



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106515862 A

(43)申请公布日 2017.03.22

(21)申请号 201610824515.2

(22)申请日 2016.09.14

(30)优先权数据

102015115439.0 2015.09.14 DE

(71)申请人 穆尔和本德公司

地址 德国阿滕多恩

(72)发明人 H·斯蒂芬斯 B·斯佩尔沃格

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 张兰英

(51)Int.Cl.

B62D 25/04(2006.01)

B62D 29/00(2006.01)

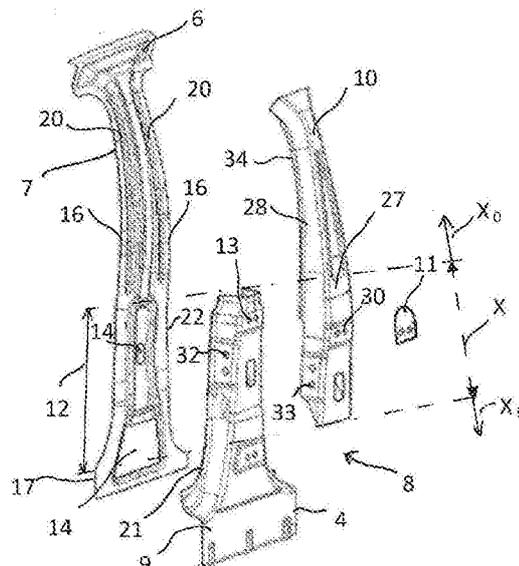
权利要求书2页 说明书13页 附图3页

(54)发明名称

用于机动车辆车身的B柱以及生产B柱的工艺

(57)摘要

本发明涉及用于机动车辆车身的B柱,所述B柱具有由金属片材制成的内面板(7)和连接到内面板(7)的多构件外面板(8),其中外面板(8)包括由金属片材制成的下成形部件(9)和由纤维增强塑料制成的上成形部件(10),其中两个成形部件(9,10)沿重叠区域(12)布置,以便彼此重叠并且连接到彼此,使得下成形部件(9)在B柱的第一纵向延伸方向(X_{II})上从上成形部件(10)突出越过重叠区域(12),并且使得上成形部件(10)在B柱的第二纵向延伸方向(X_{I})上从下成形部件(9)突出越过重叠区域(12)。此外,本发明涉及生产B柱的过程。



1. 一种用于机动车辆车身的B柱,其具有:

内面板(7)和多构件外面板(8),其中所述内面板(7)由金属片材制成,所述外面板(8)连接到所述内面板(7),其中所述外面板(8)包括由金属片材制成的下成形部件(9)和由纤维增强塑料制成的上成形部件(10),其中所述两个成形部件(9,10)沿重叠区域(12)布置,以便彼此重叠并且连接到彼此,使得所述下成形部件(9)从所述上成形部件(10)在所述B柱的第一纵向延伸方向(X_0)上突出越过所述重叠区域(12),并且使得所述上成形部件(10)从所述下成形部件(9)在所述B柱的第二纵向延伸方向(X_0)上突出越过所述重叠区域(12)。

2. 根据权利要求1所述的B柱,其特征在于,所述重叠区域(12)的纵向延伸小于所述下成形部件(9)的纵向延伸的70%,并且/或者小于所述上成形部件(10)的纵向延伸的50%。

3. 根据权利要求1或2所述的B柱,其特征在于,在所述重叠区域(12)中,所述下成形部件(9)和所述上成形部件(10)材料锁定和力锁定地连接到彼此。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的B柱,其特征在于,在所述重叠区域(12)中,所述下成形部件(9)和所述上成形部件(10)通过固定元件力锁定地连接到彼此,其中所述固定元件被配置用于附接保持在所述B柱处的功能部件(5)。

5. 根据权利要求4所述的B柱,其特征在于,在重叠区域(12)中,出于支撑所述固定元件中的至少一个的目的,在所述上成形部件(10)背离所述内面板(7)的外面上布置由金属片材制成的增强元件(11)。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的B柱,其特征在于,所述内面板(7)包括至少大约在所述第二纵向延伸方向(X_0)上延伸的支撑部分(16),并且所述上成形部件(10)包括对应的连接部分(34;34')用于连接到所述支撑部分(16),其中所述内面板(7)和所述上成形部件(10)在所述重叠区域(12)外部形态锁定地连接到彼此。

7. 根据权利要求6所述的B柱,其特征在于,在所述重叠区域(12)的外部,所述支撑部分(16)包括凹槽(20),所述上成形部件(10)的所述连接部分(34;34')形态锁定地固定在所述凹槽(20)中。

8. 根据权利要求6或7所述的B柱,其特征在于,所述上成形部件(10)的所述连接部分(34')作为所述上成形部件(10)的弯曲边缘区域提供。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的B柱,其特征在于,在所述重叠区域(12)外部,所述上成形部件(10)至少部分地具有U形横截面,并且所述上成形部件(10)被配置成,当来自所述外部的力作用于所述外面板(8)上时,使得所述上成形部件(10)的外壁(27)朝向所述内面板(7)弹性地悬置多达所述外壁(27)与所述内面板(7)之间的构造相关的距离的10%。

10. 根据权利要求9所述的B柱,其特征在于,所述至少部分U形的上成形部件(10)的所述连接部分(34;34')在所述上成形部件(10)的两个侧壁(28)的边缘区域处形成,其中在所述外壁(27)与所述相应侧壁(28)之间围成范围在 100° 与 170° 之间的角度(β)。

11. 根据权利要求10所述的B柱,其特征在于,在所述外壁(27)与所述侧壁(28)之间的过渡区域(35)中,上成形部件(10)包括接头状的材料弱化部、切口(36)或翘曲区。

12. 根据前述权利要求中任一项所述的B柱,其特征在于,所述内面板(7)包括材料弱化部分(38),所述材料弱化部分(38)布置在所述上成形部件(10)的所述侧壁(28)之间,并且在所述B柱的所述第二纵向延伸方向(X_0)上延伸过所述重叠区域(12)。

13. 根据前述权利要求中任一项所述的B柱,其特征在于,所述下成形部件(9)包括至少

一个焊接部分(24)用于连接到所述内面板(7),其中所述下成形部件(9)和所述内面板(7)通过焊缝(25)连接到彼此,并且其中所述下成形部件(9)的连接边缘(21)与所述内面板(7)的外边缘(22)隔开,使得所述内面板(7)在所述连接边缘(21)与所述外边缘(22)之间形成B柱的单层凸缘部分(18)。

14.一种生产用于机动车辆车身的B柱的工艺,其包括以下步骤:

提供由金属片材制成的内面板(7);

提供由金属片材制成的下成形部件(9);

提供由纤维增强塑料制成的上成形部件(10);

将所述下成形部件(9)连接到所述内面板(7);

将所述上成形部件(10)定位在所述下成形部件(9)上,使得所述两个成形部件(9,10)仅在重叠区域(12)中彼此重叠,其中所述下成形部件(9)从所述上成形部件(10)在所述B柱的第一纵向延伸方向(X_0)上突出越过所述重叠区域(12),并且使得所述上成形部件(10)从所述下成形部件(9)在所述B柱的第二纵向延伸方向(X_0)上突出越过所述重叠区域(12);以及

在所述重叠区域(12)中,将所述上成形部件(10)与所述下成形部件(9)连接。

15.根据权利要求14所述的过程,其特征在于,所述上成形部件(10)至少部分形态锁定地连接到所述下成形部件(9)。

用于机动车辆车身的B柱以及生产B柱的工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及用于机动车辆车身的B柱,该B柱具有由金属片材组成的内面板和连接到内面板的外面板。此外,本发明涉及生产用于机动车辆车身的此B柱的工艺。

