



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104925080 B

(45)授权公告日 2018.04.20

(21)申请号 201510353783.6

(22)申请日 2015.06.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104925080 A

(43)申请公布日 2015.09.23

(73)专利权人 中车青岛四方机车车辆股份有限公司

地址 266111 山东省青岛市城阳区锦宏东路88号

(72)发明人 刘龙玺 张会中 邢立伟 李春超
钟元木 田爱琴 刘玉文 丁叁叁
梁建英

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 罗满

(51)Int. Cl.

B61F 19/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 203544003 U, 2014.04.16,

CN 102107664 A, 2011.06.29,

CN 103818402 A, 2014.05.28,

CN 103863351 A, 2014.06.18,

CN 103863351 A, 2014.06.18,

CN 204750190 U, 2015.11.11,

US 2012/0186436 A1, 2012.07.26,

DE 10243460 A1, 2004.04.01,

WO 2009/072843 A2, 2009.06.11,

雷成等. 轨道车辆切削式吸能装置吸能特性研究.《中国机械工程》.2013,第24卷(第2期), 263-267.

雷成等. 轨道车辆切削式吸能装置吸能特性研究.《中国机械工程》.2013,第24卷(第2期), 263-267.

审查员 汪煜婷

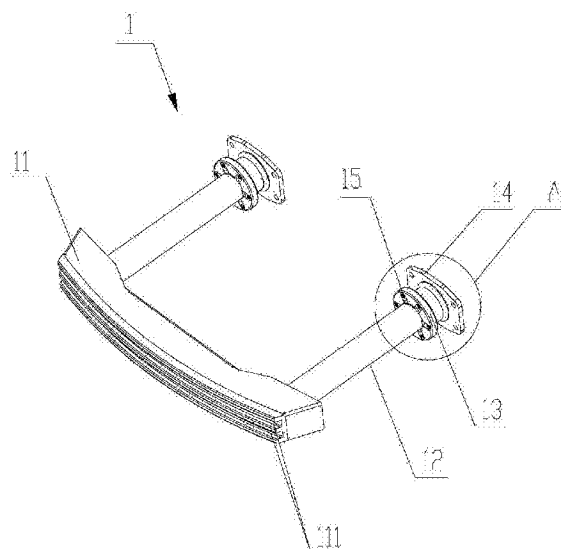
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

单轨动车的止挡梁及其防爬吸能装置

(57)摘要

本发明公开一种单轨动车的止挡梁及其防爬吸能装置,防爬吸能装置包括直接接受碰撞且横向设置的防爬条,以及安装于单轨动车止挡梁的安装座;还包括:两组吸能体,设置于安装座与防爬条之间,且分别连接于防爬条的两端;各组吸能体包括至少一个吸能体;两组切削件,与两组吸能体一一对应,并与安装座相对固定,碰撞时切削件能够沿吸能体轴向切削对应的吸能体。本方案的切削方式能够产生较大切削力,吸收碰撞;方向易于控制,不会发生弯曲变形,避免垂向失稳;另外,切削力稳定,波动小,吸能效果显著。且,两组吸能体可对称地地位于车辆纵向中线的两侧,使得碰撞能的吸收更为均衡,避免车辆偏移,也避免与单轨动车的单轨干涉。



1. 一种单轨动车的防爬吸能装置,其特征在于,包括直接接受碰撞且横向设置的防爬条(11),以及安装于单轨动车止挡梁(2)的安装座(14);还包括:

两组吸能体(12),设置于所述安装座(14)与所述防爬条(11)之间,且分别连接于所述防爬条(11)的两端;各组所述吸能体(12)包括至少一个吸能体(12);

两组切削件,与两组所述吸能体(12)一一对应,并与所述安装座(14)相对固定,碰撞时所述切削件能够沿所述吸能体(12)轴向切削对应的所述吸能体(12);

所述切削件包括环状刀盘(13)和至少两个刀具(15),所述刀盘(13)相对所述安装座(14)固定,所述刀具(15)沿周向均设于所述刀盘(13);所述吸能体(12)呈管状设置,且能够通过所述刀盘(13)的环形孔;

所述吸能体(12)穿过所述刀盘(13)的环形孔,且所述吸能体(12)沿其轴向设有与各所述刀具(15)对应的预留槽(121),所述刀具(15)的刀口(15a)位于所述预留槽(121)内,所述预留槽(121)沿切削方向的长度大于所述刀具(15)的长度。

2. 如权利要求1所述的防爬吸能装置,其特征在于,所述刀盘设有刀具槽,各所述刀具(15)嵌入于对应的所述刀具槽内,并固定于所述刀具槽内。

3. 如权利要求1所述的防爬吸能装置,其特征在于,各所述切削件具有与之对应的所述安装座(14);所述切削件呈阶梯状设置,其大径段为所述刀盘(13),其小径段插接固定于对应的所述安装座(14)。

4. 如权利要求1所述的防爬吸能装置,其特征在于,所述吸能体(12)朝向所述刀具(15)刀口(15a)的端面设有倒角(12a),且倒角方向与所述刀口(15a)倾斜方向相反。

