

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101448698 B

(45) 授权公告日 2012.06.13

(21) 申请号 200780018532.6

B64C 1/06 (2006.01)

(22) 申请日 2007.05.16

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

0651892 2006.05.23 FR

GB 110433 A, 1917.10.25,

US 553437 A, 1996.09.10,

CN 1662418 A, 2005.08.31,

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008.11.20

审查员 吴洁

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2007/004412 2007.05.16

(87) PCT申请的公布数据

W02007/134790 FR 2007.11.29

(73) 专利权人 空中客车运营简化股份公司

地址 法国图卢兹

(72) 发明人 洛朗·戈蒂耶 菲利普·贝尔纳代

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

11227

代理人 李春晖 李德山

(51) Int. Cl.

B64C 1/18 (2006.01)

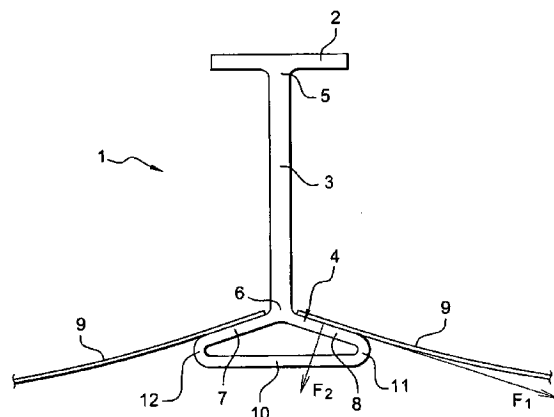
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

飞行器的气密地板

(57) 摘要

本发明涉及飞行器的气密地板,所述气密地板具有包括上翼缘(2)、垂直腹板(3)以及下翼缘(4)的梁(1),下翼缘具有两个倾斜支脚(7,8),所述两个倾斜支脚被设置在垂直腹板的两侧并具有用于支撑弯曲的气密隔膜(9)的支撑表面(14,15),所述气密地板的特征在于下翼缘包括连接两个倾斜支脚的连接部件(10),以使得所述下翼缘具有封闭的截面。此类结构优选地通过复合材料实现。



1. 一种气密地板,所述气密地板用于配有主起落架舱的飞行器舱段,所述气密地板包括纵向的梁(1,20,30)和弯曲的气密隔膜(9),所述气密隔膜(9)用于保证所述气密地板与外部之间的密封性,每个梁包括上翼缘(2)、垂直腹板(3,21,31)以及下翼缘(4,22,32),在所述上翼缘(2)上固定有地板板材(10),所述下翼缘具有两个倾斜支脚(7,8,23,24,34,35),所述两个倾斜支脚被设置在所述垂直腹板的两侧并具有支撑表面(14,15),弯曲的气密隔膜(9)固定在所述支撑表面上,所述气密地板的特征在于所述梁是复合材料的并且所述梁的下翼缘包括连接所述两个倾斜支脚的连接部件(10,25,33),以使得所述下翼缘具有封闭截面。

2. 根据权利要求1所述的气密地板,其特征在于所述连接部件包括水平表面(25),所述水平表面的两个相对的边缘每个都与倾斜支脚的下端连接,以使得所述封闭截面形成三角形。

3. 根据权利要求1所述的气密地板,其特征在于所述连接部件包括两个倾斜表面(36,37),每个倾斜表面的连接边缘与倾斜支脚的下端连接,所述两个倾斜表面通过它们的与连接边缘相对的汇合边缘彼此连接,以使得所述封闭截面形成菱形。

