



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106573586 B

(45)授权公告日 2020.07.10

(21)申请号 201580040243.0

(22)申请日 2015.07.23

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106573586 A

(43)申请公布日 2017.04.19

(30)优先权数据
62/028,956 2014.07.25 US
62/102,821 2015.01.13 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.01.22

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2015/055599 2015.07.23

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/012977 EN 2016.01.28

(73)专利权人 沙特基础工业全球技术有限公司
地址 荷兰贝尔根奥普佐姆市

(72)发明人 苏巴兰苏·谢卡尔·莫哈帕特拉
克里希纳·基肖尔·古姆皮纳
苏马塞克哈尔·博巴
阿鲁纳恰拉·帕拉默什瓦拉
文卡特沙·纳拉亚纳斯瓦米

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240
代理人 张英 宫传芝

(51)Int.Cl.
B60R 19/34(2006.01)
F16F 7/12(2006.01)

审查员 王哲琪

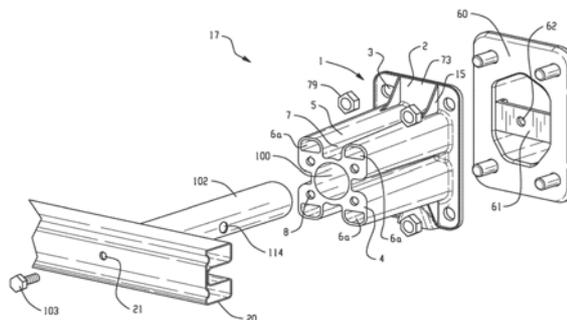
权利要求书2页 说明书16页 附图25页

(54)发明名称

可压碎聚合物纵梁延伸件、系统及其制作和使用方法

(57)摘要

一种纵梁延伸系统(16),包括:车辆纵梁(60);缓冲梁(20);聚合物纵梁延伸件(1),其包括:延伸自纵梁延伸件的一端的底座,该纵梁延伸件具有配置为连接于车辆纵梁(60)的车辆连接部;配置为用于连接至缓冲梁(20)的前部件(4);从底座(2)延伸到前部件(4)的主体(5);从底座(2)延伸到前部件(4)的孔(100);连接于保险杠(20)并延伸通过孔(100)以连接于车辆纵梁(60)的连接部件(102)。



1. 一种纵梁延伸件,包括:

配置为用于连接至缓冲梁(20)的前部件(4);

延伸自所述纵梁延伸件(1)的一端的底座(2),其中,所述底座(2)包括配置为连接于车辆纵梁(60)的车辆纵梁连接部(3);

从所述底座(2)向着所述前部件(4)延伸的主体(5),其中,所述底座(2)包括由腔室壁形成的腔室(6),所述腔室壁沿着所述主体(5)的长度的至少一部分从所述底座(2)向着所述前部件(4)延伸并形成通过其中的空腔;

形成在所述主体(5)的每侧上的开放通道(7),其中所述开放通道(7)由相邻的腔室(6)的壁限定;其特征在于

所述前部件(4)包括多个从所述前部件(4)延伸至所述底座(2)的梁连接部(8);

位于所述梁连接部(8)内的梁连接嵌件(27);并且其中,

所述主体(5)包括压碎引发件(70,114),所述的压碎引发件(70,114)以规则间隔沿所述主体(5)定位以在所有侧面诱导平衡的压碎,或仅位于特定目标区域以诱导沿预定的路径的压碎,并且其中所述主体(5)从所述前部件(4)至所述底座(2)以步进的几何形状增加截面面积。

2. 根据权利要求1所述的纵梁延伸件,进一步包括位于所述车辆纵梁连接部(3)内的纵梁连接嵌件(25)。

3. 根据权利要求1或权利要求2所述的纵梁延伸件,进一步包括结合至所述前部件(4)的板(10),其中所述板(10)包括向着所述底座(2)延伸且尺寸为适配在腔室(6)内的防上升部件(12),以及远离所述底座(2)延伸并配置为适配在所述缓冲梁(20)的凹部内的防撞击部件(14)。

4. 根据权利要求1-2中任一项所述的纵梁延伸件,其中,所述腔室(6)延伸所述主体(5)的整个长度,或其中至少一些所述腔室(6)不延伸所述主体(5)的从所述底座(2)到所述前部件(4)的长度。

5. 根据权利要求1-2中任一项所述的纵梁延伸件,其中,所述腔室(6)的截面面积从所述前部件(4)到所述底座(2)是变化的,并且其中至少一部分的所述腔室壁的厚度从所述前部件(4)到所述底座(2)是变化的。

6. 根据权利要求1-2中任一项所述的纵梁延伸件,其中,所述纵梁延伸件包含聚对苯二甲酸丁二醇酯;丙烯腈-丁二烯-苯乙烯;聚碳酸酯;聚碳酸酯/PBT共混物;聚碳酸酯/ABS共混物;共聚碳酸酯-聚酯;丙烯酸酯-苯乙烯-丙烯腈;丙烯腈-(乙烯-聚丙烯二胺改性)-苯乙烯;苯醚树脂;聚苯醚/聚酰胺的共混物;聚酰胺;苯硫醚树脂;聚氯乙烯;高冲击聚苯乙烯;低/高密度聚乙烯;聚丙烯;发泡聚丙烯;以及热塑性烯烃中的至少一种。

7. 根据权利要求1-2中任一项所述的纵梁延伸件,其中,相邻于所述主体(5)的两个相对侧上的通道(7)的腔室(6)具有斜面,并且其中所述斜面具有大于 0° 且小于或等于 60° 的倒角。

8. 根据权利要求1-2中任一项所述的纵梁延伸件,进一步包括结合至所述前部件(4)并延伸进入腔室(6)的防上升部件(12)以及从所述前部件(4)延伸进入通道(7)中的耳片(80),其中所述耳片(80)包括梁连接部(104)。

9. 一种车辆,包括:

缓冲梁(20)；

车辆纵梁(60)；以及

权利要求1-8中任一项所述的纵梁延伸件(1)，所述纵梁延伸件(1)结合至所述缓冲梁(20)和所述车辆纵梁(60)。

10. 一种用于形成权利要求1-8中任一项所述的纵梁延伸件的方法，包括：

模制第一部分(106)；

模制第二部分(108)；以及

结合所述第一部分(106)和所述第二部分(108)；

其中所述第一部分(106)和所述第二部分(108)相对于所述纵梁延伸件(1)的轴是对称的；

其中所述第一部分(106)和所述第二部分(108)包括延伸自所述纵梁延伸件(1)的一端的底座(2)，所述底座(2)具有配置为连接于车辆纵梁(60)的车辆纵梁连接部(3)；配置为用于连接至缓冲梁(20)的前部件(4)；以及从所述底座(2)延伸到所述前部件(4)的主体(5)。

11. 根据权利要求10所述的方法，其中，所述第一部分(106)和所述第二部分(108)包含包覆模制在第二聚合物材料上的第一聚合物材料。

12. 根据权利要求11所述的方法，其中，所述第一部分(106)和所述第二部分(108)包括加强部件(112)。

13. 根据权利要求12所述的方法，其中，所述加强部件(112)包含与所述第一部分(106)和所述第二部分(108)不同的聚合物材料或相同的聚合物材料，并且其中所述第一聚合物材料包括聚碳酸酯、聚酰胺、聚苯醚、聚对苯二甲酸丁二醇酯、以及聚对苯二甲酸乙二醇酯中的至少一种，并且其中所述第二聚合物材料包括增强聚合物材料。

可压碎聚合物纵梁延伸件、系统及其制作和使用方法

背景技术

[0001] 保险杠系统通常以宽度方向或横向地延伸,横跨车辆的前部和后部,并安装到长度方向上延伸的纵梁(rail)上。用于汽车的许多保险杠组件包括缓冲梁和注射模制的吸能件,其固定至保险杠,其中饰板(fascia)覆盖该吸能件。包括将缓冲梁连接于车辆底盘/车架的一个或多个部件的系统被称为纵梁延伸系统。通过快速使负荷增长至刚好低于纵梁的负荷极限并保持负荷恒定直到冲击能量已消散,有利的吸能保险杠系统实现高效率。一直存在开发变形和吸收冲击能量以在低速碰撞中确保良好的车辆安全等级并减小车辆损坏的低成本、轻重量、和高性能的能量吸收系统的需要。不同的部件,由于它们的固有的几何形状和装配要求,需要不同的吸能件设计以满足冲击标准。因此,汽车工业正在不断寻求经济的解决方案以改善车辆的总体安全等级。因此,存在对提供会减小车辆损坏和/或增强车辆安全等级的解决方案的持续需要。

[0002] 一种这样的部件可以是纵梁延伸件,其将保险杠系统连接于纵梁。例如,WO 2014/113580 A1涉及一种聚合物吸能纵梁延伸件。对于纵梁延伸件,要考虑的一个重要方面是在纵梁和保险杠系统之间的可用空间内吸收的能量。取决于纵梁延伸件的可用空间,纵梁延伸件的尺寸和性能可以变化。例如,具有短纵梁延伸件的较小空间可以导致不足的能量吸收。此外,具有长纵梁延伸件的较大空间可以导致不稳定的屈曲而不是步进的压碎,其可导致较低的能量吸收。

[0003] 由于高温,聚合物纵梁延伸件可能遭受性能降低。此外,在拖车操作期间,聚合物纵梁延伸件可能会损坏。另外,聚合物纵梁延伸件受限于可用于电泳沉积(例如,电涂层(e-coating))的材料。例如,仅导电聚合物材料可用于电涂层方法。此外,对于高速碰撞,聚合物纵梁延伸件可能不吸收与金属纵梁延伸件类似的能量水平。纵梁延伸件还可以受限于制造方法。例如,长部件长度的注射模制会阻止包括较大的拔模角。此外,当利用注射模制时,工具脱模成为挑战。因此,当使用注射模制技术时,在纵梁延伸件内的特定区域中难以提供结构上合适的加强件。因此,存在对于可以在高温下以及在拖车操作期间运作的纵梁延伸系统的需要。此外,存在对于不受限于材料约束的纵梁延伸系统的需要。最后,存在对于可以降低加工成本和核心长度,同时允许包括压碎引发件(crush initiator)和增强的纵梁延伸件和制造方法的需要。

[0004] 由于不适当的啮合,车辆纵梁延伸件可以相对于缓冲梁滑动,从而导致能量吸收效率低。此外,具有“B形”横截面的保险杠可以在碰撞时撞击,从而导致上部和下部不当的压碎并减少冲击的吸收。因此,存在对于其可以降低纵梁延伸件的不稳定屈曲和滑移并防止撞击,以增加系统的总体能量吸收的纵梁延伸系统的需要。

发明内容

[0005] 在各种实施方式中,公开了纵梁延伸件、纵梁延伸系统、以及其制作和使用方法。

[0006] 一种纵梁延伸件,包括:底座,其延伸自纵梁延伸件的一端,其中底座包括配置为连接于车辆纵梁的车辆纵梁连接部;配置为用于连接至缓冲梁的前部件;由底座并向着前

部件延伸的主体,其中底座包括由腔室壁形成的腔室(cell),其沿着主体的长度的至少一部分从底座向着前部件延伸并形成通过其中的空腔;形成在主体的每侧上的开放通道,其中开放通道由相邻腔室的壁限定;其中前部件包括多个梁连接部,其自前部件向着底座延伸;以及位于梁连接部内的梁连接嵌件。

[0007] 一种纵梁延伸系统,包括:车辆纵梁;缓冲梁;聚合物纵梁延伸件,其在一端连接于车辆纵梁以及在另一端连接于缓冲梁,其中聚合物纵梁延伸件包括:延伸自纵梁延伸件的一端的底座,其中底座包括配置为连接于车辆纵梁的车辆纵梁连接部;配置为用于连接至缓冲梁的前部件;自底座延伸到前部件的主体;延伸穿过底座到前部件的孔;以及其连接至缓冲梁并延伸穿过孔,配置为将纵梁延伸件连接于车辆纵梁的连接部件。

[0008] 一种形成纵梁延伸件的方法包括:模制第一部分;模制第二部分;以及结合第一部分和第二部分;其中第一部分和第二部分相对于纵梁延伸件的轴是对称的;其中第一部分和第二部分包括延伸自纵梁延伸件的一端底座,使得车辆连接部配置为连接于车辆纵梁;配置为用于连接至缓冲梁的前部件;以及自底座延伸到前部件的主体。

[0009] 一种纵梁延伸件,包括:延伸自纵梁延伸件的一端的底座,其中底座包括配置为连接于车辆纵梁的车辆纵梁连接部;配置为用于连接至缓冲梁的前部件;自底座延伸到前部件的主体;其中主体包括加强件;其中主体包括第一聚合物材料;其中加强件包括第二聚合物材料。通过以下附图和详细描述来举例说明上述和其它特点。

附图说明

[0010] 下面是附图的简要描述,其中相同元件的编号相同并且其是为了说明本文公开的示例性实施方式的目的,而不是为了限制本发明的目的。

[0011] 图1是车辆纵梁延伸系统的分解图。

[0012] 图2是聚合物纵梁延伸件的等距前视图。

[0013] 图3是图2的聚合物纵梁延伸件的等距后视图。

[0014] 图4是具有金属或非金属纵梁连接嵌件的聚合物纵梁延伸件的等距前视图。

[0015] 图5是图1和2的聚合物纵梁延伸件的正视图。

[0016] 图6是沿着图5的线A-A取得的具有梁连接嵌件的聚合物纵梁延伸件的横截面侧视图。

[0017] 图7是沿着图5的线B-B取得的具有梁连接嵌件的聚合物纵梁延伸件的横截面顶视图。

[0018] 图8A是聚合物纵梁延伸件的后视图。

[0019] 图8B是图8A中的圆圈区域的扩大视图。

[0020] 图9是缓冲梁、梁连接板、和聚合物纵梁延伸件的横截面侧视图。

[0021] 图10是聚合物纵梁延伸件和梁连接板的等距分解前视图。

[0022] 图11是聚合物纵梁延伸件和梁连接板的等距前视图。

[0023] 图12是具有步进压碎能力的聚合物纵梁延伸件的横截面顶视图。

[0024] 图13是具有压碎起始件的聚合物纵梁延伸件的等距前视图。

[0025] 图14是具有成角度的前部件的聚合物纵梁延伸件的顶视图。

[0026] 图15是车辆纵梁延伸系统的分解图。

- [0027] 图16是聚合物纵梁延伸系统的等距后视图。
- [0028] 图17是另一聚合物纵梁延伸系统的等距后视图。
- [0029] 图18是具有金属连接部件的聚合物纵梁延伸件的等距前视图。
- [0030] 图19是图18的金属连接部件的正视图。
- [0031] 图20是对称聚合物纵梁延伸件的等距视图。
- [0032] 图21是具有加强件的聚合物纵梁延伸件的一部分的不等距视图。
- [0033] 图22是具有加强件和外壳的另一聚合物纵梁延伸件的一部分的等距视图。
- [0034] 图23是具有加强件、外壳、和覆盖层的聚合物纵梁延伸件的一部分的另一等距视图。
- [0035] 图24是纵梁延伸件性能的图示,其示出模拟的金属和聚合物纵梁延伸件的位移(毫米(mm))相对于力(千牛顿(kN))。
- [0036] 图25是纵梁延伸件性能的图示,其示出模拟的金属和聚合物纵梁延伸件的位移(mm)相对于力(kN)。
- [0037] 图26是纵梁延伸件性能的图示,其示出有防上升部件(anti-climber member)和没有防上升部件的模拟的聚合物纵梁延伸件的位移(mm)相对于力(kN)。
- [0038] 图27是纵梁延伸件性能的图形表示,其示出有防撞击部件和没有防撞击部件的模拟的聚合物纵梁延伸件的位移(mm)相对于力(kN)。

具体实施方式

[0039] 在各种实施方式中,本文公开了聚合物纵梁延伸件和纵梁延伸系统,其可以结合车辆部件(例如,缓冲梁和车辆纵梁)一起加以使用,以最小化在冲击期间遭受的损害。聚合物纵梁延伸件可以包括加强件、壳、和外层,以改善冲击性能。纵梁延伸件相对于穿过纵梁延伸件的中心的水平或垂直轴可以是对称的,以降低加工成本。聚合物纵梁延伸系统可以包括金属连接部件以改善冲击性能,使得能够较低的拖车,以及改善高温性能。聚合物纵梁延伸件可以包括板以在冲击期间防止缓冲梁的撞击(例如,上部和下部的碰撞)。此外,聚合物纵梁延伸件可以包括板以在冲击期间防止滑落。纵梁延伸件相对于穿过纵梁延伸件的中心的水平轴可以是对称的,以使得纵梁延伸件能够用在车辆的任何一侧上。

[0040] 延伸件的能量吸收部分期望地配置为在冲击期间保持基本上恒定的力(例如,将变化小于或等于20%)。换言之,如果所期望的恒定力是100千牛顿(kN),则变化将不会超出80kN至120kN。还要注意的,期望地,在冲击期间,能量吸收部分赋予超出恒定力(例如,最大的期望的力)小于或等于20%的力。能量吸收部分赋予超出恒定力小于或等于20%的力。能量吸收部分赋予超出恒定力小于或等于10%的力。能量吸收部分赋予超出恒定力小于或等于5%的力。换言之,如果所期望的恒定力是100kN,期望地,在冲击期间,能量吸收部分赋予小于或等于120kN的力。能量吸收部分赋予小于或等于110kN的力。能量吸收部分赋予小于或等于105kN的力。应理解的是,由能量吸收部分施加的力是在冲击期间所施加,其足以压碎能量吸收部分,直到能量吸收部分被压碎。

[0041] 除在压碎期间保持基本上恒定的力之外,纵梁延伸件期望地完全被压碎,并且在压碎期间的力不超过对于车辆的力的限制。将引发压碎的纵梁延伸件上的最小力取决于纵梁的强度。通常,引发压碎的最小力是大于或等于60kN,例如,大于或等于70kN,例如,大于

或等于80kN。换言之,在冲击期间,将力保持低于纵梁的力限制,使得在纵梁延伸件完全压碎以前纵梁并不失效或变形。

[0042] 纵梁延伸件可以包括底座、主体、和前部件。底座可以配置为用于连接至车辆纵梁。主体可以从底座延伸到前部件。底座、主体、和前部件可以是通过注射模制方法所产生的统一结构。如本文所描述的,统一是指其中同时模制所有部件的结构。例如,可以同时模制底座、主体、和前部件,以形成统一结构。主体可以包括由腔室壁限定的腔室。通道可以位于在腔室之间的主体的外部上。例如,腔室壁可以形成3侧通道的部分,其从前部件到底座经过主体的长度。通道可以帮助确保纵梁延伸件的适当压碎。

