



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103863350 B

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201410135754.8

(22)申请日 2014.04.08

(73)专利权人 中南大学

地址 410083 湖南省长沙市岳麓区麓山南路932号

(72)发明人 谢素超 梁习锋 周辉 许平
姚松 高广军 姚曙光

(51)Int.Cl.

B61F 19/04(2006.01)

B60R 19/22(2006.01)

(56)对比文件

CN 201613906 U,2010.10.27,说明书第0014段至第0017段,附图1-7.

CN 202879515 U,2013.04.17,说明书第0026段至第0034段,附图1-3.

CN 103625502 A,2014.03.12,说明书第0035段,附图1.

CN 101124113 A,2008.02.13,全文.

EP 1791747 B1,2008.07.09,全文.

CN 201136513 Y,2008.10.22,说明书第2页倒数第1段至第3页第4段,附图1-2.

审查员 谷佳运

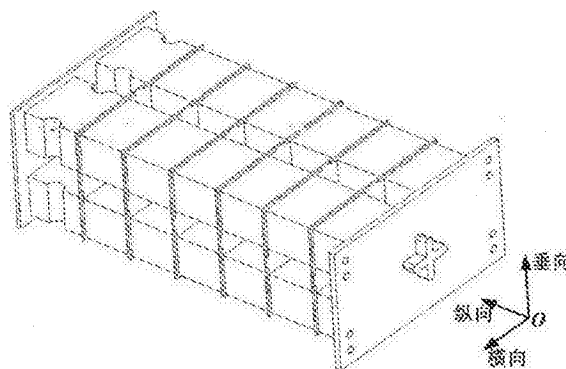
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种复合式吸能结构及车辆底架结构

(57)摘要

本发明提供了一种复合式吸能结构,可广泛应用于铁道车辆或汽车等系统的能量耗散装置中,该吸能结构包括前挡板,一端固定连接在所述前挡板(1)中心的十字型导向杆,位于所述十字型导向杆两侧的四个吸能方管),所述十字型固定板、连接在车辆底架横梁上的后挡板、角型固定杆和填充在所述吸能方管内的吸能蜂窝结构;所述十字型固定板和所述后挡板上均开有与所述十字型导向杆相配合的十字型孔,所述十字型导向杆通过在所述十字型固定板和所述后挡板(6)上的所述十字型孔的相对滑动,来控制整个结构只能沿纵向变形。该结构具有结构和制作工艺相对简单、安装方便等优点,并且还具



1. 一种车辆底架结构,包括N组均匀布置的复合式吸能结构,其中N为非0的偶数,所述复合式吸能结构,其特征在于,包括前挡板(1),一端固定连接在所述前挡板(1)中心的十字型导向杆(2),位于所述十字型导向杆(2)两侧四个吸能方管(3),十字型固定板(5)、连接在车辆底架横梁上的后挡板(6)、角型固定杆(7)和填充在所述吸能方管(3)内的吸能蜂窝结构(4),所述吸能蜂窝结构(4)为泡沫铝或其它多孔隙结构;所述四个吸能方管(3)分别位于所述十字型固定板(5)的四个直角上,所述十字型固定板(5)和所述后挡板(6)上均开有与所述十字型导向杆(2)相配合的十字型孔,所述十字型导向杆(2)通过在所述十字型固定板(5)和所述后挡板(6)上的所述十字型孔的相对滑动,来控制整个结构只能沿纵向变形,所述四个吸能方管(3)通过所述十字型固定板(5)和所述角型固定杆(7)组焊成一体,所述四个吸能方管(3)的前端焊接在所述前挡板(1)上,所述四个吸能方管(3)的后端焊接在所述后挡板(6)上,所述后挡板(6)上开有圆形孔,所述后挡板(6)通过螺栓固定在所述车辆底架横梁上,所述车辆底架横梁上也相应开有十字型孔,该十字型孔为所述十字型导向杆(2)提供空间;

所述吸能蜂窝结构(4)为蜂窝铝或蜂窝钢,所述蜂窝铝或蜂窝钢的孔隙方向与所述吸能方管(3)的管孔方向一致;

所述吸能方管(3)的前端两侧对称地设有诱导槽,所述诱导槽引导所述吸能方管(3)从前端开始发生有序塑性变形,同时削弱所述吸能方管(3)的初始纵向冲击力。

一种复合式吸能结构及车辆底架结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种复合式吸能结构及车辆底架结构,更具体地涉及一种可广泛应用于铁道车辆或汽车等系统的复合式吸能结构。

