(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115365358 A
(43)申请公布日 2022.11.22

(21)申请号 202211054238.3

(22)申请日 2022.08.31

(71)申请人 武汉钢铁有限公司
地址 430083 湖北省武汉市青山区厂前2号门股份公司机关

(72)发明人 魏星 余立 黄全伟 陈寅 祝洪川

(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104
专利代理师 赵龙骧 田辉云

(51)Int.Cl.
B21D 22/02(2006.01)
B21D 37/10(2006.01)
B21D 37/16(2006.01)
C21D 1/62(2006.01)

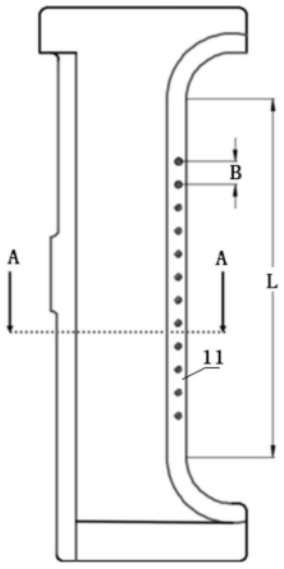
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

重卡驾驶室A柱结构及其加工方法

(57)摘要

本发明涉及一种重卡驾驶室A柱结构及其加工方法，该A柱结构，包括内板和外板，外板截面呈“几”字型，脚边折弯形成与内板焊接的外板法兰边，腰部向外侧凸起，形成深腔结构；外板法兰边的长度小于800mm，或者以零件总长度的80%为基准，宽度为20～30mm。本发明的结构，可以增加重卡驾驶室A柱的结构强度和刚度，满足新法规要求；外板材料采用屈服强度为1500MPa的AlSi镀层热成型钢22MnB5，内板材料采用屈服强度为590MPa的双相钢HC590DP，极大地提升了A柱撞击试验承受能力，同时实现了轻量化；内板采用冷冲压成形工艺加工制造，外板采用热成形淬火工艺；不仅可以根据需要实现零件的局部强度变化，也解决了热成型钢零件强度太高不易焊接的难题。



CN 115365358 A

1.一种重卡驾驶室A柱结构,包括内板和外板,其特征在于:所述外板截面呈“几”字型,脚边折弯形成与内板焊接的外板法兰边,腰部向外侧凸起,形成深腔结构;所述外板法兰边的长度小于800mm,或者以零件总长度的80%为基准,宽度为20～30mm。

2.根据权利要求1所述的重卡驾驶室A柱结构,其特征在于:所述外板顶端设有用于增加刚度的凸圆。

3.根据权利要求1所述的重卡驾驶室A柱结构,其特征在于:所述外板内侧设有用于增加刚度的加强板。

4.根据权利要求1所述的重卡驾驶室A柱结构及其加工方法,其特征在于:所述外板材料为屈服强度为1500MPa的AlSi镀层热成型钢22MnB5。

5.根据权利要求4所述的重卡驾驶室A柱结构,其特征在于:所述外板厚度为1.2mm～1.6mm。

6.根据权利要求1所述的重卡驾驶室A柱结构,其特征在于:所述内板材料为屈服强度为590MPa的双相钢HC590DP。

7.根据权利要求6所述的重卡驾驶室A柱结构,其特征在于:所述内板厚度范围为1.2mm～1.4mm。

8.根据权利要求6所述的重卡驾驶室A柱结构,其特征在于:所述外板法兰边的法兰边软区长度为零件总长的75～80%,宽度为10～15mm。

9.一种重卡驾驶室A柱结构的加工方法,其特征在于:包括以下步骤:

S1:根据零件设计尺寸,将模具的压边圈设计为独立的镶块,通过对上模和下模的压边镶块进行感应加热,加热温度600～700℃,降低零件坯料成形过程中的法兰边区域冷却速率,小于20/s,避免该区域材料形成马氏体转变;

S2:内板采用冷冲压成形工艺加工制造,外板采用热成形淬火工艺,外板成形工艺的具体步骤为:

S21:将AlSi镀层钢板加工成零件所需形状的坯料,将坯料放入热处理炉内进行加热到奥氏体化并保温,加热炉温度890～930℃,加热保温时间为210～600秒;

S22:加热保温完成后,将坯料传送到模具中成形,传输时间为3～10秒,保证冲压前坯料温度为680～780℃;