4. 根据权利要求1-3之一所述的气密地板,其特征在于所述垂直腹板贯穿所述封闭截面。

5. 根据权利要求1-3之一所述的气密地板,其特征在于所述封闭截面是空心的。

6. 根据权利要求5所述的气密地板,其特征在于所述下翼缘包括设置在所述封闭截面的内部空间中的加强件(44)。

7. 根据权利要求6所述的气密地板,其特征在于所述加强件的外轮廓贴合所述封闭截面的内轮廓。

8. 根据权利要求6所述的气密地板,其特征在于所述加强件的外轮廓贴合所述支撑表面的内轮廓和所述连接部件的连接边缘的内轮廓。

9. 根据权利要求6所述的气密地板,其特征在于所述加强件是复合材料的。

10. 根据权利要求1-3之一所述的气密地板,其特征在于所述连接部件包括至少一个通向所述封闭截面的内部空间的通孔(13)。

飞行器的气密地板

[0001] 本发明涉及飞行器的气密地板。更具体地,本发明涉及气密地板的梁的下翼缘,所述下翼缘用于支撑所述地板的弯曲隔膜。

[0002] 根据本发明的气密地板的梁用于飞行器的制造,并更具体地用于配有位于中央翼盒正后方的主起落架舱的飞行器舱段。事实上,在飞行器舱段处地板的梁具有特殊的形状,以便一方面允许在上表面支撑机舱地板(在所述机舱地板上安装乘客座椅轨道(梁)),另一方面允许在下表面处确保飞行器的外部与内部之间的密封性。

[0003] 目前,在包括主起落架舱的飞行器舱段中,气密地板包括一组相对于飞行器的轴线纵向设置并且彼此平行的金属梁。每个梁包括用于支撑座椅轨道的上翼缘和用于支撑弯曲隔膜的下翼缘,所述弯曲隔膜确保机舱地板的密封性。垂直腹板将上翼缘连接到下翼缘。下翼缘配有两个倾斜支脚,所述两个倾斜支脚被设置在垂直腹板的两侧以便形成倒V形,从而允许在朝向上翼缘的表面处提供与弯曲隔膜的曲面相切的支撑表面。

[0004] 在飞行时,下翼缘的倾斜支脚受到展开应力,所述展开应力是指倾向于使梁变平的力,即迫使倾斜支脚进入垂直腹板的延伸面内的压缩力,以及倾向于使所述支脚彼此分开从而在水平面中伸展的分离力。两个倾斜支脚和垂直腹板之间的连接节点因而是气密地板的梁的特别易损的区域。

[0005] 目前,在航空领域,力求使用复合材料来制造飞行器制造涉及的全部或部分部件,这尤其是为了减少飞行器的总重。然而,目前不可能考虑实现此类由复合材料制成的气密地板梁,因为已知此类材料对展开应力具有较小的抗力。

[0006] 在本发明中,力求提供如现有技术中已知的气密地板的梁的替代物,其特别适合使用复合材料。

[0007] 为此,在本发明中,提出实现配有梁的气密地板,所述梁的下翼缘的用于支撑气密地板的弯曲隔膜的倾斜支撑表面由中间部件加以延伸,以便封闭下翼缘的空间。梁的下翼缘因而形成封闭结构,作用于倾斜支撑表面上的力被圈闭于其中。根据本发明的下翼缘包括至少三个限定封闭空间的部件。下翼缘的形状允许倾斜支撑表面主要在其与中间部件的连接处起作用,使得倾斜支撑表面和垂直腹板之间的连接节点不会断裂。中间部件限制了两个倾斜支撑表面的运动,尤其是分离运动。此种形状因而尤其适合使用复合材料。

[0008] 因而本发明的目的是飞行器的气密地板,其包括纵向的梁和弯曲的气密隔膜,每个梁包括上翼缘、垂直腹板以及下翼缘,所述下翼缘具有两个倾斜支脚,所述两个倾斜支脚被设置在所述垂直腹板的两侧并具有支撑表面,弯曲的气密隔膜固定在所述支撑表面上,所述气密地板的特征在于所述梁是复合材料的并且所述梁的下翼缘包括连接两个倾斜支脚的连接部件,以使得所述下翼缘具有封闭截面。

[0009] 根据本发明的梁可优选地通过复合材料实现。

[0010] 根据按照本发明的梁的具体实施例,连接部件包括水平表面,所述水平表面的两个相对的连接边缘每个都与倾斜支脚的下端连接,以使得所述封闭截面形成三角形。

[0011] 在另一实施例中,所述连接部件可以包括两个倾斜表面,每个倾斜表面的连接边缘与倾斜支脚的下端连接,所述两个倾斜表面通过它们的与连接边缘相对的汇合边缘彼此

