(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 101977706 A
(43)申请公布日 2011.02.16

(21)申请号 200980109442.7
(22)申请日 2009.02.17
(30)优先权数据
61/029,322 2008.02.16 US
(85)PCT申请进入国家阶段日
2010.09.17
(86)PCT申请的申请数据
PCT/US2009/034309 2009.02.17
(87)PCT申请的公布数据
WO2009/103071 EN 2009.08.20
(71)申请人 工业折纸公司
地址 美国俄亥俄州
(72)发明人 马克斯·W·迪尔内
迈克尔·S·比尼恩
(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限责任公司 11287
代理人 孟锐
(51)Int.Cl.
B21D 5/08(2006.01)

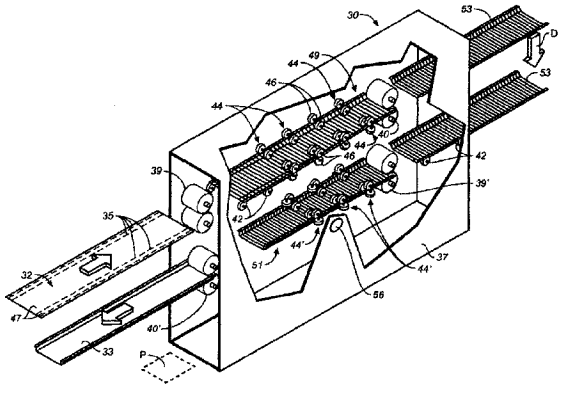
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 11 页

(54)发明名称

用于低力辊压折叠的系统及其方法

(57)摘要

本发明揭示一种用于低力辊压折叠的系统，其实现将具有一个或一个以上预定折叠线的二维片材料弯曲成三维物品。所述系统可包括：片材料，其具有沿所述预定折叠线中的一者或一者以上的长度延伸的弯曲促进结构；一套辊，其经配置以实现片金属沿所述弯曲促进结构的弯曲；及驱动器，其用以相对于所述片材料沿所述预定折叠线中的一者或一者以上的所述长度移动所述套折叠辊以实现所述片材料沿所述弯曲促进结构的弯曲。还揭示一种用于低力辊压折叠的方法。



CN 101977706 A

1. 一种用于将具有一个或一个以上预定折叠线的二维片材料低力辊压折叠成三维物品的方法，所述方法包含：

提供具有沿所述预定折叠线中的一者或一者以上的长度延伸的弯曲促进结构的片材料；

提供经配置以实现片金属沿所述弯曲促进结构的弯曲的一套折叠辊；及

相对于所述片材料沿所述预定折叠线中的一者或一者以上的所述长度移动所述套折叠辊以实现所述片材料沿所述弯曲促进结构的弯曲。

2. 根据权利要求 1 所述的用于低力辊压折叠的方法，所述方法进一步包含：驱动所述片材料穿过所述套折叠辊。

3. 根据权利要求 1 所述的用于低力辊压折叠的方法，所述方法进一步包含：

驱动所述片材料穿过多套折叠辊以在所述片材料上实现一系列递增的横截面轮廓。

4. 根据权利要求 1 所述的用于低力辊压折叠的方法，所述方法进一步包含：

沿分散的预定折叠线的长度给所述片材料提供弯曲促进结构。

5. 根据权利要求 1 所述的用于低力辊压折叠的方法，所述方法进一步包含：

沿预定折叠线的非线性长度给所述片材料提供弯曲促进结构。

6. 根据权利要求 1 所述的用于低力辊压折叠的方法，其中所述折叠辊为大致圆柱形且邻近所述折叠线但与所述折叠线隔开地沿所述片材料滚动。

7. 根据权利要求 1 所述的用于低力辊压折叠的方法，其进一步包含：

相对于彼此调整所述折叠辊的旋转轴以适应沿所述预定折叠线的弹回。

8. 根据权利要求 1 所述的用于低力辊压折叠的方法，其进一步包含：

以手动方式使所述套折叠辊沿所述预定折叠线的所述长度滚动。

9. 一种用于将具有一个或一个以上预定折叠线的二维片材料低力辊压折叠成三维物品的系统，所述系统包含：

片材料，其具有沿所述预定折叠线中的一者或一者以上的长度延伸的弯曲促进结构；

一套辊，其经配置以实现片金属沿所述弯曲促进结构的弯曲；及

驱动器，其用以相对于所述片材料沿所述预定折叠线中的一者或一者以上的所述长度移动所述套折叠辊以实现所述片材料沿所述弯曲促进结构的弯曲。

10. 根据权利要求 9 所述的用于低力辊压折叠的系统，其进一步包含：

多套折叠辊，每一套经配置以在所述片材料上实现递增的横截面轮廓。

11. 根据权利要求 9 所述的用于低力辊压折叠的系统，其中

所述片材料包括沿分散的预定折叠线的链路的弯曲促进结构。

12. 根据权利要求 9 所述的用于低力辊压折叠的系统，其中

所述片材料包括沿预定折叠线的非线性长度的弯曲促进结构。

13. 根据权利要求 9 所述的用于低力辊压折叠的系统，其中

所述折叠辊为大致圆柱形且邻近所述折叠线但与所述折叠线隔开地沿着所述片材料滚动。

用于低力辊压折叠的系统及其方法

[0001] 相关申请案交叉参考

[0002] 本申请案请求对 2008 年 2 月 16 日提出申请且标题为“用于低力辊压折叠的系统及其方法 (SYSTEM FOR LOW-FORCE ROLL FOLDING AND METHODSTHEREOF)”的第 61/029,322 号美国临时专利申请案的优先权，所述专利申请案的全部内容出于所有目的以此引用并入本文中。

技术领域

[0003] 本发明一般来说涉及用于低力辊压折叠的系统，且更特定来说涉及可用于辊压折叠具有弯曲促进折叠线的片的装置及其使用方法。

背景技术

[0004] 辊压成形是连续的弯曲操作，其中使二维材料片（举例来说，片金属）通过一系列辊，每一辊执行递增量的弯曲，直到产生三维产品或条目的特定横截面轮廓。“花型图案”表示从平坦的二维片金属到三维产品的最终横截面轮廓的每一递增的横截面轮廓。通常使用辊压成形来产生具有笔直、纵向及平行弯曲的由片金属形成的物体。

[0005] 需要一“套”或一组辊来产生每一递增的横截面轮廓以及产品的最终横截面轮廓。每一套包括有协作仿形的辊，其在片金属通过所述套时在所述片金属上赋予递增的弯曲，优选地不改变所述材料的厚度。应了解，由于针对每一递增的横截面轮廓制作每一套的若干组耐靠近的辊的高成本，辊压成形机器通常相当昂贵。

[0006] 颁发给莱曼使奈德 (Reimenschneider) 的美国专利第 2,127,618 号图解说明通过辊压成形产生的例示性汽车纵梁。日本专利申请案第 11-188426 号图解说明也通过辊压成形产生的例示性槽形部件。颁发给梅耶 (Meyer) 的美国专利第 7,275,403 号及颁发给创 (Chuang) 的美国专利第 7,243,519 号描述当前用于辊压成形的机器的范例。

[0007] 再次，应了解，由于制作每一套的辊组的高成本，这些辊压成形机器通常相当昂贵。每一组辊通常需要使用根据相应递增的横截面轮廓以紧密公差经高度机器加工的硬化钢及其它金属。

[0008] 鉴于前文，具有克服用于弯曲片材料的已知设备的以上及其它缺点的成形系统将有益。

发明内容

[0009] 本发明的一个方面可针对一种用于将具有一个或一个以上预定折叠线的二维片材料低力辊压折叠成三维物品的方法。所述方法包括以下步骤中的一者或一者以上：提供具有沿所述预定折叠线中的一者或一者以上的长度延伸的弯曲促进结构的片材料；提供经配置以实现所述片金属沿所述弯曲促进结构的弯曲的一套折叠辊；及相对于所述片材料沿所述预定折叠线中的一者或一者以上的所述长度移动所述套折叠辊以实现所述片材料沿所述弯曲促进结构的弯曲。

