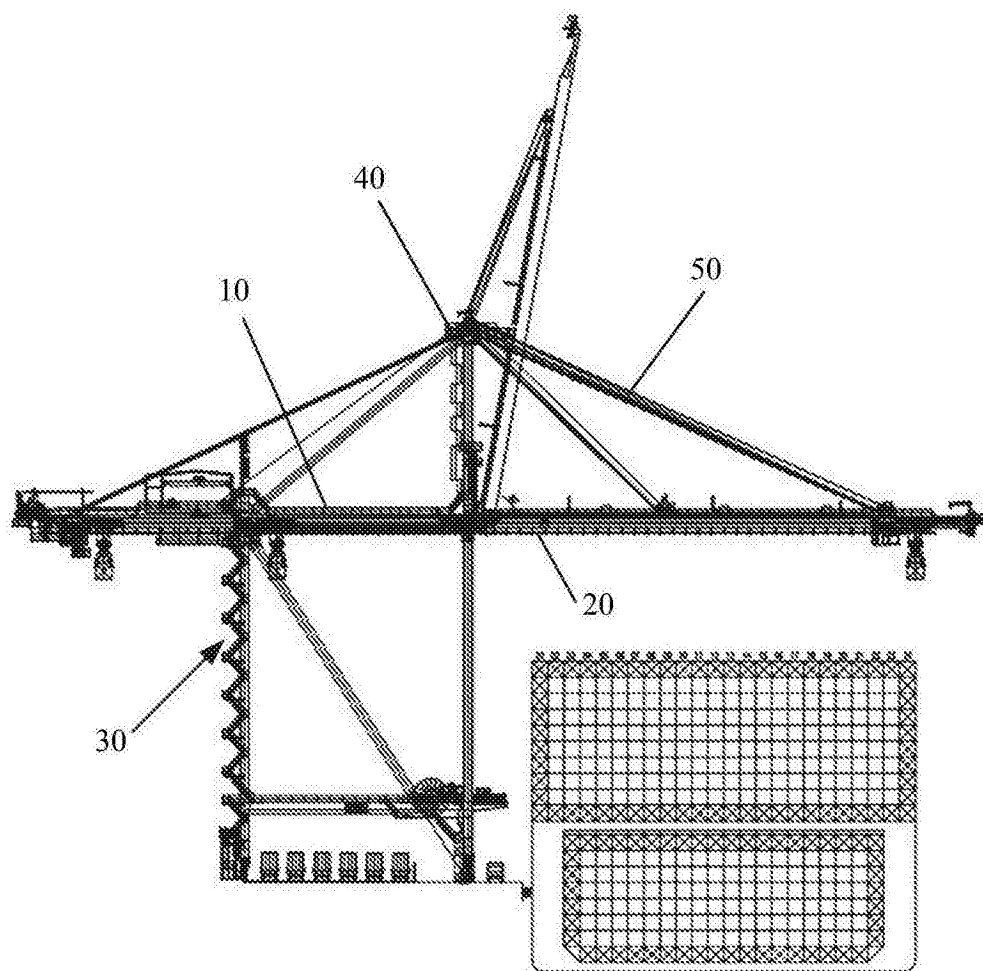


图1

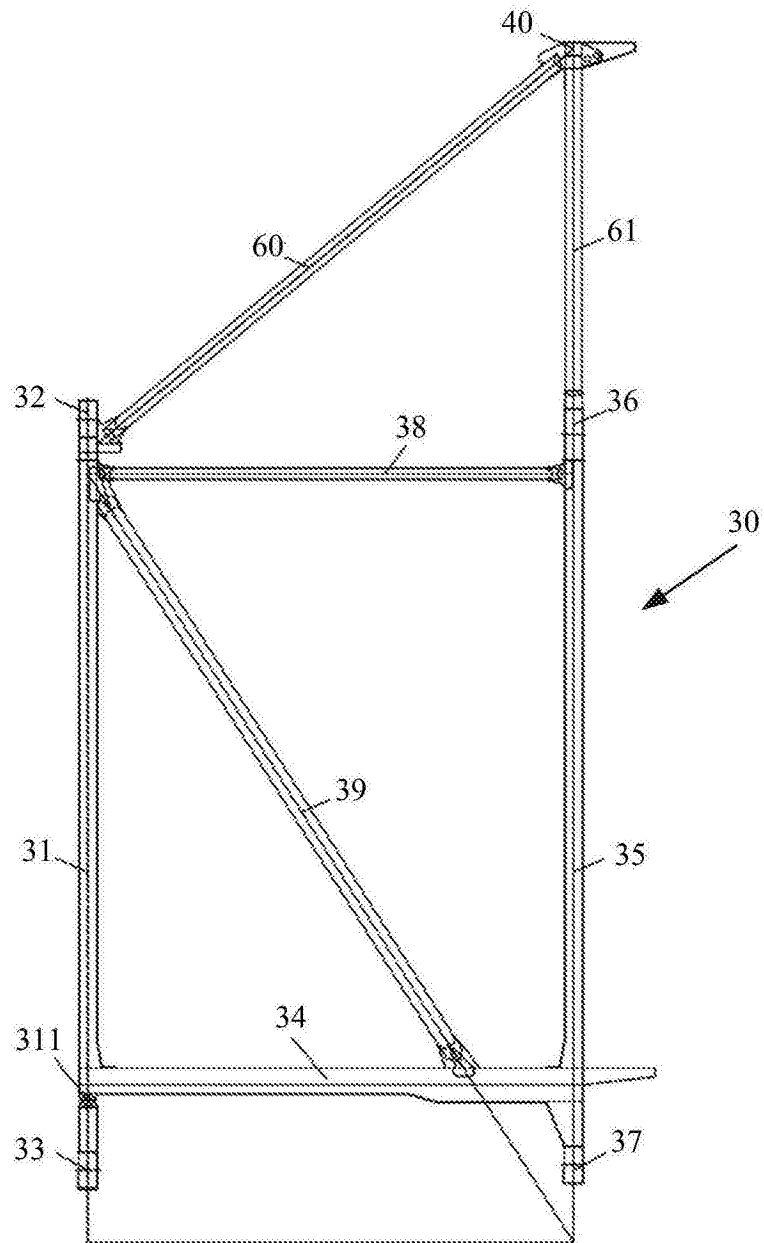


图2

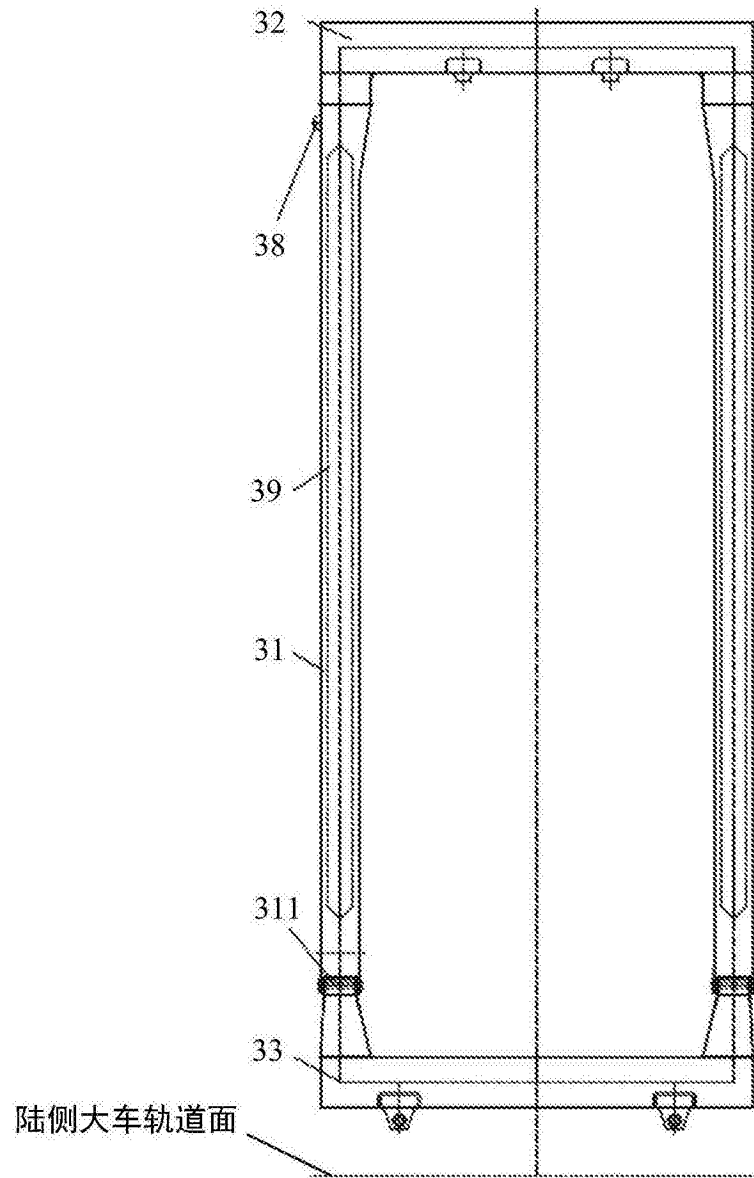


