

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B60R 19/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580024183.X

[43] 公开日 2008年2月13日

[11] 公开号 CN 101124107A

[22] 申请日 2005.6.23

[21] 申请号 200580024183.X

[30] 优先权

[32] 2004.6.25 [33] US [31] 10/877,326

[32] 2004.9.30 [33] US [31] 10/955,384

[86] 国际申请 PCT/US2005/022295 2005.6.23

[87] 国际公布 WO2006/012223 英 2006.2.2

[85] 进入国家阶段日期 2007.1.18

[71] 申请人 沙普公司

地址 美国密执安州

[72] 发明人 D·W·希瑟林顿

S·C·格拉斯哥 B·W·莱昂斯

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 张祖昌

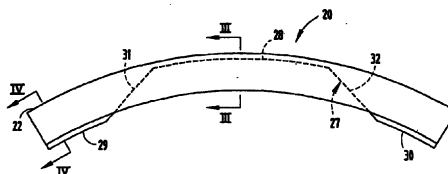
权利要求书9页 说明书17页 附图7页

[54] 发明名称

车辆的缓冲梁

[57] 摘要

一种缓冲梁，该缓冲梁包括敞开前部分，该敞开前部分由高强度材料，比如超高强度钢材料制成；并且还包括配合的后部分，该后部分由低强度材料制成，并且沿着邻接凸缘连接到前部分的后侧上。前部分和后部分相结合，以限定不同的管形横截面。前部分可以滚轧成形，而后部分可以冲压，因此，利用滚轧成形工艺能够成形高强度材料，同时使后部分能具有更加复杂的形状并且被冲压。邻接凸缘可伸缩地叠置在车辆的纵向方向上并且在撞击时可能承受剪切力的位置上焊接在一起，但是前部分的凸缘被保持在后部分的凸缘内，因此即使连接位置剪断，仍会提供冲击强度。



1. 一种缓冲梁，该缓冲梁包括：

金属前部件，其形成包括前壁和顶壁及底壁，这些壁限定恒定横截面和向后敞开的腔；以及

后部件，其形成安装靠在前部件上并且具有凸缘，这些凸缘邻接并且连接到前部件上，后部件包括第一纵向中心部分，该部分与前部件限定具有第一深度尺寸的第一横截面形状；并且包括第二纵向端部，其位于中心部分的相对侧上，该第二纵向端部接合前部件以限定第二横截面形状，每个第二横截面形状具有不同于第一深度尺寸的第二深度尺寸，其中第一和第二横截面形状中的至少一个是管形，并且纵向部分中的至少一个部分部分地进入到腔中。

2.如权利要求 1 所述的缓冲梁，其特征在于，第一和第二横截面形状都是管形。

3.如权利要求 1 所述的缓冲梁，其特征在于，第一和第二横截面形状中只有一个是管形，而另一个形成平坦的双片结构。

4.如权利要求 1 所述的缓冲梁，其特征在于，前部件限定连续敞开的横截面，该横截面适合于通过滚轧成形加工制成。

5.如权利要求 4 所述的缓冲梁，其特征在于，后部件由可成形材料的平板制成，该材料适合于采用冲压制造工艺制成。

6.如权利要求 1 所述的缓冲梁，该缓冲梁包括中间部分，该中间部分将中心部分连接到端部上，并且成一定角度延伸到中心部分和端部中的每一个。

7.如权利要求 1 所述的缓冲梁，其特征在于，前部件由超高强度钢（UHSS）材料制成，而后部件则由不是超高强度钢（UHSS）材料的材料制成。

8.如权利要求 7 所述的缓冲梁，其特征在于，从高强度低合金（HSLA）钢材料、可拉伸钢和铝中的一个选出另一材料。

9.如权利要求 1 所述的缓冲梁，其特征在于，前部件由高强度低

合金 (HSLA) 钢材料制成, 而后部件则从超高强度钢 (UHSS) 材料、可拉伸钢和铝中的一个选出。

10. 如权利要求 1 所述的缓冲梁, 其特征在于, 前部件和后部件沿着后部件的凸缘焊接在一起。

11. 如权利要求 1 所述的缓冲梁, 其特征在于, 采用机械固定装置将凸缘固定在一起。

12. 一种缓冲梁, 该缓冲梁包括:

前部分, 其包括前壁和顶壁及底壁, 这些壁限定具有向后敞开腔的恒定帽形横截面, 该前部分用从由高强度低合金 (HSLA) 钢和超高强度钢 (UHSS) 材料组成的组中选出的材料制成; 以及

后部分, 其安装靠在和连接到前部分的后侧上, 该后部分具有与前部分相同的长度, 并且包括第一纵向部分, 该部分在顶壁和底壁之间延伸, 以限定具有第一深度尺寸的第一形状; 并且该后部分包括第二纵向部分, 其位于第一部分的相对侧上, 该第二纵向部分在顶壁和底壁之间延伸, 以限定具有第二深度尺寸的第二形状, 第一和第二形状中的至少一个是管形, 后部分用从由超高强度钢 (UHSS) 材料、高强度低合金 (HSLA) 钢、铝和聚合物材料组成的组中选出的材料制成。

13. 一种缓冲梁, 该缓冲梁包括:

前部分, 其包括前壁和顶壁及底壁, 这些壁限定具有向后敞开腔的恒定帽形横截面, 该前部分由第一材料制成; 以及

后部分, 其安装靠在和连接到前部分的后侧上, 该后部分具有与前部分相同的长度, 并且包括第一纵向部分, 该第一纵向部分在顶壁和底壁之间延伸, 以限定具有第一深度尺寸的第一形状; 并且包括第二纵向部分, 其位于第一部分的相对侧上, 该第二纵向部分在顶壁和底壁之间延伸, 以限定具有第二深度尺寸的第二形状, 第一和第二形状中的至少一个是管形, 后部分由第二材料制成, 该第二材料的强度低于第一材料的强度, 但是第二材料要比第一材料更具有可成形性。

14. 一种方法, 该方法包括步骤:

滚轧成形前部分，该前部分包括前壁和顶壁及底壁，这些壁限定恒定横截面和向后敞开的腔；

从片材中冲压细长后部分，该后部分具有近似于前部分的长度；

将后部分安装靠在前部分的后侧上，后部分包括第一纵向部分，该部分与前部分限定具有第一深度尺寸的第一横截面形状；并且包括第二纵向部分，其位于第一部分的相对侧上，该第二纵向部分安装靠在前部分上，以限定具有第二深度尺寸的第二横截面形状；以及

将后部分连接到前部分上，以形成加强梁部分。

15.如权利要求 14 所述的方法，该方法包括步骤：将强度不同的带焊接在一起，以形成制作后部分所用的片材。

16.如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，连接步骤包括将后部分的邻接凸缘焊接到前部分上。

17.如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，连接步骤包括将前部分和后部分的邻接凸缘肘杆锁定在一起。

18.如权利要求 1 所述的缓冲梁，其特征在于，第二纵向部分在缓冲梁的相对端限定较平的共面安装面。

19.一种缓冲梁，该缓冲梁包括：

前部件，其限定第一顶部凸缘和底部凸缘；以及

后部件，其限定第二顶部凸缘和底部凸缘，这些凸缘沿着后部件的从这端到那端的凸缘长度分别邻接并固定连接到第一顶部和底部凸缘上；该后部件具有与前部件相同的长度，但是由不同材料制成，前部件和后部件结合以限定中心部分和端部以及从中心部分的端部延伸到端部的过渡部分，其中，中心部分和端部中的至少一个是管形，而中心部分和端部中的另一个具有中间部分，该中间部分包括纵向改变的横截面形状，该横截面形状在顶部凸缘与底部凸缘之间延伸，在这里，前部件和后部件通常设置成相互靠近。

20.如权利要求 19 所述的缓冲梁，其特征在于，后部件由强度不同于前部件材料的材料制成。

21.如权利要求 19 所述的缓冲梁，其特征在于，后部件的端部包

括具有恒定厚度的壁，并且在缓冲梁的相对端处限定较平的共面安装面。

22.如权利要求 19 所述的缓冲梁，其特征在于，后部件由超高强度钢（UHSS）制成。

23.一种缓冲梁，该缓冲梁包括：

前部件，其形成包括前壁和顶壁及底壁，这些壁限定向后面面对的腔；以及

后部件，其形成安装靠在前部件上，以封闭该腔，该后部件具有凸缘，这些凸缘固定连接到前部件的边缘上，该前部件沿着后部件的长度至少部分是管形，前部件和后部件结合以限定纵向中心部分和中心部分端部外侧的端部以及中间部分，该中间部分在端部和中心部分之间转变并且使端部与中心部分互连，中心部分和端部形成不同的管形形状，该形状分别适合于中心撞击和角碰撞，前部件和后部件是不同的材料，以便为性能、重量和成本而沿着缓冲梁的长度和围其周边调整这些材料和几何形状，端部处的后部件具有较平的壁部分，这些壁部分共平面并且对准，以在其上形成安装表面。

24.一种缓冲梁，该缓冲梁包括：

前部件，其形成包括前壁和顶壁及底壁，并且限定向后面面对的表面；以及

后部件，其形成安装靠在前部件的向后面面对表面上，该后部件具有边缘凸缘，这些凸缘固定连接到前部件的边缘上，以形成结构梁，前部件和后部件结合以限定纵向中心部分和中心部分端部外侧的端部以及中间部分，该中间部分在端部和中心部分之间转变并且使端部与中心部分互连，中心部分和端部形成不同的形状，该形状分别适合和设计成能中心撞击和角碰撞，这些不同形状中的至少一个是管形，前部件和后部件是不同的材料，为实现性能、重量和成本的目的可沿着缓冲梁的长度和周边调整所述材料和几何结构，中心部分和端部中的一个具有中间部分，该中间部分包括纵向改变的横截面形状，其在顶壁和底壁之间延伸，在这里，前部件和后部件设置成相互靠近。