[0010] 所述方法可进一步包括驱动所述片材料驱动穿过所述套折叠辊。所述方法可进一步包括驱动所述片材料穿过多套折叠辊以在所述片材料上实现一系列递增的横截面轮廓。所述方法可进一步包括沿分散的预定折叠线的长度给所述片材料提供弯曲促进结构。所述方法可进一步包括沿预定折叠线的非线性长度给所述片材料提供弯曲促进结构。所述折叠辊可为大致圆柱形且邻近所述折叠线但与所述折叠线隔开地沿所述片材料滚动。所述方法可进一步包括相对于彼此调整所述折叠辊的旋转轴以适应沿所述预定折叠线的弹回。所述方法可进一步包括以手动方式使所述套折叠辊沿所述预定折叠线的长度滚动。

[0011] 本发明的另一方面针对一种用于将具有一个或一个以上预定折叠线的二维片材料低力辊压折叠成三维物品的系统。优选地，所述系统包括：片材料，其具有沿所述预定折叠线中的一者或一者以上的长度延伸的弯曲促进结构；一套辊，其经配置以实现所述片金属沿所述弯曲促进结构的弯曲；及驱动器，其用以相对于所述片材料沿所述预定折叠线中的一者或一者以上的所述长度移动所述套折叠辊以实现所述片材料沿所述弯曲促进结构的弯曲。

[0012] 所述系统可进一步包括多套折叠辊，每一套经配置以在所述片材料上实现递增的横截面轮廓。所述片材料可包括沿分散的预定折叠线的链路的弯曲促进结构。所述片材料可包括沿预定折叠线的非线性长度的弯曲促进结构。所述折叠辊可为大致圆柱形且邻近所述折叠线但与所述折叠线隔开地沿着所述片材料滚动。

[0013] 本发明的所述方法及设备具有根据并入本文中的附图将明了的其它特征及优点，所述其它特征及优点更详细地论述于所述附图中，且本发明的以下具体实施方式一同用于解释本发明的某些原理。

附图说明

[0014] 图 1a 是根据本发明的各个方面的用于从二维片材料低力辊压折叠三维物品的例示性设备的等轴视图。图 1b 是所述二维片材料的初始横截面轮廓的示意图。图 1c 是所述三维物品的最后横截面轮廓的示意图。图 1d 是图 1b 的所述二维片材料的平面图。

[0015] 图 2a 是根据本发明的各个方面的为低力辊压折叠准备的另一二维片材料的平面图。图 2b 是用类似于图 2a 中所示的二维片材料的二维片材料形成的三维物品的透视图。

[0016] 图 3a 是根据本发明的各个方面当二维片材料（顶部）被辊压折叠成三维物品（底部）时其它递增的横截面轮廓的示意图。图 3b 是图 3a 的递增的横截面轮廓通过相应折叠辊组时的示意图。

[0017] 图 4a 是根据本发明的各个方面当二维片材料（顶部）被辊压折叠成三维物品（底部）时其它递增的横截面轮廓的示意图。图 4b 是图 4a 的递增的横截面轮廓通过相应辊组时的示意图。图 4c 是图 4a 的递增的横截面轮廓通过类似于图 4b 中所示的那些辊组的另一相应辊组时的示意图。

[0018] 图 5a 是图 4a 的递增的横截面轮廓通过类似于图 4b 中所示的那些辊组的另一相应辊组时的示意图。图 5b 是图 5a 中所示的最后一组辊的放大横截面图，所述最后一组辊经配置以产生图 5c 中所示的横截面轮廓，以适应图 5d 的最后横截面轮廓中产生的弹回。图 5e 是图 5b 的辊的放大细节图。图 5f 是图 5b 的辊的示意侧视图，其以幻影图解说明上部辊的调整。

[0019] 图 6a 是根据本发明的各个方面的通过相应辊组以形成三维物品（底部）的另一二维片材料（顶部）的递增的横截面轮廓的示意图。图 6b 是图 6a 中所示的一组折叠辊的放大视图。

[0020] 图 7a 是根据本发明的各个方面的用于从二维片材料低力辊压折叠三维物品的另一例示性设备的等轴视图。图 7b 是图 7a 的设备的放大细节视图。

[0021] 图 8 是类似于图 7a 中所示的二维片材料的另一二维片材料的平面图，但其为根据本发明的各个方面沿非平行且分散的折叠线进行低力辊压折叠而准备。

具体实施方式

[0022] 现将详细地介绍本发明的各个实施例，其实例图解说明于附图中并描述于下文中。虽然将结合例示性实施例来描述本发明，但应理解，本说明不打算将本发明限制为那些例示性实施例。相反，本发明打算不仅涵盖所述例示性实施例，而且还涵盖可包括于所附权利要求书所界定的本发明精神及范围内的各种替代形式、修改形式、等效形式及其它实施例。

[0023] 现在翻到图式，其中所有各图中相同的组件由相同的参考编号指示，注意到图 1a，其图解说明一般由编号 30 指示的例示性辊压折叠系统，其可用于将二维片材料 32（参见图 1b 及图 1d）折叠成三维物品 33（参见图 1c）。所述辊压折叠系统经设计以与具有所构设折叠线 35 的易延展片材料一同使用，所述所构设折叠线 35 促进沿预定折叠线的弯曲。当引导所述片材料沿预定行进路径通过所述机器时，其横截面轮廓从平坦片逐渐变换成具有所需横截面轮廓的三维物品。

[0024] 与要求每一套的精细制作的辊组与递增的横截面轮廓相符的常规辊压成形机器相比，本发明的辊压折叠系统可利用简单的辊轮，其不需要与任何特定横截面轮廓相符。因此，本发明的辊压折叠系统极大地降低辊压折叠装备的资金成本，因为其不需要花费高地用机器加工与横截面轮廓精确相符的辊。

[0025] 根据本发明的辊压折叠系统尤其适用于弯曲具有所构设折叠线的二维片材料，所述所构设折叠线利用各种折叠几何形状及配置，包括但不限于以下专利所揭示的那些几何形状及配置：美国专利第 6,481,259 号、美国专利第 6,877,349 号、美国专利申请公开案第 US 2006/0021413A1 号、美国专利第 7,152,449 号、美国专利第 7,032,426 号、美国专利第 7,152,450 号、美国专利申请公开案第 US 2005/0005670A1 号、美国专利第 7,263,869 号、美国专利第 7,222,511 号、美国专利申请公开案第 US 2005/0257589A1 号、美国专利申请公开案第 US 2006/0213245A1 号、美国专利第 7,296,455 号、美国专利申请公开案第 US 2006/0130551A1 号、美国临时专利申请案第 60/911,910 号、美国临时专利申请案第 60/974,466 号、美国临时专利申请案第 60/974,468 号及美国专利申请案第 11/925,195 号，所述专利及专利申请案的全部内容以此引用并入本文中。

[0026] 本发明的辊压折叠系统经设计以利用使用所构设折叠线进行制造的各个方面。举例来说，准确的机器工具公差相对不那么关键，因为所需折叠线的位置构设到材料片中。因此，本发明的辊压折叠系统可以但不需要采用由于相对最小的磨损而可能够进行几十万及 / 或成千上万次循环的高效率轻型机器的形式。由于减小对精确的机器工具公差的需要，减少或避免了特殊材料、昂贵且耗时的机器加工、硬化、热处理及 / 或其它花费高的工艺。而

是，将所述公差构建到材料片中，从而可利用较不昂贵且较轻型的辊压折叠来将二维材料片折叠成其最后形状，或在一些情况下折叠成一个或一个以上中间形状。因此，本发明辊压折叠系统可用较软的钢、激光切割零件及其它相对不昂贵组件构造，例如包括以下各项的那些：软钢、塑料、合成物及/或通常被视为太柔软而不能够用于构建金属成形装备的其它材料以及压铸件及其它相对较不精确的组件部分。当然，前文未必排除使用硬化钢的重型构造。而是，取决于例如负载循环、经济、重量等因素，其允许增强的柔性。

[0027] 然而，应了解，本发明辊压折叠系统也适用于绕折叠线弯曲其它类型的易延展片材料，包括但不限于准备有上述所构设折叠线、通过切划及/或其它合适方式界定的预定折叠线的片金属。

[0028] 应了解，可通过本发明的辊压折叠形成包括相对窄的凸缘及相对宽的凸缘两者的若干个三维产品。举例来说，所述三维产品可包括但不限于各种包封组件、电子底架组件、汽车组件、器具组件、运输组件、建筑组件、HVAC 组件、航天组件等。