5. 如权利要求1所述的防爬吸能装置,其特征在于,所述刀具(15)的刀口(15a)呈锯齿状。

6. 如权利要求1-5任一项所述的防爬吸能装置,其特征在于,所述防爬条(11)用于接受碰撞的外表面设有至少两条横向凹槽(111)。

7. 一种单轨动车的止挡梁,包括位于其端部的缓冲梁和车钩安装板,其特征在于,所述止挡梁(2)的端部安装有如权利要求1-6任一项所述的防爬吸能装置(1)。

8. 如权利要求7所述的止挡梁,其特征在于,所述止挡梁(2)的端部设有安装横梁(21),所述安装横梁(21)与所述端部之间具有预定距离,且所述安装横梁(21)的一端连接于所述端部的一侧,另一端连接于所述端部的另一侧;

所述安装横梁(21)设有与所述吸能体(12)对应的安装槽(21a),所述防爬吸能装置(1)的所述吸能体(12)分别卡入对应的所述安装槽(21a)中,所述防爬吸能装置(1)的所述安装座(14)固定于所述止挡梁(2)的端部。

单轨动车的止挡梁及其防爬吸能装置

技术领域

[0001] 本发明涉及工程机械技术领域,特别涉及一种单轨动车的止挡梁及其防爬吸能装置。

背景技术

[0002] 单轨动车一般作为城轨车辆,而城轨车辆大多运行在人口密度较高的市区,载客量大,一旦发生撞击事故,将对人民的生命财产构成严重威胁。尽管在主动安全保护方面做出了巨大努力,但城轨列车碰撞事故在世界各国仍然时有发生,引发的人员伤亡和财产损失也异常惨重。

[0003] 为此,英、美、法、德等国及欧盟已先后制定、颁布了列车碰撞性能方面的强制性标准,要求城轨车辆耐受25km/h速度的冲击而不出现车体大变形。

[0004] 目前,单轨动车并无防爬吸能装置。而对于其他轨道车辆,为了防止车体在碰撞时出现大变形,主要采取的技术方案是在动车的前端设置防爬吸能装置。防爬吸能装置具体是吸能筒体,吸能筒体包括若干段,当车辆发生碰撞时,吸能筒体首先接受碰撞,此时吸能筒体会挤压、相互嵌压,从而发生塑性变形,实现吸能,最终降低碰撞损坏。

[0005] 然而,上述依靠挤压变形的吸能方式,吸能有限,难以消除单轨动车此种大型车辆的冲撞力;而且,挤压变形难以掌控变形方向,无法抑制车辆碰撞偏离轨道。

[0006] 有鉴于此,如何提供一种适用于单轨动车的防爬吸能装置,以有效吸收撞击,是本领域技术人员亟待解决的技术问题。

发明内容

[0007] 为解决上述技术问题,本发明的目的为提供一种单轨动车的止挡梁及其防爬吸能装置,该防爬吸能装置能够有效吸收单轨动车所受的撞击,降低撞击损坏。

[0008] 本发明提供的单轨动车的防爬吸能装置,包括直接接受碰撞且横向设置的防爬条,以及安装于单轨动车止挡梁的安装座;还包括:

[0009] 两组吸能体,设置于所述安装座与所述防爬条之间,且分别连接于所述防爬条的两端;各组所述吸能体包括至少一个吸能体;

[0010] 两组切削件,与两组所述吸能体一一对应,并与所述安装座相对固定,碰撞时所述切削件能够沿所述吸能体轴向切削对应的所述吸能体。

[0011] 本方案中,当车辆发生碰撞时,防爬条首先接受碰撞,并将碰撞传递至吸能体,吸能体具有向后移动的趋势,而切削件相对固定,此时,吸能体会抵触切削件,从而被切削。如此,可产生如下技术效果:

[0012] 一、在切削过程中,基于切削力,该碰撞能将逐渐被吸收,从而达到有效缓冲,吸收碰撞能的作用,降低碰撞损坏。相较于背景技术中提到的塑性变形方案,切削方案在提供较好缓冲效果的前提下,能够产生较大切削力,吸收碰撞;而且,切削相较于塑性变形,方向易于控制,只能沿吸能体轴向切削,不会发生弯曲变形,避免垂向失稳,从而有效抑制车辆因

碰撞而发生的偏离轨道；另外，相较于背景技术，切削力更为稳定，波动小，吸能效果更为显著，从而有效保证车体完整和人员安全。

[0013] 二、本方案设计为两组吸能体、切削件，且位于防爬条两端，安装时，两组吸能体可对称地位于车辆纵向中线（沿行车方向延伸）的两侧，使得碰撞能的吸收更为均衡，避免车辆偏移。在此基础上，吸能体半径可以相对较小，从而节省材料，而且不占用车辆中部的空间，避免与单轨动车的单轨干涉。

[0014] 可选地，所述切削件包括环状刀盘和至少两个刀具，所述刀盘相对所述安装座固定，所述刀具沿周向均设于所述刀盘；所述吸能体呈管状设置，且能够通过所述刀盘的环形孔。