25.如权利要求 1、20 或者 24 所述的缓冲梁，其特征在于，后部件由比前部件材料强度低的材料制成。

26.如权利要求 24 所述的缓冲梁，其特征在于，后部件的端部在缓冲梁的相对端限定较平的共面安装面。

27.一种车辆缓冲梁，该缓冲梁包括：

前部和后部结构件，这些结构件延伸相同的长度，但由不同的材料制成，该前部和后部结构件沿着边缘凸缘牢固地固定在一起，以形成管形梁组件，该梁组件沿着组件的长度限定不同横截面的几何形状，不同横截面的几何形状和不同材料性能相结合以便沿着组件长度的具体位置达到特别设计的撞击性能，该横截面几何形状的至少一部分是管形，并且后部结构件的至少一个垂直中间部分部分地安装到前部结构件形成的腔中。

28.如权利要求 27 所述的缓冲梁，其特征在于，后部结构件由比前部结构件材料强度低的材料制成。

29.如权利要求 27 所述的缓冲梁，其特征在于，后部结构件的端部在缓冲梁的相对端限定较平的共面安装面。

30.一种缓冲梁，该缓冲梁包括：

前部件，其形成成包括前壁和顶壁及底壁，这些壁限定具有向后敞开腔的横截面；以及

后部件，其形成成安装靠在前部件上，并且具有凸缘，这些凸缘连接到前部件上，后部件包括第一纵向中心部分，该部分与前部件限定具有第一深度尺寸的第一横截面形状；并且包括第二纵向端部，其位于中心部分的相对侧上，该第二纵向端部接合前部件，以限定第二横截面形状，每个第二横截面形状具有不同于第一深度尺寸的第二深度尺寸，第一和第二横截面形状中的至少一个是管形，并且纵向部分中的至少一个部分部分地安装到腔中。

31.如权利要求 30 所述的缓冲梁，其特征在于，前部件和后部件包括壁部分，这些壁部分相邻地设置在中心部分和端部中的至少一个中。

32.如权利要求 30 所述的缓冲梁,其特征在于,后部件的端部包括平壁部分,这些壁部分共平面并对准而且适合形成安装件。

33.如权利要求 30 所述的缓冲梁,其特征在于,前部件包括聚合材料。

34.如权利要求 30 所述的缓冲梁,其特征在于,后部件包括聚合材料。

35.如权利要求 30 所述的缓冲梁,该缓冲梁包括机械连接装置,该装置将前部件连接到后部件上。

36.如权利要求 35 所述的缓冲梁,其特征在于,前部件具有较恒定的横截面,该横截面能够滚轧成形,而后部件用非滚轧成形加工制成。

37.如权利要求 36 所述的缓冲梁,其特征在于,后部件是冲压件,并且具有能通过冲压加工成形的结构。

38.如权利要求 23 所述的缓冲梁,其特征在于,平壁部分具有均匀的壁厚。

39.一种车辆缓冲梁,该缓冲梁包括:

由较高材料强度制成的前部分,该前部分包括前壁和上壁及下壁,这些壁限定向后面面对的 C 形横截面和向后敞开的腔;以及

由较低材料强度制成的后部分,该后部分包括后壁和顶壁及底壁,这些壁限定向前面对的 C 形横截面和向前敞开的腔;

前部分的上壁和下壁设置在后部分的向前敞开的腔内并且分别可伸缩地接合后部分的顶壁和底壁,而且又固定在顶部和底部连接位置上,这些位置在撞击时承受剪切力;在受到撞击时,即使一个或者多个连接位置剪断破裂松开,前部分和后部分仍然结合形成改变横截面尺寸的管形部分,以提供显著的冲击强度。

40.如权利要求 39 所述的缓冲梁,其特征在于,后部分的后壁包括端部,这些端部被水平地加工成相互共面对准,端部在后部分上形成整体安装面,该后部适合于连接到车架上。

41.如权利要求 40 所述的缓冲梁,其特征在于,后部分后壁的端

部包括连接凸缘, 该凸缘由后壁材料整体形成, 并且向前弯曲与前部分前壁的后表面邻接。

42.如权利要求 41 所述的缓冲梁, 其特征在于, 连接凸缘包括底脚凸缘, 该底脚凸缘在前壁终端的纵向内侧的位置上邻接前壁的后表面。

43.如权利要求 42 所述的缓冲梁, 其特征在于, 连接凸缘包括连接接头, 该连接接头延伸通过前壁上的孔, 该连接接头弯曲置于前壁的前表面上。

44.如权利要求 39 所述的缓冲梁, 其特征在于, 前部分限定连续敞开的横截面, 该横截面适合于通过滚轧成形加工制成。

45.如权利要求 44 所述的缓冲梁, 其特征在于, 后部零件由可成形材料的平板制成, 该平板材料适合于采用冲压制造工艺制成。

46.如权利要求 39 所述的缓冲梁, 其特征在于, 前部分由超高强度钢 (UHSS) 材料制成, 而后部分由不是 UHSS 材料的材料制成。

47.如权利要求 46 所述的缓冲梁, 其特征在于, 该其它材料从可冲压的材料中选出, 该可冲压材料则从由高强度低合金 (HSLA) 钢材、可拉伸钢和铝组成的组中选出。

48.如权利要求 39 所述的缓冲梁, 其特征在于, 后部分从可冲压的材料中选出, 该可冲压材料则从由超高强度钢 (UHSS) 材料、可拉伸钢和铝组成的组中选出。

49.如权利要求 39 所述的缓冲梁, 其特征在于, 前部分和后部分包括邻接凸缘, 并且沿着后部分的边缘凸缘焊接在一起。

50.如权利要求 39 所述的缓冲梁, 其特征在于, 前部分限定连续横截面形状, 该横截面形状由滚轧成形加工制成, 而后部分限定不连续的横截面形状, 该横截面形状由冲压加工制成。

51.一种车辆缓冲梁, 该缓冲梁适合于承受沿着撞击车辆的预定纵向方向上的撞击力, 所述缓冲梁包括:

前部分, 其包括前壁和顶壁及底壁, 这些壁限定具有向后敞开腔的恒定 U 形横截面, 该前部分在垂直于撞击的预定纵向方向的方向上

是细长的，所述前部分用从由高强度低合金（HSLA）钢和超高强度钢（UHSS）材料组成的组中选出的材料制成；以及

后部分，其安装靠在和连接到前部分的后侧上，该后部分具有接近于前部分长度的长度，并且包括第一纵向部分，该部分在顶壁和底壁之间延伸，以限定具有第一深度尺寸的第一形状；并且包括第二纵向部分，其位于第一部分的相对侧上，该第二纵向部分在顶壁和底壁之间延伸，以限定具有第二深度尺寸的第二形状，第一和第二形状中的至少一个是管形，后部用从由超高强度钢（UHSS）材料、高强度低合金（HSLA）钢、铝和聚合物材料组成的组中选出的材料制成；

前部分和后部分具有连接凸缘，这些连接凸缘可伸缩地在平行于撞击的预定纵向方向的方向上叠置，连接凸缘在连接位置上被固定在一起，在梁承受沿着纵向方向的撞击力时，这些连接位置承受剪切应力，但是前部分的连接凸缘设置在后部分的连接凸缘内，因此，即使连接位置剪断，前部分的连接凸缘仍然被保持在后部分的连接凸缘内。

52.如权利要求 51 所述的车辆缓冲梁，其特征在于，前部分限定连续横截面形状，该横截面形状由滚轧成形加工制成，而后部分限定不连续的横截面形状，该横截面形状由冲压加工制成。

53.一种方法，该方法包括步骤：

滚轧成形前部分，该前部分包括前壁和顶壁及底壁，这些壁限定恒定横截面和向后敞开的腔；

从片材中冲压细长后部分，该后部分具有近似于前部分的长度；

将后部分安装靠在前部分的后侧上，后部分包括第一纵向部分，该部分与前部分限定具有第一深度尺寸的第一横截面形状；并且包括第二纵向部分，其位于第一部分的相对侧上，该第二纵向部分安装靠在前部分上，以限定具有第二深度尺寸的第二横截面形状；前部分和后部分具有连接凸缘，这些凸缘可伸缩地在通常垂直于前壁的方向上叠置接合；以及

将连接凸缘连接在一起，以将后部分与前部分固定在一起，从而形成加强梁部分，即使一些连接位置剪断和松开，前部分的连接凸缘

仍然位于后部分的连接凸缘内并由这些凸缘所保持。

54.如权利要求 14 或者 53 所述的方法，该方法包括步骤：由比前部分强度低的材料成形后部分，而且第一和第二横截面形状中的至少一个是管形。

55.如权利要求 14 或者 53 所述的方法，其特征在于，前部分由具有至少约为 200KSI 强度的材料制成。

56.如权利要求 53 所述的方法，该方法包括步骤：由比前部分强度低的材料成形后部分，而且第一和第二横截面形状中的至少一个是管形。

车辆的缓冲梁

技术领域

本发明涉及一种车辆缓冲梁，更具体地说，涉及这样一种缓冲梁，该缓冲梁具有连续形状的前部分和连接到前部分以形成改变横截面尺寸的管形梁的后部分。

背景技术

在现代车辆上常用的缓冲梁的两种基本类型是管形部分（也称为封闭部分，比如“B”或者“D”形）和敞开部分（比如“C”形部分或者“帽形”部分）。管形部分和敞开部分各具有它们自己的优点和缺点。例如，从工程的观点来看，由管形部分形成的缓冲梁固有地更加刚性并且在撞击时能够吸收和/或传递更多能量（尤其是根据强度与重量比），这是由于撞击应力环绕和沿着该管形形状分布的结果。相反，在撞击时敞开部分往往会过早弯曲，因为敞开部分的“支架”在撞击时展开、扭结并快速失形。但是，敞开部分则趋于使能具有更多造型使产品改变。一致强烈的愿望是缓冲器采用高强度材料，因为它减轻了重量，同时达到更高的撞击强度（与低强度材料相比）。但是，当采用越来越高的强度材料时，将片状原材料制成所需的梁形变得越发困难，因为它们在工具和压力机上通过时高强度材料越来越硬。特别对于冲压机和冲模，确实如此，在这里，这些冲模相对于片材垂直运动，以形成薄片。滚轧成形工艺相对于冲压加工具有形成更高强度材料的能力，但是滚轧成形工艺局限于沿着滚轧成形部分的长度制成恒定横截面形状。

滚轧成形是特别有吸引力的制造方法，因为可以相当高的生产速度使用最少的人工劳力和采用高强度的材料来大批量地制造尺寸精确的缓冲梁，但是在用来成形超高强度钢和高强度低合金钢时，与冲模相比，还可以使工具更持久耐用。例如 Sturru5,092,512 和