S23:除压边镶块外,对模具其它部分进行冷却,保证模具表面温度低于100℃;

S3:内板和外板在外板法兰边处通过点焊工艺固定连接,焊点间距为18～22倍的外板厚度。

重卡驾驶室A柱结构及其加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车零部件技术领域，尤其涉及一种重卡驾驶室A柱结构及其加工方法。

背景技术

[0002] 新国标增加了A柱撞击试验和撞击能量，在顶部强度试验中，增加了动态预加载试验-驾驶室侧面摆锤20°撞击试验等。随着新国标的实施，对商用车驾驶室的安全性能提出了更高的要求，对于保障商用车驾驶室乘员的人身安全具有积极意义。

[0003] 然而，国内90％以上商用车驾驶室的结构性能仍然处于相对较低的水平。对于A柱来说，结构上普遍采用的是普通的几字形结构(平直造型)，零件结构刚度低，用材是以普通高强钢应用为主，甚至部分车型采用的是软钢材料。根据高强减薄轻量化的发展趋势，1000MPa以上的超高强钢及热成型钢将成为商用车结构零件应用的热点，尤其是为应对新法规中针对A柱加严的实验要求，A柱的高强化成为新国标关注的焦点，1500MPa强度的热成型钢成为重卡A柱的最优选择。然而，相对于普通钢板材料，热成型钢零件存在两个显著问题：一是热成型钢淬火后强度大，与其材料的焊接难度大，焊点接头容易失效；二是超高强和热成型钢零件及焊接头的延迟开裂问题，其加工制造的零件潜在失效风险大。

发明内容

[0004] 为解决以上问题，本发明提供一种重卡驾驶室A柱结构及其加工方法，有效提升商用车驾驶室的安全评价等级，同时实现车身的轻量化。

[0005] 本发明采用的技术方案是：一种重卡驾驶室A柱结构，包括内板和外板，其特征在于：所述外板截面呈“几”字型，脚边折弯形成与内板焊接的外板法兰边，腰部向外侧凸起，形成深腔结构；所述外板法兰边的长度小于800mm，或者以零件总长度的80％为基准，宽度为20～30mm。

[0006] 作为优选，所述外板顶端设有用于增加刚度的凸圆。

[0007] 作为优选，所述外板内侧设有用于增加刚度的加强板。

[0008] 作为优选，所述外板材料为屈服强度为1500MPa的AlSi镀层热成型钢22MnB5。

[0009] 进一步的，所述外板厚度为1.2mm～1.6mm。

[0010] 作为优选，所述内板材料为屈服强度为590MPa的双相钢HC590DP。

[0011] 进一步的，所述内板厚度范围为1.2mm～1.4mm。

[0012] 作为优选，所述外板法兰边的法兰边软区长度为零件总长的75～80％，宽度为10～15mm。

[0013] 一种重卡驾驶室A柱结构的加工方法，其特征在于：包括以下步骤：

[0014] S1：根据零件设计尺寸，将模具的压边圈设计为独立的镶块，通过对上模和下模的压边镶块进行感应加热，加热温度600～700℃，降低零件坯料成形过程中的法兰边区域冷却速率，小于20/s，避免该区域材料形成马氏体转变；

[0015] S2:内板采用冷冲压成形工艺加工制造,外板采用热成形淬火工艺,外板成形工艺的具体步骤为:

[0016] S21:将AlSi镀层钢板加工成零件所需形状的坯料,将坯料放入热处理炉内进行加热到奥氏体化并保温,加热炉温度890～930℃,加热保温时间为210～600秒;

[0017] S22:加热保温完成后,将坯料传送到模具中成形,传输时间为3～10秒,保证冲压前坯料温度为680～780℃;

[0018] S23:除压边镶块外,对模具其它部分进行冷却,保证模具表面温度低于100℃;

[0019] S3:内板和外板在外板法兰边处通过点焊工艺固定连接,焊点间距为18～22倍的外板厚度。

[0020] 本发明取得的有益效果是:

[0021] 1、本发明的外板截面呈“几”字型,脚边折弯形成与内板焊接的外板法兰边,腰部向外侧凸起,形成深腔结构;外板法兰边的长度小于800mm,或者以零件总长度的80%为基准,宽度为20～30mm;通过上述结构,可以增加重卡驾驶室A柱的结构强度和刚度,满足新法规要求;

