



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105102276 B

(45)授权公告日 2017.06.30

(21)申请号 201380062356.1

F·科佩科 F·考菲耶

(22)申请日 2013.12.17

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105102276 A

代理人 马文斐

(43)申请公布日 2015.11.25

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

1203516 2012.12.20 FR

B60R 19/34(2006.01)

B62D 21/15(2006.01)

F16F 7/12(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.05.28

(56)对比文件

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2013/000343 2013.12.17

JP H06247338 A, 1994.09.06,

EP 1388485 A1, 2004.02.11,

FR 2760708 A1, 1998.09.18,

FR 2892088 A1, 2007.04.20,

US 2003197362 A1, 2003.10.23,

US 7354030 B2, 2008.04.08,

EP 1717107 A1, 2006.11.02,

WO 2012100909 A1, 2012.08.02,

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/096564 FR 2014.06.26

审查员 童其磊

(73)专利权人 肯联铝业辛根有限责任公司

地址 德国辛根

专利权人 标致·雪铁龙汽车公司

权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(72)发明人 O·勒比费 C·朗格 A·廷

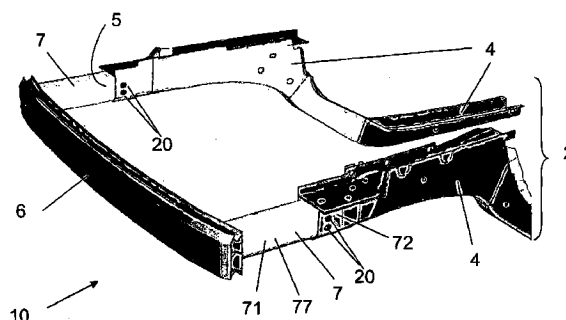
(54)发明名称

用于车辆前部或后部结构的撞击吸收装置

(57)摘要

本发明涉及一种车辆的撞击吸收结构(10, 10'),包括支架(2),所述支架包括共同支承保险杠梁(6,6')的两个纵梁(4,4'),所述撞击吸收结构包括所述保险杠梁和插设在每个纵梁和所述保险杠梁之间的吸收器(7,7'),所述吸收器具有在小于极限力的力的作用下撞击时产生变形的有用部分(71),如果大于所述极限力则所述纵梁产生塑性变形,所述吸收器为端部(72)插在所述纵梁的开口端(5,5')内部并且固定在所述开口端中的型材,其特征在于,所述吸收器为由铝合金压制的型材,所述型材的既未插入所述纵梁中也未插入所述保险杠梁中的部分对应于所述有用部分,所述部分的长度大于回转半径的五倍,所述回转半径由公式 $\sqrt{\frac{I}{S}}$ 限定,其中I为截面二

次轴距,S为所述型材的横截面面积,在基本正面撞击的作用下,所述横截面使所述有用部分能够在一定长度上通过压皱变形,以使纵向挤压距离大于所述回转半径的四倍。



1. 一种用于车辆的撞击吸收结构(10),所述撞击吸收结构包括支架(2),所述支架包括共同支承保险杠梁(6)的两个纵梁(4),所述撞击吸收结构包括所述保险杠梁和插设在每个纵梁与所述保险杠梁之间的吸收器(7,7”),所述吸收器具有在小于极限力的力的作用下撞击时产生变形的有用部分(71),如果大于所述极限力则所述纵梁产生塑性变形,所述吸收器为端部(72)插在所述纵梁的开口端(5,5”)内部并且固定在所述开口端中的型材,其特征不在于,所述吸收器为由铝合金压制的型材,所述型材的既未插入所述纵梁中也未插入所述保险杠梁中的部分对应于所述有用部分,所述有用部分的长度大于回转半径的5倍,所述回转半径由公式 $\sqrt{\frac{I}{S}}$ 限定,其中I为截面二次轴矩,以及S为所述型材的横截面面积,在基本正面撞击的作用下,所述横截面使所述有用部分能够在一定长度上通过压皱变形,以使纵向挤压距离大于所述回转半径的4倍。

2. 根据权利要求1所述的撞击吸收结构,其特征不在于,所述有用部分具有的纵横比为:纵向挤压距离大于所述回转半径的4.25倍。

3. 根据权利要求1或2所述的撞击吸收结构,其特征不在于,所述有用部分在压皱前具有的长度至少等于所述回转半径的5.7倍。

4. 根据权利要求1或2所述的撞击吸收结构,其特征不在于,所述有用部分在压皱前具有的长度小于所述回转半径的10倍。

5. 根据权利要求1或2所述的撞击吸收结构,其中,所述基本正面撞击为经受测试的车辆(1)冲向设置在驾驶员侧的墙壁时的撞击,以使所述墙壁在大于车辆的40%宽度上提供障碍($U > 0.4 * B$)并且与车辆纵向轴线(L)的垂线(P)形成 10° 的角度(α)。

6. 根据权利要求1或2所述撞击吸收结构,其特征不在于,所述吸收器的外壁(77,77”)具有在保险杠梁附近的用于引导压皱的局部变化。

7. 根据权利要求1或2所述的撞击吸收结构,其特征不在于,所述吸收器的端部(72)在至少等于所述回转半径一倍的长度上插在纵梁的所述开口端(5,5”)内。

8. 根据权利要求1或2所述的撞击吸收结构,其中,所述吸收器的材料为6xxx系列合金,处于T5、T6或T7型淬火-回火状态。

9. 根据权利要求1或2所述的撞击吸收结构,其中,所述吸收器为压制的型材,所述型材的截面具有厚度不变的外周壁(73,73”),所述外周壁围绕由较薄壁(74a,74b;74”a,74”b)分开的至少两个空腔(75,76a,76b,75”,76”a,76”b)。

10. 根据权利要求9所述的撞击吸收结构,其中,管状型材具有带有不变厚度的外周壁(73,73”)的八边形外部形状,所述外周壁围绕三个空腔:通过厚度小于外壁厚度的水平分隔部(74a,74b;74”a,74”b)将具有矩形截面的中央空腔(75,75”)与上空腔(76a,76”a)和下空腔(76b,76”b)分开。