[0029] 返回到图 1a，例示性辊压折叠系统 30 通常包括经配置以支撑并定位所述辊压折叠系统的各个子组合件的机器底架 37。举例来说，上部接收驱动辊 39 可由所述机器底架以另外的常规方式可旋转地支撑且由合适的驱动构件驱动。上部退出驱动辊 40 类似地在所述机器底架上安装并驱动。下部接收及退出驱动辊 39'、40' 也以类似方式提供。所述驱动辊经配置以接收片材料 32 并将所述片材料 32 推进通过所述辊压折叠系统，此时所述辊压折叠系统将所述片材料折叠成三维物品 33。

[0030] 可提供一个或一个以上引导辊 42 以在所述片材料通过所述辊压折叠系统时大体支撑并引导所述片材料。

[0031] 还提供若干“套”44 或组折叠辊 46 以在所述片材料上赋予折叠力。所述折叠辊可弹性负载以在所述片材料经过所述折叠辊时对所述片材料施加相对均匀的力。所述折叠辊经配置及定位以大致平行于或沿相应折叠线沿所述片材料的连续表面 47 滚动，以在所述片材料通过相应折叠辊组时在所述片材料上赋予折叠力。

[0032] 如上所述，片材料 32 包括预形成的所构设折叠线且因此需要较少的力来实现沿所述折叠线的弯曲。此外，由于所述预形成的所构设折叠线自己精确地识别所述片材料将弯曲的地方且特定来说识别变形将发生的地方，因此所述折叠辊仅需要大约定位所述连续表面以实现弯曲。

[0033] 此外，由于所述片材料包括所构设折叠线 35，因此极大地减少实现所述片材料的弯曲所必需的力的量。与要求每一套辊的精细制作的硬化及/或相对硬辊组与递增的横截面轮廓相符的常规辊压成形机器相比，本发明的辊压折叠系统可利用简单的无需定制的辊轮，其不需要与任何特定横截面轮廓相符。举例来说，所述辊轮可由聚氨酯、橡胶或适用于相对低力环境的其它合适材料形成。举例来说，Delrin® 滑橇可提供用于在所述片材料经过每一套时对所述片材料施加力的辊的另一选择。因此，本发明的辊压折叠系统极大地降低与常规辊压成形装备相关联的资金成本，因为其不需要用机器加工与横截面轮廓精确相符的辊。

[0034] 应了解，本发明辊压折叠系统的轻型性质可促进预喷漆片材料的辊压折叠，其中所述辊及/或滑橇将在所述片材料通过所述套时沿所述片材料的表面造成很少刮擦及/或擦痕。此外，应了解，可利用相对大半径的辊轮，且其可促进片材料到每一套中及通过每一

套的加载或接收。

[0035] 在所图解说明的实施例中，辊压折叠系统 30 包括套 44 的上部系列 49 及下部系列 51，其中二维片材料 32 被从左到右进给到辊压折叠系统 30 中且通过套的所述上部系列以形成中间物品 53，所述中间物品可再次被从右到左进给到所述辊压折叠系统中，通过套的所述下部系列以形成最后的三维物品 33。所述辊压折叠系统优选地经配置以通过常规方式将所述中间物品从套的所述上部系列引导到所述下部系列，（举例来说）从而允许所述中间物品沿箭头 D 的方向下降或以其它方式向下移动。所述辊压折叠系统的“输出返回”配置尤其有利，在于单个操作者可从单个位置（例如，位置 P）操作所述辊压折叠系统。然而，应了解，可提供套的单个系列，其中所述片材料沿单个方向向外移动。

[0036] 在所图解说明的实施例中，所述上部系列具备四个套 44，其为与四个递增的横截面轮廓对应的四组辊，且所述下部系列具备与两个额外递增的横截面轮廓及三维物品 33 的最后横截面轮廓对应的三个套 44’或三组辊。然而，应了解，可提供一个、两个、三个或更多套来实现所需的弯曲量。

[0037] 与常规辊压成形技术相比，本发明的辊压折叠系统还可用于形成具有非均匀横界面轮廓的三维物品。举例来说，图 2a 图解说明具有不平行而是朝向彼此聚合的折叠线 35a 的材料片。此折叠线配置可用于产生具有不同横截面宽度尺寸的物品，例如图 2b 中所示的角形物品 54。如图 2a 中所示，任一侧上的折叠线可彼此平行（参见（例如）折叠线 35a）或可朝向彼此聚合（参见（例如）折叠线 35a’）。

[0038] 如图 1a 中所示，辊压折叠系统 30 可具备一个或一个以上调谐钮 56 以通过合适方式调整每一套 44 的辊。还应了解，可针对每一子组套辊提供一调谐钮，以独立地调整所述套的每一横向侧上的辊子组。

[0039] 本发明的辊压折叠系统对于将片材料折叠成各种各样的三维物品尤其有用。举例来说，参照图 3a 及图 3b，辊压折叠系统 30 可用于将片材料 32b 折叠成呈槽形闭合匣形梁形式的三维物品 33b。在所图解说明的实施例中，利用八套辊 44b 来使片材料 32b 的每一侧向上且向内展开以形成闭合匣形梁 58，如图 3b 中所示。最上部的套使片材料 32b 的最外部边缘渐渐地地向上展开，而接下来的两个套继续使所述最外部边缘向上展开且开始向内展开，同时使内侧壁向上展开。下一套开始向内引导所述最外部边缘，而剩余套进一步引导所述最外部边缘及侧壁以使所述匣形梁闭合。如在此示意性系列中可见，每一套的辊可为大小均匀的轮，其经配置以在折叠线 35b 之间的片材料 32b 的平坦表面上滚动。

[0040] 应了解，折叠辊的定向可依据所需的横截面轮廓而广泛地变化。举例来说且参照图 4a，可利用本发明的辊压折叠系统来形成双槽梁 60。应进一步了解，可利用若干种配置来实现特定所需横截面轮廓的折叠，如在图 4b 及图 4c 中可见。举例来说，每一套 44c 折叠辊 46c 可以可旋转方式安装在并行轴上，如图 4b 中所示。或者，每一套 44d 可包括以可旋转方式安装在正交轴上的折叠辊 46d。应了解，将旋转轴限制为水平轴或垂直 / 竖直轴简化机器设计。此外，通过将所述轮大致垂直于所述片材料的表面定位，可限制折叠辊在所述片材料上的擦痕或刮擦量。

[0041] 在本发明的又一实施例中，可利用仿形折叠辊 61 来在片材料上赋予折叠力，如图 5a 中所示，其中二维片材料也被辊压折叠成三维物品 33e（底部）。参照图 5b 及图 5e，所述仿形折叠辊可配置有协作的凹部 63 与凸出部 65 以过弯曲片材料 32e（参见图 5c），以适应

所需横截面轮廓中产生的弹回（参见图 5d）。应了解，可利用其它配置来实现过弯曲，包括折叠辊的定位。在此实施例中，所述仿形折叠辊以可旋转方式安装在平行轴上且因此可易于相对于彼此调整。举例来说且如图 5f 中所示，可“在平面内”调整所述仿形辊中的一者以使得一个辊 61 的轴可相对于协作辊 61’的轴来回滑动，以调整凹部 63 与凸出部 65 之间的距离。在所图解说明的实施例中，辊 61.5 可在水平平面内来回滑动以调整过弯曲的量，也就是说为适应弹回而超出所需角度的弯曲量。应了解，所述辊可经配置以使得其可通过滑动来调整或沿倾斜平面或沿竖直平面（替代水平方向）来以其它方式调整。

[0042] 图 6a 是根据本发明的各个方面的通过相应辊组以形成三维物品 33f（底部）的又一二维片材料的一系列递增的横截面轮廓的示意图。在此实施例中，折叠辊 46f 相对于彼此固定于辊支架 67 中，但以使得所述辊遵循折叠线 35f、35f’、35f”的方式定位。通过此配置，所述折叠辊沿所述折叠线在片材料 32f 上赋予折叠力，且因此所述配置往往由于所述折叠线的位置所形成的几何约束而遵循所述片材料中的所述折叠线。在一个实施例中，所述辊支架可为具有握把 68 的手工具的形式，在此情况下，操作者可手动地使第一辊支架沿所述片材料的长度掠过以在所述片材料上赋予第一递增的横截面轮廓，且随后掠过其它辊支架以在其上赋予随后的递增的横截面轮廓，且最终在其上赋予最后的横截面轮廓。