[0015] 可选地，所述刀盘设有刀具槽，各所述刀具嵌入于对应的所述刀具槽内，并固定于所述刀具槽内。

[0016] 可选地，各所述切削件具有与之对应的所述安装座；所述切削件呈阶梯状设置，其大径段为所述刀盘，其小径段插接固定于对应的所述安装座。

[0017] 可选地，所述吸能体朝向所述刀具刀口的端面设有倒角，且倒角方向与所述刀口倾斜方向相反。

[0018] 可选地，所述吸能体穿过所述刀盘的环形孔，且所述吸能体沿其轴向设有与各所述刀具对应的预留槽，所述刀具的刀口位于所述预留槽内。

[0019] 可选地，所述刀具的刀口呈锯齿状。

[0020] 可选地，所述防爬条用于接受碰撞的外表面设有至少两条横向凹槽。

[0021] 本发明还提供一种单轨动车的止挡梁，包括位于其端部的缓冲梁和车钩安装板，所述止挡梁的端部安装有如上述任一项所述的防爬吸能装置。由于上述防爬吸能装置具有上述技术效果，具有该防爬吸能装置的单轨动车止挡梁也具有相同的技术效果。

[0022] 可选地，所述止挡梁的端部设有安装横梁，所述安装横梁与所述端部之间具有预定距离，且所述安装横梁的一端连接于所述端部的一侧，另一端连接于所述端部的另一侧；

[0023] 所述安装横梁设有与所述吸能体对应的安装槽，所述防爬吸能装置的所述吸能体分别卡入对应的所述安装槽中，所述防爬吸能装置的所述安装座固定于所述止挡梁的端部。

附图说明

[0024] 图1为本发明所提供防爬吸能装置一种具体实施例的立体结构示意图；

[0025] 图2为图1中A部位的局部放大示意图；

[0026] 图3为图1的主视图；

[0027] 图4为图3的B-B向剖视图；

[0028] 图5为图4中C部位的局部放大示意图；

[0029] 图6为图1中防爬吸能装置安装于止挡梁的结构示意图；

[0030] 图7为图6中止挡梁未安装防爬吸能装置的结构示意图；

[0031] 图8为图7另一视角的结构示意图。

[0032] 图1-8中：

[0033] 1防爬吸能装置、11防爬条、111横向凹槽、112横向凸棱、12吸能体、121预留槽、12a

倒角、13刀盘、14安装座、15刀具、15a刀口、16螺栓、2止挡梁、21安装横梁、21a安装槽、22车钩安装板、221车钩安装孔、23防爬安装板、231防爬安装孔、24下盖板、25牵引梁腹板、26筋板、27缓冲梁

具体实施方式

[0034] 为了使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0035] 请参考图1,图1为本发明所提供防爬吸能装置一种具体实施例的立体结构示意图;图2为图1中A部位的局部放大示意图;图3为图1的主视图;图4为图3的B-B向剖视图。

[0036] 本实施例中的防爬吸能装置1用于单轨动车,设于单轨动车的前端,可安装于单轨动车的止挡梁2,可以参考图6理解,图6为图1中防爬吸能装置安装于止挡梁的结构示意图。

[0037] 防爬吸能装置1具体包括直接接受碰撞且横向设置的防爬条11,此处“横向”是指单轨动车的横向,即与行车方向大致垂直的方向。此处的防爬条11直接接受碰撞,其可以采用碳钢或强度较高的材料制成。防爬条11一方面与碰撞车辆的防爬条咬合,防止车辆偏移;另一方面,防爬条11可较好地将碰撞力传递至后述的吸能体12。

[0038] 防爬吸能装置1还包括安装于单轨动车止挡梁2的安装座14,以实现防爬吸能装置1的固定。

[0039] 此外,本实施例中防爬吸能装置1还包括两组吸能体12和两组切削件。两组吸能体12设置于安装座14与防爬条11之间,且分别连接于防爬条11的两端,其中,各组吸能体12包括至少一个吸能体,切削件与吸能体12一一对应。需要说明的是,吸能体12与防爬条11大致垂直,与行车方向一致,以便接受碰撞时,吸能体12能够沿其轴向后退。如图1所示,一组吸能体1只包括一个吸能体,相应地设置有两个安装座14、两个切削件。一组包括一个吸能体12已经可以满足缓冲需求,当然,根据实际需求,一组包括两个或以上的吸能体12,即总共设置三个或以上(最好是偶数,以对称设置,满足平衡需求)的吸能体12也是可行的。

[0040] 一吸能体12一端连接于防爬条11的一端,另一端位于对应的一安装座14处;另一吸能体12一端连接于防爬条11的另一端,且该吸能体12的另一端位于对应的另一安装座14处。可以理解,仅设置一安装座14也是可行的,但此实施例设置两安装座14为较为优选的技术方案,可以节省材料,也节省空间。

[0041] 两个切削件并与安装座14相对固定,且碰撞时切削件能够沿吸能体12轴向切削对应的吸能体12。如图1所示,一切削件用于切削对应的一吸能体12并固定于对应的一安装座14,另一切削件用于切削对应的另一吸能体12并固定于另一安装座14。