11. 根据权利要求10所述的撞击吸收结构,其中,所述中央空腔(75”)、所述上空腔(76”a)和下空腔(76”b)的表面面积基本相等。

12. 根据权利要求10或11所述的撞击吸收结构,其中,所述吸收器为压制的型材,所述型材的截面具有厚度在1.8和2.4mm之间的外周壁(73,73”)和中央空腔(75,75”),所述中央空腔通过厚度在1.4和1.8mm之间的水平分隔部(74a,74b;74”a,74”b)与上空腔(76a,76”a)和下空腔(76b,76”b)分开,所述截面的面积在700和900mm²之间,以及回转半径在30和40mm

之间。

13. 根据权利要求2所述的撞击吸收结构,其特征在于,纵向挤压距离大于所述回转半径的4.5倍。

14. 根据权利要求3所述的撞击吸收结构,其特征在于,所述有用部分在压皱前具有的长度至少等于所述回转半径的6.4倍。

15. 根据权利要求4所述的撞击吸收结构,其特征在于,所述有用部分在压皱前具有的长度小于所述回转半径的8倍。

16. 根据权利要求8所述的撞击吸收结构,其特征在于,所述6xxx系列合金为6060、6063、6005或6061。

17. 根据权利要求8所述的撞击吸收结构,其特征在于,所述T5、T6或T7型淬火-回火状态为T51、T61型欠回火状态或T73、T74、T76或T79型过回火状态,所述T51、T61型欠回火状态或T73、T74、T76或T79型过回火状态提供的弹性极限在回火后可达到的最大弹性极限的95%和70%之间。

18. 根据权利要求9所述的撞击吸收结构,其特征在于,所述较薄壁为水平的。

19. 一种机动车辆,其特征在于,所述机动车辆设置有根据权利要求1到18中任一项所述的撞击吸收结构。

用于车辆前部或后部结构的撞击吸收装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于机动车辆前部或后部结构的撞击吸收装置。所述车辆前部或后部结构包括支架,所述支架典型地包括用于共同支承保险杠梁的两个纵梁。每个纵梁通常由沿车辆纵向轴线定向的焊接在其全部长度上的零件构成,所述零件的前端或后端用于支承典型地横向定向的所述保险杠梁。在涉及本发明的撞击吸收装置中,也称为“冲撞盒”的吸收器插设在每个纵梁的端部和保险杠梁之间,以在低速撞击的情况下保护支架结构。根据现有技术文件,冲撞盒或为纵梁前部的可变形且可移动的部分,或为与保险杠的横梁相联结的可变形部分,以形成低速撞击的撞击吸收装置,也称为“冲撞管理系统”(CMS)。

背景技术

[0002] 实际上,当正面撞击速度小于4km/h时,保险杠和冲撞盒在弹性范围内变形并且无损坏地回复到初始位置。当撞击速度大于4km/h时,保险杠和冲撞盒承受能够吸收至少部分撞击能量的塑性变形。当撞击的速度保持小于大约4km/h时,所吸收的能量还能够保护车辆的其余结构(可修复阈值)。此外,当撞击速度大于4km/h时,支架结构被损坏,维修成本由此提高。

[0003] 已知多个现有技术文件,如US6003930、US2004/0201254、US6258465、EP1041165、EP1688312、US2003/0207143、US2001/0037844,冲撞盒在纵向方向上具有伸长的型材部分,所述型材部分在由于撞击产生的压缩力作用下连续弯曲变形。称为“捆扎”或“压皱(bottellement)”(英文为“progressive folding”)的这种变形方式为微小不稳定整体造成的结果,该结果导致型材部分的壁的局部弯曲,所述壁塑性变形并且具有均匀分布的裂片。有利地,型材部分为压制的型材,典型地为铝合金,其截面设置成使压皱能够产生在所述型材部分的全部有用长度上并且吸收大部分动能。研究型材截面的形状和厚度、压制的合金的属性以得到规则的压皱,并且避免压弯型的重大不稳定导致球形联轴节(装枢轴)的突然变形,在吸收全部动能之前型材会由于所述突然变形而被快速弯曲和挤压。

[0004] 机动车生产商和保险人已限定了“冲撞测试”协议,以改善作用在车辆上的安全状况。起初,这些测试模拟了正面撞击,即产生完全纵向力的撞击。最近,在这些“冲撞测试”、尤其是依据协议(参见如“RCAR Low-speed structural crash test protocol”-2011年7月2.2版)的Euro-NCAP或RCAR中,撞击不再是完全正面的而是被偏移:如图1所示,测试中的车辆1冲向设置在驾驶员侧的墙壁,以使所述墙壁在大于车辆的40%宽度($U > 0.4 * B$)上提供障碍并且与车辆纵向轴线L的垂线P形成 10° 的角度 α 。

[0005] 安装在车辆上的吸收器或冲撞盒是相对稳固的。通过 $\lambda = \frac{L}{\rho}$ 限定欧拉方向的纵横

比,其中L为承受压缩的部分P的长度, ρ 为等于 $\sqrt{\frac{I}{S}}$ 的回转半径,S为受压缩型材的截面面积,I为相对于所述截面重心的截面二次轴矩(moment quadratique) ($I = \iint r^2 dx dy = I_x + I_y$)。在撞击时承受压缩的冲撞盒型材部分的欧拉纵横比典型地在2和3之间,以使型材的纵

向挤压距离最大值略微超过回转半径的2.5倍。在很多涉及压缩测试的日文文件中比较了不同合金型材的性能,并且在200mm长的型材上强加在100mm挤压长度上的压缩。

[0006] 新的撞击试验协议EuroNCAP和RCAR所强加的正面撞击不再仅为纵向的,还包含作用在吸收器上的横向力和扭矩。这些新测试条件增大了压弯型弹性失稳的风险并且致使进一步减小了纵横比,以使吸收器需在相同截面上较短并且进一步限制了通过型材部分的压皱而吸收动能。在不变的长度上,吸收器的压弯风险由于端部接近固定端而更小。这是纵梁(或延长部)的端部通常设置有横向边缘以及将冲撞盒焊接在用于固定在所述横向边缘上的板上的原因。