连接,以使得所述封闭截面形成菱形。也可通过增加连接部件的倾斜和 / 或水平的表面的数量来实现下翼缘的封闭截面的其它形状,比如六边形。

[0012] 优选地,垂直腹板贯穿封闭截面。实际上,垂直腹板在所述腹板和两个倾斜支脚之间的连接节点的延伸面中直到下翼缘的内部空间中的存在允许至少部分地承受下翼缘的支撑表面受到的力。

[0013] 优选地,所述封闭截面是空心的。当然,可实现封闭截面是实心的下翼缘,但是从梁的总重并进而从配有此类梁的气密地板的总重观点出发,这可能是不利的。此外,使用实心的封闭截面可能使得弯曲隔膜在下翼缘的支撑表面上的固定更加复杂。

[0014] 在实施根据本发明的梁的具体示例中,可提供设置在封闭截面的内部空间中的加强件。此类加强件尤其可以通过复合材料实现。例如,加强件的外轮廓完全贴合封闭截面的内轮廓。也可使用外轮廓仅部分贴合支撑表面的内轮廓和连接部件的边缘的内轮廓的加强件。一般而言,加强件在垂直腹板和倾斜支脚之间的连接节点处是特别有用的。

[0015] 优选地,连接部件包括至少一个通向所述封闭截面的内部空间的通孔。此类通孔尤其允许便于弯曲隔膜在下翼缘的支撑表面上的固定。

[0016] 通过阅读后面的说明书和查对其附图将更好地理解本发明。这里示出的附图仅供参考,而绝非限定本发明。附图所示如下:

[0017] - 图 1:根据本发明的梁的横剖面示意图;

[0018] - 图 2:根据图 1 的梁的透视示意图;

[0019] - 图 3:根据本发明的用于气密地板的两个梁的组件的仰视图,所述两个梁通过弯曲隔膜彼此连接;

[0020] - 图 4A 和 4B:根据本发明的下翼缘的另一实施例的剖面示意图;

[0021] - 图 5A 和 5B:根据本发明的下翼缘的另一实施例的剖面示意图;

[0022] - 图 6A 和 6B:根据本发明的下翼缘的加强件的两个实施例。

[0023] 根据本发明的气密地板的梁示于图 1 中。

[0024] 梁 1 配有上翼缘 2、垂直腹板 3 以及下翼缘 4。垂直腹板 3 的上端 5 连接到上翼缘 2,垂直腹板 3 的下端 6 连接到下翼缘 4。

[0025] 如图 2 所示,一般而言,上翼缘 2 形成水平平坦表面,所述水平平坦表面用于支撑轨道,例如乘客座椅的轨道。

[0026] 垂直腹板 3 相对于上翼缘 2 的平面垂直延伸。

[0027] 下翼缘 4 包括两个倾斜支脚 7、8,所述两个倾斜支脚被设置在垂直腹板 3 的两侧,并各自连接到所述垂直腹板 3 的下端 6 上。垂直腹板的下端 6 因此形成垂直腹板 3 和下翼缘 4 之间的连接节点。

[0028] 倾斜支脚 7、8 的形状与现有技术下翼缘的支脚的形状相同。因而每个支脚 7、8 在上表面(即朝向上翼缘 2 的表面)处具有弯曲的支撑表面 14、15,在所述支撑面上来安置气密地板的弯曲隔膜 9,根据本发明的梁 1 属于所述气密地板。

[0029] 如图 3 所示,在气密地板中两个相邻的梁 1 在下翼缘 4 处通过弯曲隔膜 9 并在上翼缘 2 处通过地板板材 10 彼此连接。

[0030] 气密地板的弯曲隔膜 9 受到分离力 F_1 和压缩力 F_2 ,所述力传递到弯曲的支撑表面 14、15 并因而传递到下翼缘 4 的倾斜支脚 7、8。