[0042] 当车辆发生碰撞时,防爬条11首先接受碰撞,并将碰撞传递至吸能体12,吸能体12具有向后移动的趋势,而切削件相对固定,此时,吸能体12会抵触切削件,从而被切削。如此,可产生如下技术效果:

[0043] 一、在切削过程中,基于切削力,该碰撞能将逐渐被吸收,从而达到有效缓冲,吸收碰撞能的作用,降低碰撞损坏。相较于背景技术中提到的塑性变形方案,切削方案在提供较好缓冲效果的前提下,能够产生较大切削力,吸收碰撞;而且,切削相较于塑性变形,方向易于控制,只能沿吸能体12轴向切削,不会发生弯曲变形,避免垂向失稳,从而有效抑制车辆因碰撞而发生的偏离轨道;另外,相较于背景技术,切削力更为稳定,波动小,吸能效果更为

显著,从而有效保证车体完整和人员安全。

[0044] 二、本方案设计为两组吸能体12、切削件,且位于防爬条11两端,安装时,两组吸能体12可对称地位于车辆纵向中线(沿行车方向延伸)的两侧,使得碰撞能的吸收更为均衡,避免车辆偏移。在此基础上,吸能体12半径可以相对较小,从而节省材料,而且不占用车辆中部的空间,避免与单轨动车的单轨干涉。

[0045] 本实施例中,防爬吸能装置1承受的垂向载荷可以达到车辆质量的1/2,保证碰撞时车辆不会发生爬车现象,这是背景技术中防爬方案无法达到的。

[0046] 具体地,切削件可以包括环状刀盘13和至少两个刀具15,可设置4-6个刀具,当然,本领域技术人员根据实际需要可以作数量调整。刀盘13相对安装座14固定,刀具15沿周向均设于刀盘13;相对应地,吸能体12呈管状设置,且能够通过刀盘13的环形孔。如图2、4所示。如此设计,碰撞时,刀具15可以均匀地沿吸能体12的周向切削,使切削力互相抵消,切削时结构更加稳定。显然该种设置方式为较为优选的方案,但本发明并不限于该实施例,比如,吸能体12可以是柱状,刀具15直接切削。

[0047] 刀具15具体可以按照下述方式安装于刀盘13。如图2、4所示,刀盘13设有刀具槽,刀具槽沿刀盘13周向布置,且将各刀具15嵌入对应的刀具槽内,并通过固定于刀具槽内,图4中示出通过螺栓16实现刀具13和刀具槽的固定,简单易行,也可以通过卡接、焊接等方式。如此,刀具15均嵌合于刀盘13内,对刀具15可起到保护作用,且能够定位,从而稳定地沿吸能体12轴向切削。可以理解,不设置刀具槽也是可行的,比如,刀具13直接固定在刀盘13的表面;或者,直接对刀盘13切削形成刀具15。

[0048] 针对上述实施例,吸能体12可以插入切削件,则切削件可以起到径向约束作用,避免其后退时发生径向窜动,而影响切削。即吸能体12与切削件配合,以引导其沿轴向后退。图3中,吸能体12直接贯通切削件以及安装座14,使径向限位效果更可靠,也易于满足一定的轴向位移需求,可以理解,实际上吸能体12只要插入切削件(具体可以是刀盘13)就可以实现径向限位。当然,吸能体12也可以不通过插入切削件的方式实现径向限位,比如,设置一位于吸能体12内的导向杆,由导向杆插入切削件也是可以的,只是设计结构复杂,成本更高。

[0049] 在此基础上,切削件可以呈阶梯状设置,其大径段即为刀盘13,其小径段插接固定于对应的安装座14,如图1、2所示。如此结构,便于刀盘13与安装座14的固定。由于无需设置刀盘13,小径段外径相对较小,从而在实现连接安装座14的前提下减少材料使用。

[0050] 为了能够实现沿吸能体12轴向切削,刀口15a需要倾斜设置,图2中,刀口15a倾斜并具有一定弧度,可以参考图5理解,图5为图4中C部位的局部放大示意图。

[0051] 对于上述环状刀盘13的实施例,吸能体12朝向刀具15刀口15a的端面可以设置倒角12a,且倒角12a方向与刀口15a倾斜方向相反。如此设计,刀口15a的锋利部位与吸能体12呈大致的线接触,从而减小在碰撞之初刀具15切削的阻力,使得切削能够顺利进行。

[0052] 进一步地,吸能体12可以穿过刀盘13的环形孔,即碰撞之前,吸能体12即插装于刀盘13。且,吸能体12沿其轴向设有与各刀具15对应的预留槽121,刀具15的刀口15a位于预留槽121内,预留槽121的深度H即刀具15能够切削的吸能体12的厚度。如此设计,具有以下技术效果:

[0053] 一、吸能体12插装于刀盘13,则吸能体12碰撞后退时,只能沿刀盘13环形孔移动,

则必然会与刀具15接触,保证切削顺利进行;

[0054] 二、刀口15a位于预留槽121内,可以在一定程度上定位刀口15a的位置,进一步确保刀具15能够切削到吸能体12;