[0043] 孔可以延伸通过底座、主体、和前部件。孔可以尺寸为容纳连接部件。连接部件可以是金属、碳复合材料、或包括前述中的至少一种的组合。可以将连接部件直接连接于缓冲梁,例如,机械或化学连接。例如,可以将连接部件焊接、铆接、螺栓连接、或粘接于缓冲梁。可选地,可以将连接部件连接至附接于缓冲梁的板。连接部件可以包括任何横截面几何形状。例如,连接部件可以具有圆形横截面(例如,具有包括但不限于圆形、卵形、椭圆形、五边形、六边形、七边形、八边形、九边形、十边形等的几何形状的管)。连接部件可以包括一个或多个压碎引发件。压碎引发件可以包括孔、凹陷、具有薄壁的区域、凹槽等。例如,压碎引发件可以包括凹槽,其具有“U形”、“V形”、半球形、或其它多边形。可以以规则间隔,沿着主体,来定位压碎引发件,以诱导在所有侧面上的平衡的压碎。在可替换的方式中,可以将压碎引发件仅定位在特定目标区域以诱导沿着预定路径的压碎。连接部件可以包括一个或多个梁连接部,其径向延伸自在前部件和缓冲梁之间的连接部件并与在前部件和/或缓冲梁上的连接部对齐。

[0044] 车辆纵梁可以包括纵梁连接板,用于通过例如机械或化学连接来连接至纵梁延伸件和/或连接部件。纵梁连接板可以包括纵梁连接嵌件。纵梁连接嵌件可以包括内螺纹以容纳紧固件(例如,螺杆、螺栓等),用于连接至连接部件。例如,纵梁连接嵌件可以包括被焊接到纵梁连接板的螺母。

[0045] 纵梁延伸件相对于穿过纵梁延伸件的中心的水平轴可以是对称的。例如,由正视图,在上半部和下半部上,纵梁延伸件可以是对称的。在可替换方案中,沿着穿过纵梁延伸件的中心的垂直轴,纵梁延伸件可以是对称的(例如,左半部和右半部)。为了促进第一半部和第二半部的结合,可以在每个半部的外表面上形成连接特征,如突出部和凹部、舌片和凹槽、卡扣等(例如,在两个半部结合处)。连接特征可以包括互补几何形状,如突出部和凹部等。纵梁延伸件的对称性提供了优点,在于对于缓冲梁的右手和左手两侧(例如,乘客和司机侧),仅必须制造单一的纵梁延伸件设计。因此,对称的纵梁延伸件消除了对于加工和设备来制造具有不同几何形状的多个部件,例如,左部件和右部件的需要。因此,可以通过对称纵梁延伸件来消除大量的成本。

[0046] 底座可以垂直于主体延伸。底座可以包括一个或多个肋条,其可以从底座延伸到主体的一部分。肋条可以具有任何形状(例如,长方形、三角形、梯形等)。肋条可以结构为对主体提供另外的支持。例如,可以将肋条放置在特定位置以提供受控的压碎方向。

[0047] 底座可以包括促进连接至车辆纵梁的连接部。连接部可以为机械或化学性质的,例如,连接部可以是用于容纳紧固件(例如,螺栓、螺杆等)的开口。可以通过各种方法(例如,振动焊接、粘附等)来将连接部连接。连接部可以具有任何形状。例如,连接部可以是圆

形、椭圆形、正方形、长方形、或包括上述中的至少一种的组合。可以可选地将嵌件定位于连接部内。嵌件可以包括金属材料、聚合物材料、或金属材料和聚合物材料的组合。嵌件可以有利的将机械强度加入连接开口。

[0048] 可以连同主体和底座一起整体地形成前部件以形成统一结构。前部件可以垂直于主体。前部件可以与主体的纵轴形成 90° 至 170° 的角度。因此,前部件可以符合非线性的缓冲梁。例如,前部件可以是成角度的以容纳曲面的缓冲梁。前部件可以包括一个或多个梁连接部。梁连接部可以自前部件延伸向着底座延伸。梁连接部可以从前部件延伸到底座,以便于包括梁连接嵌件。例如,梁连接部可以包括从前部件行进至底座的中空通道。因此,可以通过底座将梁连接嵌件定位到中空通道中并邻接在梁连接部内的前部件。可以将梁连接嵌件包括在梁连接部内。梁连接嵌件可以包括金属材料、聚合物材料、或金属材料和聚合物材料的组合。梁连接嵌件可以包括内螺纹。因此,可以使用螺杆将前部件(和可选的板)连接于缓冲梁。前部件可以包括一个或多个耳片(tab),其从前部件向外延伸以覆盖通道的一部分。耳片可以包括梁连接部。

[0049] 纵梁延伸件的主体可以包括一个或多个压碎引发件。压碎引发件可以包括孔、凹陷、具有薄壁的区域、凹槽等。例如,压碎引发件可以包括具有“U形”、“V形”、半球形、或其它多边形形状的凹槽。可以沿着主体,以规则间隔,来定位压碎引发件,以诱导在所有侧面上的平衡的压碎。在可替代方案中,可以将压碎引发件仅定位在特定目标区域,以诱导沿着预定路径的压碎。例如,可以将压碎引发件仅定位于纵梁延伸件的一侧上,以引导压碎向着纵梁延伸件的该侧。

[0050] 纵梁延伸件可以具有多个腔室。腔室可以是任何多边形或圆形,如圆形、卵形、正方形、长方形、三角形、菱形、五边形、六边形、七边形、和八边形几何形状以及包括上述几何形状中的至少一种的组合。其中侧面的长度是相等(除了由相邻侧面形成的角度的曲率所引起的差异)的结构可以用于获得所期望的压碎特性。换句话说,具有圆角或 90 度角的基本上正方形腔室可以是有用的。

[0051] 可以通过在两个相对侧上使延伸件的最外侧的腔室成斜角来形成倒角的腔室,以实现压碎特性的进一步调整。成斜角可以是以自前部件的大于 0° 至 60° 的角度。成斜角可以是以自前部件的 10° 至 45° 的角度。成斜角可以是以自前部件的 15° 至 35° 的角度。倒角腔室的数目可以取决于在碰撞期间可以施加的最大力。成斜角的腔室减少与保险杠物理接触的腔室的数目,并因此减小在冲击期间达到的初始力。可以通过在正面碰撞时,测量转移到纵梁的力相对于位移,来确定对于特定设计所期望的特定角度,以确定是否超过最大力。随着角度增加,初始力峰值减小。

[0052] 全部或部分的腔室可以行经纵梁延伸件的全长(例如,从底座到前部件或表面)。此外,一些腔室可以仅行经纵梁延伸件的长度的一部分。例如,一些腔室可以行经从底座到前部件的距离的小于 75% 。一些腔室可以行经从底座到前部件的距离的小于 50% 。腔室可以具有向着底座步进地变化的腔室壁几何形状(例如,变得更厚或更薄)。腔室可以具有在自前部件到底座的区域中变化(例如,增加或减少)的横截面形状。例如,腔室可以具有其中腔室向着前部件是最窄的且在底座处是最宽的几何形状。在替代方案中,自前部件到底座,腔室可以具有不变的横截面形状。

[0053] 全部或部分腔室可以具有步进的几何形状。换言之,自前部件向着底座,腔室可以

以递增步进增加截面面积。腔室的内部部分可以包括一个或多个肋条以增加结构支撑。例如,当采用步进的几何形状时,内部肋条可以将一阶结合至在腔室结构内的下一阶。因此,通过塑性变形和开始自前部件到底座的规划的坍塌,纵梁延伸件可以渐进地耗散一部分的动能。

[0054] 纵梁延伸件可以包括多个加强部件。从底座到前部件,加强部件的数目可以变化。例如,底座可以包括比前部件更多的加强部件。此外,从底座到前部件,加强部件的类型也可以变化。例如,底座可以包括“X形”肋条结构,以及前部件可以包括简单的垂直或水平肋条。因此,变化在纵梁延伸件的主体内的增强结构的类型和数目允许调整主体的刚度。

[0055] 板可以连接于前部件并且可以配置为连接于缓冲梁。该板可以是金属的、聚合物的、或金属的和聚合物的组合,例如,聚合物/金属材料的混合。该板可以包括防撞击部件,其自平板在远离底座的方向上突出。防撞击部件可以具有适配在梁中的凹部内的尺寸。例如,梁可以包括“B形”横截面且防撞击部件可以防止梁的上部与梁的下部的碰撞(例如,撞击或冲击)。因此,可以梁适当地被压碎并可以改善系统的能量吸收。板可以包括防上升部件,其自平板向着底座突出。防上升部件可以尺寸为适配与纵梁延伸件的一个或多个腔室内,从而防止在缓冲梁和纵梁延伸件之间的滑移。通过在冲击期间防止滑移,防上升部件可以增加纵梁延伸系统的冲击吸收。可以通过焊接、螺栓连接、螺纹连接或其它紧固件,将平板连接于纵梁延伸件以及随后连接于缓冲梁。

[0056] 纵梁延伸件的材料可以是形成为所期望的形状并提供所期望的性能的任何聚合物材料或聚合物材料的组合。聚合物材料的实例包括热塑性材料以及热塑性材料、弹性体材料、和/或热固性材料的组合。可能的热塑性材料包括聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT);丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS);聚碳酸酯;聚碳酸酯/PBT共混物;聚碳酸酯/ABS共混物;共聚碳酸酯-聚酯;丙烯酸酯-苯乙烯-丙烯腈(ASA);丙烯腈-(乙烯-聚丙烯二胺改性)-苯乙烯(AES);苯醚树脂;聚苯醚/聚酰胺的共混物;聚酰胺;苯硫醚树脂;聚氯乙烯PVC;高冲击聚苯乙烯(HIPS);低/高密度聚乙烯(L/HDPE);聚丙烯(PP);发泡聚丙烯(EPP);以及热塑性烯烃(TPO)。例如,聚合物可以包含XENOY™树脂、和/或NORYL™GTX树脂,其均可商购自SABIC's Innovative Plastics business。可以可选地,例如,用纤维、颗粒、薄片、以及包含上述中的至少一种的组合来增强上述聚合物。例如,玻璃纤维、碳纤维、以及包含上述中的至少一种的组合。例如,塑料嵌件可以形成自STAMAX™材料,长玻璃纤维加强的聚丙烯,其可商购自SABIC SABIC's Innovative Plastics business。延伸件还可以由包含任何上述材料和/或增强材料中的至少一种的组合,例如,与热固性材料的组合制成。

[0057] 纵梁延伸件可以包括多种材料。例如,主体可以包括第一聚合物材料。例如,主体可以包括聚碳酸酯、聚酰胺、聚苯醚、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚对苯二甲酸乙二酯、以及包括上述中的至少一种的组合。第一聚合物材料可以包括小于或等于60%的增强材料。第一聚合物材料可以不含增强材料(例如,填料、纤维等),其可以有助于电涂层方法应用于纵梁延伸件。

[0058] 增强材料可以包括通常用于聚合物的常规混合的任何填料,且在母料中还可以包括热塑性塑料,用于分散进入聚合物基体树脂。这样的填料在本领域中众所周知的实例包括在“Plastic Additives Handbook,5th Edition”Hans Zweifel,Ed,Carl Hanser Verlag Publishers,Munich,2001中描述的那些。填料的非限制性实例包括二氧化硅粉末,

如煅制二氧化硅和结晶二氧化硅;氮化硼粉末和硅酸硼粉末,用于获得具有低介电常数和低介电损耗角正切的固化产物;氧化铝、和氧化镁(magnesium oxide,magnesia),用于高温导电性;以及填料,如硅灰石,包括表面处理的硅灰石、硫酸钙(作为其无水物、二水合物或三水合物)、碳酸钙,包括白垩、石灰石、大理石以及合成、沉淀的碳酸钙,通常以研磨颗粒的形式;滑石,包括纤维状、模块化、针形、和层状滑石;中空和实心的玻璃球;高岭土,包括硬、软、煅烧高岭土、以及包含在本领域中已知的各种涂料的高岭土,以促进与聚合物基体树脂的相容性;云母、长石、硅酸盐球、烟道尘、空心微珠(cenosphere)、空心硅酸盐微珠(fillite)、硅铝酸盐微珠(armospheres)、天然硅砂、石英、石英岩、珍珠岩、硅藻石、硅藻土、合成二氧化硅等。所有上述填料可以涂覆有金属材料的层以促进导电性或用硅烷表面处理以改善与聚合物基体树脂的粘附性和分散性。还可以将玻璃纤维,包括纺织玻璃纤维如E、A、C、ECR、R、S、D、和NE玻璃以及石英等加入母料。此外,有机增强纤维填料还可以包括能够形成纤维的有机聚合物。

[0059] 外壳可以定位为围绕纵梁延伸件的至少一部分并且可以包括不同于或相同于第一和/或第二聚合物材料材料。例如,外壳可以包括金属材料、碳纤维增强的聚合物材料、玻璃纤维增强的聚合物材料、以及包括上述中的至少一种的组合。包含第一或第二聚合物材料的外层可以位于外壳的外表面上。

[0060] 制作纵梁延伸件的方法可以包括模制第一部分和第二部分。第一和第二部分可以是相同的(例如,制作自相同的模具型腔)。此外,相对于垂直或水平轴,第一和第二部分可以是对称的。第一和第二部分可以包括底座、主体、和前部件。此外,第一和第二部分可以包括一个或多个加强部件。模制和结合相同的模具部分可以有利地降低加工成本并且可以允许定制纵梁延伸件的刚度。例如,可以在第一和第二部分内模制加强件。加强件可以在刚度和几何形状上变化。例如,可以使在前部件处的加强件刚度较低并且可以具有向着底座的逐渐增大的刚度。可以将外壳包覆模制在第一和第二部分上。可以将另外的外层形成在外壳上。例如,可以将外层包覆模制在外壳上。可以通过化学和/或机械连接,例如,粘附、振动焊接、和其它类似方法,来连接第一和第二部分。

[0061] 可以通过增材制造方法来形成本文描述的纵梁延伸件。例如,可以通过材料挤出、熔融沉积制造(FDM)或熔融长丝制造(FFF)、选择性激光烧结(SLS)、直接金属激光烧结(DMLS)、电子束自由成型(EBF³)、电子束熔融(EBM)、分层实体制造(LOM)、立体光刻(SLA)、和数字光处理(DLP)来形成纵梁延伸件。

[0062] 纵梁延伸件的总体尺寸,例如,具体尺寸,将取决于特定车辆、所期望的压碎特性、和可用空间。例如,纵梁延伸件的长度(l)、高度(h)、和宽度(w)将取决于在车辆的纵梁和缓冲梁之间可用空间的量以及压碎特性(例如,期望的位移、力)。腔室的设计、倒角部分的角度和存在、以及腔室壁的厚度将取决于期望的压碎特性(例如,在冲击期间(例如,在压碎时)由纵梁延伸件施加的最大力)。纵梁延伸件的长度,l,可以小于或等于300mm,例如,50mm至250mm,以及例如100mm至200mm(例如,150mm)。吸能装置的宽度,w,可以小于或等于200mm,例如,20mm至150mm,以及例如40mm至100mm。吸能装置的高度,h,可以小于或等于300mm,例如,60mm至200mm,以及例如80mm至150mm。长度大于或等于高度,高度大于或等于宽度。长度、高度、和宽度测量是在指定方向上的最宽测量,不包括车辆连接部耳片。腔室壁的厚度可以高达7.0mm,例如,2.0mm至6.0mm,以及例如,3.0mm至5.0mm。

[0063] 和部件的尺寸一样,腔室的数目取决于所期望的刚度、压碎特性、以及采用的材料。例如,纵梁延伸件可以具有多达4个腔室。纵梁延伸件可以具有4至25个腔室。纵梁延伸件可以具有小于或等于50个腔室。

[0064] 当经受轴向负载时,本文公开的纵梁延伸件配置为吸收大量的冲击能量,同时还具有可接受的蠕变性能(即,在冲击以后的较少变形)。例如,当在90°C下经受4.5兆帕(MPa)应力负荷600小时时,纵梁延伸件可以具有可忽略的变形(例如,小于或等于5mm,例如,小于或等于3mm,以及例如,小于或等于1mm)的蠕变性能。

[0065] 图1示出纵梁延伸系统16。如图1所示,纵梁延伸系统可以包括结合至纵梁延伸件1的一端72的车辆纵梁60。缓冲梁20结合至纵梁延伸件1的相对端74。吸能件64可以配置为连接于缓冲梁20的一部分。饰板66可以覆盖吸能件64和缓冲梁20。图2示出纵梁延伸件1,其包括底座2、自底座2并向着前部件4延伸的主体5。纵梁延伸件1可以包括聚合物材料。如图2所示,底座2可以包括肋条15,其自面向底座2的表面73的主体延伸到主体5的外表面75。肋条15可以包括任何会提供所期望的刚度的横截面形状。例如,肋条15可以包括选自三角形、长方形、抛物线形、或包括上述中的至少一种组合的横截面形状。此外,底座2可以包括纵梁连接部3以有助于连接至车辆纵梁。底座2可以包括特征如位于底座2的顶部76和底部77的缺口13。缺口13可以是相对于水平轴对称的,以有助于使用单一工具来产生左和右纵梁延伸件两者。主体5可以包括多个腔室6,例如,第一腔室6a,其可以从底座2,通过主体5,延伸到前部件4。通道7可以位于相邻的腔室6之间。前部件4可以包括缓冲梁连接部8以有助于纵梁延伸件1与缓冲梁的连接。梁连接部8向着底座2通过前部件4延伸。梁连接部8可以延伸通过主体5的一部分。梁连接部8可以延伸通过整个主体5。

[0066] 图3示出图2的纵梁延伸件1的后视图。图3是图2的纵梁延伸件1的后部的一种可能性。如在图3中可以看出,纵梁连接部3延伸通过底座2。图3进一步示出,腔室6可以包括第一腔室6a和第二腔室6b,其中第一腔室6a可以延伸自底座2,完全通过主体5,到前部件4(见图2)且第二腔室6b可以延伸自底座2并部分通过主体5。图3中示出位于相邻的第一腔室6a之间的通道7。缺口13被示为向着底座5延伸。图4示出图2的纵梁延伸件1,包括纵梁连接嵌件25。如图4所示,底座2可以包括肋条15,其自面向底座2的表面73的主体延伸到主体5的外表面75。肋条15可以辅助平稳地导向纵梁延伸件1的压碎。肋条15可以包括会提供所期望的刚度的任何横截面形状。例如,肋条15可以包括选自三角形、长方形、抛物线形、或包括上述中的至少一种的组合的形状。此外,底座2可以包括纵梁连接部3以有助于连接到车辆纵梁。底座2可以包括特征如位于底座2的顶部76和底部77的缺口13。缺口13可以相对于水平轴是对称的,以有助于使用单一工具来产生左和右纵梁延伸件两者。主体5可以包括多个腔室6,例如,第一腔室6a,其可以通过主体5,从底座2延伸到前部件4。前部件4可以包括孔78。通道7可以位于相邻的腔室6之间。前部件4可以包括缓冲梁连接部8以有助于纵梁延伸件1与缓冲梁的连接。梁连接部8向着底座2延伸通过前部件4。梁连接部8可以延伸通过主体5的一部分。梁连接部8可以延伸通过整个主体5。如图4所示,每个纵梁连接部3可以包括纵梁连接嵌件25。纵梁连接嵌件25的尺寸可以变化以容纳变化的机械紧固件。例如,纵梁连接嵌件25可以尺寸为适配螺栓、螺杆、或类似的紧固件。由于与车辆的连接,纵梁连接嵌件25可以减小纵梁延伸件上的应力。可选地,纵梁连接嵌件25可以是金属材料或不同于腔室的聚合物材料。例如,纵梁连接嵌件25可以包括金属材料,如钢。