[0031] 根据本发明,翼缘 4 配有连接部件 10,所述连接部件 10 形成平行于上翼缘 2 延伸的水平表面。连接部件 10 连接连个倾斜支脚 7、8。更准确地,水平表面 10 的两个彼此相对的连接边缘与倾斜支脚 7、8 的下端连接,所述下端与连接节点 6 处的上端相对。连接部件 10 闭合了下翼缘 4 的结构(下翼缘在现有技术中张开呈倒 V 形)。根据本发明的下翼缘 4 限定了封闭的空间。下翼缘 4 的横剖面具有三角形的总体形状。

[0032] 连接部件 10 和每个倾斜支脚 7、8 之间的接合区形成圆弧(rayon)11、12,分离力 F1 和压缩力 F2 通过圆弧传递从而转回连接部件 10。所述圆弧指连接不是形成锐角,而是形成更不易断裂的圆角。因此,根据本发明的梁 1 在受到力 F1、F2 时没有在连接节点 6 处断裂的危险。由于支撑表面 14 和 15 连接到水平表面 10,连接节点 6 的运动受到限制。

[0033] 根据本发明的气密地板的梁 20 的第二实施例示于图 4A 和图 4B。

[0034] 鉴于仅改变了梁 20 的下翼缘 22,垂直腹板 21 仅部分地示出,梁 20 的其余部分未被示出。

[0035] 下翼缘 22 包括两个设置在垂直腹板 21 两侧的倾斜支脚 23、24,所述两个倾斜支脚各自形成气密地板的弯曲隔膜 9 的支撑表面。下翼缘 22 还包括形成水平表面的连接部件 25。如前述,水平表面 25 的每个连接边缘连接到倾斜支脚 23、24 的下端,以使得连接区形成圆弧 26、26',力通过所述圆弧传递。

[0036] 梁 20 的垂直腹板 21 以垂直条 28 延伸超过连接节点 27,所述垂直条 28 完全贯穿由下翼缘 22 形成的封闭截面的内部空间 29。内部空间 29 分别被倾斜支脚的支撑表面和水平表面 25 限定。垂直条 28 从翼缘 22 的三角形截面的由连接节点 27 形成的顶点开始贯穿翼缘 22 的三角形截面,直到水平表面 25。

[0037] 通过将内部空间 29 分为两部分,垂直条 28 允许减小作用于每个倾斜支脚 24、26 上的力 F2。力 F2 仅部分地由圆弧 26、27 承受,所述力 F2 的另一部分在垂直条 28 处被承受。因此增加了下翼缘 22 对于梁 20 可能受到的压缩力的抗力。

[0038] 根据本发明的梁 30 的又一实施例示于图 5A 和 5B。

[0039] 下翼缘 32 的倾斜支脚 34、35 之间的连接部件 33 包括两个平的表面,所述两个表面也是倾斜的,分别是 36 和 37。每个倾斜表面 36、37 通过连接边缘与具有相反取向的倾斜支脚 34、35 的下端连接。倾斜表面 36、37 和倾斜支脚 34、35 之间的每个接合区形成圆弧 38、39,施加到倾斜支脚 34、35 的弯曲支撑面上的力能够通过所述圆弧传递。两个倾斜表面 36、37 在相对的边缘处彼此连接,以便形成第二连接节点 40。下翼缘 32 的封闭截面的内部空间 42 具有菱形的总体形状,所述内部空间由倾斜支脚 34、35 和两个倾斜表面 36、37 限定。

[0040] 在图 5A 和 5B 的示例中,梁 30 的垂直腹板 31 以垂直条 43 延伸超过连接节点 41。垂直条 43 贯穿封闭截面 32 的内部空间 42。垂直条 43 在第一连接节点 41 处与两个倾斜支脚 34、35 连接,并在在第二连接节点 40 处与两个倾斜表面 36、37 连接。垂直条 43 能够至少部分地承受施加在倾斜支脚 34、35 的弯曲支撑表面上的力。