[0007] 然而,欧洲专利申请EP1717107描述的吸收器具有用于固定保险杠横梁的第一端以及不与横向板连成一体而是插在纵梁内部的第二端。一旦插入一定长度,用固定部件将该第二端固定在纵梁上,固定部件典型地包括穿过与冲撞盒和纵梁相面对的纵向壁的螺栓。

[0008] 专利申请FR2892088提出保留冲撞盒的同时将纵梁分为两部分:前部在速度大于15km/h的撞击过程中易于变形(所述速度可典型地达到70km/h),并且装配在更具刚性的后部上,所述后部在同一撞击过程中不会损坏。因此,在撞击速度大于15km/h时,仅需拆卸冲撞盒和纵梁前部进行更换。纵梁的前部和后部设置有横向边缘,以利用穿过所述横向边缘的可移动固定部件可将前部固定在后部上。

[0009] 申请人研究开发一种用于机动车辆前部(或后部)结构的撞击吸收装置,该撞击吸收装置针对低速撞击更具优良性能,改善了可修复阈值同时实施起来简单、轻便且成本低,并且对于如EURONCAP正面撞击测试的高速冲撞测试产生了最佳结果。

发明内容

[0010] 本发明的第一目的在于提供了一种用于车辆前部或后部结构的撞击吸收装置,所述撞击吸收装置包括支架,所述支架具有共同支承保险杠梁的两个纵梁。换句话说,用于车辆的撞击吸收结构包括的支架具有共同支承保险杠梁的两个纵梁。所述撞击吸收结构包括所述保险杠梁和插设在每个纵梁和所述保险杠梁之间的吸收器。所述吸收器具有在小于极限力的力的作用下撞击时产生变形的有用部分,如果大于所述极限力则所述纵梁产生塑性变形。所述吸收器为管状型材,所述型材的端部插在所述纵梁的开口端的内部并且固定在所述开口端中。所述撞击吸收结构的特征在于,所述吸收器的材料为由铝合金压制的型材,所述型材的既未被插入所述纵梁中或也未被插入所述保险杠梁中的部分对应于所述有用部分,所述部分的长度大于回转半径的5倍,所述回转半径由公式 $\sqrt{\frac{I}{S}}$ 限定,其中I为截面二次轴矩,S为所述型材的横截面面积,在基本正面撞击的作用下,所述横截面使所述有用部分能够在一定长度上通过压皱变形,以使纵向挤压距离大于所述回转半径的4倍,优选地大于所述回转半径的4.25倍,更优选地大于4.5倍,或者大于4.6倍。

[0011] 通过指出吸收器为压制的型材,可理解到所述吸收器由压制的型材实施,如EP1717107中型材的一些部分可被局部加工或塑性变形。所述型材的一部分对应于在撞击时塑性变形的所述有用部分。由于构成型材的材料的大幅度塑性变形和型材的几何形状、更具体地型材横截面,所述型材在基本正面撞击时使所述有用部分在长度上通过在小于所

述极限力的力的作用下的压皱产生变形,以使纵向挤压距离大于所述回转半径的4倍,优选地大于4.25倍,更优选地大于4.5倍或4.6倍。用或多或少复杂的具有不同横截面的型材可得到这种结果,型材由铝合金构成。优选地,选择特别能够大程度塑性变形的铝合金,更具体地,选择根据铝业协会指定的AA6xxx系列的合金,处于T5、T6或T7型淬火-回火状态。

[0012] 优选地,在压皱之前,所述有用部分具有的欧拉纵横比至少等于5,优选地等于至少5.7,更优选地至少等于6.4。事实上,用于轻便车辆前部结构的大多数吸收器具有的回转半径大约为30-40mm,这表明有用部分需具有典型地在150和250mm之间的长度并且典型地在大约120和180mm之间的长度上被压皱。在将描述的实施例中,吸收器具有37mm的回转半径,具有的有用部分的长度大于220mm,并且能够在大于165mm的长度上被压皱。

[0013] 申请人事事实上测量到一些铝合金型材对于压皱的显著能力使得能够设计比现有方案更加细长的吸收器,以能够提高通过吸收器变形来吸收的动能的量,而无由撞击产生并且导致已被改变的所述压皱的力的强度。因此该力保持小于标定力,大于该力则纵梁塑性变形,以在现有车辆前部结构的情况下足以使纵梁缩短,吸收器在对应于吸收器长度增大的一定长度上附接至纵梁,而不会另外改变纵梁的设计。由此可提高可修复阈值的关键速度。而且,由于该改变,申请人可将可修复阈值增加到接近20km/h的速度,明显大于传统设定的15km/h的速度。

[0014] 根据本发明,撞击吸收结构所设置的吸收器如欧洲专利申请EP1717107所述插在车辆纵梁开口端的内部。利用提供接近固定端情况的固定部件来插入及固定端部。由于要考虑到工业尺寸公差,不能说吸收器的端部被插入而在纵梁开口端内部无间隙。为了无障碍地将吸收器端部插在纵梁开口端内,应开设尽可能小但非零的间隙。为了改善所述吸收器和所述纵梁的纵向壁之间的接触,有利地将插件插入吸收器空腔内部,所述插件在螺栓夹紧时用于支撑,纵梁和吸收器的每对纵向壁抵靠所述插件表面。

[0015] 申请人发现,即使基本正面的撞击不完全是纵向的,例如在EuroNCAP或RCAR测试中强加的偏移撞击,材料为6xxx系列合金、典型地为6060、6063、6005或6061型合金的压制型材的吸收器面对压皱具有显著的性能,以便于可在比现有技术所考虑的长度明显更长的长度上实施压皱,而无由于装枢轴产生的压弯型不稳定现象。在合金处于T5、T6和T7型淬火-回火状态时,优选地处于T51、T61型欠回火状态或T73、T74、T76或T79型过回火状态时还可改善所述性能,所述T51、T61型欠回火状态或T73、T74、T76或T79型过回火状态提供的弹性极限在回火后可达到的最大弹性极限的95%和70%之间。

