[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B60R 19/03 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02810279.7

[45] 授权公告日 2007 年 6 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1319781C

[22] 申请日 2002.4.4 [21] 申请号 02810279.7

[30] 优先权

[32] 2001. 4.16 [33] US [31] 60/283,969

[32] 2002. 2. 1 [33] US [31] 10/061,670

[86] 国际申请 PCT/US2002/010672 2002.4.4

[87] 国际公布 WO2002/087925 英 2002.11.7

[85] 进入国家阶段日期 2003.11.20

[73] 专利权人 奈特夏普国际有限公司

地址 美国密执安州

[72] 发明人 达林·艾文斯

[56] 参考文献

US6082792A 2000.7.4

US5290078A 1994.3.1

WO99/20490A1 1999.4.29

CN1258613A 2000.7.5

US4050689A 1977.9.27

审查员 程跃新

[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

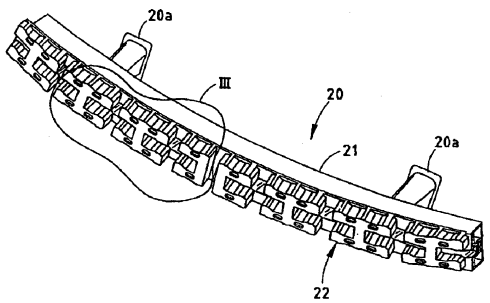
权利要求书 4 页 说明书 16 页 附图 13 页

[54] 发明名称

带有表面安装的能量吸收器的保险杠系统

[57] 摘要

一种用于车辆的保险杠系统(20)包括 B 形管状保险杠(21)，带有顶部中壁(23)和底部中壁(24)，所述中壁在前表面(26)上限定一个沟槽(25)。一个聚合物的能量吸收器(22)具有多个抵靠保险杠(21)的前表面(26)的箱形部分(27)，还包括向后延伸的凸头部分(28)，所述凸头部分伸入沟槽(25)。凸头部分(28)包括控制塌陷的踢壁(30、31)，所述踢壁沿顶部和底部中壁(23 和 24)设置，并且连接于箱形部分(27)。在保险杠系统 20 受到物体冲击时，踢壁(30、31)压入顶部和底部中壁(23 和 24)，导致能量吸收器(22)和保险杠(21)的管的一致的受控塌陷。



1. 一种用于车辆的保险杠系统，它包括：

一根保险杠，该保险杠具有连续的管状横截面，带有限定一前表面的顶部和底部前壁，当保险杠处于车辆安装位置时所述前表面竖直延伸，还包括顶部和底部中壁，所述顶部和底部中壁在顶部和底部前壁之间限定在所述前表面上的一纵向延伸的沟槽，以及

一个能量吸收器，该能量吸收器包括抵靠保险杠前表面的箱形部分，还包括伸入沟槽内的向后延伸的凸头部分，所述凸头部分包括控制破坏的踢壁，所述踢壁沿着并抵靠顶部和底部中壁放置，并且还包括连接踢壁前缘的连接壁及连接踢壁和连接壁以形成梯形形状的侧壁，所述凸头部分连接于所述箱形部分，因而当物体冲击保险杠系统时，所述踢壁随着物体以增大的力撞击箱形部分而被增大的力压入顶部和底部中壁，结果使作为一个系统的聚合物的能量吸收器的箱形部分和保险杠的顶部和底部中壁受控地挠曲和塌陷。

2. 如权利要求 1 所述的保险杠系统，其特征在于：所述保险杠限定一个 B 形横截面。

3. 如权利要求 1 所述的保险杠系统，其特征在于：所述能量吸收器的箱形部分包括在纵向上延伸的波状壁。

4. 如权利要求 1 所述的保险杠系统，其特征在于：每个箱形部分的踢壁包括彼此成一个角度延伸的顶部和底部踢壁。

5. 如权利要求 1 所述的保险杠系统，其特征在于：所述踢壁在车辆安装位置上在前后方向上不是直线而是弯曲的，以便提供在冲击过程中“踢”入顶部和底部中壁的动作。

6. 如权利要求 1 所述的保险杠系统，其特征在于：所述箱形部分沿保险杠的长度是断续的，能量吸收器包括连接相邻箱形部分的相互连接部分。

7. 如权利要求 1 所述的保险杠系统，其特征在于：每个箱形部分包括纵向延伸的上壁和下壁，也包括连接和稳定上壁和下壁的端壁。

8. 如权利要求 1 所述的保险杠系统，其特征在于：所述能量吸收器包括连接相邻箱形部分和抵靠保险杠的相互连接部分。

9. 如权利要求 1 所述的保险杠系统，其特征在于：每个箱形部分包括基本平行的上壁和下壁，但是所述上壁和下壁不是平的，以便在冲击时形成改进的受控破坏。

10. 如权利要求 1 所述的保险杠系统，其特征在于：所述箱形部分包括上部和下部箱形部分，在上部和下部箱形部分之间设有空间以改善塌陷。

11. 如权利要求 1 所述的保险杠系统，其特征在于：一些箱形部分包括摩擦接合保险杠并稳定保险杠上的能量吸收器的顶部凸缘。

12. 如权利要求 11 所述的保险杠系统，其特征在于：所述顶部凸缘向着保险杠的顶部表面重叠并与其摩擦接合。

13. 如权利要求 1 所述的保险杠系统，其特征在于：一些箱形部分包括摩擦接合保险杠并稳定保险杠上的能量吸收器的底部凸缘。

14. 如权利要求 1 所述的保险杠系统，其特征在于：所述能量吸收器所包括的壁均形成得没有不通透表面，因而能量吸收器制造时无需具有用于形成不通透表面的二次移动构件的模具。

15. 如权利要求 1 所述的保险杠系统，其特征在于：所述凸头部分摩擦接合保险杠内的所述沟槽。

16. 如权利要求 15 所述的保险杠系统，其特征在于：所述凸头部分包括用于摩擦接合保险杠的爪。

17. 如权利要求 1 所述的保险杠系统，其特征在于：所述能量吸收器包括用于摩擦接合保险杠的顶部和底部表面的顶部和底部凸缘。

18. 如权利要求 1 所述的保险杠系统，其特征在于：所述能量吸收器包括相互连接部分，这些相互连接部分相互连接相邻的箱形部分，并且提供能量吸收器的一些纵向挠性，从而使能量吸收器能够挠曲以匹配保险杠系统的纵向弯曲形状。

19. 如权利要求 1 所述的保险杠系统，其特征在于：所述保险杠包括一个杠端，所述能量吸收器包括一个端部，该端部带有一个与所述杠

端成锐角延伸的前表面。

20. 如权利要求 1 所述的保险杠系统，其特征在于：所述能量吸收器的一个中央部分由第一材料制成，所述能量吸收器的端部由与第一材料不同的第二材料制成，第一材料经过选择以便对于角部冲击强度来说使能量吸收最佳化。

21. 如权利要求 1 所述的保险杠系统，其特征在于：所述凸头部分未达到所述沟槽底部而终止，未延伸至所述沟槽底，这导致一个在凸头部分在沟槽中触底（bottom out）前的一个初始能量吸收行程。

22. 一种用于车辆的保险杠系统，它包括：

一个保险杠，该保险杠具有连续的管状横截面，带有在保险杠处于车辆安装位置时竖直延伸的前表面，所述保险杠具有延伸至所述前表面的中壁，所述中壁构成横过所述前表面的中间区域的纵向延伸的沟槽；以及

一个能量吸收器，该能量吸收器包括一个抵靠所述保险杠的前表面的后表面，所述能量吸收器具有水平延伸的第一、第二、第三、和第四平行壁，第一平行壁处于顶部位置，第四平行壁处于底部位置，所述能量吸收器还包括连接第一和第二平行壁以形成顶部箱形部分的顶部前壁和顶部后壁，还包括连接第三和第四平行壁以形成底部箱形部分的底部前壁和底部后壁，所述能量吸收器还具有一个凸头部分，所述凸头部分从顶部和底部后壁向后伸入保险杠，所述凸头部分包括踢壁，并且还包括连接踢壁前缘的连接壁及连接踢壁和连接壁以形成梯形形状的侧壁，所述凸头部分被构制成在保险杠系统受到冲击时侧向楔入式压在保险杠的中壁上，使中壁，因而使保险杠以更加受控的方式塌陷。

23. 如权利要求 22 所述的保险杠系统，其特征在于：所述踢壁包括沿非平行的方向延伸的顶部和底部踢壁。

24. 如权利要求 22 所述的保险杠系统，其特征在于：所述踢壁不是平的。

25. 如权利要求 22 所述的保险杠系统，其特征在于：所述凸头部分伸入所述沟槽为沟槽深度的 30%至 80%。

26. 如权利要求 25 所述的保险杠系统，其特征在于：所述凸头部分伸入所述沟槽为沟槽深度的 50%至 60%。

27. 如权利要求 22 所述的保险杠系统，其特征在于：所述能量吸收器包括杠端部分，所述杠端部分具有与能量吸收器其余部分的前表面成锐角延伸的前表面。

28. 如权利要求 22 所述的保险杠系统，其特征在于：所述能量吸收器包括杠端部分，所述杠端部分由不同于能量吸收器其余材料的第一材料制成，第一材料更硬且经过选择，以便使保险杠系统的角部冲击强度最佳化。

29. 一种用于车辆的保险杠系统，它包括：

一个 B 形保险杠，带有一个表面和限定一个在该表面内的纵向延伸的沟槽的上部和下部中壁；以及

一个能量吸收器，该能量吸收器包括接合所述表面的能量吸收部分，并包括至少一个连接于所述能量吸收部并伸入所述沟槽的凸头部分，所述至少一个凸头部分包括顶部和底部踢壁，所述顶部和底部踢壁分别只接合所述上部和下部中壁的前部；所述凸头部分限定一梯形形状，该梯形形状大于所述沟槽并且在深度上与所述沟槽不同，因而在受到冲击及凸头部分移入所述沟槽时，所述踢壁以一个力压在所述中壁上，使所述中壁在受到冲击过程中以可预见方式弯折。