Sturru5,454,504 公开了有意义的滚轧成形设备。但是,如上所述,滚轧成形的缺点在于,滚轧成形工艺在零件的整个长度上只能制成恒定横截面。此外,卷形原材料的材料厚度和材料强度在给定的横截面周围不能改变,因为材料作为整体材料卷开始。考虑到由滚轧成形制成的恒定横截面,这常常不能满足目前这种造型趋势,即该造型趋势由于在车架纵梁上的包装空间(相对于在车辆中心线上可得到的包装空间)而需要改变沿着梁的长度上的横截面尺寸,或者需要在车辆的拐角(例如在翼子板上)处具有增大曲率的纵向弯曲。这些造型条件需要滚轧成形的管形零件通过二次加工在其端部进行端部成形或者锥形切割。但是这些二次加工花钱多,因为端部成形和/或锥形切割这些零件费力(特别这种零件由高强度材料制成时)。此外,端部成形和/或锥形切割工艺需要一种以上的二次加工。例如,锥形切割需要某种盖来盖住切割过程产生的锐边,这些锐边必须精确固定,然后焊接在适当的位置上。另一方面,管形部分的端部可重新成形,以便更好地符合功能和美观造型事务(参见 Sturru5,306,058),但是难以精确一致地使端部变形,因此潜在地导致不能接受的尺寸变形和工具的高度磨损。

由 C 形敞开部分构成的梁可以成形为所需的三维形状,包括沿着其长度的不均匀横截面,但是在撞击期间,其敞开部分固有地没有象管形那样坚固。特别是,敞开部分包括向后延伸的支架,这些支架在撞击时往往会过早展开或者压扁。这大大降低了梁的总体截面撞击强度并且减小了其一贯可预知地吸收能量的能力。通过稳定前部分的支架,可使前部分更加牢固和更多地吸收能量。这在现有技术中通过在支架之间加入加强件,比如隔板、平板和/或桥接件防止在撞击期间这些支架过早展开,有时可以实现。(参见附图中的图 1),通过稳定敞开部分的支架,可以做到更加靠拢与管形部分的性能相匹配。但是,这些附加的加强件需要昂贵的二次加工,因为它们使用很大的固定和焊接机器,而且还常常需要若干附加零件和很多的装配时间以及生产过程中的资源。此外,将多个加强件焊接到敞开梁上的过程可能难以

控制。因为多个零件必须仔细地单独固定，并且每一和各个零件都要非常一致地焊接在适当位置上。此外，每个稳定带的位置也会极大地影响沿着梁的撞击强度。

总之，车辆上缓冲梁的包装和性能要求和相关的车辆前端（或者后端）零件经常增加了缓冲器的复杂性，因为它们导致增加其它的结构件，这些结构件可包括桥接件、隔板、散热器支撑、仪表板支撑、仪表板等。或者它们可能需要缓冲梁的端部处理，包括端部成形或者锥形切割，以便在翼子板的前部缓冲器端部上形成增大的角度。这种复杂性的增加由于很多的二次加工而导致费用加大。另外还在功能和造型标准之间造成适应困难。最好提供一种克服恒定横截面滚轧成形部分的缺点的设计和工艺，而且还利用滚轧成形加工作为一种用在缓冲梁中的超高强度材料的成形方式，如下面所论述的那样。此外，还最好提供设计的适应性，即允许在缓冲器的发展计划中调整缓冲梁，这对于时间控制和投资缘由可是非常重要的。同时，用于各种零件的超高强度钢最好是任选的，这样可将缓冲梁设计成最佳的高强度与重量比。另外还有，即使使用了超高强度的钢，但仍希望该装置能够使用一些不贵的材料和有些材料使用比较简单的成形和弯曲工具以使投资最小化，同时仍能成形超高强度的材料，而不用昂贵的工具，且不使工具快速磨损。换言之，最好在可能之处使用冲压或者模制加强件，并在这样做有实际意义之处采用与高强度材料相结合。

更多的问题是，超高强度材料难以在冲压机中成形，或者至少这样做不优选。特别是，本领域普通技术人员不喜欢冲压象超高强度钢（UHSS）这类材料，因为 UHSS 材料坚固得没有裂纹难以成形并且还会损坏或者快速磨损冲模和冲压机。

因此，具有上述优点并且解决了上述问题的缓冲梁是理想的。

发明内容

在本发明的一个方面中，缓冲梁包括配合和固定在一起的前部分和后部分。前部分由金属制成并且具有前壁和顶壁及底壁，这些壁限定恒定横截面和向后敞开的腔。后部分也由金属制成，并且安装靠在

和连接到前部分的后侧上。后部分包括第一纵向部分，该部分与前部分限定具有第一深度尺寸的第一横截面形状；并且包括第二纵向部分，其位于第一部分的相对侧上，该第二纵向部分安装靠在前部分上，以限定第二横截面形状。每个第二横截面形状具有不同于第一深度尺寸的第二深度尺寸，其中，第一和第二横截面形状中的至少一个是管形，并且纵向部分中的至少一个具有安装到腔中的突出部分。

在本发明的另一方面中，缓冲梁包括前部分和后部分。前部分包括前壁和顶壁及底壁，这些壁限定具有向后敞开的腔的恒定帽形横截面，并且用从由 HSLA 钢和 UHSS 材料组成的组中选出的材料制成。后部分安装靠在和连接到前部分的后侧上。后部分具有与前部分相同的长度，并且包括第一纵向部分，该部分在顶壁和底壁之间延伸，以限定具有第一深度尺寸的第一形状；并且包括第二纵向部分，其位于第一部分的相对侧上，该第二纵向部分在顶壁和底壁之间延伸，以限定具有第二深度尺寸的第二形状。第一和第二形状中的至少一个是管形。后部分用从由 UHSS 材料、HSLA 钢、铝和聚合材料组成的组中选出的材料制成。

在本发明的又一个方面中，缓冲梁包括前部分和后部分，这些部分具有上面限定的形状和特征，但是这里后部由比前部分强度低和更加可成形的材料制成。

在本发明的另一个方面中，一种方法包括步骤：滚轧成形前部分，该前部分包括前壁和顶壁及底壁，这些壁限定恒定横截面和向后敞开的腔；和从片材中冲压细长后部分，该后部分具有近似于前部分的长度。该方法还包括：将后部分安装靠在前部分的后侧上，后部分包括第一纵向部分，该部分与前部分限定具有第一深度的第一横截面形状；并且包括第二纵向部分，其位于第一部分的相对侧上，该第二纵向部分安装靠在前部分上，以限定具有第二深度尺寸的第二横截面形状。该方法另外还包括将后部分连接到前部分上，以形成加强梁部分。

在本发明的一个方面中，车辆的缓冲梁包括由较高材料强度构成的金属前部分，该前部分包括前壁和上壁及下壁，这些壁限定向后面

对的 C 形横截面和向后敞开的腔。该梁还包括由较低材料强度构成的金属后部分, 该后部分包括后壁和顶壁及底壁, 这些壁限定向前面对的 C 形横截面和向前敞开的腔。前部分的上壁和下壁设置在后部向前敞开的腔内并分别可伸缩地接合后部分的顶壁和底壁, 而且又固定在顶部和底部连接位置上, 这些位置在撞击时承受剪切力。即使一个或者多个连接位置剪断破裂松开, 前部分和后部分仍然结合形成改变横截面尺寸的管形部分, 以在受到撞击时提供显著的冲击强度。

在本发明的另一个方面中, 设置一种缓冲梁, 该缓冲梁适合于承受沿着撞击车辆的预定纵向方向上的撞击力。缓冲梁包括前部分, 该前部分包括前壁和顶壁及底壁, 这些壁限定具有向后敞开的腔的恒定 U 形横截面, 此前部分在垂直于撞击的预定纵向方向的方向上是细长的, 所述前部分用从由高强度低合金 (HSLA) 钢和超高强度钢 (UHSS) 材料组成的组中选出的材料制成。缓冲梁还包括后部分, 该后部分安装靠在和连接到前部分的后侧上, 后部分具有接近于前部分长度的长度, 并且包括第一纵向部分, 该部分在顶壁和底壁之间延伸, 以限定具有第一深度尺寸的第一形状; 并且包括第二纵向部分, 其位于第一部分的相对侧部上, 该第二纵向部分在顶壁和底壁之间延伸, 以限定具有第二深度尺寸的第二形状, 第一和第二形状中的至少一个是管形, 后部用从由超高强度钢 (UHSS) 材料、高强度低合金 (HSLA) 钢、铝和聚合材料组成的组中选出的材料制成。前部分和后部分具有连接凸缘, 这些连接凸缘可伸缩地叠置在平行于撞击的预定纵向方向的方向上。连接凸缘在连接位置上被固定在一起, 在梁接受沿着纵向方向的撞击力时, 这些连接位置承受剪切应力, 但是前部分的连接凸缘设置在后部分的连接凸缘内, 因此, 即使连接位置剪断, 前部分的连接凸缘仍然被保持在后部分的连接凸缘内。

在本发明的另一个方面中, 一种方法包括步骤: 滚轧成形前部分, 该前部分包括前壁和顶壁及底壁, 这些壁限定恒定横截面和向后敞开的腔; 和从片材中冲压细长后部分, 该后部分具有近似于前部分的长度。该方法还包括: 将后部分安装靠在前部分的后侧上, 后部分包括:

第一纵向部分,该部分与前部分限定具有第一深度的第一横截面形状;并且包括第二纵向部分,其位于第一部分的相对侧上,该第二纵向部分安装靠在前部分上,以限定具有第二深度尺寸的第二横截面形状;前部分和后部分具有连接凸缘,这些凸缘可伸缩地叠置接合在通常垂直于前壁的方向上。该方法还进一步包括将连接凸缘连接在一起,以将后部分与前部分固定在一起,从而形成加强梁部分,即使一些连接位置剪断和松开,但是前部分的连接凸缘仍然位于后部分的连接凸缘内并由这些凸缘所保持。