[0055] 三、刀具15只能切削预定厚度(预留槽121深度H)的吸能体12,槽壁以及槽底均对被切削的部分产生牵拉力,从而增加切削力,提高吸能效果。;

[0056] 四、预留槽121相当于是切削时的缺口,根据缺口效应,此处属于应力集中部位,可以用较小的力达到材料的屈服极限,因此可以降低碰撞峰值力的数值大小,降低碰撞时加速度的大小,起到有效保护乘客安全和车体客室的作用。

[0057] 针对上述实施例,刀具15的刀口15a可以设计为锯齿状,如图2所示。锯齿状的刀口15a有助于切削的顺利进行。

[0058] 针对上述各实施例,优选地将切削件靠近安装座14设置。如图1所示,切削件设置于吸能体12的根部,靠近安装座14。该布置更为合理,在相同的空间内,使得吸能体12具有更长的可供切削长度。

[0059] 需要说明的是,上述各实施例,均可以作出进一步改进。

[0060] 如图1所示,防爬条11用于接受碰撞的外表面可以设置至少两条横向凹槽111,横向凹槽111的延伸方向与防爬条11的设置方向大体一致,形成横向凹槽111时,必然形成横向凸棱112(横向凹槽111的侧壁)。当车辆发生碰撞时,两个车辆的防爬条11会发生碰撞接触,当两者高度不一致,或是即使高度一致,但经接触受力,一防爬条11的横向凸棱112会卡入另一防爬条11的横向凹槽111内,从而形成咬合,防止车辆偏移,进一步降低碰撞损坏。该种结构形式较为简单地实现了防爬功能。可以理解,防爬形式还可以有其他实现方式,比如,设置竖向凹槽也是可行的,或是在防爬条11设置多个凸起等,只要能够实现相碰撞两个车辆的防爬条11接触时能够相互咬合即可。

[0061] 请继续参考图7、8,图7为图6中止挡梁未安装防爬吸能装置的结构示意图;图8为图7另一视角的结构示意图。

[0062] 除了上述防爬吸能装置1,本发明还提供一种单轨动车的止挡梁2,包括位于其端部的缓冲梁27和车钩安装板22,如图7所述,车钩安装板22设有车钩安装孔221,用于安装车钩;所述止挡梁2的端部安装有如上述任一实施例所述的防爬吸能装置。由于上述防爬吸能装置1具有上述技术效果,具有该防爬吸能装置1的单轨动车也具有相同的技术效果,此处不赘述。

[0063] 具体地,可以在止挡梁2的前端部设置安装横梁21,如图6所示,安装横梁21与端部之间具有预定距离,且安装横梁21的一端连接于端部的一侧,另一端连接于端部的另一侧,如此,安装横梁21与止挡梁2端部之间的空间可以作为防爬吸能装置1的预置空间,形成碰撞吸能区。

[0064] 另外,安装横梁21设有与吸能体12数目对应的安装槽21a,防爬吸能装置1的吸能体12可以分别卡入对应的安装槽21a中,且防爬吸能装置1的安装座14固定于止挡梁2的端部。如此,防爬吸能装置1可以稳定可靠地固定于止挡梁2。其中,碰撞时,安装横梁21会弯曲变形,也可以起到一定的缓冲吸能作用。安装横梁21可以如图6所示,呈一定的弧度,以加强该种缓冲吸能效果。安装横梁21与止挡梁2可以一体形成,以保证强度,也简化加工。也可以如图所示,止挡梁2的两端沿前延伸形成臂体,与安装横梁21连接。止挡梁2设有防爬安装板

23,防爬安装板23设有防爬安装孔231,图2中所示安装座14即可与防爬安装孔231配合紧固件固定于防爬安装板23。

[0065] 该实施例中的止挡梁2具体还包括下盖板24,如图6所示,车钩安装板22位于止挡梁2前端的中部,与防爬吸能装置1两吸能体对应的防爬安装板23位于车钩安装板22的两侧,并与车钩安装板22形成整体,防爬安装板23的顶部自靠近车钩安装板22的一端向另一端倾斜设置,倾斜设置目的—是为了轻量化,去掉多余的材料,二是为了横截面缓慢变化,消除应力集中,三是为了满足限界要求,避免碰到限界外的其它基础设施,如图6所示,止挡梁2前端横截面大致呈梯形,车钩安装板22和防爬安装板23顶部覆盖有下盖板24。车钩安装板22和防爬安装板23的背部则设置牵引梁腹板25以及筋板26,筋板26可以竖直设置、横向设置,以提高强度。

[0066] 以上对本发明所提供的一种单轨动车的止挡梁及其防爬吸能装置均进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