30. 如权利要求 29 所述的保险杠系统，其特征在于：所述凸头部分未达到所述沟槽的底部而终止，与沟槽底部限定一个空间。

带有表面安装的能量吸收器的保险杠系统

技术领域

本发明涉及具有杠和设置在杠表面上的能量吸收器的汽车保险杠系统。

背景技术

许多车辆结构采用设置在钢的保险杠表面或前表面上的能量吸收器，以便改善保险杠系统的能量吸收．能量吸收器提供对于低冲击的初始水平的能量吸收，包括减小低冲击中的损伤，也在高冲击中（即，在杠和车辆开始吸收大量的能量之前及之时）提供补充水平的能量吸收．通常能量吸收器借助紧固件固定在保险杠上，紧固件保证能量吸收器在杠上的精确定位，因而能量吸收器在保险杠上的精确定位可保证一致的性能，以及精确定位可保证外观和组装（例如，保证前端标牌在组装中在能量吸收器和杠上的良好配合）．

但是，就暂时和永久的固定来说，以及为了改进的和更为可靠的能量吸收，还需要进一步改进，一般来说，能量吸收器在保险杠上的固定需要多个机械紧固件．由于机械紧固件需要手工安装，会增加不合乎希望的成本，因而这是不利的．另外，机械紧固件可能导致冲击过程中局部的和非均匀的应力分布，从而导致冲击时保险杆不一致的破坏和不良的能量吸收．另外，能量吸收器在杠上的固定可导致能量吸收器不能移动及调节来自冲击体的非垂直和不均匀的负荷．同时，取决于保险杠系统，有时能量吸收器的偏移不好，这是由于可能导致不可预见的、非均匀的破坏，从而导致保险杠系统不佳的、不一致的能量吸收．

对于保险杠系统上的角部冲击结构也需要改进．许多现有的保险杠系统需要保险杠端部前表面成形为相对于保险杠其余部分的前部角度增大，以便与车辆在其前翼子板上的空气动力学曲率相匹配．实现这一点的一个方式是以一个角度斜切割保险杠的端部，其后将一块板焊接在倾

斜端部以形成复合角度的（Compound-angled）平的前表面，以便支承能量吸收器如泡沫垫。另一种方式是变形或压扁保险杠的端部以形成斜的前表面，还有一种方式是在保险杠端部上焊接一个托架，使托架纵向超过保险杠，以便形成需要的形状。但是，所有这些方式都有缺陷。例如，它们都需要二次加工操作，导致尺寸改变加大，并且需要对基本设备投入大量资金。另外，它们会导致废料增多，人工及制造时间显著增加及在加工过程中存货及工作量的显著增加。

由于上述所有的原因，对于低、高冲击事件，以及对于正、斜冲击方向来说，都希望保险杠系统能产生更好的、更一致的、更可靠的和更大的冲击能吸收。另外，也希望做出改进，以便能够以较低的成本、较少的零件及较少的劳动量将能量吸收器组装在保险杠上。另外，还希望甚至在缓冲发展程序晚期使能量吸收器结构能够调节、调整以便有最佳的前端和角部冲击强度，但是又不需要昂贵或复杂的模制技术、组装技术，也不需要二次斜切割或压扁成形保险杠端部。另外，还希望能量吸收器结构能适用于许多不同的保险杠横截面形状和尺寸。也希望能量吸收器结构是挠性的，能够应用在具有不同曲率和纵向后掠（longitudinal sweeps），以及具有不同形状和尺寸的非直线形保险杠上。

发明内容

按照本发明的一个方面，提供一种用于车辆的保险杠系统，它包括：一根保险杠，该保险杠具有连续的管状横截面，带有限定一前表面的顶部和底部前壁，当保险杠处于车辆安装位置时所述前表面竖直延伸，还包括顶部和底部中壁，所述顶部和底部中壁在顶部和底部前壁之间限定在所述前表面上的一纵向延伸的沟槽，以及一个能量吸收器，该能量吸收器包括抵靠保险杠前表面的箱形部分，还包括伸入沟槽内的向后延伸的凸头部分，所述凸头部分包括控制破坏的踢壁，所述踢壁沿着并抵靠顶部和底部中壁放置，并且还包括连接踢壁前缘的连接壁及连接踢壁和连接壁以形成梯形形状的侧壁，所述凸头部分连接于所述箱形部分，因而当物体冲击保险杠系统时，所述踢壁随着物体以增大的力撞击箱形部分而被增大的力压入顶部和底部中壁，结果使作为一个系统的聚合物的能量吸收器的箱形部分和保险杠的顶部和底部中壁受控地挠曲和塌陷。

按照本发明的另一个方面，提供一种用于车辆的保险杠系统，它包括：一个保险杠，该保险杠具有连续的管状横截面，带有在保险杠处于车辆安装位置时竖直延伸的前表面，所述保险杠具有延伸至所述前表面

的中壁，所述中壁构成横过所述前表面的中间区域的纵向延伸的沟槽；以及一个能量吸收器，该能量吸收器包括一个抵靠所述保险杠的前表面的后表面，所述能量吸收器具有水平延伸的第一、第二、第三、和第四平行壁，第一平行壁处于顶部位置，第四平行壁处于底部位置，所述能量吸收器还包括连接第一和第二平行壁以形成顶部箱形部分的顶部前壁和顶部后壁，还包括连接第三和第四平行壁以形成底部箱形部分的底部前壁和底部后壁，所述能量吸收器还具有一个凸头部分，所述凸头部分从顶部和底部后壁向后伸入保险杠，所述凸头部分包括踢壁，并且还包括连接踢壁前缘的连接壁及连接踢壁和连接壁以形成梯形形状的侧壁，所述凸头部分被构制成在保险杠系统受到冲击时侧向楔入式压在保险杠的中壁上，使中壁，因而使保险杠以更加受控的方式塌陷。通过这种布置，杠的破坏载荷得到局部控制，使一致性破坏和能量吸收得到改善。

按照本发明的另一个方面，提供一种用于车辆的保险杠系统，它包括：一个 **B** 形保险杠，带有一个表面和限定一个在该表面内的纵向延伸的沟槽的上部和下部中壁；以及一个能量吸收器，该能量吸收器包括接合所述表面的能量吸收部分，并包括至少一个连接于所述能量吸收部并伸入所述沟槽的凸头部分，所述至少一个凸头部分包括顶部和底部踢壁，所述顶部和底部踢壁分别只接合所述上部和下部中壁的前部；所述凸头部分限定一梯形形状，该梯形形状大于所述沟槽并且在深度上与所述沟槽不同，因而在受到冲击及凸头部分移入所述沟槽时，所述踢壁以一个力压在所述中壁上，使所述中壁在受到冲击过程中以可预见方式弯折。

按照本发明的另一个方面，提供一种车辆保险杠系统，它包括带有一个表面和在该表面上的通道的一个保险杠，以及一个能量吸收器，该能量吸收器具有接合上述表面的第一能量吸收部分。该能量吸收器还包括与通道对准的第二能量吸收部分，第二能量吸收部分与通道底部间隔开来，并构制成在对保险杠系统冲击的初始阶段中移动得与通道底部接触，并构制成在冲击的随后阶段中吸收能量。

按照本发明的另一个方面，提供一种用于车辆的保险杠系统，它包括：一个管状保险杠，该保险杠包括一个前表面和敞开端部，以及一个能量吸收器，该能量吸收器包括一个接合所述前表面的主要部分，并包括连接于所述主要部分的覆盖端部的角部，所述覆盖端部的角部包裹敞

开端部并覆盖敞开端部，每个所述角部包括限定一管状部分的壁，所述管状部分在基本垂直于管状保险杠长度的方向上延伸，所述壁被构制成在对保险杠系统的角部冲击时最佳地吸收能量。

按照本发明的另一个方面，提供一种用于车辆的保险杠系统，它包括：一个保险杠，该保险杠具有一个表面；以及一个接合所述表面的能量吸收器，该能量吸收器具有多个间隔开来的箱形部分和多个连接相邻箱形部分的相互连接部分，每个所述箱形部分具有一个顶壁、一个底壁、一个右侧壁、一个左侧壁和一个前侧壁，这些壁共同构成朝后敞开的箱，每个相互连接部分具有在右侧壁和左侧壁的相邻侧壁之间在水平平面上延伸的平行壁，并具有连接所述平行壁以形成向前敞开的蜂窝结构的一个后壁，选择的侧壁包括在其上的挤压起始孔，所述挤压起始孔被成形以弱化箱形部分，从而在车辆冲击和碰撞过程中提供需要水平的能量吸收，以及沿能量吸收器的特定部分的力对挠曲特性。

按照本发明的另一个方面，提供一种用于车辆的保险杠系统，它包括：一个保险杠，该保险杠具有一个限定车辆向前方向的表面；以及一个接合所述表面的能量吸收器，所述能量吸收器在车辆安装位置上时关于一个横向的垂直中央平面，所述能量吸收器包括多个平行壁，所述平行壁限定水平平面，并在除去所述中央平面以外的整个能量吸收器长度上纵向延伸，所述能量吸收器还包括断续的前壁和后壁，所述前壁和后壁基本平行于所述表面，并使平行壁相互连接以形成敞开的箱形部分，从而限定朝前开口和朝后开口的交错配置。

按照本发明的另一个方面，提供一种用于车辆的保险杠系统，它包括：一个保险杠，该保险杠具有一个限定车辆向前方向的表面，并具有敞开端部，所述敞开端部靠近于且适于部分限定车辆的前角部；以及一个能量吸收器，所述能量吸收器在车辆安装位置上时关于一个横向的垂直中央平面对称，并具有一个接合所述表面并覆盖所述表面的中央部分，并具有覆盖保险杠敞开端部的角部，所述角部部分地由形成敞开的蜂窝状结构的垂直延伸壁构成，并且部分地由从所述垂直延伸壁向外延伸的弯月形凸缘。

按照本发明的另一个方面，提供一种用于车辆的保险杠系统，其特

征在于：一个保险杠，该保险杠具有一个限定车辆向前方向的表面且具有敞开端部；一对连接于保险杠且适于将保险杠安装在车辆上的安装托架，每个安装托架包括一个向前延伸的部分，该部分延伸得至少部分地覆盖有关的一个敞开端部；以及一个接合所述表面的能量吸收器，该能量吸收器在车辆安装位置上时关于一个横向垂直中央平面对称，所述能量吸收器包括一对形成角部的端部，每个形成角部的端部具有一个箱形部分，所述箱形部分部分地位于敞开端部之一和安装托架的向前延伸的部分的相应一个之间。

按照本发明的另一个方面，提供一种用于车辆的保险杠系统，它包括：一个保险杠，该保险杠具有一个限定车辆向前方向的表面，并具有敞开端部；一个接合所述表面的能量吸收器，该能量吸收器在车辆安装位置上时关于一个横向的垂直中央平面对称，所述能量吸收器包括一个中央部分和一对形成角部的部分，所述形成角部的部分连接于所述中央部分的外端，其间形成一个凹部区域；以及一对安装托架，所述安装托架连接于保险杠且适于将保险杠安装在车辆上，每个安装托架包括一个向外延伸的部分，该向外延伸的部分部分地伸入所述凹部区域，以便在角部冲击过程中支承能量吸收器的相应一个角部。

