



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109024385 A

(43)申请公布日 2018.12.18

(21)申请号 201811117449.0

(22)申请日 2018.09.20

(71)申请人 华侨大学

地址 362000 福建省泉州市丰泽区城东城
华北路269号

(72)发明人 张勇 侯玉波 陈慧超 陆勇
林继铭

(74)专利代理机构 厦门市首创君合专利事务所
有限公司 35204

代理人 张松亭 张迪

(51)Int.Cl.

E01F 15/04(2006.01)

E01F 15/14(2006.01)

E01F 9/619(2016.01)

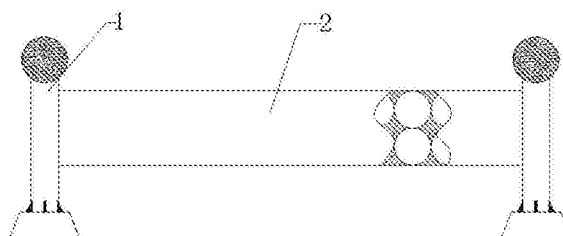
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种公路安全防护栏

(57)摘要

本发明公开了一种公路安全防护栏结构,包括:防护栏固定台柱和防护栏本体;所述防护栏本体进一步包括防护栏外板、防护栏内板;所述防护栏外板、防护栏内板之间设置有层级吸能球胞;所述防护栏固定台柱进一步包括底座、三明治管和反光球;其中三明治管由六边形内管、外圆管以及六边形内管、外圆管之间的吸能柱胞组成;所述反光球设置在三明治管的顶端面。本发明提供了一种具有高效碰撞吸能的公路防护栏,旨在解决现有防护栏刚性差、吸能效果差,不能有效减轻汽车碰撞后的损伤程度以及车上人员所受到的伤害等问题。以及优化常见公路防护栏的薄弱环节,即当汽车与防护栏台柱发生碰撞时由于吸能不足而可能导致的二次伤害。



1. 一种公路安全防护栏结构,其特征在于包括:防护栏固定台柱和防护栏本体;
所述防护栏本体进一步包括防护栏外板、防护栏内板;所述防护栏外板、防护栏内板之间设置有层级吸能球胞;
所述防护栏固定台柱进一步包括底座、三明治管和反光球;其中三明治管由六边形内管、外圆管以及六边形内管、外圆管之间的吸能柱胞组成;所述反光球设置在三明治管的顶端面。
2. 根据权利要求1所述的一种公路安全防护栏结构,其特征在于:所述吸能柱胞的横截面为以六边形内管边长为直径的半圆形,并于外圆管的内表面相切。
3. 根据权利要求1所述的一种公路安全防护栏结构,其特征在于:所述六边形内管、外圆管为碳纤维材料制成。
4. 根据权利要求1所述的一种公路安全防护栏结构,其特征在于:所述反光球的材质为PVC。
5. 根据权利要求1所述的一种公路安全防护栏结构,其特征在于:所述防护栏外板是铝板和碳纤维板胶合而成的双层板。
6. 根据权利要求5所述的一种公路安全防护栏结构,其特征在于:所述防护栏内板是由铝合金材料制成的单层板,形状的波浪形。
7. 根据权利要求6所述的一种公路安全防护栏结构,其特征在于:所述层级吸能球胞的材质为铝材。
8. 根据权利要求6所述的一种公路安全防护栏结构,其特征在于:一个所述层级吸能球胞共由三种不同尺寸的半球组成,布置方式为一个大半球的直径侧内嵌两小半球,两个小半球的直径侧分别继续内嵌两个更小的半球,其中半球的直径为其内嵌小半球的2倍。

一种公路安全防护栏

技术领域

[0001] 本发明涉及高速公路安全防护栏技术领域,具体涉及一种公路安全防护栏。

背景技术

[0002] 随着汽车拥有量的不断增加,交通事故也变得愈发频繁,在汽车行驶速度较高的高速公路上一旦发生事故,往往会产生难以承受的损害,这促使我们要想办法尽可能减少高速公路事故的损害,所以对高速公路安全防护栏提出了更高的性能要求。高速公路防护栏的作用是当发生交通事故时可以作为一种能量吸收装置来吸收汽车发生碰撞所产生的能量,避免过多能量直接传递给汽车乃至车上乘员,对车内乘员的生命和财产安全具有有效的保护作用。因此防护栏吸能性能的好坏直接影响事故的严重程度。然而现在高速公路上常见的防护栏结构过于简单,不能有效的吸收汽车发生碰撞后的能量,所以不能有效减轻事故后对汽车及车内乘员的伤害。由此设计一种具有高效吸能的高速公路安全防护栏具有十分重要的现实意义以及实用价值。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于解决现有公路防护栏安全性能不足,提供一种具有高效碰撞吸能的公路防护栏,旨在解决现有防护栏刚性差、吸能效果差,不能有效减轻汽车碰撞后的损伤程度以及车上人员所受到的伤害等问题。以及优化常见公路防护栏的薄弱环节,即当汽车与防护栏台柱发生碰撞时由于吸能不足而可能导致的二次伤害。