[0022] 2、外板材料采用屈服强度为1500MPa的AlSi镀层热成型钢22MnB5,内板材料采用屈服强度为590MPa的双相钢HC590DP,极大地提升了A柱撞击试验承受能力,同时实现了轻量化;

[0023] 3、内板采用冷冲压成形工艺加工制造,外板采用热成形淬火工艺;不仅可以根据需要实现零件的局部强度变化,也解决了热成型钢零件强度太高不易焊接的难题;分区热成型淬火工艺,实现超高强热成型零件与普通强度零件的点焊连接的同时,可避免超高强钢焊点延迟开裂的发生。

附图说明

[0024] 图1为本发明的结构示意图;

[0025] 图2为图1的A-A剖视图;

[0026] 图3为本发明的另一种实施例;

[0027] 其中:1、外板;11、外板法兰边;12、凸圆;2、内板;3、焊接点;4、加强板。

具体实施方式

[0028] 下面将结合附图对本发明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做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。

[0029] 如图1-3所示,本发明的一种重卡驾驶室A柱结构,包括内板2和外板1,外板1截面呈“几”字型,脚边折弯形成与内板2焊接的外板法兰边11,腰部向外侧凸起,形成深腔结构;外板法兰边11的长度小于800mm,或者以零件总长度的80%为基准,宽度为20～30mm。

[0030] 本实施例中,外板1顶端设有用于增加刚度的凸圆12。

[0031] 本实施例中,外板1内侧设有用于增加刚度的加强板4。

[0032] 本实施例中,外板1材料为屈服强度为1500MPa的AlSi镀层热成型钢22MnB5。

[0033] 本实施例中,外板1厚度为1.2mm～1.6mm。

[0034] 本实施例中，内板2材料为屈服强度为590MPa的双相钢HC590DP。

[0035] 本实施例中，内板2厚度范围为1.2mm～1.4mm。

[0036] 本实施例中，外板法兰边11的法兰边软区长度为零件总长的75～80％，宽度为10～15mm。

[0037] 一种重卡驾驶室A柱结构的加工方法，其特征在于：包括以下步骤：

[0038] S1：根据零件设计尺寸，将模具的压边圈设计为独立的镶块，通过对上模和下模的压边镶块进行感应加热，加热温度600～700℃，降低零件坯料成形过程中的法兰边区域冷却速率，小于20/s，避免该区域材料形成马氏体转变；

[0039] S2：内板采用冷冲压成形工艺加工制造，外板采用热成形淬火工艺，外板成形工艺的具体步骤为：

[0040] S21：将AlSi镀层钢板加工成零件所需形状的坯料，将坯料放入热处理炉内进行加热到奥氏体化并保温，加热炉温度890～930℃，加热保温时间为210～600秒；

[0041] S22：加热保温完成后，将坯料传送到模具中成形，传输时间为3～10秒，保证冲压前坯料温度为680～780℃；

[0042] S23：除压边镶块外，对模具其它部分进行冷却，保证模具表面温度低于100℃；

[0043] S3：内板和外板在外板法兰边处通过点焊工艺固定连接，焊点间距为18～22倍的外板厚度。

[0044] A柱零件结构设计：按照图1和图2所示截面形状A-A设计出A柱内、外板的零件结构。A柱外板为几字形开口深形腔零件，A柱内板为形状平直的浅形腔零件，二者通过在A柱内外板法兰边(图1粉色区域)间的点焊工艺组装成封闭截面结构。其中，A柱外板法兰边长度(图1中尺寸A)不小800mm或者零件总长度的80％，A柱外板法兰边宽度为20～30mm(图2中尺寸E)。此外，为增强A柱整体刚度，可以增A柱外板顶端造型尺寸(如图2尺寸C和D)来实现；也可以在A柱外板需要加强的位置增加一个补丁板(如图2中加强板4)来实现。

[0045] 为保证热成型钢良好的强度和性能，法兰边软区设计的宽度和长度需要重点考虑，宽度尽量窄一些，以10～15mm为宜；长度尽量长些，以零件总长的75～80％之间。

[0046] (2)A柱零件的材料：本发明中A柱外板材料定义为屈服强度为1500MPa的AlSi镀层热成型钢22MnB5，厚度范围为1.2mm～1.6mm；A柱内板材料定义为屈服强度为590MPa级的双相钢HC590DP，厚度范围为1.2mm～1.4mm。具体厚度的选择可依据零件所属车型性能要求进行定义。