[0067] 图5是图2和4的纵梁延伸件1的正视图。如在图5中可以看出,纵梁延伸件1包括底座2,具有位于底座2的顶部76和底部77的缺口13。缺口13可以是相对于水平轴对称的以有助于使用单一工具来产生左和右纵梁延伸件两者。主体5(见图2或图4)可以包括多个腔室6,例如,第一腔室6a,其可以通过主体5从底座2延伸到前部件4。腔室6可以终止于前部件4。底座2可以包括肋条15和纵梁连接部3。通道7可以位于相邻的腔室6之间。前部件4可以包括缓冲梁连接部8以有助于纵梁延伸件1与缓冲梁的连接。梁连接部8向着底座2延伸通过前部件4。梁连接部8可以延伸通过主体5的一部分。梁连接部8可以延伸通过整个主体5(见图4)。

[0068] 图6是沿着线A-A取得的图5的纵梁延伸件1的横截面侧视图。图7是沿着线B-B取得的图5的纵梁延伸件1的横截面顶视图。如图6和7所示,梁连接部8可以包括梁连接嵌件27。梁连接嵌件27可以包括金属材料、聚合物材料、或金属材料和聚合物材料的组合。此外,梁连接嵌件27可以包括螺纹以容纳用于连接到缓冲梁的螺杆。在图6中进一步示出第一腔室6a和第二腔室6b。如在图6中可以看出,第一腔室6a可以从底座2完全通过主体5延伸到前部件4。第二腔室6b可以延伸自底座2,部分通过主体5,在达到前部件4以前终止。第二腔室6b可以包括突出部9,其向着前部件4延伸,但在达到前部件4以前终止,使得在纵梁延伸件1的正视图中看不见突出部9。突出部9可以平行于梁连接嵌件27并且可以协助为腔室6提供结构完整性。

[0069] 图8A和8B示出纵梁延伸件1(例如,聚合物纵梁延伸件)的另一个后视图。如在图8A中可以看出,纵梁连接部3延伸通过底座2。图8A进一步示出,腔室6可以包括第一腔室6a和第二腔室6b,其中第一腔室6a可以从底座2,完全通过主体5(见图2),延伸到前部件4(见图2)以及第二腔室6b可以延伸自底座2并部分通过主体5。梁连接部8可以被隔离在第一腔室6a内。如图8A所示,底座2可以包括缺口13,其可以位于底座2的顶部表面76和底部表面77上,其中缺口可以是相对于水平轴对称的以有助于使用单一工具来产生左手侧和右手侧的纵梁延伸件。图8A示出肋条30,其位于上部和第二腔室6a、6b中。图8B是图8A所示的圆形区域的扩大图。如图8B所示,肋条30可以位于第二腔室6b中。肋条30可以为腔室6a、6b提供结构完整性。

[0070] 图9示出板10,其包括防上升部件12和防撞击部件14。板10可以包括金属材料、聚合物材料、或金属材料和聚合物材料的组合。如图9所示,防上升部件12向着底座2突出并可以尺寸为适配在腔室6内。板10可以包括一个以上的防上升部件12。防撞击部件14突出远离底座2并进入在缓冲梁20中的凹部22中。例如,当缓冲梁20包括“B形”或“C形”横截面时,防撞击部件14可以伸入由梁20的上部和下部形成的凹部20中。在图9中的梁20可以是“B形”的并且包括由凹部22分开的上部23和下部24。在冲击期间,防撞击部件14可以防止上部23和下部24的撞击以确保适当的压碎和能量吸收。可以通过焊接、粘合剂、机械紧固件等,将板10结合至缓冲梁20,例如,可以将防上升部件插入腔室6并且可以将板10焊接于梁20。

[0071] 图10示出纵梁延伸件11。主体5从底座2向着前部件4延伸。纵梁连接部3可以位于底座2中以帮助将底座2连接于车辆纵梁。肋条15可以延伸自底座2并且位于主体5上以在冲击期间帮助引导压碎。位于底座5中的腔室6可以包括斜边。斜切可以与前部件4成大于 0° 至 60° 的角度。斜面可以与前部件4成 10° 至 45° 的角度。斜面可以与前部件4成 15° 至 35° 的角度。纵梁延伸件11可以包括板40。如图10所示,板40可以包括板连接开口41,其配置为对准梁连接开口8。因而,可以通过机械紧固件如螺栓、螺杆等,将板40连接于缓冲梁和前部件4。

板40可以包括一个或多个突出部42,其可以重叠缓冲梁的顶部和/或底部表面。因而,在冲击期间,突出部42可以用来防止在缓冲梁和纵梁延伸件之间的滑移。

[0072] 图11示出纵梁延伸件1,其中主体5自底座2向着前部件44延伸。纵梁延伸件1可以包括聚合物材料。如图11所示,底座2可以包括肋条15,其自底座2的面向主体的表面73,延伸到主体5的外表面75。肋条15可以包括将提供所期望的刚度的任何横截面形状。例如,肋条15可以包括选自三角形、长方形、抛物线形、或包括上述中的至少一种的组的形状。此外,底座2可以包括纵梁连接部3以帮助连接到车辆纵梁。底座2可以包括特征如位于底座2的顶部76和底部77的缺口13。缺口13可以是相对于水平轴对称的以有助于使用单一工具来产生左和右纵梁延伸件。主体5可以包括多个腔室6,其可以从底座2,通过主体5,延伸到前部件44。在图11中前部件44覆盖腔室6。通道7可以位于相邻腔室6之间。前部件44可以包括缓冲梁连接部8以帮助纵梁延伸件1与缓冲梁的连接。梁连接部8向着底座2延伸通过前部件44。梁连接部8可以延伸通过主体5的一部分。梁连接部8可以延伸通过整个主体5。图11进一步示出可以用来将纵梁延伸件1连接于梁的另一机制。如图11所示,耳片50自前部件44在腔室6之间延伸。换言之,耳片50可以延伸进入并覆盖通道7的一部分。每个耳片50包括梁连接部8,其可以容纳紧固件如螺栓、螺杆等。耳片50可以包括由金属材料、聚合物材料、或金属材料和聚合物材料的组合制成的增强嵌件。

[0073] 图12示出纵梁延伸件,例如纵梁延伸件1或纵梁延伸件11的顶部横截面视图。如图12所示,主体5的外表面75可以包括一个或多个阶梯35,其向着底座2逐步变宽。内部肋条33可以连接两个相邻的阶梯35以为纵梁延伸件提供另外的刚度。因而,通过塑性变形和开始自前部件4到底座2的规划的坍塌,纵梁延伸件可以逐步耗散动能的一部分。图13示出具有压碎引发件70的纵梁延伸件31的等距侧视图。图13示出纵梁延伸件31,其中主体5自底座2向着前部件4延伸。纵梁延伸件31可以包括聚合物材料。如图13所示,底座2可以包括肋条15,其从底座2的面向主体的表面73,延伸到主体5的外表面75。肋条15可以包括将提供所期望的刚度的任何横截面形状。例如,肋条15可以包括选自三角形、长方形、抛物线形、或包括上述中的至少一种的组的形状。此外,底座2可以包括纵梁连接部3以帮助连接到车辆纵梁。底座2可以包括特征如位于底座2的顶部76和底部77的缺口13。缺口13可以是相对于水平轴对称的以有助于使用单一工具来产生左和右纵梁延伸件。主体5可以包括多个腔室6,例如,第一腔室6a,其可以从底座2,通过主体5,延伸到前部件4。在图11中前部件4覆盖腔室6。通道7可以位于相邻的腔室6之间。前部件4可以包括缓冲梁连接部8以帮助纵梁延伸件1与缓冲梁的连接。梁连接部8延伸向着底座2并通过前部件4。梁连接部8向着底座2延伸通过前部件4。梁连接部8可以延伸通过主体5的一部分。梁连接部8可以延伸通过整个主体5。如图13所示,压碎引发件70可以包括形成在主体5的一侧或多侧中的凹槽71。凹槽可以包括“V形”、“U形”、半球形或其它多边形几何形状。压碎引发件70可以包括比主体5的其余部分更薄的材料的区域。在可替代方案中,压碎引发件70可以包括在主体5的壁中的一个或多个孔。可以以规则的间隔来分隔压碎引发件70。主体5的一侧或多侧可以包括压碎引发件70。前部件4可以进一步包括孔78。

[0074] 图14示出如本文公开的纵梁延伸件的顶视图,其中前部件4具有与连接于纵梁60的底座2的成角度的表面。如图14所示,前部件4包括成角度的表面以容纳曲面缓冲梁20。前部件4可以与主体5的纵轴“A”形成大于90°高达170°的角度。前部件4可以包括平面(例如,

相对于主体5的纵轴“A”90°)以容纳平面缓冲梁20。图15示出纵梁延伸系统17。如图15所示,纵梁延伸系统17可以包括车辆纵梁60,其连接至纵梁延伸件1的一端。纵梁延伸件1可以包括底座2、主体5、和前部件4,具有位于底座2上的纵梁连接部和螺栓79以帮助将纵梁延伸件1连接于车辆纵梁60。肋条15可以延伸自底座2的面向主体的表面73,其配置为在冲击期间帮助压碎。主体5可以包括多个腔室6a,其可以从底座2,通过主体5,延伸到前部件4。在图15中前部件4覆盖腔室6b。通道7可以位于相邻的腔室6a之间。前部件4可以包括缓冲梁连接部8以帮助纵梁延伸件1与缓冲梁的连接。梁连接部8向着底座2延伸通过前部件4。梁连接部8可以延伸通过主体5的一部分。梁连接部8可以延伸通过整个主体5。孔100可以从前部件4到底座2通过主体5延伸纵梁延伸件1的长度。存在于缓冲梁20上的连接部件102配置为适配在孔100内。连接部件102可以包括一个或多个压碎引发件114以在冲击期间诱导连接部件102的压碎。可以将连接部件102焊接于缓冲梁20。缓冲梁20可以包括接入点21,用于插入紧固件103,以将连接部件102连接于车辆纵梁60。车辆纵梁60可以包括纵梁连接板61。纵梁连接板61可以由金属材料制成并焊接到车辆纵梁60。纵梁连接嵌件62可以位于纵梁连接板61内并且可以包括内螺纹,用于接收紧固件103。

[0075] 图16示出图15的纵梁延伸系统17的后视图。如在图16中可以看出,纵梁连接部3延伸通过底座2。图16进一步示出,腔室6可以包括第一腔室6a和第二腔室6b,其中第一腔室6a可以从底座2,完全通过主体5,延伸到前部件4(见图15)以及第二腔室6b可以延伸自底座2并部分通过主体5。图16示出位于相邻的第一腔室6a之间的通道7。缺口13示出为向着底座5延伸。如图16所示,紧固件103伸出通过连接部件102的一端。然后紧固件103伸出通过纵梁连接板61以提供在缓冲梁20、连接部件100、紧固件103、和车辆纵梁60之间的金属至金属的连接。因此,纵梁延伸系统17可以承受高温和拖车。此外,消除了对纵梁延伸件使用传导材料(conductive material)的需要。

[0076] 图17和18示出将连接部件100结合至纵梁延伸件的实施例,其中纵梁延伸件包括底座2和延伸自底座2的主体5以及缓冲梁。如图17和18所示,梁连接部104自前部件4处的连接部件100径向延伸,其中梁连接部104覆盖前部件4。例如,梁连接部104可以包括耳片80,其具有孔82,其配置为接收紧固件。因而,梁连接部104可以对准在纵梁延伸件上的梁连接部8(见图2)以连接缓冲梁、连接部件100、和纵梁延伸件。图19示出纵梁延伸件的前视图,其包括两个对称部分106、108。如图19所示,两个部分106和108相对于纵梁延伸件的垂直轴是对称的。然而,应理解的是,部分106和108可以相对于水平轴是对称的。因此,单一模具型腔可以产生第一部分106和第二部分108。可以通过振动焊接、粘附、或其它类似方法来结合第一部分106和第二部分108。为了帮助第一部分106和第二部分108的结合,可以在每个部分的外表面上形成连接特征如突出部115和凹部116。连接特征可以包括任何互补的几何形状。第一部分106和第二部分108可以包括一个或多个加强部件112。

[0077] 图20示出多材料纵梁延伸件90的一部分。如图20所示,主体5可以由第一聚合物材料制成且加强部件112可以由第二聚合物材料制成。此外,加强部件112可以在前部件4到底座2中变化。梁连接部8可以自前部件4向外延伸。如20图所示,从前部件4到底座2,加强部件112的数目增加。此外,从前部件4到底座2,加强部件的类型可以变化。如图20所示,相邻于底座2的加强部件112可以具有“X形”结构。相邻于前部件4的加强部件112可以具有简单水平肋条结构。因此,纵梁延伸件在底座2可以具有比在前部件4处更大的刚度。

[0078] 图21示出多材料纵梁延伸件92的另一部分。如图21所示,外壳110围绕纵梁延伸件的部分。外壳110可以包括不同于第一聚合物材料和第二聚合物材料的材料。例如,外壳110可以包括金属材料、碳纤维增强的聚合物材料、玻璃纤维增强的聚合物材料、以及包括上述中的至少一种的组合。可以将外壳110包覆模制在纵梁延伸件的部分上。图22示出多材料纵梁延伸件94的另一部分。如图22所示,可以将外层113从外部加入外壳110。外层113可以包括第一聚合物材料、第二聚合物材料、或另一种聚合物材料。可以将外层113包覆模制在外壳110上。

[0079] 和图20一样,在前部件4到底座2中,图21和22中的加强件112可以变化。梁连接部8可以自前部件4向外延伸。如图21和22所示,从前部件4到底座2,沿着主体5,加强部件112的数目增加。此外,在前部件4到底座2中,加强件的类型可以变化。如图21和22所示,相邻于底座2的加强件112可以具有“X形”结构。相邻于前部件4的加强件112可以具有简单水平肋条结构。因此,纵梁延伸件在底座2处可以具有比在前部件4处更大的刚度。

[0080] 图23示出图15的纵梁延伸系统17的另一后视图。如在图23中可以看出,紧固件103伸出通过连接部件102和纵梁连接嵌件62的一端。加强件96连接于车辆纵梁60,其中纵梁连接板61连接至车辆纵梁60。于是紧固件103伸出通过纵梁连接板61以在缓冲梁20、连接部件100、紧固件103、和车辆纵梁60之间提供金属至金属的连接。因此,纵梁延伸系统17可以承受高温和拖车。此外,消除了对于纵梁延伸件使用传导材料的需要。

[0081] 可以通过增材制造(AM)制成纵梁延伸系统的任何纵梁延伸件,增材制造是由数字模型来制作几乎任何形状的三维(3D)立体物的新生产技术。通常,这是通过以下来实现的:用计算机辅助设计(CAD)建模软件来产生所期望的立体物的数字蓝图,然后将该虚拟蓝图分割成非常小的数字横截面。在AM机中,以顺序分层方法来形成或沉积这些横截面以产生3D物体。

[0082] 实施例

[0083] 图24-27是模拟冲击的位移相对于力的图示。模拟的设计是对于摆锤相对于纵梁延伸系统的组件的15公里/小时(kmph)40%偏置RCAR冲击。侵入被测量为摆锤的位移以及在冲击侧上由纵梁延伸件经受的力。图24示出使用直接结合至缓冲梁(如图2所示)的聚合物纵梁延伸件。如图24所示,聚合物纵梁延伸件(B)产生类似于钢纵梁(A)延伸件的侵入,同时减少部件数量。使用聚酰胺(PA)和聚苯醚聚合物(PPE)的共混物(例如,NORYL™GTX™树脂,可商购自SABIC's Innovative Plastics business)。图25示出使用聚合物纵梁延伸件,其包括具有如图9所示的防撞击件和防上升件的板。如图25所示,相比与钢纵梁延伸件(A),聚合物纵梁延伸件(B)产生侵入的减小。使用聚酰胺(PA)和聚苯醚聚合物(PPE)的共混物(例如,NORYL™GTX™树脂,可商购自SABIC's Innovative Plastics business)。

[0084] 图26示出对没有防上升件的聚合物纵梁延伸件(A)和有防上升件的聚合物纵梁延伸件(B)的冲击的结果。如图26所示,具有防上升件的聚合物纵梁延伸件导致侵入减少2mm。使用聚酰胺(PA)和聚苯醚聚合物(PPE)的共混物(例如,NORYL™GTX™树脂,可商购自SABIC's Innovative Plastics business)。图27示出对没有防撞击件的聚合物纵梁延伸件(A)和有防撞击件的聚合物纵梁延伸件(B)的冲击的结果。如图27所示,具有防撞击件的聚合物纵梁延伸件导致侵入减少5mm。使用聚酰胺(PA)和聚苯醚聚合物(PPE)的共混物(例如,NORYL™GTX™树脂,可商购自SABIC's Innovative Plastics business)。

[0085] 下面阐述了纵梁延伸件、纵梁延伸系统、包括纵梁延伸件或纵梁延伸件系统的车辆以及其制作方法的一些实施方式。

[0086] 实施方式1:一种纵梁延伸件,包括:底座,其延伸自纵梁延伸件的一端,其中底座包括配置为连接于车辆纵梁的车辆纵梁连接部;前部件,其配置为连接于缓冲梁;主体,其自底座向着前部件延伸,其中底座包括由腔室壁形成的腔室,腔室壁沿着主体的长度的至少一部分从底座向着前部件延伸并形成通过其中的空腔;形成在主体的每侧上的开放通道,其中开放通道由相邻腔室的壁所限定;其中前部件包括多个自前部件向着底座延伸的梁连接部;以及位于梁连接部内的梁连接嵌件。

[0087] 实施方式2:实施方式1的纵梁延伸件,进一步包括位于纵梁连接部内的纵梁连接嵌件。

[0088] 实施方式3:实施方式1或实施方式2的纵梁延伸件,进一步包括结合至前部件的板,其中该板包括向着底座延伸并尺寸为适配在腔室内的防上升部件,以及远离底座延伸并配置为适配在缓冲梁的凹部内的防撞击部件。

