



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110775165 A

(43)申请公布日 2020.02.11

(21)申请号 201911094306.7 *E04C 2/32*(2006.01)  
(22)申请日 2015.06.03 *E04G 5/08*(2006.01)  
(30)优先权数据 *E04C 2/08*(2006.01)  
1409926.1 2014.06.04 GB *A47B 96/20*(2006.01)  
*B65D 19/00*(2006.01)  
(62)分案原申请数据  
201580041912.6 2015.06.03  
(71)申请人 格雷戴西克控股有限公司  
地址 中国香港北角电气道148号31楼  
(72)发明人 T·梅兰德  
(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283  
代理人 李健 温春艳  
(51)Int.Cl.  
*B62D 25/00*(2006.01)  
*F16S 1/04*(2006.01)

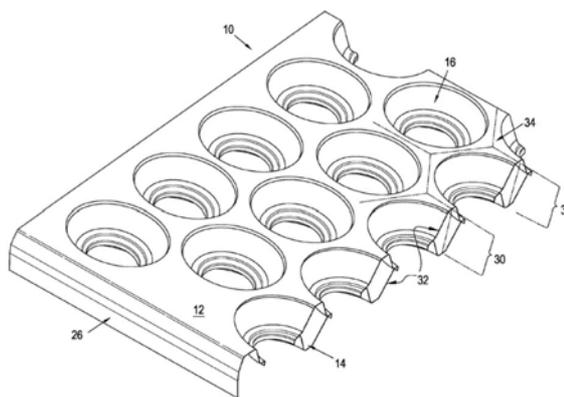
权利要求书2页 说明书17页 附图20页

## (54)发明名称

结构元件

## (57)摘要

一种形成面板的结构元件(10),具有平行的上平面(12)和下平面(14),且上平面(12)和下平面(14)通过腔体(16)沿其平面间隔变形,腔体(16)朝向相对平面挤出,且其内表面彼此配合。



1. 一种由片材制成的结构元件,所述片材沿着其长度和宽度间隔变形以提供从所述片的平面突出的腔体,其中所述腔体的壁相对所述于片的所述平面倾斜,其中至少两个片形成所述腔体,并且所述两个片以镜像或面对的方式彼此并列放置,且所述腔体的底在接触区域接合,其中,接合的腔体的壁与相邻接合的腔体形成菱形梁结构,使得多个菱形梁结构在接合腔体对之间在负空间中的所述结构元件中紧邻地形成,并且其中,所述腔体的出入口是圆形的并布置在行中,相邻的行交错以通过彼此呈 $120^\circ$ 的用于腔体的中心线限定规则网格,并且所述腔体仅以所述腔体的直径的1%至11%间隔开。

2. 一种由片材制成的结构元件,所述片材沿着其长度和宽度间隔变形以提供从所述片的平面突出的腔体,其中所述腔体的壁相对所述于片的所述平面倾斜,其中至少两个片形成所述腔体,并且所述两个片以镜像或面对的方式彼此并列放置,且所述腔体的底在接触区域接合,其中,接合的腔体的壁与相邻接合的腔体形成菱形梁结构,使得多个菱形梁结构在接合腔体对之间在负空间中的所述结构元件中紧邻地形成,所述腔体的出入口是三角形的并且设置有交叉侧面,以基本上占据两个片中第一片的整个上参考平面,只在所述上平面第一片留下给所述腔体在其上边缘处相遇的网格。

3. 一种由片材制成的结构元件,所述片材沿着其长度和宽度间隔变形以提供从所述片的平面突出的腔体,其中所述腔体的壁相对所述于片的所述平面倾斜,其中至少两个片形成所述腔体,并且所述两个片以镜像或面对的方式彼此并列放置,且所述腔体的底在接触区域接合,其中,接合的腔体的壁与相邻接合的腔体形成菱形梁结构,使得多个菱形梁结构在接合腔体对之间在负空间中的所述结构元件中紧邻地形成,所述腔体的出入口是交叉的规则六边形并设置有交叉侧面,以基本上占据两个片中第一片的整个上参考平面,只在所述上平面第一片留下给所述腔体在其上边缘处相遇的网格,所述腔体以所述腔体的直径的1%至11%间隔开。

4. 一种结构面板形式的结构元件,所述结构元件包括两个外片,所述两个外片用作拉伸和压缩弦,所述两个外片在整个所述面板上具有多个向内定向的腔体,并且所述腔体的顶点接合在一起,所述腔体彼此紧密接近,由此机械上相互依存形成双深度空间框架网格型矩阵,其中放置在所述面板的表面上的负载被抵制并且通过所述弦传递,且所述腔体用作互相连接的对角支撑,使得所述负载沿所述腔体的表面在多个方向上传送,从而使所述负载穿过所述结构元件分布,其中,连接的腔体的壁与相邻连接的腔体形成菱形梁结构,使得多个菱形梁结构在接合腔体对之间在负空间中的所述结构元件中紧邻地形成,并且其中,所述腔体的出入口是圆形的并布置在行中,相邻的行交错以通过彼此呈 $120^\circ$ 的用于腔体的中心线限定规则网格,并且所述腔体仅以所述腔体的直径的1%至11%间隔开。

5. 一种结构面板形式的结构元件,所述结构元件包括两个外片,所述两个外片用作拉伸和压缩弦,所述两个外片在整个所述面板上具有多个向内定向的腔体,并且所述腔体的顶点接合在一起,所述腔体彼此紧密接近,由此机械上相互依存形成双深度空间框架网格型矩阵,其中放置在所述面板的表面上的负载被抵制并且通过所述弦传递,且所述腔体用作互相连接的对角支撑,使得所述负载沿所述腔体的表面在多个方向上传送,从而使所述负载穿过所述结构元件分布,其中,连接的腔体的壁与相邻连接的腔体形成菱形梁结构,使得多个菱形梁结构在接合腔体对之间在负空间中的所述结构元件中紧邻地形成,并且其中,所述腔体的出入口是三角形的并且设置有交叉侧面,以基本上占据两个片中第一片的

整个上参考平面,只在所述上平面第一片留下给所述腔体在其上边缘处相遇的网格。

6. 一种结构面板形式的结构元件,所述结构元件包括两个外片,所述两个外片用作拉伸和压缩弦,所述两个外片在整个所述面板上具有多个向内定向的腔体,并且所述腔体的顶点接合在一起,所述腔体彼此紧密接近,由此机械上相互依存形成双深度空间框架网格型矩阵,其中放置在所述面板的表面上的负载被抵制并且通过所述弦传递,且所述腔体用作互相连接的对角支撑,使得所述负载沿所述腔体的表面在多个方向上传送,从而使所述负载穿过所述结构元件分布,其中,连接的腔体的壁与相邻连接的腔体形成菱形梁结构,使得多个菱形梁结构在接合腔体对之间在负空间中的所述结构元件中紧邻地形成,并且其中,所述腔体的出入口是交叉的规则六边形并设置有交叉侧面,以基本上占据两个片中第一片的整个上参考平面,只在所述上平面第一片留下给所述腔体在其上边缘处相遇的网格,所述腔体以所述腔体的直径的1%至11%间隔开。

7. 一种用于制造结构元件的方法,所述方法包括提供片材,沿着该片材的长度和宽度间隔地变形以提供从所述片的平面突出的腔体,其中所述腔体的壁相对于所述片的所述平面倾斜,提供第二片,使所述第二片沿着其长度和宽度间隔变形,以提供从所述第二片的平面突出的腔体,其中所述腔体的所述壁相对于所述第二片的所述平面倾斜,将所述两个片并列放置,使所述腔体以镜像或对准方式彼此并列放置,且使并列放置的所述腔体的底在接触区域接合,以及在所述接触区域中连接所述片以提供整体元件,其中,制造的结构元件为权利要求1-6中任意一项所述的结构元件。

## 结构元件

[0001] 本申请是名称为“结构元件”、申请号为201580041912.6、申请日为2015年6月3日的在先申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及结构元件,尤其是结构元件的制造和使用结构元件来形成具有对外部拉伸和高压缩力高弹性且同时保持机械刚度的片、面板或托盘。

### 背景技术

[0003] 最简单的形式的面板可以包括片材。可以为单层或多层。面板所期望的特性取决于其需要的情况。例如,用作覆盖物的面板将预期比用于屋顶的面板的刚性低,并且用作人们站立或行走的平台的面板除了是刚性之外,需要具有抗侧向点应力的。

[0004] 通过增加面板的厚度(或通过增加更多的片并改变这些片之间的间隙),相同的材料可以用于面板中,其刚度和强度可以变化。材料厚度的增加将增加所使用的材料的量,这又会增加材料的重量和成本。相反,只是改变片或层之间的空间可以实现类似的强度或刚度的变化,但是没有材料成本的显著增加,这只会引起少许附加间隔材料的材料成本。

[0005] 已知可以使用这些技术来增加面板的强度,同时使所使用的材料的增加最小化。还已知一些其他技术。这些技术包括改变面板的形状,诸如使用波纹,或通过使用其中组合不同材料的复合材料,诸如泡沫填充纤维板。另一种方法是组合这些技术,例如成型材料形成面板的内部结构。这些方法不是没有自己的问题:这种结构可能导致单向强度,或在复杂结构的制造中导致额外成本,以及在复合材料的情况下更昂贵的回收,并且这可能超过节省材料的益处。

[0006] 因此,希望产生一种结构元件,与片材相比,可以增加强度而不增加另外的材料,从而不增加重量。还希望结构元件是通用的,例如不具有其使用的优选方向。还希望结构元件易于制造。

### 发明内容

[0007] 本发明提供一种由片材制成的结构元件,片材沿着其长度和宽度间隔变形以提供从片的平面突出的腔体,其中腔体的壁相对于片的平面倾斜。

[0008] 本发明还提供一种结构面板,包括两个外片,所述两个外片用作拉伸和压缩弦,在整个面板上具有多个向内定向的腔体,并且所述腔体的顶点接合在一起,彼此紧密接近,由此机械上相互依存形成双深度空间框架网格型矩阵,其中放置在所述面板的表面上的负载被抵制并且通过弦传递,且所述腔体用作互相连接的对角支撑。