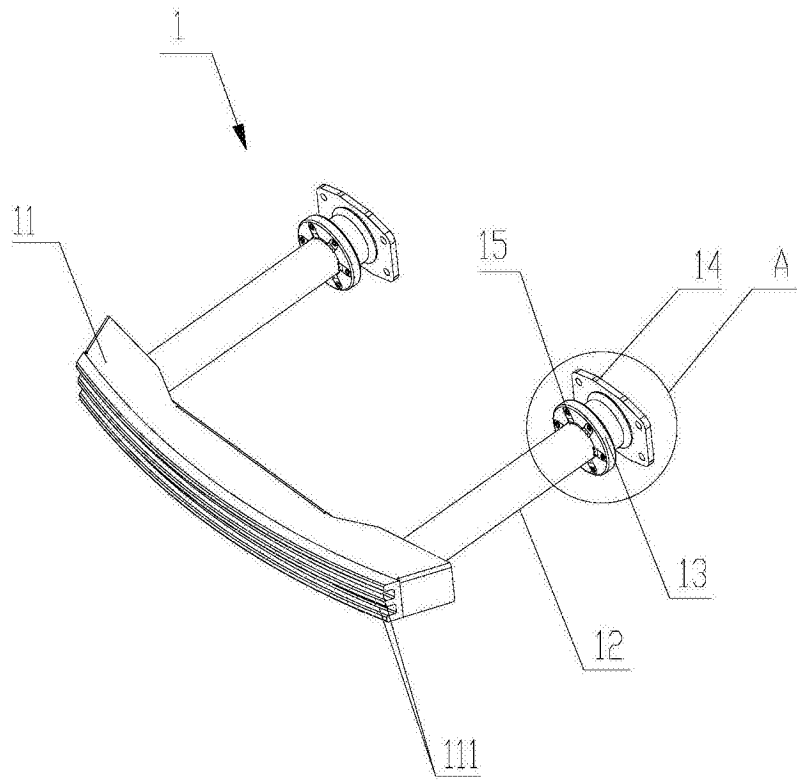


图1

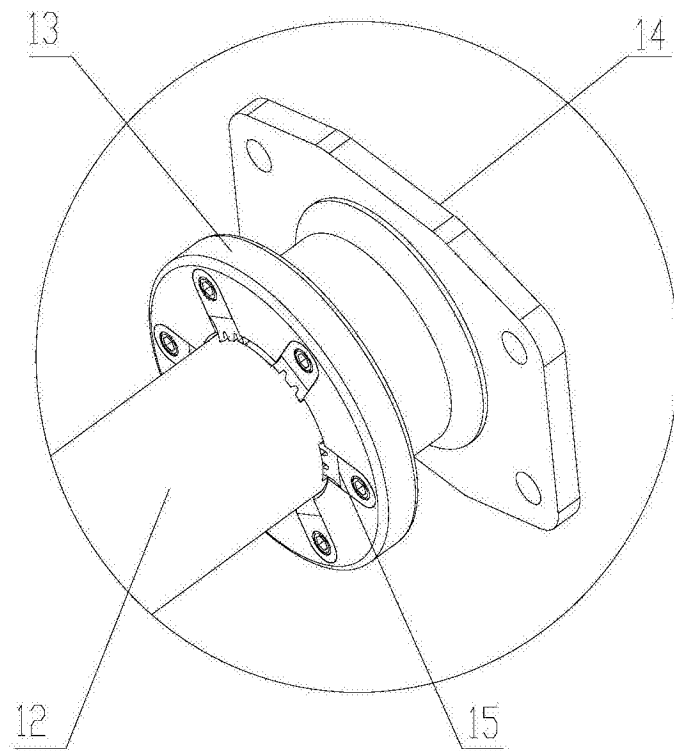


图2

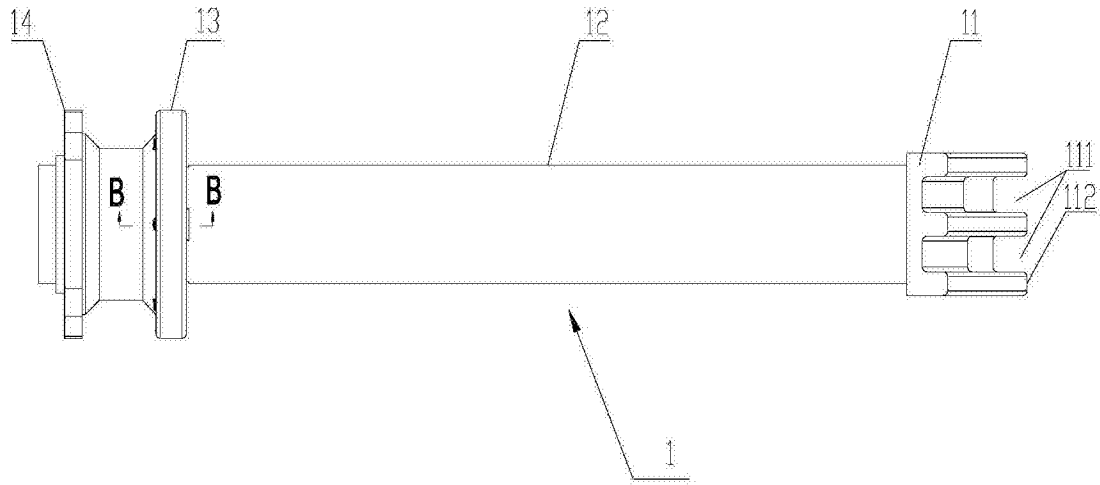