[0089] 实施方式4:实施方式1-3中任一项的纵梁延伸件,其中腔室延伸主体的整个长度。

[0090] 实施方式5:实施方式1-4中任一项的纵梁延伸件,其中前部件包括嵌件,其具有用于接收紧固件的内螺纹。

[0091] 实施方式6:实施方式1-5中任一项的纵梁延伸件,其中纵梁延伸件相对于穿过纵梁延伸件的中心的水平线是对称的。

[0092] 实施方式7:实施方式1-6中任一项的纵梁延伸件,其中底座进一步包括位于纵梁连接部内的金属嵌件。

[0093] 实施方式8:实施方式1-7中任一项的纵梁延伸件,其中底座包括至少一个肋条,其自底座的面向主体的表面延伸到主体的外表面。

[0094] 实施方式9:实施方式1-8中任一项的纵梁延伸件,其中腔室的截面面积从前部件到底座是变化的。

[0095] 实施方式10:实施方式1-9中任一项的纵梁延伸件,其中腔室壁的至少一部分的厚度从前部件到底座是变化的。

[0096] 实施方式11:实施方式1-3和5-10中任一项的纵梁延伸件,其中至少一些腔室不延伸从底座到前部件的主体的长度。

[0097] 实施方式12:实施方式1-11中任一项的纵梁延伸件,其中腔室具有包括圆形、椭圆形、多边形、以及包括上述中的至少一种的组的横截面几何形状。

[0098] 实施方式13:实施方式1-12中任一项的纵梁延伸件,其中主体以步进的几何形状,自前部件到底座,增加截面面积。

[0099] 实施方式14:实施方式1-13中任一项的纵梁延伸件,其中纵梁延伸件包含聚合物材料、金属材料、或包含上述中的至少一种的组合。

[0100] 实施方式15:实施方式1-14中任一项的纵梁延伸件,其中纵梁延伸件包含聚对苯二甲酸丁二醇酯;丙烯腈-丁二烯-苯乙烯;聚碳酸酯;聚碳酸酯/PBT共混物;聚碳酸酯/ABS共混物;共聚碳酸酯-聚酯;丙烯酸酯-苯乙烯-丙烯腈;丙烯腈-(乙烯-聚丙烯二胺改性)-苯乙烯;苯醚树脂;聚苯醚/聚酰胺的共混物;聚酰胺;苯硫醚树脂;聚氯乙烯;高冲击聚苯乙烯;低/高密度聚乙烯;聚丙烯;发泡聚丙烯;热塑性烯烃;以及包括上述中的至少一种的组

合。

[0101] 实施方式16:实施方式1-15中任一项的纵梁延伸件,其中腔室包括内部的肋条。

[0102] 实施方式17:实施方式1-16中任一项的纵梁延伸件,其中底座、主体、和前部件形成统一结构。

[0103] 实施方式18:实施方式1-17中任一项的纵梁延伸件,其中相邻于主体的两个相对侧上的通道的腔室具有斜面。

[0104] 实施方式19:实施方式18的纵梁延伸件,其中斜面具有大于0至60°的倒角。

[0105] 实施方式20:实施方式18的纵梁延伸件,其中倒角是大于10°至45°。

[0106] 实施方式21:实施方式1-20中任一项的纵梁延伸件,其中前部件包括成角度的表面。

[0107] 实施方式22:实施方式1-21中任一项的纵梁延伸件,其中主体包括压碎引发件。

[0108] 实施方式23:实施方式1-22中任一项的纵梁延伸件,其中底座包括自底座延伸到主体的外表面的肋条。

[0109] 实施方式24:实施方式1-23中任一项的纵梁延伸件,进一步包括结合至前部件并延伸进入腔室中的防上升部件。

[0110] 实施方式25:实施方式1-24中任一项的纵梁延伸件,进一步包括自前部件延伸进入通道的耳片,其中耳片包括梁连接部。

[0111] 实施方式26:一种用于制备实施方式1-25中任一项的纵梁延伸件的方法,其中通过挤出或注射模制方法来形成纵梁延伸件。

[0112] 实施方式27:一种车辆,包括:缓冲梁;车辆纵梁;以及实施方式1-26中任一项的纵梁延伸件,其结合至缓冲梁和车辆纵梁。

[0113] 实施方式28:一种纵梁延伸系统,包括:车辆纵梁;缓冲梁;聚合物纵梁延伸件,其在一端连接于车辆纵梁且在另一端连接于缓冲梁,其中聚合物纵梁延伸件包括:底座,其延伸自纵梁延伸件的一端,其中底座包括配置为连接于车辆纵梁的车辆纵梁连接部;前部件,其配置为用于连接至缓冲梁;主体,其自底座延伸到前部件;通过底座延伸到前部件的孔;以及连接部件,其连接于缓冲梁并延伸通过孔,配置为将纵梁延伸件连接于车辆纵梁。

[0114] 实施方式29:实施方式28的纵梁延伸系统,其中连接部件进一步包括缓冲梁连接部,其延伸自连接部件并配置为用于连接至缓冲梁和前部件。

[0115] 实施方式30:实施方式28或实施方式29的纵梁延伸系统,进一步包括连接于车辆纵梁的纵梁连接板;其中纵梁连接板包括纵梁连接嵌件;以及配置为将连接部件连接至纵梁连接嵌件的紧固件。

[0116] 实施方式31:实施方式28-30中任一项的纵梁延伸系统,其中,将连接部件通过焊接、铆接、螺栓连接或粘附直接连接于缓冲梁。

[0117] 实施方式32:实施方式28-31中任一项的纵梁延伸系统,其中连接部件包含金属材料或复合材料。

[0118] 实施方式33:实施方式28-32中任一项的纵梁延伸系统,其中纵梁连接嵌件包括配置为接收紧固件的内螺纹。

[0119] 实施方式34:实施方式28-33中任一项的纵梁延伸系统,其中连接部件进一步包括压碎引发件。

[0120] 实施方式35:实施方式中28-34中任一项的纵梁延伸系统,其中将纵梁延伸件包覆模制在连接部件上。

[0121] 实施方式36:一种用于形成纵梁延伸件的方法,包括:模制第一部分;模制第二部分;结合第一部分和第二部分;其中第一部分和第二部分相对于纵梁延伸件的轴是对称的;其中第一部分和第二部分包括延伸自纵梁延伸件的一端的底座,该底座具有配置为连接于车辆纵梁的车辆连接部;配置为用于连接至缓冲梁的前部件;以及自底座延伸到前部件的主体。

[0122] 实施方式37:实施方式36的方法,其中第一部分和第二部分包括包覆模制在第二聚合物材料上的第一聚合物材料。

[0123] 实施方式38:实施方式36或实施方式37的方法,进一步包括围绕纵梁延伸件的至少一部分定位的外壳。

[0124] 实施方式39:实施方式36-38中任一项的方法,其中第一部分和第二部分包括加强部件。

[0125] 实施方式40:实施方式37的方法,其中加强部件包括与第一部分以及第二部分不同的聚合物材料或相同的聚合物材料。

[0126] 实施方式41:实施方式37-40中任一项的方法,其中第一聚合物材料包括聚碳酸酯、聚酰胺、聚苯醚、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚对苯二甲酸乙二酯、以及包括上述中的至少一种的组合。

[0127] 实施方式42:实施方式37-41中任一项的方法,其中第二聚合物材料包括增强聚合物材料。

[0128] 实施方式43:实施方式38的方法,其中外壳包含金属材料、碳纤维增强的聚合物材料、玻璃纤维增强的聚合物材料、以及包括上述中的至少一种的组合。

[0129] 实施方式44:实施方式36-43中任一项的方法,其中第一部分和第二部分沿着纵梁延伸件的垂直轴是对称的。

[0130] 实施方式45:实施方式36-44中任一项的方法,其中第一部分和第二部分沿着纵梁延伸件的水平轴是对称的。

[0131] 实施方式46:实施方式36-45中任一项的方法,其中结合第一部分和第二部分包括振动焊接、粘附、以及包括上述中的至少一种的组合中的至少一种。

[0132] 实施方式47:实施方式36-47中任一项的方法,其中在同一模具型腔中形成第一部分和第二部分。

[0133] 实施方式48:一种纵梁延伸件,包括:延伸自纵梁延伸件的一端的底座,其中底座包括配置为连接于车辆纵梁的车辆纵梁连接部;配置为用于连接至缓冲梁的前部件;自底座延伸到前部件的主体;其中主体包括加强部件;其中主体包括第一聚合物材料;其中加强件包括第二聚合物材料。

[0134] 实施方式49:实施方式48的纵梁延伸件,进一步包括位于纵梁延伸件的至少外部的周围的外壳。

[0135] 实施方式50:实施方式48或实施方式49的纵梁延伸件,其中第一聚合物材料包含聚碳酸酯、聚酰胺、聚苯醚、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚对苯二甲酸乙二酯、以及包括上述中的至少一种的组合。

[0136] 实施方式51:实施方式48-50中任一项的纵梁延伸件,其中第二聚合物材料包含增强聚合物材料。

[0137] 实施方式52:实施方式48-51中任一项的纵梁延伸件,其中外壳包含金属材料、碳纤维增强的聚合物材料、玻璃纤维增强的聚合物材料以及包括上述中的至少一种的组合。

[0138] 实施方式53:实施方式48-52中任一项的纵梁延伸件,其中第一部分和第二部分沿着纵梁延伸件的垂直轴是对称的。

[0139] 实施方式54:实施方式48-53中任一项的纵梁延伸件,其中第一部分和第二部分沿着纵梁延伸件的水平轴是对称的。

[0140] 实施方式55:实施方式48-54中任一项的纵梁延伸件,其中结合第一部分和第二部分包括振动焊接、粘附、以及包括上述中的至少一种的组合中的至少一种。

[0141] 实施方式56:一种用于制备实施方式48-55中任一项的纵梁延伸件的方法,包括通过增材制造方法来形成前部件、主体、底座、和加强部件。

[0142] 本文公开的所有范围包括端点,并且端点是独立地彼此可组合的(例如,“高达25wt.%、或更具体地5wt.%至20wt.%”的范围包括端点和“5wt.%至25wt.%”的范围的所有中间值等)。“组合”包括共混物、混合物、合金、反应产物等。另外,术语“第一”、“第二”等,在本文中不表示任何顺序、数量、或重要性,而是用于表示不同于另一要素的一种要素。术语“一个”和“一种”以及“该”在本文至不表示数量限制,并且解释为涵盖单数和复数,除非本文另有说明或与上下文明显矛盾。如在本文中所使用的,后缀“(s)”旨在包括其修饰的术语的单数和复数,从而包括上述术语的一个或多个(例如,膜(film(s))包括一个或多个膜)。在整个本说明书中,提及“一种实施方式”、“另一种实施方式”、“实施方式”等是指,连同实施方式一起描述的特定要素(例如,特点、结构、和/或特性)包括在本文描述的至少一种实施方式中,并且可能或可能不存在于其它实施方式中。此外,应理解的是,在各种实施方式中可以以任何适宜的方式来结合所描述的要素。

[0143] 虽然已描述了特定实施方式,但是申请人或本领域其它技术人员可以提出目前无法预见或可能无法预见的替代、修改、变化、改进和实质等同物。因此,如提交的和如它们可能被修改的所附权利要求旨在涵盖所有上述替代、修改、变化、改进、和实质等同物。