按照本发明的另一个方面，提供一种研制用于车辆的保险杠系统的方法，该方法包括以下步骤：提供一个保险杠组件，该组件包括一个适于连接于车辆的保险杠和一个连接于保险杠的能量吸收器，该能量吸收器具有一个限定一个从前至后方向的表面，并具有一个中央部分和形成角部的端部，所述中央部分和端部具有多个箱形部分，所述箱形部分部分地由平面壁部限定，所述平面壁部平行于所述从前至后方向延伸。该方法还包括以下步骤：用一个物体冲击所述保险杠组件以模拟车辆碰撞，并收集冲击数据；在冲击步骤后，分析冲击数据和对保险杠系统组件的损伤；以及通过在所述平面壁部上形成孔和不均匀的孔以降低特定箱形部分的强度。

按照本发明的另一个方面，提供一种用于车辆的保险杠系统，它包括：一个保险杠，该保险杠具有连续的管状横截面，带有顶、底、前和

后壁，前壁限定一个前表面，该前表面在保险杠在车辆安装位置上时基本竖直地延伸，并包括在顶部和底部的前壁之间的孔；以及一个能量吸收器，该能量吸收器具有一个抵靠所述前表面的主体，并包括箱形凸头部分，所述箱形凸头部分穿过保险杠前表面上的孔延伸至紧邻后壁的位置，所述箱形凸头部分构制成在车辆冲击过程中提供能量吸收的初始量，并且构制成在车辆冲击的随后阶段中随保险杠塌陷。

按照本发明的另一个方面，提供一种用于车辆的保险杠系统，它包括：一个保险杠，该保险杠具有连续的管状横截面，带有顶、底、前和后壁，前壁限定一个前表面，该前表面在车辆安装位置上基本竖直地延伸，顶和底壁基本水平地延伸；以及一个能量吸收器，该能量吸收器具有一个抵靠所述前表面的主体，并包括顶部和底部凸缘，所述顶部和底部凸缘分别带有接合顶和底壁的摩擦垫，所述顶部和底部凸缘相对较为刚性但有弹性，并且被定向以足够的力偏压所述摩擦垫，从而在组装过程中在保险杠上产生顶部和底部的相反的夹紧力，从而暂时地将能量吸收器保持在保险杠上。

在研究下述说明、权利要求书和附图时，本专业技术人员可理解本发明的上述的和其它的方面、目的和特征。

附图说明

图 1 是本发明的保险杠系统的立体图，该保险杠系统包括一个管状保险杠和在保险杠表面上的能量吸收器；

图 2 是图 1 的能量吸收器的后视图；

图 3 是图 1 中圈出的区域的放大图；

图 4-6 是图 1 的保险杠系统的横剖面图，图 4 为受冲击前，图 4A 类似于图 4，但表示在模制过程中需要避免模子咬口的结构，图 5 为低冲击时，图 6 为高冲击时；

图 7-7B 是现有技术的保险杠系统的局部顶视图，图 7 表示包括一个斜切口（以虚线表示）的保险杠，图 7A 表示一个焊接在保险杠的倾斜端部上的板，图 7B 表示在保险杠上的一个泡沫能量吸收器；

图 8 是另一种保险杠系统的立体图，该保险杠系统包括一个保险杠

和一个能量吸收器，能量吸收器带有穿过保险杠前表面上的孔的向后的凸起；

图 9 是沿图 8 中 IX-IX 线的剖面图；

图 10 是一个包括保险杠和能量吸收器的保险杠系统的前视立体图；

图 11 是图 10 的能量吸收器的后视立体图；

图 12-14 是图 11 的能量吸收器的前视图、顶视图和底视图；

图 15 是图 12 的右半部的放大图；

图 12A 是类似于图 12 的前视图，但是，能量吸收器的前表面画出阴影线以更好地表示能量吸收器上的“箱形”区域；

图 16-20、22、24 和 25 是沿图 15 中 XVI-XVI 至 XX-XX、XXII-XXII、XXIV-XXIV 及 XXV-XXV 线的剖面图；以及

图 21 和 23 是类似于图 20 和 22 的视图，但是为受冲击变形以后。

具体实施方式

本发明被描述为利用了一种 B 形双管保险杠，该保险杠是被轧制成形并被向后弯曲（swept）的。在本说明书中对这种 B 形保险杠作了充分的描述，使本专业技术人员可理解和实施，但是，应当注意的是，如果读者需要这种信息的话，在 Sturrus 的专利 US5,454,504 中对图示的 B 形保险杠有更为详细的描述。可以特别地想见，本发明能够与一种具有较浅的沟槽以替代图示的深沟槽的保险杠组合使用。例如，可以想见，本发明可以在 D 形保险杠上使用，其中保险杠具有一个明显伸入保险杠前表面的沟槽，但是，该沟槽并不完全伸至保险杠的后壁。专利 US5,454,504 的技术内容显然可以全部并入本说明书，以提供对整个保险杠系统的完整描述。

保险杠系统 20（图 1）包括一个安装在车辆上的保险杠 21，以及一个安装在保险杠 21 的表面上的能量吸收器 22。图示的保险杠 21 是借助托架 20A 安装的。也可以使用挤压搭（crush towers）来安装保险杠。图示的保险杠是轧制成形并被向后弯曲的（见 Sturrus 的专利 US5,454,504），并且具有连续的 B 形双管状横截面（图 3）。双管在垂向上间隔开来，包括顶部和底部的中壁 23 和 24，它们沿前表面限定一条纵

向延伸的沟槽．聚合物的能量吸收器22具有一段长度，带有顶部和底部箱形部分27和27’（并不都具有相同的尺寸或长度），这些箱形部分抵靠保险杠21的前表面26．能量吸收器22还包括多个向后延伸的，伸入沟槽25中的凸头部分28．凸头部分28呈梯形状，可配合在沟槽25内，延伸至沟槽25底部的距离的大约50%至60%．如果需要，凸头部分28包括瓜（detents）或被成形，以便提供充足的摩擦接合，从而暂时将能量吸收器22保持在保险杠21上．图示的凸头部分28包括控制破坏的踢壁（kick walls）30和31，它们沿保险杠21的顶部和底部中壁23和24设置，并抵靠在所述中壁上．踢壁30和31是不平行的，连接于箱形部分27和27’，因而在物体冲击保险杠系统时，踢壁30和31以可预见的、预先计划好的方式弯曲，并压入顶部和底部中壁23和24中．在高冲击期间（图3和4），踢壁30和31以增大的力加压，使作为一个系统的聚合物的能量吸收器22的箱形部分27和金属保险杠21的管状部分更为一致的受控挠曲．凸头部分28陷入沟槽25内，这样就消除了能量吸收器垂向滑脱保险杠表面的问题（这是某些采用安装在保险杠表面上的能量吸收器的保险杠系统中的问题）．

保险杠21的B形部分除了顶部和底部中壁23和24以外，还包括一个顶壁34、一个前上壁35、一个底壁36、一个前下壁37、一个最后部的后壁38和一个构成沟槽的后壁39．保险杠21的顶部管是由壁23、34，35和38构成的．保险杠21的底部管是由24、36、37和38构成的．顶部和底部管借助后壁38和39相互连接．上述壁23-24和34-39中的每个壁可以是平的，也可以是不平的．例如，在某些保险杠系统中（例如图示的壁23-24），已经发现，使水平壁23、24、34和36稍许弯曲是有利的，这不仅是为了使保险杠不易过早地扭绞，更易于可靠地、一致地弯曲，而且也是为了使保险杠更易于制造，如图所示，中壁23和24包括倾斜的前部，以便形成一个锥形的喉部，在冲击时能量吸收器22的凸头部分易于移入该喉部中．中壁23和24也包括相对较平的、基本平行的后部．应当注意的是，在较小力冲击时，能量吸收器22可部分地移入上述喉部（见图4-6），如果在低能量的冲击中吸收了足够的能量，那么，

能量吸收器可以返回至原来的形状而不对车辆或保险杠系统造成显著的变形或损坏.

能量吸收器 22(图 3)是非泡沫的聚合物如 PC/ABS/PBT 混合物的模制构件. 例如, 可以想见, General Electric 的 XENOY 聚合物可用于此目的. 如上所述, 能量吸收器 22 包括抵靠前壁 35 和 37 的前部的顶部和底部箱形部分 27 和 27'. 如果需要的话, 接合前上壁 35 的顶部箱形部分 27 的成形可以稍许不同于接合前下壁 37 的成形, 但是, 在目前公开的推荐实施例中, 它们的尺寸和形状相似, 以便保证在冲击中均匀和平衡地被破坏. 顶部箱形部分 27 包括顶壁 41, 敞开的后部区域 42、顶壁 43 和底壁 44, 以及将上述壁联结在一起的端部 45 和 46. 底部箱形部分 27' 包括类似的壁 41' -46'. 壁 46A, 46B 和 46C 在顶部和底部箱形部分 27 和 27' 之间延伸并使其相互连接起来. 应当注意的是, 顶部和底部的壁 43、44、43' 和 44', 当从保险杠系统前面的位置看去时, 可以是波状的, 或者形状可以是非直线的及不平的. 这使顶部和底部的壁 43、44、43' 和 44' 具有抵抗弯曲(buckling)的更大的强度, 也有助于在模制长零件时发生的例如蛇形的变形. 还应当注意的是, 由前壁和后部区域 41、42、41' 和 42'(以及还可能由顶部和底部的壁 43、44、43' 和 44')所限定的表面是断续的, 还包括在模制中防止模子咬合的孔口.(即, 它们包括使模具能够穿过一个壁的平面以便形成另一个壁的孔口)在一个推荐的形式中, 这些孔口有足够的尺寸, 因而使模具不需要滑动或推动. 换言之, 能量吸收器 22 可以借助硬的阳模和阴模来制造, 阳模和阴模都无需能够二次移动的模具构件来形成不通透的(blind)表面.

凸头部分 28(图 4)包括踢壁 30 和 31, 还包括使踢壁 30 和 31 的引导(最后)端部相互连接起来的连接壁 48. 连接壁 48 位于进入沟槽的中途, 因而它在冲击中用作导向器, 引导踢壁 30 和 31 的引导端部进入沟槽 25. 具体来说, 连接壁 48 位于进入沟槽 25 的路径的大约 30%至 80%, 或者特别是位于进入沟槽 25 的路途的大约 50%至 60%.