背景技术

[0002] 国内外频繁发生的铁道车辆碰撞事故,给人们带来了沉重和惨痛的教训。尤其是近年来随着路面有轨电车的不断兴起,地面碰撞概率大大增加。铁路作为国民经济重要的基础设施和大众交通工具,应始终把保护旅客和司乘人员的生命财产安全作为轨道交通运行安全的出发点。因此,当列车碰撞事故无法避免时,亟需开展铁道车辆被动安全保护研究。

[0003] 当铁道车辆发生碰撞事故后,在碰撞过程中由于被动安全保护的需要,初始碰撞动能要被完全吸收或耗散,车辆结构必须满足一定的耐撞性要求。一个设计良好的耐撞性结构必须以可控制的方式吸收或耗散全部撞击动能,在材料和结构的这些能量吸收机制中,金属薄壁结构和铝蜂窝结构作为一种低成本、高强重比、高吸能效率的吸能结构,得到了广泛的实际应用。

[0004] 吸能结构分为承载吸能结构和专用吸能结构,所谓承载吸能结构:在正常运行条件下,具有良好的传递纵向力性能,在发生撞击事故时产生塑性大变形吸收能量;所谓专用吸能结构:不作为结构承载用,仅在发生撞击事故时产生塑性大变形吸收能量,以增加吸能结构的“比吸能”,专用吸能结构在碰撞中失效后可以替换,本发明构造的一种新型的复合式吸能结构就属应用于铁道车辆头部底架前端的专用吸能结构。

[0005] 本发明综合金属薄壁结构和金属蜂窝结构的特点,开发了一种新型的复合式专用吸能结构,该结构具有结构和制作工艺相对简单、安装方便等优点,并且其变形稳定可控、比吸能大,可广泛应用于铁道车辆或汽车等系统的能量耗散装置中。

发明内容

[0006] 本发明提供一种复合式吸能结构及车辆底架结构,用以解决现有技术中的缺陷,所述复合式吸能结构综合金属薄壁结构和金属蜂窝结构的特点,具有稳定可控、比吸能大、结构和制作工艺相对简单、安装方便的优点。该复合式吸能结构同时具有较小的初始纵向冲击力,可有效提高车辆的安全防护性能。

[0007] 本发明提供一种复合式吸能结构,包括前挡板,一端固定连接在所述前挡板中心的十字型导向杆,位于所述十字型导向杆两侧四个吸能方管,所述十字型固定板、连接在车辆底架横梁上的后挡板、角型固定杆和填充在所述吸能方管(3)内的吸能蜂窝结构;所述四个吸能方管分别位于所述十字型固定板的四个直角上,所述十字型固定板和所述后挡板上均开有与所述十字型导向杆相配合的十字型孔,所述十字型导向杆通过在所述十字型固定板和所述后挡板上的所述十字型孔的相对滑动,来控制整个结构只能沿纵向变形,所述四个吸能方管通过所述十字型固定板和所述角型固定杆组焊成一体,所述四个吸能方管的

前端焊接在所述前挡板上,所述四个吸能方管(3)的后端焊接在所述后挡板上。

[0008] 所述吸能蜂窝结构为蜂窝铝或蜂窝钢,所述蜂窝铝或蜂窝钢的孔隙方向与所述吸能方管的管孔方向一致。

[0009] 所述吸能蜂窝结构还可以为泡沫铝或其它多孔隙结构。

[0010] 所述吸能方管的前端两侧对称地设有诱导槽,所述诱导槽引导所述吸能方管从前端开始发生有序塑性变形,同时削弱所述吸能方管的初始纵向冲击力。

[0011] 所述后挡板上开有圆形孔,所述后挡板通过螺栓固定在所述车辆底架横梁上,所述车辆底架横梁上也相应开有十字型孔,该十字型孔为所述十字型导向杆提供空间。

[0012] 本发明还提供一种车辆底架结构,包括N组均匀布置的上述本发明提供的复合式吸能结构,其中N为非0的偶数。

[0013] 本发明提供的复合式吸能结构的上述各部分组焊而成,可通过螺栓安装在铁道车辆车体底架结构前端横梁上,一般车辆底架结构上设置两组这样的吸能结构,沿底架结构中中性线方向对称布置。