[0009] 在本发明一个优选的方面,至少两个片形成所述腔体,并且两个片以镜像或面对的方式彼此并列放置,且腔体的底在接触区域接合。

[0010] 优选地,所述两个接合的片具有相似(或基本相同)的尺寸和/或形状。

[0011] 优选地,所述两个接合的片在接触区域接合以提供由两个片形成的整体元件。所

述接合可以为通过任何已知的方法或手段,诸如粘合剂接合,焊接或通过使用折叠或卷起的凸缘,或通过这些或其它已知的接合方法的组合。

[0012] 优选地,所述腔体为截头圆锥形状。

[0013] 优选地,所述腔体的底为圆形。

[0014] 优选地,一个或多个所述腔体的底或底部的部分被移除以增强成品元件的轻量。优选地,留下凸缘,更优选地,留下环形凸缘,如,通过移除中心圆盘。

[0015] 优选地,两个接合片之间的接触或接合在所述凸缘处或沿着所述凸缘发生。

[0016] 单个腔体几何形状的关系和所得到的结构元件的强度可以由腔体开口尺寸(在其与片的交叉处,圆形时的直径)和腔体的深度之间的比值被引导或影响。这种几何形状以及影响的程度或方向受到由变形引起的材料的拉伸程度,即所选材料伸长的数量或程度的支配。在钢的情况下,在材料达到屈服点或不添加附加强度的点之前,可以具有显着程度的拉伸,并且可以通过控制拉伸来改变拉伸程度,例如通过使用可变模型,多程通过或加热模型。然而,为了成本效率,优选仅使用压机单程通过,减少的处理时间降低制造成本,并且因此降低商业价格或增加利润率。

[0017] 对于钢,从采用的片形成腔体的材料的拉伸程度为约30%,更优选为20%至40%之间。当从片的边缘到片的边缘通过形成的腔体的中心的拉伸长度为腔体直径(在其与片材的上表面的相交处)的1.3倍时,拉伸程度可以计算为30%。

[0018] 30%对于单程通过压制过程来说是优选的拉伸程度。

[0019] 如果有多次通过压机,则该百分比可以不同,例如,拉伸通常可以更长,而不接近屈服点。然而,单程通过更经济,因此优选用于本发明的结构元件的大规模生产。

[0020] 可以采用多种方法或手段将接触的腔体接合在一起,例如在不同腔体处的不同方法,或者在每个腔体处的相同方法,但是为具有不同接合方法的不同结构元件。本发明可以包括包含两种不同形式的结构元件的产品,二者均根据本发明形成,例如,托盘顶部和托盘支腿,托盘顶部使用一种形式的结构元件形成,并且支腿由不同形式的结构元件形成,但是这两种形式都是根据本发明的。

[0021] 优选地,当横向于结构元件的顶平面施加负载时,例如施加到其顶部片,被传送到结构元件的底部或不同平面,例如,到结构元件的底部片。典型地,这将发生,因为当施加到结构元件的第一片上的载荷沿着或通过第一片的腔体的表面或结构通过它们之间的接合或接触,传递到第二片上的相对的腔体时,负载转移到结构元件的底部或其它片。因此,结构元件具有与空间框架相似或类似的负载处理特性。

[0022] 优选地,当施加到结构元件的片的平面上时,沿着腔体的表面在多个方向上传递负载,使得负载分布在整個结构元件上。这可以提供比空间框架更大的优点,因为在空间框架中,负载通常沿着结构构件处理,而在本发明中,它们附加地通过腔体的壁可以周向地和径向地承载。

[0023] 尽管在第一实施例中,腔体可以是基本上截头圆锥形的,因此具有主要为圆形的截面(并且因此仅有圆锥形侧面的这一个侧面),在其他优选实施例中,一个或多个腔体,并且优选地,每个腔体可以具有多于一个侧面。优选的是,这些侧面都主要由平坦区域组成,尽管它们可以完全弯曲,尽管不是在将产生完整锥体的半径处,即,假设胶囊(两个侧面)三角形(三个侧面),正方形或矩形(四个侧面)或其它多边形(多于四个侧面或非规则形状)有

更大的半径。如果需要,侧面也可以是波纹状的,用于增加结构元件的抗压刚度。

[0024] 优选地,腔体的侧面中的至少一个沿着大体线性的区域与该腔体的一个或多个相邻侧面相交,以便在腔体的形状或表面中形成脊。脊与上述波纹一样具有加强功能。脊可以是相对正方形边缘,即具有小于2.5mm的外部半径,或者是在其外表面或出入口处测量的腔体的最长侧面的长度的5%,例如,在其形成脊的片的顶部平面处,或者其可以为更圆的以便减小应力集中。在这方面,底外面的腔体的区域更优选地是弯曲的。

[0025] 在腔体的一个布置中,腔体的出入口基本上是正方形的,腔体占据基本整个上参考平面(对于上片),只留下该上平面的网格,其中腔体在其上边缘处相遇。网格限定了线,线在参考平面中形成脊。脊增强了元件的刚度,并且在结构元件和放置在其上的任何产品之间留下小的接触区域,这在一些情况下是有利的。

[0026] 优选地,相邻腔体的底之间的结合基本上在面板的中心区域中。在一些布置中,腔体底部之间的接合是偏心的。

[0027] 在一些布置中,接合片中的至少一个是平的,且没有腔体。

[0028] 优选地,结构元件对垂直于(横向于)片的平面施加到其片的力具有高阻力。同样,它可以对沿任何方向作用在其上的力具有高阻力。结构元件的几何形状允其通过构成的材料有效地将这些力分布,使得力广泛分散并因此衰减,而不是沿着离散的力线或在离散的应力区域中作用。

[0029] 优选地,结构元件由金属形成。许多金属可以提供想要的韧性和耐久性,并且可以提供长寿命和耐冲击性。钢和铝或它们的合金是优选的,因为它们相对低的成本。铜、黄铜、锡、镍,钛和镁合金可同样适用于某些特定应用。

[0030] 优选地,使用压机在片中形成腔体。

[0031] 代替金属,结构元件可以由塑料材料形成,通常是可模制和/或可成型的塑料。结构元件可选地可以由纤维或纤维素材料制成,诸如纸或卡。

[0032] 结构元件可以被模制而不是成型。然而,为了制造的容易性和速度,优选的是,结构元件包括用于形成腔体的成型工艺。成型工艺是利用合适的应力(例如压缩,张力,剪切或组合应力)的特定制造工艺,以引起材料的塑性变形,从而产生所需的形状。成型工艺的一些实例是锻造、挤出、轧制、钣金加工、旋转锻造、滚丝、爆炸成型和电磁成型。

[0033] 在一些实施例中,腔体在它们之间围绕腔体的片或每个片的平面的材料中留有空间。这在腔体是圆形的情况下是必要的。这些空间可以保持平坦。这使形成片所需的加工程度最小化。然而,围绕腔体的片的平面的材料可以替代地设置有加强部分,例如波纹,脊或褶皱。这些可以改善或增加结构元件的弯曲刚度,如果它们不全部是单向的(即,全部以相同的单一取向延伸),效果则可增加。

[0034] 优选地,所述腔体在所述片的平面上成排排列。均匀的布置有助于成形过程的效率。在优选布置中,相邻行是交错的。这对于圆形腔体或用于三角形腔体,或对于具有多于四个侧面的腔体是特别优选的,尽管是非必要的。这是因为其允许腔体更紧密地填积在片表面上,并且还允许沿着结构构件的长度的非连续的纵向和横向梁的模式(该梁成为对角线),因此通常增加结构元件在其正常使用的硬度。

[0035] 优选地,结构元件通常是平面的或平坦的,但是其可以形成为具有曲面形状,例如用于车辆车身。也可以具有曲面或可变厚度。参见图8E中视图i)至v)的示例,i)是平的,ii)

具有弯曲的顶部,iii)具有弯曲的顶部和底部,iv)是凸的(或凹的),v)是波浪的。

[0036] 结构元件甚至可以具有一个或多个平面或平坦区域且具有一个或多个弯曲区域。

[0037] 优选地,连接的腔体与相邻连接的腔体形成基本上菱形梁结构,使得多个菱形梁结构遍布形成在结构元件中。这可以紧邻地发生在接合腔体对之间的负空间中。其中腔体为方形或三角形,或者具有交叉侧面的多边形,诸如具有交叉的正六边形,或混合排列的六边形及具有交叉的菱形,这些菱形梁结构能够是细长的以限定菱形梁结构的网格。

[0038] 基本上菱形梁结构可以使得存在扁平的而不是尖的顶部或底部。因此,与片的平面接触的菱形梁的顶点被截断,从而形成平截头体。更优选地,菱形梁是双平截头体。

[0039] 优选地,在给定的菱形梁上的所述平截头体的最小宽度不大于该截面处的菱形梁的宽度的一半,且更优选地是不大于该截面处的菱形梁的宽度的三分之一。梁的区域远离最小平截头体宽度部分,即腔体是圆形时,可以比其更宽。

[0040] 优选地,在平截头体存在的地方从平截头体到平截头体,所述菱形的高度不大于所述菱形的宽度的二倍。

[0041] 优选地,在面板表面上设置肋,其中在菱形梁之间存在延伸的间隙。这可以是例如菱形梁的顶点与由腔体形成的弦或对角线不重合,即,在平截头体上,或者在平截头体的最小宽度超过菱形在该部分的上述一半或三分之一宽度的地方,或在面板上具有延伸平坦部的其他地方。肋可以被引导越过间隙,例如垂直于腔体边缘,或者平行于腔体边缘,或者以其它方式。代替肋,这些加强件可以是波纹或圆顶或其它变形以抵抗这些区域的起皱,弯曲或其它偏斜或失效。