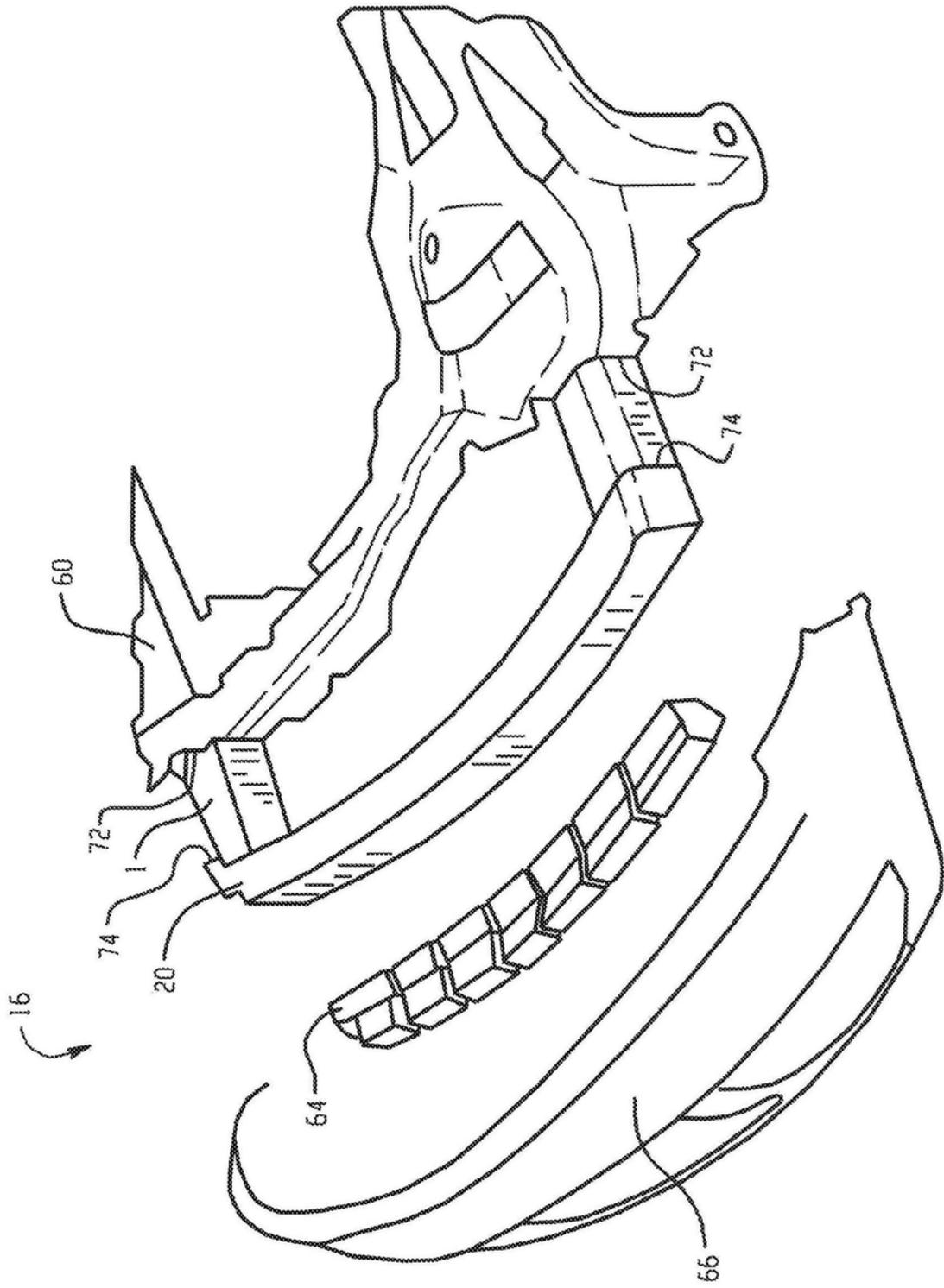


图1

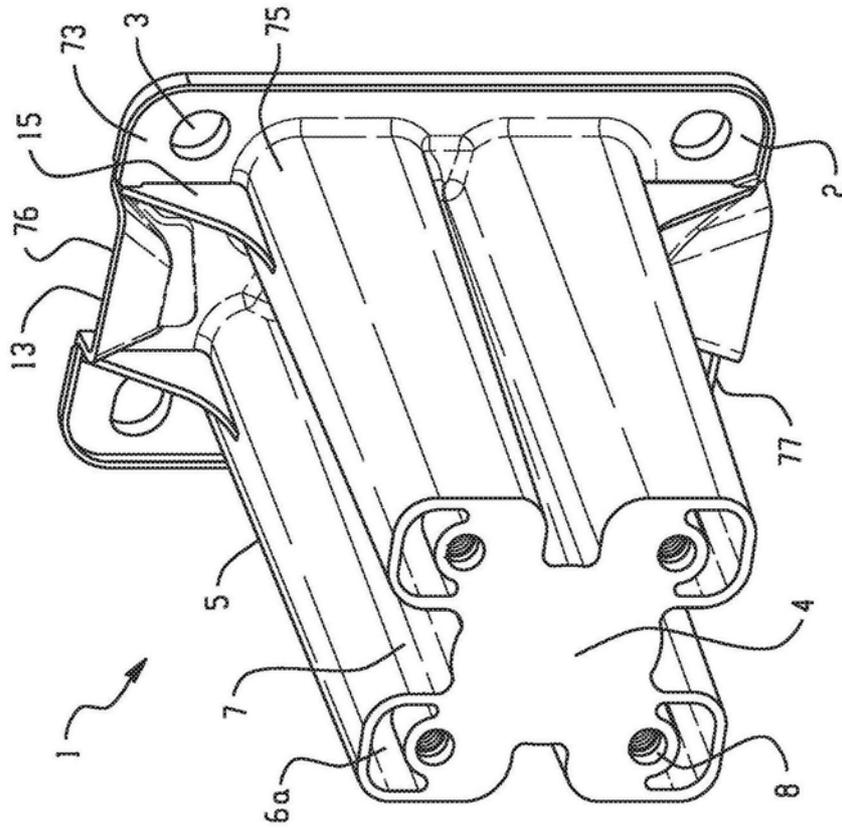


图2

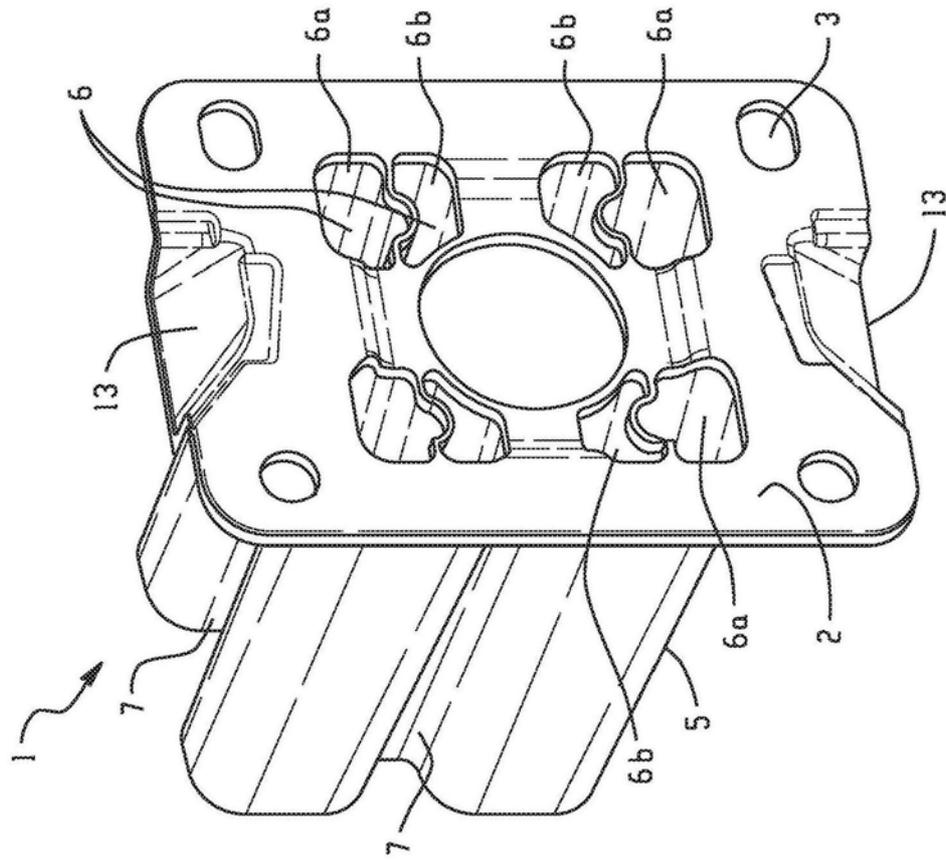


图3

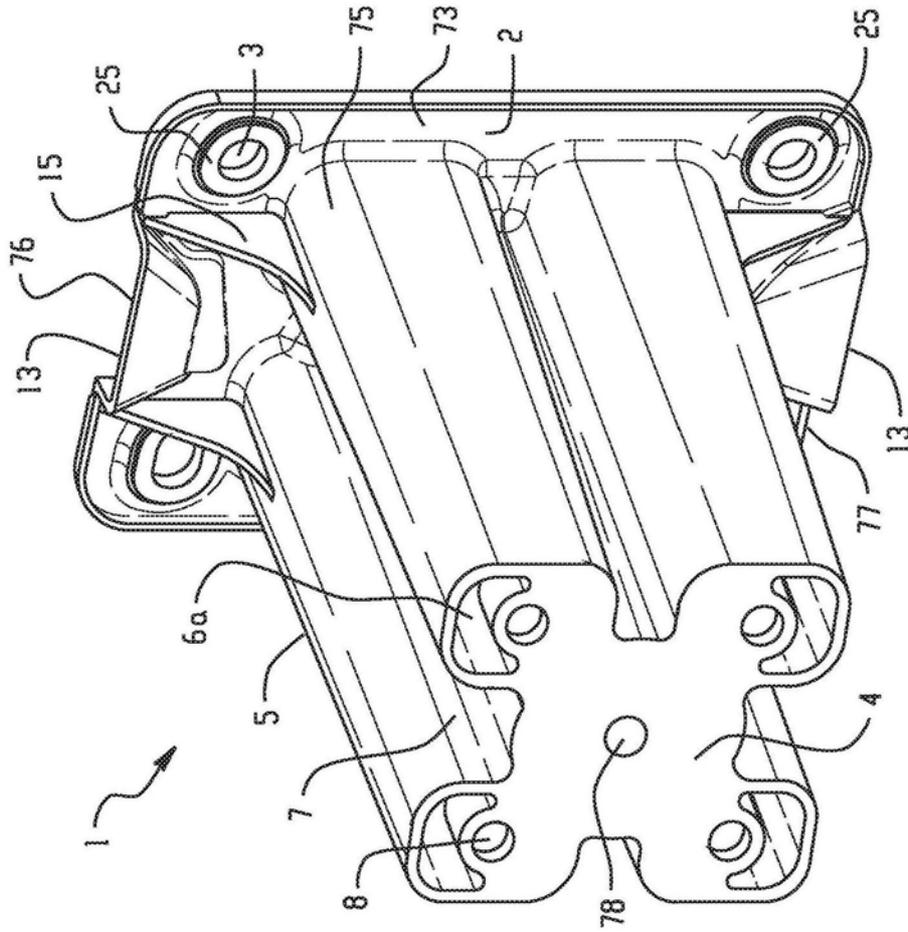


图4

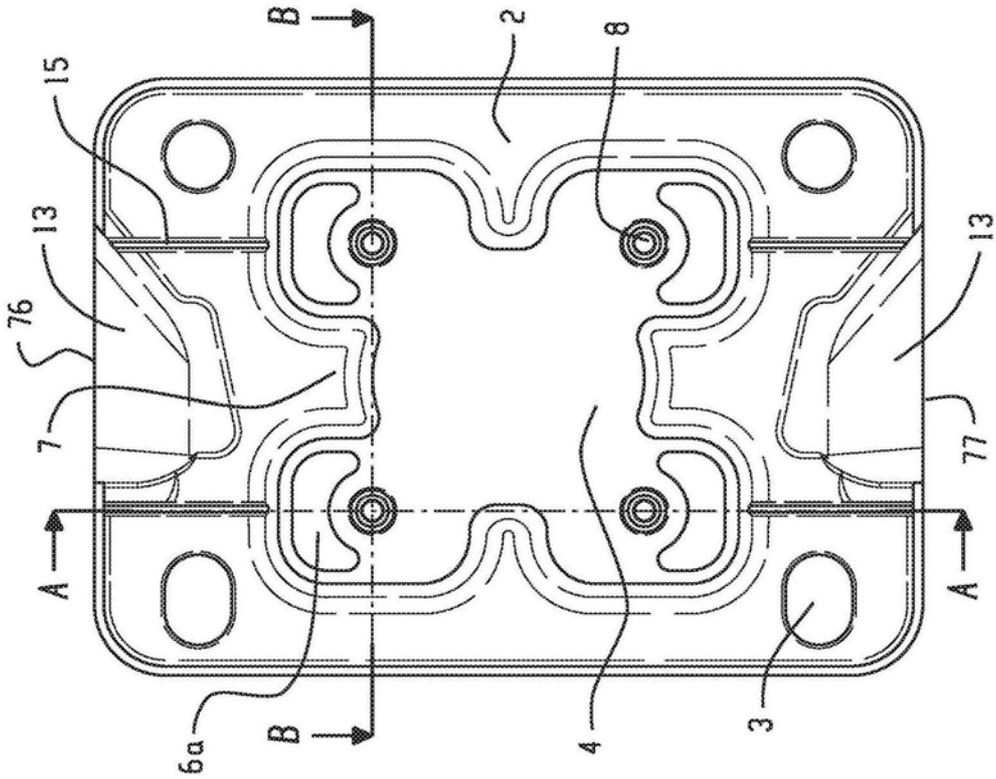


图5

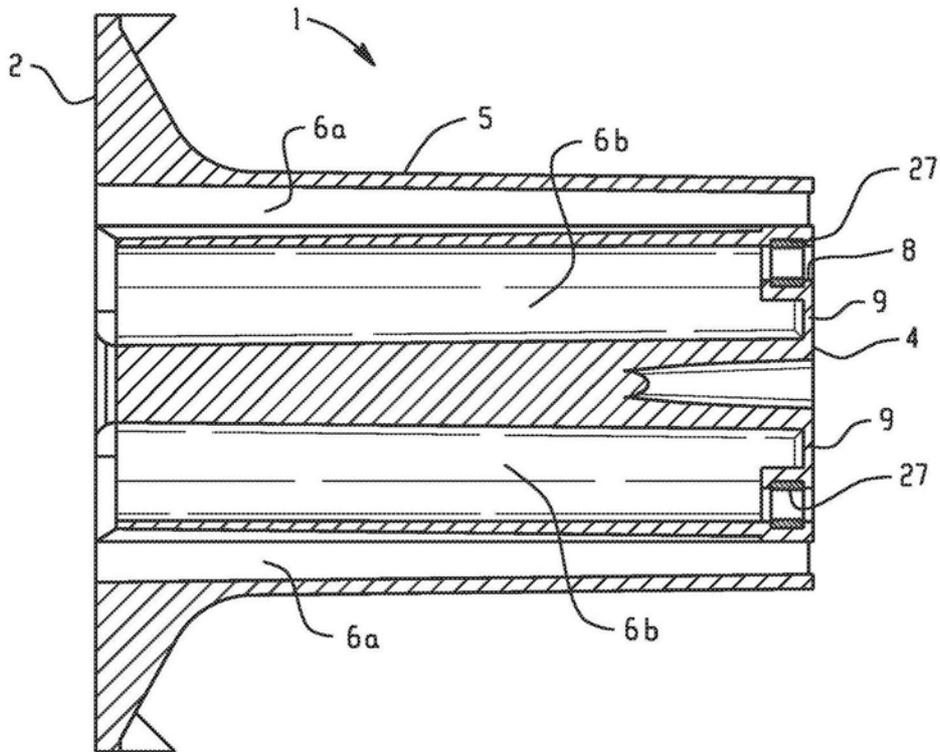


图6

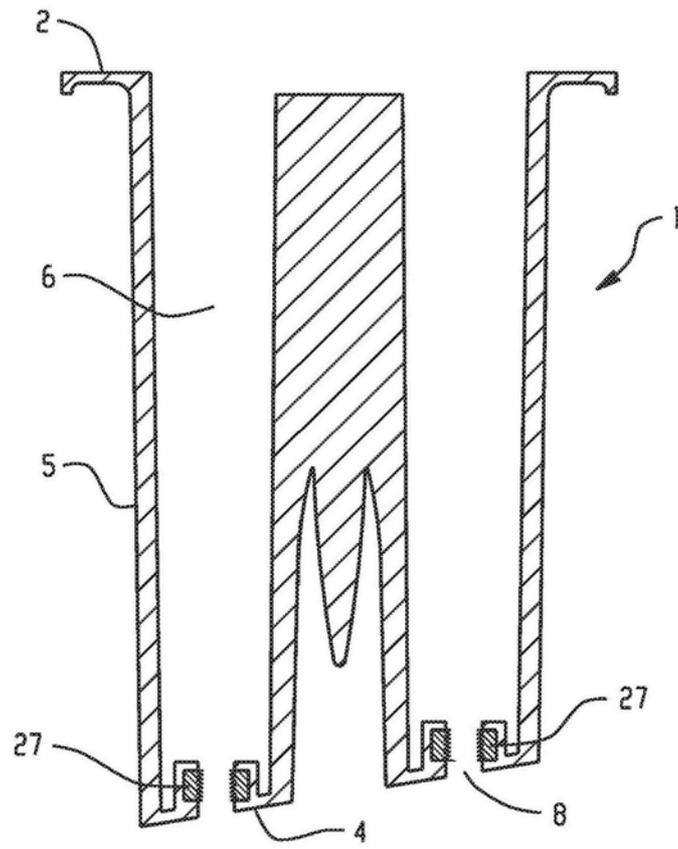


图7