[0041] 如图 3、图 4B 以及图 5B 所示,可在连接倾斜支脚 7、8、23、24、34、35 的连接部件 10、25、33 上设置一个或几个通孔 13。所述孔 13 允许从连接部件 10、25、33 进入由下翼缘 4、22、32 形成的封闭截面的内部空间 29、42。因此很容易接近将弯曲隔膜 9 连接到相应的倾斜支脚的固定装置。此外,通过增加通孔 13 的数量,减少了形成根据本发明的地板的梁的

结构组件的总重。

[0042] 在由下翼缘 22、32 形成的封闭截面的内部空间 29、42 被垂直条 28、43 分为两部分的情况下,优选地设置两列通孔 13,以便具有通向下翼缘 22、32 的两个内部半空间的通孔 13。通孔 13 优选地规则分布在下翼缘的连接部件上,以便允许容易地接近将弯曲隔膜 9 固定到下翼缘 4、22、32 的各固定点。

[0043] 优选地,在根据本发明的梁通过复合材料实现的情况下,可提供设置在由下翼缘形成的封闭截面的内部空间中的加强件,以便部分地承受倾斜支脚的支撑表面受到的力。

[0044] 在图 6A 所示的实施例中,加强件 44 具有三角形截面。加强件 44 的外轮廓沿着下翼缘 4 的三角形封闭截面的内部空间的内轮廓,并准确贴合限定封闭截面的内部空间的支撑表面 14、15 和水平表面 10 的内壁。

[0045] 在水平表面 10 配有通孔(在图 6A 中未被示出)的情况下,加强件 44 优选地配有相似的孔,所述相似的孔用于与水平表面 10 的通孔吻合,以便允许进入内部空间。

[0046] 在加强件 44 是复合材料的情况下,主要使用取向在 90° 以及 $\pm 45^\circ$ 的纤维,同时最大限度地减少取向在 0° 的纤维的量,因为在下翼缘 4 受到压缩力 F_2 和分离力 F_1 时这个取向(即延伸在梁的纵轴线的延伸方向)上的纤维不用于承受力。因此在复合材料的梁的倾斜支脚 23、24 的纤维之间建立了纤维的连续性,这允许加固两个支脚 7、8 的连接节点 6。

[0047] 在图 6B 的示例中,加强件 44 不完全沿着下翼缘 4 的三角形的封闭截面的内轮廓。事实上,加强件 44 由仅贴合倾斜支脚 7、8 和圆弧 11、12 的内壁的预型件形成。预型件不具有封闭截面,因为它不覆盖水平表面 10 的内壁。该解决方案也给出了令人满意的结果,因为主要是连接节点 6 和圆弧 11、12 用于承受力。

[0048] 当然此类加强件 44 可类似地与图 4A 和图 5A 所示的其它实施例一起使用。

[0049] 在根据本发明的梁 1、20、30 通过复合材料实现的情况下,其可通过树脂注塑或浸渍以传统方式实现。通过使用可取出的或可溶解的芯材来实现空心的封闭截面。优选使用碳-环氧树脂复合材料(carboneépoxy),其碳纤维取向在四个方向,即 0° 、 90° 以及 $\pm 45^\circ$ 。还可通过使用预浸渍的纤维实现这样的根据本发明的梁。