[0016] 很明显,有用部分的纵横比被限制,因为在不变的截面上,由于装枢轴产生的压弯型不稳定的风险随型材的长度而增大。典型地,为了承受如EuroNCAP或RCAR测试的偏移撞击,有用部分的长度应保持小于所述回转半径的10倍,优选地小于所述回转半径的8倍,更优选地小于7倍。

[0017] 将吸收器端部插在纵梁开口端中的解决方法优选于通过将板用螺钉拧紧在纵梁边缘上来实施吸收器/纵梁的固定的另一解决方法。一方面,插入能够减轻装置重量并且减少需要联接的零件数量。另一方面,通过避免将型材焊接到板上,该板确保了吸收器机械性能的最佳稳定性和最佳可修复性,这是因为吸收器不具有任何由于焊接产生的热效应区域(ZAT)。事实上观察到,位于所述板附近的型材上的局部热效应区域所具有的机构性能与型材的其余部分不同,其余部分易于在压皱时损害型材的尺寸稳定性。

[0018] 有利地,所述吸收器的端部插在至少等于所述回转半径的一倍、优选地为至少两倍的长度上。优选地,固定部件为至少两个水平螺栓,所述至少两个水平螺栓穿过吸收器的两个竖直壁和纵梁的两个竖直壁以及穿过插件孔,以被引导到管状型材的空腔内部,以在夹紧螺栓时用作挡块并且抵靠在管状型材的竖直壁上。有利地,通过竖直螺钉部件来完成这些水平固定部件。优选地,两个水平螺栓未彼此竖直设置而是在纵向方向上略微偏移。

[0019] 有利地,为了在撞击时、更具体地在偏移撞击时便于激发吸收器有用部分的压皱,所述吸收器外侧壁具有在保险杠梁附近的用于引导压皱的局部变化。典型地,在所述外壁上实施直径为几毫米的穿孔。

[0020] 同样优选地,管状型材具有不变厚度的外周轮廓,所述外周轮廓围绕由优选地水平的较薄壁分开的至少两个空腔。在具体实施例中,管状型材具有带有不变厚度的外壁的八边形外部形状,所述外壁围绕三个空腔:通过厚度小于外壁厚度的水平分隔部(voile)将具有矩形截面的中央空腔与梯形上空腔和下空腔分开。

[0021] 典型地,所述吸收器为压制的型材,所述型材的截面具有优选地八边形的并且厚度在1.8和2.4mm之间的外周轮廓和中央空腔,所述中央空腔通过厚度在1.4和1.8mm之间的水平分隔部与上空腔和下空腔分开。所述截面的面积在700和900mm²之间,以及回转半径在30和40mm之间。

[0022] 本发明的另一目的在于提供一种机动车辆,其特征在于,所述机动车辆设置有上面描述的撞击吸收结构。

[0023] 之后的实施例将示出增加了易于承受基本正面撞击力作用下的压皱的吸收器有用部分的长度并且减小了延伸长度,本申请可增加通过吸收器变形而吸收的动能的量,而不会增加由撞击产生的力的强度。还可改变对于尤其大于15km/h、接近20km/h的速度的可修复阈值。本发明提供的另一明显优点在于,由于吸收器吸收了大部分动能,在隔板位置处减少了大约15%的侵入。

附图说明

[0024] 图1为与偏移的基本正面撞击测试相关的试验情况的俯视图(附图摘取自“RCAR Low-speed structural crash test protocol (Appendix I)”)。

[0025] 图2为设置有根据本发明的撞击吸收装置的车辆前部结构的透视图。

[0026] 图3a为图2的撞击吸收装置的吸收器的截面图。图3b为在将吸收器固定在纵梁上时所采用的插件的截面图。

[0027] 图4示出了在图2的撞击吸收结构的吸收器的纵向挤压过程中的压缩力变化。

[0028] 图5为设置有根据现有技术的撞击吸收装置的车辆前部结构的透视图。

[0029] 图6示出了设置有图2的撞击吸收装置的车辆前部结构和设置有图5的吸收器的车辆前部结构进行图1所示的撞击测试得到的数值模拟对比结果。

[0030] 图7a为设置有根据本发明的另一撞击吸收装置的车辆前部结构的俯视图。图7b为该撞击吸收装置的吸收器的截面图。图8示出了在所述吸收器纵向挤压过程中的压缩力变化和吸收的变形能量的变化。

具体实施方式

[0031] 示例1

[0032] 图2所示的车辆前部结构包括根据本发明具体实施例的撞击吸收结构10。该结构所包括的支架2具有共同支承保险杠梁6的两个纵梁4。撞击吸收结构或CMS由所述保险杠梁和两个吸收器7的组装得到。该结构定位在车辆前部结构上,以使每个吸收器插在纵梁和所述保险杠梁之间。

[0033] 吸收器为一个端部与保险杠梁连成一体以及另一端部72插在纵梁4的开口端内部的型材。该型材具有之后称为“有用部分”71的部分,所述有用部分未插在所述纵梁或所述保险杠梁中并且用于在基本正面撞击作用下压皱。型材的截面示于图3a上。所述截面面积为 784mm^2 ,截面二次轴矩大约为 106.6cm^4 。回转半径 ρ 接近于 36.9mm 。吸收器由6060T6型材料制成。有用部分的长度为 236mm ,因此纵横比 $\lambda = \frac{L}{\rho}$ 接近于 6.4 。通过这种几何形状,在大约为回转半径的 4.6 倍并且接近 170mm 的长度上撞击时,吸收器的有用部分可通过压皱产生变形。

[0034] 从图4可见在高速撞击过程中压皱时压缩力的变化。在压皱初始时刻达到第一峰值,即形成第一弯折变形。如果不促进第一弯折的形成,该峰值通常比之后的值高。通过在吸收器与保险杠梁相附接的近端形成吸收器的外侧壁77的局部变化,此处为形成穿过所述壁(图2不可见)的圆形开孔,可容易地激发压皱并且第一峰值不超过 75kN 。之后,随着形成连续的裂片,压缩力振荡并且保持在 75kN 和略高于 90kN 之间,即保持小于标定力(此处为 100kN),标定力为极限力,超过该极限力则纵梁承受塑性变形。一旦达到挤压长度(此处略大于 170mm),吸收器不再吸收动能,以及在固定有吸收器的支承结构上、更具体地在纵梁上进行承接并且承受大大增加的压缩力。