[0042] 所述腔体的深度在7-20mm范围内。

[0043] 侧面的角度优选主要在与所述结构元件的上表面或下表面的平面成 $30^{\circ}$ 到 $80^{\circ}$ 之间的角度。

[0044] 优选地所述板的表面的30%保留在所述参考平面中,腔体占据剩下的70%。优选地参考平面包括不少于片的10%以及不多于片的40%。这些表面中包括的任何肋都包括在该百分比中,仅腔体/锥体不包括。

[0045] 在许多实施例中,腔体是圆锥形的。这种形状将导致对面板的扭转或卷绕的阻力,特别是如果腔体布置成交错和相互交叉的行。圆形腔体还导致在腔体和菱形梁(如果存在)之间存在边带。如果该边带也是波纹状或脊状的,这进一步增加了面板的扭转阻力。

[0046] 泡沫可以设置在面板的表面之间。这可以提供绝缘或隔音性能

[0047] 优选地,用于面板的材料与常规木制或塑料等效物相比,具有约或至少10:1的强度重量比。在这方面,钢是优选的材料,因为其重量对于重量基准通常比木材和塑料强10倍。

[0048] 本发明还提供一种用于制造结构元件的方法,包括提供片材,沿着该片材的长度和宽度间隔地变形以提供从所述片的平面突出的腔体,其中所述腔体的壁相对于所述片的平面倾斜,提供第二片,使第二片沿着其长度和宽度间隔变形,以提供从第二片的平面突出的腔体,其中腔体的壁相对于第二片的平面倾斜,将两个片并列放置,使腔体以镜像或对准方式彼此并列放置,且使并列放置的腔体的底在接触区域接合,以及在接触区域中接合片以提供整体元件。

[0049] 优选地,所述变形为自动化的。

- [0050] 优选地,所述两个片同时变形。
- [0051] 优选地,所述变形为单程压制操作。压力机可以用来进行变形处理。
- [0052] 可以使用或结合以下操作中的任何一个或多个来执行所述变形:弯曲、冲压、冲孔、冲裁、压印、弯曲或折边。
- [0053] 可以通过挤压或挤拉技术制造,但是压制或模制成型为更优选。
- [0054] 所述方法可以是单程制造技术。
- [0055] 所述方法优选采用缠绕进给的高速生产线,例如每分钟产生大约20个托盘。高速包括超过每分钟10米的平片进给速度。
- [0056] 优选地,片在接触区域通过焊接接合。还可以或替代地使用其它接合工艺,例如折叠凸缘,卷曲或胶合。
- [0057] 优选地,在两个片/连接腔体接合在一起时或接合在一起之前,所述腔体的底的至少一部分被移除。这将产生孔并且特别有利于托盘的应用和其它非空气动力学的应用,以便允许减少重量和更容易清洗。然而,其他应用可能不会从这样的孔中获益。例如,卡车车身面板将优选地不具有这样的孔,特别是在面板是外部车身面板的情况下,腔体本身可以提供空气动力学益处,但是添加孔将产生空气动力学缺点。
- [0058] 优选地,所述片材为塑性变形。
- [0059] 优选地,当形成所述腔体时,所述片被局部拉伸。因此形成腔体不会改变片的质量,但是或增加片的深度。
- [0060] 优选地,腔体为面板形成的深度为片材料厚度的至少20倍,更优选为该厚度的至少50倍,且通常为该厚度的80倍。
- [0061] 在一个实施例中,该深度是片材厚度的至少88倍。在另一个实施例中,该深度是片材厚度的至少160倍。
- [0062] 优选地,结构元件是用于在其外表面上,即在最上面的腔体的出入口上携带负载的面板。
- [0063] 优选地,所述结构元件形成产品的一部分。例如可以为被底部提升离开地面的面板,其中底部由支腿或滑道或其它形成,底部用于将面板悬停在地面上方。这种产品的一个示例为托盘。另一示例为滑板,其中底部为一对轮组件。
- [0064] 基部可以是结构元件的一体部分,例如,被模制到一个或两个接合的片上或由一个或两个接合的片形成。或者,它是装配到面板上的部件,例如在面板形成之后装配。
- [0065] 用于结构元件的底部可以采取杯状形状的形式,并且可以从接合的片中的一个或两个压制。
- [0066] 在可选的布置中,用于结构元件的底部可以采取半杯状形状的形式,在一半处垂直切割,并且可以从接合的片中的一个或两个压制。
- [0067] 优选地,所述底部允许一致的托盘的嵌套堆叠,其中第一托盘的底部的底安装入第二托盘的相应底部的顶上的开口内。杯和半杯状底部容易实现这个功能。提供该功能的其他底部设计(通常具有托盘支腿)在模制托盘领域中也是众所周知的。这种设计可以通过将这种支腿或底部添加到以本发明的结构元件作为其顶部的托盘上而结合到本发明中。
- [0068] 优选地,底部成形为使得当多个托盘堆叠时,第一托盘的底部的底将位于其下方的托盘的结构元件的上平面下方。这是部分嵌套。更优选地,第一托盘的底部的底将位于其

下方的托盘的结构元件的下平面下方。这是完全嵌套,并且这允许托盘的更加压缩的嵌套,这对于减少被存储或运输的空托盘占据的空间是重要的。优选地,嵌套可以使得第一托盘的结构元件的下侧位于靠近第二托架的结构元件的顶侧,即比结构元件的厚度更近。

[0069] 在可选布置中,结构元件的底部是一个或多个滑道。滑道可以焊接到结构元件上。在另一种布置中,滑道适配成可拆卸(例如螺栓连接或夹在其上)。

[0070] 优选地,当利用底部(或多于一个底部)离开地面时,结构元件是托盘,由此物体可以堆叠或存储在托盘上用于存储或运输。

[0071] 优选地,结构元件的宽度和长度对应于标准托盘尺寸。典型的托盘尺寸包括1200mm×1000mm、1200mm×800mm和800mm×600mm。

[0072] 优选地,使用结构元件和至少一个底部形成的托盘具有由底部提供的间隙,以允许叉车或托盘车的叉配合在结构元件的下面,例如,在地面和结构元件的下侧之间,或在底部的座架之间,以及在结构元件的下侧之下。

[0073] 现有技术的托盘使用通过变形的片材间隔开的片材对,其中变形的片材的间隔和位置使得叉车或托盘车的叉配合在片之间。本发明不提供该功能,结构元件面板的腔体设置成不为叉车或托盘车的叉提供适当的开口。在这方面,腔体基本上在整个片上延伸,除了可能的边缘和圆形之间不可避免的损失空间(其中提供圆形)。因此,没有空间供叉车的叉穿过。此外,经常交错的布置导致没有通过的通道。

[0074] 优选地,为了形成托盘,或者为了形成用于叉车穿入的孔,腔体不被拉伸,切开或变形。相反,本发明的托盘被设置成使得托盘用叉的提升来自结构元件的下侧,而不是经由在结构元件中形成的间隙或狭缝。结果,结构元件上的负载保持在外部,并且最初不是内部的。这确保结构元件的两个层利用压缩元件承载全部负载,从而提高托盘的强度。

[0075] 优选地,所述底部或每个底部成形并定位成从结构元件内延伸。底部应当具有在结构元件的结构内的部件,使得当其承受侧向载荷时,其结构与结构元件的结构相结合地承受载荷,而不是仅由底部承受。这增加了托盘的强度。

[0076] 优选地,托盘的底部从结构元件的边缘和/或拐角延伸。例如,在支腿的情况下,支腿从面板的每个角延伸。对于典型的托盘形状,这是总共四个支腿。可以提供更多的支腿,沿着边缘或其他地方,即不在边缘或角落上,或者它们仅设置在不在边缘或角落的位置。然而,当将载荷垂直放置在托盘上时,特别是放置在其边缘处,广泛地间隔开设置给予托盘更大的稳定性。

[0077] 优选地,所述结构元件的至少一个边缘伸出所述底部,使得所述结构元件的长度大于所述底部在垂直于该伸出边缘的最外边缘之间的距离。优选地,所述伸出部大于所述支腿的/底部的底(仍在同一方向上测量的)宽度。然后这允许第一托盘的底部在倒转其水平方向时竖立在第二托盘的顶部上,而两个托盘不嵌套。这还允许通过在底部相互交叉的情况下使一个托盘在另一个上方颠倒而将托盘堆叠在另一个上方。参见图17。在希望在两个堆叠托盘的结构元件之间保持比通过嵌套实现的间隙更宽的间隙时,这是有用的堆叠模式。然而,如图13所示,嵌套功能和较宽的堆叠功能可以通过一些设计来实现。

[0078] 优选地,当托盘以底部在其下方的托盘的结构元件的顶部上的方式堆叠时,托盘相对旋转,使得伸出部从一个边缘交替到相对边缘。可以重复成对进行。这为每两个堆叠的托盘保持相同的重心,并且当在没有嵌套的情况下堆叠时增加结构的稳定性。

[0079] 优选地,所述托盘在上表面上具有槽或狭缝,当没有完全嵌套的堆叠时,即仅仅部分嵌入时,允许第二托盘的底部的定位。槽的使用确保了托盘以稳定且非滑动的方式堆叠。还使得堆叠均匀,从而保持一致的重心。优选地,槽在形状上适于与底部的底对应,以便更好地防止托盘一旦堆叠后相对于彼此滑动。

[0080] 优选地,托盘可设置成与托盘的底部能够站立在其上的底板组合。优选地,所述底板具有槽或狭缝,所述托盘的底部能够配合在所述槽或狭缝内。如托盘的顶部具有槽和狭缝,这能提供较高堆叠稳定性和支撑。

[0081] 底板的使用允许托盘在传送带上使用,例如在生产线上,而不需要翻转托盘(即将结构元件的表面(比底部更平坦)放置到传送带)。如果底板安装有轮子或滚轮,还允许托盘以其它方式操纵。