图3

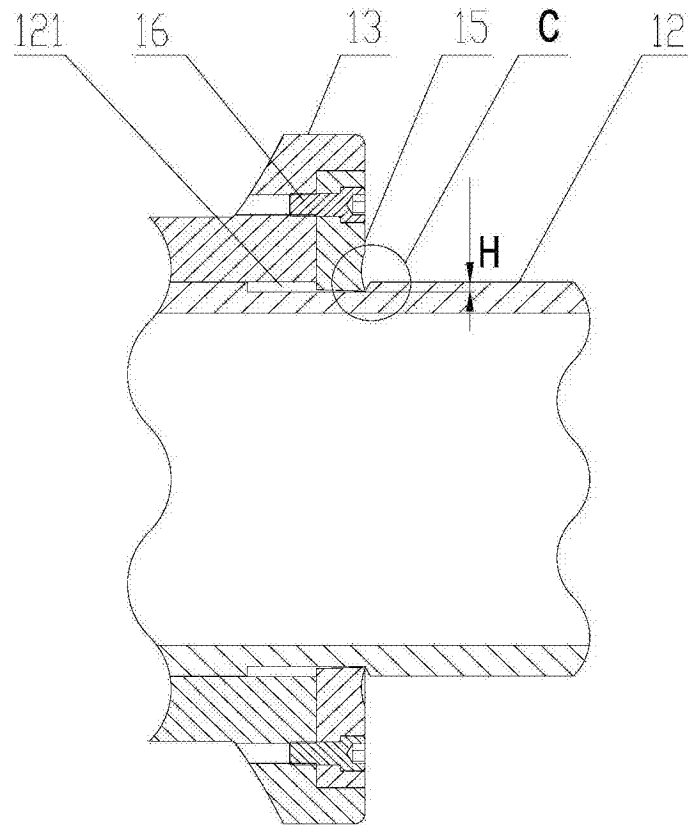


图4

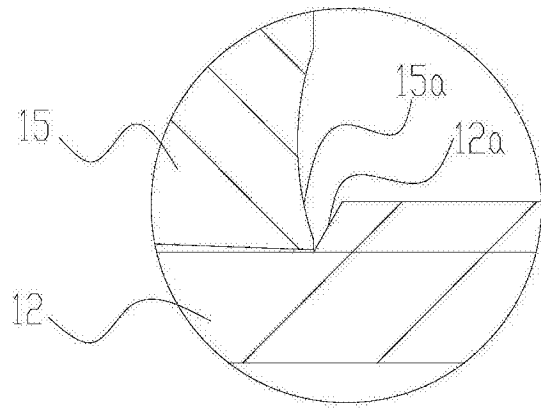


图5