背景技术

[0002] 在机动车辆车身内,也可被称为中柱或中立柱的B柱由于其重量、刚度和谐振频率而代表最尖端的部件之一。B柱通常由两个或更多个面板构件生产而成,并且包括至少一个内面板以及外面板,在装入机动车辆车身中的情况下,内面板面对车辆内部,外面板相应地背离车辆内部。外面板也可被称为外壳、外面部件、B柱的外侧或B柱外部,其能够以U形钢元件的形式提供,U形钢元件通过内面板相对车辆内部封闭,内面板也可被称为覆盖件、封闭板、内板或B柱内侧。出于将面板连接到彼此的目的,面板可包括侧向连结和连接凸缘,连结和连接凸缘可通过点焊连接到彼此。然后,结合到机动车辆车身的B柱可通过进一步的连结工艺连接到机动车辆车身的外表层、车顶或玻璃表面。

[0003] 从DE 10 2014 116 118 A1已知B柱的一种外面部件,该外面部件包括外侧面板、上面板、下面板和内侧面板。B柱外面部件的内侧面板、上面板和外侧面板沿侧向连接凸缘连结在一起。上面板沿重叠区域连接到下面板。

[0004] 由于侧向连结和连接凸缘,外面板和内面板的材料的量在这些连接区域是双层的。通过由点焊连接两个面板,外面板和内面板仅部分地连接到彼此,其中点焊沿连结和连接凸缘通常每隔30mm至50mm进行。另外,由于在点焊期间将热量逐点引入面板材料中,所以在凸缘中出现部分的软区,如果引入碰撞能量,软区就倾向于开始裂纹,该裂纹的开始最终可导致B柱中出现裂纹故障。

[0005] 此外,出于改变在外面板的纵向方向上的板厚度的目的,通常的做法是,特别地由连续变截面辊轧板(Tailor Rolled Blank)或拼焊板(Tailor Welded Blank)生产外面板。因此,为了使B柱适于应用专用需求或市场专用需求,可提供增强区域、较弱区域和较软区域以专门影响车辆柱的碰撞性能,。然而,至少在点焊的连结和连接凸缘的区域中,所述厚度变化不得不转移到内面板。这也意为(即,意味着,下同)必需提供对应不同外面板的内面板。这导致成本高并且物流复杂。

[0006] 为减轻B柱的重量,已知的是生产具有较薄的壁的面板,或者由轻质金属生产面板,并且使用纤维增强的塑料一致地或局部地增强它们的刚度。

[0007] EP 1 867 559 A2提出了一种B柱,该B柱包括具有焊接到其上的外面板和内面板的多面板结构。为使B柱增强,其包括由纤维增强塑料制成的耐冲击增强部件,纤维增强塑料粘合到内面板的内部。

[0008] 从DE 2103017 269A1已知一种处于多面板设计的另外的B柱,其中,出于减轻重量的目的,生产了内面板和连接到内面板的外面板;这两个面板均由铝板制成。为使B柱增强,在内面板和外面板之间布置增强元件。增强元件中的第一个为由铝合金制成的金属板部件。增强元件中的第二个由纤维增强塑料生产而成,纤维增强塑料接收在第一增强元件和

内面板之间。

[0009] 从DE 10 2012 203 888 A1和DE 10 2011 111 232 A1已知另外的混合主体构件。为增强高应力的主体部件,已知的是附加地使用纤维增强塑料构件来增强高应力区域中的金属板构件。

[0010] 由于使用除外面板和内面板以外还包括另外的增强面板的多面板设计,并且由于局部应用的纤维增强塑料的增强元件,所以此类B柱对于生产而言非常昂贵。此外,附加的增强违背轻重量构造的原则。

发明内容

[0011] 本发明的目的为提供具有数量减少的构件和减轻的重量的B柱,其进一步包括高度的刚性和碰撞性能。此外,该目的包括提出合适的工艺,借助于该工艺可生产具有较少的构件、减轻的重量和高度的刚性的B柱,从而满足碰撞情况下的严格要求。

[0012] 最初提及类型的B柱提供了解决方案,该B柱的外面板为多构件类型并且包括由金属板材料制成的下成形部件和由纤维增强塑料制成的上成形部件,其中这两个成形部件仅沿重叠区域布置,并且彼此重叠且连接到彼此,使得下成形部件在B柱的第一方纵向延伸方向上从上成形部件突出越过重叠区域,并且上成形部件在B柱的第二纵向延伸方向上从下成形部件突出越过重叠区域。

[0013] 根据本发明,提出了B柱的外面板为多构件混合部件,这意为由金属片材制成的下成形部件和由纤维增强塑料制成的上成形部件一起在功能上形成B柱的外面板。两个成形部件经布置以便相对于彼此偏移,并且沿B柱的限定纵向部分重叠,该限定纵向部分被称为重叠区域。重叠区域用于使两个成形部件连接到彼此,因此,所述两个成形部件仅在重叠区域中连接到彼此。因此,在重叠区域上方,外面板仅通过上成形部件形成。因此,混合外面板的上部区域完全通过由纤维增强塑料制成的上成形部件的特性确定。类似地,相同的情况应用于外面板的下部区域,下部区域完全通过由金属片材制成的下成形部件形成。因此,轻质外面板连同由金属片材制成的内面板提供了具有减小数目构件的轻重量混合B柱。

[0014] 外面板的重叠区域定位在B柱的中心区域中,B柱的中心区域使用高的强度值设计,以在碰撞的情况下保护汽车乘客。为此,有利的是,由于使由金属片材制成的下成形部件和由纤维增强塑料制成的上成形部件的材料的量加倍,所以B柱在重叠区域中已被增强。在通过两个彼此重叠的成形部件增强的所述纵向区域中,即,在重叠区域中,通常在B柱处于车辆车身处的装入条件下提供安装元件或功能部件,诸如用于前车门、车门锁、车门铰链或后车门扣件的锁定楔形件的接收元件或连接板。此外,B柱包括下部纵向区域(其也可被称为基部区域),以及上部纵向区域(其也可被称为头部区域)。术语“向下”和“向上”或“中心”给出了关于B柱处于车辆车身处的装入条件下的空间信息。

[0015] 在B柱的第一纵向延伸方向上延伸(即,向下延伸到B柱的基部区域中)的下成形部件通常连接到车辆车身的门槛板。相反,在B柱的第二纵向方向上延伸(即,向上延伸到B柱的头部区域中)的上成形部件可连接到车顶或车顶横梁。第一纵向方向和第二纵向方向两者均可被解释为特别指向B柱的两个相反方向的向量。与通过提供双层材料而变硬的重叠区域相比,B柱的具有上成形部件的上部区域和/或B柱的具有下成形部件的下部区域与重叠区域相比包括高的碰撞吸收能力。

[0016] 根据本发明的一方面,提出了重叠区域的纵向延伸小于下成形部件的纵向延伸的70%,并且/或者小于上成形部件的纵向延伸的50%。因此,B柱的重量可减轻。因此,重叠区域限于连接两个成形部件和附接上述安装构件或功能构件所需的最大尺寸和面积。“纵向延伸”意为重叠区域的最大延伸,并且相应地为伸长的B柱的第一纵向延伸方向和/或第二纵向延伸方向的相应成形构件的最大延伸。

[0017] 此外,下成形部件可在第二纵向延伸方向上从B柱的基部端开始最多延伸过B柱的最大纵向延伸的70%,即朝向B柱的头部端向上延伸,但不越过重叠区域。可选地或另外地,下成形部件可最少延伸过B柱的最大纵向延伸的40%,更具体地50%。上成形部件可在第一纵向延伸方向上从B柱的头部端开始最多延伸过B柱的最大纵向延伸的80%,即朝向B柱的基部端向下延伸,但不越过重叠区域。可选地或另外地,上成形部件可最少延伸过B柱的最大纵向延伸的50%,更具体地60%。

[0018] 在重叠区域中,下成形部件和上成形部件可以材料锁定、力锁定和形态锁定方式中的至少一种连接到彼此,优选地通过所述连接类型中的至少两种连接到彼此。材料锁定、力锁定和形态锁定在两个成形部件之间实现特别稳定的连接。