[0035] 吸收器7此处为压制的型材,所述型材的截面具有接近圆形的八边形外部形状,带有厚度不变且大约为 2.1mm 的外周壁73,所述外周壁围绕三个空腔:具有矩形截面的中央空腔75、上空腔76a和下空腔76b。所述上空腔和下空腔具有梯形形状并且通过厚度为 1.7mm 的水平分隔部74a、74b与所述中央空腔分开。

[0036] 吸收器7的端部72插在纵梁4的开口端5的内部。插进去后,利用穿过纵梁和吸收器的水平螺栓20将所述端部72固定于此。当然,工业尺寸公差表明,为了将吸收器端部插在纵梁开口端而不被卡住,应实施尽可能小但非零的间隙。为了确保尽可能接近固定端的情况,吸收器7的端部72还设置有插件30,所述插件的端部表面用于抵靠在管状型材的竖直壁的内表面上。有利地,所述插件具有的长度略小于中央空腔的内部竖直壁之间的距离,并且设置有所述螺栓所通过的孔31。为了使每个插件可保持在吸收器7的端部72上,所具有的两个挂钩32a、32b平行于型材水平分隔部74a、74b定向并且在端部33a、33b处弯曲。插件被引导到中央空腔内部并且进入直至挂钩的弯曲端部抵靠水平内部分隔部74a、74b。挂钩32a、32b的长度和设置在纵梁上以使所述螺栓通过的开孔位置确保了将吸收器的端部插入大约 50mm 。通过采用竖直而非贯穿的螺钉(未示出)来完成固定。

[0037] 如图5所示,将根据本发明的撞击吸收结构10与现有技术的撞击吸收结构10'相比较。现有技术的撞击吸收结构安置在相同尺寸的支架上,所述支架的两个纵梁4'支承钢材的保险杠梁6'。钢材的吸收器插设在纵梁4'和所述保险杠梁之间。

[0038] 吸收器7'设置有固定在纵梁4'的横向边缘5'上的板72'。钢材的吸收器7'比用

于本发明范围内的铝合金材料的吸收器7更短,以对于相同体积的车辆来说,现有技术结构的纵梁4' 具有的长度大于能够接受根据本发明的撞击吸收结构的纵梁4的长度。

[0039] 图6示出了在撞击和吸收能量E1和E2时产生的压缩力F1和F2。曲线F1和E1对应于在示例中描述且在图2中所示的撞击吸收结构。曲线F2和E2对应于图5所示的现有技术的撞击吸收结构。可见在参照的解决方法中,一旦挤压达到100mm,便超过了100kN的标定力,而在本发明提供的解决方法中,仅在纵向挤压接近180mm时,标定力达到100kN。在第一种情况下吸收的动能为6kJ,而在第二种情况下接近14kJ。这种能量吸收增益能够在撞击时使15km/h的可修复阈值km重新达到接近20km/h。

[0040] 而且,本发明涉及的解决方法具有的优点在于结构更简单(要装配的零件更少)且更轻便(减轻3.1kg)。

[0041] 示例2

[0042] 图7a所示的车辆前部结构10"包括根据本发明的撞击吸收结构的另一实施例。吸收器7"为一个端部与保险杠梁6"连成一体以及另一端部插入纵梁4"的开口端5"内部的型材。

[0043] 图7b示出了型材的截面。该截面的面积为743mm²,截面二次轴矩大约为90.1cm⁴。回转半径ρ接近34.8mm。吸收器的材料为6060T6型的。有用部分的长度为200mm,因此纵横比接近5.7。通过这种几何形状,吸收器的有用部分可在撞击发生在接近155mm长度上、大约为回转半径的4.5倍时通过压皱变形。

[0044] 在纵梁4"的开口端5"上的吸收器7"的固定条件与前一示例中所描述的相似。支架结构2"与前述不同,纵梁承受110kN的力而无塑性变形。遵循了较高的标定力,以使压缩力在压皱时可比前一示例更大。

[0045] 如前一示例,型材截面是八边形的但不接近于圆形,由于体积原因,所述型材的高度大于宽度。外周壁73"和内部分隔部74"a,74"b的厚度与前述示例相同。上空腔(或腔室)76"a和下空腔76"b不再是如前一示例中的梯形。上空腔76"a与下空腔76"b相对于型材轴线所通过的水平面对称。两个倒角能够避免在与型材轴线所通过的所述水平面距离最大处存在直角,所述直角使所述型材的截面局部硬化并且使压皱更加不稳定。上空腔(或腔室)76"a和下空腔76"b与前述示例的不同之处在于表面相对于矩形中央空腔75"的表面更加均衡,这是由于这些表面面积此处基本相等,而前述示例的中央空腔75"的表面面积与上空腔或下空腔76a、76b的表面面积的比值大约为3。此处,三个空腔中的每个的表面面积接近1375mm²。而且,由于表面面积较小,所述型材的截面形状能够得到较强压缩力下的压皱。

[0046] 图8示出了所述吸收器在纵向挤压过程中的压缩力的变化和吸收的变形能量的变化:此处,观察到在压皱开始时力通过接近109kN的峰值,然后在大约90kN上下振荡。该吸收器还设置在外侧壁上,邻近与保险杠梁的附接处,所述保险杠梁的圆形开孔穿过所述侧壁,可能由于形状不接近于截面的圆形形状,这便于激发压皱而此处却不妨碍压缩力通过峰值。

[0047] 在纵向挤压(接近155mm)结束时,如果动能还未被完全吸收,压缩力F3大大增加。当该力达到110kN的标定力时,由所述吸收器吸收的能量E3为12.8kJ。

