

## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102658808 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 12

(21) 申请号 201210158742. 8

(22) 申请日 2012. 05. 21

(71) 申请人 湖南大学

地址 410082 湖南省长沙市岳麓区麓山南路  
1 号

(72) 发明人 孙光永 李光耀 毛丽臣 田建辉

(74) 专利代理机构 北京天达知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11386

代理人 王庆海

(51) Int. Cl.

B60R 19/42(2006. 01)

B60J 5/04(2006. 01)

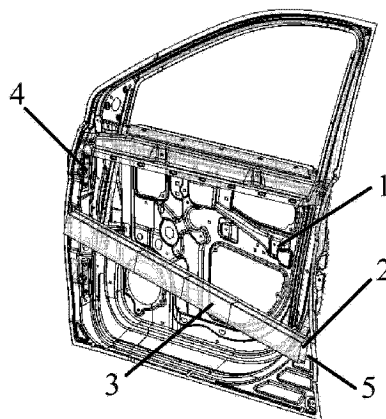
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

### (54) 发明名称

一种拼焊式车门防撞梁

### (57) 摘要

本发明涉及一种拼焊式车门防撞梁,其通过焊点、铆钉或螺栓与车门内板相固连。防撞梁由防撞梁外板和防撞梁盖板组成,防撞梁外板通过折弯加工工艺制造而成,横截面为 U 形并包括翻边,防撞梁盖板焊接在防撞梁外板的翻边上。在防撞梁外板与盖板所形成的封闭空间内填充轻质多孔材料。防撞梁的外板根据性能要求分成了四段,从左至右分别为外板左一段、外板左二段、外板右二段、外板右一段,该四段通过激光拼焊的形式连接成一个整体,并且材料可以为高强度钢板、铝板或镁板,本发明和与现有技术相比,能够在汽车碰撞中,极大的减小车门的变形,增强车门的抗凹性能,同时具有结构简单、可靠性高。



1. 一种汽车车门防撞梁,其包括防撞梁外板(3)和防撞梁盖板(2),所述防撞梁外板和所述防撞梁盖板通过电焊连接,所述防撞梁外板为U形,所述防撞梁的一端与铰链加强板(4)侧的车门内板(1)相连,另一端与车门内板(1)的车门开启端的防撞梁安装凸台(5)相连,其特征在于,所述防撞梁外板与防撞梁盖板相互贴合形成一个截面为闭环而且内腔中通的中空薄壁结构,所述防撞梁盖板为一个长矩形形状,所述防撞梁外板由左一段、左二段、右一段和右二段组成,上述四段通过激光拼焊技术连接成一个整体。

2. 如权利要求1所述的防撞梁,其特征在于,所述防撞梁外板的左一段、左二段、右一段和右二段采用同材异厚的板料拼焊而成,其中左一段和右一段的板厚分别小于外板的左二段和右二段的板厚。

3. 如权利要求1所述的防撞梁,其特征在于,所述防撞梁外板的左一段、左二段、右一段和右二段采用同厚异材的板料拼焊而成,其中左一段和右一段的材料强度等级分别小于外板的左二段和右二段的材料强度等级。

4. 如权利要求1所述的防撞梁,其特征在于,所述防撞梁外板的左一段、左二段、右一段和右二段采用异厚异材的板料拼焊而成,其中左一段和右一段的板料的综合强度小于左二段和外板右二段的板料的综合强度。

5. 如权利要求1-4任一所述的防撞梁,其特征在于,所述防撞梁外板与所述防撞梁盖板之间的中空薄壁结构中填充金属泡沫铝材料,优选泡沫铝与防撞梁外板和防撞梁盖板之间通过粘合剂连接。

6. 如权利要求6所述的防撞梁,其特征在于,所述金属泡沫铝材料的密度值为 $0.4\text{g}/\text{cm}^3 - 0.6\text{g}/\text{cm}^3$ 。

7. 如权利要求6所述的防撞梁,其特征在于,所述防撞梁外板的翻边宽度h不小于20mm。

## 一种拼焊式车门防撞梁

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种拼焊式的汽车类零件,尤其涉及一种安装在车门内侧的拼焊式车门防撞梁。

### 背景技术

[0002] 安全、节能、环保是汽车工业发展的三大主题,而碰撞安全问题是重中之重,各大汽车公司一直在致力于提高汽车的碰撞安全性。在汽车的正面碰撞、侧面碰撞,偏置碰撞中,由于车门结构的变形会大大影响司机或乘客的受伤程度,严重时威胁到司机或乘客的生命安全。