这样在能量吸收器 22 中就能够吸收例如在低能量的冲击中可产生的大的能量. 具体来说, 在低能量的冲击中(图 4), 能量吸收器 22 吸收冲

击能量中的大部分能量，能量吸收器和保险杠21未发生永久变形．在中等能量的冲击中(图5)，能量吸收器22显著变形，可能发生了永久变形．但是，保险杠21偏斜并吸收能量，但是，中壁23和24只是暂时挠曲，并不永久变形．在高能量冲击中（图6），踢壁30和31使中壁23和24在趋近最大量的偏斜时发生屈曲．能量吸收器22和保险杠21都永久变形．在保险杠系统20中设计有这种屈曲点（buckling point），引起两级破坏（图5-6），从而吸收最大量的能量而不使车辆受损，同时又考虑到了所有的相关因素如优选的削减-加速度（de-accelerations）、乘员安全、政府规定的标准等．

顶部踢壁30（图4）包括一个连接于顶部箱形部分27的底壁44的根部区域50，底部踢壁31包括一个连接于底部箱形部分27'的顶壁43'的根部区域51．这种直接的连接可使凸头部分28对冲击快速、直接地反应，这是由于冲击能量通过顶部箱形部分27的底部44直接传至踢壁30，以及由于冲击能量通过底部箱形部分27'的顶壁43'直接传至踢壁31的缘故．由于壁42，在50和51处的材料的自然流动使材料分别沿着方向A和B流入壁30和31（见图5）．

一个顶部凸缘53（图4）从顶部箱形部分27向后延伸，一个底部凸缘54从底部箱形部分27'向后延伸．凸缘53和54接合保险杠21的上、下表面．可选择的是，凸缘53和54可包括用于接合保险杠上的孔或特征的安装片或钩，以便（暂时或永久地）保持在保险杠21上．图示的凸缘53和54包括摩擦接合保险杠21的上、下表面的指尖状垫53'和54'．上述摩擦凸缘53和54的优点在于，可以消除所有的或大部分紧固件．还应当注意的是，钩可以穿过保险杠21的表面35和37上的通孔，将能量吸收器22保持在保险杠21上．

应当注意的是，本配置（见图3和4-6）相对于安装在其上的车辆而言，与保险杠21的B形横截面是“反向（reverse）”的，这样在保险杠21的沟槽内就形成了有用的吸收能量的空间，过去，B形保险杠一般在使用时是以B形的平侧朝前并支承能量吸收器的．但是，由于B形的平侧朝前，因而公知的能量吸收器只能塌陷在平侧上．因此，能量吸收比

起本发明的结构更加受到限制．具体来说，图 4-6 的布置在冲击时可提供更好受控的可以预见到的两级能量吸收，这是由于能量吸收器的踢壁 30 和 31 在最初的冲击中可稳定壁 23 和 24 的缘故．另外，这种布置可使凸头部分 28 滑入保险杠 21 的沟槽中，从而提供了吸收能量的中间步骤，这有助于为检测冲击而阅读传感器输出，例如，这用于气囊配置中．另外，象在上述的本发明中那样，在能量吸收器中使用“踢”出的壁结构，引起钢保险杠可预见的破坏（图 6），这一点是新颖的．

可以想见，作为能量吸收器的一部分，角部可以在能量吸收器的端部上模制或整体地形成．角部可以特别地设计以满足各种功能性的或美观上的条件．这是有利的．例如，角部可以是方形的，并可以模制成任何量的壁厚及所需要的肋，因而可以借助角部成功地消耗显著增大的角部冲击载荷．或者，在能量吸收器的端部上可模制不同的聚合物材料以形成角部，例如玻璃增强的较硬的聚合物材料．

图 8-9 表示一种保险杠系统 200，包括一个支承在安装塔 302 上的 D 形单管保险杠 201，以及一个能量吸收器 203，这种保险杠系统与上述的保险杠 20 和能量吸收器 21 功能相似．保险杠 201 包括两个在其前表面 205 上的孔 204，能量吸收器 203 包括向后突出的凸头部分 206，所述凸头部分穿过孔 204 突出并伸至保险杠 201 的后壁 207．图示的凸头部分 206 抵靠后壁 207，但是，应当注意的是，它们可以在未达到后壁 207 处终止，以便提供分级的挤压行程，这样就在不同的冲击行程深度上提供不同水平的能量吸收．可以想见，可以采用更多或更少的孔 204 及凸头部分 206．在车辆冲击中，凸头部分 206 提供初始水平的冲击强度和能量吸收．当冲击行程增大时，凸头部分 206 向外屈曲，并接合保险杠 201 的顶壁和底壁．保险杠系统 200 的一个优点在于，在冲击中它可提供良好的局部控制和一致、可重复的能量吸收．

现有技术（图 7-7B）包括一个沿一直线 222 以一个角度斜切的 B 形保险杠 221，一个平板 203 焊接在切割端部上，从而在斜切端部上提供一个具有增大角度的延伸的平前表面．一个泡沫能量吸收器 224 设置成抵靠保险杠 221 的平的前表面，并伸向平板 223．下述的布置消除了保险杠

斜切端部，这是有利的，原因在于斜切是一种昂贵的二次操作，费时、成本高．需要设备，从而导致存货（inventories）增加．下述的本发明消除了在保险杠系统221/222中需要的斜切和二次操作．

改进

保险杠系统100（图10）包括一个B形保险杠101和一个安装在保险杠的“平”前表面上的能量吸收器102．能量吸收器102包括类似于前述能量吸收器22的构思的箱形部分，但是，如下所述是按照一种能把能量吸收器102应用在B形保险杠101的“平”侧（即，B形保险杠101的没有形成沟槽的那一侧）上的方式这样做的．能量吸收器102也可以应用在D形或单管保险杠上．

保险杠101具有与保险杠21相同的形状和壁，只是保险杠101具有相反的纵向弯曲，以便与车辆的空气动力学形状的弯曲的前部相匹配．在保险杠101中，这种纵向弯曲使“平”表面103（图20）处在保险杠101的前侧上，两个管部104和105和其间的沟槽106则在保险杠101的后侧上．两个安装托架或板107和108（图10）安装在管部104和105上．每个安装板107和108具有一个平板部分109，该平板部分接合并焊接在管部104和105的后侧上．一个部分110（图13）在距离管部104和105的一端大约1英寸至1-1/2英寸的部位从安装板107和108延伸．每个部分110包括一个外支腿112，该外支腿112基本在车辆的角部从板部向后延伸．可以想见，安装板107和108可以具有一个向前的弯曲部分111，如果需要，该弯曲部分部分地覆盖能量吸收器的端面（见图25）．共面凸缘113和114（图13）从托架107和108的后/外端延伸．应当注意的是，如果需要，也可以使用其它的安装系统来使车辆连接于本保险杠系统．

能量吸收器102关于中心线115（图12A）对称，能量吸收器102的每个半部包括四个箱形部分117-120，如下所述，每个箱形部分借助纵向延伸的壁相互连接．箱形部分117（图12A）邻近于中心线115，包括一个前面壁121、一个顶壁122、一个底壁123、一个内侧壁124和一个外侧壁125．箱形部分117的后面是敞开的，壁122-125具有牵引角

（draftangle），因而箱形部分117可以在无需拉拔力（diepulls）或其它用于形成不通透表面的移动零件的模具上成形。在内侧壁124上形成两个大的“挤压起始（crush-initiator）”孔126（图15），以便弱化箱形部分，从而在保险杠系统100上冲击时形成最佳的挤压行程，特别是在挤压行程中形成最佳的能量吸收。图示的孔126每个约为内侧壁124总高度的大约1/3（见图18），位于顶部第三个和底部第三个侧壁124上，并延伸内侧壁124的整个深度。可以使用不同形状的孔。图示的孔126不是矩形的，而具有至少一条弯曲的边缘126'，该边缘用于在冲击中开始受控的挤压，以便在冲击中有最佳的能量吸收，该边缘也用于便利模制。在孔126之间的材料带，以及在孔126上方和下面的材料带构成侧壁124的结构。在所描述的前面壁121上也形成孔127（图15），以便减少质量、改善加工，以及为饰面提供间隙和附件。（当在车辆安装位置上看去时）外侧壁125具有C形轮廓，并具有一个垂向中央部分128，该部分比上、下部分更靠近中心线115。前面壁121的一个顶部倾斜部分129从垂向的前面壁121的其余部分向后倾斜，所述其余部分的取向更为竖直，但并不完全竖直。

箱形部分118（图12A）邻近于箱形部分117，包括一个前面壁131、一个顶壁132、一个低壁133、一个内侧壁134和一个外侧壁135。（在纵向上），箱形部分118的宽度大约是箱形部分117的两倍，内侧壁135呈C形，纵向宽度约为中央箱形部分117的外侧壁124的C形尺寸的两倍。另外，前面壁131的顶部倾斜部分139具有一个稍小于中央箱形部分117的顶部倾斜部分129，因而能量吸收器的组合的前面与放置在其上的面板的形状匹配。外侧壁135（图17）具有类似于上述侧壁124上的孔126的三个孔136。只是在每个第三个外侧壁135上形成一个孔136。

箱形部分119（图12A）邻近于箱形部分118。包括一个前面壁141、一个顶壁142、一个底壁143、一个内侧壁144和一个外侧壁145。箱形部分119（在纵向上）约为箱形部分118的宽度的2/3。内侧壁144和外侧壁145是相对较平的（即不是C形的）。另外，前面壁141的顶部倾斜部分149具有的垂向尺寸稍小于箱形部分118的顶部倾斜部分139，因而

能量吸收器的组合的前面与放置在其上的面板的形状匹配. 内侧壁 144 和外侧壁 145 中的每一个都具有与上述侧壁 124 上的孔 126 类似的两个孔 146（图 20），只是内侧壁 144 也具有一个中央孔 146.

箱形部分 120（图 12A）邻近于箱形部分 119，包括一个前面壁 151、一个顶壁 152、一个底壁 153、一个内侧壁 154 和一个外侧壁 155.（在纵向上）箱形部分 120 在宽度上大约等于箱形部分 117. 内侧壁 154 和外侧壁 185 相对较平（即，不是 C 形的）. 另外，前面壁 151 延伸至箱形部分 120 的顶部，没有象其它箱形部分 117-119 的那种顶部倾斜部分. 内侧板 154 具有与上述侧壁 124 上的孔 126 类似的两个孔 156. 图示的箱形部分 120 实际上分成垂向间隔开来的半部，并且一致的是，前面壁 151，以及内侧壁 154 和外侧壁 155 实际上也分成顶半部和底半部，除了一个垂向稳定肋 157 外，中央部分完全敞开.