[0048] 在该第二示例中设置了更轻便的吸收器,该吸收器与第一示例的吸收器吸收的动能几乎相同。

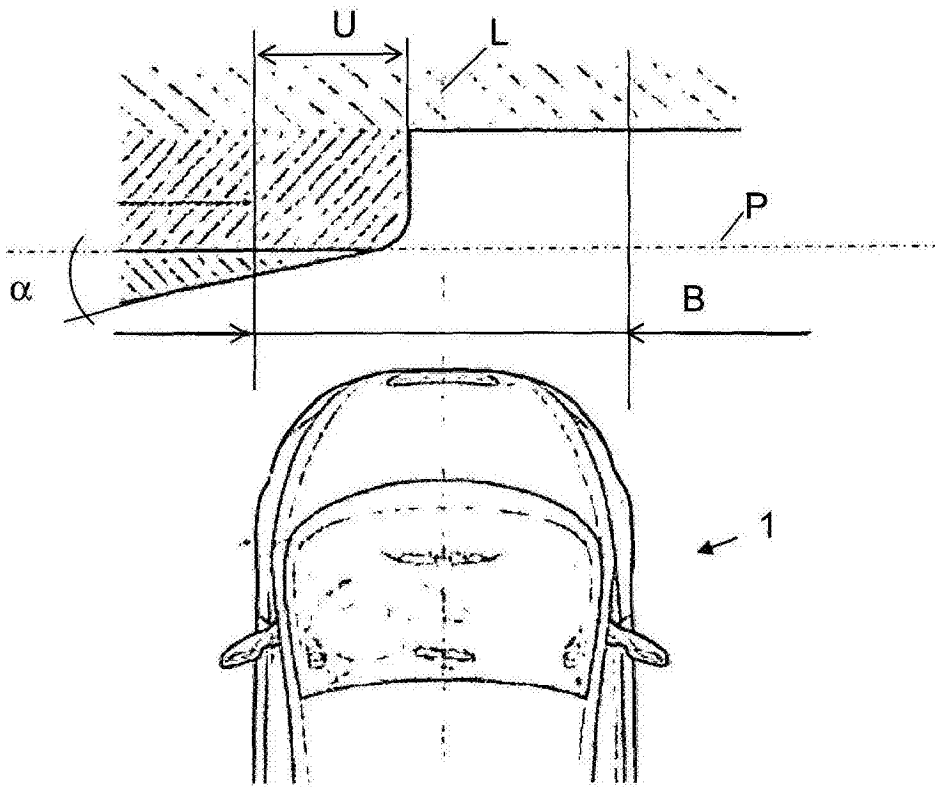


图1

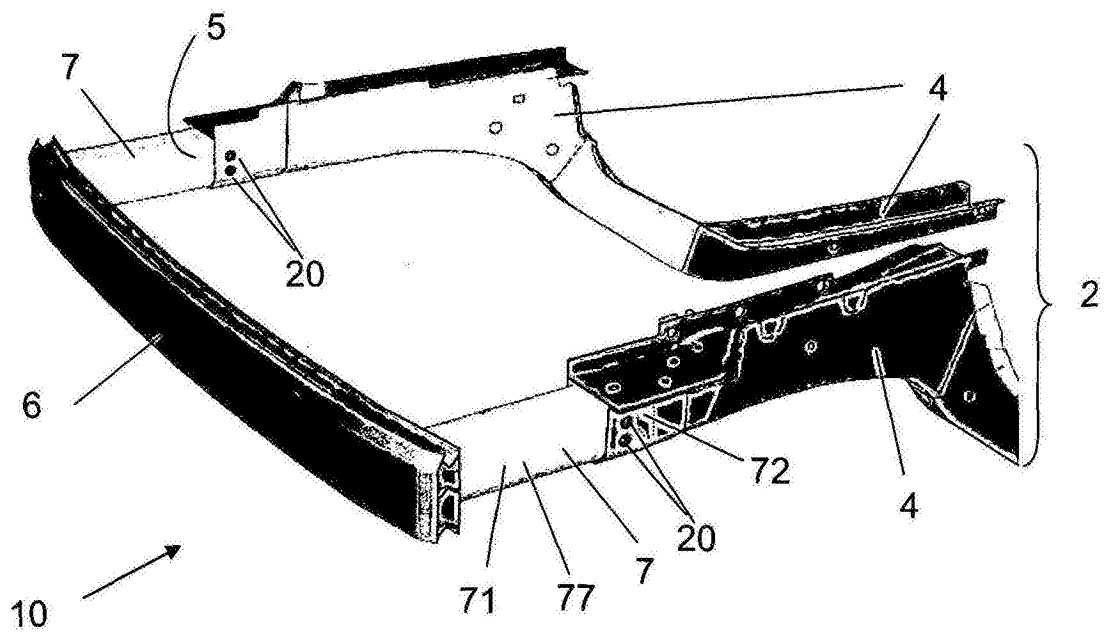