[0019] 材料锁定包括所有材料锁定连接,在材料锁定连接情况下的连接配对件,在该情况下的下成形部件和上成形部件通过原子力或分子力保持在一起。另外,材料锁定连接为不可释放的连接,该连接仅可通过破坏接头而分开。材料锁定可通过例如钎焊、焊接、粘合或硫化产生。在优选的实施例中,上成形部件和下成形部件在重叠区域中粘合到彼此。

[0020] 力锁定意为通过外力确保待连接的两个配对件的连接,例如通过热铆固或摩擦力,从而将两个配对件相对于彼此连接在它们共同的位置中。例如,力锁定可通过螺钉连接、铆钉连接、钉子连接或夹紧连接而实现。

[0021] 此外,在重叠区域中,上成形部件从外部放在下成形部件上,更具体地抵靠下成形部件齐平。这意为上成形部件可从外部包围下成形部件。这样一来,就可在两个成形部件之间实现稳定的连接。在重叠区域中,上成形部件和下成形部件可以形态锁定(form locking)的方式连接到彼此。形态锁定连接通过两个待连接的配对件产生,其中待连接的部件的形状对应另一个部件的形状。这样一来,就不能发生两个连接部件相对于彼此的运动。更具体地,力和扭矩可从一个成形部件传输到另一个成形部件。借助于上成形部件和下成形部件之间的此形态锁定连接,在两个成形部件之间的连接就可另外地增强。决定性因素在于,两个成形部件在重叠区域外部并未连接到彼此。

[0022] 下成形部件和上成形部件通过固定元件以力锁定方式连接到彼此是可取的。更具体地,固定元件被设计用来附接保持在B柱处的安装元件或功能元件。因此,大量的B柱构件可进一步减少。这样一来,附接用于车辆的安装部件或功能部件所需的固定元件,例如车门铰链或后车门扣件业可用于下成形部件和上成形部件之间的力锁定连接。此类固定装置可以例如螺钉和/或铆钉。

[0023] 此外,在重叠区域中,可在上成形部件背离内面板的外面上布置由金属片材制成的增强元件,用于支撑固定元件中的至少一些。这样一来,如果引入碰撞能量,例如,在侧向相撞的情况下,就可防止固定元件按压穿过并且因此冲压由纤维增强塑料制成的上成形部件。增强元件可以为金属片件,其也可被称为补片。为此,增强元件可由金属薄板,更具体地由钢板生产而成。

[0024] 为防止在基本上金属的固定元件与上成形部件(其例如可由碳纤维增强塑料(CFK)生产而成)之间的接触腐蚀,可提供套筒,更具体地为穿过上成形部件的所有固定元件提供套筒。可选地或除至少一个套筒之外,固定元件可由耐腐蚀材料例如钛制成。

[0025] 此外,为避免重叠区域中的由金属片材制成的下成形部件与上成形部件之间的接触腐蚀,并且/或者在上成形部件与由金属片材制成的增强元件之间的接触腐蚀,可提供阻挡层。更具体地,阻挡层可以为布置在两个成形部件之间的重叠区域中的清漆或薄的防腐蚀构件。

[0026] 根据本发明B柱的另外方面,内面板可包括至少近似地在第二纵向延伸方向上延伸的支撑部分,并且上成形部件可包括对应的连接部分用于连接该支撑部分。此外,内面板和上成形部件可在重叠区域外部形态锁定和/或材料锁定地连接到彼此。因此,在上成形部件与内面板之间得以实现充分稳定的连接。在重叠区域外部,上成形部件借助于其连接部分支撑在内面板的支撑部分上,并且更具体地支撑在上凸缘部分上。为避免由金属片材制成的内面板与上成形部件之间的接触腐蚀,可提供另外的阻挡层。支撑部分至少近似地在第二纵向方向上延伸,使得支撑部分可遵循B柱,出于设计技术原因,B柱通常不完全是直的而是稍微弯曲的。因此,表述“至少近似地在第二纵向延伸方向上”还应被理解成意为除支撑部分的直线延伸以外的支撑部分的弯曲延伸。原则上,也可在内面板和下成形部件已经固定到车辆车身之后,将上成形部件连接到下成形部件和/或内面板,作为实际上的半成品B柱。这样一来,就意为上成形部件可在机动车辆车身的装配期间添加到车辆车厢。

[0027] 此外,在重叠区域外部的支撑部分可包括凹槽,上成形部件的连接部分以形态锁定的方式接合凹槽。然而,在上成形部件与内面板之间沿凹槽的承载连接不是必要的。原则上,在上成形部件与内面板之间仅提供形态锁定连接是足够的,使得无需提供材料锁定连接。在优选的实施例中,为使用连接部分产生形态锁定连接,上成形部件接合凹槽。根据应用的类型,上成形部件也可以材料锁定的方式固定在内面板的凹槽中。为产生材料锁定连接,可沿凹槽将上成形部件的重叠区域粘合到内面板。

[0028] 此外,上成形部件的连接部分可作为上成形部件的弯曲边缘部分提供。形成上成形部件的连接部分的所述弯曲边缘区域增强了上成形部件的由张应力施加应力的边缘区域,并且减小了形成切口的敏感度。

[0029] 在重叠区域外部,上成形部件可至少部分地具有U形横截面,并且可被配置成,当来自外部的力,更具体地当碰撞情况下的碰撞能量作用于外面板上时,使得上成形部件的外壁朝向内面板弹性地悬置多达外壁与内面板之间的构造相关的距离的10%。这样一来,B柱的碰撞特性就得到改善。在重叠区域上方,B柱因此为弹性的并且包括可在弹性区域中变形的形状。

[0030] 此外,至少部分U形的上成形部件的连接部分可通过上成形部件的两个侧壁在边缘区域处形成,其中,在外壁与相应侧壁之间形成范围在 100° 与 170° 之间,更具体地在 100° 与 140° 之间的角度。由于侧壁的倾斜位置(其实际上以V状方式向外转动),所以在上成形部件与内面板之间提供了特别稳定的连接。因此,例如,通过改变外壁与相应的相邻侧壁之间的角度,B柱并且更具体地上成形部件可被设计和调整为所需强度。此外,除改变角度以外,通过适应形状和/或通过纤维增强塑料的壁厚和/或成分,B柱的并且更具体地上成形部件的头部区域的各个部分区域可被设计成实现指定性能。例如,可通过添加另外的纤维层特

别地增强过渡部、拐角等。

[0031] 此外,B柱在头部区域中的碰撞性能可改善,因为交叉区中的上成形部件在外壁与侧壁之间包括接头状材料弱化部、切口或翘曲区。通过在交叉区中有意地引入上成形部件的弱化部,当力从外部作用于B柱上时,B柱的弹性可得到调整。在一侧上的撞击的情况下,上成形部件的外壁可因此朝向内面板按压,其中侧壁能够通过相对于内面板变直而屈服。

[0032] 此外,内面板可具有布置在上成形部件的侧壁之间的弱化材料部分。所述部分可在B柱的第二纵向延伸方向上延伸过重叠区域。然而,原则上,内面板的另外部分业可包括人为弱化的部分。所述弱化部分可比内面板的周围部分具有较高的弹性度。因此,在侧向撞击的情况下,至少部分U形的上成形部件接合内面板凹槽的侧壁可相对于内面板变直,即,在侧壁的自由纵向端之间的距离减小。因此,侧壁的自由纵向端朝向彼此移动并且压缩内面板的弱化材料部分。这样一来,与不包括其材料弱化到一定程度的此部分的内面板相比,上成形部件可吸收更多的能量,因为内面板是弹性的,并且在上成形部件中不生成附加应力。由于由纤维增强塑料制成的上成形部件包括非常低的断裂延展性,并且如果断裂力超过限制可发生塑性故障,所以所需的断裂力通过人为弱化内面板增大。这样一来,当发生侧面撞击时,上成形部件就容易是弹性的并且能够吸收更多的能量而不破裂。如果碰撞能量保持低于上成形部件的断裂力,则在应力解除之后,上成形部件的侧壁可再次向外移动,即,侧壁的自由纵向端之间的距离再次增大。这样一来,上成形部件就可再次为弹性的,即实际上能够呼吸。然后,由于向外移动的自由纵向端接合内面板的凹槽,所以内面板再次沿弱化部分被拉开,并且上成形部件将所吸收的能量释放。