图3

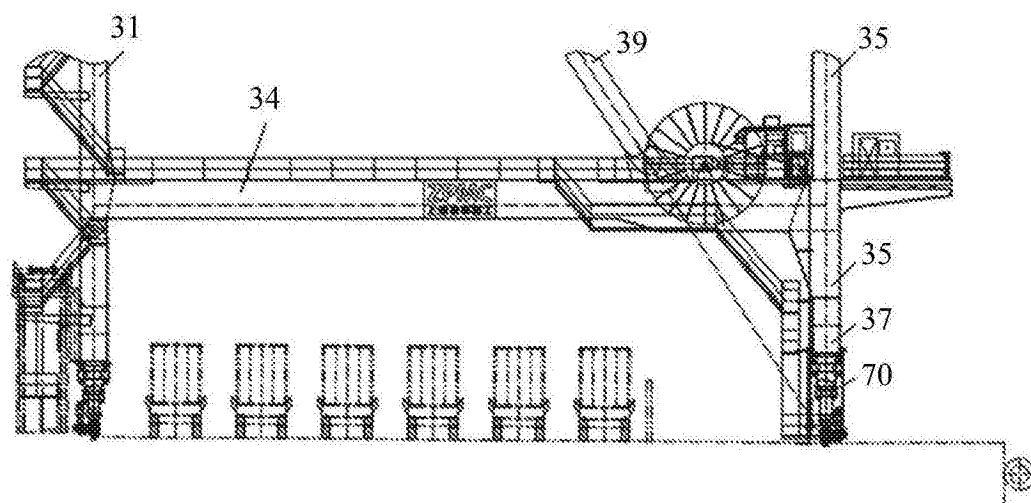


图4

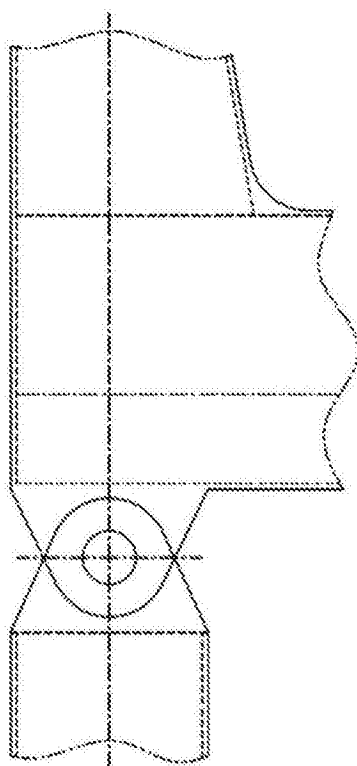


图5