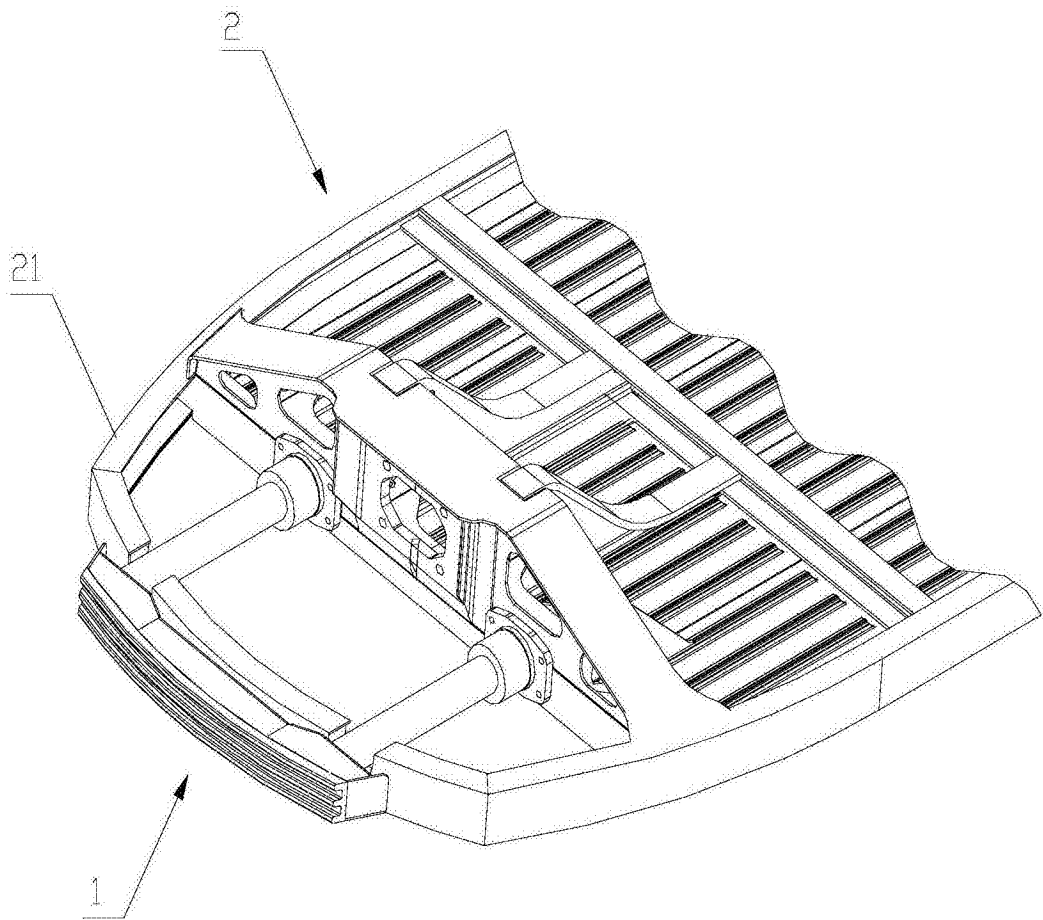


图6

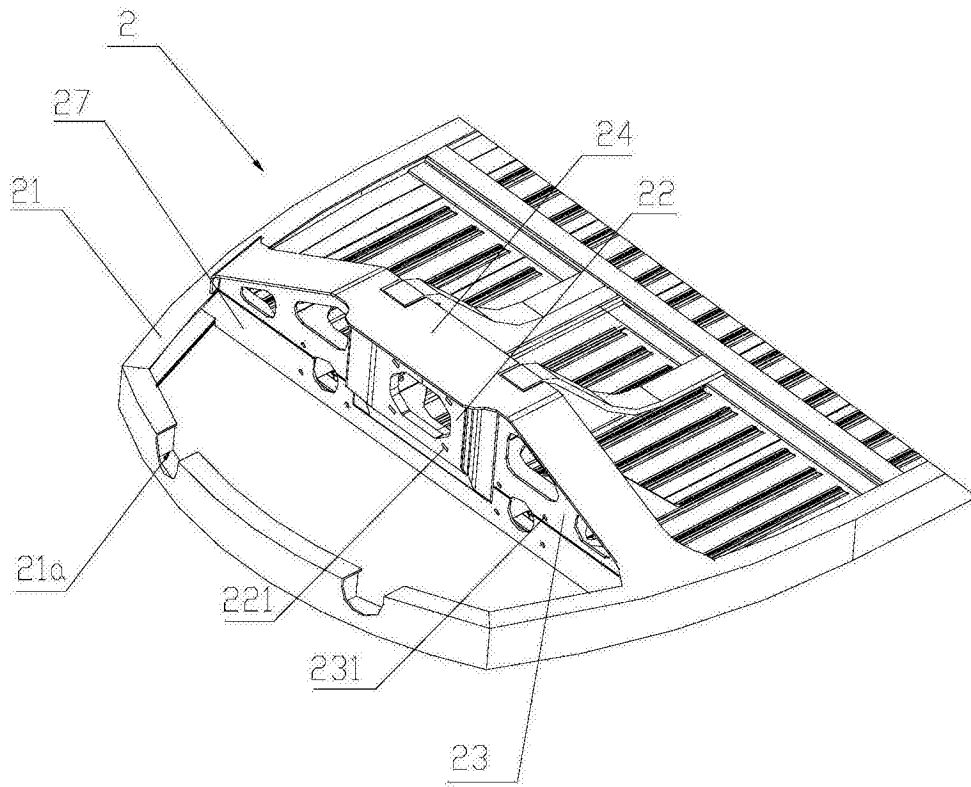


图7

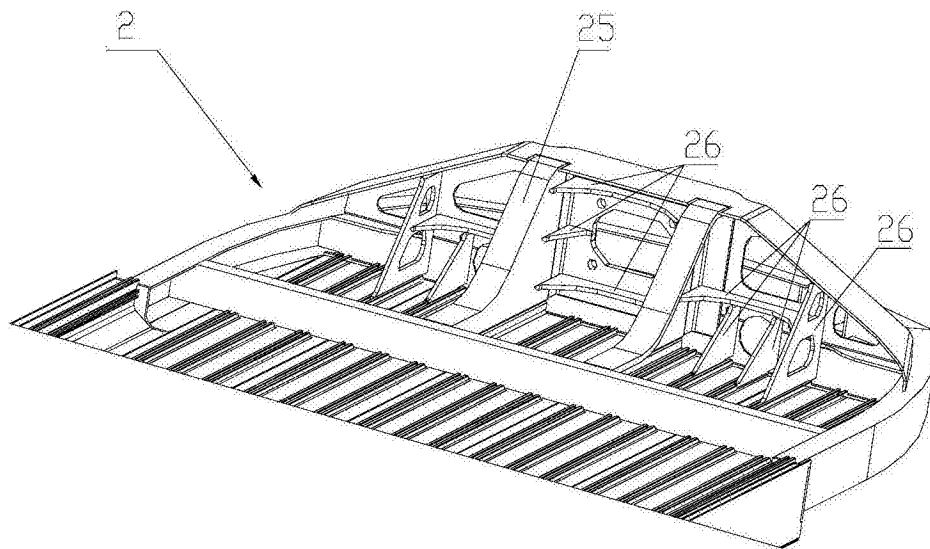


图8