[0082] 优选地,结构元件或包括结构元件的产品具有并入其中的无线,RFID,NFC或其他电子通信设备以允许远程电子识别。优选地,所述结构元件由金属或导电材料形成,所述结构元件用作天线。使用RFID和其它非接触通信技术对于用于运输和库存目的跟踪产品,特别是托盘是有用的。在使用无线技术的情况下,去除了托盘朝向特定方向以扫描条形码的需要。

[0083] 优选地,结构元件包括防伪保护装置。更优选地,所述防伪保护包括在形成结构元件的材料内的可特别识别的材料或元素。更优选地,标记或水印可以存在于片材的内表面。

[0084] 优选地,结构元件具有非盲凹部,即通孔,无论是直的还是褶皱的,如果在边缘处开口,则总是存在于每个腔体中和各片之间。这减小了托盘的重量,并且还增加了托盘上物体周围的气流,以及防止液体在存储和运输期间聚集在腔体中,并且当产品用于多次使用时允许更容易的清洁,托盘可以是一次性的,但是塑料托盘通常可以在储存系统中重复使用,并且使用本发明制造的托盘同样可以重复使用,因此易于清洗变得有益。

[0085] 结构元件也可以用于其它构造,它们具有平坦面板或曲面面板,或两者都有。这些用途可包括但不限于车辆或包装上的面板,家具表面,建筑材料,平台等。

## 附图说明

[0086] 现在将参照附图仅通过示例的方式更详细地描述本发明的这些和其它特征,其中:

[0087] 图1示出根据本发明第一实施例中的结构元件的立体图,从更大元件上切下的分离部分;

[0088] 图2从不同角度示出图1中的结构元件;

[0089] 图3示出在本发明的结构元件中形成的菱形梁的截面示意图;

[0090] 图4示出结构元件的另一截面示意图,说明作用于图1中的结构元件的力的作用;

[0091] 图5示出作用于结构元件的力的另一示意图;

[0092] 图6示出空间框架的立体图,说明本发明和空间框架的比较,该比较对于理解本发明的结构元件潜在的强度是有用的;

[0093] 图7示出另一示意图,以立体图说明在图1中的结构元件的腔体的力线;

[0094] 图8A-图8C示出采用本发明中两个片和腔体的不同厚度的面板的侧视图;

[0095] 图8D示出如何改变结构元件的强度;

- [0096] 图8E示出除了平坦的面板还可以是怎样的形状；
- [0097] 图9A-图9H示出用来形成本发明的结构元件的片材上的腔体不同的可能布置的平面示意图。其它布置也是可以的；
- [0098] 图10示出根据本发明的另一结构元件的部分的立体图；
- [0099] 图11示出在根据本发明的结构元件的一个实施例中的交叉边带的立体示意图；
- [0100] 图12示出包括根据本发明的结构元件的托盘的立体图；
- [0101] 图13示出两个图12所示的托盘以嵌套的方式配置的立体图；
- [0102] 图14A示出与图12和图13所述的相似的托盘的支腿的工程图；
- [0103] 图14B示出托盘的支腿与可移动的滑道；
- [0104] 图15示出两个图12所示的托盘以嵌套的方式配置的立体图，且由于结构元件表面的槽只是部分嵌套；
- [0105] 图16示出图12中的托盘的支腿的详细视图，加上一些用于接收另一托盘的支腿的底的槽；
- [0106] 图17示出托盘的替代实施例的侧视图，托盘以图13的替代设置方式与虚线的第二托盘嵌套；
- [0107] 图18示出立在底板上的图12中的托盘的立体图；
- [0108] 图19-图21示出根据本发明的结构元件的可选应用；
- [0109] 图22-图24示出在滑道中的另一应用。

### 具体实施方式

[0110] 首先参考图1，示出了结构元件10。结构元件具有形成上平面12和下平面14的片。这些平面彼此平行地以限定的距离分开。在上平面12和下平面14的表面上具有圆形孔18。这些圆形孔18存在于两个平面上并且被布置成使得它们与平行平面的相对的圆形孔18成一直线。圆孔18布置成使得它们成排设置。每排与其上方的成排的圆形孔18偏移，使得其它行形成圆形孔18的列。

[0111] 尽管该具体描述描述了上和下“平面”，但是应当理解，平面可以被弯曲片替代，因此将不是平面的。为了方便，仍然使用词“平面”。此外，尽管公开了圆形孔（以及稍后的方形孔），但是其它形状包括规则和不规则形状的孔也是可能的。

[0112] 锥体16从平面延伸到平面之间形成的空隙中，即朝向相对平面。这些锥体16限定了腔体，并且在该实施例中是圆形的，且每个锥体16的底部（在平面中限定圆形孔18）限定锥体的出入口，该出入口是圆形的（虽然具有圆形边缘）。

[0113] 锥体的另一端，锥体16的顶被截断以形成平截头体20，该截断面平行于平面和圆形孔18。然而，在该顶处再次设置圆形边缘。圆形边缘减少应力集中并提供更整齐的外观。

[0114] 锥体16所得的平截头体20相对于上平面从限定上平面12的片延伸，并且将与从限定下平面14的片延伸的锥体16的平截头体20对齐。这样锥体对16的平截头体对20可以配合以在两个平面之间形成连接，其中每个平面中的圆形孔18对齐。

[0115] 在图1中，还示出了切入配合锥体的平截头体20中的孔，并且平截头体中的一个的孔具有唇部22，如图3所示，该唇部22延伸，以允许两个平截头体20的接合，例如通过压接或焊接。这样两个连接的锥体16的顶或平截头体20在它们的中间开口并且形成中心圆形孔

24。在该实施例中,由于配合锥体彼此类似(除了唇部22,几乎是镜像),圆形孔24限定中间平面,该中间平面横跨穿过与上平面12和下平面14平行且等距的线。

[0116] 再次参考上片中的锥体,锥体16是中空的,除了唇部22之外,锥体16的表面大致沿着在平截头体20的外边缘(圆形边缘的外端)和形成出入口的圆形孔18(圆形边缘的内端)之间延伸的线铺设。该表面所在的区域,即锥体,可以被称为相应腔体的母线32。

[0117] 存在多个这样的锥体,且在该实施例中这些锥体设置成规则阵列。

[0118] 当形成结构元件10时,形成上平面12和下平面14的片可以通过具有侧边缘26形成封闭的面板。在该实施例中,侧边缘26是接合处,其中上平面12和下平面14的片朝向彼此折叠,使得它们不再平行及延伸,使得它们接触或重叠,从而形成边缘26。可选地,侧片可以附接到片的边缘(通过或到折叠凸缘)。然而,优选将片用于上平面和下平面,因为这减少了最终产品的部件数量。

[0119] 用于制造结构元件和形成锥体16和边缘26的技术将在本文档的后面讨论。然而,合适的方法包括压制成型或辊轧成型等。

[0120] 在图2中,提供了替代的视角,使得可以看到一排锥体16被垂直地截面,即从上平面12到下平面14截面,以提供由配对的锥体形成的结构的视图。这里可以看出,形成上平面12的片和其锥体16的母线32沿着截面线形成三角形形状。该三角形的顶点被截断以形成另一个自锥体的平截头体,特别是圆形孔18在它们的开口处被小百分比的圆形孔18直径隔开(在该示例中,大约11%但是其他实施例可以在1%和20%之间的范围内)。

[0121] 该被截断的三角形的底部与由下平面14的片形成的类似的被截断的三角形的底部抵靠。这些形状的组合是与菱形类似的形状。由于该菱形平行于结构元件(面板)的平面延伸,所以它形成了菱形梁30。菱形梁30是从形成锥体16的表面留下在上平面12和下平面14之间的区域横跨而成的负空间。

[0122] 在锥体16之间的空间中,在整个结构元件10上形成类似的菱形梁30。在该实施例中,是蜂窝状布置,并且这些中的一些由中心线34示出。中心线34示出了在被截断的上平面12和下平面14的顶点之间的菱形梁30的纵轴。由于在该示例中圆形孔18以交错布置的方式排列,所以中心线34限定六边形单元的蜂窝结构。这是菱形梁的有效布置。然而,如果圆形孔在网格中对准,则中心线将同样限定规则网格,在“梁”之间具有直角,而不是120°角。

[0123] 对于该实施例,由于腔体是圆形的,所以菱形梁30如图所示延伸,其几何形状根据其在结构元件10的网格或蜂窝内沿着梁观察的点而变化。

[0124] 在图2中再次看到侧边缘26,并且再次示出了在结构元件10的边缘形成为面板,锥体16不存在于片的该区域中。因此,没有腔体或锥体通过面板边缘的形成而被垂直截断或者变形。这确保了菱形梁30在所有相邻锥体对16之间完全形成,并且在结构元件内不存在弱化锥体。它还确保如果形成有边缘的面板,则该面板的边缘将是实心的和光滑的壁。这可以有助于诸如接合到其它面板、形成密封件或形成用于手动操作目的的平滑或规则边缘的功能。

[0125] 虽然在本发明的整个描述中使用术语菱形梁,但重要的是要注意,结构元件的几何形状由各种因素限定,诸如制造要求、材料选择和视觉的几何形状,即腔体的形状,因此与几何菱形梁的严格复制相比,它是更复杂的形状。然而,由于所产生的形状确实具有与几何菱形梁的结构特性类似的结构特性,因此在形成于其腔体之间的面板内的梁的最终形状

仍然可以有效地称为菱形梁30,虽然认识到截断顶点而产生的强度降低。

[0126] 下面参考图3至图7,对由于施加到面板上的负载以及还有本发明的菱形梁30而导致的梁内加载的力进行简要说明进行讨论。

[0127] 在贯穿结构元件的大部分的负空间中产生的菱形梁30对于结构元件10的强度是重要的。

[0128] 参考图3,示出了穿过菱形梁30的单个截面,类似于可以在根据本发明的结构元件中找到的截面。为了说明的目的,与图1和图2相比,顶点处的截顶减小,这种减小可能是由于圆形孔18被更紧密地拥挤在一起,或者由于采用了其它孔形状或布置,诸如图10的紧密拥挤的正方形。