[0004] 为解决上述问题,本发明的技术方案如下:

[0005] 一种公路安全防护栏结构,包括:防护栏固定台柱和防护栏本体;

[0006] 所述防护栏本体进一步包括防护栏外板、防护栏内板;所述防护栏外板、防护栏内板之间设置有层级吸能球胞;

[0007] 所述防护栏固定台柱进一步包括底座、三明治管和反光球;其中三明治管由六边形内管、外圆管以及六边形内管、外圆管之间的吸能柱胞组成;所述反光球设置在三明治管的顶端面。

[0008] 在一较佳实施例中:所述吸能柱胞的横截面为以六边形内管边长为直径的半圆形,并于外圆管的内表面相切。

[0009] 在一较佳实施例中:所述六边形内管、外圆管为碳纤维材料制成。

[0010] 在一较佳实施例中:所述反光球的材质为PVC。

[0011] 在一较佳实施例中:所述防护栏外板是铝板和碳纤维板胶合而成的双层板。

[0012] 在一较佳实施例中:所述防护栏内板是由铝合金材料制成的单层板,形状的波浪形。

[0013] 在一较佳实施例中:所述层级吸能球胞的材质为铝材。

[0014] 在一较佳实施例中:一个所述层级吸能球胞共由三种不同尺寸的半球组成,布置方式为一个大半球的直径侧内嵌两小半球,两个小半球的直径侧分别继续内嵌两个更小的

半球,其中半球的直径为其内嵌小半球的2倍

[0015] 相较于现有技术,本发明的有益效果如下:

[0016] 1、结构简单,零部件少,便于装卸,节省劳动力,可持续性强

[0017] 本发明所提出的高速公路防护栏主要由防护栏台柱以及防护栏本体两部分组成,防护栏本体为内外两板以及两板之间的层级吸能球胞组成,另外防护栏台柱也仅由底座、三明治管以及反光球三部分组成,结构简单,组合方便。并且大多数结构都是通过焊接或者胶接的方式组合在一起。防护栏各个零部件也是充分结合它的用途来选择材料。如其中反光球采用可再生的PVC材料,便于维护、耐腐蚀性强,反光涂料与之结合性强,使用寿命长。

[0018] 2、全面且高效的吸能以及良好的稳定性

[0019] 本发明所提出的安全防护栏解决了传统的高速公路防护栏的薄弱环节,即汽车与防护栏台柱发生碰撞的情况,使得在这种情况下防护栏也具有有良好的吸能效果,有效的避免因吸能不足而导致的安全事件以及由于碰撞力过大导致的防护栏台柱伤及车内乘员的危害。另外本发明的防护栏具有高效的吸能效果。防护栏本体由内外板以及之间的层级吸能胞组成,当汽车与防护栏本体发生碰撞时,碰撞能量由内板传递给一级吸能胞,一级吸能胞受压吸能变形后将碰撞能量又传递给其内嵌的两个二级吸能胞,并且延续一级吸能胞的吸能特点,逐级吸能,层级吸能还有一个显著的好处就是可以有效的减小碰撞力,从而达到缓冲效果,具有良好的吸能稳定性。

[0020] 3、具有良好的刚度以及耐撞性

[0021] 当汽车与防护栏本体发生碰撞后,层级吸能胞交替开始吸能过程。吸能胞吸能过程是碰撞能量由内板传递给一级吸能胞,最开始内板与一级吸能胞是点面接触,随着吸能过程的加深,点面接触变为面面接触并且面面接触的范围也在不断扩大,这将引起防撞梁内板与一级吸能球胞共同变成一个平面,进而继续作用于一级吸能胞内嵌的两个二级吸能胞,二级吸能胞的工作原理与一级吸能胞相似,所以随着碰撞过程的加深,防护栏本体的厚度在不断减小,但是防护栏本体的刚度却在不断的增加,这使得防护栏在受到碰撞后可以具有很高的刚度。另外防护栏外板为碳纤维和铝板结合的双层板,铝板具有良好的耐压性能但是抗拉性不足,而碳纤维板具有良好的拉伸强度,这两种材料组成的双层板能够有效的吸收二者的优点,使得双层板结构具有更高的强度。总之,由碳纤维和铝制成的双层板相比同样厚度的金属板具有更轻的重量但却拥有更高的强度。所以本发明的防护栏可以用在桥梁、隧道、山上斜坡等要求汽车不能冲出道路的路况,良好的刚度可以保护汽车在充分吸能后不会冲出道路轨道,进而保证驾驶员的生命及财产安全。