图2

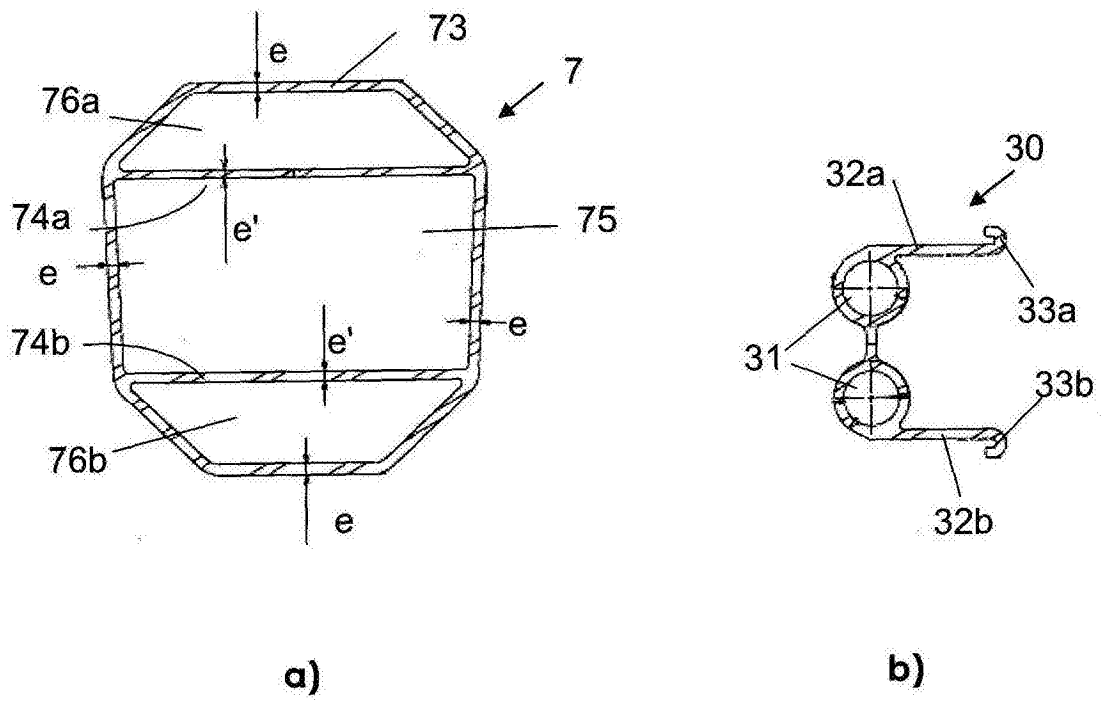


图3

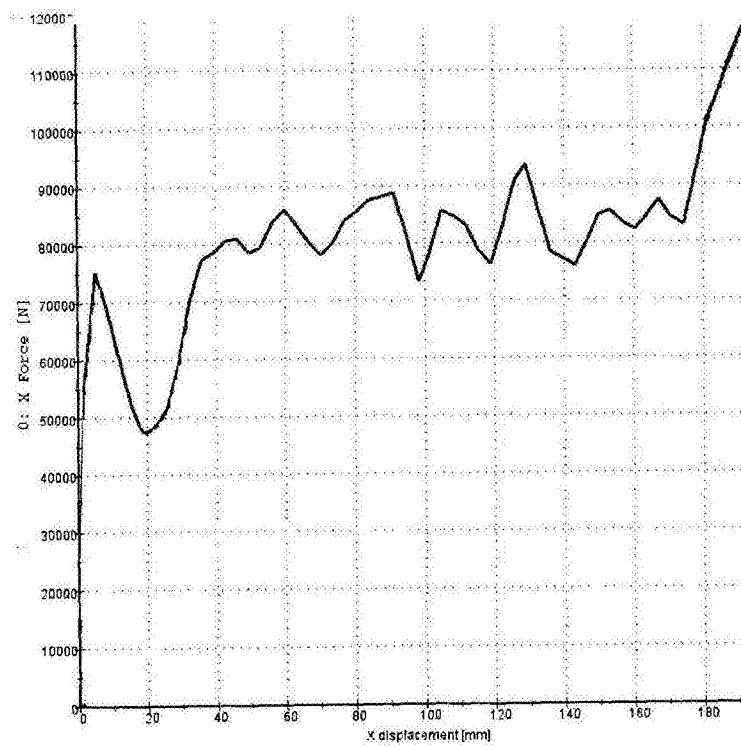


图4

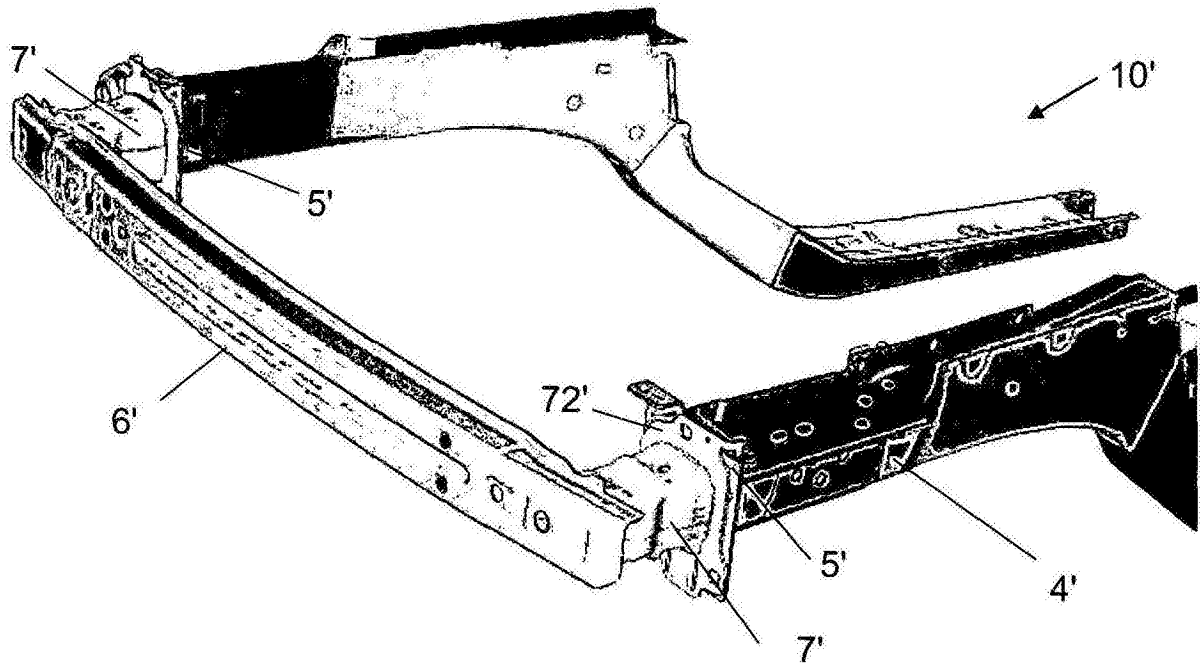