[0129] 在该示例中,力线40是由于在结构元件10的上平面12上作用在菱形梁30的顶部顶点上的压缩载荷。力线40示出载荷作用在菱形梁30上试图通过合成的垂直力和水平力使其变形的趋势。为了抵抗水平力打开菱形梁,顶点力线44表示从上平面12和下平面14偏转的支撑阻力,支撑阻力接合菱形梁30顶点之间的支撑表面。反作用力箭头42示出了由截断的边缘20提供的约束,其反过来又形成其它菱形梁30的边缘。因此,水平作用以打开该菱形梁30的力线40被传递到菱形梁30上结构元件的较大区域。唇部22还形成抵靠水平作用的力线40的支撑水平,因为唇部22是水平件,并且在该版本中唇部22是双重厚度,并且具有提供L形梁的卷曲部分,因此提供良好的抗挠曲和抗弯曲性。对由力线40表示的载荷引起的垂直变形的抵抗力由顶点力线44的支撑赋予以及导致反作用力箭头42约束,因为垂直变形将需要水平变形。此外,下平面14将力传递到结构内的其它菱形梁30,并且给出抵抗负载的合成垂直力46。

[0130] 图4至图7还示出了结构元件10内的锥体16和菱形梁30之间的力的传递,其赋予结构元件其强度和抗变形性。

[0131] 以这种方式的力传递可以与如图6所示的空间框架60相比。空间框架沿着空间框架60的梁62的长度传递载荷,使得单点载荷作用在多个梁62上。

[0132] 本发明的结构元件10的这种传递的比较可以在图4中看到,其中对角力线50表示通过相邻菱形梁30的上顶点64到下顶点66的结构的负载的传递。对角力线50表示空间框架60的典型梁62。

[0133] 实际上,力能沿着锥体16的表面行进并且穿过锥体16的表面,以在上平面12和下平面14之间传递力,从而进一步分散负载。力传递区域52使用散列的线来表示对角力线50之间的区域以及如果受到这样的负载则力将沿着锥体16的表面的该路线行进。该力传递可以在图7中看到,其中力传递区域52被示出为不沿着单个对角力线50,而是沿着锥体16的表面行进。这示出了与空间框架60相比在本发明的结构元件10中的力的传递的均匀性。

[0134] 参考图5,结构元件10的优点由交叉支撑54示出,这些交叉支撑54是在对角力线50交叉时形成的。锥体的力线56提供了通过结构元件的力的路线的更可能的表示,尽管仍然从合力传递导致交叉支撑54。这些交叉支撑54的结果是在菱形梁30的上顶点64和下顶点66之间的多个方向上的力的传递以及贯穿结构元件30,当载荷作用时在元件内产生压缩和拉伸力矩阵。因此,该结构提供了空间框架的显著的强度特性,但是没有将多个框架构件或支柱接合在一起以形成该空间框架的复杂性。

[0135] 这里已经描述了与空间框架的比较。然而,尽管空间框架在计算其强度特性方面

具有相对简单的可预测性,但是利用本发明的结构元件,力的传递可以更加复杂,特别是在腔体或片状材料的结构中使用附加的梁、脊或表面的情况下。这是因为结构元件包括在“支柱”之间的负载支承表面,诸如与仅仅梁和支柱相对的平面和锥体。然而,为了证明本发明的通用结构优点,特别是与在其结构中可以使用交叉支撑或片状材料的其它结构元件相比,与空间框架的比较是有用的和相关的。

[0136] 结构元件10可以由压制机中的一对片材形成。机器冲压用于形成锥体16的材料。可以是单个片,然后折叠以形成彼此相对的两个片,或者更通常地,为了降低机器成本,是两个分离的片。因此,这样形成第一片,并且另一片同样冲压成具有其锥体16,这次朝向原始片延伸,然后两个片和相对的锥体在锥体16的截断的边缘20处接合。

[0137] 两个片可以同时压制,然后在随后的工艺中接合,或者使得两个连续的片被进给到单个压制和卷边或焊接机中以在单程通过中制成。无论哪种方式,结构元件的制造可以是高速生产线的一部分,例如,从一个或多个片材卷上取下片。

[0138] 尽管涉及压制机,但是可以采用任何适当的材料操作方法。这些可以包括但不限于冲压、模制和高温切割,并且所选择的工艺可以取决于用于形成结构元件的材料。各种金属为适合于结构元件的材料,并且它们中的许多具有许多适用于它们的加工的上述方法。钢是优选的材料,铝也是。优选地,钢可以涂覆有施加到或浸渍到其表面中的耐腐蚀涂饰材料。这增加了结构元件的寿命和可重复使用性。

[0139] 金属的优点是,许多金属具有非常宽的工作温度范围,通常包括在100°C至400°C范围内或高于该范围的安全温度上限。它们也可以被消毒/灭菌,并且是不可燃和卫生的,特别是不锈钢。

[0140] 使用的材料不限于金属,因为可以替代地使用其它材料,这些材料包括塑料、纸或纤维基材料、石墨烯、复合材料、合金、玻璃或玻璃纤维、陶瓷、碳纤维、胶合板和层压木材、板和塑料木材的复合材料。本领域技术人员还可以想到其它合适的材料,这取决于要使用的制造模式,成型或制造或模制。

[0141] 锥体的截断的边缘20的表面之间的材料可以在将锥体接合在一起之前或之后去除,留下中心圆形孔24。因此,材料的去除可以是第一压制过程的一部分以提高效率,或者它可以随后做。这不是必要的步骤,因此如果低重量不是太关键,甚至可以省略。然而,材料的移除将减少结构元件10的重量是值得关注的。另外,在结构元件内具有用于诸如通风的目的的孔可能是有利的。去除的材料也可以再循环。然而,如果形成截断的边缘20的表面的材料保留,其可以为结构元件增加额外的强度,为要传输的力提供附加表面,特别是边缘力或倾斜力。

[0142] 结构元件的边缘26可以通过在每个边缘处朝向相对的片弯曲片并密封或接合而形成。在边缘处使用的密封或连接以及锥体16的截断的边缘20的连接可以使用多种材料连接技术,诸如压接、铆接、焊接、铜焊、模制、缝合、胶合等。连接技术可以取决于所使用的材料和所需的密封水平。材料甚至可以以松散卷曲或以其它方式开槽或机械压缩在一起而彼此折叠以形成结构元件。

[0143] 当由片形成结构元件时,所得到的结构元件的厚度可以变化以改变结构元件的强度。图8A示出了具有总厚度72的片材70的横截面。这是单个厚片。这种布置具有一定的强度。在图8B中,可以看出,片材70被切成两半以提供两个具有一半厚度的片,即相同量的材

料,但是从这两个片可以形成结构元件10的平面,和腔体或椎体16。并且因此可以增加整个结构的厚度72以增加结构元件10的总体垂直负载承载强度。

[0144] 然后参见图8C,锥体被进一步拉伸穿过较大的圆形孔18。这可以进一步增加强度,虽然对于片的材料可以有效地拉伸有多小会有限制。因此,通常优选的从平面起的最大锥角为75°,虽然可能使用45°和80°之间的角度。

[0145] 增加每个片的厚度72也可为圆锥16提供更厚的壁。这可以用于允许进一步增加两个片之间的距离(平面距离74),因为存在更多可以被拉伸以形成锥体16的材料。

[0146] 锥体尺寸或深度的变化可允许结构元件针对需要尺寸或强度的各种情况而改变。例如,在使用厚度72为0.2mm至0.4mm的片材70的情况下,结构元件10的刚度可以通过将平面距离74从25mm增加到30mm来增强,或者通过减小圆形孔18的直径(准线76)从50mm到40mm。参见图8D。使梁彼此更靠近或加深使得它们通常更耐弯曲。

[0147] 改变结构元件10的强度的其它方式可以包括沿着结构元件的平面改变锥体的距离,使得菱形梁30具有更多或更少的截断的顶点。已经被描述为圆锥体的锥体16可以替代地改变为不同的形状阵列。例如,参见图9A至图9H,其示出了平面中的孔的各种布置,并且因此示出了用于在片材中形成腔体的各种冲压形状。第一圆形实施例在图9A中示出,其中圆形孔18布置在偏移行中。其它示例包括各种尺寸的孔,三角形孔,方形孔,六边形孔,椭圆形孔,不同形状的孔的组合或者任何布置中的任何数量的多边形。

[0148] 当孔从片形成时,孔的形状在从原始片材获得的拉伸程度方面可能具有限制。

[0149] 孔的形状将有助于确定将形成什么形状的腔体。例如,如前所述,图9A或图9B的圆形孔18通常将形成规则的锥形腔体。

[0150] 可能需要在相邻腔体之间在一些形成的形状增加边带或波纹,以增加腔体的强度。

[0151] 图10和图11示出了根据本发明的结构元件80的替代实施例。在该可选结构元件80中,腔体相似于图9C中所示的腔体。这里,腔体是方形腔体82,并且它们被布置成平行的行和列。这种布置导致菱形梁30沿着每个单个的正方形腔体82的边缘具有大致均匀的截面形状。这种布置导致力更类似于空间框架的力,因为在交叉之间,菱形梁对于力的传递是均匀的。

[0152] 在该实施例中,边带84形成在方形腔体82的角部处,这有助于增加结构元件80对其可能受到的扭转力86的弹性。它还允许用于腔体的更深的形式,因为在腔体的角落处需要较少的拉伸。图11示出了该边带。它可以在腔体形成时一体形成(切割凸缘仅为了说明的目的被切割),或者可以作为后加的附件在腔体形成后安装。前者是优选的,因为减少的部件数量和改进的易于制造。

[0153] 图10还在腔体的网格内示出了具有较大腔体的区域。这个较大的腔体占据四个正常腔体的空间(尽管如此,如果优选可以更小或更大)。通过占据等于整数正常腔体的空间,可以容易地形成该空间而不改变周围腔体的结构。