[0014] 当发生碰撞时,整个结构在纵向冲击力的作用下发生变形,其中吸能方管通过纵向屈曲变形、吸能蜂窝结构通过纵向压溃变形来耗散大量的冲击动能,从而实现车辆的被动安全保护,来提高车辆行驶的安全性和可靠性。

附图说明

[0015] 图1为本发明复合式吸能结构的立体图;

[0016] 图2为本发明复合式吸能结构组成及其分解图;

[0017] 图3为前挡板及十字型导向杆示意图;

[0018] 图4为吸能方管示意图;

[0019] 图5为吸能蜂窝结构示意图;

[0020] 图6为十字型固定板示意图;

[0021] 图7为后挡板示意图;

[0022] 图8为角型固定杆示意图;

[0023] 图9为车辆底架结构主视图。

具体实施方式

[0024] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0025] 鉴于现有技术存在的问题,如图1和2所示,本发明提供一种复合式吸能结构,广泛应用于铁道车辆或汽车等通的能量耗散装置中。该复合式吸能结构由前挡板1、十字型导向杆2、吸能方管3、吸能蜂窝结构4、十字型固定板5、后挡板6、角型固定杆7等组成。

[0026] 其中如图3所示,前挡板1和十字型导向杆2是固结成一体的;如图4所示,吸能方管3前端设置的一个弯形区域为诱导槽,用以引导结构从前端开始发生有序塑性变形,并且削弱结构的初始纵向承载能力,降低初始撞击力峰值,从而降低碰撞初始阶段产生的冲击减

速度。

[0027] 如图5所示,吸能方管3中填充的为吸能蜂窝结构4,其中吸能蜂窝结构为蜂窝铝、蜂窝钢,还可以为泡沫铝等多孔隙材料,当吸能蜂窝结构为蜂窝铝或蜂窝钢时,其孔隙方向与吸能方管的管孔方向一致。

[0028] 图6为十字型固定板5示意图,图7为后挡板6示意图,其中十字型固定板5和后挡板6上均开有十字型孔,与十字型导向杆2间的配合为间隙配合,十字型导向杆2通过在十字型固定板5和后挡板6上的十字型孔的相对滑动,来控制整个结构只能沿纵向变形。

[0029] 图8为角型固定杆示意图,四个吸能方管通过十字型固定板5和角型固定杆7组焊成一体,四个吸能方管的组合也可以防止整个吸能结构的横向和垂向失稳;前挡板1与四个吸能方管的前端焊接起来,后挡板6与四个吸能方管的后端焊接起来;后挡板6上开有圆形的孔,可以螺栓固定在车辆底架横梁上,同时底架横梁上也需开相应的十字型孔,为方便十字型导向杆2的伸缩提供空间。

[0030] 整个复合式吸能结构是由上述各部分组焊而成,可通过螺栓安装在铁道车辆车体底架结构前端横梁上,一般是在底架结构上设置两组或者多组这样的吸能结构,沿底架结构中性线方向对称布置。如图9所示,本发明还提供一种车辆底架结构,包括N组均匀布置的上述本发明实施例提供的复合式吸能结构,其中N为非0的偶数;其中,N组优选为2组。

[0031] 当发生碰撞时,整个结构在纵向冲击力的作用下发生变形,其中吸能方管通过纵向屈曲变形、吸能蜂窝结构通过纵向压溃变形来耗散大量的冲击动能,从而实现车辆的被动安全保护,来提高车辆行驶的安全性和可靠性。

[0032] 本发明的复合式吸能结构被简化,提供了实现所有列举目的的有效的、安全的、便宜的和高效的结构和方法,提供用于消除现有技术的吸能结构所面临的困难,并且解决本领域中的问题和获得新的结果。

[0033] 此外,本发明的描述和说明作为示例,并且本发明的范围不限于所示或所述的精确细节。现在已经描述了本发明的特征、发现和原理、本发明的吸能结构被使用和安装的方式、构造的特征和布置、以及优点、所获得的新的和有用结果;在所附权利要求中阐释了新的和有利的结构、装置、布置和组合。