[0043] 在本发明的另一例示性实施例中，辊压折叠系统 30g 类似于上文所描述的辊压折叠系统 30g，但其并入有可移动辊支架以将二维片材料 32g 折叠成如图 7 中所示具有复合曲线的三维物品 33g。已使用相同的参考编号描述辊压折叠系统 30 与辊压折叠系统 30g 的相同组件。

[0044] 在此实施例中，每一套 44g 包括由机器底架 37g 以可滑动方式支撑的相对辊支架 67g，以便允许折叠辊 46g 横向移动以实现弯曲并遵循片材料 32g 的横向轮廓。允许每一辊支架向上及向下移动以便在沿折叠线 35g 弯曲所述片材料时遵循所述片材料的基本曲度，如图 7a 中所示。因此，将辊支架 67g 及相应套折叠辊 46g 限制为两度的自由。所述折叠辊在其可向上及向下以及向内及向外移动的意义上为浮动的，但其相对于机器底架 37g 的纵向长度固定。因此，可提供相应折叠辊组来在二维材料片 32g 通过辊压折叠系统 30g 时实现每一递增的横截面轮廓。由于安装在每一辊支架上的辊的定向相对于彼此固定，且因为上部辊及下部辊与递增的横截面轮廓的相应内部角落或凹处对准，因此所述组辊将紧密地遵循折叠线的路径。应了解，所述辊可经配置以使得其定向可变化以适应彼此聚合或分散的折叠线，例如图 8 中所示的那些折叠线。优选地，利用弹簧或其它合适偏置构件来使辊支架偏置回到初始位置以促进相应折叠辊之间片材料的接收。

[0045] 应了解，可结合其它常规金属工作台或工艺来利用本发明的辊压折叠系统。举例来说，本发明辊压折叠系统可与在另外的常规连续操作期间对各部分进行冲压及切割的各种配置一同使用，例如，当供应用来向所述辊压折叠系统供应片金属“坯体”的卷材时将一部分切割为合适长度。此外，可利用各种台配置来通过冲压、压印及或常规辊压成形线中存在的其它已知工艺添加特征，例如孔、凹口、浮凸及 / 或剪切形式。举例来说，紧固结构 70（参见（例如）图 2a 及图 2b）可采用第 US 2006/0277965A1 号美国专利申请公开案所揭示的类型的弹簧夹及 / 或其它整体紧固结构的形式，所述结构可在片金属通过所述辊压折叠系统之前或之后被直接冲压到所述片金属中。

[0046] 为方便在所附权利要求书中进行解释及准确界定，使用术语“向上”或“上部”、“向

下”或“下部”、“内部”及“外部”来参照图中所显示的所述例示性实施例的特征的位置来描述这些特征。

[0047] 在许多方面，各图的各个经修改特征与前述特征类似且后跟下标“a”、“b”、“c”、“d”、“e”、“f”及“g”的相同参考编号指示对应零件。

[0048] 本文已出于例证及说明的目的提供了对本发明特定例示性实施例的前述说明。其并非打算作为穷尽性说明或将本发明限制为所揭示的确切形式，且显而易见根据以上教示可做许多修改及变化。选择并描述所述例示性实施例目的在于解释本发明的某些原理及其实际应用，从而使得所属领域的技术人员能够制作并利用本发明的各个例示性实施例以及其各种替代形式及修改形式。本发明的范围打算由其所附权利要求书及其等效内容来界定。