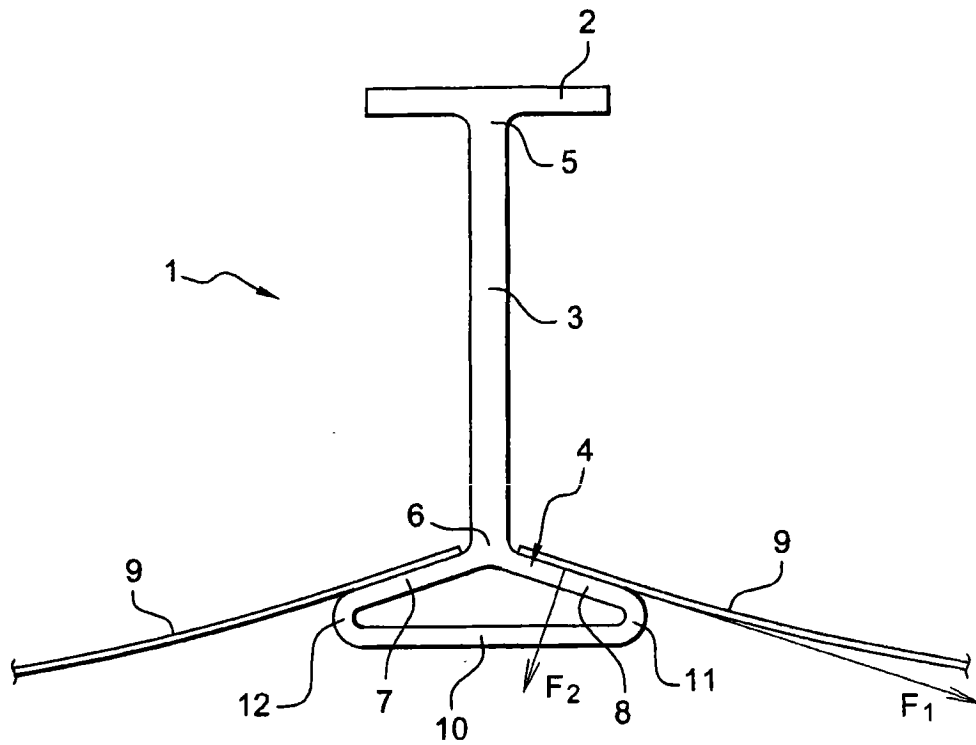


图 1

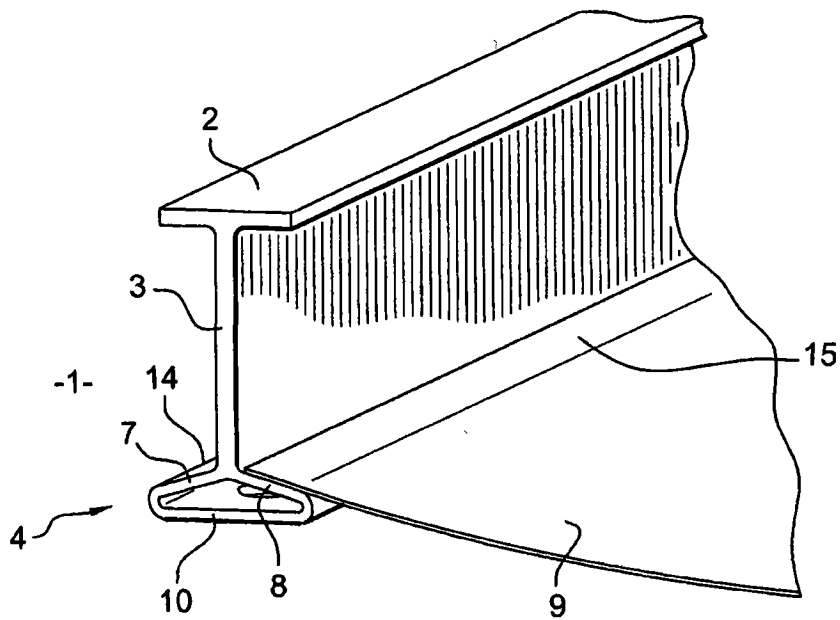


图 2

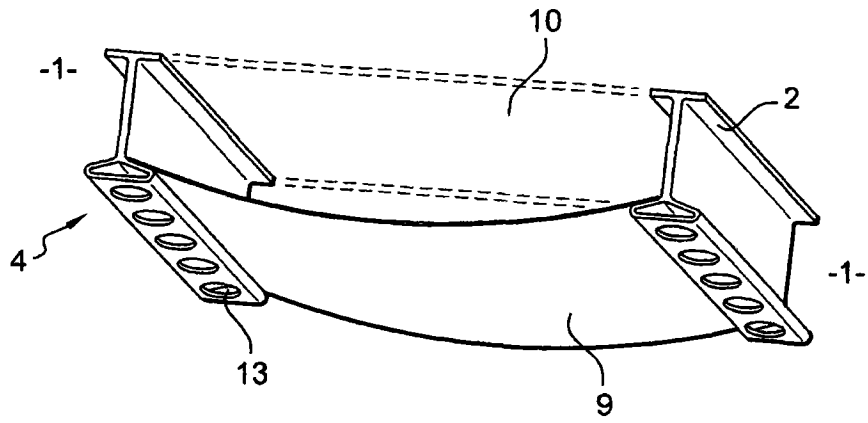


图3