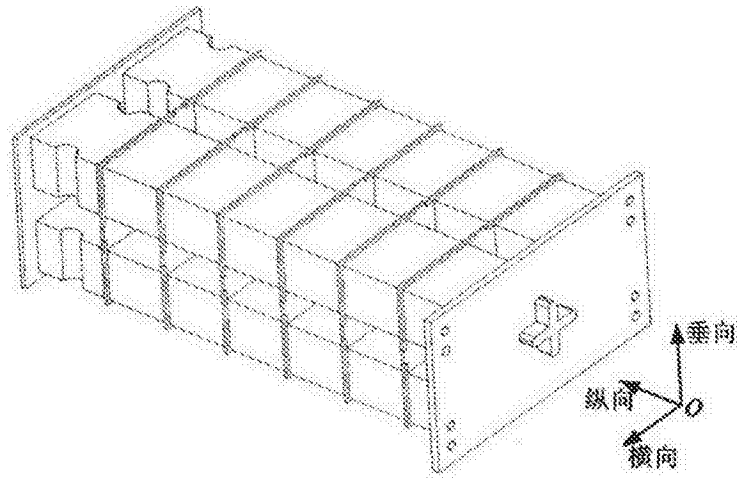


图1

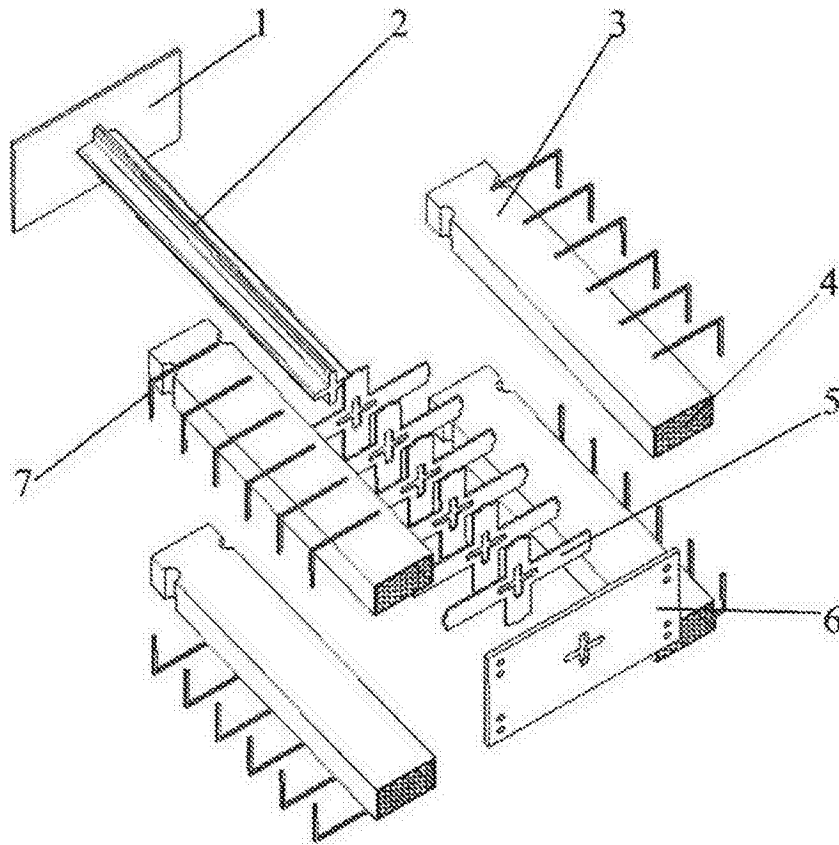


图2

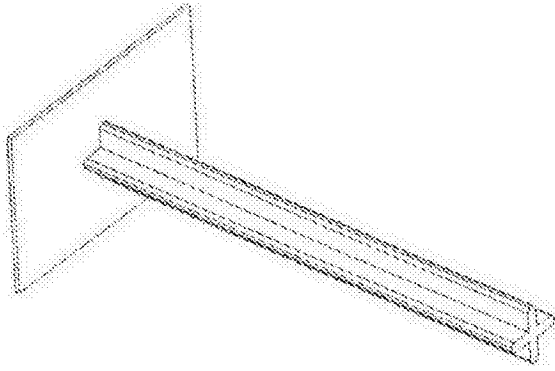


图3

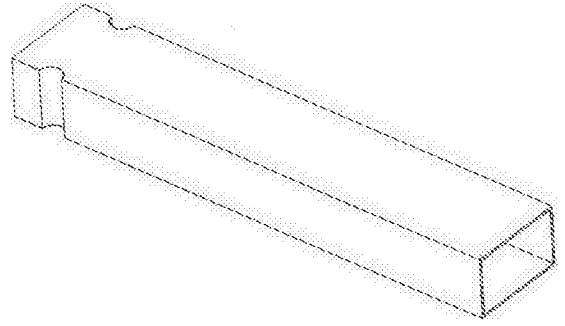


图4

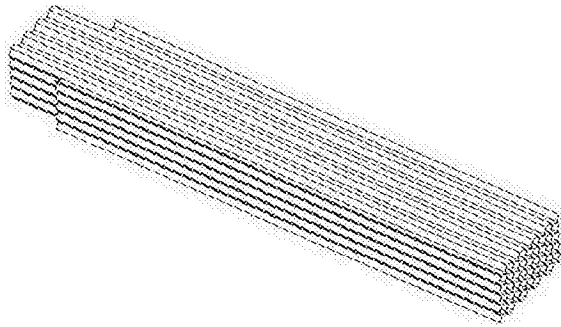


图5

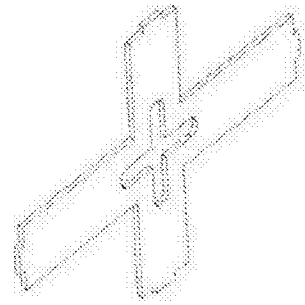


图6(a)