[0033] 根据本发明的另外方面,下成形部件具有至少一个焊接部分用于连接到内面板。焊接工艺可通过电阻焊接或点焊接进行。根据另选的可能性,下成形部分和内面板可通过高能量焊接沿至少一个焊接部分的连接边缘连接到彼此。与焊接工艺的类型无关,下成形部件的连接边缘与内面板的外边缘隔开,使得内面板在连接边缘与外边缘之间形成B柱的单层凸缘部分。由于下成形部件的连接边缘相对于内面板的外边缘后缩,所以焊接设备可容易地应用在一侧上用于产生焊缝。

[0034] 在优选的实施例中,焊缝沿连接边缘的纵向延伸的至少50%延伸,并且更具体地沿下成形部件的纵向延伸的至少50%延伸。因此,无需将下成形部件点焊接到内面板,但作为一个选项,其不应被排除。总体来说,高能量焊接保证下成形部件与内面板之间的更稳定连接,因为所引入的热量比在点焊接情况下更均匀。因此,未引入局部的软区,在碰撞的情况下,软区可形成裂纹的起始。另外,由于下成形部件相对于内面板后缩,所以避免了由于上成形部件在内面板的单层凸缘部分上方重叠而造成的材料加倍。因此,直接在下成形部件处节省了重量,并且总的来说,提供了更轻重量的B柱。

[0035] 此外,B柱的单层凸缘部分(其也可被称为焊接凸缘)特别适合于焊接到另外的构件,例如在B柱的装入条件下连结到B柱的机动车辆的外表层。附接玻璃表面也是合适的。这意为另外的构件诸如外表层、玻璃表面或车顶仅需要连接到内面板。在外面板的下成形部件具有不良焊接特性的情况下,这是特别有利的。例如,如果下成形部件为热成形的和/或硬化的,这可以是这样的情况。相反,内面板通常是冷成形的并且具有良好的焊接特征。

[0036] 由于下成形部件可通过横向附接焊缝连接到内面板,所以内面板和下成形部件可具有不同的壁厚。因此,通过改变外面板的部分区域中的壁厚可具体地影响B柱的碰撞性

能。在优选的实施例中，下成形部件由连续变截面辊轧板 (Tailor Rolled Blanks) 或拼焊板材 (Tailor Welded Blanks) 生产，因此在其最大横向延伸中具有均匀的壁厚。可因此针对相应的应力施加情况局部地具体调整下成形部件。下成形部件或B柱的经受较低应力的任何部分区域可具有较小的壁厚，因此，下成形部件的材料消耗减少，同时总的来说，B柱的重量减轻。在另一方面，下成形部件和B柱的经受特别高应力的部分区域可制作得更加稳定。上成形部件业可具有可变壁厚，并且壁厚可经由纤维增强塑料的分层以容易的方式适应。最后，如果存在各种外面板的不同壁厚剖面的情况，也可提供遍及市场具有恒定壁厚的标准化内面板。然而，应当理解，根据本发明的另选实施例或附加实施例，内面板沿内面板的纵向延伸也可具有可变壁厚。这样一来，任选地，除外面板以外，B柱的部分区域也可具体地增强。

[0037] 更具体地，在下成形部件的至少一个焊接部分与内面板的单层凸缘部分之间可形成 1° 至 90° 的角度。换言之，下成形部件的焊接部分可经布置以便在内面板上倾斜或垂直地延伸。这样一来，两个构件至少在焊接部分的区域中仅沿连接边缘彼此接触。因此，可提供特别窄的焊接部分，因此，提供了更轻重量的下成形部件和更轻重量的B柱。例外，有利的是，由于焊接部分在焊缝后面倾斜布置在内面板上，所以形成了向内的开放空间，该空间可用于脱去在高能量焊接工艺期间逸出的金属蒸汽。

[0038] 内面板可以为由金属材料制成的冷成形构件，金属材料优选地由钢板生产而成。冷成形指的是金属在明显低于其重新结晶温度的温度下形成。钢材可以为例如冷轧的、微合金钢板，例如HC 420 LA+。钢板可具有锌涂层，例如ZE75/75。

[0039] 混合外面板的下成形部件可以为由金属材料制成的热成形和硬化构件，金属材料优选地由钢板生产而成。热成形意为金属在高于重新结晶的温度下形成。下成形部件可被另外地硬化。钢材可以为硼钢，更具体地为22MnB5，但也可设想其他可硬化的钢材。下成形部件可被涂敷，更具体地，可涂敷有铝硅合金或锌，以便在热成形工艺期间防止构件在高温下氧化，并且为下成形部件提供腐蚀保护。下成形部件可在热成形之前和/或之后涂敷。如果涂敷在热成形工艺之前发生，则在一方面，可涂敷由其生产下成形部件的条状材料，或者在另一方面，可涂敷薄板坯本身。如果涂敷在热成形操作之后发生，可涂敷成形的并且在一些情况下已经硬化的下成形部件。

[0040] 可在热成形操作之后或者与热成形操作同时，至少在下成形部件的部分区域中或者优选地在其整个中将下成形部件硬化。可用按压硬化工具中在一个工艺中进行热成形和硬化操作。所述组合的成形和硬化工艺也可被称为按压硬化。例如，下成形部件可自坯料生产而成，在热成形操作之前，将坯料加热到至少 800°C 至 850°C ；然后，将坯料放在成形工具中并且在其热的条件下进行成形加工，并且然后通过成形工具建立接触而迅速冷却。成形工具可从内部强制冷却。在成形工具中冷却下成形部件可在例如大约15秒内或更少的时间内发生，下降到例如大约 200°C 。除上述按压硬化工艺之外，下成形部件也可以不同的方式硬化。根据可能的实施例，硬化的下成形部件业可包括局部的软区，在碰撞的情况下，软区可特别地用作指定的变形区。软区的机械特性可经设计以便满足相应的要求。例如，以故障区域的形式提供的软区可具有比硬化的基础材料的断裂延展性值高的断裂延展性值。在优选的实施例中，软区中的断裂延展性达到大于10%，更具体地达到10%至15%。另一方面，下成形部件的硬化基础材料的断裂延展性可在大约4%至7%的范围内。

[0041] 混合外面板的上成形部件可以为碳纤维增强的塑料(CFK)部件。除CFK以外,上成形部件也可由具有其它高强度纤维材料的纤维复合材料制成。上成形部件也可包括不同壁厚。

[0042] 生产用于机动车辆车身的B柱的工艺提供了上述目的另外解决方案,该工艺包括以下步骤:提供由金属片材制成的内面板;提供由金属片材制成的下成形部件;提供由碳纤维增强塑料制成的上成形部件;将下成形部件连接到内面板;将上成形部件定位在下成形部件上,使得两个成形部件仅在重叠区域中彼此重叠,其中下成形部件在B柱的第一纵向延伸方向上从上成形部件突出越过重叠区域,并且其中上成形部件在B柱的第二纵向延伸方向上从下成形部件突出越过重叠区域;以及在重叠区域中,将上成形部件与下成形部件连接。

[0043] 生产B柱的工艺提供了与结合B柱描述的相同的优点,所以将简略地参考以上描述,并且应当理解,设备的所有上述实施例均可转移到工艺,并且反之亦然。总的来说,本发明B柱的构件的数目已经减少,并且本发明B柱的重量已经进一步减轻;其包括较大的刚度并且可满足与复杂的碰撞情况有关的要求。