附图说明

[0022] 图1是本发明的总体结构示意图;

[0023] 图2是防护栏台柱及台柱三明治管剖视图;

[0024] 图3是防护栏本体剖视图;

[0025] 图中:1是防护栏台柱;2是防护栏本体,201是底座;202是三明治管;203是反光球;204是三明治管剖视图,301是防护栏内板;302是防护栏外板;303是层级吸能球胞。

具体实施方式

[0026] 下面结合具体实施例进一步阐述说明。应该说明的是：以下实施例仅用于说明本发明，并非限制本发明所描述的技术方案，一切不脱离本范围的技术方案及其改进均应包括在本发明的权利要求范围当中。

[0027] 参考图1-3，一种公路安全防护栏结构，包括：防护栏固定台柱1和防护栏本体2。其中防护栏本体2又主要包括防护栏外板302，防护栏内板301，以及内外板之间的层级吸能球胞303。

[0028] 防护栏固定台柱1由底座201、三明治管202和反光球203组成，所述反光球203通过环氧树脂设置在三明治管202的顶端面。其中三明治管202由六边形内管、外圆管以及内外管之间的吸能柱胞组成，参考图3中204的结构。

[0029] 防护栏固定台柱1底座采用铸铁材料，刚性足够且性价比高。三明治管202的六边形内管、外圆管的材料采用碳纤维制成。由于外圆管长期暴露在外，这需要外圆管具有一定的耐腐蚀性以及气候适应性，所以选择碳纤维作为六边形内管、外圆管的材料正是由于碳纤维相比一般的金属材料具有更好的耐腐蚀性以及很好的气候适应性，从而可以保证防护栏的使用寿命，具有良好的经济效益；并且碳纤维材料密度小，同体积情况下较一般金属质量更轻，便于运输以及安装，从而可以节省人力和物力资源，具有良好的经济效益。

[0030] 防护栏固定台柱1内外管之间的吸能柱胞是以六边形内管的边长为直径的半圆，并与外圆管的内表面相切。吸能柱胞的目的是当汽车与防护栏固定台柱1发生碰撞时可以吸收大量的能量，解决了普通高速公路防护栏碰撞位置在固定台柱时吸能效果差，并且容易加剧汽车发生事故的灾害以及可能产生的二次伤害等问题。

[0031] 当汽车与防护栏台柱发生碰撞时，防护栏台柱的外圆管首先受力变形，然后将碰撞力传递给内外管之间的吸能柱胞，由于吸能柱胞截面为半圆，并且最开始吸能变形的位置是半圆的弧面，所以吸能柱胞吸能变形后会由之间的半圆形逐渐压缩为矩形，矩形受力继续压缩导致该吸能柱胞的变形传递给相邻的两个吸能柱胞，这种引发机制可以有效的利用多个吸能柱胞来进行吸能，提高了吸能效率，并且这种布置方式还可以很好的适应汽车与防护栏台柱的碰撞角度，使之具有更好的安全性能。

[0032] 防护栏固定台柱1上的反光球203选择可再生的PVC材料，节约能源，并且PVC材料与反光涂层的结合性比其与传统的金属相比要好，这使得反光涂层不易脱落，维护周期长，在一定程度上减少劳动力。另外PVC材料的抗老化性能也优于传统的钢材，且PVC材料具有良好的气候适应性，耐雨水腐蚀性好，使用寿命长，价格便宜性价比高。

[0033] 防护栏外板302是铝板和碳纤维板胶合而成的双层板，铝制材料具有良好的耐压性能但是抗拉性不足，而碳纤维板具有良好的拉伸强度，二者结合起来达到优势互补，扬长避短的作用，同时铝材和碳纤维都是质量轻，吸能效果好的材料，有利于实现轻量化的目的。防护栏内板301是由铝合金材料制成的单层板，形状为较为平缓的波浪形。内外板之间的层级吸能球胞采用的具有良好吸能效果的铝材。一个层级吸能球胞共由三种不同尺寸的半球组成，布置方式为一个大半球的直径侧内嵌两小半球，两个小半球的直径侧分别继续内嵌两个更小的半球，其中半球的直径为其内嵌小半球的2倍。