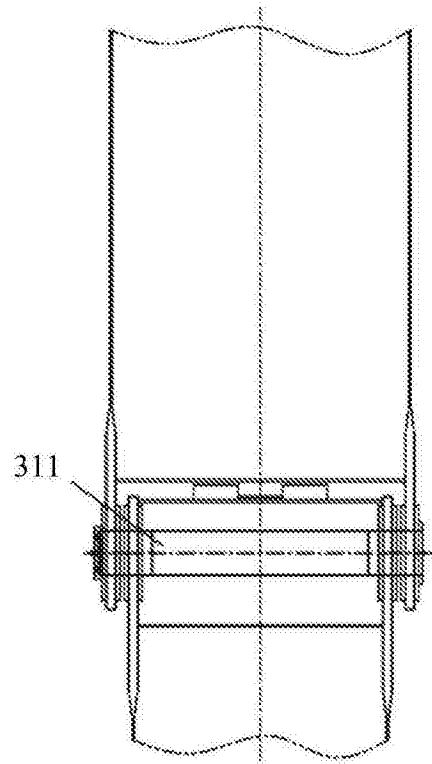


图6

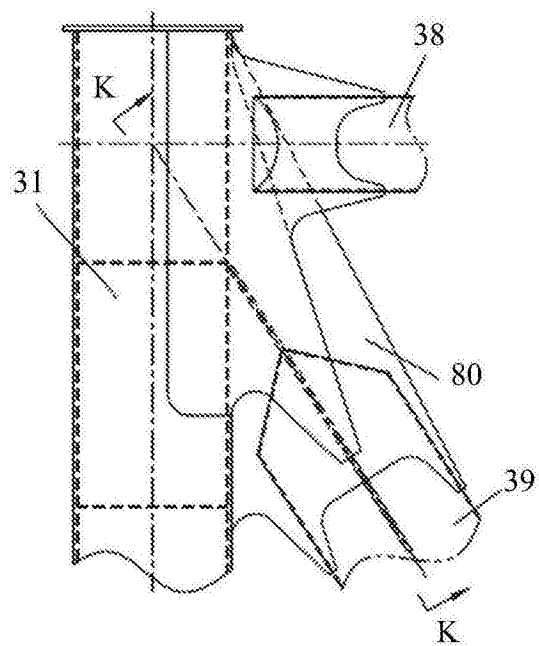


图7

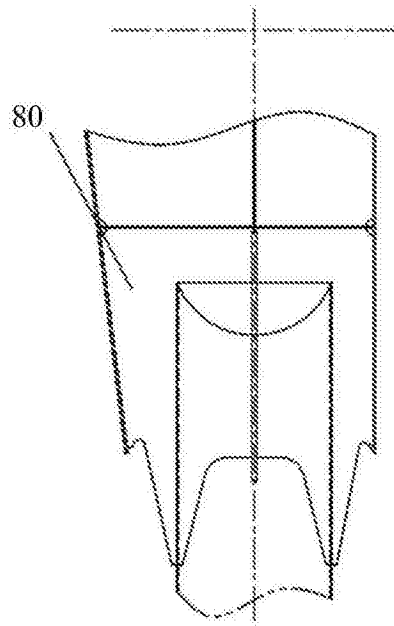