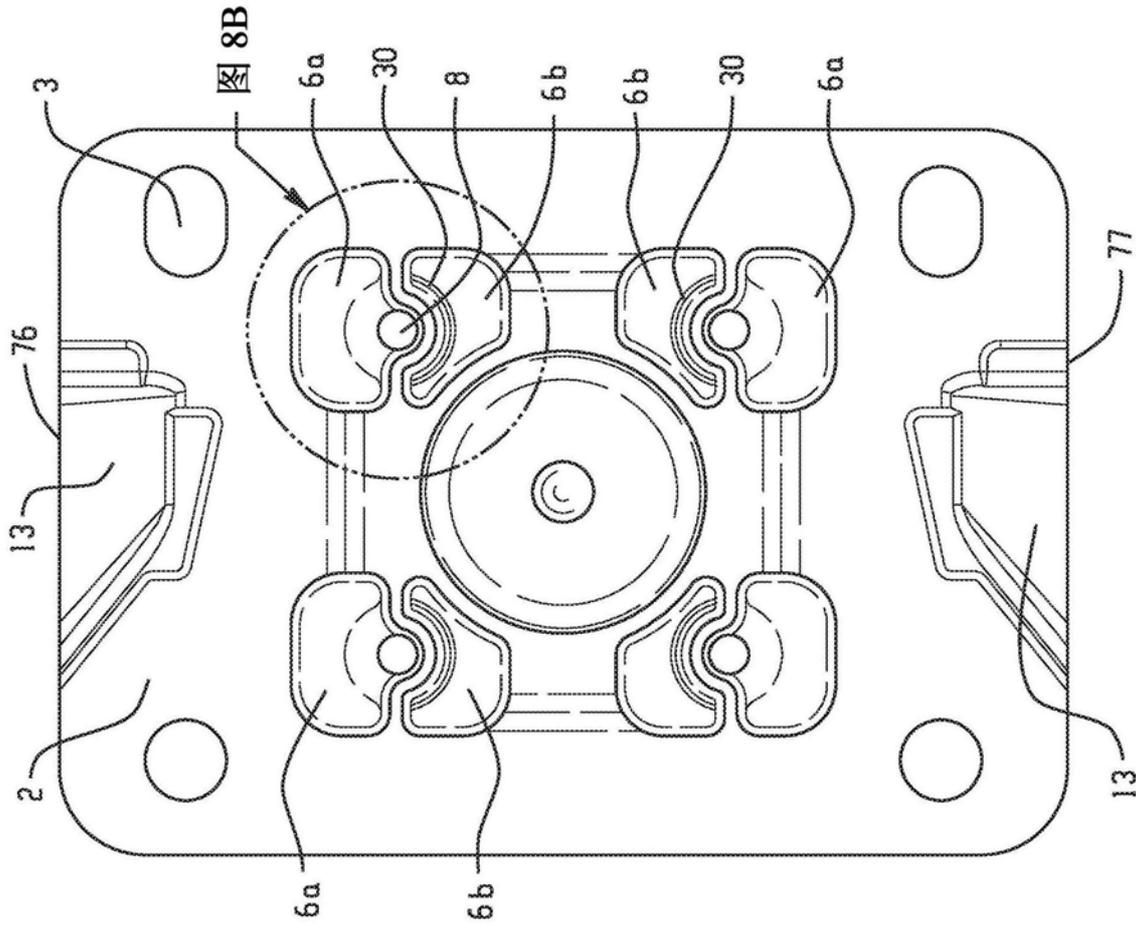


图8A

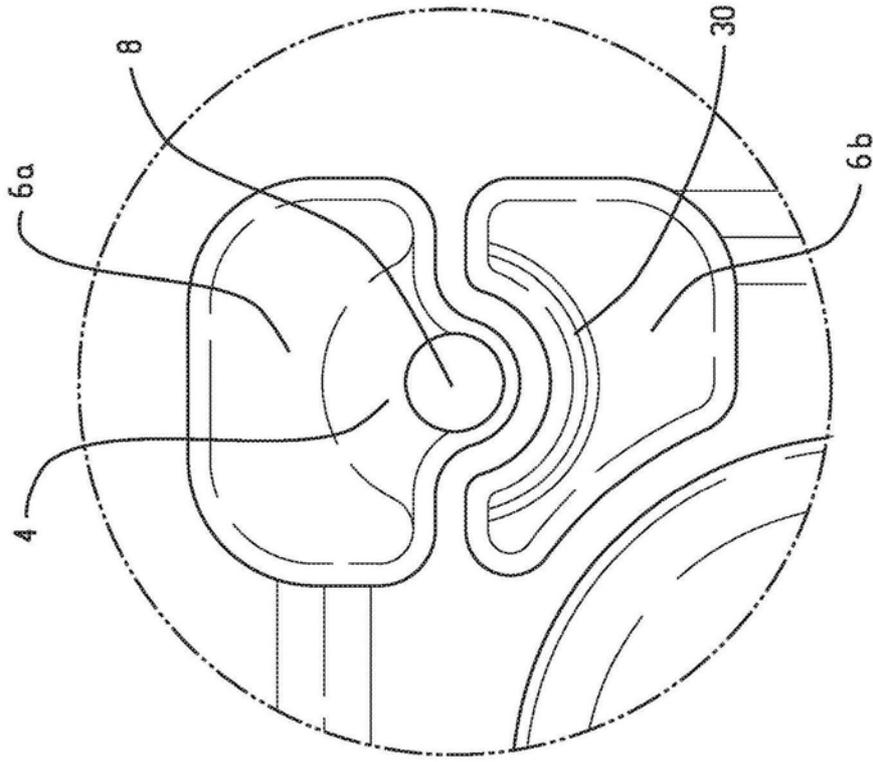


图8B

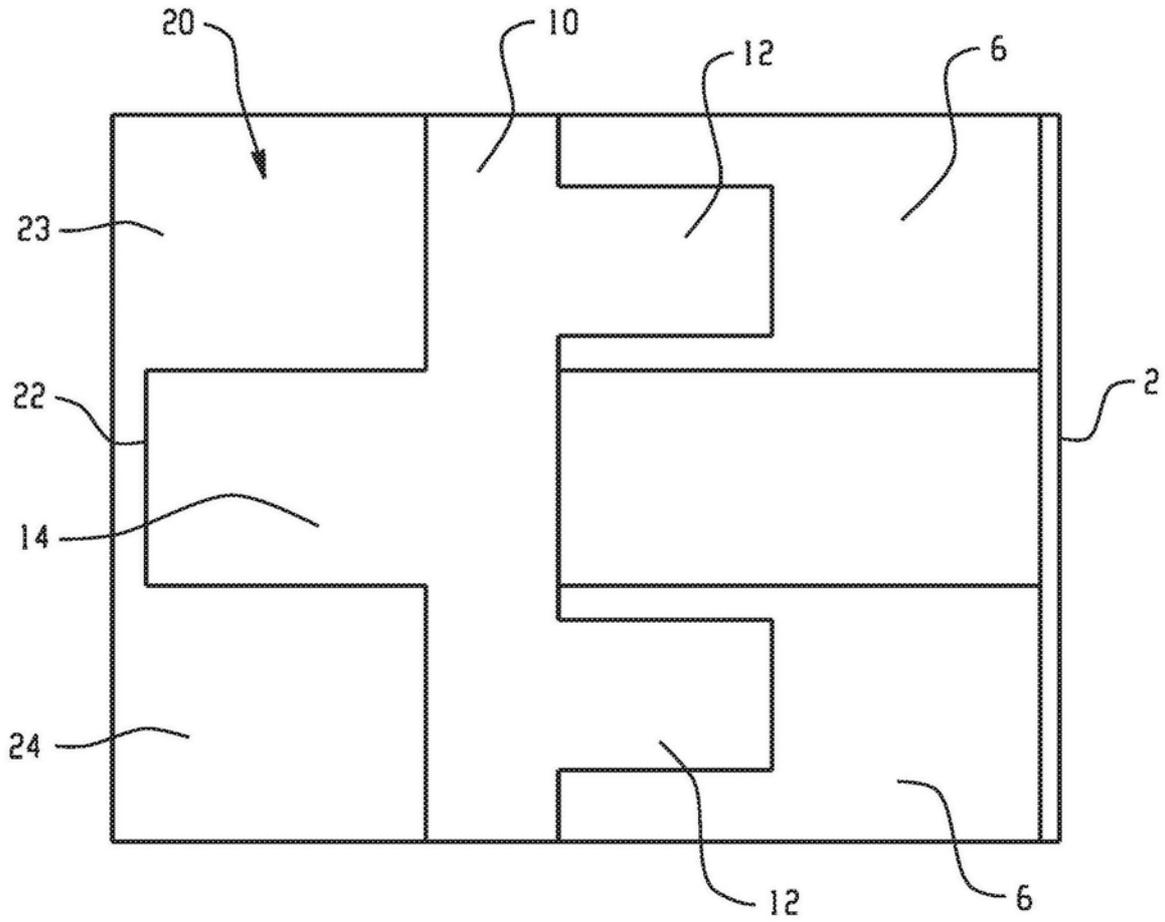


图9

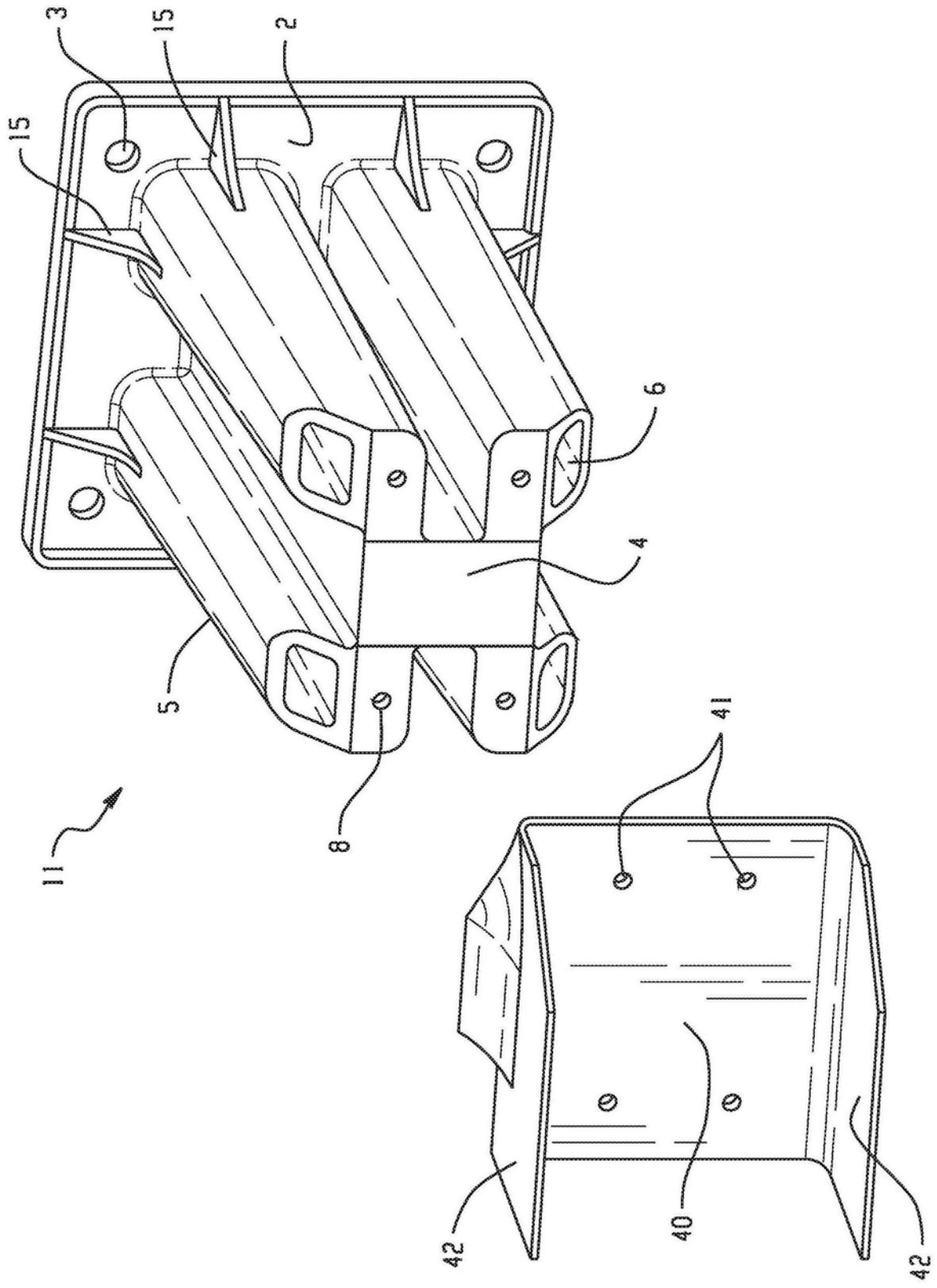


图10

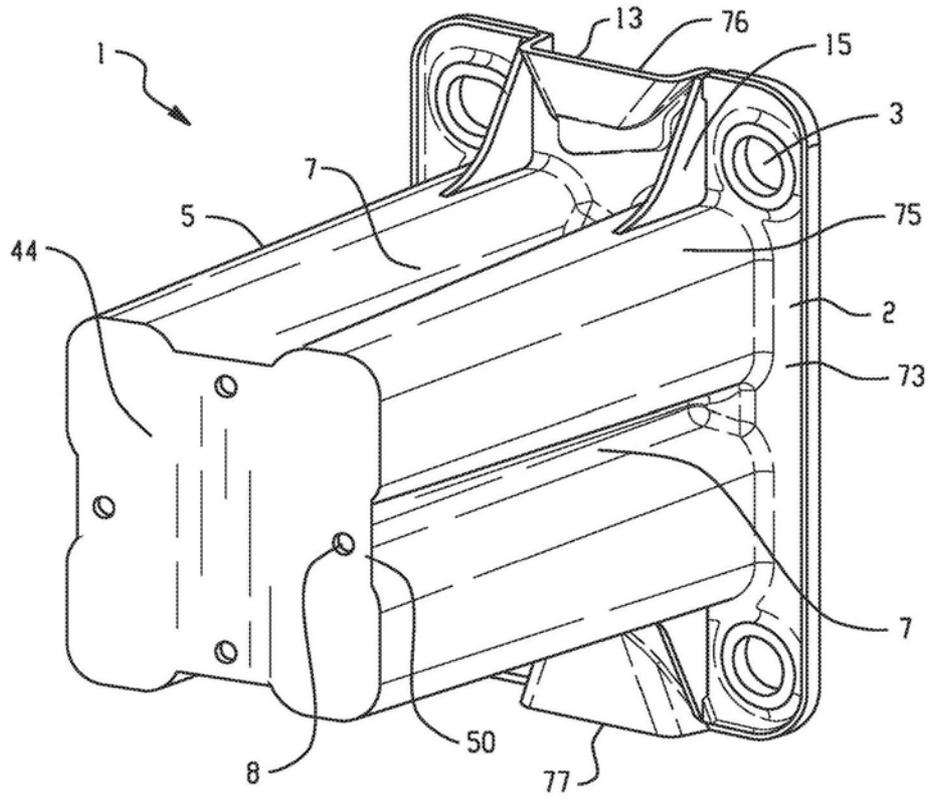


图11

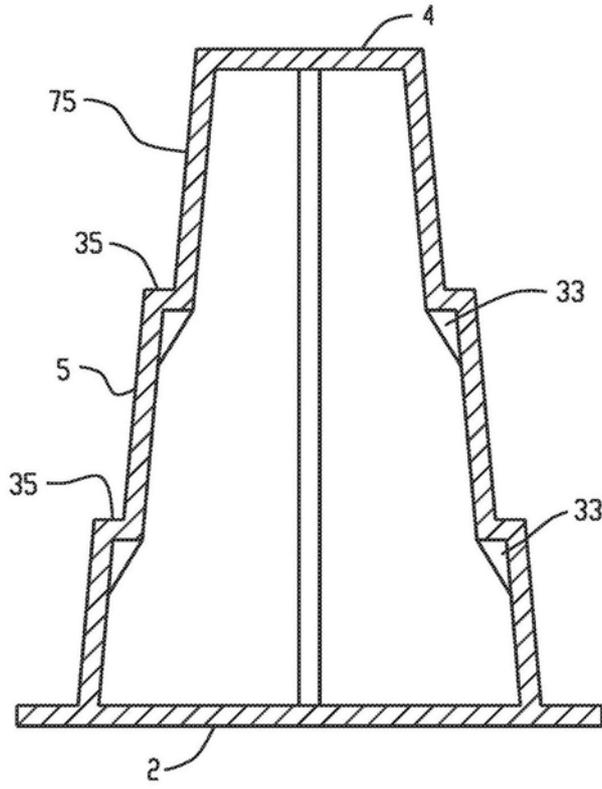


图12

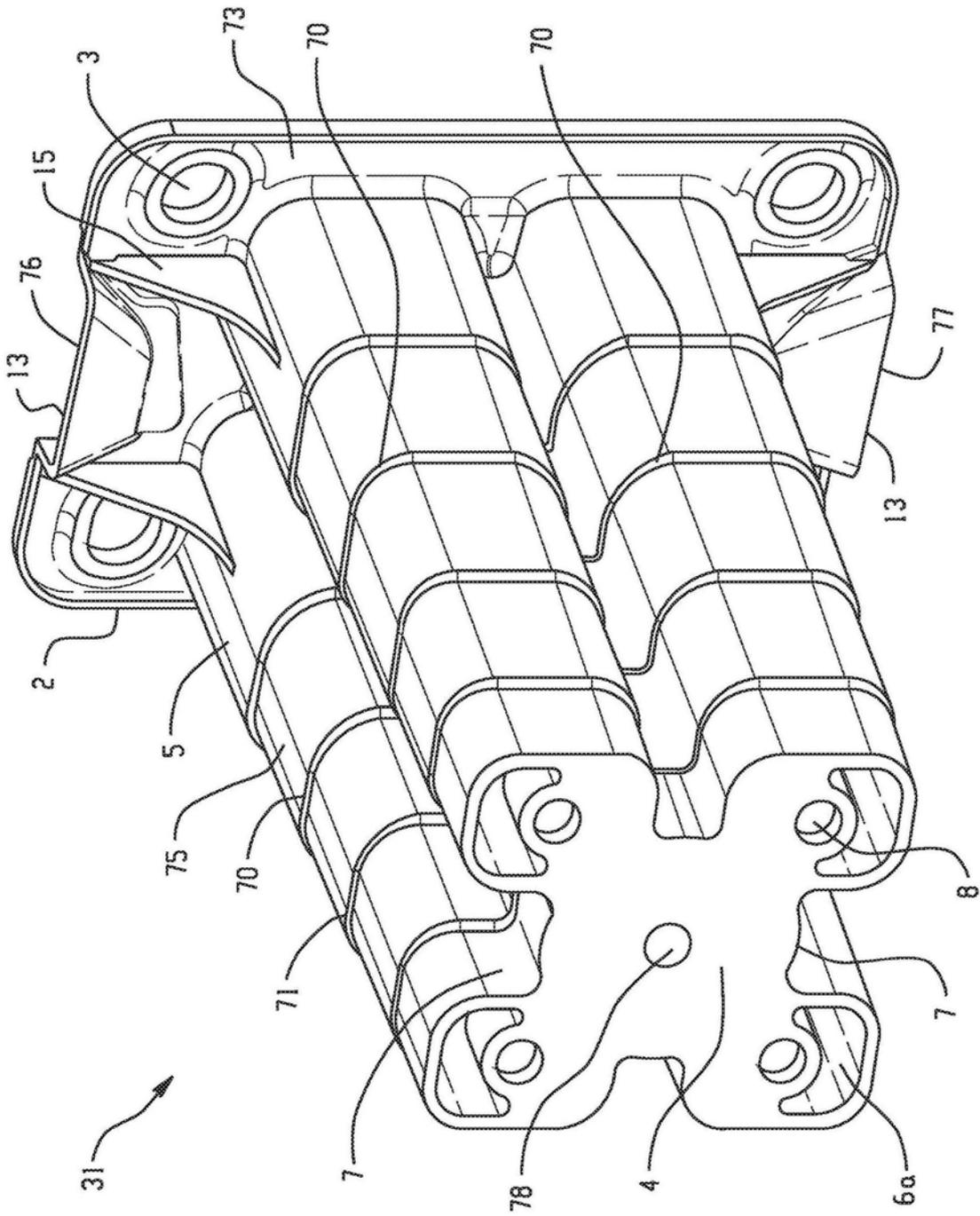


图13