[0154] 较大的腔体用于形成或接收结构元件的支腿,从而允许在结构元件的底部一体形成腿,例如,以提供托盘形式的结构元件。支腿可以支撑地面上方的结构元件的其余部分。

[0155] 为了形成支腿,上片以具有大的腔体变形,而下片在与其法线相对的方向上变形,同时变形的上部较大腔体仍然接合在其下面的腔体的一部分(相对延伸下片的腔体)。这两

个腔体因此形成用于托盘的坚固的支腿。如果它是托盘,则可以在结构元件中提供一个或多个支腿,每个支腿都在结构元件的拐角处或拐角附近。

[0156] 图12示出了托盘100的可选择设计,其由利用本发明的腔体结构的面板119形成,类似于如图1所示的结构元件10。托盘包括面板110,面板110是封闭的结构元件,具有面板边缘124。面板110可以在其上表面112上接收物体或负载,该上表面112在该示例中是结构元件10的上平面12。锥体16在面板110中,其穿过面板110的一半厚度与从下平面向上延伸的相应锥体配合。

[0157] 这种类型的托盘可以用于物体的运输,因为由于高层的平台和用于叉的下方空间,它允许用叉车很容易地移动。它们通常也被提供为统一或标准化尺寸的产品,使得可以预先确定负载位置要求。这也使得它们在商店、仓库和运输车辆中非常有用,其中货架/装载架可以设计成匹配或接收托盘。

[0158] 支腿120将面板110从地面提升。这些支腿120的形状不同于图10的完整的杯状形状,而是半杯状形状-类似于已经在垂直方向上被分成两半的杯状,露出了开口边缘。

[0159] 支腿120与托盘(结构元件部分或面板)的承载表面对准,使得杯状形状的顶部与面板110的上表面112齐平,并且杯的开口边缘与下面板边缘124齐平。这意味着支腿120位于面板110的边缘的内部。因此,托盘的侧面在支腿处具有凹部。

[0160] 形成支腿120的底部是杯的底部,其在平面图中具有大致半圆形形状。当从下方观察时,其向上弯曲成凹形基部,因此其在支腿120的杯内轻微地向上延伸。这减少了地面上的负载区域,并且还第二相同托盘的上表面中的部分配合,如下所述。

[0161] 在这个示例中这里有四个支腿,虽然如果需要也可以设置更多个支腿。

[0162] 支腿120的顶部比腿120的底部宽。因此,支腿的侧面是锥形的。所示的支腿120也不与任何锥体16相交,而在支腿120将与锥体16干涉的地方,锥体16已从面板110省略。

[0163] 在该示例中通过面板延伸的支腿120的轮廓通常是弯曲的,非常像半圆,如同杯的底部,但是在这里其可选地更接近具有圆形边缘的三边多边形。然而,当形成杯状支腿120时,对于支腿的顶部或底部以及在它们之间,可以使用任何形状,但是从顶部到底部的平滑锥形是优选的。

[0164] 图13示出了彼此堆叠的两个托盘100。托盘100布置成使得当从平面图观察时支腿120对准。由于支腿120成型为没有顶部的半杯,并且支腿120的侧面成角度,使得它们朝向底部成锥形,具有优选的光滑锥形,下托盘100的支腿120允许上托盘100的相邻支腿120部分地位于其内部。这允许托盘在堆叠时嵌套,并且添加到堆叠中的每个附加托盘100将嵌套在其下面的托盘中。

[0165] 嵌套允许堆叠托盘,特别是当它们不使用时,并且在垂直方向上比两个未嵌套的托盘占据更少的空间。这对于托盘的运输或其存储可以是有用的,允许更多的托盘被放置在单个空间中。

[0166] 嵌套还减少了堆叠的托盘相对于彼此的水平运动或滑动,因为它们在彼此之间水平地被约束。

[0167] 嵌套的程度可以通过支腿的形状来确定。改变形状或在其上添加脊可以阻止一条支腿在另一条支腿内部进一步纳入其中。

[0168] 支腿可以成型为使得托盘100的面板110直接位于在其下面的托盘的面板110的顶

部上。当需要减少堆叠托盘所占据的空间时,这可以具有一些用途,并且如果需要更大的面板承载能力,它还将允许在结构元件的面板110之间传递力。然而,更常见的是需要在两个堆叠的面板之间保持较大的间隙,可能是为了确保叉能够嵌套在嵌套面板之间,或者允许其简单分离。毕竟,如果除去托盘彼此嵌套不困难,这可能是有用的。

[0169] 图14A更详细地示出了用于支腿120的布置以及位于支腿120的锥形内表面内的相邻腿122的嵌套。在该布置中,相邻支腿122完全嵌套,使得面板110接触。还示出了支腿120的顶部可以位于比图13中的支腿的顶部轮廓更大的安装板124内,三个腔体的宽度,而不是两个。

[0170] 支腿120可以单独模制,然后通过焊接、铜焊或其他已知技术接合到整个框架110。可选地,其可以是如图10所示可以从片压出的设计。图14B中示出了支腿定位在托盘的角部中的布置。可以看出,有四个这样的支腿,每个在托盘的侧壁/角落中。托盘在其顶部面板中具有方形腔体,而不是圆形腔体。另外,支腿的底部可以与滑道连接。

[0171] 施加在支腿120上的力可以通过节点126传递到面板的结构元件,节点126是面板110内的菱形梁的顶点。因此,通过支腿120的力有效传递到结构元件。

[0172] 图12和13中所示的托盘100的支腿120并不都位于面板110的四个最外侧拐角处,而是两个支腿从该边缘介入,导致在托盘的一个边缘上的伸出部130中生锈,其它的在一端,但是位于一侧,而不是在拐角处对称。其他位置也是可能的。然而,图15示出由于伸出部130和介入支腿,当两个托盘100在相对边缘处与伸出部130堆叠时,如果两个托盘的面板边缘124从平面图保持垂直地在一直线上,托盘100可以堆叠而没有完全嵌套。另外的托盘可以以这种方式堆叠,并且由于伸出部130交替侧面,该堆叠模式保持直的堆叠,因为重心在下堆叠托盘上不是偏心的。

[0173] 没有嵌套的这种堆叠在将比支腿更短的物体装载到托盘上时,或者当少量托盘要被存储或移动时是有用的,面板之间的间隙容易接收叉车的叉。

[0174] 当没有完全嵌套堆叠托盘时,托盘100的另一特征,槽是有用的,这里是半圆形的圆形槽132,存在于邻近托盘100的上表面112上的支腿的顶部。有四个圆形槽132,每个支腿一个。在每种情况下,圆形槽132是在顶部片中的凹陷,成型为使得支腿120的底部(具有其凹入的细节)可位于圆形槽内。这允许在堆叠时引导以确保支腿120位于理想位置,以确保堆叠的托盘结构的最大稳定性。此外,由于托盘可以由具有光滑表面(例如金属)的刚性材料形成,因此当堆叠或轻推时托盘可能滑动的趋势增加。圆形槽132具有减少托盘100的侧向运动的附加特性,因为它们增加了任何侧向运动所需的附加垂直运动,并且由于它们不是线性的,因此它们包封支腿底部。

[0175] 虽然示出了圆形槽,但是可以使用与托盘的支腿的底部相关的任何形状。特别地,其他形状可以提供稳定性。

[0176] 包封功能也是有益的,即,用于防止通过一些或所有凹槽同时滑动。这可以通过在托盘的表面周围的相应支腿位置处的盲槽、角槽或不同定向的槽来实现。在本示例中,这已经发生,因为半圆在托盘的相对侧上面向相对方向。

[0177] 可选地,可以在接触点处施加粗糙表面,以减少水平相对运动的趋势。

[0178] 本发明还可以包括装配有单独的滑道的托盘。许多常规的托盘具有滑道以形成底部。例如,参见如图16所示的布置。该滑道136在两个支腿120之间延伸,并且具有类似于圆

形槽132的槽,用于将支腿120定位在滑道136上。然后支腿120可以通过诸如焊接的接合方法附接到滑道136。其他支腿底部和槽的设计当然也是可能的,如上面所讨论的板的上表面中的槽。

[0179] 滑道板136允许托盘100用于这样的情况:其中支腿120可能引起点负载并损坏它们所站立的面,或者支腿120不可行的地方,例如在工厂的输送带上,其中可能有货直接加载到托盘上面。滑道板136的使用还允许制造托盘100时仅具有支腿120,随后添加滑道板136,因此不需要两个托盘制造过程。滑道板136也可以是与托盘100不同的材料,或者具有结合到其下侧的较软的材料,这在托盘的较硬材料可能损坏表面,软的底部(诸如木材)的情况下是有用的,可以减少由于托盘滑动而在地板上划伤的可能性。

[0180] 滑道板136将意味着托盘的嵌套不再可能,然而,图17示出了用于嵌套托盘的可选择布置,其可以在安装滑道板136时应用。这里,由于重叠,托盘100可以相对于另一托盘倒置,使得支腿120紧挨着另一个托盘的相邻支腿122。这可以与支腿120没有滑道板136时嵌套的两个托盘相比提供相同的高度减小。此外,在面板110的下侧上可以存在槽,用于当反向嵌套托盘时定位支腿120或滑道板136。同样可以在没有滑道板的情况下使用这种嵌套模式。

[0181] 本发明甚至可以存在于滑道板136的设计中,参见图22至图24。毕竟,细长滑道构件可以使用腔体结构形成结构元件,因此可以是根据本发明的结构元件。如图22所示,滑道可以形成有多于一个的结构元件部分,这里沿着可折叠的下片构件彼此附接。侧面是成角度的,并且通过将结构构件折叠和焊接连接在一起,可以形成U形滑道。然后,这可以附接到托盘顶部,例如根据本发明如图23所示的托盘顶部。

[0182] 图23示出了托盘上的两个滑道,一个从端部凹入以留下伸出部,如先前所讨论的。图24改为示出了三个滑道板,两个端部滑道板和中间滑道板。其他布置也在本发明的范围内。图24还示出了在非交错的网格状阵列中的腔体。这是圆形孔18的另一选择。