[0044] 将下成形部件焊接到内面板,特别是使用高能量束焊接工艺是有利的,如果与其他焊接工艺相比,高能量束焊接工艺以更集中的方式将较少的热能引入到待连结的部件中。与电阻点焊接相比较,热相关扭曲程度明显减少,其中也可设想电阻焊接。此外,出于将部件焊接在一起的目的,高能量束焊接仅需要在一侧上进入。另一方面,电阻点焊需要进入两侧,从而能够将焊接电极移动到内面板和下成形部件。由于下成形部件的连接边缘相对于内面板的外边缘后缩,所以连接边缘可另外地容易到达,使得高能量束焊接的使用得以简化。作为高能量焊接,可使用电弧和电子束焊接工艺,并且特别地,激光束焊接工艺是特别合适的,其中所选的焊接工艺可在有或没有任何附加材料的情况下进行。

[0045] 为在下成形部件与内面板之间实现特别稳定的连接,高能量束焊接缝可沿连接边缘的边缘长度的50%设置。可适应内面板和下成形部件上的应力的焊缝比常规电阻焊点更稳定。在优选的实施例中,高能量束焊缝沿连接边缘的长度的至少50%连续设置。

[0046] 根据优选的实施例,在时间方面,下成形部件在上成形部件连接到内面板之前放在内面板上。随后,将上成形部件放在适当位置中,其中上成形部件在重叠区域中与下成形部件重叠,并且在内面板上位于上成形部件上方。此外,在重叠区域中,上成形部件至少在某些部分中可形态锁定地连接到下成形部件。

附图说明

[0047] 以下将参考附图解释优选的实施例,其中:

[0048] 图1示出根据实施例的B柱的侧视图;

[0049] 图2示出B柱的分解图;

[0050] 图3示出沿图1所示的截面线III-III的B柱的示意性截面图;

[0051] 图4为图3所示的B柱的放大图;

[0052] 图5示出沿图1所示的截面线III-III的B柱的示意性截面图,该B柱的外面板为图3所示外面板的替代形式;

[0053] 图6为图5所示的B柱的放大图;

[0054] 图7示出沿图1所示的截面线VII-VII的B柱的示意性截面图；

[0055] 图8示出沿图1所示的截面线VIII-VIII的B柱的示意性截面图；

[0056] 图9示出沿图1所示的截面线VIII-VIII的外面板的示意性截面图,其外面板为图8所示外面板的替代形式;以及

[0057] 图10示出沿图1所示的截面线VIII-VIII的B柱的示意性截面图,该B柱的外面板为图8所示外面板的另外替代形式。

[0058] 附图标记列表:

[0059] 1 基部区域

[0060] 2 中心区域

[0061] 3 头部区域

[0062] 4 下凸缘部分

[0063] 5 功能部件

[0064] 6 上凸缘部分

[0065] 7 内面板

[0066] 8 外面板

[0067] 9 下成形部件

[0068] 10 上成形部件

[0069] 11 增强元件

[0070] 12 重叠区域

[0071] 13 开口

[0072] 14 凹部

[0073] 15 粘合剂珠

[0074] 16 支撑部分

[0075] 17 下端区域

[0076] 18 凸缘部分

[0077] 19 外表层

[0078] 20 凹槽

[0079] 21 连接边缘

[0080] 22 外边缘

[0081] 23 侧壁

[0082] 24 焊接部分

[0083] 25 焊缝

[0084] 26 内部

[0085] 27 外壁

[0086] 28 侧壁

[0087] 29 外壁

[0088] 30 开口

[0089] 31 套筒

[0090] 32 开口

- [0091] 33 开口
- [0092] 34,34' 连接部分
- [0093] 35 过渡区域
- [0094] 36 切口
- [0095] 37 箭头
- [0096] 38 弱化的材料部分
- [0097] α 角度
- [0098] β 角度
- [0099] X_u 第一纵向延伸方向
- [0100] X_o 第二纵向延伸方向
- [0101] X 纵向方向

具体实施方式

[0102] 图1示出机动车辆车身的呈B柱形式的车辆柱,B柱也可被称为中柱。B柱包括细长的中空基本结构,该结构在B柱装入机动车辆车身的情形下从底部延伸到顶部,并且可分为基部区域1、中心区域2和头部区域3。

[0103] 在装入情形下,B柱从底部开始到顶部可借助于其基部区域1连接到车辆车身的未示出底部。为此,B柱包括下凸缘部分4,下凸缘部分4可以为例如T形并且可固定到车辆车身底部的未示出门槛板。

[0104] 在B柱装入车辆车身的情形下,功能部件5可附接在B柱的中心区域2中,功能部件5为诸如用于前车门、车门锁、车门铰链或后车门扣件的锁定楔形件的接收元件或附接元件。

[0105] 经由头部区域3,在装入情形下,B柱可附接到车辆车身的未示出车顶区域。为此,B柱可包括上凸缘部分6,上凸缘部分6可以为例如T形并且用于将B柱附接到车辆车身的车顶区域。

[0106] 如图2可见,B柱包括内面板7和多构件的外面板8,内面板7在装入车辆车身情形下面对车辆内部,多构件的外面板8背离车辆内部,外面板8具有下成形部件9和上成形部件10以及增强元件11。

[0107] 内面板7可以为由钢片形成的冷成形构件,其在纵向方向和横向方向上包括恒定的壁厚。原则上,根据B柱所要满足的要求,内面板7也可在纵向方向和/或横向方向上具有不同的壁厚。钢材可以为例如冷轧的、微合金钢板例如HC 420 LA+,在冷成形之前,其在两侧上均可具有锌涂敷层。此带涂敷层的条状材料可用于以众所周知的方式生产坯料,然后将坯料冷成形为内面板7。“冷成形”意为在明显低于在该情况下使用的钢片的重新结晶的温度下形成金属,例如在室温下。

[0108] 在功能上,多构件外面板由下成形部件9和上成形部件10形成,所述两个部件经布置以便仅沿重叠区域12重叠,并且它们彼此连接。换言之,下成形部件9和上成形部件10布置成相对于彼此偏移,其中两个成形部件9、10在重叠区域12中彼此重叠,并且一个定位在另一个上。下成形部件9从上成形部件10向下(即,在B柱的第一纵向延伸方向 X_u)突出越过重叠区域12。相反,上成形部件10从下成形部件9在与第一纵向延伸方向 X_u 相反的方向上(即,在B柱的第二纵向延伸方向 X_o 上)向上突出越过重叠区域12。第一纵向延伸方向 X_u 和第

二纵向延伸方向X。两者应被理解为指向相反并且彼此平行延伸的向量。在下文,如果无需强调向下或向上的取向,则将以简化的方式引用纵向方向X。

[0109] 在忽略内面板7的影响时,基部区域1完全由下成形部件9确定,而头部区域完全由上成形部件10确定。这意为材料加倍仅在重叠区域12中发生,其中下成形部件9由金属片材制成,而上成形部件10由纤维增强塑料制成。就此而言,外面板8为在重叠区域12中增强的混合构件。

[0110] 下成形部件9可以为热成形并且硬化成形的部件。为生产下成形部件9,第一条状材料例如22MnB5钢片具有铝硅涂敷层并且进行柔性轧制。柔性轧制的钢片也被称为连续变截面辊轧板。坯料由该带涂敷层的条状材料生产而成,使得坯料沿其纵向延伸具有变化的壁厚,并且特别地,沿横向延伸具有恒定壁厚。在坯料的热成形之前,将开口13和另外的开口引入坯料中,开口13用于功能部件,例如,用于前车门、车门锁、车门铰链或后车门扣件的锁定楔形件的接收元件或附接元件。原则上,开口13也可通过激光束切割引入热成形并且硬化的下成形部件9中。然后,使坯料热成形,其中热成形意为高于在该情况下使用的22MnB5的重新结晶温度形成材料。如果需要,可在硬化的下成形部件9中提供局部的软区。此类软区可在例如B柱的主要故障区域中提供,即,在指定用于吸收和释放碰撞能量的区域中。在其材料特性方面,软区适应于对例如特别高的断裂延展值的相应要求。