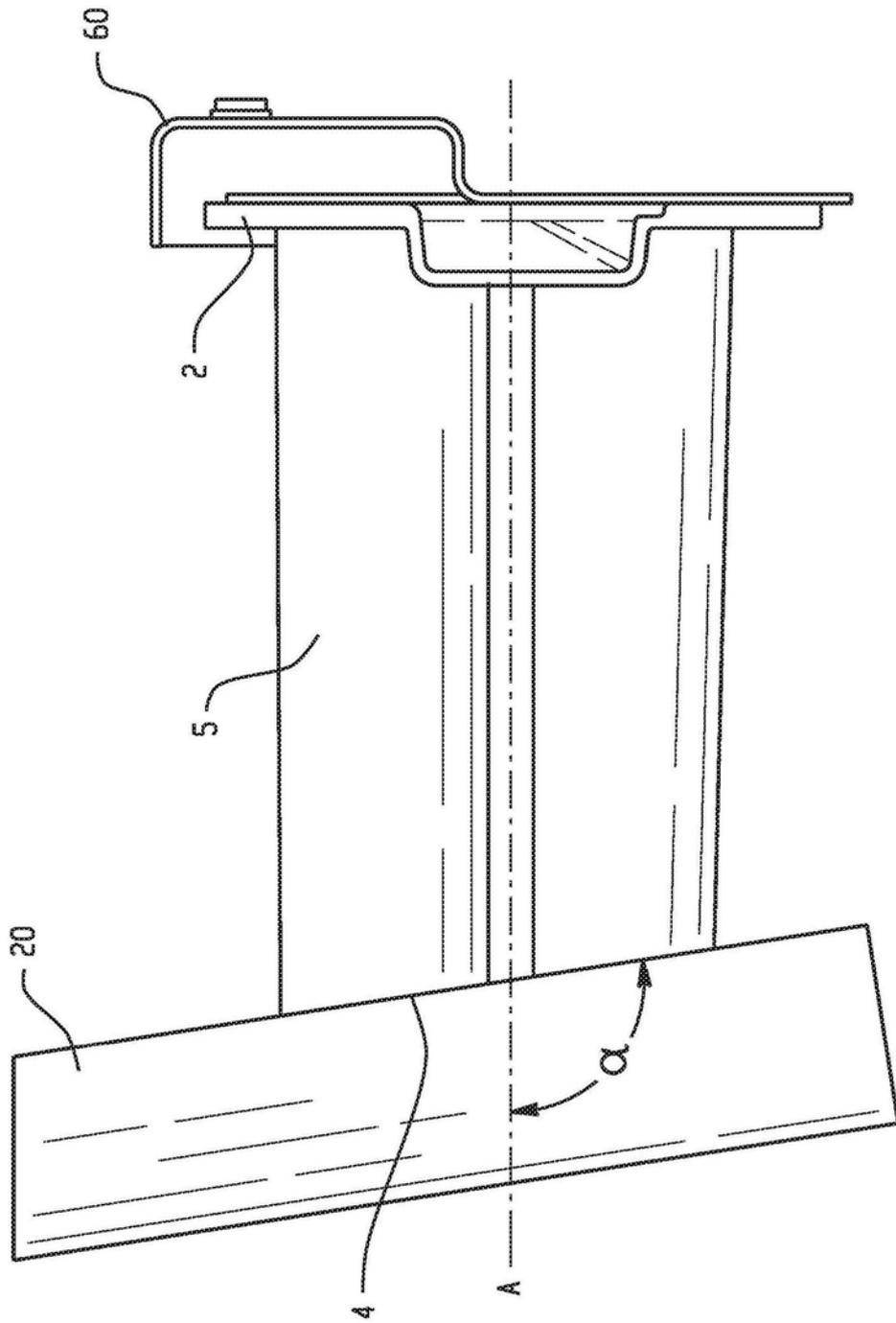


图14

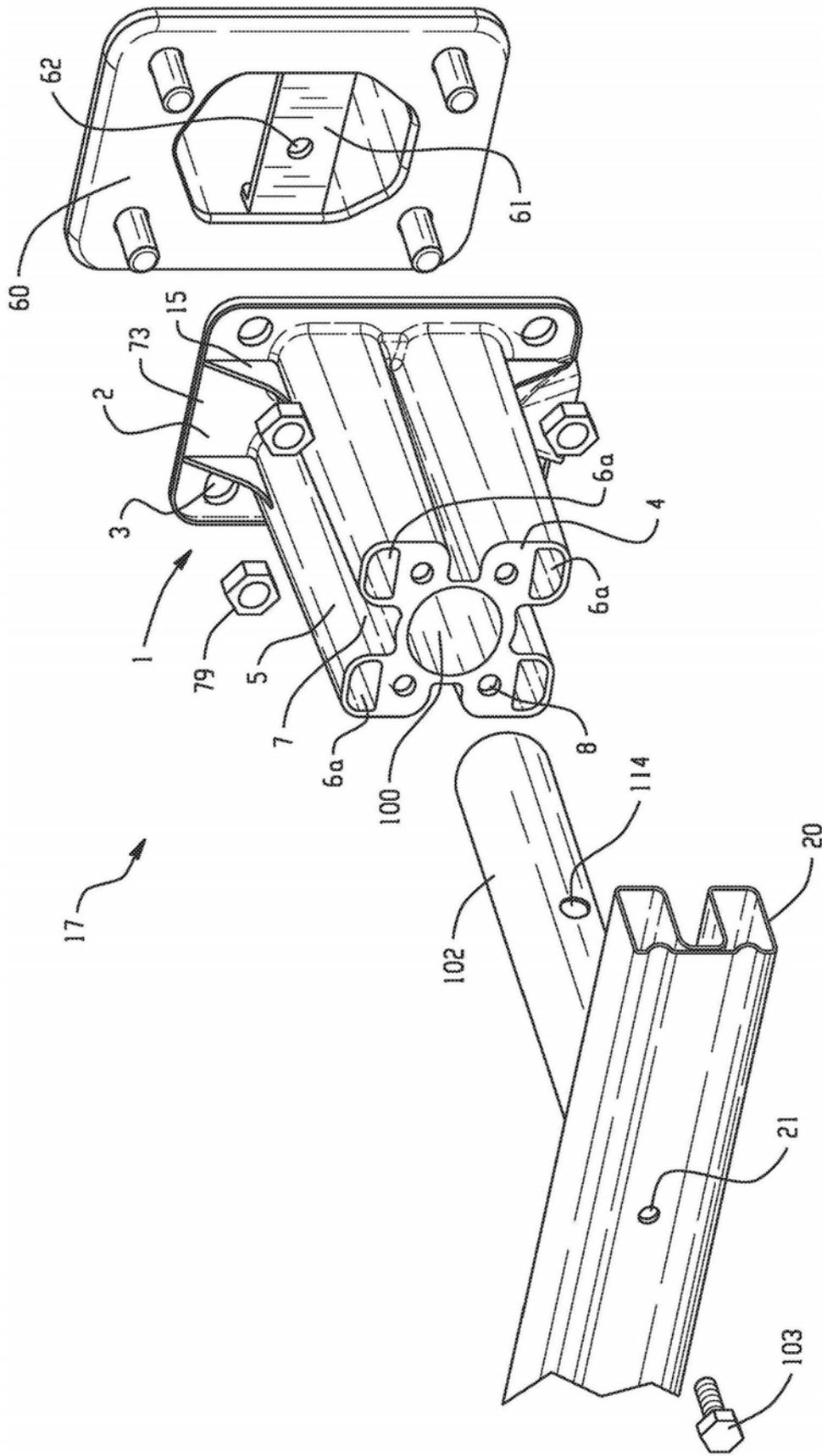


图15

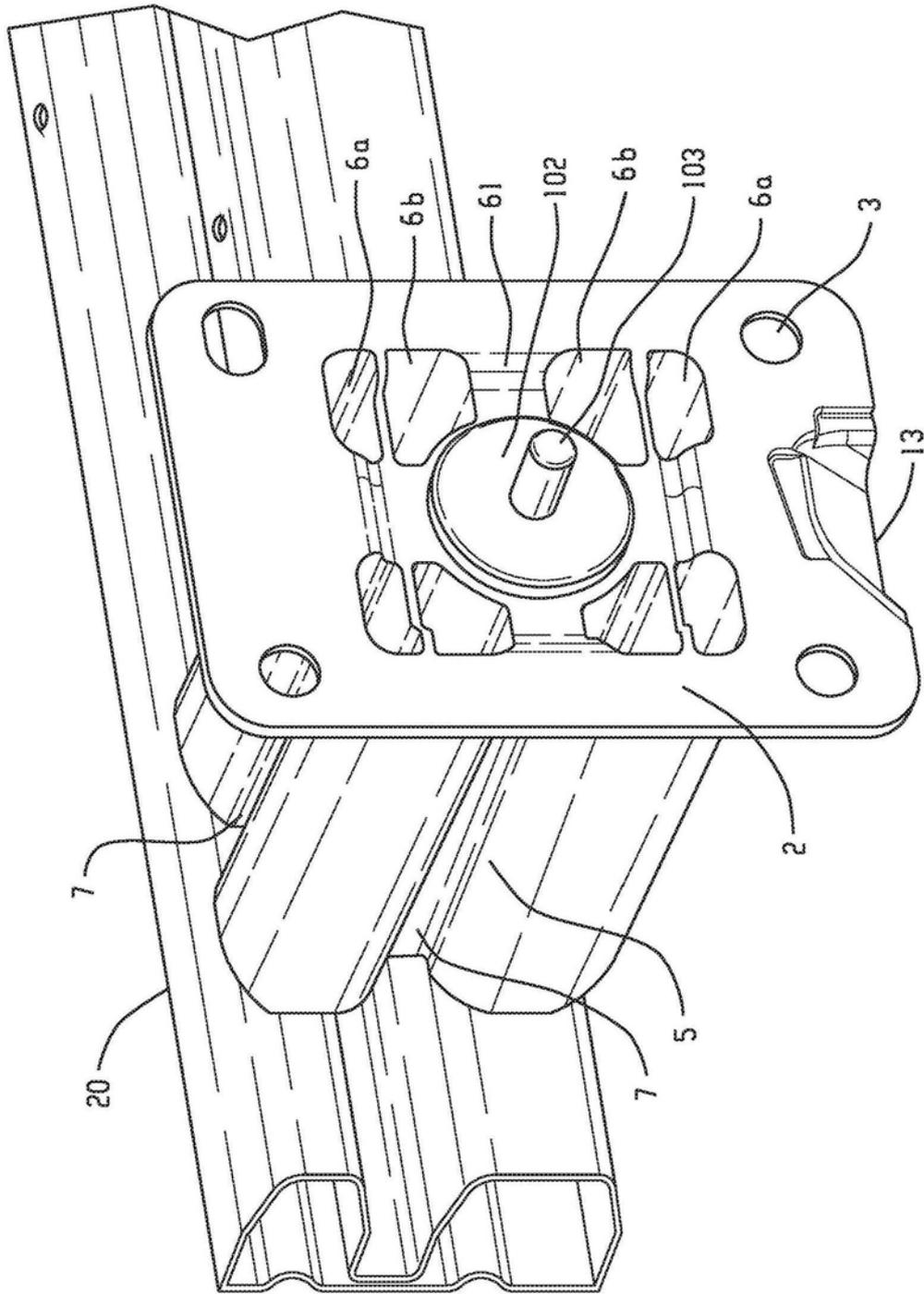


图16

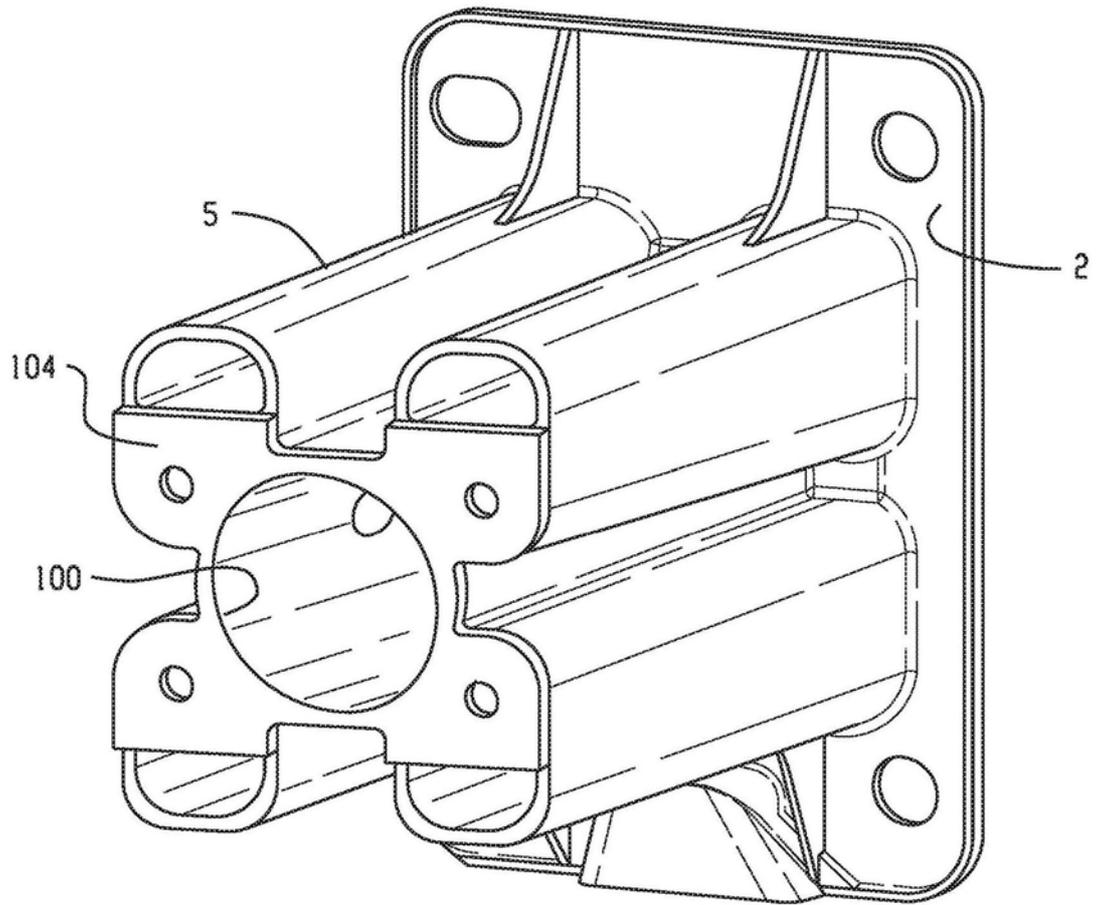


图17

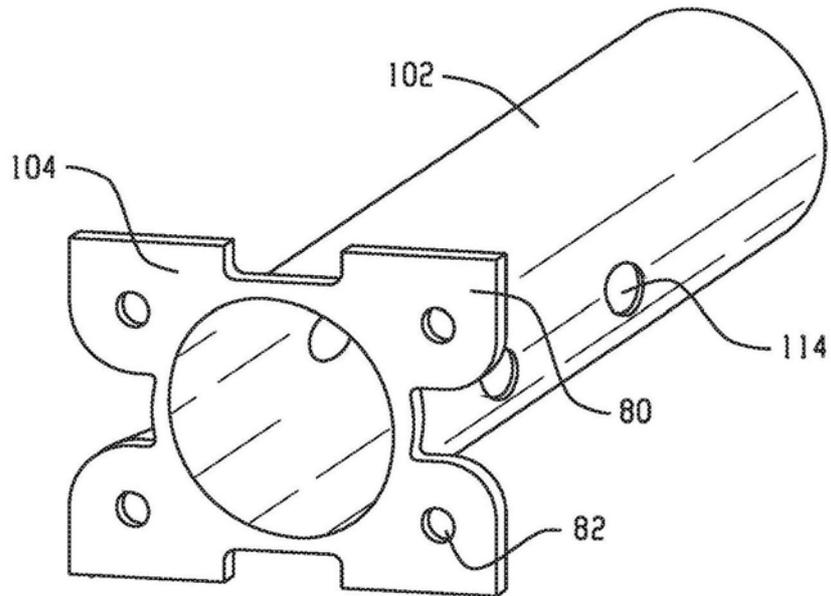


图18

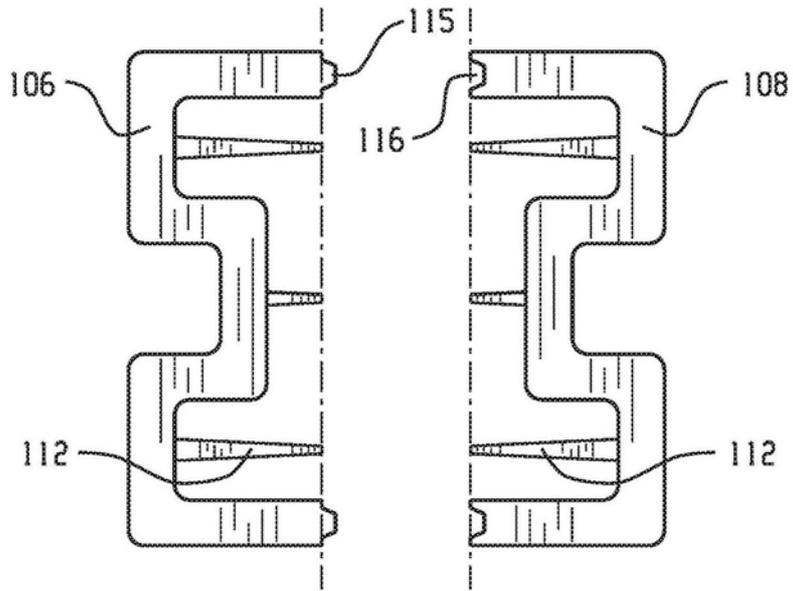


图19

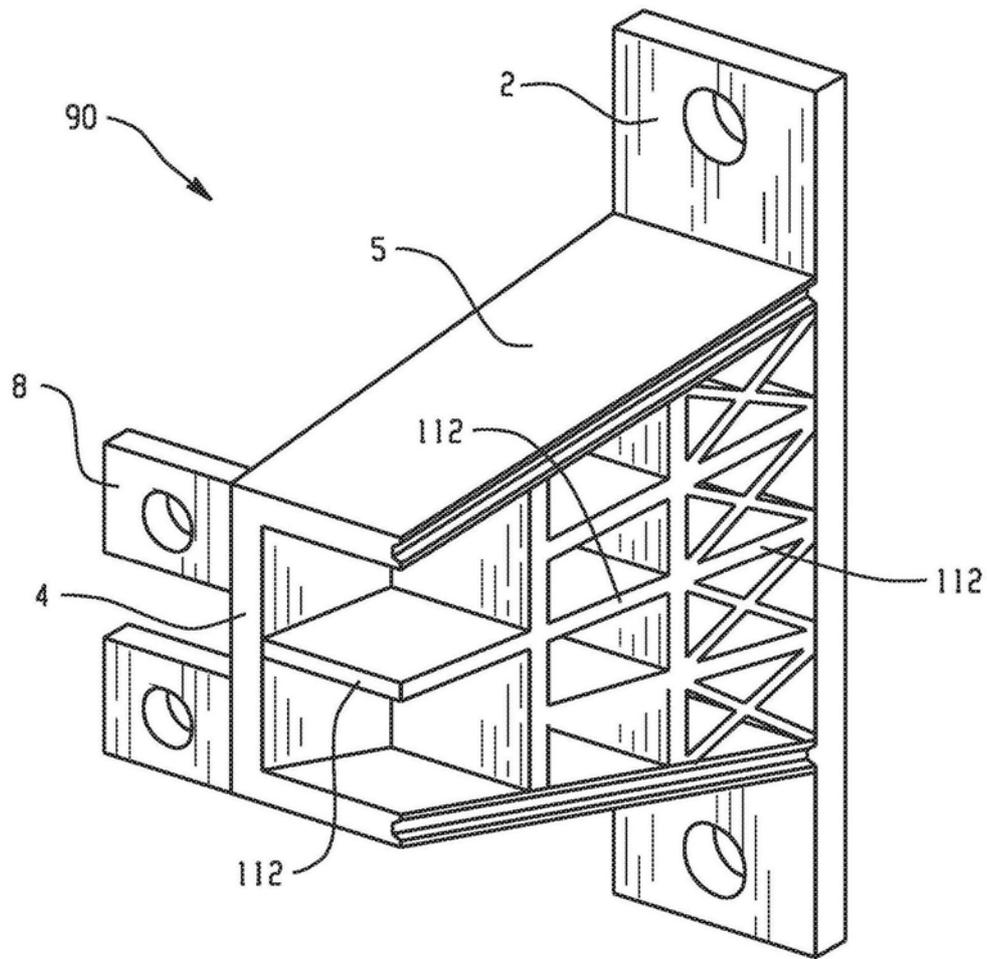


图20