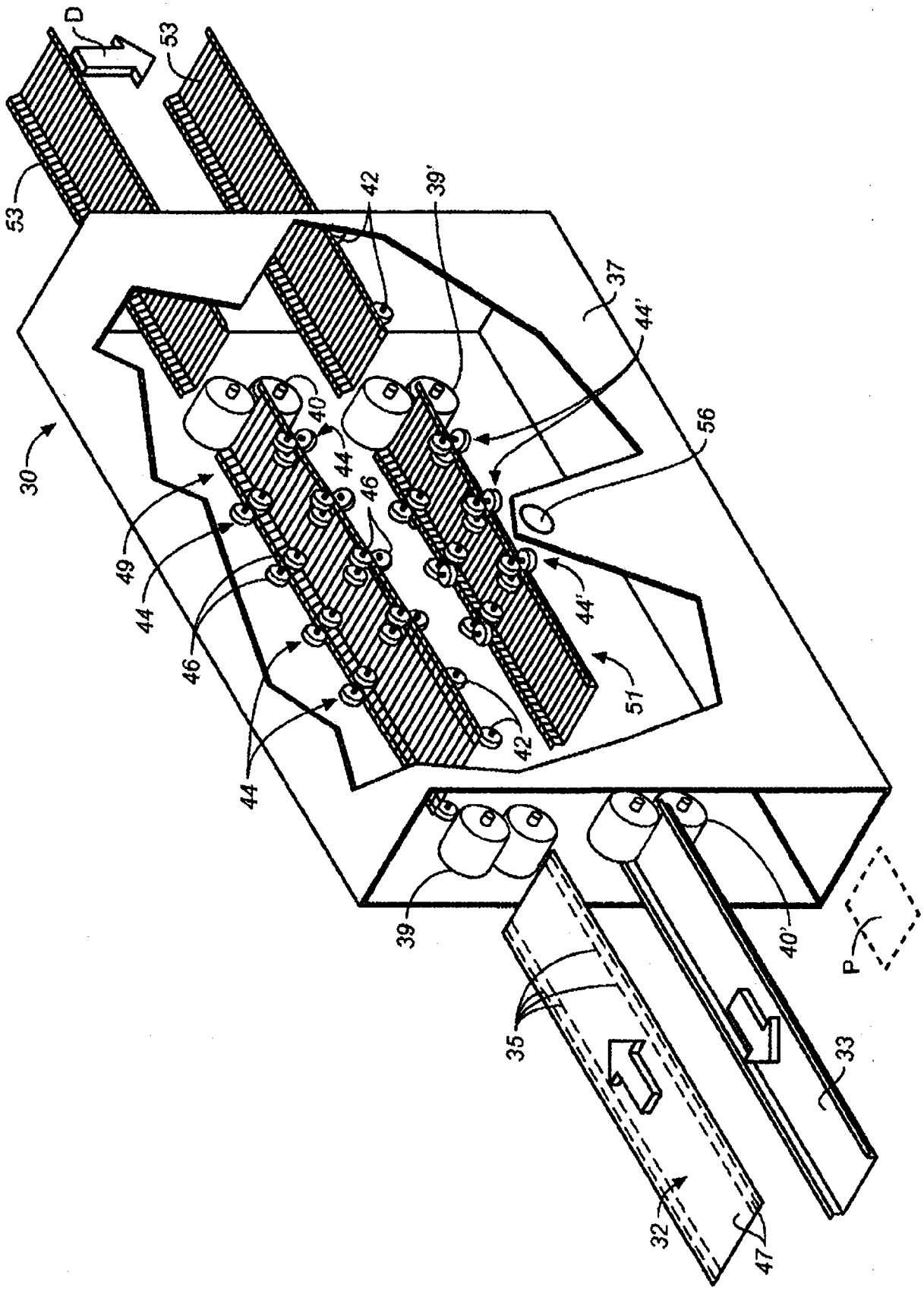

D
53
53
42
39'
37
44'
40
44
56
30
46
49
44
46
44'
51
42
44
39
40'
P
35
33
32
47

图 1a



图 1b



图 1c

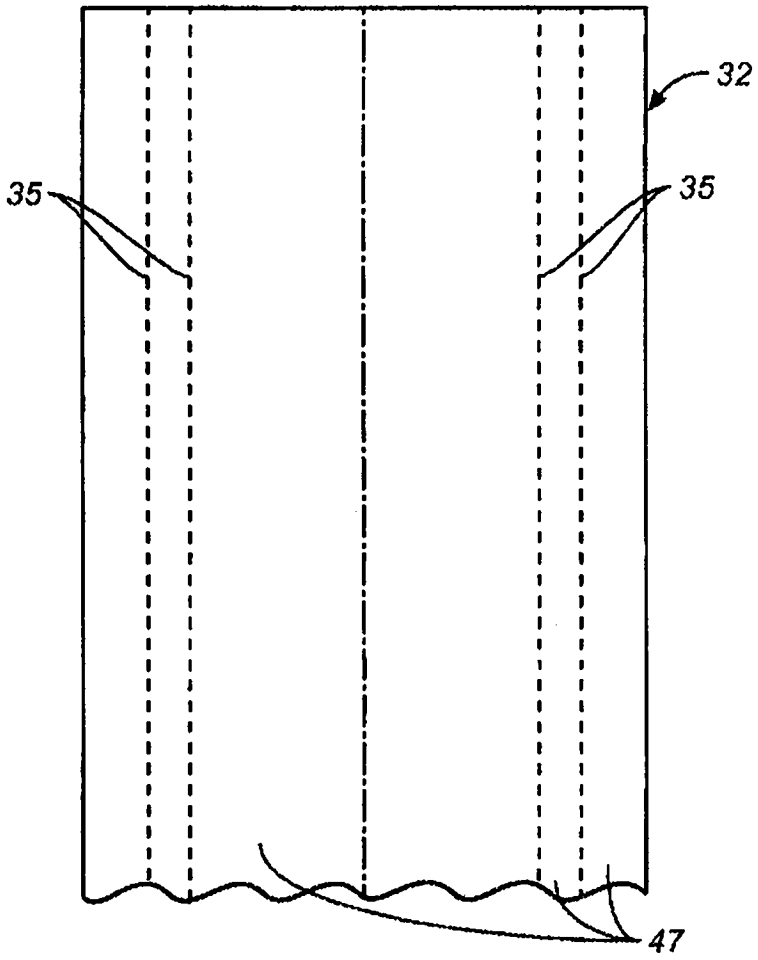


图 1d

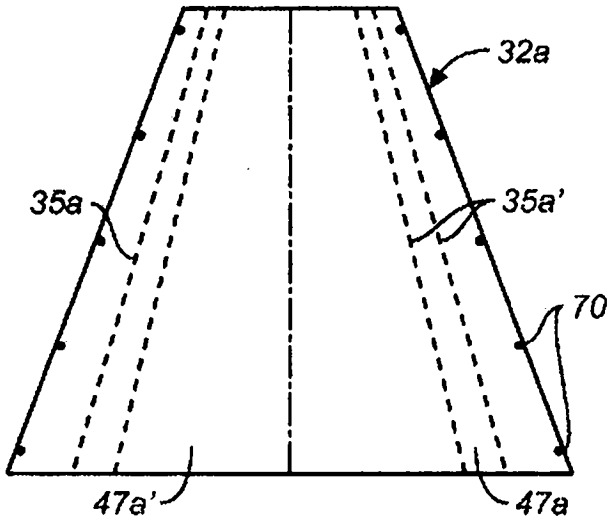


图 2a

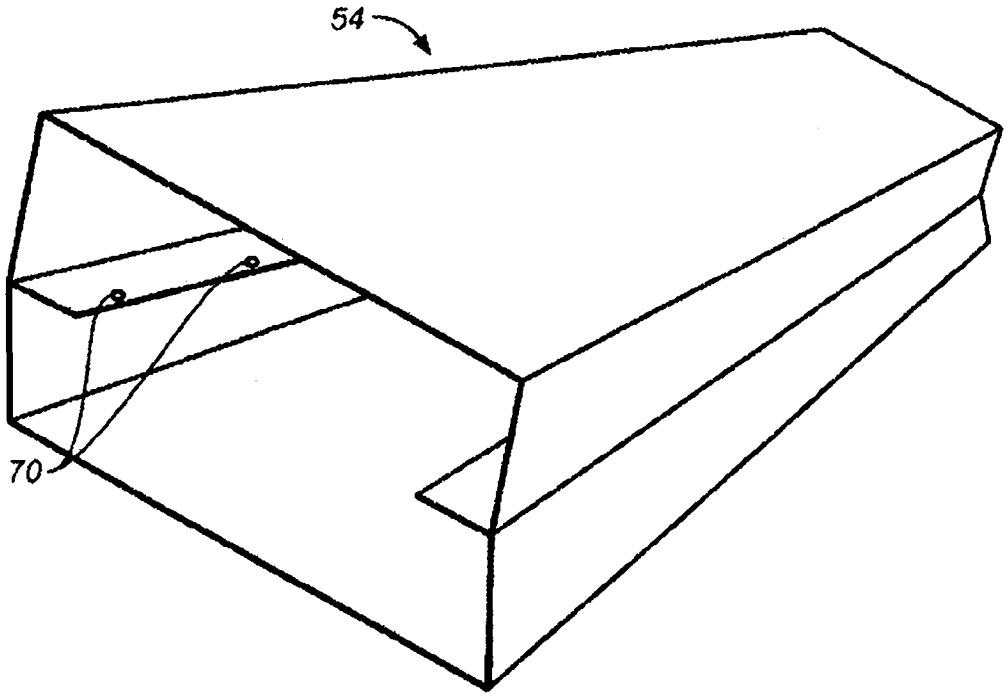


图 2b