图8

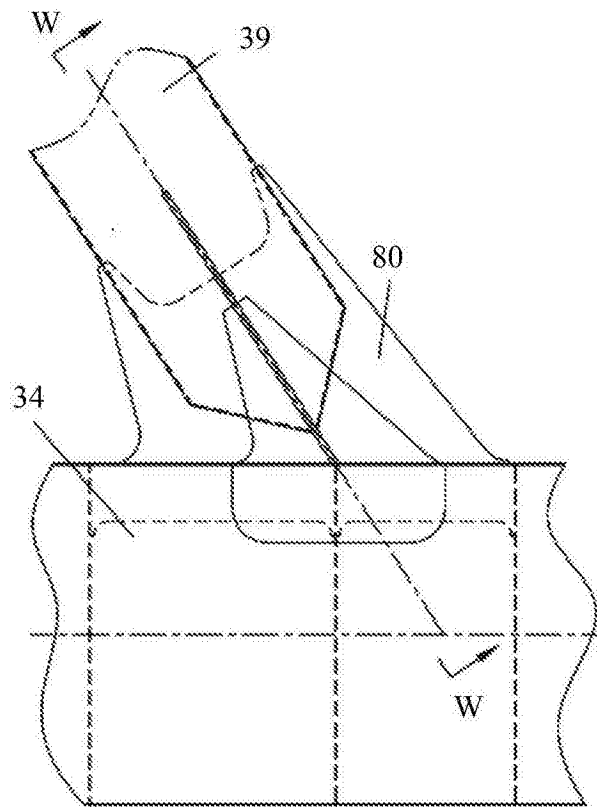


图9

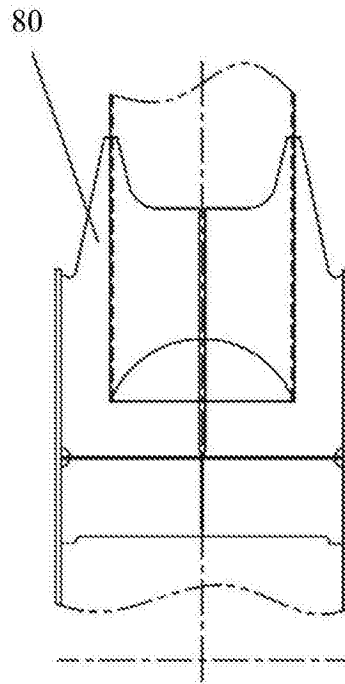


图10