[0003] 目前,为了解决上述问题,传统的解决方式是,在车门内板上加装防撞杆或防撞板,来加强门板的强度和刚度,改善车门的受力状况和力的传递路径,减少车门的变形,提高车门的吸能特性。但是,在传统结构中,无论是“杆”式结构还是“梁”式结构,均存在一定的技术缺陷。“杆”式防撞梁一般是一根圆管,两端通过连接支架连接到车门内板上。这种结构防护空间较小,并且在断裂处有可能形成尖角,对乘员的安全形成隐患,而且其焊接性能也较差。在侧碰过程中还可能发生支架脱落或者焊接失效,使吸能效果大大降低。“板”式结构尽管设计与布置都较简单,但是由于采用开口截面设计,抗弯或抗扭刚度较差,很难达到目前汽车车门理想的防撞要求。

[0004] 为了克服现有“杆”式和“板”式结构的防撞梁的缺点,发明专利 200610096205. X 提出了一种在车门内板上布置有内腔为闭环的防撞板,该防撞板能够在汽车前部的正面碰撞、偏置碰撞或侧面碰撞中,具有良好的纵向刚度和抗弯刚度,加大车门板的抗撞强度,具有良好的抗弯能力,能够减小车门的变形,还能够增加车门的静态挤压能力。尽管发明专利 200610096205. X 提出的方案在一定程度上克服了传统防撞梁的缺陷,然而,构成该防撞梁的防撞外板是由同一厚度和同一材料的板材制造而成。事实上,防撞梁在汽车的正面碰撞、侧面碰撞,偏置碰撞过程中各个部位的受力状况是不一样的,并且相差较大,传统的设计方法是将满足防撞梁最危险部位的性能要求的材料强度和板料厚度作为整个防撞梁的材料强度和板料厚度的选择依据。显然,防撞梁的防撞外板的各个部位采用同一厚度和材料强度的板材设计方案是不科学的,不能充分发挥材料的潜能,造成一定的浪费。另一方面,传统的防撞梁结构为中空结构,若要提高防撞梁的能量吸收量,需要增加防撞梁零部件的板厚,或替换强度等级更高的材料,这种设计必会造成碰撞力的增大和防撞梁质量的增加。因此,现实需要得到一种质量轻,吸能量更多的防撞梁。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种拼焊式的汽车车门防撞梁,在确保防撞梁性能的前提下,尽可能降低车门防撞梁的重量、设计与制造难度,降低汽车车门防撞梁的成本,同时达到车门的轻量化的设计目的。

[0006] 一种汽车车门防撞梁由防撞梁外板和防撞梁盖板组成,防撞梁外板和所述防撞梁

盖板通过电焊连接,防撞梁外板为 U 形,防撞梁的一端与铰链加强板侧的车门内板的相连,另一端与车门内板的车门开启端的防撞梁安装凸台相连,防撞梁外板与防撞梁盖板相互贴合形成一个截面为闭环而且内腔中通的薄壁中空结构,防撞梁盖板为一个长矩形形状,防撞梁外板由左一段、左二段、右一段和右二段组成,上述四段通过激光拼焊技术连接成一个整体。

[0007] 防撞梁外板的左一段、左二段、右一段和右二段采用同材异厚的板料拼焊而成,其中左一段和右一段的板厚分别小于外板的左二段和右二段的板厚。防撞梁外板的左一段、左二段、右一段和右二段采用同厚异材的板料拼焊而成,其中左一段和右一段的材料强度等级分别小于外板的左二段和右二段的材料强度等级。防撞梁外板的左一段、左二段、右一段和右二段采用异厚异材的板料拼焊而成,其中左一段和右一段的板料的综合强度小于左二段和外板右二段的板料的综合强度。

[0008] 防撞梁外板与所述防撞梁盖板之间的中空薄壁结构中填充金属泡沫铝材料,优选泡沫铝与防撞梁外板和防撞梁盖板之间通过粘合剂连接。金属泡沫铝材料的密度值为  $0.4\text{g}/\text{cm}^3 - 0.6\text{g}/\text{cm}^3$ 。防撞梁外板的翻边宽度  $h$  不小于 20mm。