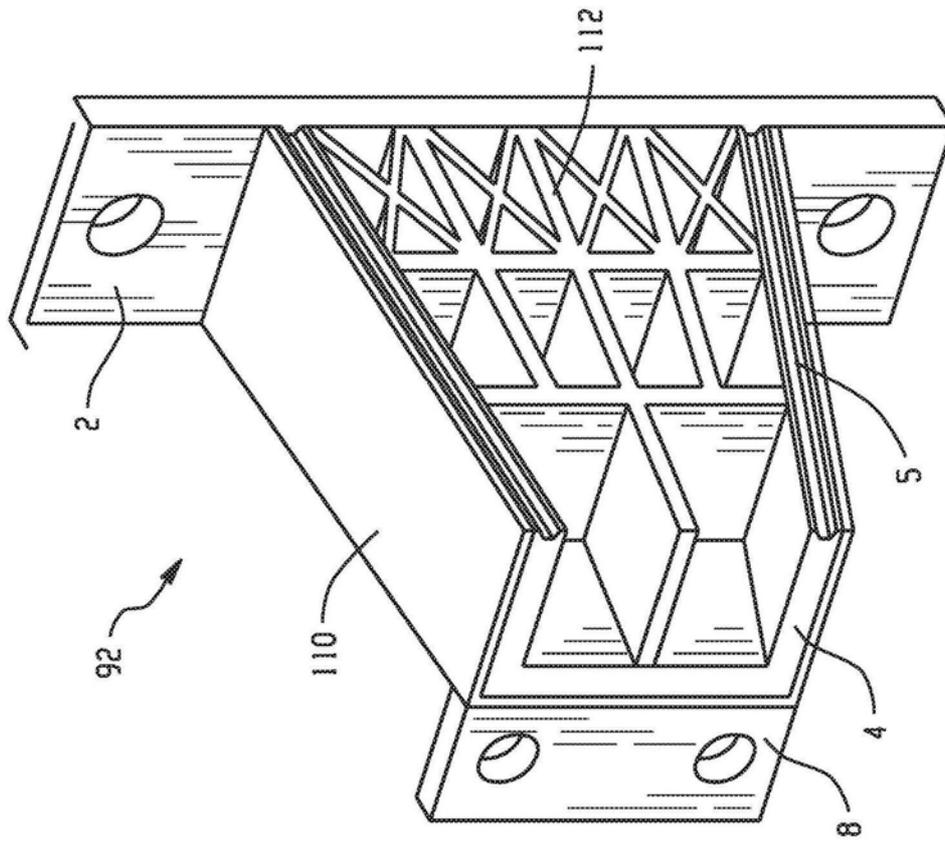


图21

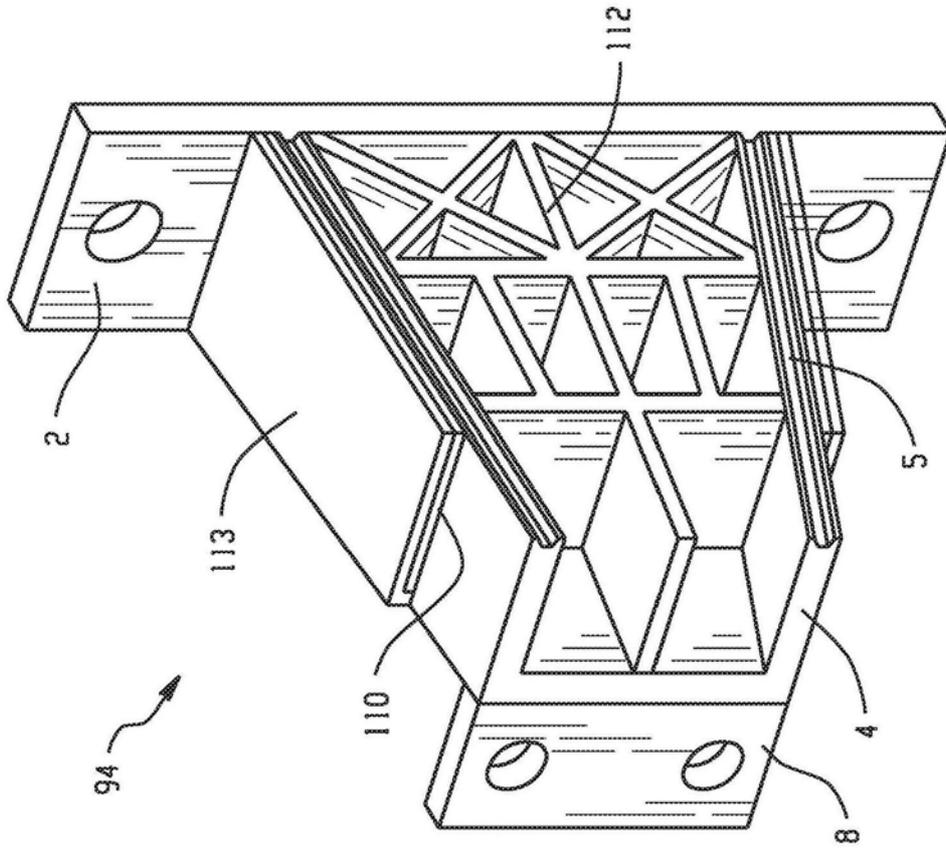


图22

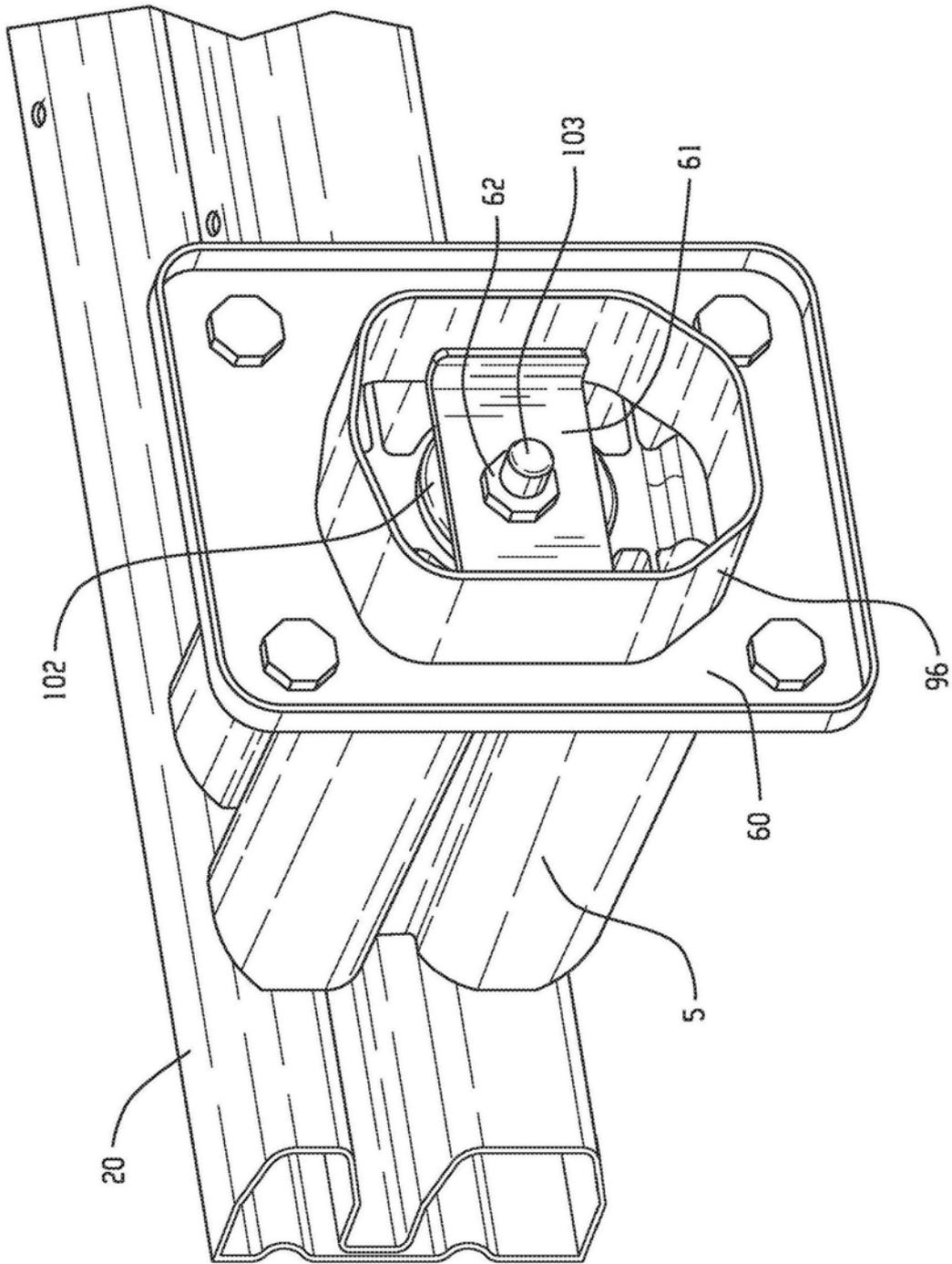


图23

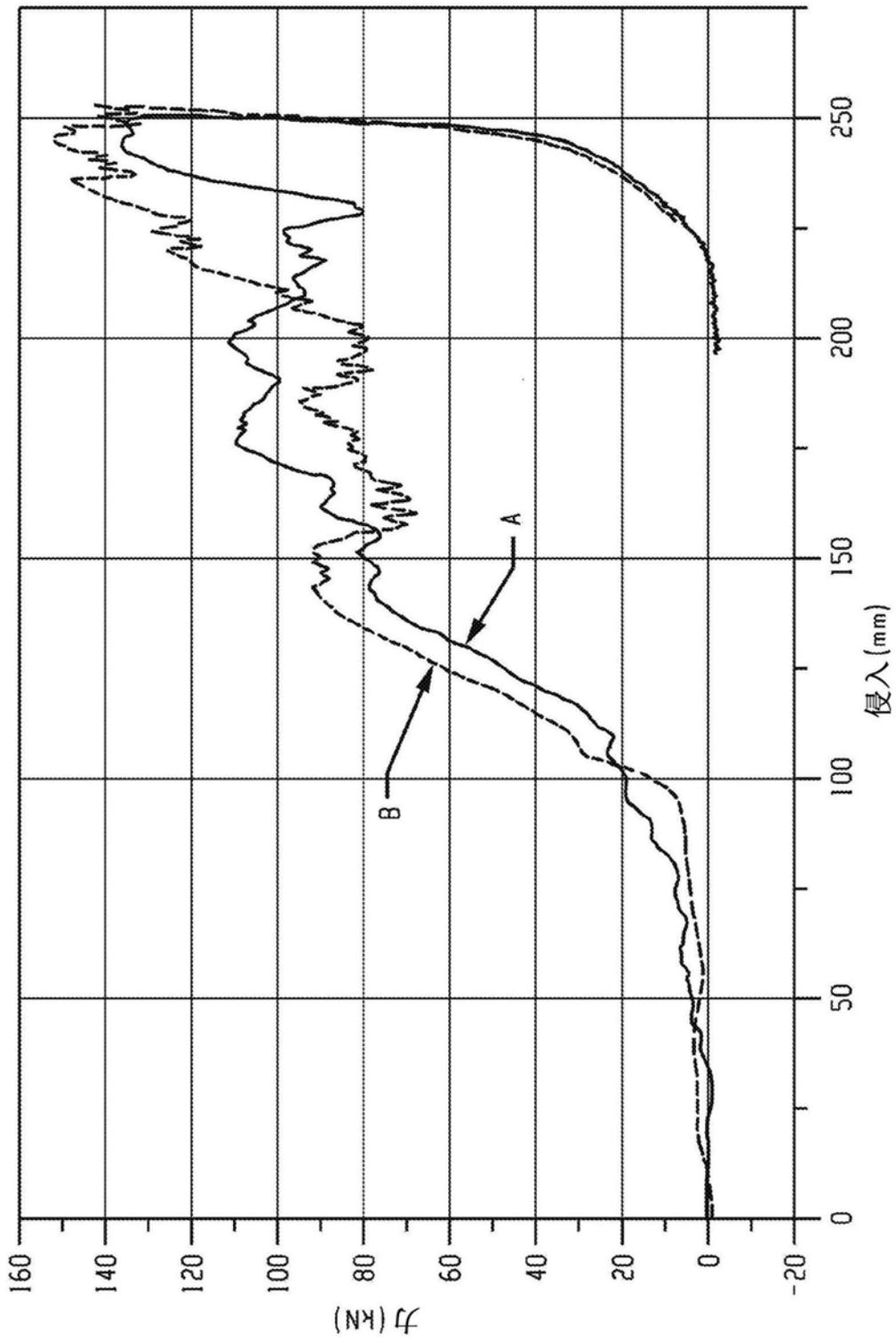


图24

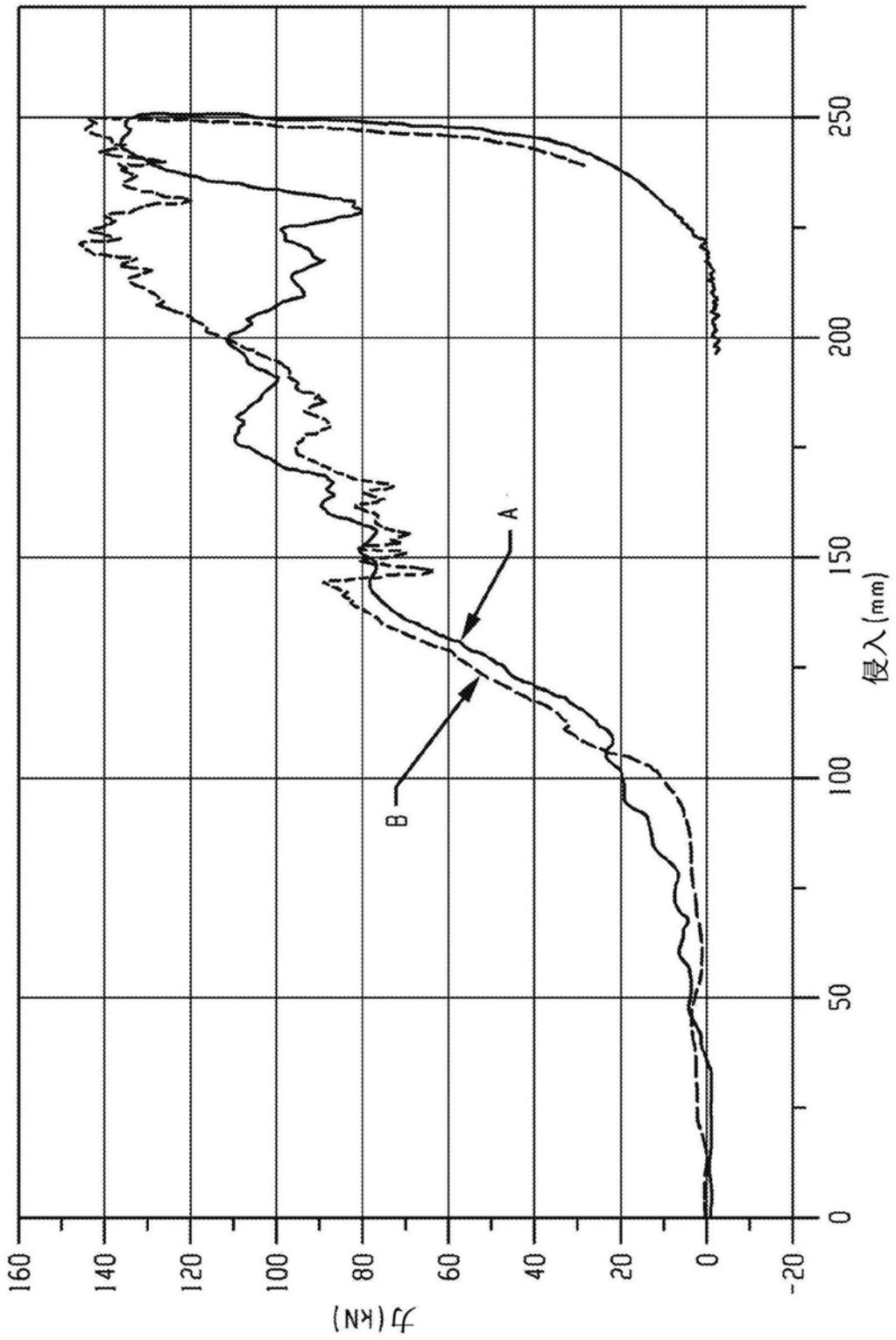


图25

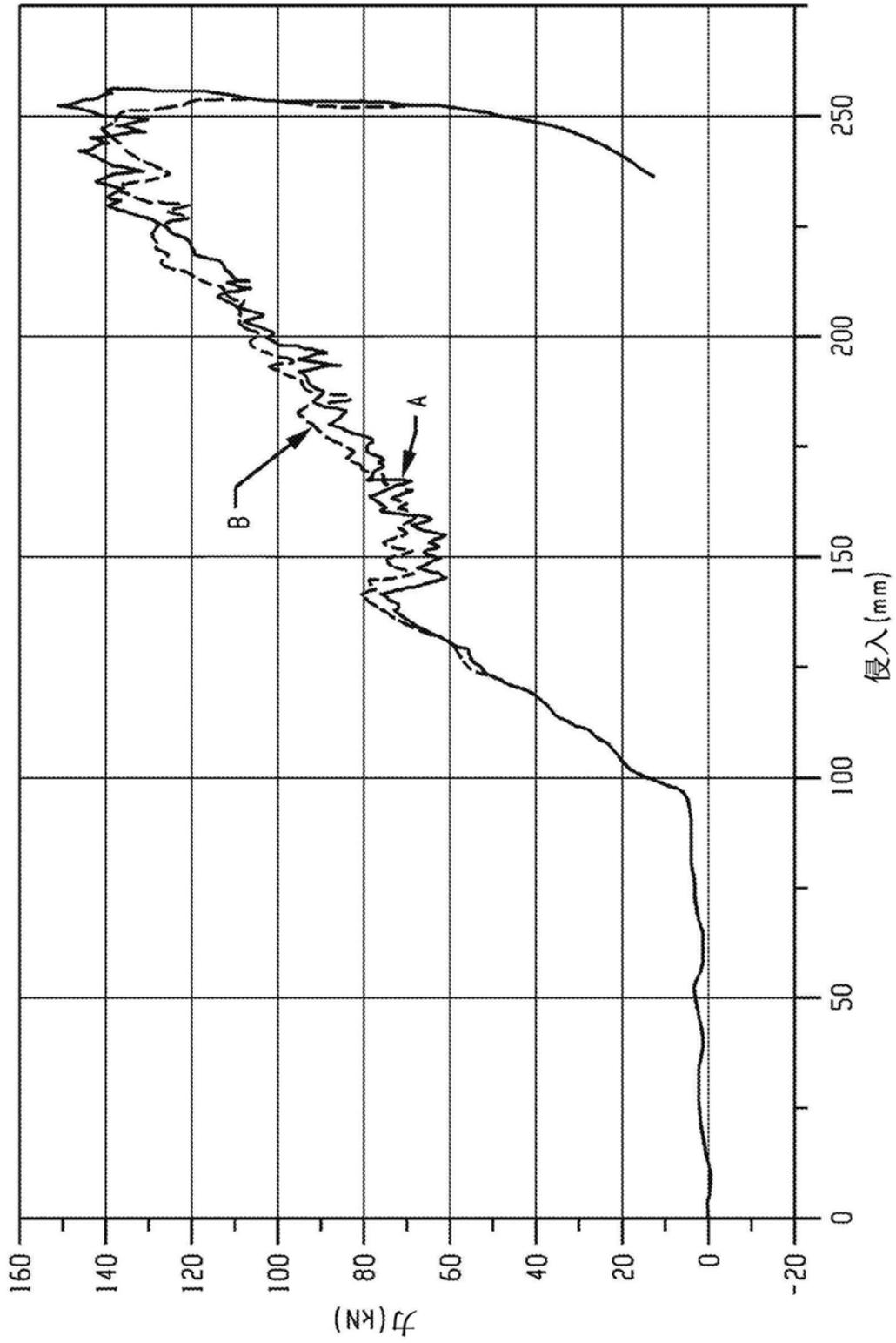


图26

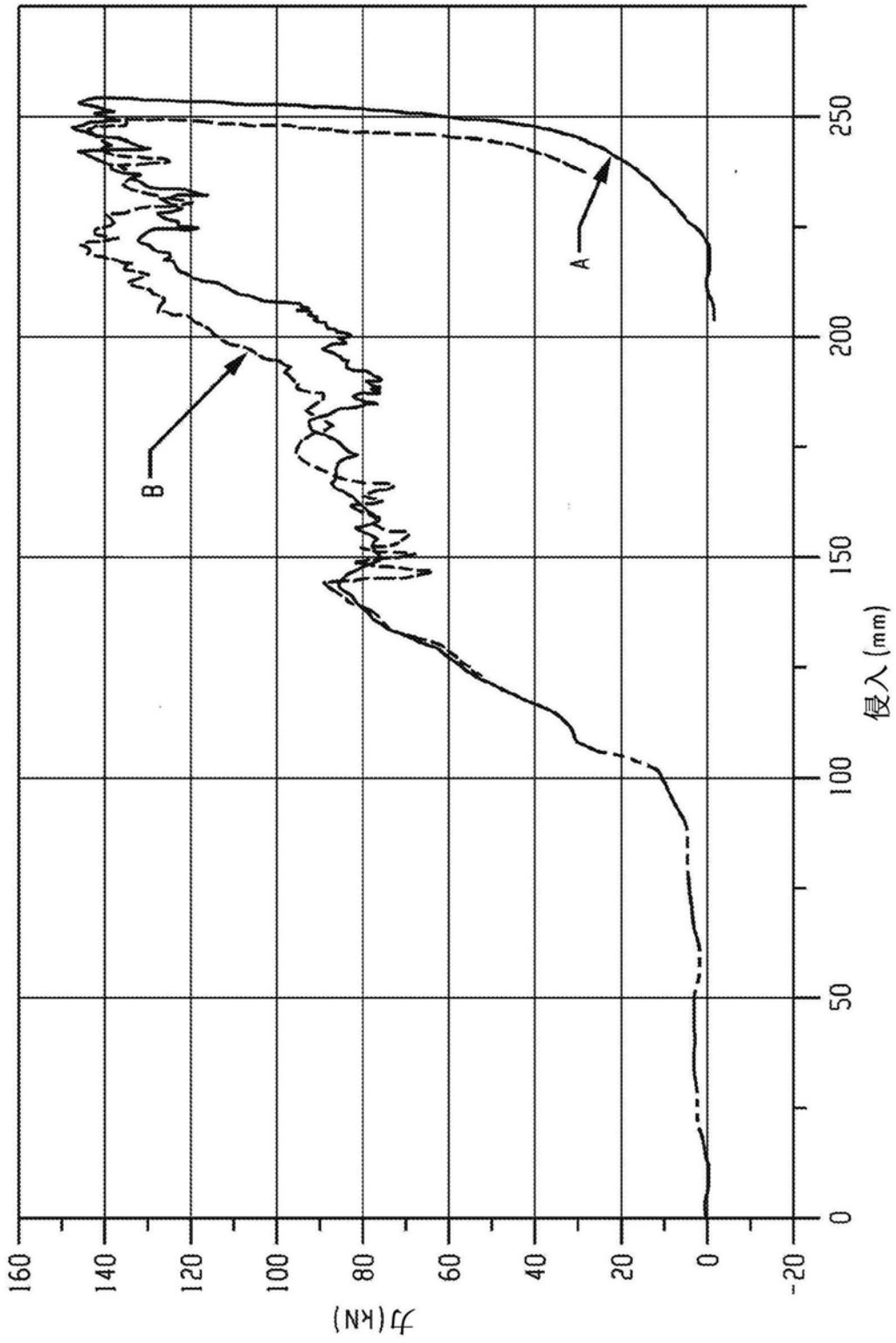


图27