图示的箱形部分 117-120 借助相互连接的“蜂窝形”结构连接在一起，所述蜂窝形结构呈四条水平肋 160-163 形式，这四条水平肋在垂向上等距间隔开来. 可以想见，箱形部分 117-120 可以借助不同的布置被连接在一起，仍包括本能量吸收器的许多优点. 顶部肋 160 和底部肋 163 从能量吸收器 102 的端部至端部地延伸. 中间的两条肋 161 和 162 也从能量吸收器 102 的端部至端部地延伸，只是中间肋 161 和 162 在中心线 115 附近是断续的，并不连接两个中间箱形部分 117. 肋 161 和 162 也连接壁 125 和 134 的 C 形内部的顶部和底部的腿部. 箱形部分 117-120 也借助一个后壁 164 连接在一起. 除了在每个箱形部分 117-120 上在后壁上形成一个开口以利于加工及防止模子咬口以外，后壁 164 完全覆盖能量吸收器 102 的后部. 后壁 164 不仅将箱形部分 117-120 联结在一起，而且也形成垂向带，这些垂向带将顶壁和底壁联结在一起以防止顶壁和底壁在冲击中散开. 这样也消除了对顶部和底部紧固件的需要.

在后壁 164 的顶缘和底缘上形成一条顶部凸缘 170（图 13）和一条底部凸缘 171（图 14）凸缘 170 和 171 包向保险杠 101 的顶部和底部. 指尖状垫 172 在凸缘 170 和 171 上形成，以便接合在保险杠 101 的顶面和底面上的配合区域，从而将能量吸收器 102 暂时保持在保险杠 102 上.

另外，在从顶壁和底壁 122、123、132、133、142、143、152 和 153 延伸且与其共面的翼片上形成钩 173（图 10-11）. 例如在操作者已将能量吸收器预先组装在饰板（fascia）上时，钩 173（以及凸缘 53-54）提供了“盲式（blind)”咬合安装的机会，然后将作为组件的已组装的能量吸收器/饰板安装在车辆前部上. 在这种情形中，饰板防止操作者将能量吸收器安装在保险杠上.

能量吸收器 102（图 11）包括整体成形的端部 180 和 181，所述端部是对称成形的，并且被最佳地成形，以便形成位于端部的用于在车辆角部冲击时吸收能量的挤压箱. 每个端部 180 和 181 包括一条垂向肋 182（图 12A），该垂向肋横过并连接于水平肋 160-163 以形成蜂窝形状. 外侧壁被向后延伸，从而基本覆盖保险杠 101 上的管部的敞开端. 另外，后壁 164 在位置 164’（图 22、24 和 25）从外侧壁 155 延伸以形成一个向后延伸的箱 164’’（图 25），该箱邻近保险杠一端安装. 应注意的是. 安装托架 107 和 108 包括一个向前的弯曲部分 111，该弯曲部分将箱 164’’保持在抵靠保险杠一端的位置上. 一个弯月形凸缘 183 与前面壁 121、131、141、151 共面地延伸. 凸缘 183 是刚性的，但是有挠性，因而可很好地支承放在其上的前端饰板如 RIM 聚氨酯饰板. 同时，凸缘 183 是挠性的，以便在车辆角部冲击中挠曲，从而减小对车辆的损伤.

图示的顶壁及底壁 122、123、132、133、142、143、152 和 153 是波状或波纹形状以利模制及强度. 图示的箱形部分 117-120 的壁及壁 160-163 和相邻的区域为大约 2mm 厚，而端部 180 和 181 的壁大约为 3 至 4mm 厚.（比较图 16-20 及图 22-25）但是，可以想见，壁的厚度可以制成任何的厚度，包括为使能量吸收最佳化而制成的局部变化. 由于模具相对来说并不复杂（由于无需拉拔及可移动构件来形成不通透表面（blind surface），因而可以相对较容易地通过磨掉模具内的金属而将壁制得较厚. 另外，通过磨掉金属也可将孔制得较小，从而挤压/冲击强度能够精密地得到控制，也可精心地调节、调整，以便在为特定车辆研制保险杠中，对车辆碰撞试验的实际结果做出反应. 例如，通过在冲击后再检查能量吸收器 102 和保险杠 101（比较冲击前的图 20 和 22 和冲击

后的图 21 和 23），可以做出关于能量吸收器 102 的什么区域需要增加的强度，以及什么区域需要弱化的明智决定．例如，通过改变孔 126、136、146 和 156 的弯曲边缘的形状，不同的能量吸收曲线导致车辆冲击的力对偏转图，具体来说，当“扭拧（tweaking）”并精细调节能量吸收器 102 时，能量吸收增加率可被控制及更精确地调节．不同材料替代混入能量吸收器 102 也可能有所帮助．

具体来说，应当注意的是，本能量吸收器 102 的端部 180 和 181 构成整体箱形部分，这种整体箱形部分可提供很一致和强大的角部冲击强度．本发明的重要方面在于由肋 160-163 和肋 153 和 182，以及新月形凸缘 183 构成的蜂窝形状．以及带有安装托架 107 和 108 的 J 形部分 110 的端部 180-181 和保险杠 101 的管部 104 和 105 的端部的相互作用．另外，本发明的一个重要方面是下述构思：通过改变壁厚及提供不同尺寸的孔来精细调节能量吸收器 102，从而使保险杠系统最佳化．

图示的能量吸收器 102 的结构的另一个重要特征为下壁 163 中的连接壁 163 的前部 163B 和后部 163C 的偏置部分 163A．在冲击过程中，前部 163B 重叠地向后部 163C 缩回，使偏置部分 163A 向后包覆在自身上及包覆在前部 163B 和后部 163C 之间．这种“包覆”动作可提供高的能量吸收和很一致及可预见的破坏，这在能量吸收器中是很需要的．

对上述结构显然可以做出各种修改和变化而并不背离本发明的构思，另外，本发明的构思显然是借助权利要求书覆盖的，除了权利要求书中的语言另有明确的表述以外．另外，与上述构思有关的方法显然也应认为是在本发明的范围之内．

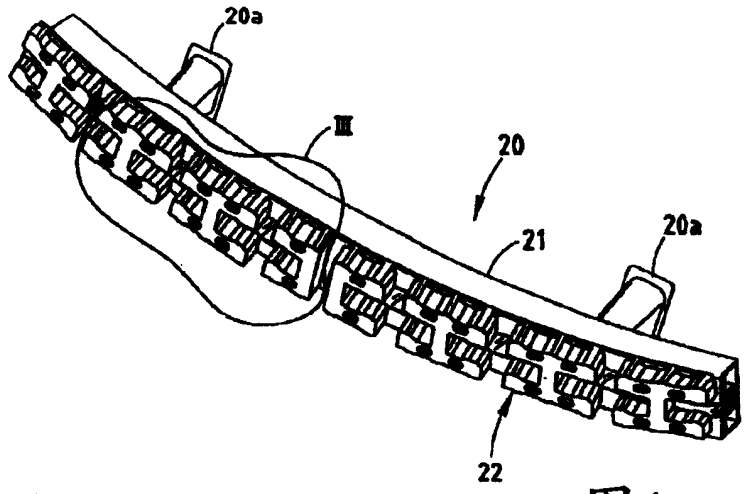


图1

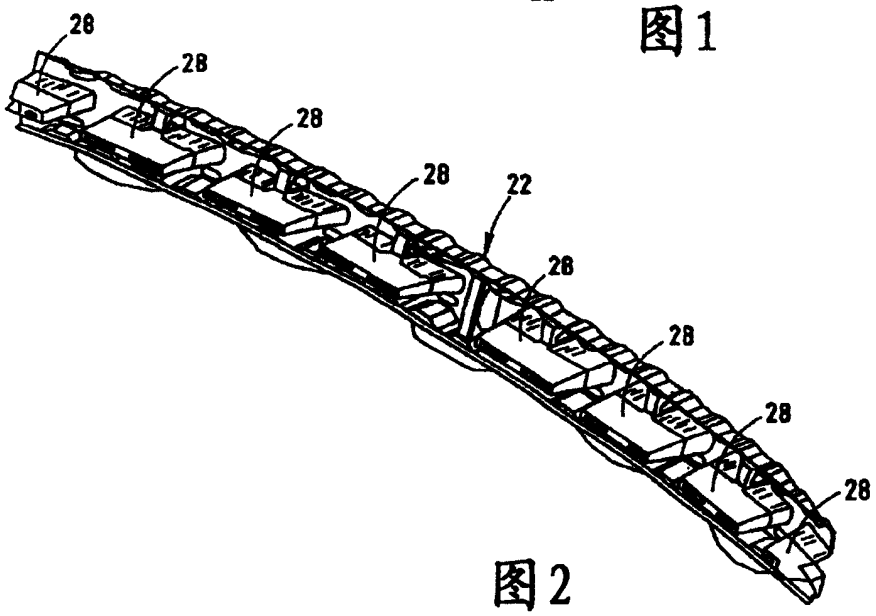


图2

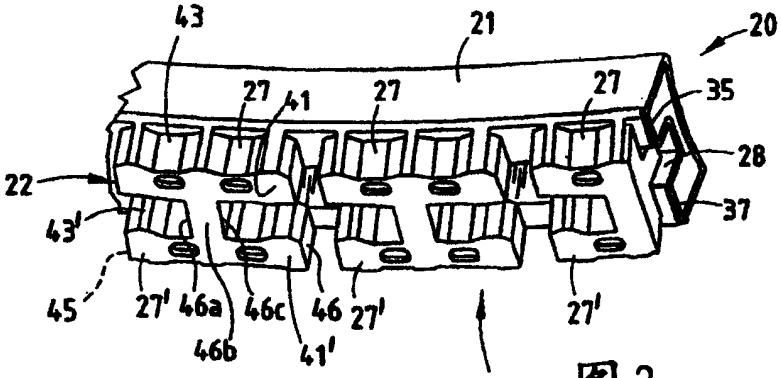

43
21
20
27
41
27
27
35
28
22
37
43'
45
27'
46a
46c
46
27'
27'
46b
41'
22

图 3

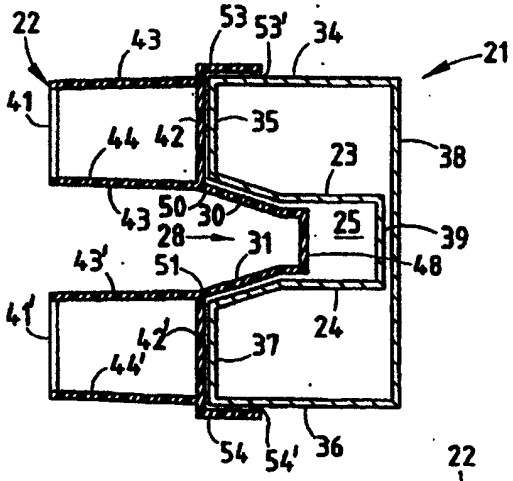

22
43
53
53'
34
21
41
35
44
42
23
38
43
50
30
28
31
25
39
48
43'
51
41'
42'
37
24
44'
54
54'
36