[0111] 上成形部件10由具有高强度纤维材料的纤维复合材料制成,例如碳纤维增强塑料(CFK)或玻璃纤维复合材料(GFK)。纤维复合材料的各个纤维可布置成稀松布,其中纤维理想地平行布置并且伸展,或者所述各个纤维可布置成多轴稀松布(multi-axial scrim),其中纤维并非仅布置在层压层中,而是附加纤维在其中定向成垂直于层压层,或者所述各个纤维可布置成纹理,用于具体增强上成形部件10的各个区域。“纹理”(Texture)意为各个纤维诸如粗纱不在一个平面中伸展,而是在任何轨道上伸展拉伸,因为通常期望复杂的纤维定向。上成形部件10在上成形部件10的纵向和/或横向方向上可具有不同的壁厚。

[0112] 在下文,详细描述了B柱的结构。内面板7具有至少近似平面的和伸长的基本形状,若干凹部14结合到其中用于例如馈送电缆或其他车辆构件。在内面板7的上端区域中,提供了上凸缘部分6用于将B柱附接到车顶板。

[0113] 在边缘侧,在B柱的纵向方向X上,基本上延伸有两个侧向凸缘状支撑部分16。支撑部分16从上凸缘部分6开始沿B柱的中心区域2延伸到内面板7的下端区域17中,至少近似遵循B柱的稍微弯曲的形状。由此,在B柱的横向方向上可见,支撑部分16的内部用于将内面板7连接到外面板8。然而,在装入条件下,凸缘状支撑部分16的外凸缘部分18用于将另外的车辆构件例如外表层19(以简化的方式在图7中示出)附接到B柱。在B柱的头部区域3中,B柱的凸缘状支撑部分16包括凹槽20,凹槽20至少基本上在B柱的纵向方向X上延伸并且/或者至少近似遵循B柱的稍微弯曲走向。凹槽20用于将内面板7连接到外面板8的上成形部件10。

[0114] 在B柱的基部区域1和中心区域2中,外面板8的下成形部件9和内面板7至少材料锁定地连接到彼此。在图1和图2中,可以看到,外面板8的下成形部件9近似T形。用于将B柱附接到车辆车身的基座的下凸缘部分4被提供在下成形部件9的下端区域中。

[0115] 图3示出沿图1所示的截面线III-III的B柱的横截面。可以看到,下成形部件9在下凸缘部分4上方具有U形或帽形横截面。因此,下成形部件9的连接边缘21相对于内面板7的外边缘22偏移,使得内面板7在支撑部分16的外凸缘部分18中形成B柱的单层的凸缘部分。

具体地,帽形下成形部件9通过其具有两个弯曲焊接部分24的侧壁23支撑在内面板7上,其中两个弯曲焊接部分24可通过切割在用于下成形部件9的坯料热成形的过程期间出现的回缩凸缘((drawn-in flange)而制造出。

[0116] 在图4中的放大的部分视图中可见,由于两个焊接部分24朝向内面板7的倾斜位置,所以下成形部件9与内面板7仅沿基本上在纵向方向X上延伸的两个连接边缘21接触。连接边缘21相对于内面板7的外边缘22后缩,由此,内面板7的凸缘状支撑部分16的凸缘部分18被暴露,即,未被外面板8覆盖。因此,沿支撑部分16在B柱的基部区域1和中心区域2中的外凸缘部分18,B柱为单层设计,特别是如图3至图7所示。为能够使B柱连结到另外的车辆构件,例如,连结到外表层19、车顶或玻璃表面,则仅必须将内面板7连结到另外的车辆构件的外面板8,或以其他方式沿单层凸缘部分18固定。这可通过例如焊接或粘合完成。

[0117] 内面板7和下成形部件9借助于激光束焊接工艺通过连续的高能量焊缝25(简要地为焊缝)沿下成形部件9的两个连接边缘21连接在一起。焊缝25可沿相应连接边缘21的整个边缘长度延伸。由于两个焊接部分24在内面板7上的倾斜布置,所以下成形部件9与内面板7之间用例如 15° 的角度 α 围住,使得得以形成通向B柱内部的内空间26。内空间26用于脱去在焊接操作期间释放的金属蒸汽。此时,在上成形部件9还未附接时,金属蒸汽可在下成形部件9的上端区域和下端区域处逸出。

[0118] 内面板7和下成形部件9由于窄的焊接部分24而仅仅稍微重叠的优点在于,下成形部件9的不同壁厚无需对应内面板7的片材厚度。因此,B柱的计划和生产工艺以及焊接工艺得以简化。这意为内面板7可以为整个市场的具有均匀板厚度的标准化封闭板。然后,只有下成形部件9必须适于对于碰撞保护条件的特定应用和特定市场的规范,这在于下成形部件9的某些部分区域通过增大或减小片材厚度而特别增强或变得更软。

[0119] 图5和图6分别示出B柱的替换横截面。与图3和图4所示的实施例相比,通常在使下成形部件9热成形的过程期间出现的回缩凸缘在模压淬火之后已经完全切除。这样一来,下成形部件9就接收U形横截面的基本形状,其中两个焊接部分24在侧壁23的外边缘区域处形成。图6示出焊接部分24的宽度限于焊缝25的宽度,使得焊接部分24的宽度可在小于2毫米的范围内。因此,当邻接时,下成形部件9相对于内面板7成近似 80° 的角度 α 连结,并且借助于激光束焊接工艺沿两个连接边缘21连结到内表层7。再次,由于该倾斜布置,通向B柱内部的内空间26用于脱去在焊接操作期间释放的金属蒸汽。

[0120] 在重叠区域12中,上成形部件10从下成形部件9的外部形态锁定地定位,并且材料锁定和力锁定地连接到下成形部件9,其中,如所描述,下成形部件9至少材料锁定地连接到内面板7。

[0121] 上成形部件10具有带U形横截面的细长的基本形状。具体地,上成形部件10具有外壁27和两个侧壁28,如图7所示,侧壁28布置在距内面板7一定距离处。在重叠区域中,上成形部件10平面地接触下成形部件9的外部。在上成形部件10与下成形部件9之间,可布置阻挡层(未示出)以避免接触腐蚀。

[0122] 如图2可见,重叠区域12的纵向延伸为上成形部件10的纵向延伸的大约50%至60%和上成形部件10的纵向延伸的大约35%至45%。关于保护乘客,通常将车辆车身设计成刚性的,尤其是在B柱的中心区域2中,B柱的重叠区域12可适当地在B柱的中心区域2中形成。原则上,可能的并且可以设想的是,根据车辆车身所要满足的要求,重叠区域12可在B柱

的基部区域1或头部区域3中形成并且/或者延伸过若干区域1、2、3。

[0123] 除所描述的形态锁定,下成形部件9和上成形部件10也材料锁定和力锁定地连接到彼此。为产生材料锁定连接,将两个成形部件9、10在重叠区域12中粘合到彼此。图7示出下成形部件9和上成形部件10通过固定元件(未示出)例如通过螺钉或铆钉在重叠区域12中力锁定地连接。固定元件被配置用于附接功能部件5,诸如用于前车门、车门锁、车门铰链或后车门扣件的锁定楔形件的接收元件或附接元件。