本发明的一个目的是提供一种设计,这种设计适应复杂性,且不会由于需要很多二次加工而同时增加费用。

本发明的另一个目的是提供一种设计和工艺,这种设计和工艺克服了具有恒定横截面滚轧成形部分的缺点,还使它们能用来以超高强度的材料制造梁的部分。

本发明的另一个目的是提供设计的适应性,这种适应性允许在缓冲器的发展计划中调整缓冲梁(早期或者后期),这对于时间控制和投资理由至关重要。

本发明的另一个目的是提供一种设计,这种设计使零件能使用诸如超高强度钢之类材料,使得缓冲梁可以设计成具有最佳的高强度与重量比,同时还保持在梁的特殊区域中达到最佳梁强度的能力。

本发明的另一个目的是提供一种装置,便于较简单地成形和弯曲加工,以使投资最小化,同时还能成形超高强度的材料,不用花费过高的工具,而且也不会使工具和/或冲压机快速磨损。

本发明的另一种目的是提供一种缓冲梁设计,其中,梁的管形横截面的尺寸在缓冲梁的整个长度上可以容易地和相当大地改变,即使采用很高强度的材料也是如此。此外,在有很多二次加工和/或热处理和/或退火的情况下也可以实现这些。

另一个目的是提供一种缓冲梁,该缓冲梁最适宜采用滚轧成形工艺和冲压加工来制作梁的零件部分。

本发明克服了具有恒定横截面滚轧成形部分的缺点,其方式是提

供最佳的使用几何形状和材料来生产缓冲梁，该缓冲梁具有管形缓冲部分的强度和刚性特征。本发明将制造工艺和材料结合起来制造管形部分，该管形部分沿着零件长度具有改变的横截面几何形状并且围绕零件的横截面具有不同的材料性能。本发明不同于现有技术在于，它包括将材料加入到一些特殊区域中，以达到局部加强。

通过研究下面的说明、权利要求和附图，本领域普通技术人员将会理解和明白本发明的这些和其它方面、目的和特征。

附图说明

图 1 是示出现有技术的梁结构的示意图；

图 2 是体现本发明的缓冲梁的顶视图，该梁包括敞开的前部分（也称为“帽形部分”）和连接到其后表面的后部分；

图 3-4 是沿图 2 中线 III-III 和 IV-IV 的横剖面图；

图 4A 是图 1 的改进型，而图 4B 是沿线 IVB-IVB 的横剖面图；

图 5 是体现本发明的缓冲梁的顶视图，该梁包括敞开的前部分和连接到其后表面的后部分；

图 6-7 是沿图 5 中线 VI-VI 和 VII-VII 的横剖面图；

图 8-10 是将前部分和后部分固定在一起的替换连接结构；以及

图 11 是示出了图 2 和 5 中梁的制造方法的流程图；

图 12 是体现本发明各方面的改进缓冲器系统的半部的透视图；

图 13 是图 12 的分解透视图；

图 14-15 是图 12 的补充透视图，图 15 是放大图，更好地示出后部分的端部；以及

图 14A-14C 是通过图 14 分别在线 XIVA、XIVB 和 XIVC 上截取的横剖面图。

具体实施方式

本发明集中在一种缓冲梁 20（图 2）（和梁 20A，图 5；及梁 20B，图 4A），该缓冲梁 20 利用滚轧成型的前部 22、22A（也称为“前通道”或者“滚压部分”）和冲压的或者模制的后部分 27、27A、27B（也称为“后通道”或者“加强部分”）配合在一起，以构成不同管横截面形

状的缓冲梁。更准确地说，本发明提供两项解决方案，这两种解决方案结合在一起产生一种管形缓冲梁，该梁在缓冲器的长度上具有改变的横截面和围绕该横截面改变的材料性能。在缓冲器长度上改变横截面的能力便于梁的撞击性能、重量和沿着该梁任何选择区域的成本最佳化。例如，采用超高强度的钢（UHSS 钢）为梁的撞击结构提供理想的特性。UHSS 钢固有的高度机械性能支持结构件具有高度能量吸收的梁的撞击设计，这些结构件随着撞击负荷而变形。UHSS 材料还提供理想的回弹特性，这种特性有助于在撞击负荷释放后恢复梁的弯曲和横截面的几何形状，并且还在每个区域内提供极佳的强度与重量比。即使在考虑到冲压时 UHSS 材料呈现制造困难的问题，本发明仍会利用 UHSS 材料的材料性能。例如，UHSS 材料由于其强度超高而难以成形。它们也往往会快速地磨损工具。事实上，UHSS 材料固有的机械性能使其对于冲压是不良的选择。滚轧成形工艺能够将 UHSS 成形为复杂的零件，因为具有与简单不复杂的几何形状的成形相关更多分步方法。与冲压相比，在滚轧成形时，与 UHSS 材料成形相关的限制不是约束性的。本发明利用了 UHSS 材料滚轧成形的能力并且采用了与 UHSS 材料相关的高机械性能来生产已知性能、重量和成本的撞击系统。

在梁 20（图 2）中，缓冲梁的撞击表面（本文称为“前部分 22”）是由 UHSS 材料制成的滚轧成形部分。撞击梁的后表面（本文称为“后部分 27”）是具有较平部分的冲压件且由高强度低合金（HSLA）钢制成。撞击梁的两个半部在凸缘处被结合在一起，其方式例如通过焊接（图 2 和 11）、卷边（图 9 和 11）或者机械固定（图 10 和 11）。两种制造方法和不同材料的结合生产出这样的撞击梁，即该撞击梁沿着撞击梁的长度可以具有无限数量精心设计的几何形状，比如不同尺寸的管形部分和从撞击梁的前部到后部的不同材料。这种适应性便于撞击梁的设计在性能、重量和成本上能够最佳化。

从梁 20（图 2）中很明显，梁的强度沿着零件长度的不同部分可有很大改变。但是，这种优点通过研究梁 20A（图 5）更加显著地表

现出来, 在这里, “深的”管形横截面形成在梁 20A 的中心, 而“浅的”管形(或者片状)尺寸形成在梁 20A 的端部上。例如, 图 5 中的设计将便于更多的中心线变形, 同时形成相当大部分的刚度并且在梁 20A 的端部的车架纵梁上减小截面变形。

车辆缓冲梁领域内的普通技术人员将会认识到, 增加撞击梁深度将会提高该部分的刚度并在撞击期间使其更加稳定, 而且还将认识到在沿该梁的关键位置上这样做的巨大优点。梁 20A (图 5) 采用冲压部分来增加车辆中心区域的截面深度, 同时在梁端部的车架纵梁上形成较浅部分。车架纵梁上的浅深度减小了包装该纵梁这种结构所需的包装空间, 并且将便于在撞击梁的端部更加弯曲造型。易于使车辆车架纵梁上较浅的深度变形的能力通过几何形状(即该纵梁上的层压“零深度”部分的双壁部分 29A 和 30A)和无截面深度使冲压部分在车架纵梁上提高刚度来克服。

撞击梁的滚轧成形前撞击表面(前部分 22 或者 22A)在其中心区域是恒定的横截面, 并且可以恒定的弯曲半径弯曲, 或者通过在线工具和滚轧成形工艺, 可能以组合弯曲半径弯曲。受约束的弯曲半径将产生更多的局部负荷和可能更大的系统冲击(突入到车辆中), 该冲击从车辆向内的前表面测出。典型的组合弯曲梁在撞击梁的中心会形成较平坦的表面并在撞击梁的端部形成更大的曲率。组合弯曲可更加适合于车辆的现行造型趋势。组合弯曲梁便于在撞击前表面上分布负荷并且又使撞击梁的系统冲击更少。在更大表面区域上分布负荷的组合弯曲梁的能力也可以通过恒定弯曲梁和工程能量吸收器重现。设计能量吸收器以易于从撞击梁中心更大的长度上挤压并且又在从撞击梁中心延伸的更大距离上加载撞击梁。

使用不同连接方法可连接撞击梁的前部分和后部分。这些方法要包括卷边或者折边(图 8)、焊接(图 2-4、4A-4B 和 5-7)、机械固定工艺(图 9-10)或者在现有技术中已知的、用来把两个结构件固定在一起的其它连接方法。每个所示的方法可能适合于接合并且每个方法可能产生适合于抗撞性能的撞击梁。根据本发明构造的每个系

统的选择的连接方法通过对每个方法的成本分析来鉴定和支持。

在梁 20 和 20A 中(图 2 和 5)所示的本发明是由滚轧成形的 UHSS 前部分和冲压的 HSLA 后部分构成的撞击梁系统。本领域普通技术人员将会明白,各种其它材料可以用来设计一种系统,该系统在性能、重量和/或成本的设计标准上可以或者不可以交替使用。例如,前部分 22 或者 22A 或者 22B 可以由 UHSS 材料、HSLA 材料、可拉伸等级钢、成形后被淬火和被加热的硼钢、高强度铝、挤压铝、聚合材料或者其它工程结构材料来制成。后部分 27 或者 27A 或者 27B 也可以由 HSLA 材料、可拉伸等级钢、形成后被淬火和被加热的硼钢、高强度铝、挤压铝、聚合材料和其它工程结构材料制成。在这些材料的每种中,其厚度和硬度在市场上可以买到的原材料的参数范围内可以改变。可以设想,如果人们希望生产较大数量的缓冲器,后部可以由 UHSS 材料来制成,但是后部的形状需要可能地改进或者简化(比如通过将后部 27 改进成包括在中心部分 28 的较浅拉伸,或者消除在部分 28、31-32 的凸缘和侧壁),因为 UHSS 材料在工具加工时非常坚韧并且由于延伸率低而难以成形。本发明人设想的一项替换方法是提供一种片材,以便从焊接在一起的多个带中生产后部分 27 或者 27A 或者 27B。例如,对于梁 20(图 2),UHSS 材料的带可焊接到可拉伸等级钢的中心带的相对边缘上。UHSS 材料的带各会具有足以形成部分 29 和 30 的宽度,同时可拉伸等级钢的中心带可具有足以形成部分 28、31 和 32 的宽度。

超高强度钢(UHSS)材料广为人知,并在现有技术中是严格定义的材料种类。UHSS 材料通常具有大约 120 到 200KSI(或者更高)的抗拉强度。高强度低合金(HSLA)钢材料也广为人知,并在现有技术中是严格定义的材料种类。具有 120KSI 的 HSLA 钢材料,但是较高等级的 HSLA 材料通常被认为是不可冲压的。然而,应该明白,冲压的能力还与被冲压零件的材料厚度、尺寸和形状以及所需材料的流动和“拉伸”的程度有关。可以冲压的 HSLA 钢材料通常具有大约 80KSI 的抗拉强度。也可以采用硼钢和可热处理的可硬化钢。例如硼