图 4

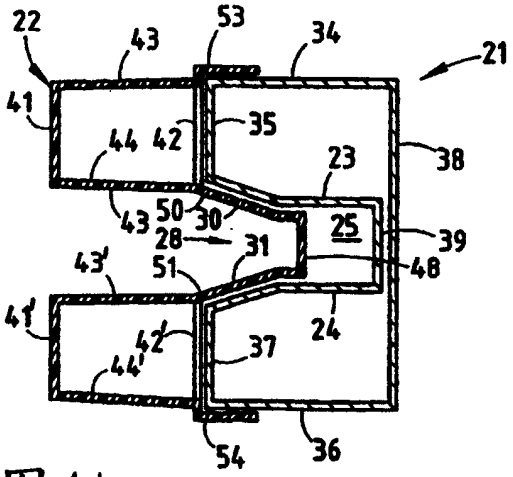

22
43
53
34
21
41
35
44
42
23
38
43
50
30
28
31
25
39
48
43'
51
41'
42'
37
24
44'
54
36

图 4A

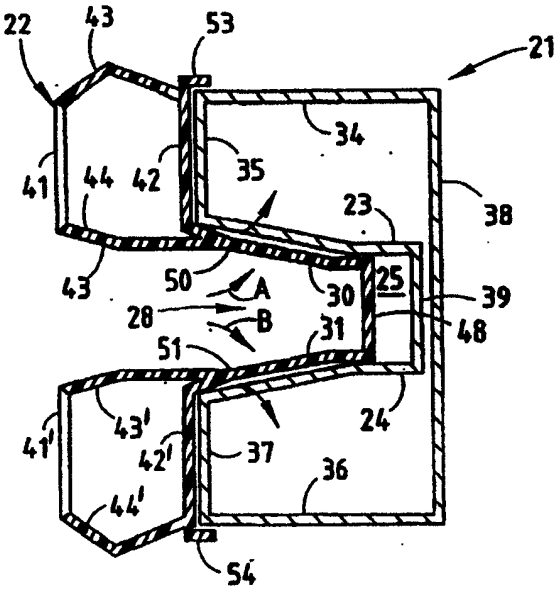

22
43
53
21
34
41
44
42
35
23
38
43
50
A
30
25
39
28
B
31
48
51
24
43'
41'
42'
37
36
44'
54

图5

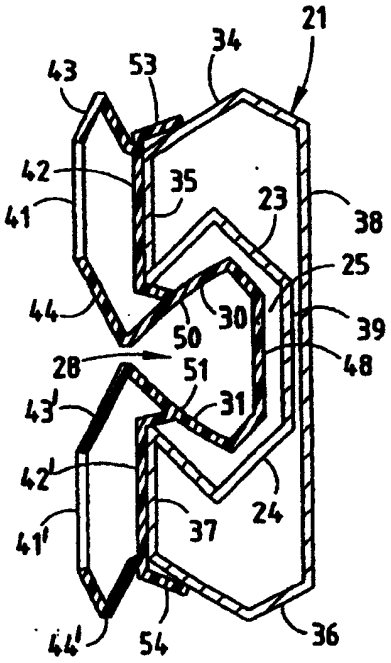

21
34
43
53
42
35
23
38
41
25
44
30
39
50
28
51
48
31
43'
42'
24
41'
37
44'
54
36