[0009] 本发明的有益效果是:本发明根据车门防撞梁各段的受力特点,将防撞梁自左向右分成了四段,每一段的板料的厚度与材料根据防撞梁的性能要求进行选择,充分发挥了每一段的材料潜能,最大程度低了防撞梁的重量,同时,通过在防撞梁的封闭空间中填充泡沫铝材料,进一步提高了防撞梁的变形稳定性和提高了防撞梁的耐撞性。

#### 附图说明

[0010] 图 1 为本发明结构示意图及安装位置;

[0011] 图 2 防撞梁的结构示意图;

[0012] 图 3 防撞梁的 A—A 截面示意图;

#### 具体实施方式

[0013] 如图 1 所示,在车门内板 1 上布置有截面为闭环而且内腔中通的拼焊式车门防撞梁,防撞梁与车门内板 1 相固连。防撞梁由防撞外板 3 和防撞盖板 2 相互贴合构成,防撞盖板 2 与车门内板 1 固连。防撞梁的防撞盖板 2 为一个长条状的矩形板,防撞梁外板 3 为 U 形,防撞梁外板 3 由四块矩形平板拼焊成一块长的矩形平板,该防撞梁外板 3 分为左一段、左二段、右一段和右二段,然后将拼焊后的矩形平板进行折弯形成 U 形结构,为了确保防撞梁外板 3 与防撞梁盖板 2 之间的焊接可操作性和焊接可靠性, U 形的翻边宽度  $h$  (图 3) 不小于 20mm,防撞梁外板 3 与防撞梁盖板 2 之间的焊点间距可根据需要进行布置,防撞梁的连接位置一端与铰链加强板 4 侧的车门内板的相连,具体位置位于两铰链的中间位置,另一端与车门内板 1 的车门开启端的防撞梁安装凸台 5 相连,整体成倾斜状,防撞梁纵向中心线与水平方向夹角成  $10^\circ$  至  $30^\circ$ , 优选为  $15^\circ$ 。防撞梁盖板 2 两端与车门内板 1 通过点焊、铆接或螺栓进行连接。由于防撞梁外板的左一段和右一段通过防撞梁盖板 2 与车门内板 1 相接,刚度得到了加强,为了确保整个车门防撞梁在变形过程中的变形协调性,有效的传统载荷和弯矩,以及最大程度的减少防撞性的重量,通过整车侧面碰撞仿真分析及实验结果得知,在防撞性的拼焊设计过程中,需要满足如下原则:防撞梁的外板若为同材异厚的

板料拼焊而成,则要求防撞梁的外板的左一段和右一段的板厚分别小于外板的左二段和右二段的板厚;防撞梁的外板若为同厚异材的板料拼焊而成,则要求防撞梁外板的左一段和右一段的材料强度等级分别小于外板的左二段和右二段的材料强度等级;防撞梁的外板若为异厚异材的板料拼焊而成,要求防撞梁的外板左一段和外板右一段的板料的综合强度小于外板左二段和外板右二段的板料的综合强度。空心薄壁结构的防撞梁的碰撞吸能性,载荷传递能力,抗弯刚度等具有一定的局限性。若要增强防撞梁的碰撞吸能特性,载荷传递能力,抗弯刚度等,常规的方法是增加空心防撞梁薄壁结构的壁厚,但是随之而来的是增加了车门防撞梁的重量和成本。由于金属泡沫铝具有低密度、高比强度和比刚度和良好的吸能特性,研究表明将金属泡沫铝填入薄壁结构不仅能增强空心薄壁结构的变形稳定性和改善变形模式,而且能提高空心薄壁结构的能量吸收能力,其吸收的能量较组成它的空心薄壁结构和泡沫铝分别单独受载情况下吸收的能量总和要高出许多。本发明在防撞梁外板与盖板之间的封闭空间中填充轻质金属泡沫铝材料,金属泡沫铝材料的密度可以根据需要进行选用,若需要防撞梁传递较大的载荷、弯矩和吸收更多的能量时,选用高密度的金属泡沫铝材料,密度值为  $0.8\text{g}/\text{cm}^3$ ;若需要防撞梁传递的载荷、弯矩和吸收的能量不是太高时,选用低密度的金属泡沫铝材料以便进一步降低防撞梁的重量和成本,密度为  $0.2\text{g}/\text{cm}^3$ ;一般情况下优选密度值为  $0.4\text{g}/\text{cm}^3 - 0.6\text{g}/\text{cm}^3$  之间的中等密度的金属泡沫铝材料。填充的金属泡沫铝与薄壁结构通过粘结剂进行连接。