钢当在较低 KSI 强度时可以成形，然后在成形过程阶段或者在二次加工中进行硬化。较高强度的铝材料在现有技术中也广为人知。例如可以设想，铝系列 6000 材料将在本发明中使用。铝系列 6000 材料通常具有高达约 40KSI 的抗拉强度。一些可挤压等级的铝在前部分 22 成形中也可以使用，比如可挤压铝系列 6000 或者 7000 材料。后部分 22 还可以由玻璃增强尼龙、玻璃增强聚酯或者其它（增强或者不增强的）结构聚合物制成。

如上所述，示出的缓冲梁 20（图 2）包括前部分 22 和后部分 27。前部分 22 包括前壁 23 和顶壁及底壁 24 和 25，这些壁限定恒定敞开的横截面（也常称为帽形部分），该横截面限定向后敞开的腔 26。所示的前部分 22 纵向弯曲（即成曲形），例如通过公开在 Sturuss5,306,058 和 5,395,036 中的方法来弯曲，所述申请的全部内容本文引入作为指导成形前部分 22 的参考。缓冲梁 20 还包括细长的后部分 27，该后部分 27 配合在和连接到前部分 22 的后侧上。后部分 27 包括纵向中心部分 28，该纵向中心部分 28 纵向弯曲以与梁 22 的相关中心区域相匹配并且被深拉以与前部分 22 的横截面形状全部匹配。后部分 27 还包括端部 29 和 30，这些端部 29 和 30 也纵向弯曲以与梁 22 的相关端部区域相匹配，并且更进一步包括成角度的中间部分 31 和 32，这些中间部分将端部 29 和 30 互连到中心部分 28 上。中心部分 28 呈帽形并且包括中间部分，该中间部分比较靠近层状结构的中心区域中的前壁 23 或者与其相接触，因此使中心区域中横截面的“管形部分”的总深度和强度最小化。同时，帽形部分的顶部和底部变硬而有助于稳定在前部分 22 中心的相应壁部。注意的是，缓冲梁 20 的中心区域必须足够坚固，使缓冲梁 20 的中心能通过撞击试验，且无不合格的损坏。此外中心区域还必须有足够的柔性，以吸收功能撞击试验的能量或者传递该能量，使得在前面撞击期间，车辆本身不会过早损坏。

在所示的中心区域中，中心部分 28 比较紧密地靠在前部分 22 的前壁 23 上或者与其相接触，但是可以设想，可能形成任何所需的间隔，这样示出的结构用来表示中心区域中的“扁管”以及中心区域内的“非

扁”或者“薄”管。在端部区域中，后部分 27 的端部 29 和 30 安装靠在顶壁和底壁 24 和 25 的后边缘上，以形成具有“深的”深度尺寸 D1 的管形横截面形状。可以设想，后部分 27 的端部 29 和 30 可以比较扁平（如图 4 中实线所示）或者端部 29 和 30 可具有反向帽形，该帽形沿着与后部分 27 的中心部分 28 的帽形相反的方向延伸（如图 4 中虚线所示）。

成角度的中间部分 31 和 32 设有横截面改变的管形形状，该管形形状在梁 20 的中心部分和端部之间转变。可以设想，中间部分 31 和 32 可以深拉以形成安装面，这些安装面适合于连接到车辆车架纵梁上，比如所示的梁 20B 具有后部分 27B，该后部分 27B 具有共平面的且在需要时间隔开的深拉安装面 29B 和 30B（图 4A）。

可以设想，通过最佳加工将制成后部分 27。使用冲压技术可冲压所示的后部分 27。简化后部分 27（图 2）可能使其能用高强度低合金（HSLA）材料制作，因为它含有比较简单的弯曲部。但是可以设想，每当后部分 27 具有需要材料流的“深的”区域时，总是要采用可拉伸等级钢。另一方面，可以设想，后部分 27 可以用聚合材料模制。

可以设想，通过几种不同的方法可以将后部分 27 的顶部和底部边缘固定到前部分 22 上。例如凡是前部分 22 和后部分 27 采用钢的地方，可以采用 MIG 熔焊或者“标准”MIG 焊接。而且还设想，可以采用各种焊接，比如点焊将后部分 27 和前部分 22 的边缘凸缘固定在一起。此外还可以采用铆钉和本技术领域已知的其它机械连接方法。而且，最佳加工将取决于后部分 27 和前部分 22 的强度和性能，并且还取决于梁 20 的功能要求。在采用可成形材料，比如可拉伸钢的地方，可以设想，采用另一种连接方法，比如卷边的凸缘 35（图 9），在这里，靠近端部的后部分 27 的边缘向后折叠在本身，以保持前部分 22 的边缘 36。在前部分和后部分的材料不同的地方，机械连接可优选，比如铆钉、卷边或者肘杆锁定方法。

还可设想，这些连接方法可以结合使用，比如在临界高应力区域采用焊接，和在应力较小的连接区域采用铆钉或者其它方法。可拉伸

钢和铝根据其等级可以与肘杆锁定在一起，这是一种使用片材本身形成铆接状连接的机械连接。典型的肘杆锁定连接 40 示出在图 9 中。注意的是，肘杆锁定技术在市场上可以买到。在肘杆锁定连接 40 中，边缘凸缘 41 和 42 沿着后部分 27 和前部分 22 的端部区域邻接。工具销（未示出）被迫通过边缘凸缘 41 和 42，以使凸缘材料伸展，从而形成双倍厚度的突出部。取下（或者在喷砂处理步骤期间暂时放在适当的位置）工具销，然后以使头部 44 成蘑菇形状而颈部 45 保持较薄的方式，喷砂处理或者撞击该部分。结果是，在喷砂处理步骤后，头部 44 中的后部分凸缘 41 的材料被前部分的颈部 45 的材料夹在里面。该效果非常像铆钉 46，如图 10 中下部所示。当然可以设想，铆钉 46 也可以用来固定。在加强材料和/或前部分 22 基本上是不同材料（比如一种是钢，而另一种是铝或者塑料）的地方，机械连接，比如采用铆钉 46 或者边缘卷边是可能实现的而且是合意的选项。凸缘 41 - 42（即一个凸缘 41 向后折叠到本身上，以保持配合凸缘 42）卷边是另一种有吸引力的连接方法，因为这种方法使用了该部分 22 和 27 本身的材料，而不必需要额外的零件或者元件。示出的凸缘 41 是连续的，但是可以采用狭缝 48。

另一种设想的方式是将多个带材焊接在一起，以形成长卷，后部分 27 由该长卷制成。可选择多个带材，以在后部分 27 中它们的每个最终位置都具有最佳强度和材料性能。例如端部 29 和 30 可由一种材料（如 UHSS）制成，同时中间部分 31 和 32 以及中心部分 28 可由更易延展的或者强度较低的材料，比如 HSLA 钢制成。此外，每个部分 28 - 32 可具有不同的材料厚度和性能。各种各样的选项是可允许的，车辆缓冲器制造及滚轧成形和冲压中的本领域普通技术人员将很快理解。

缓冲梁 20A（图 5 - 7）在许多方面与缓冲梁 20 相类似。为了减少多余的论述，相同的标记被用来表示相同或者类似的零件、部件和特征，但是添加了字母“A”。这样做是为了减小多余的论述，而不是出于其它目的。

缓冲梁 20A (图 5-7) 与缓冲梁 20 相类似, 该缓冲梁 20A 包括前部分 22A 和后部分 27A。但是在缓冲梁 20A 的中心区域中, 后部分 27A 形成具有前部分 22A 的管形部分。同时, 所示的后部分 27A 的端部 29A 和 30A 比较靠近前部分 22A 的端部并且平坦地靠在该端部上。因此, 缓冲梁 20A 在其中心区域上具有管形部分, 同时其端部变硬。与层状双重厚度的结构相反, 后部分 27A 的端部可具有 B 形横截面。缓冲梁 20A 的前部分 22A 和后部分 27A 通过图 8-10 所示的任何例举的连接装置和/或本文论述的其它连接方法可以固定在一起。

本发明的方法示出在图 11 中。该方法包括在步骤 49 中选择带材 (比如 UHSS 材料或者 UHLA 钢材料) 和以后在步骤 50 中滚轧成形带材以构成敞开的前部分 22 (该部分可以是 C 形、W 形或者帽形), 其中包括 (任选地) 在步骤 51 中弯曲前部分以构成纵向弯曲部分。在步骤 52 中选择后部分 27 的材料, 需要时在步骤 53 中准备, 并在步骤 54 中冲压。准备带的步骤 53 可包括将多个带 (缝焊坯件) 焊接在一起和/或热处理 (例如退火) 单带的各个部分, 使得特殊强度特性最后到达成品后部分 27 的预定位置。可以设想, 在采用热处理的地方, 在冲压步骤之前、进行期间或者该步骤之后, 可以进行这种准备。另一方面, 不是步骤 52-54, 而是在步骤 54' 中通过模制可以制成后部分 27 (或者可以使用其它成形和弯曲技术来制作)。然后, 在步骤 55 中将后部分 27 与前部分 22 配合在一起, 然后在步骤 56 中进行连接。如上所述, 将后部分 27 配合到梁 22 的步骤 55 可以形成各种不同的形状, 其中包括沿着梁 20 的长度的各种管形横截面尺寸和深度。可以设想, 配合步骤 55 可以用滚轧成形机在线完成, 或者在滚轧成形加工结束时用二次加工离线完成, 这样形成连续制造过程的一部分, 或者用单独工序离线完成。另一种选项是采用滚轧成形的前部分并将其进给到自动传递式连续压力机中, 在该压力机上, 在后部分被冲压之后, 将其固定到后部分上。例如, 自动传递式连续压力机可包括用于冲压后部分 27 的工具。在冲压工序的最后阶段 (或者接近最后阶段), 滚轧成形的前部分 22 要被进给到自动传递式连续压力机上, 并且连接到前部