[0047] 选择AlSi镀层目的是增强零件的耐蚀性。材料性能满足如下：

材料牌号	主要化学成分（wt%）			典型力学性能		
22MnB5	C	Si	Mn	屈服强度（MPa）	抗拉强度（MPa）	延伸率（%）
淬火前	~0.22	≤0.50	1.00-1.50	≥300	≥500	≥15
淬火后				≥950	1400-1600	≥5

[0048] (3)A柱零件的加工工艺：本发明中所述A柱外板采用分区热成型淬火工艺进行加工制造；分区淬火的关键是，根据(1)中制定的零件设计尺寸，将模具的压边圈设计为独立

的镶块，通过对模具(上下模)的压边镶块进行感应加热，加热温度600～700℃，降低零件坯料成形过程中的法兰边区域冷却速率(小于20/s)，避免该区域材料形成马氏体转变。

[0049] 本发明中所述A柱内板采用常规冷冲压成形工艺加工制造，冷冲压工艺为普通工艺，本发明不具说明。

[0050] 本发明中A柱内外板和A柱外板通过法兰边间的点焊工艺实现连接，焊点间距为18～22倍的材料厚度(如A柱外板为1.2mm，则间距约为24mm)。

[0051] (4)A柱零件的热处理工艺(淬火)：本发明中第(3)条所述的热处理工艺包括如下步骤：将AlSi镀层钢板加工成零件所需形状的坯料，将坯料放入热处理炉内进行加热到奥氏体化并保温一段时间，热处理工艺包括：加热炉温度890～930℃，加热保温时间为210～600秒；加热保温完成后，快速将坯料传送到模具中成形，传输时间为3～10秒，保证冲压前坯料温度为680～780℃；除压边镶块外，对模具其它部分进行冷却，保证模具表面温度低于100℃。

[0052] 在此，需要说明的是，上述技术方案的描述是示例性的，本说明书可以以不同形式来体现，并且不应被解释为限于本文阐述的技术方案。相反，提供这些说明将使得本发明公开将是彻底和完整的，并且将向本领域技术人员充分传达本说明书所公开的范围。此外，本发明的技术方案仅由权利要求的范围限定。

[0053] 用于描述本说明书和权利要求的各方面公开的形状、尺寸、比率、角度和数字仅仅是示例，因此，本说明书和权利要求的不限于所示出的细节。在以下描述中，当相关的已知功能或配置的详细描述被确定为不必要地模糊本说明书和权利要求的重点时，将省略详细描述。

[0054] 在使用本说明书中描述的“包括”、“具有”和“包含”的情况下，除非使用否则还可以具有另一部分或其他部分，所用的术语通常可以是单数但也可以表示复数形式。

[0055] 应该指出，尽管在本说明书可能出现并使用术语“第一”、“第二”、“顶部”、“底部”、“一侧”、“另一侧”、“一端”、“另一端”等来描述各种不同的组件，但是这些成分和部分不应受这些术语的限制。这些术语仅用于区分一个成分和部分和另一个成分和部分。例如，在不脱离本说明书的范围的情况下，第一部件可以被称为第二部件，并且类似地，第二部件可以被称为第一部件，顶部和底部的部件在一定情况下，也可以彼此对调或转换；一端和另一端的部件可以彼此性能相同或者不同。

[0056] 在描述位置关系时，例如，当位置顺序被描述为“在...上”、“在...上方”、“在...下方”和“下一个”时，除非使用“恰好”或“直接”这样的词汇或术语，此外则可以包括它们之间不接触或者接触的情形。如果提到第一元件位于第二元件“上”，则并不意味着在图中第一元件必须位于第二元件的上方。所述部件的上部和下部会根据观察的角度和定向的改变而改变。因此，在附图中或在实际构造中，如果涉及了第一元件位于第二元件“上”的情况可以包括第一元件位于第二元件“下方”的情况以及第一元件位于第二元件“上方”的情况。在描述时间关系时，除非使用“恰好”或“直接”，否则在描述“之后”、“后续”、“随后”和“之前”时，可以包括步骤之间并不连续的情况。本发明的各种实施方案的特征可以部分地或全部地彼此组合或者拼接，并且可以如本领域技术人员可以充分理解的以各种不同地构造来执行。本发明的实施方案可以彼此独立地执行，或者可以以相互依赖的关系一起执行。