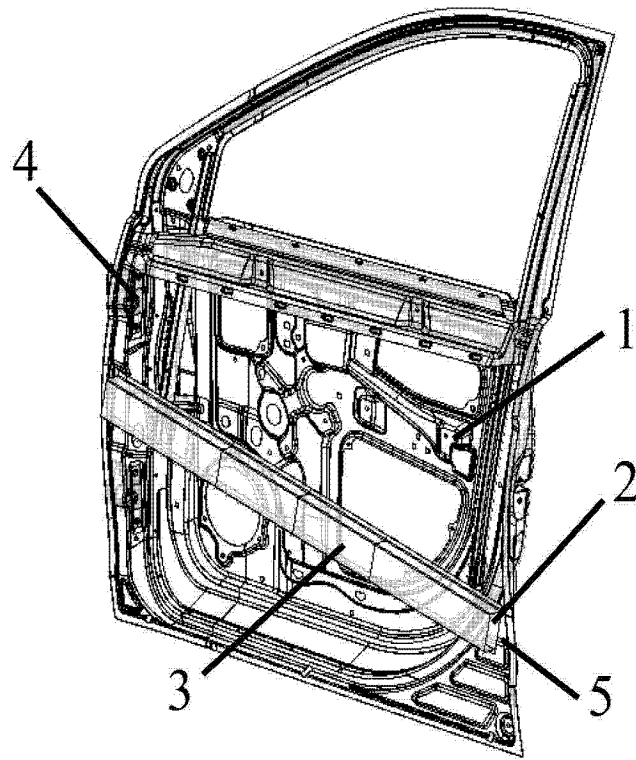


图 1

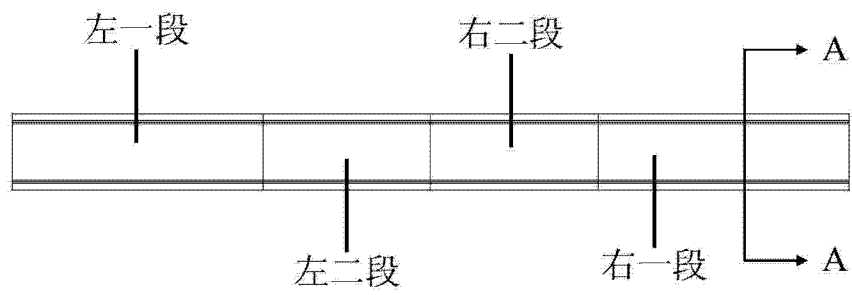


图 2

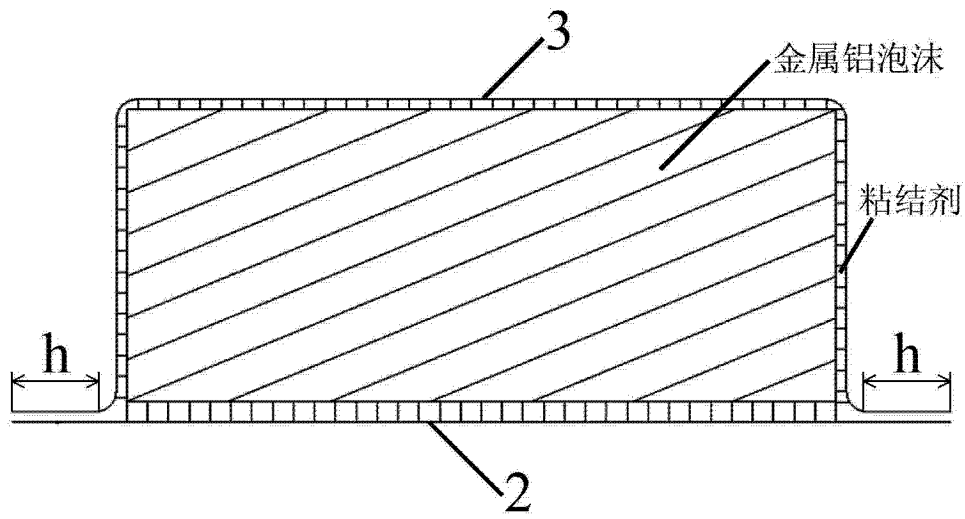


图 3