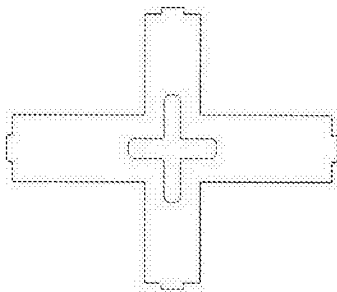


图6(b)

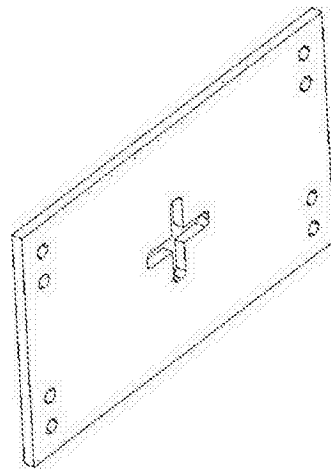


图7(a)

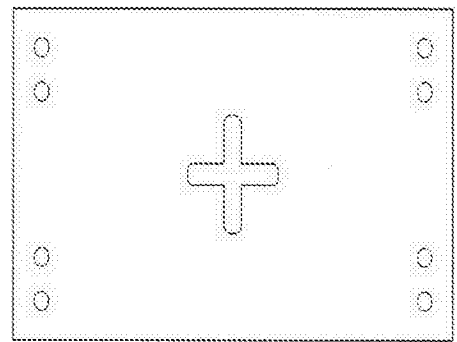


图7(b)

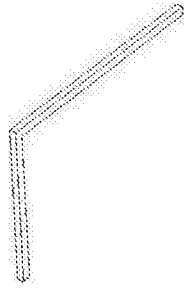


图8(a)

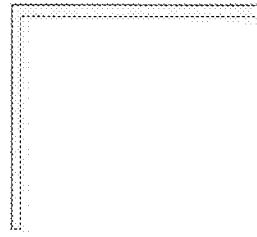


图8(b)

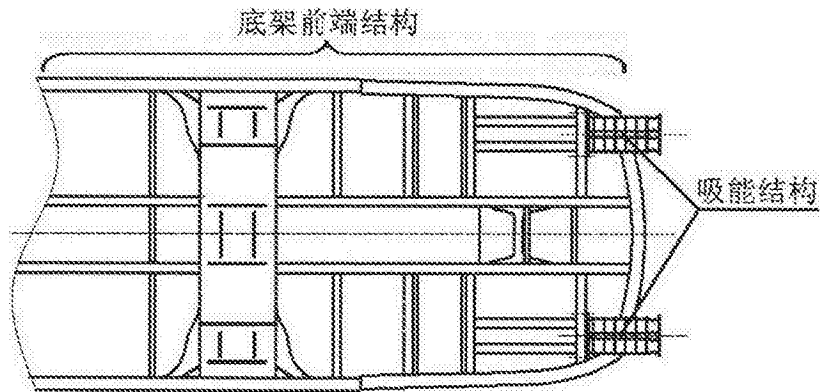


图9