[0124] 为接收固定元件,上成形部件10和下成形部件9在它们的外壁27、29上具有彼此叠加的覆盖开口30、13。此外,套筒31插入上成形部件10的开口30中,以便避免固定元件与上成形部件10之间的接触腐蚀。例如,套筒31可被涂漆,或者由钛或另外的耐腐蚀材料制成。此外,在重叠区域12中,在上成形部件10的背离内面板7的外面上,可布置由金属片制成的增强元件11用于支撑固定元件。这样一来,当引入碰撞能量时,例如,在侧面撞击的情况下,就能通过外面板8和由纤维增强塑料制成的上成形部件10防止对固定元件加压,实际上防止固定元件冲压(或穿孔)上成形部件10。增强元件11可以由金属片提供,其也可被称为补片。为此,增强元件11可由金属片,特别是由钢板生产。在增强元件11与上成形部件10之间,也可提供阻挡层(未示出)用于避免接触腐蚀。另外,在重叠区域中,下成形部件9和上成形部件10可在侧壁23、28中包括贯通开口32、33用于接收另外的固定元件,另外的固定元件也能够以力锁定的方式连接两个成形部件9、10。

[0125] 图8示出沿图1所示截面线XIII-XIII的B柱的横截面,其位于B柱的头部区域3中。可以看出,在重叠区域12上方,上成形部件10直接形态锁定地连接到内面板7。在上凸缘部分6中,上成形部件10可通过例如铆钉连接(未更详细示出)固定到内面板7,并且通过例如铆钉连接固定到中心区域2处,功能部件5借助于铆钉连接以及通过到下成形部件7的连接固定到B柱。在上成形部件10的侧壁28的边缘区域处,形成有成形连接部分34,成形连接部分34形态锁定地接合到内面板7的凹槽20中。为产生材料锁定连接,可通过粘合剂珠将凹槽20中的连接部分34粘合到内面板7。这样一来,上成形部件10就在B柱的头部区域3中固定到内面板7。

[0126] 图9示出上成形部件10的连接部分34'也可作为上成形部件10的弯曲边缘区域提供。借助于形成上成形部件10的连接部分34'的弯曲或弯折边缘区域,经受张应力的上成形部件10的边缘区域增强并且切口敏感度降低。

[0127] 此外,在图8和图10中可见,在上成形部件10的侧壁28与外壁27之间围起大约 110° 的角度 β 。这样一来,在力从外部作用于外面板8的情况下,特别是如果引入由碰撞撞击造成的碰撞能量,则上成形部件10的外壁27可朝向内面板7弹性地弹回多达外壁27与内面板7之间的构造相关的距离的10%。因此,头部区域3中的B柱被配置成弹簧状,并且在弹性区域中具有可变形的基本形状。

[0128] 为了在引入撞击能量的情况下改善上成形部件10的弹性,即,使得上成形部件10可吸收更多的能量,在图8中可见,内面板7包括布置在上成形部件10的侧壁28之间的材料弱化部分38。弱化部分38在B柱的第二纵向延伸方向X上延伸过重叠区域12。这意为在侧面撞击的情况下,至少部分U形的上成形部件10的侧壁28相对于内面板7直立,即,侧壁28的自由纵向端之间的距离减小,其中侧壁28接合内面板7的凹槽20。如果引入的碰撞能量保持低于上成形部件10的断裂力,则上成形部件10的侧壁28可在负载已移除之后再次向外移动,

即,在侧壁的自由纵向端之间的距离再次增大。因此,上成形部件10能够“呼吸”而不破裂。然后,沿弱化部分38,内面板7通过接合内面板7的凹槽20的向外移动的自由纵向端再次分开,并且上成形部件10释放所接收的能量。

[0129] 此外,图8和图10示出内面板7的与B柱的基部范围1和中心区域2类似的外凸缘区域18为单层的,从而使以简单的方式连结另外的车辆构件例如外表层19、玻璃表面或车顶成为可能。

[0130] 图10参考沿图1所示的截面线XIII-XIII穿过B柱的横截面示出B柱的另外可能的实施例。还可以看出,出于影响B柱在头部区域3中的碰撞性能的目的,上成形部件10在外壁27与侧壁28之间的过渡区域35中包括处于切口36形式的接头状材料弱化部,出于简化差异的目的,切口36仅在过渡区域中示出,在图10的视图中,过渡区域定位在左侧。通过特别地弱化在两个过渡区域35中的上成形部件10,如果来自外部的力作用于B柱上,就可调整B柱的弹性性能。因此,在侧面撞击的情况下,可朝向内面板7推动上成形部件10的外壁27,其中侧壁28能够让步,即它们在箭头37的方向上相对于内面板7竖立。

[0131] 如图10所示,在此,在切口36的情况下,材料弱化部可与根据图8的直的连接部分34以及如图9所述的弯曲的连接部分34'组合。

[0132] 此外,如图10所示,提出了其材料已被弱化的部分,该部分布置在上成形部件10的侧壁28之间并且在B柱的第二纵向延伸方向X上延伸重叠区域12。

[0133] 为生产B柱,优选的是,首先将下成形部件9连接到内面板7,特别是通过高能量束焊接工艺,与其他焊接工艺相比,高能量束焊接工艺以较少的量和更集中的形式将热能引入待连结的构件。由于下成形部件9的连接边缘21相对于内面板7的外边缘22偏移,所以可从一侧容易地到达连接边缘21,因此,高能量束焊接工艺的应用得以简化。作为高能量束焊接工艺,除电弧和电子束焊接工艺以外,激光束焊接工艺是特别合适的,其中所选的焊接工艺可在有或没有任何附加材料的情况下进行。沿连接边缘21的边缘长度的至少50%产生高能量束焊缝25,并且可产生连续的或不连续的焊缝。

[0134] 在下成形部件9已经连接到内面板7之后,将上成形部件10放到下成形部件10和内面板7上,使得在一方面,下成形部件9和上成形部件10仅沿重叠区域12彼此重叠,并且在另一方面,上成形部件10在头部区域3中支撑在内面板7上。此外,上成形部件10以平面的方式粘合到下成形部件9并且在凹槽20中粘合到内面板7。

[0135] 随后,可将B柱固定到车辆车身,其中下凸缘部分4附接在车辆车身的基座处,而上凸缘部分6附接在车辆车身的车顶区域处,特别是通过焊接工艺。原则上,仅现在才可上成形部件10放在下成形部件9上,并且连接到下成形部件9。