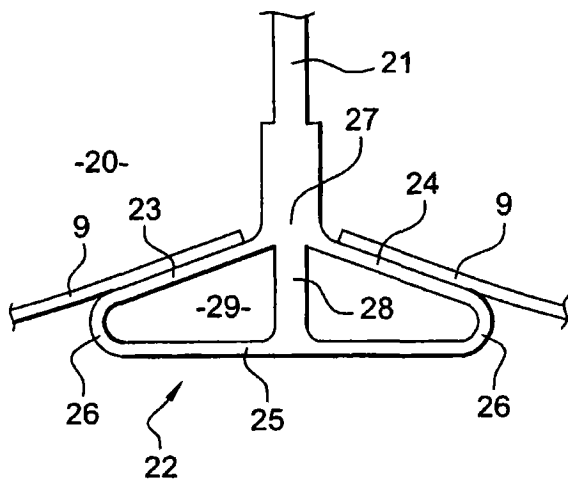


图4A

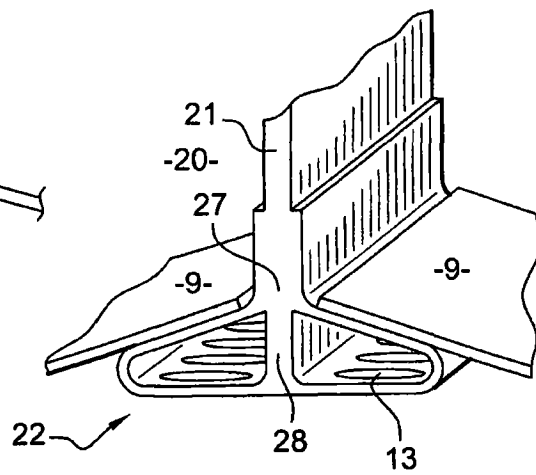


图4B

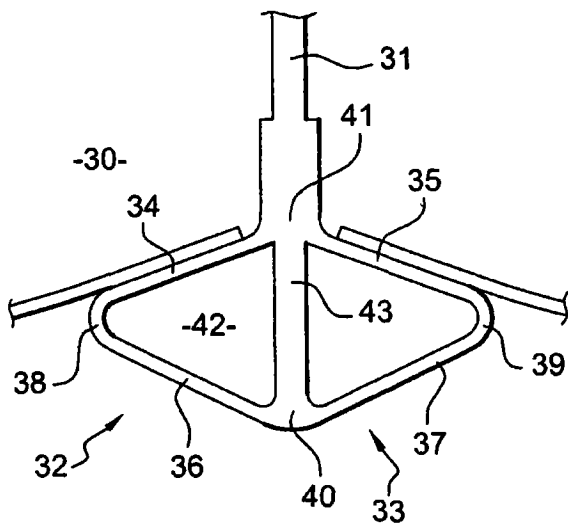


图5A