分 22 上,例如通过卷边工序、焊接、铆接或者肘杆锁定加工来完成这种连接。另一方面,人们在压力机上可以采用机械紧固件或者点焊。可以设想,连接步骤 56 可以包括各种各样不同的连接方法,其中包括焊接(MIG 熔焊、标准 MIG 焊接、点焊、机械固定,比如卷边连接、肘杆锁定连接(参见前面对肘杆锁定和 UHSS 材料的论述)、铆钉连接和其它连接装置)。

改进

改进的缓冲梁 20C(图 12-15)包括与梁 20-20B 相类似或者相同的零件、部件和特征。在梁 20C 中,用相同的标记来表示相同和类似的零部件,以减少多余的论述。然而,应该明白,梁 20-20B 的论述也适用于梁 20C。

梁 20C(图 12)包括前部分 22C 和后部分 27C,这两部分配合在一起沿着其长度形成不同横截面尺寸的管形梁。前部分 22C 由相对较高强度的材料制成优选为材料,比如超高强度钢(UHSS)或者高级的超高强度钢,比如具有 220KSI 抗拉强度的材料制成。前部分 22C 优选具有更加均匀的横截面形状,使其能滚轧成形。后部分 27C 由一种材料制成,该材料能够通过冲压工序成形。由梁 20C 限定的垂直横截面具有这样的深度尺寸,该深度尺寸根据沿梁长度采取的横截面而有所不同,每个横截面最理想适合于最佳撞击强度和能量吸收能力的梁 20C 上的特殊位置。所示的前部分 22C 和后部分 27C 包括顶部和底部边缘凸缘 41C 和 42C,当部分 22C 和 27C 装配在一起时,这些凸缘可伸缩地叠置。前部分 22C 的边缘凸缘 41C 与后部分 27C 的边缘凸缘 42C 上的相接面限定水平面,该水平面沿着纵向方向延伸。边缘凸缘 41C 和 42C 被固定在一起,比如通过点焊或者通过自动点焊或者连续焊接,比如 MIG 焊接或者通过本申请中前面所公开的各种焊接和机械连接技术中的任何一种来实现这种固定。注意的是,前部分 22C 的边缘凸缘设置在后部分 27C 的边缘凸缘内。这是为了如果梁 20C 受到的撞击足以剪断连接焊缝(即剪断焊珠或者其它连接装置),则前部分 22C 将在后部分 27C 的顶壁和底壁内向后滑动,直到前部分

22C 的凸缘 41C 接合后部分 27C 的后壁为止。通过这种机构,前部分 22C 被装在后部分 27C 内,并且即使一些或者全部连接装置过早剪断,但是梁 20C 仍保持其大部分的强度。这是一种辅助安全装置,在某些情况下和对一些车辆来说会是理想的。

前部分 22C(图 13)(优选地由具有 220KSI 抗拉强度的高级 UHSS 制成)纵向弯曲并且具有前壁 23C,该前壁 23C 具有其中纵向构成的通道 52C,前部分 22C 还具有顶壁和底壁 24C 和 25C,这些壁从前壁 23C 延伸。壁 23C-25C 限定向后面面对的 C 形横截面。孔 53C 形成在各端部的通道 52C 中。

后部分 27C(优选地由冲压材料,比如高强度低合金或者 UHSS 钢制成)纵向弯曲并具有成形与前部分 22C 相匹配的边缘凸缘 42C,而且包括中心部分 28C 和成形在需要时与前部分 27C 的壁 24C 和 25C 相配合的端部 29C。后壁 55C 延伸到后部分 27C 的长度。在中心部分 28C 中,后壁的形状是比较平的。在端部 29C 的内侧部分 56C 中,后壁向前被压下朝向前部分 22C 的前壁 23C。在端部 29C 的外侧部分 57C,后壁向后成形以形成平坦区域,该平坦区域与其它端部上的类似外侧部分对准。端部 29C 的中间部分 58C 在两个部分 56C 和 57C 之间转变。所示的外侧部分 57C 是平坦的并且适合于邻接和直接连接到端盖 59C 上,该端盖 59C 形成车架上的侧车架纵梁的端部。这种结构省去了额外的零件,因为托架不必连接到梁 20C 上,以便将车架连接到缓冲器 20C 上。所示的端盖 59C 是通道形状,并且具有连接到外侧部分 57C 中后壁 55C 上的中心平板 60C,并且还具有一对平行的凸缘 61C 和 62C,这对凸缘向后延伸,以接合侧车架纵梁的端部。加强凸起或者通道 63C 形成在后部分 27C 的顶壁 64C(和底壁)中,而且凸起或者通道 65C 在强度需要时还形成在后部分 27C 的后壁 55C 上。

示出的后壁 55C 终止离前部分 22C 的端部不远(图 15)。连接凸缘 66C 由后壁 55C 的端部整体形成,并且接头 67C 从凸缘 66C 的顶端和底端延伸。这些接头 67C 被焊接另外固定到后部分 27C 的顶壁和底壁上。支柱凸缘 68C 从连接凸缘 66C 延伸,底脚凸缘 69C 从支柱

凸缘 68C 延伸。该底脚凸缘 69C 邻接前部分 22C 的前壁 23C 的表面。底脚凸缘 69C 通过孔 53C 利用 MIG 焊接可焊接到前部分 22C 上。在没有孔 53C 的情况下，使用点焊或者机械紧固件，可将底脚凸缘 69C 连接到前部分上。另一种连接方法可以采用指状接头 70C，该指状接头从底脚凸缘 69C 延伸通过孔 53C 并弯曲到通道 52C 上，以便不成为障碍。包括凸缘 66C - 70C 的这种结构支撑前部分 22C 的端部，从而形成具有较好角碰撞强度的缓冲器 20C。