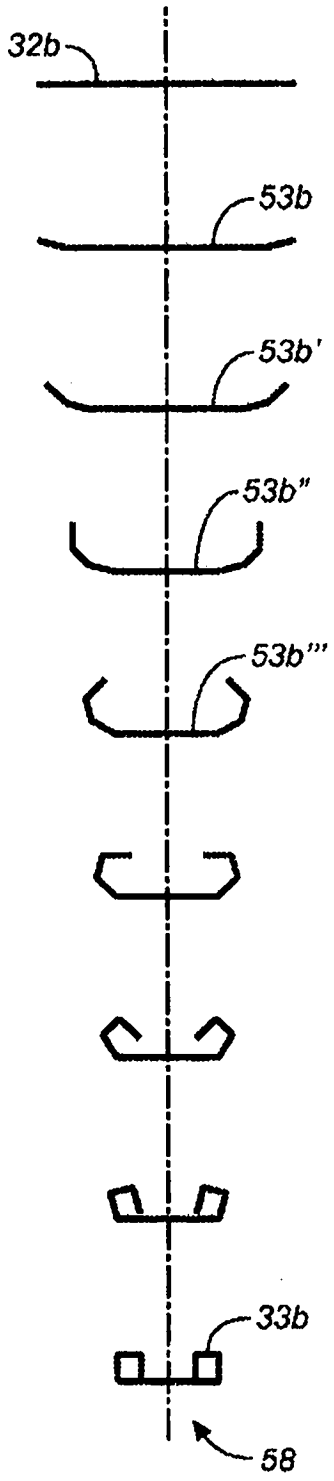

32b
53b
53b'
53b''
53b'''
33b
58

图 3a

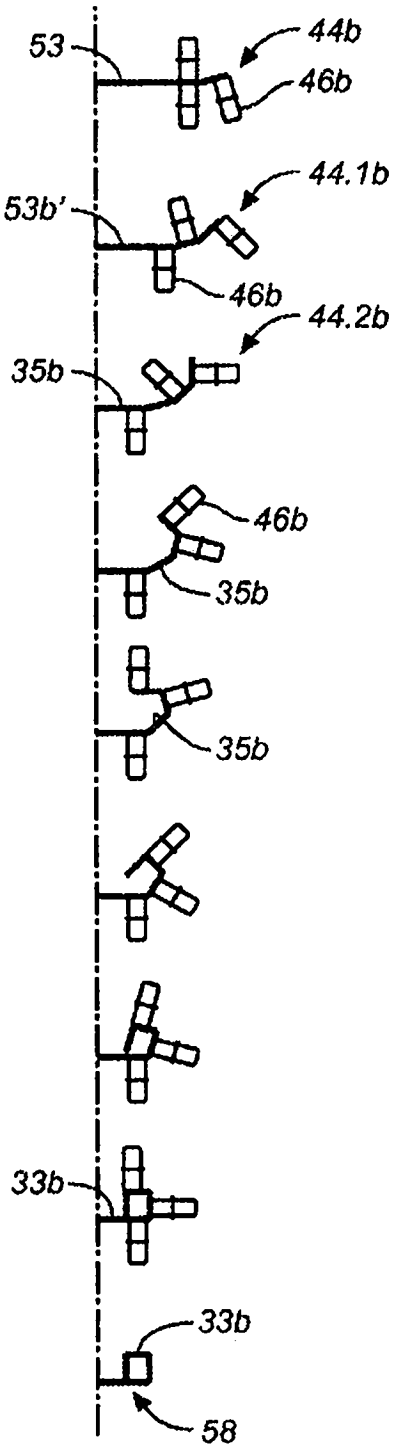

53
44b
46b
44.1b
53b'
46b
44.2b
35b
46b
35b
35b
33b
33b
58

图 3b

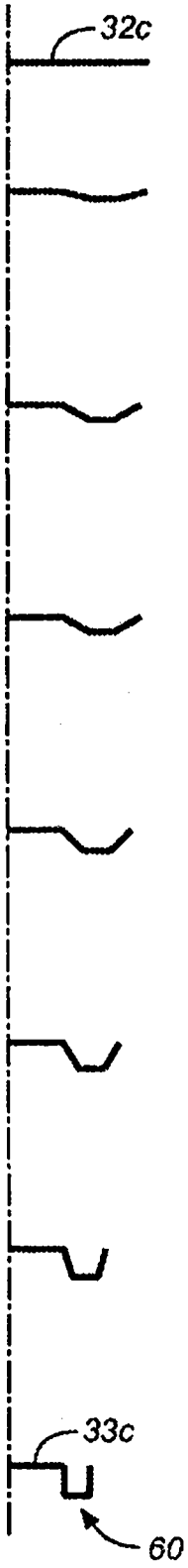

32c
33c
60

图 4a

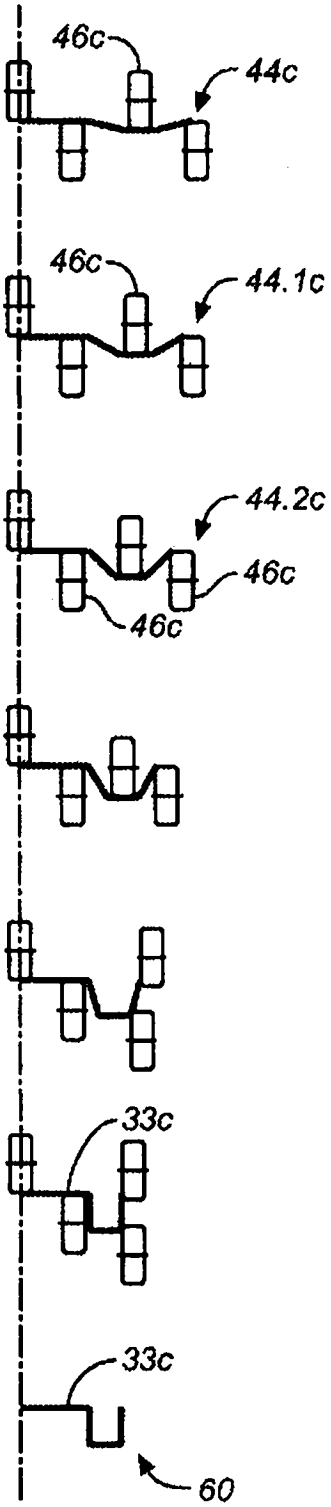