图6

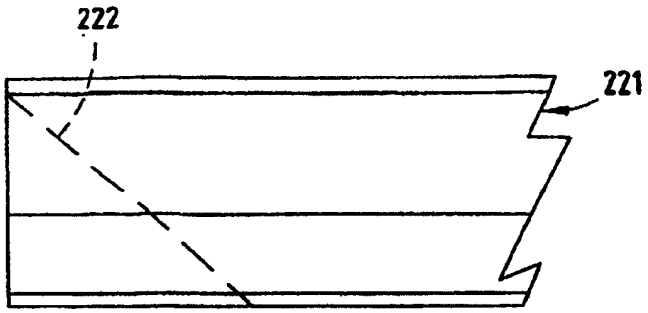


图7
现有技术

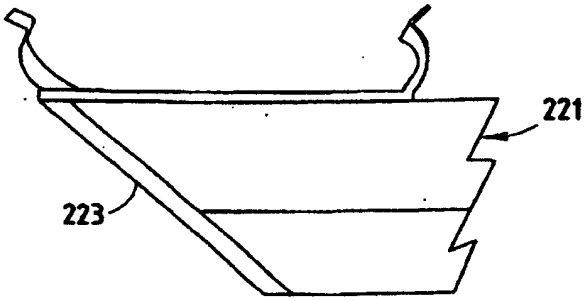


图7A
现有技术

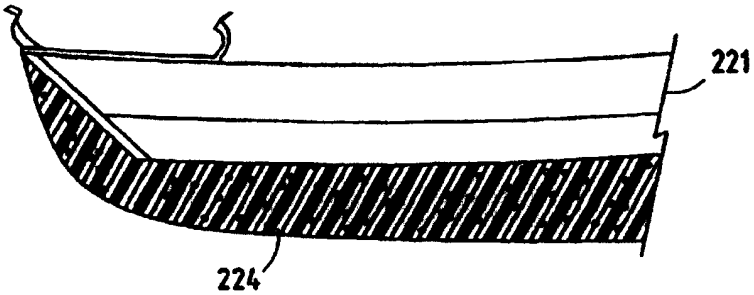


图7B
现有技术

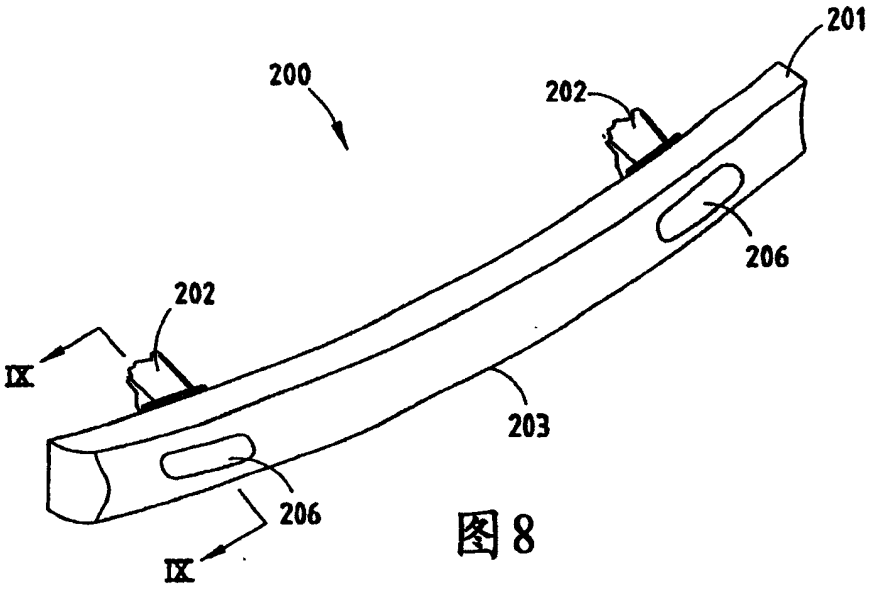


图8

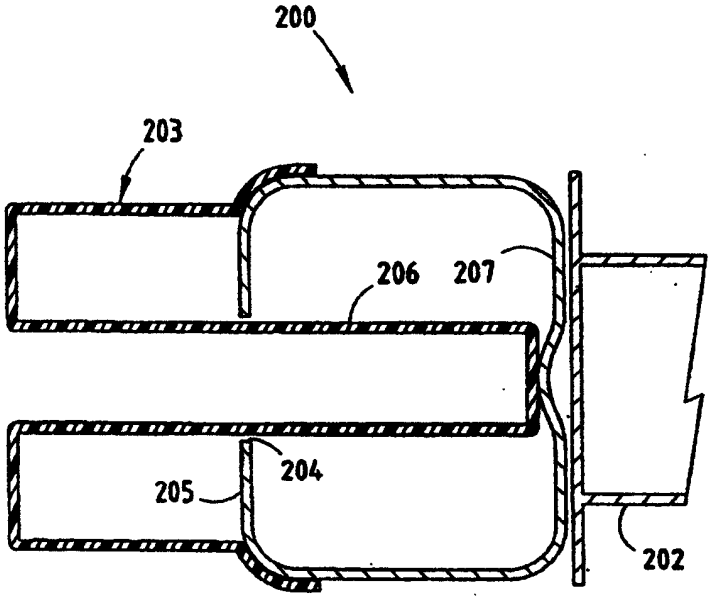


图9

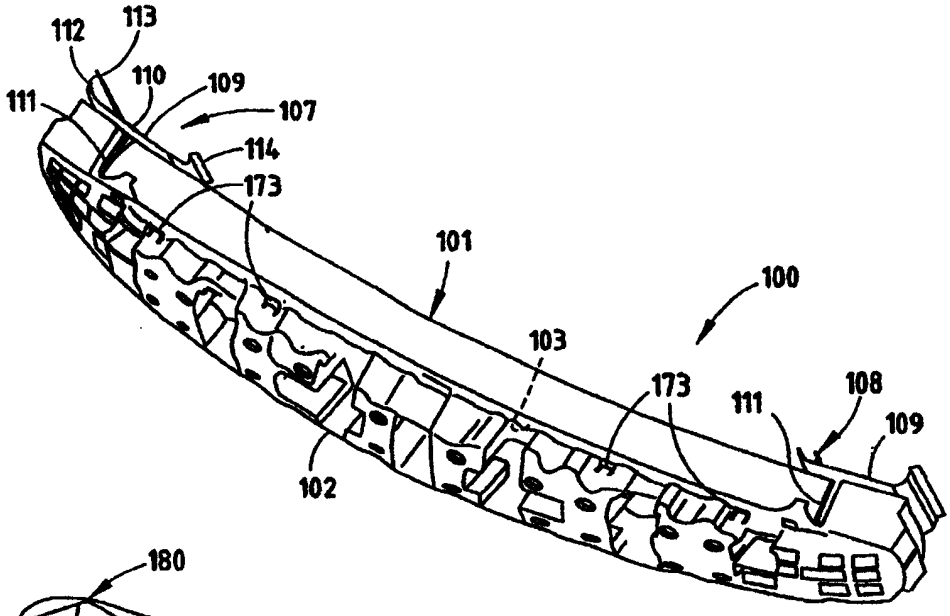

112
113
110
109
111
107
114
173
101
100
103
173
111
108
109
102

图10

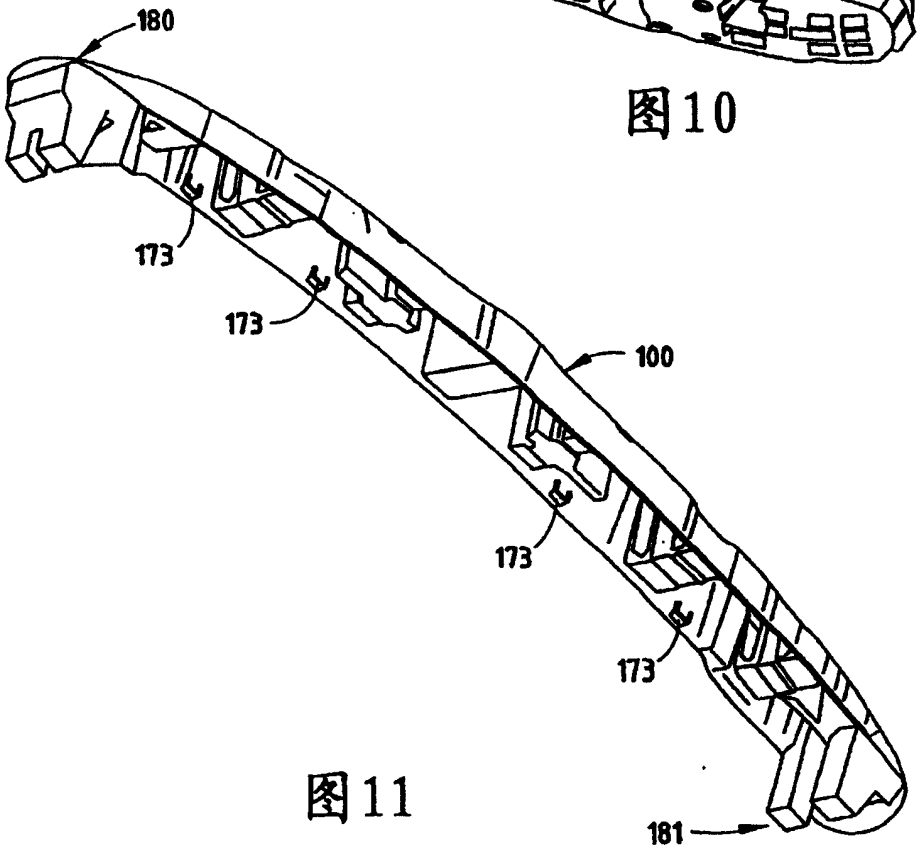

180
173
173
100
173
173
181

图11

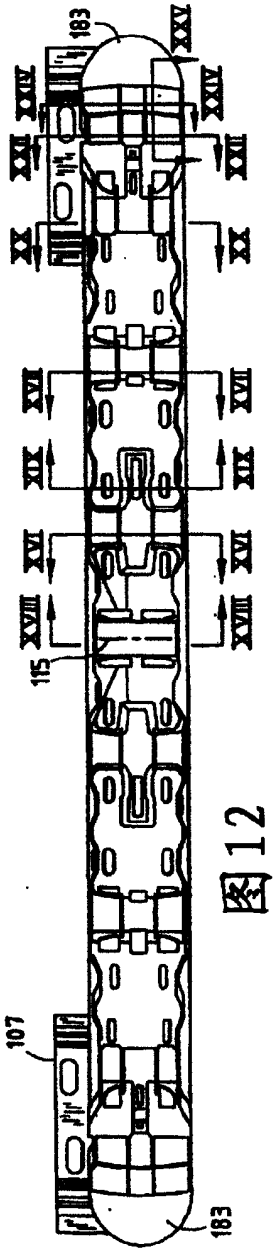

183
XXV
XXIV
XXIII
XXII
XXI
XX
XVII
XIX
XVI
XVIII
115
107
183

图12

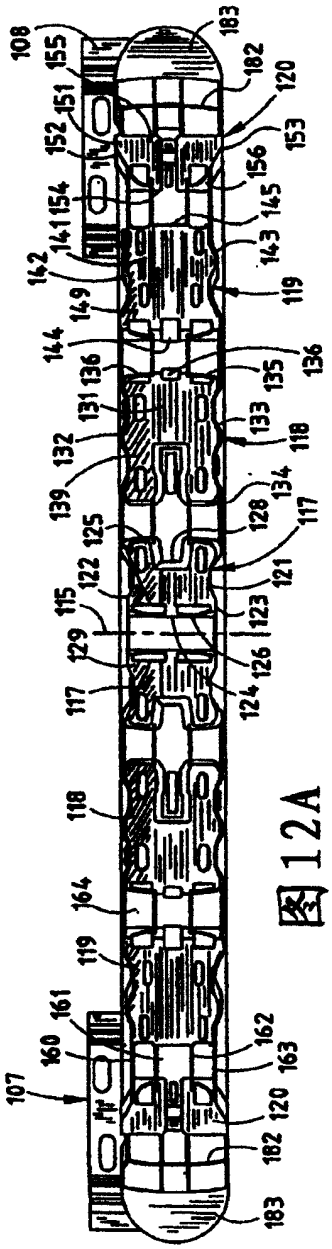

108
155
151
152
154
141
142
149
144
136
131
132
139
125
122
115
129
117
118
164
119
161
160
107
183
182
120
153
156
145
143
119
135
136
133
118
134
128
117
121
123
126
124
162
163
120
182
183