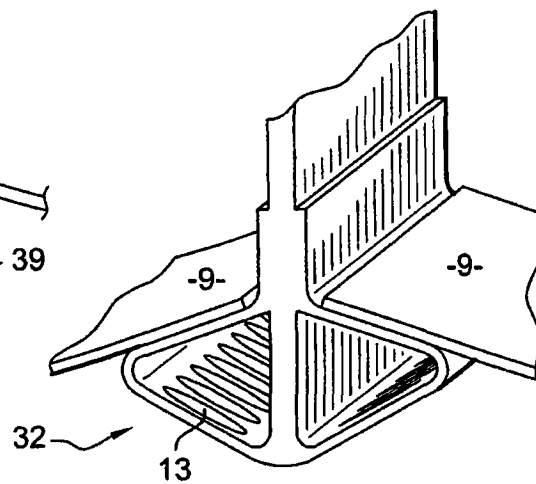


图5B

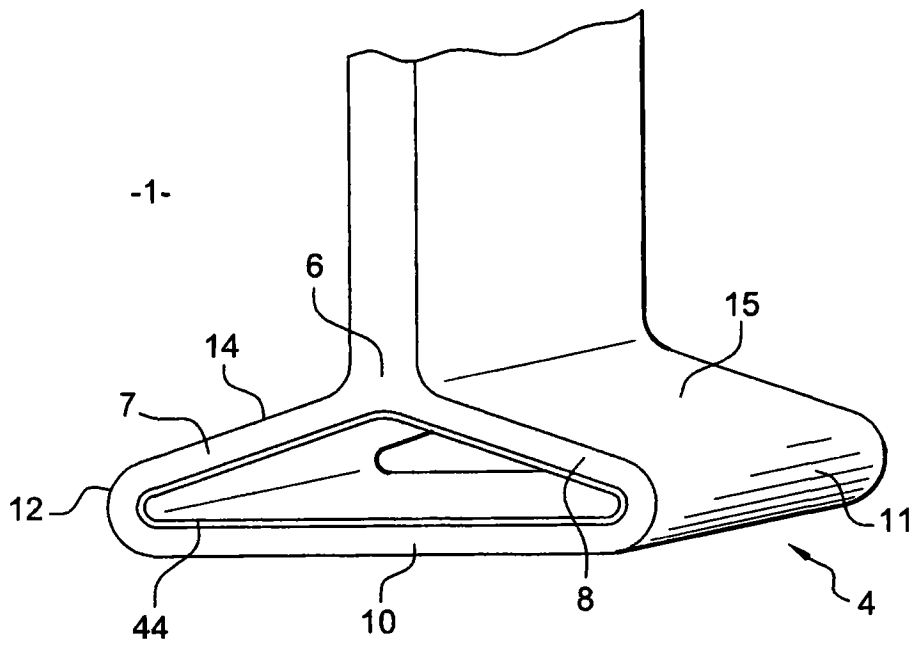


图 6A

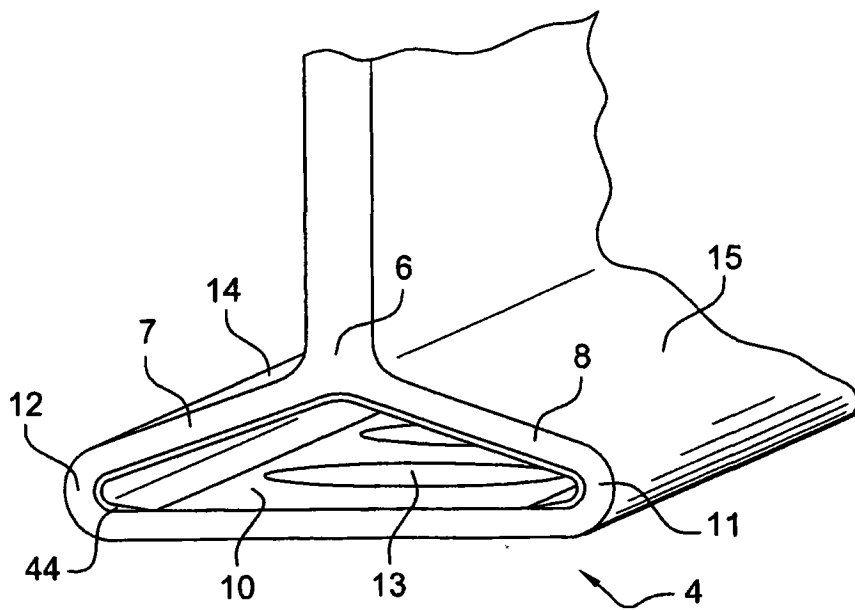


图 6B