46c
44c
46c
44.1c
44.2c
46c
46c
33c
33c
60

图 4b

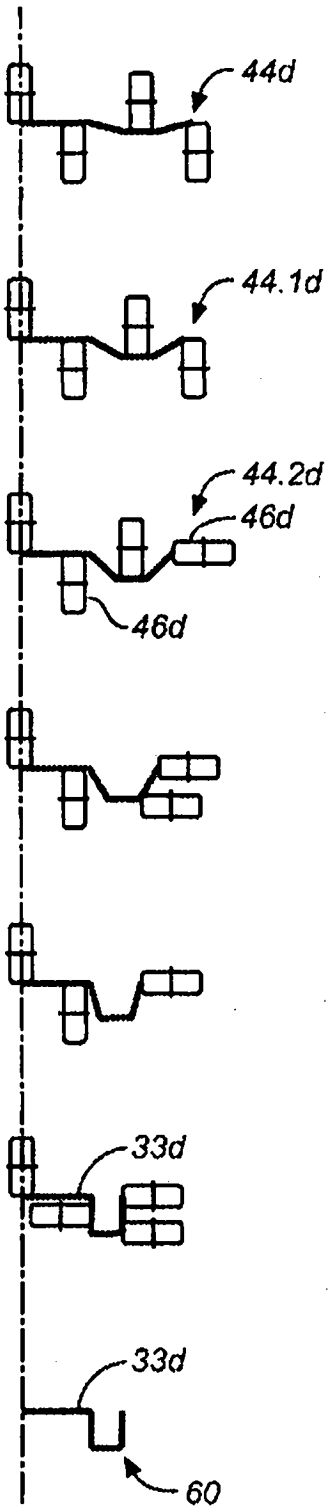

44d
44.1d
44.2d
46d
46d
33d
33d
60

图 4c

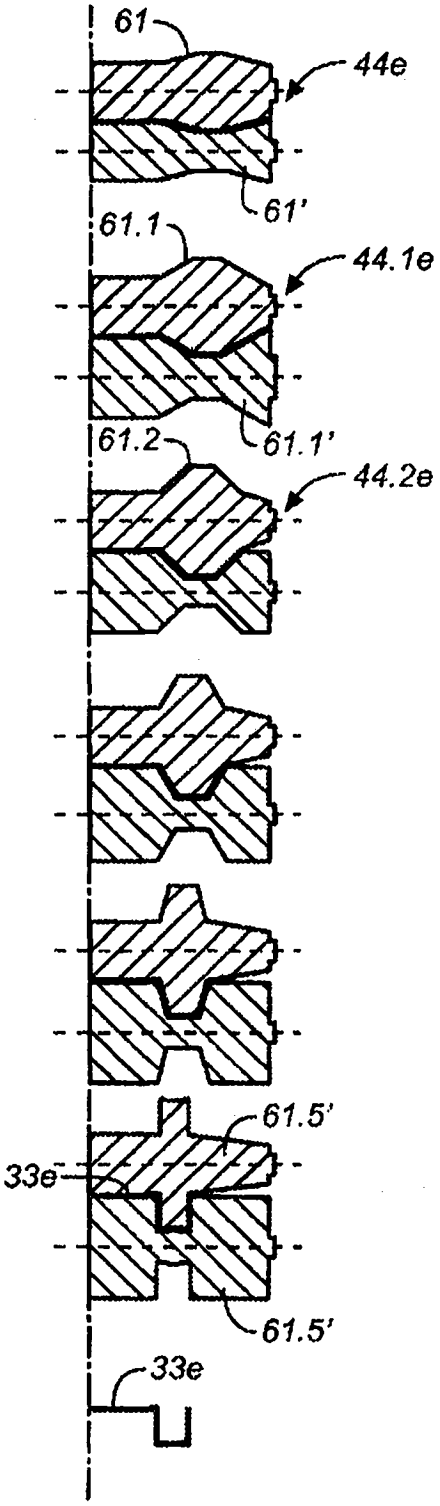


图 5a

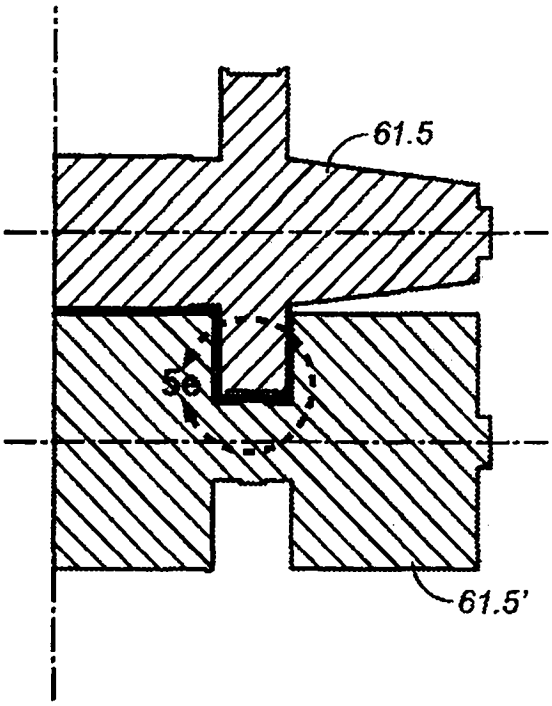


图 5b

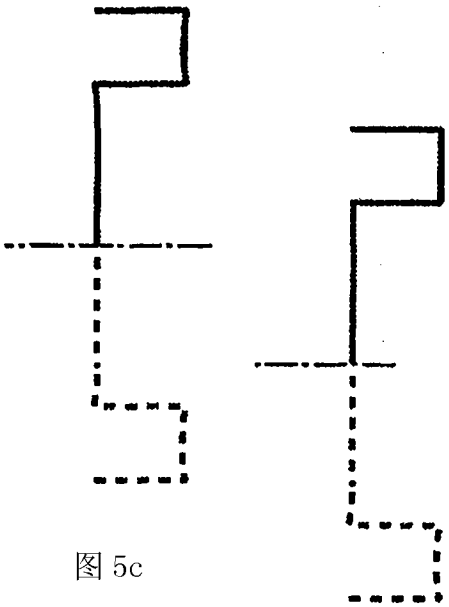


图 5c

图 5d