[0034] 当汽车与防护栏本体2发生碰撞时，汽车首先挤压内板，内板在冲击力的作用下由

原来的波浪形逐渐拉展为平面,有助于缓冲汽车碰撞,并且防护栏本体2的波浪内板突出的部位下方正好是内外板之间的吸能球胞,有助于引发吸能球胞的吸能过程,从而可以使得防护栏本体2的吸能过程有序的进行。当内板压力传递给层级吸能球胞,这使得最大的吸能球胞开始受力形,由最初的点面接触逐渐变为面面接触,并且接触面积随之增大,起到一定的缓冲作用,当一级吸能球胞挤压完全时,压力将传递给内嵌的二级吸能球胞,同理传递给三级吸能球胞。因此这种布置方式具有良好的层级吸能特性以及良好的稳定性和缓冲作用。

[0035] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的设计构思并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,利用此构思对本发明进行非实质性的改动,均属于侵犯本发明保护范围的行为。

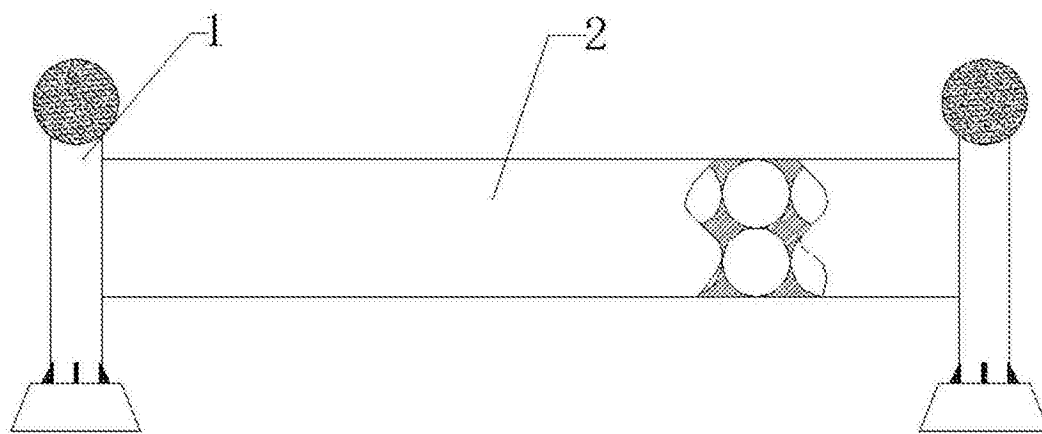


图1

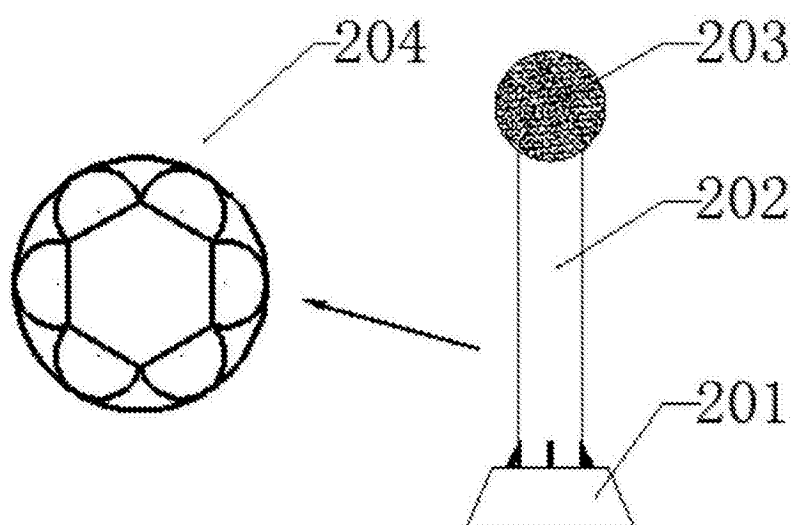


图2

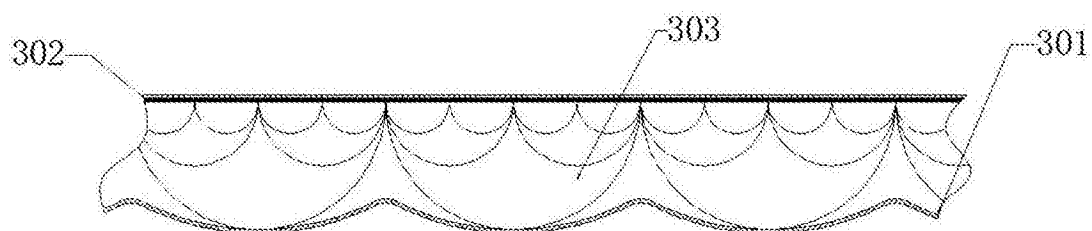


图3