不言而喻，在没有脱离本发明原理的情况下，对上述结构可以进行各种变化和改进，并且还要知道，下面的权利要求预定包括这些原理，除非这些权利要求用其语言有另外明确说明。

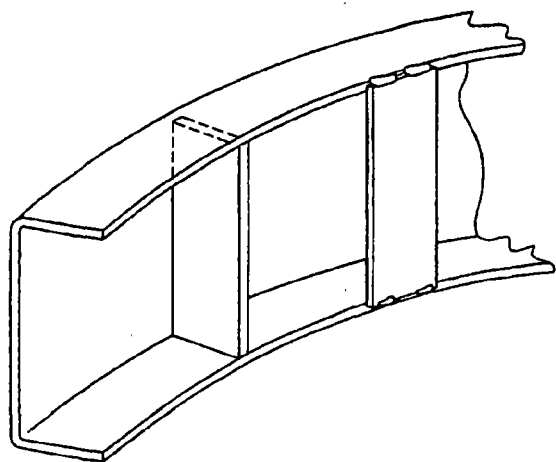


图1
现有技术

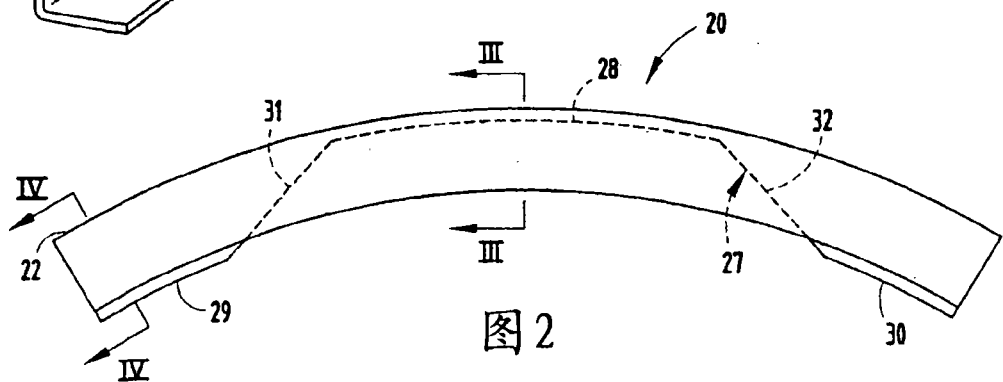


图2

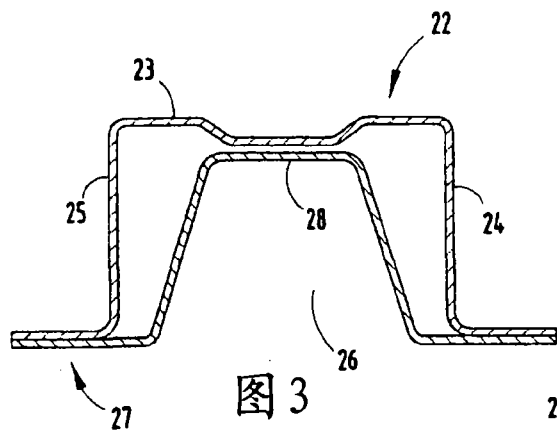


图3

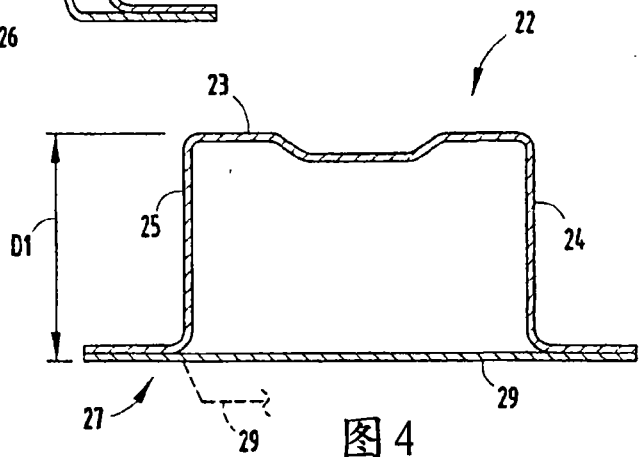
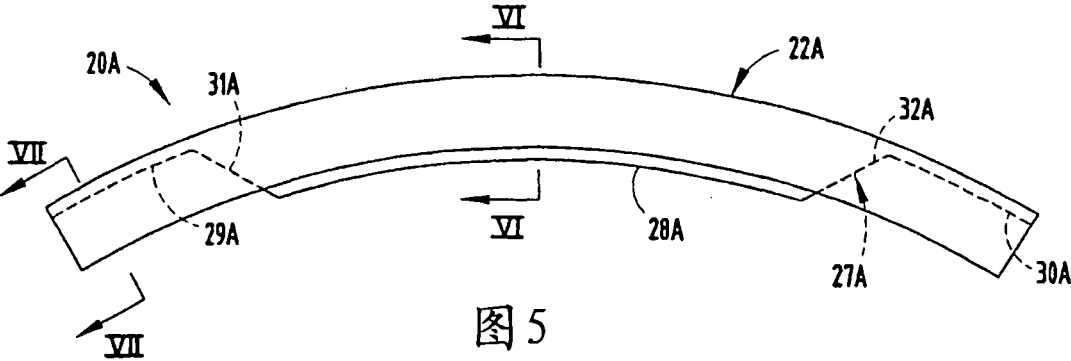
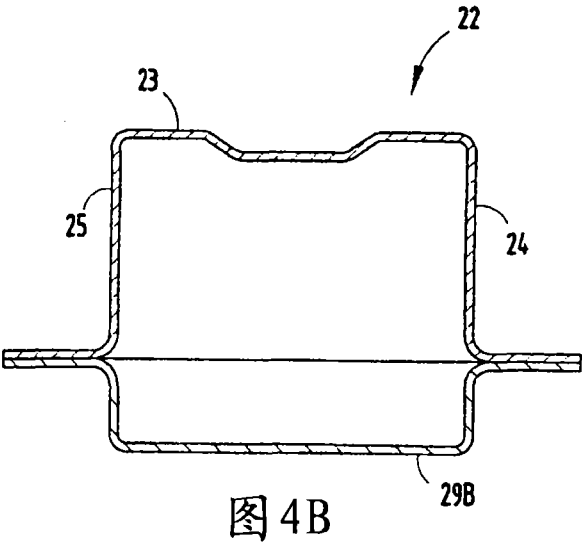
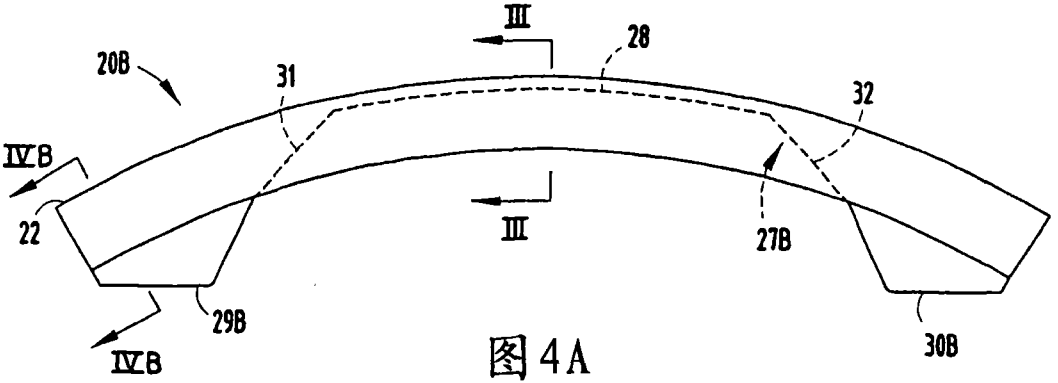
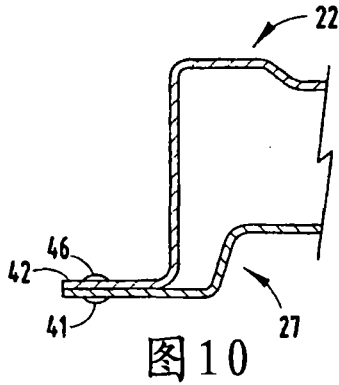
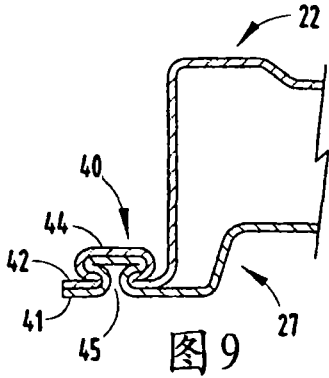
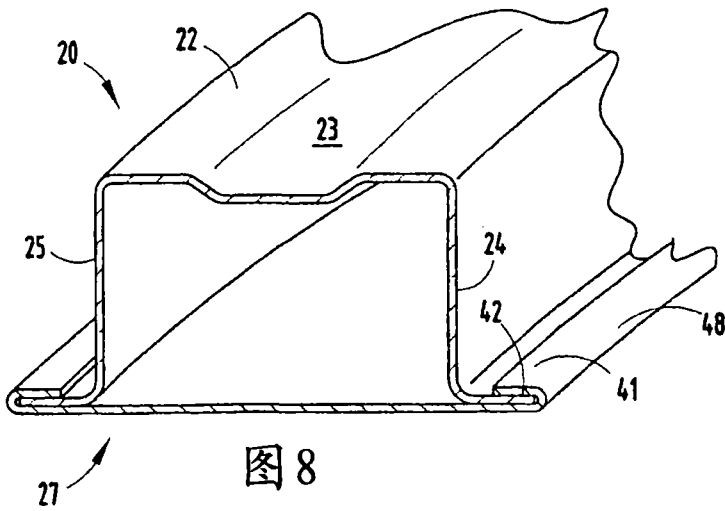
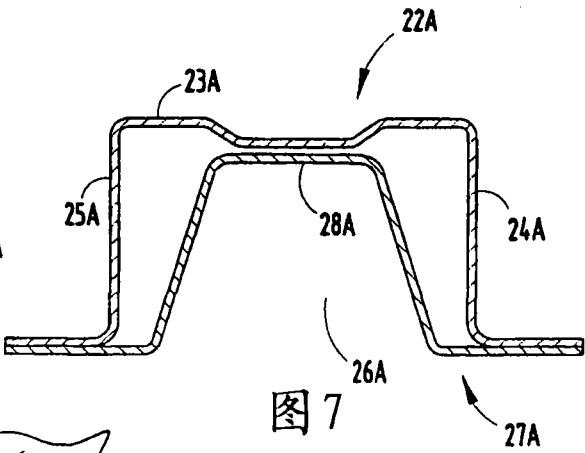
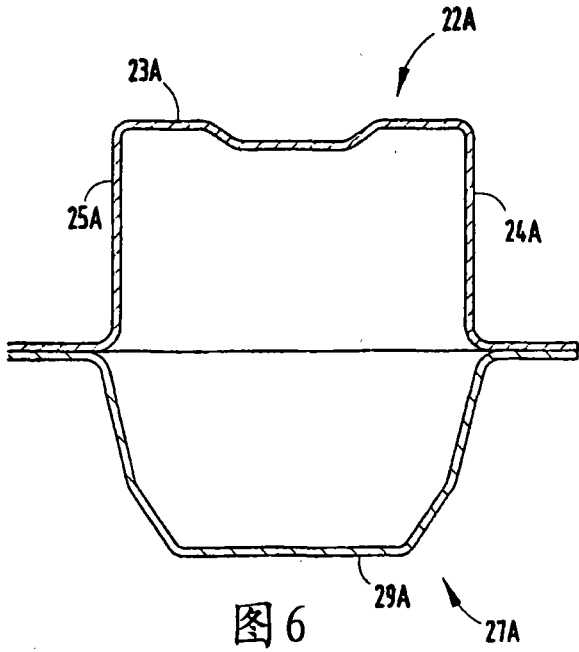