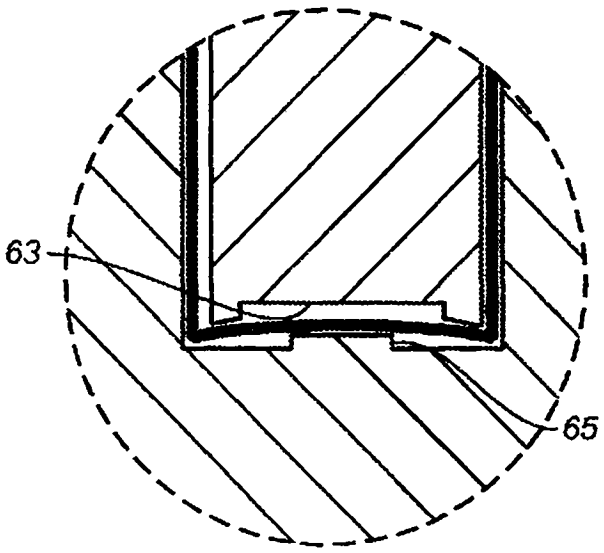


图 5e

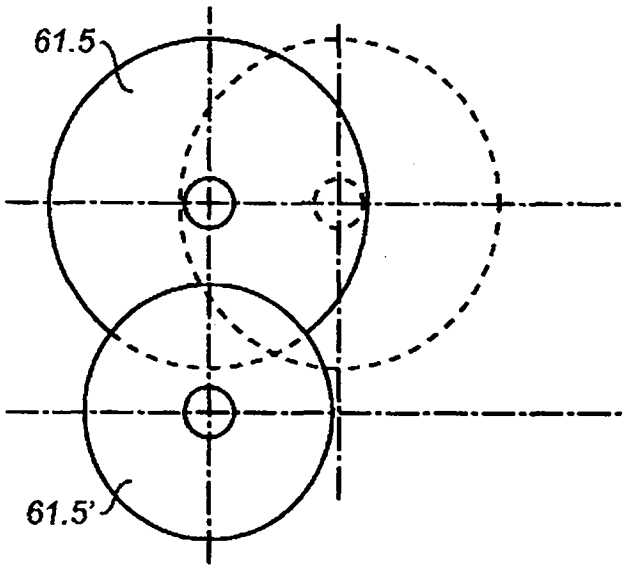


图 5f

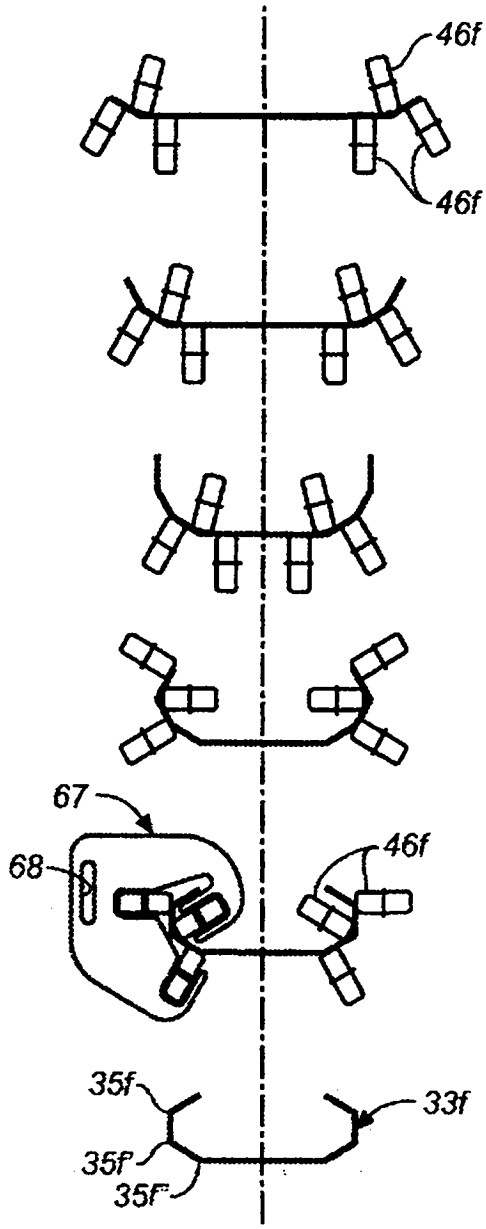


图 6a

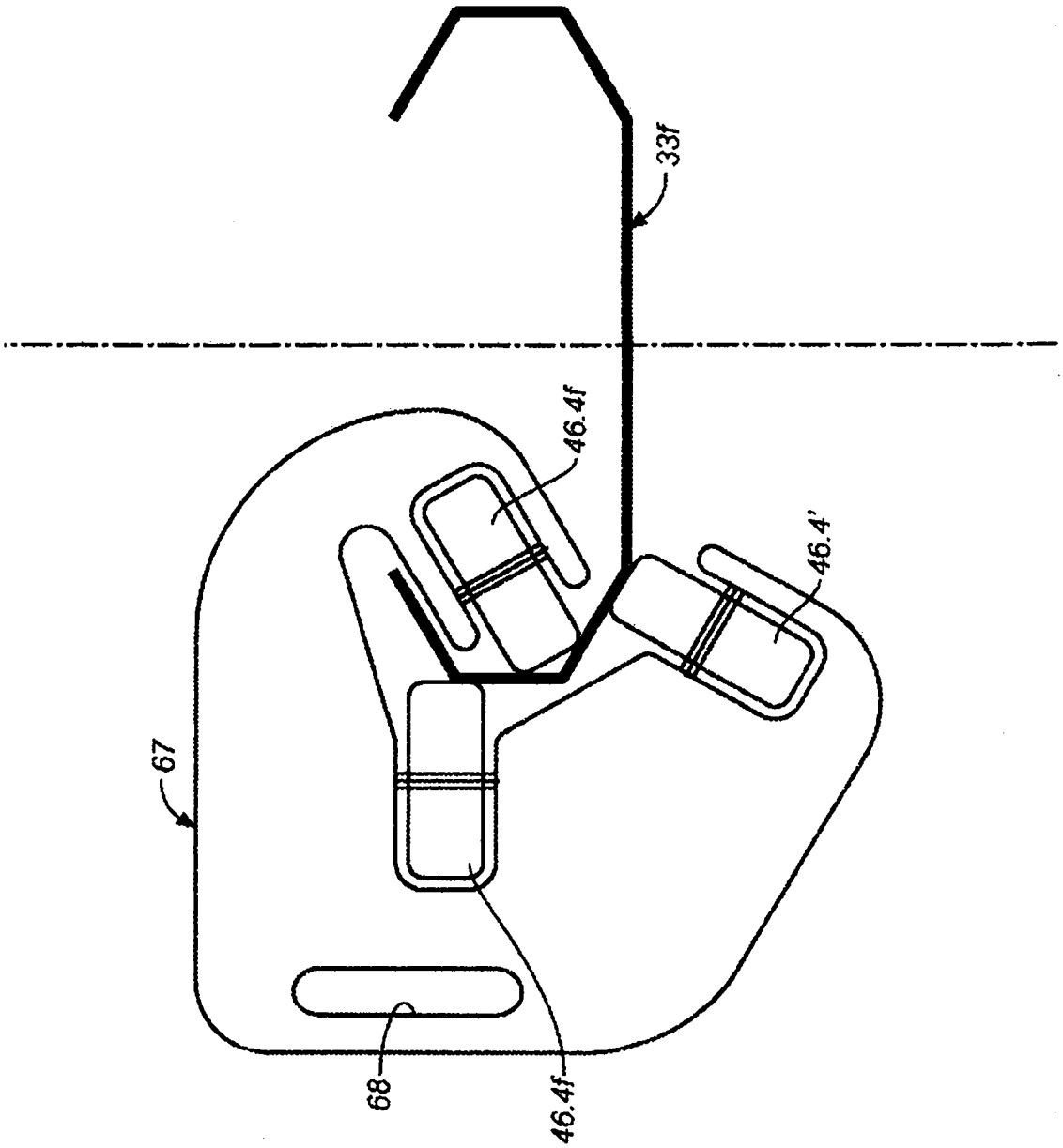


图 6b

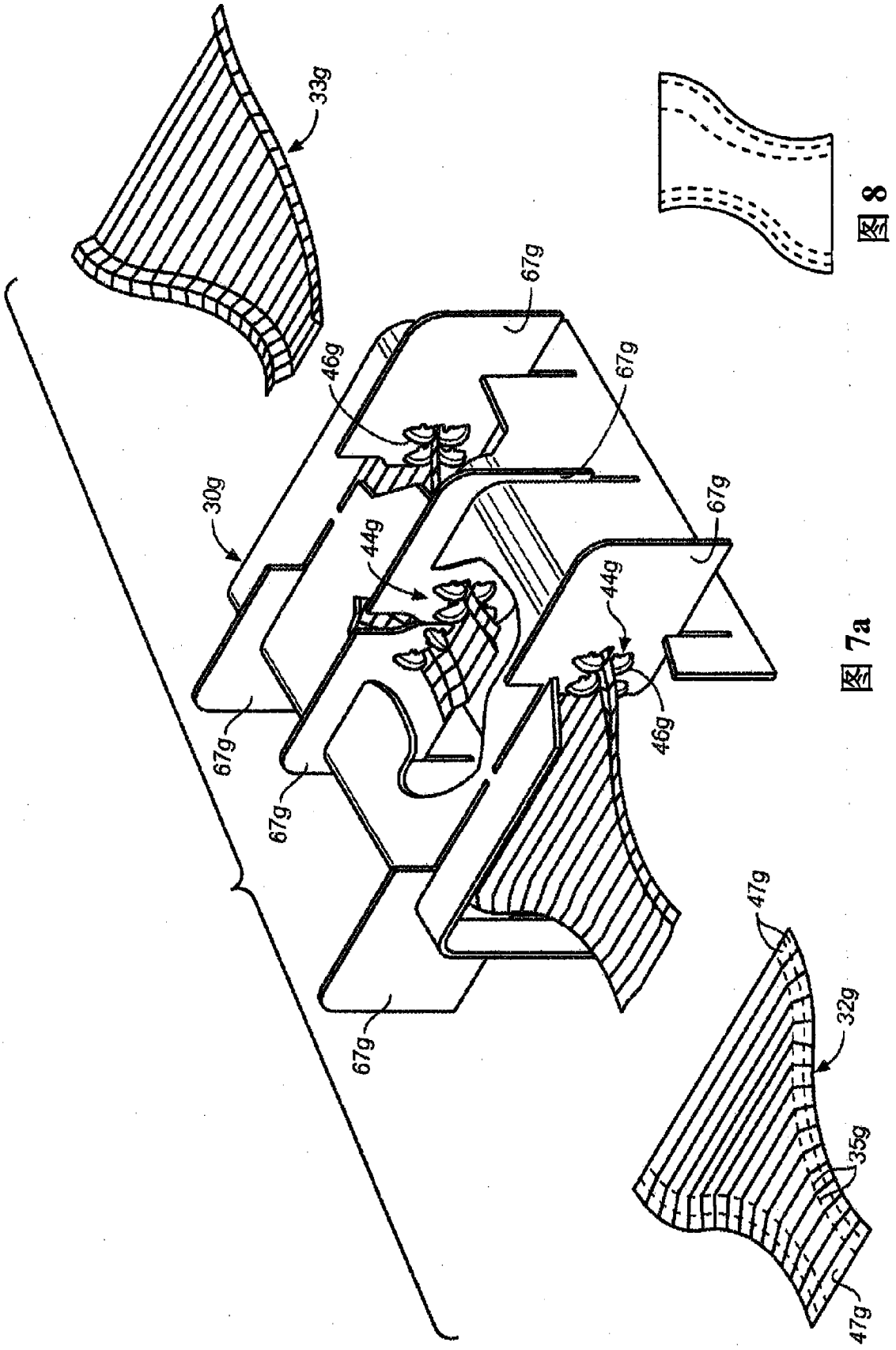


图 7a

图 8

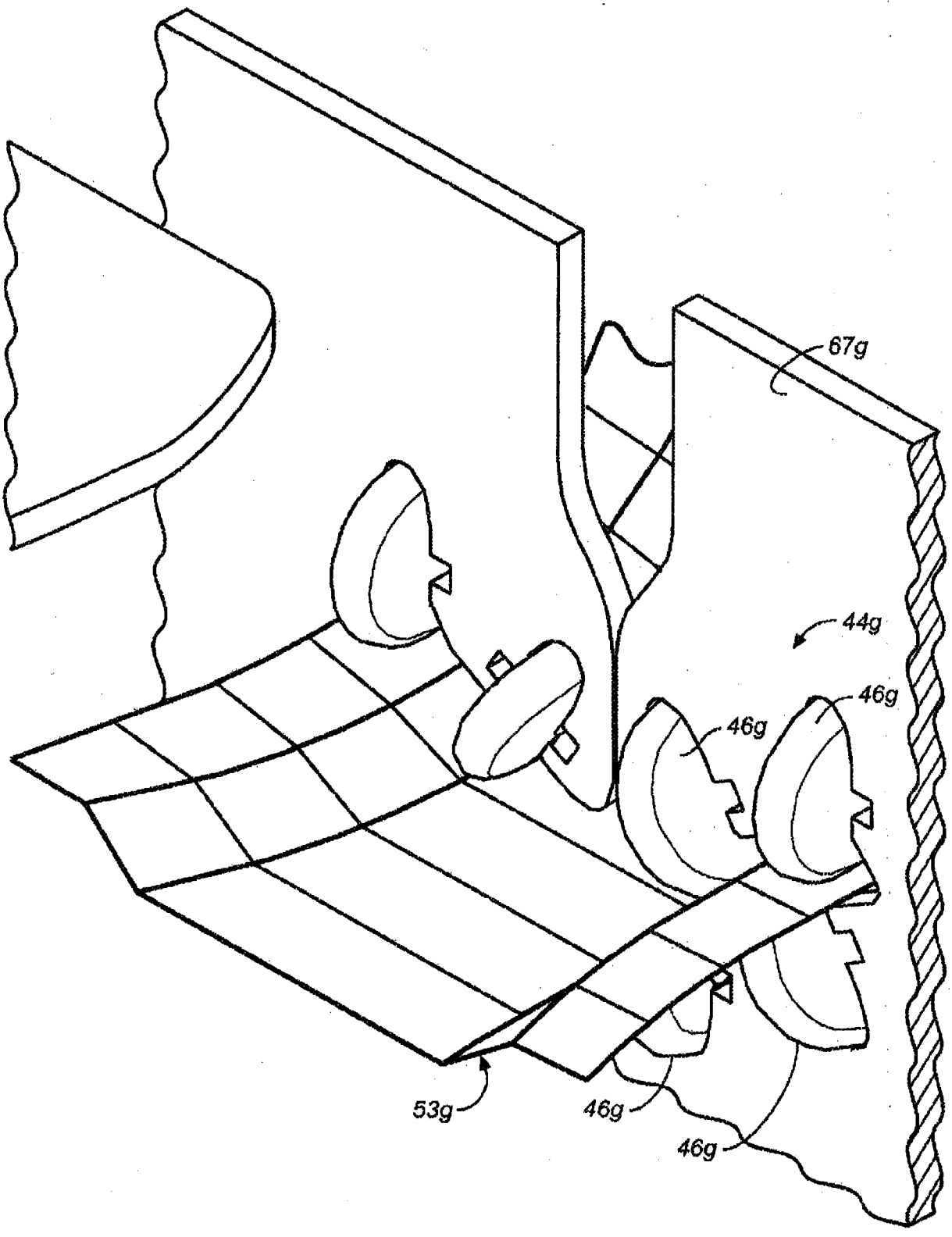


图 7b