图12A

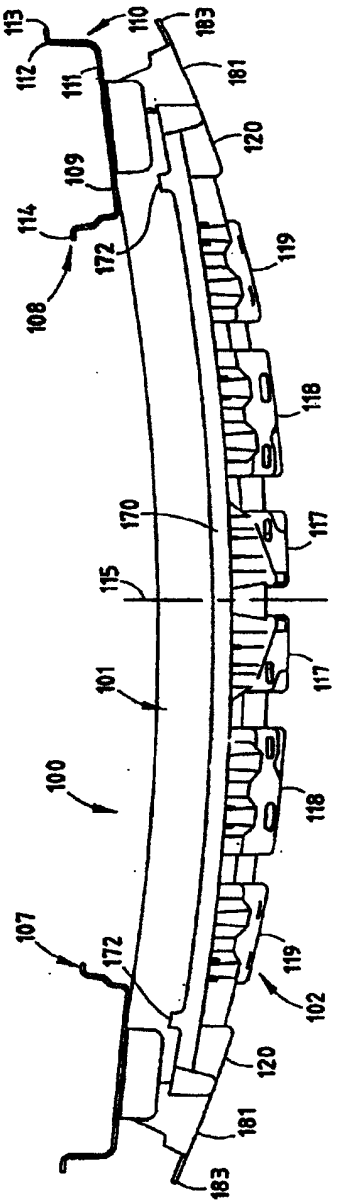

113
112
111
110
183
181
120
109
114
172
108
119
118
170
117
115
101
100
107
102

图13

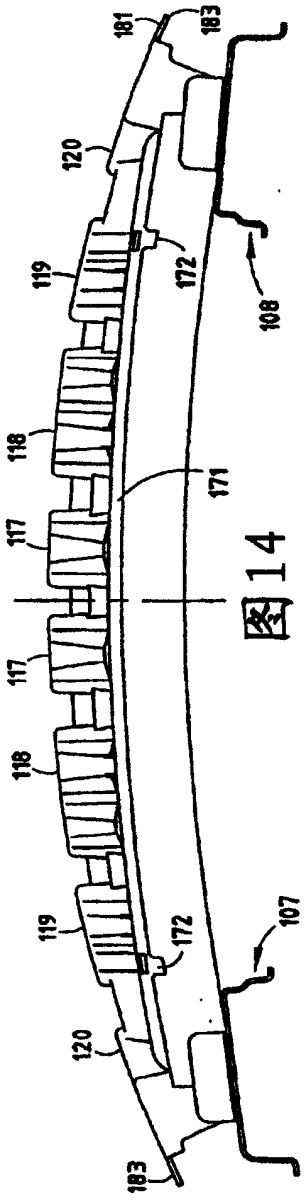

181
183
120
119
172
108
118
171
117
107

图14

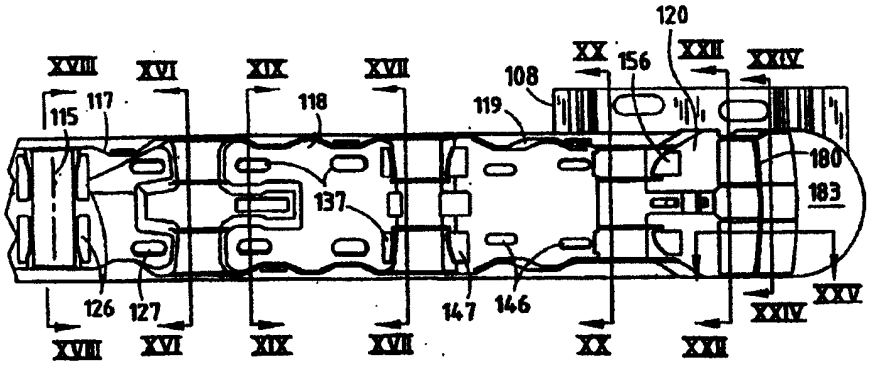

XVIII
XVI
XIX
XVII
XX
XXII
XXIV
XXV
115
117
118
119
108
156
120
180
183
137
126
127
147
146

图15

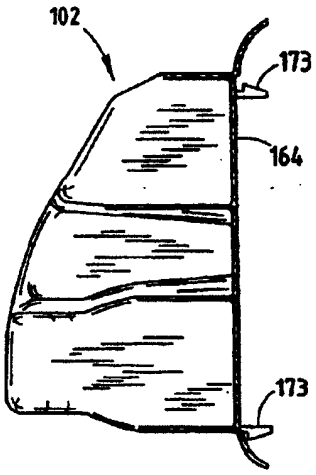

102
173
164
173

图16

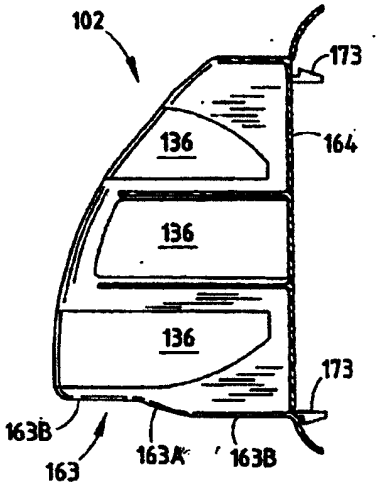

102
173
136
164
136
136
173
163B
163
163A
163B

图17

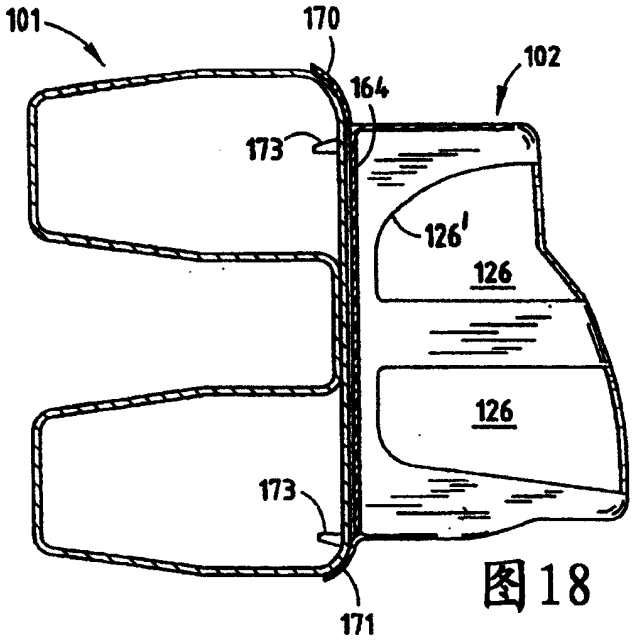


图18

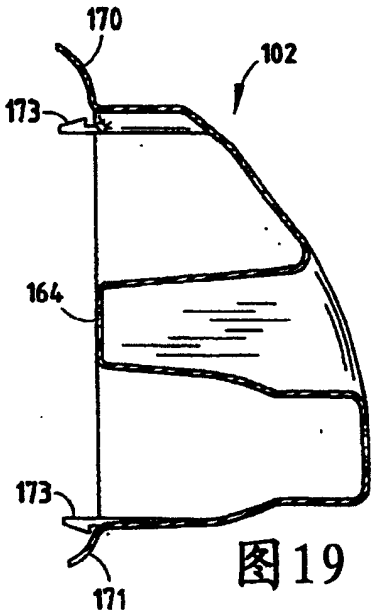


图19

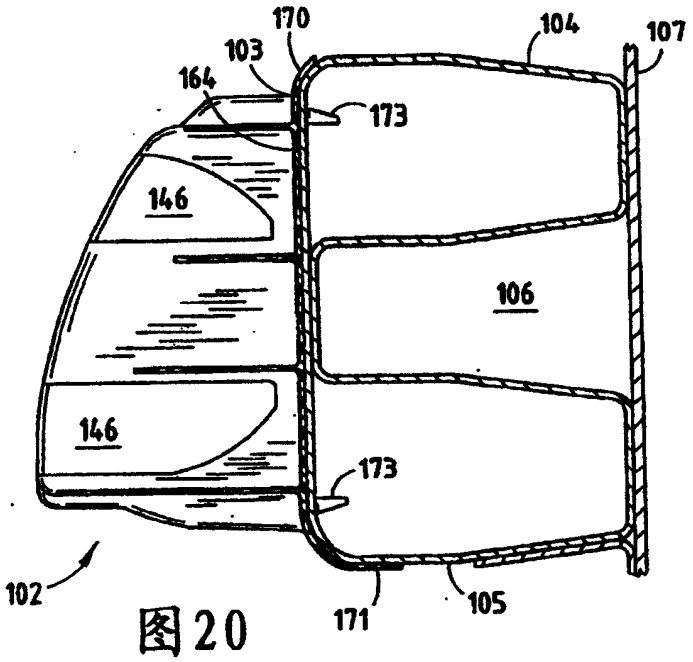

170
104
107
103
164
173
146
106
146
173
102
171
105

图20

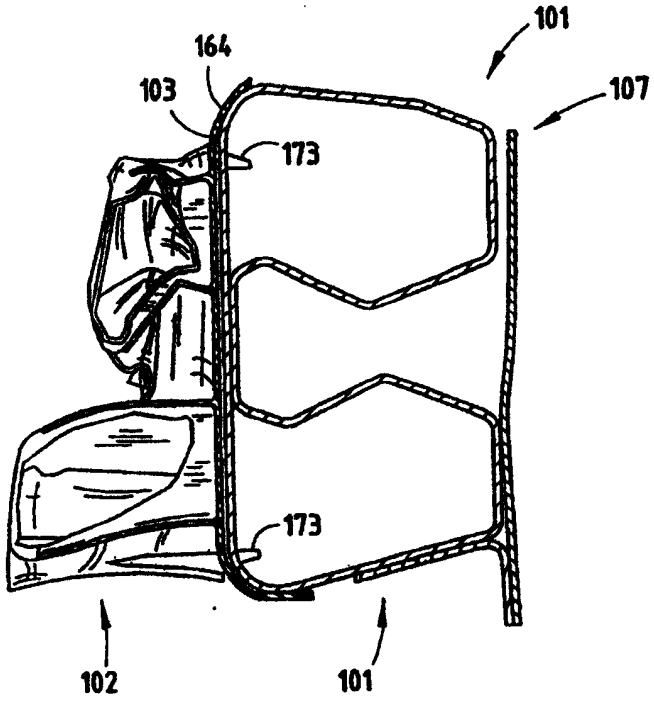

101
164
107
103
173
173
102
101

图21

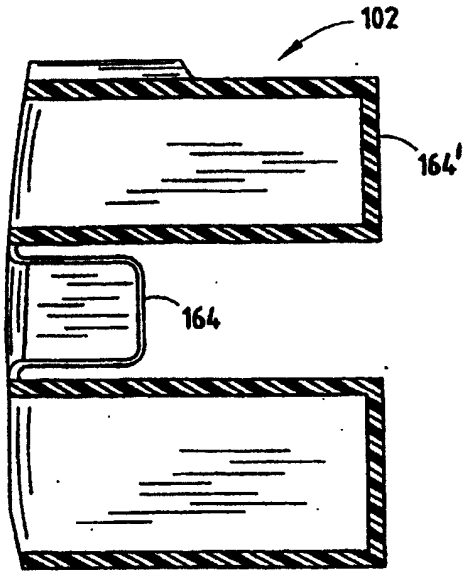


图22

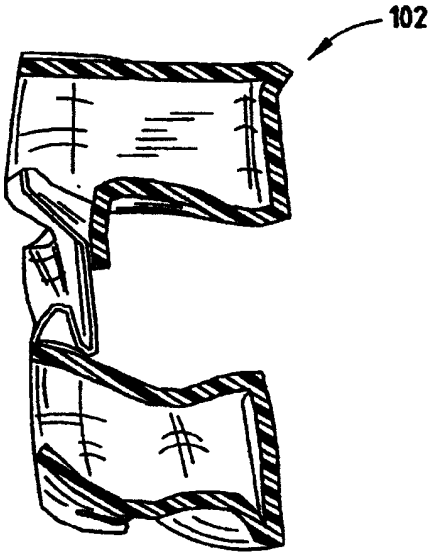


图23

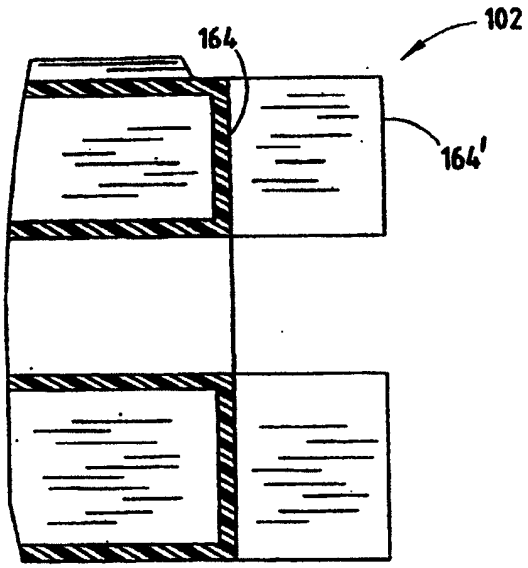


图24

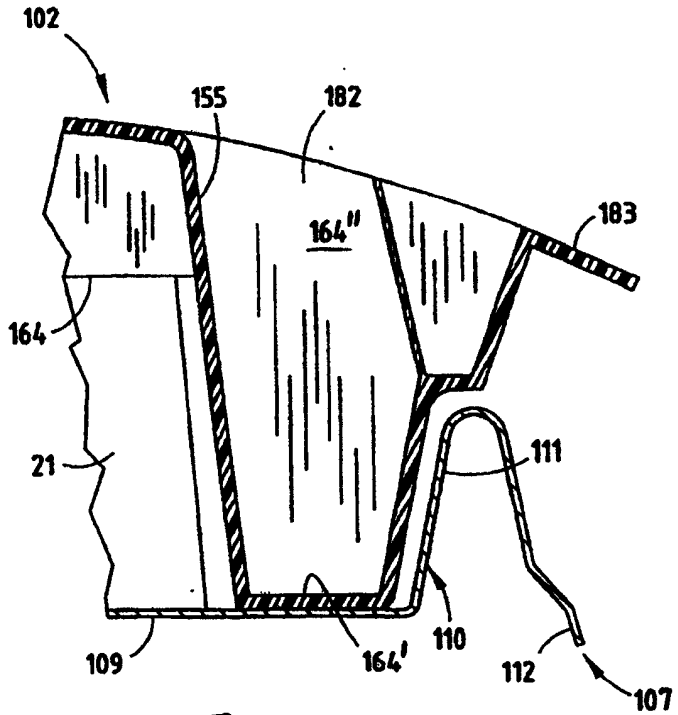


图25