[0183] 由于具有和不具有滑道板136的支腿120提供的优点,可能需要同时具有两个益处处的托盘。图18示出了底板140。该底板可以具有安装到其上的滑道板136,因此托盘可以放置在滑道板上,或者底板接收具有这种滑道板的托盘。甚至可以在托盘和底板之间没有滑板,因此底板优选地具有用于直接接收带有支腿的托盘的上述槽的特征。这允许托盘100被放置在基板140上,并且支腿120的底部通过滑道板136中或在底板中的槽被固定在底板上。

[0184] 底板140可以在具有输送带的生产线上使用,并且允许托盘移动,而没有支腿120缺乏以便被输送带充分地携带的表面区域的风险。

[0185] 托盘可以由两个片材制成,其被冲压以形成必要的形状并且去除用于支腿120的空间。这可以是使用一个连续片材通过机器一次的压制运动并且随后切割成面板110大小的块。然后将压制板在锥形底部处接合至相对的压制板。

[0186] 支腿120甚至可以从材料片挤出,但是如果需要更厚的材料以提供强度,或者如果需要比从片材可安全实现的更高的成型高度,则优选对于支腿使用单独的接合方法。

[0187] 尽管金属板材料特别适合该方法,许多材料可以用于形成托盘100。金属还具有易于清洁和灭菌的另外的益处。这在用托盘运送货物到有严格进口法律的国家可能是重要的,例如那些由于可能携带昆虫或异物的木制托盘,或用于一般食品的托盘被禁止。不锈钢、铝和塑料在这方面可能是有用的材料,由于它们的易于灭菌性和因此的可重复使用性。

然而,许多其他材料也是可重复使用或可循环利用的,在其他领域有好处的。

[0188] 托盘的重量也很重要,并且片材提供以最小重量生产具有高强度的托盘的能力。中心被移除的锥体16也减小了托盘的重量。例如,虽然常规的木制托盘可以重约10kg(对于典型的600×800的托盘),但是本发明的等效托盘,由0.24mm的钢制成的,取下片钢卷并压制所需形状且具有腔体,如图12所示,该托盘将提供与现有技术的木材相似的安全工作负荷能力,托盘可以仅重1.8kg。

[0189] 优选地,对于1200×800的托盘,当使用本发明时,托盘重量不超过4.0kg。

[0190] 片钢的厚度优选不超过1mm,但更典型地不需要超过0.4mm或甚至0.3mm。0.24mm已被发现足以满足标准托盘尺寸。

[0191] 就板的厚度而言,其中片由低碳钢制成,厚度为0.25mm的片理论上可以安全地拉伸,以提供具有约40mm深度的板。优选地,来自这种片材的腔体不超过25mm的深度。一般来说,这相当于优选的腔体高度不超过片材厚度的10倍。

[0192] 托盘100中的锥体16还具有多个其它特征。它们允许空气在托盘上的物体周围循环,当货物在运送之前必须被加热或冷却到特定温度时,这可能是重要的。这通常在物流行业中是有用的,特别是在冷链中,其中将货物降到所需温度的速度影响运行成本和托运的质量。利用本发明的结构元件的腔体,这种气流在整个面板上基本上均匀地实现,特别是具有正方形或其它高填充密度腔体形状,例如三角形和六边形。锥体16还确保如果液体落到托盘上,或者它们在雨中被留在外部,则没有液体可以聚集在托盘的凹处。这也可以应用于污垢,在那里它将通过托盘的孔冲洗,如果需要,可以通过喷水很容易地清洁。

[0193] 锥体16还提供不平坦的表面,托盘上承载的较软的物体可能陷入并因此在托盘上更加牢固。

[0194] 优选的是,在任何设计中,顶表面孔18的梁/边界的顶点具有圆形边缘,使得其平滑以防止存储或位于托盘上的货物的切割,撕裂或其他“尖头”的损伤。

[0195] 尽管已经讨论了在托盘中的特定用途,但是结构元件可以用于任何数量的进一步应用。图19至图21给出了结构元件的使用的一些另外的示例,但是使用不限于这些。

[0196] 图19示出了盒子,其可以由具有结构元件的内部结构的纸板或任何其它合适的材料形成。这将为盒子提供额外的强度并且可以允许盒子的额外堆叠,这可以使运输更容易,并且更少的货物由于盒子被压碎而导致损坏。

[0197] 波纹片通常同样可以受益于本发明的结构,例如,在两个腔体形成的片的内表面上使用接触粘合剂。

[0198] 结构元件可以包括防伪保护装置。当考虑卡片时,可以利用特定纸等级或纸浆中注入的化学特征。特定或独特的图像或图案等可以印刷在片的内部未看见的表面上,以进一步提供一些防伪保护。这种技术可以提供微妙的或难以复制的特征用于识别结构元件。

[0199] 图20是滑板,其中结构元件用于形成板或平台,使用本发明的结构元件的优点来形成轻质但坚固的平台,这可以减轻滑板的重量。

[0200] 图21是货车,其中拖车由根据本发明的结构元件的板形成。这可以提供货车拖车的坚固侧面,保护内部的负载,由于在面板的表面上的锥体的形状,还可以减小当车辆沿着道路移动时通过车辆的侧壁的压力阻力。这是因为腔体可以在板的表面上产生湍流,从而减少压力差的尾流。这类似于高尔夫球的凹坑。为此,优选地,锥体或容器通常是圆形的或

相对浅的,即不超过其最大外径或最大外线性尺寸的25%。

[0201] 因此,以上通过示例描述了本发明。它提供了具有平行的上平面12和下平面14的结构元件10,且通过腔体16沿其平面间隔变形,腔体16朝向相对平面挤出且其内表面彼此配合。