[0136] 一旦功能部件5附接到B柱,上成形部件9和下成形部件10就也可通过接合开口30、23的固定元件力锁定地连接到彼此。

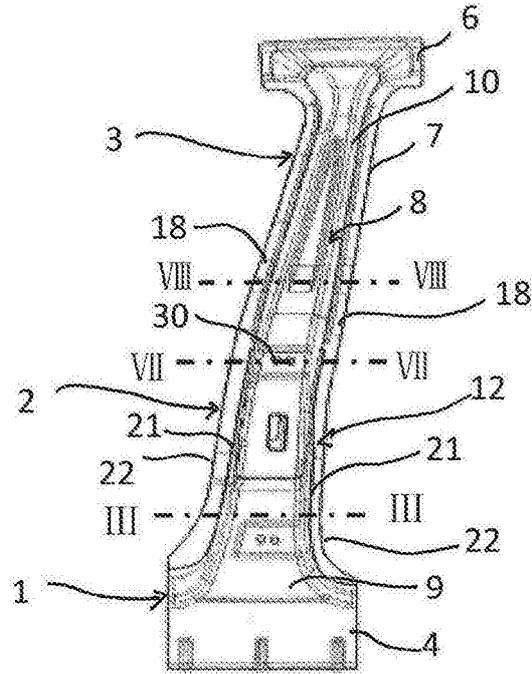


图1

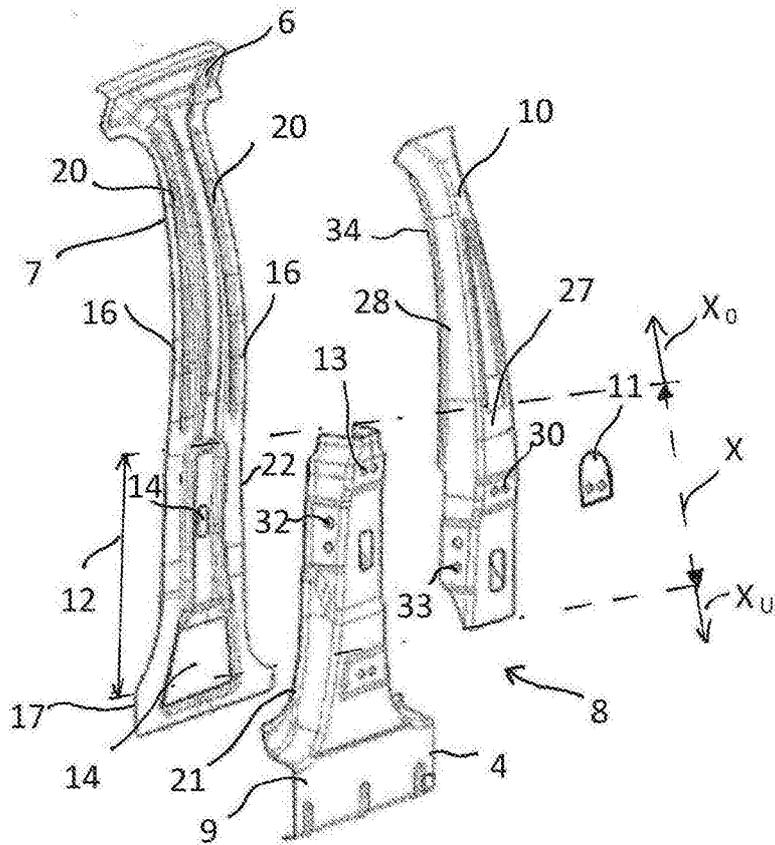


图2

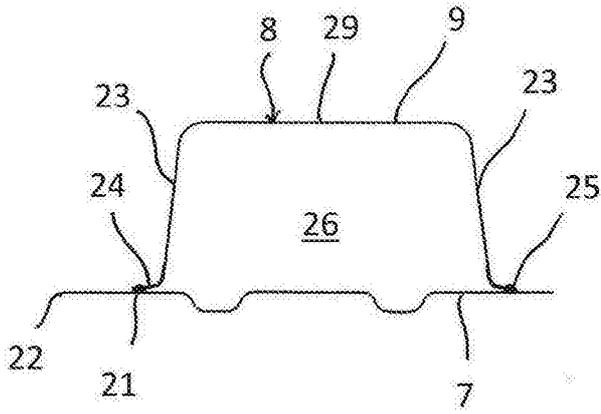


图3

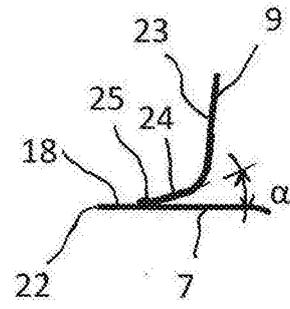


图4

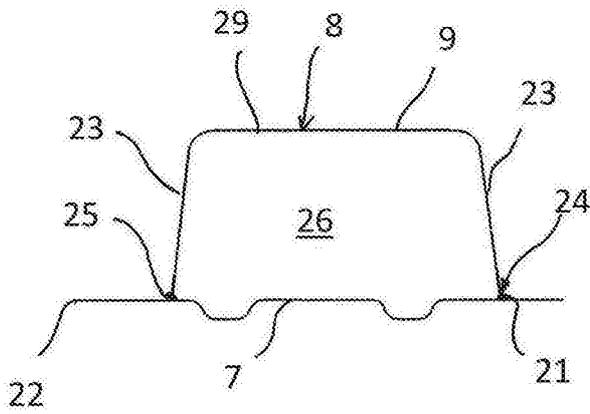


图5

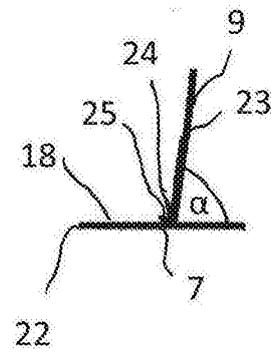


图6

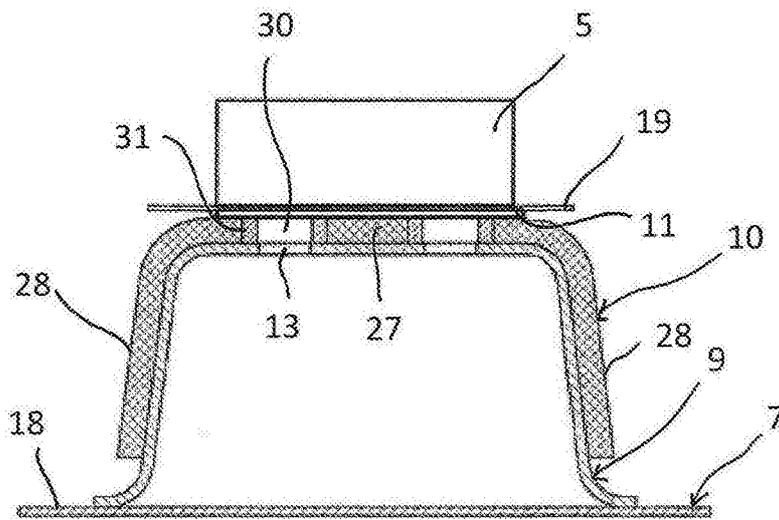


图7

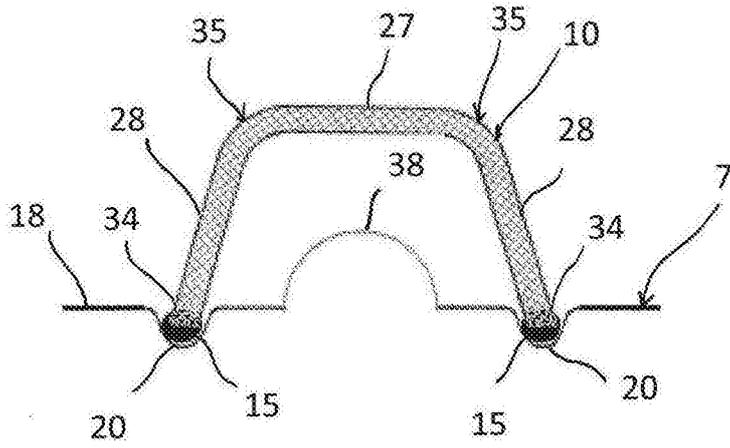


图8

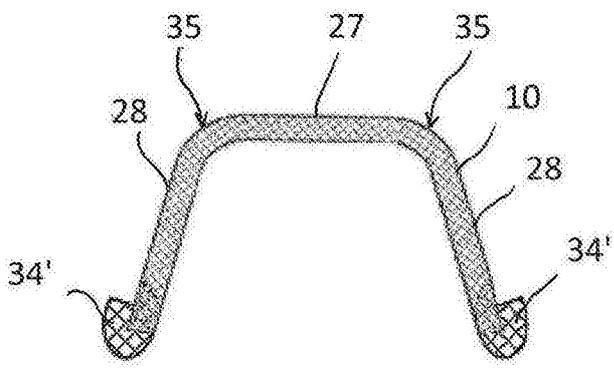


图9

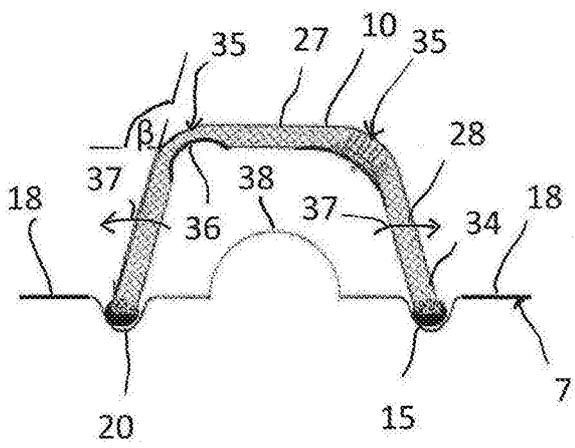


图10