图4





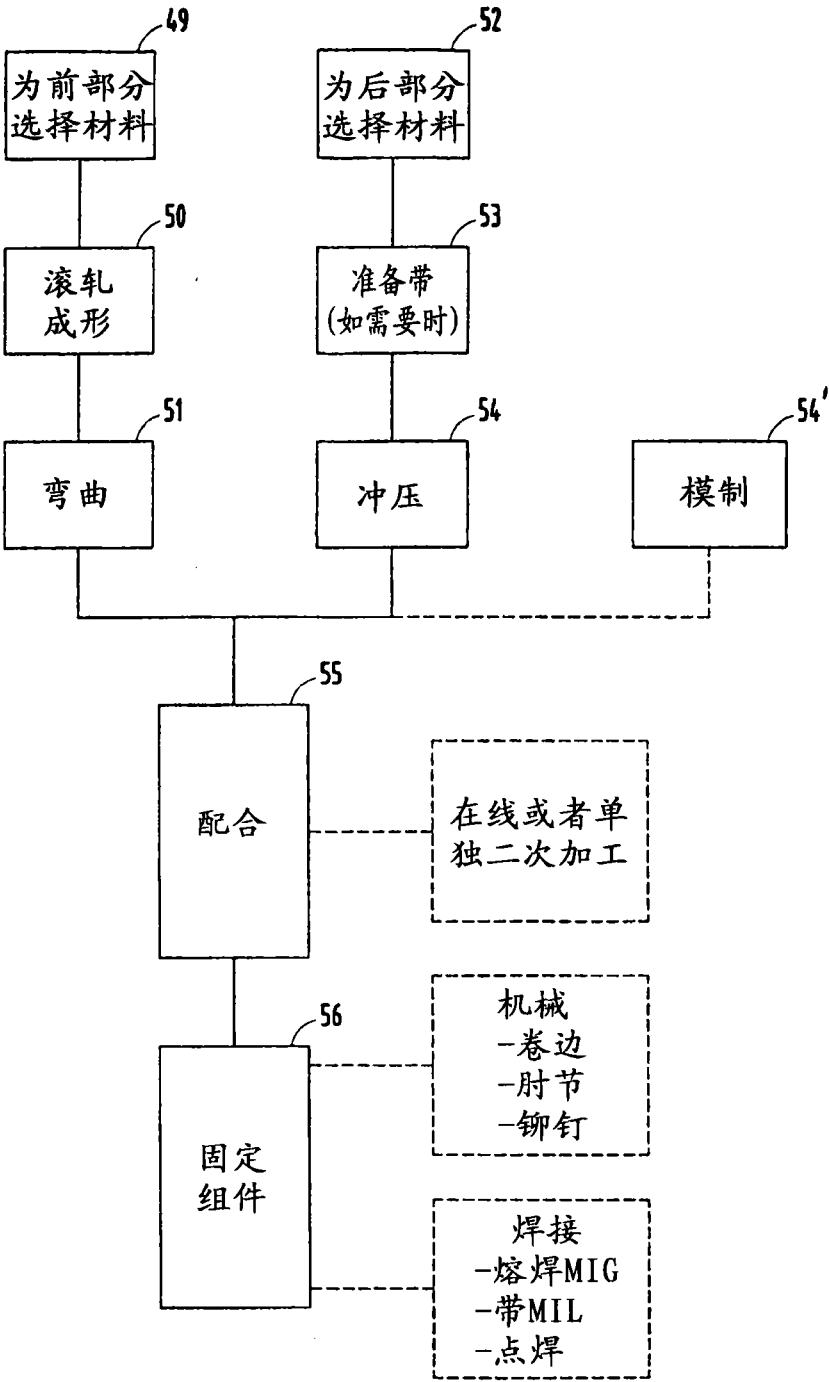
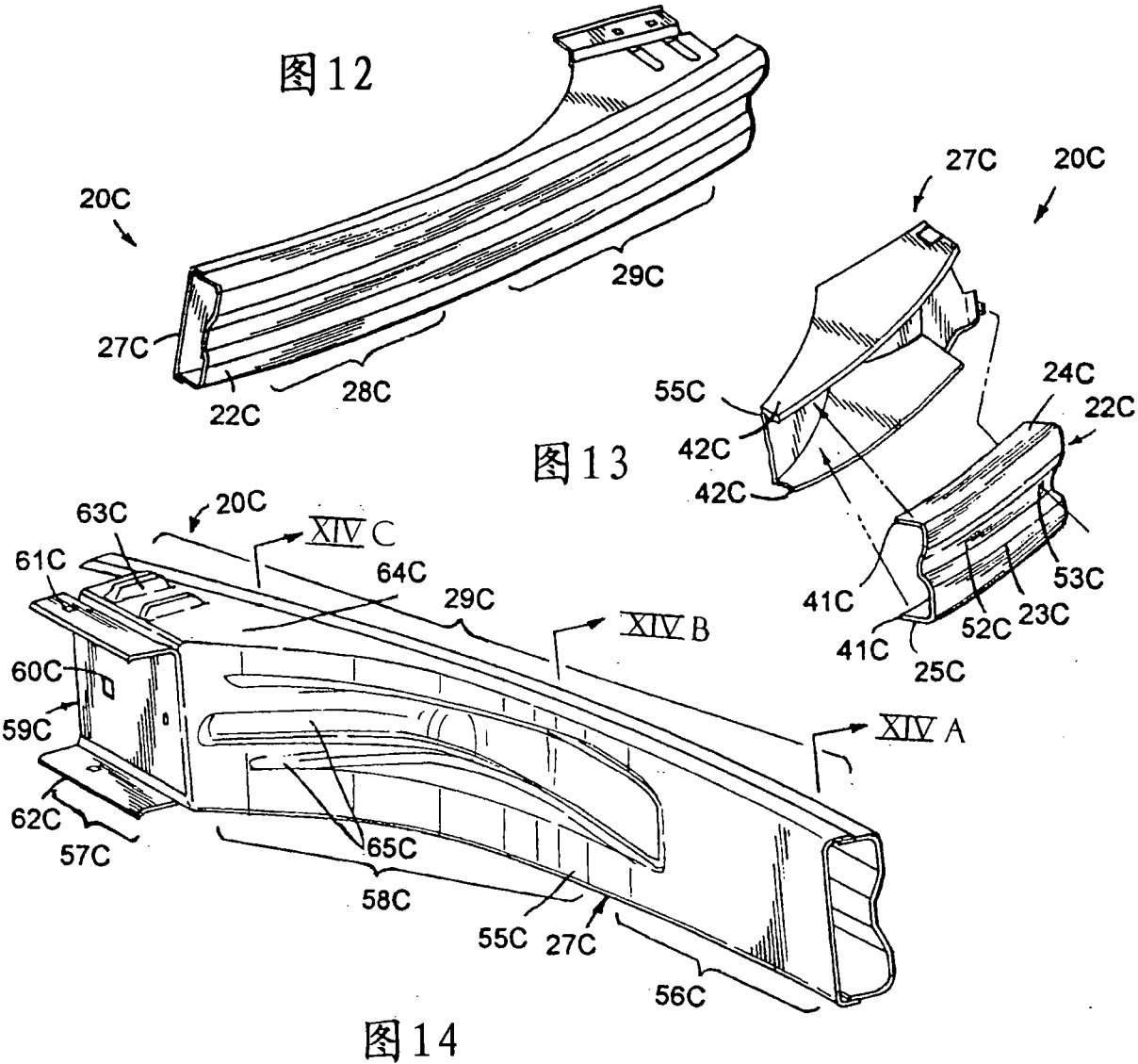


图 11



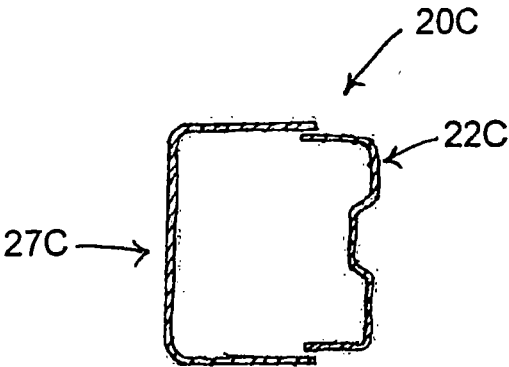


图 14C

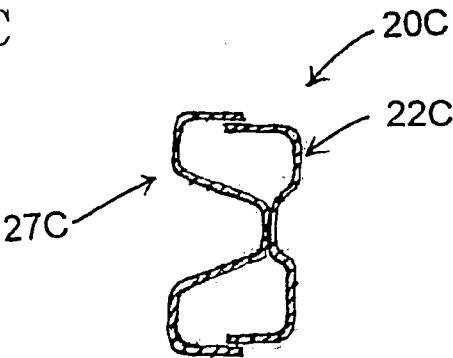


图 14B

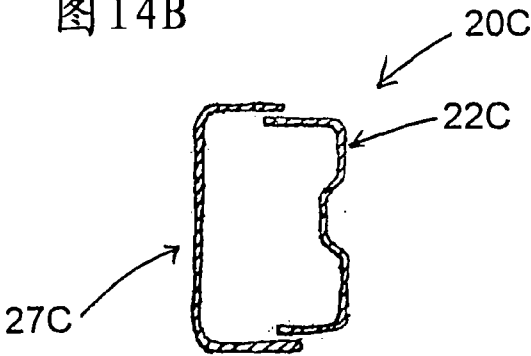


图 14A

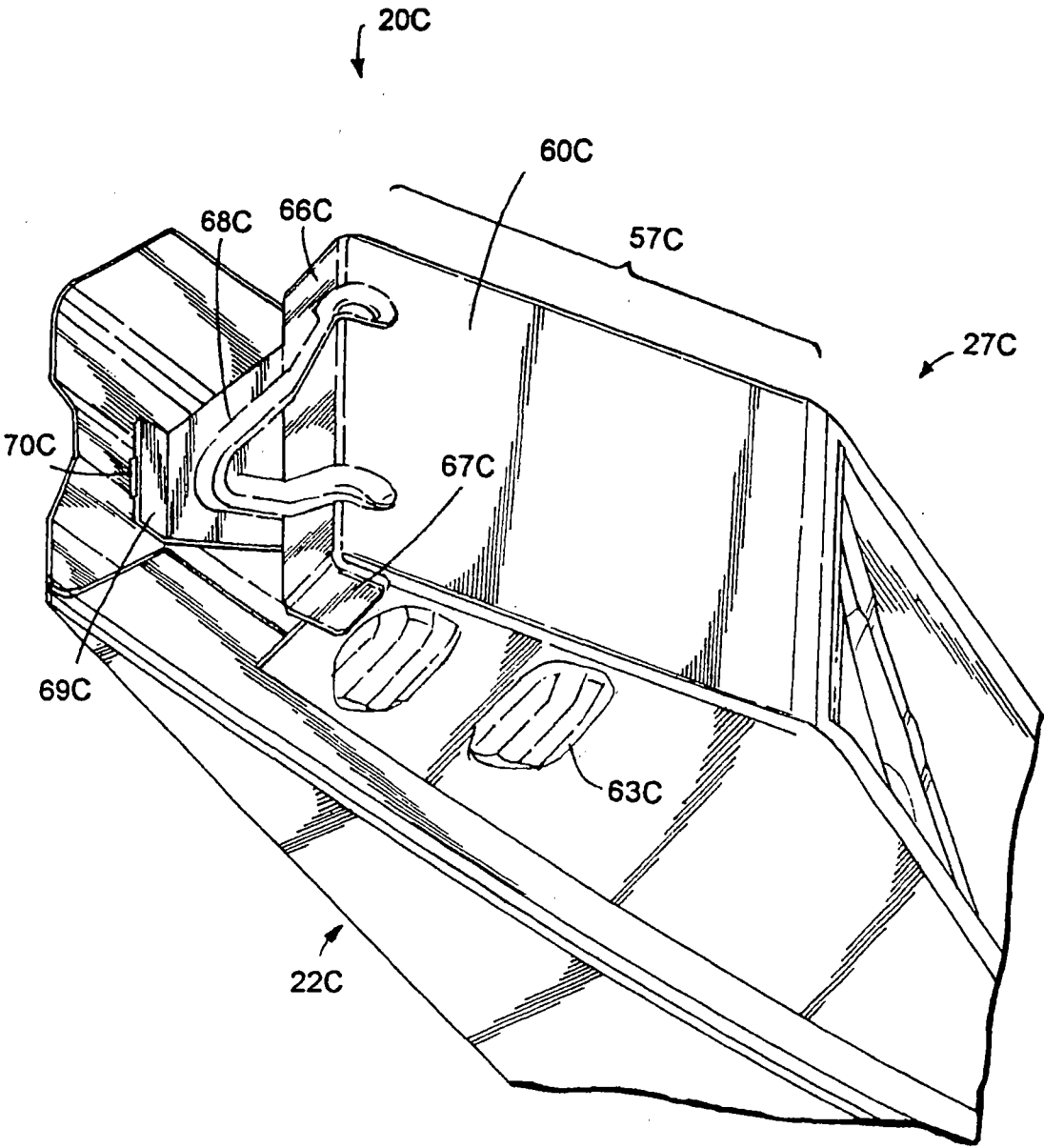


图15