[0057] 最后，应当指出，以上实施例仅是本发明较有代表性的例子。显然，本发明不限于

上述实施例，还可以有许多变形。凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰，均应认为属于本发明的保护范围。

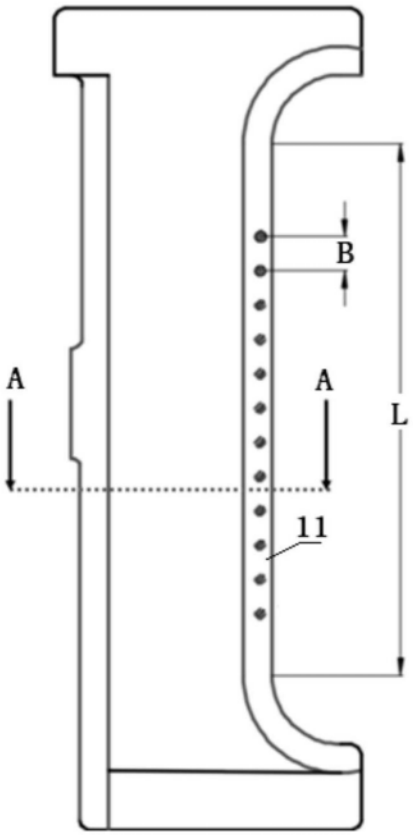


图1

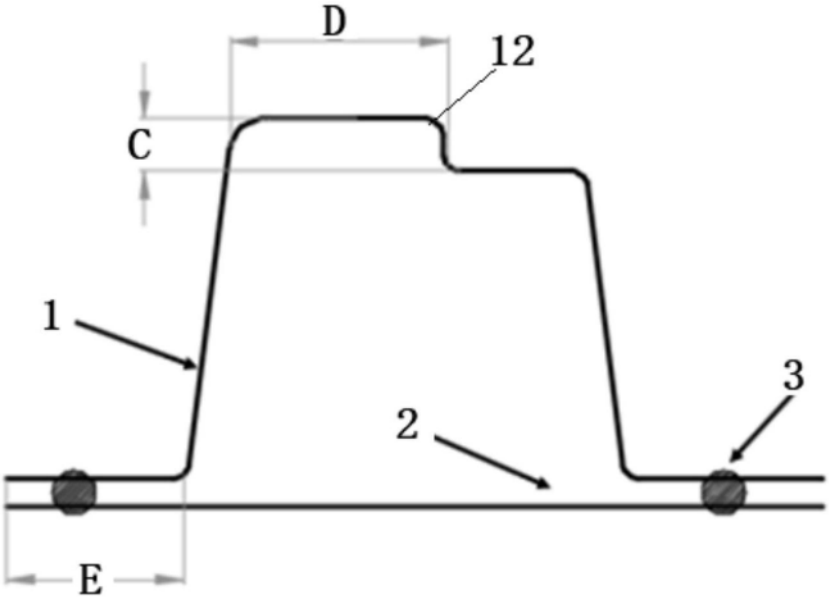


图2

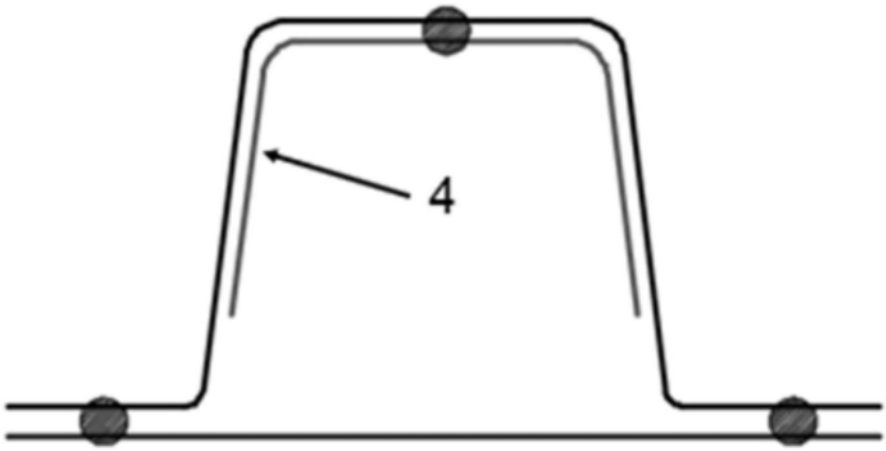


图3