图5

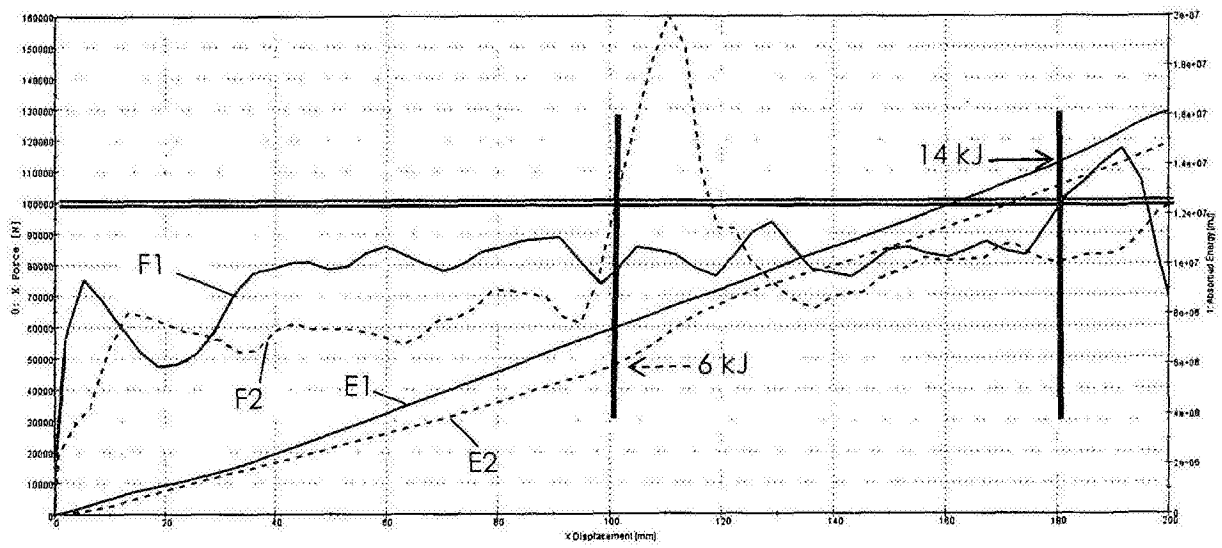


图6

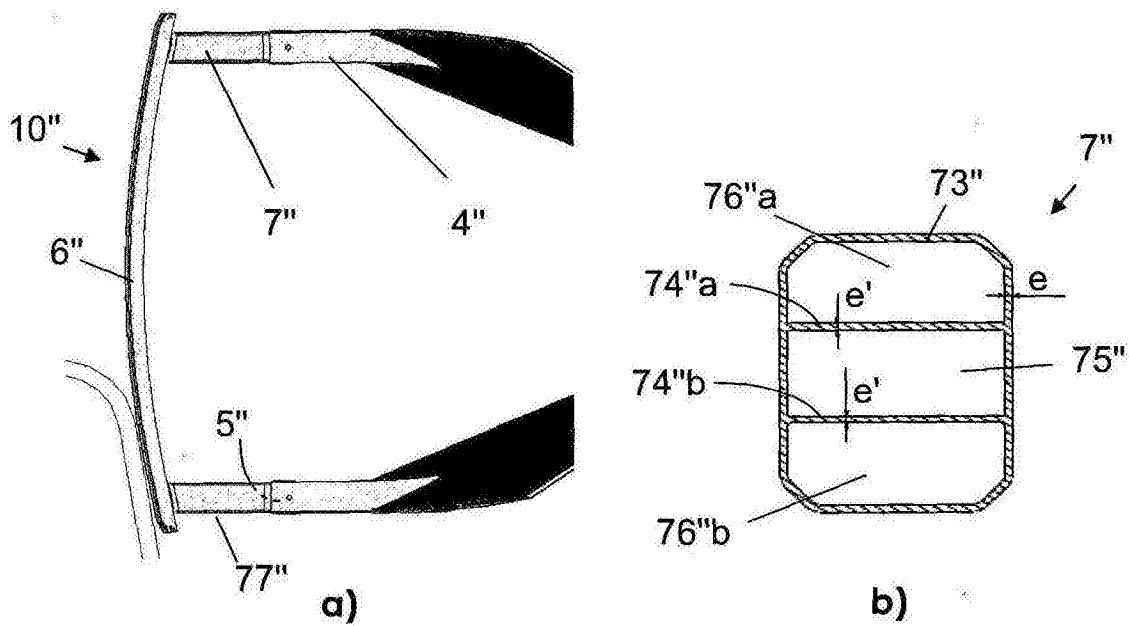


图7

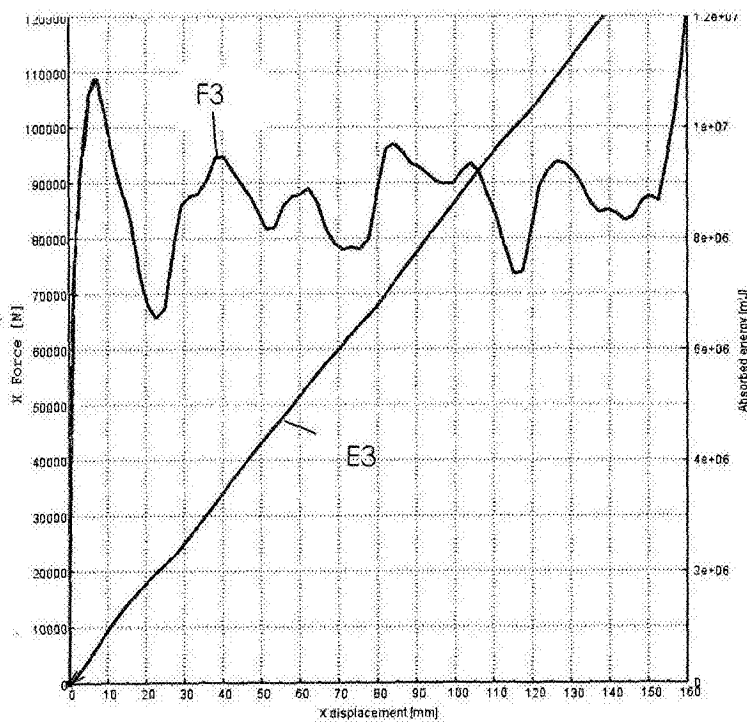


图8