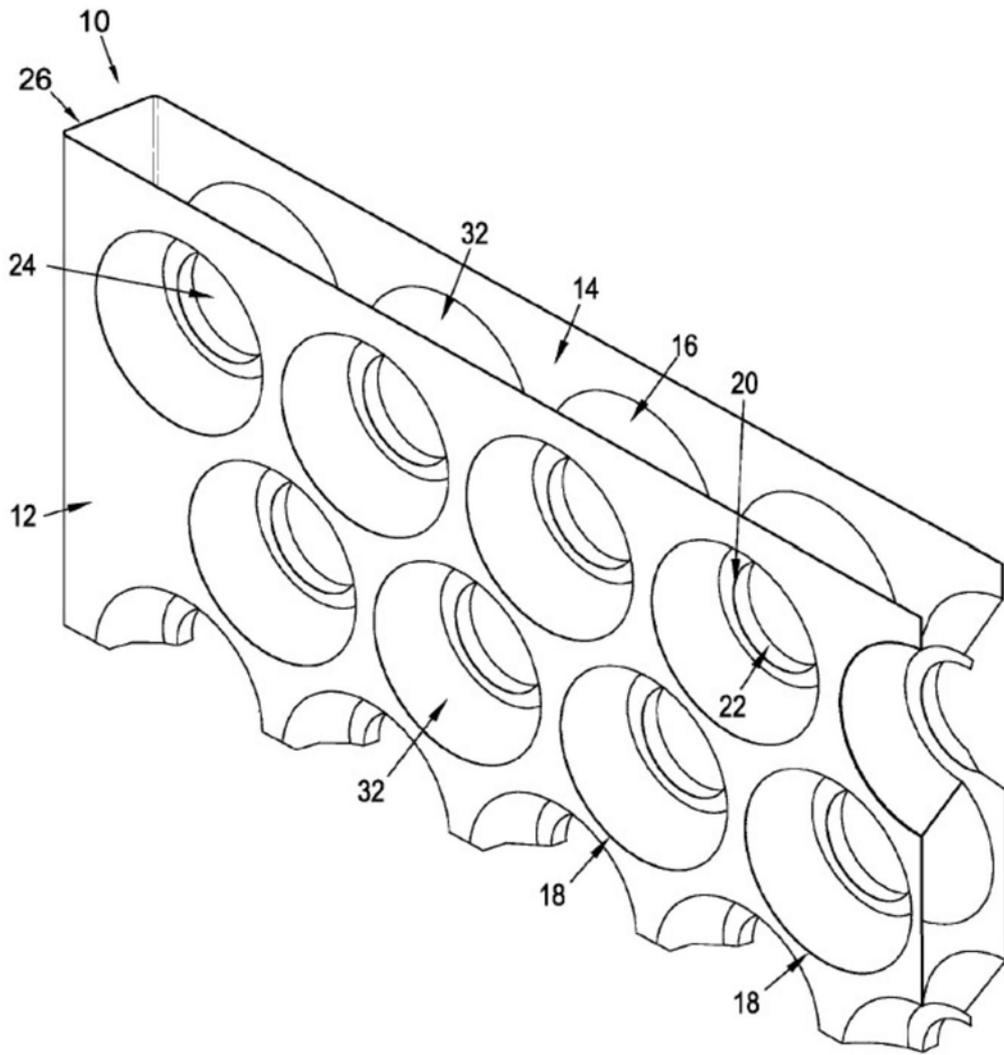


图1

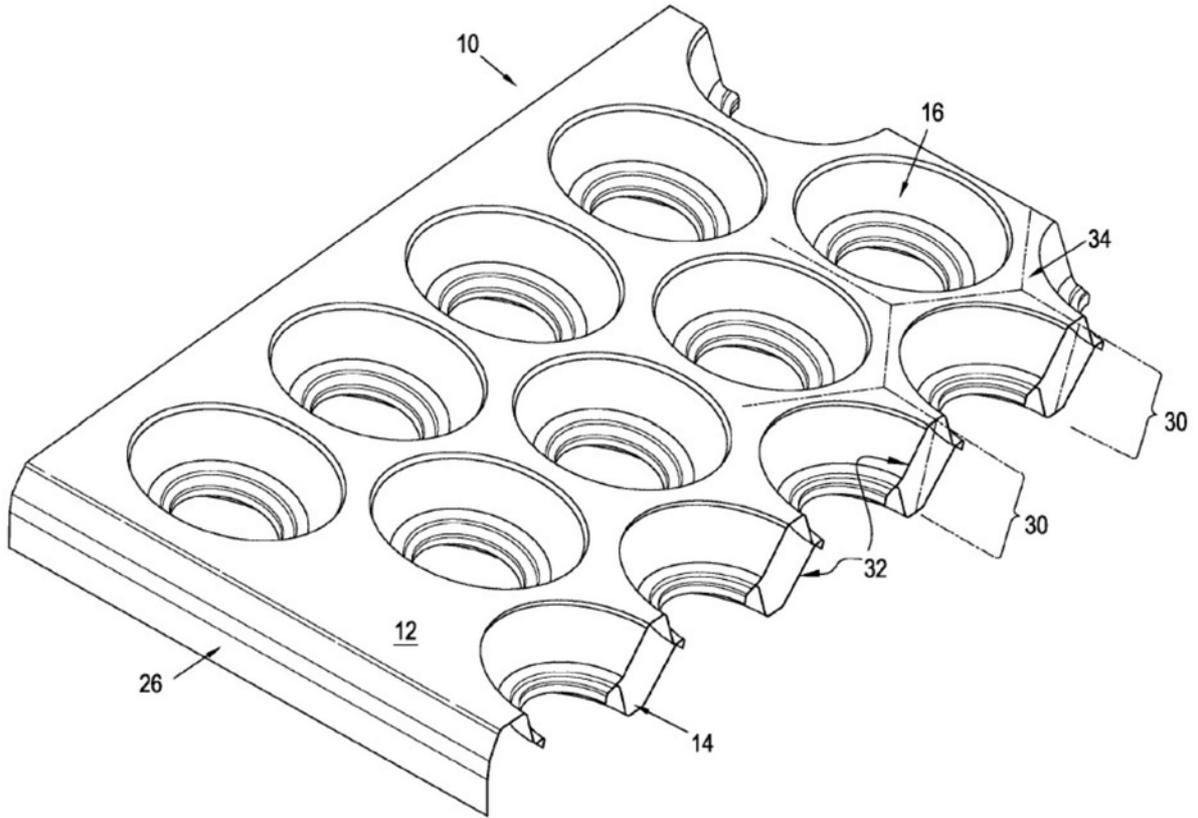


图2

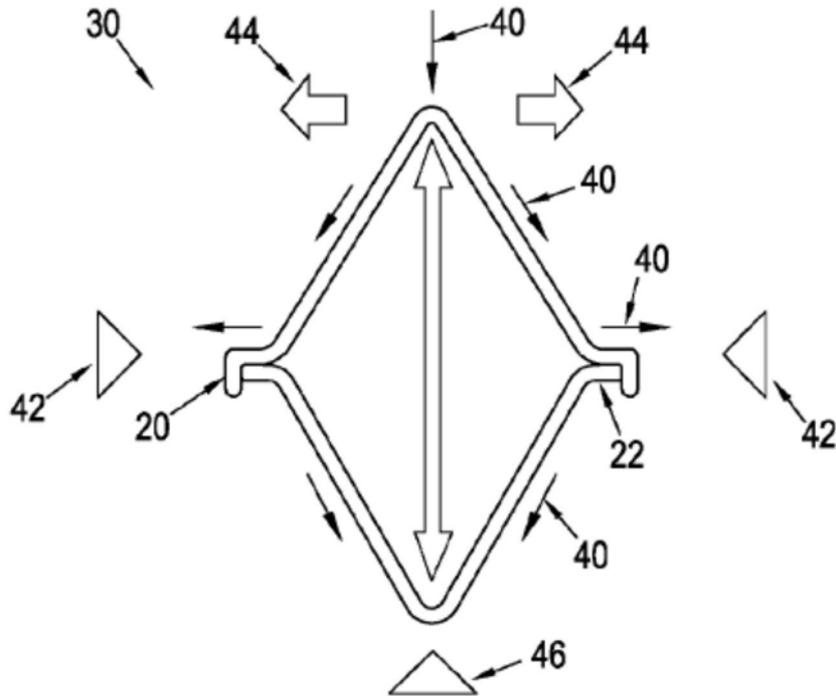


图3

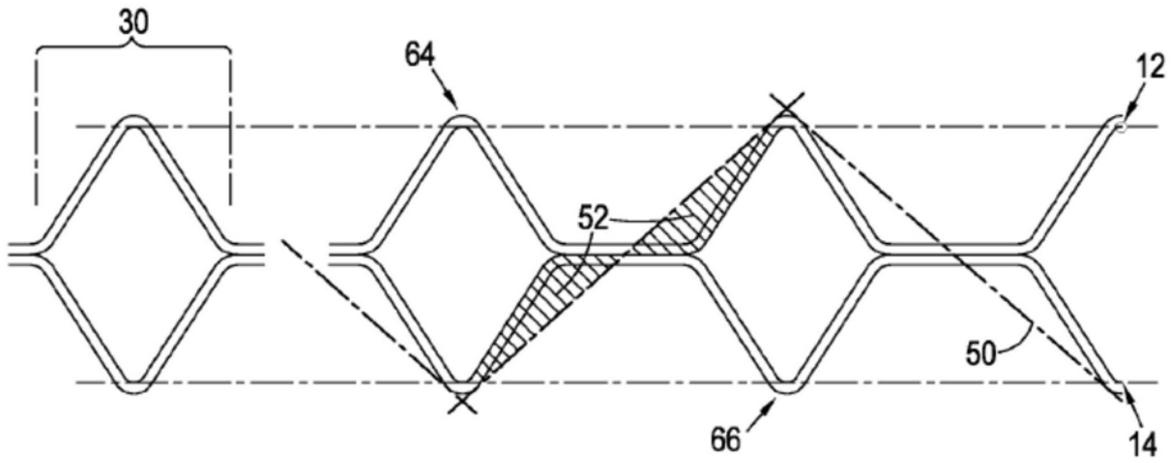


图4

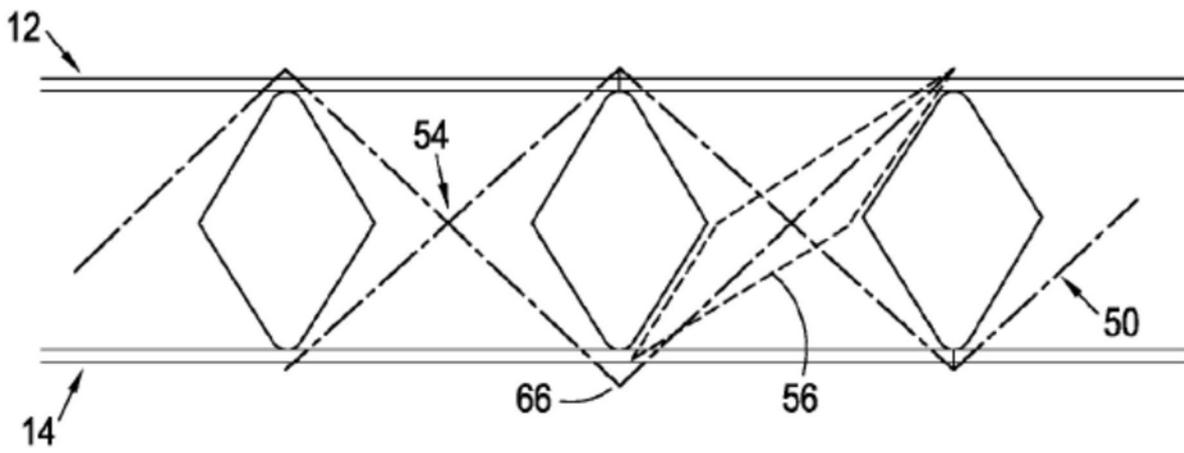


图5

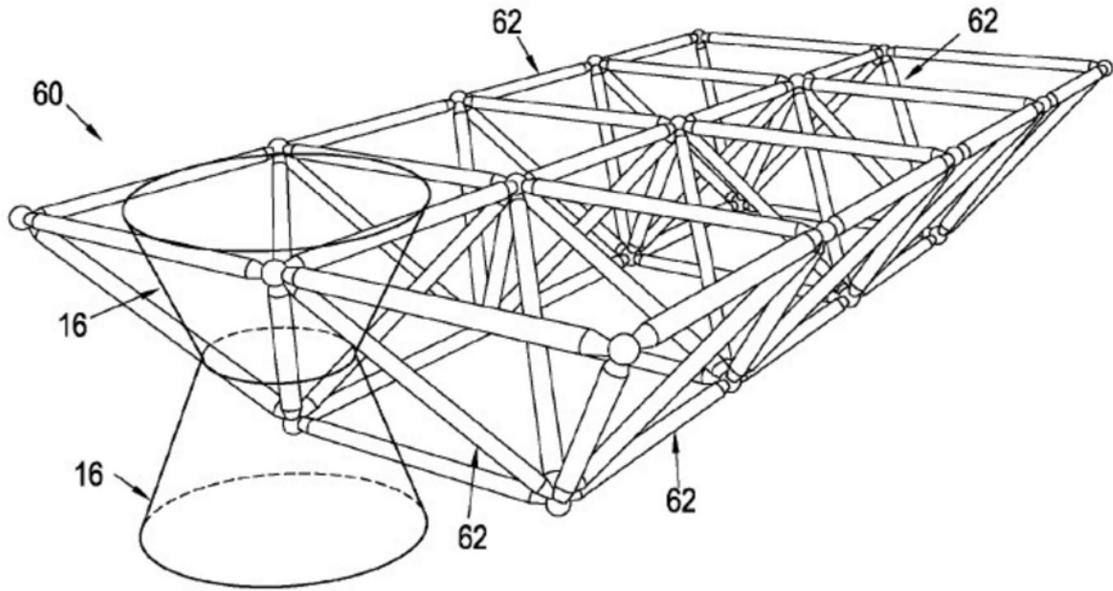


图6

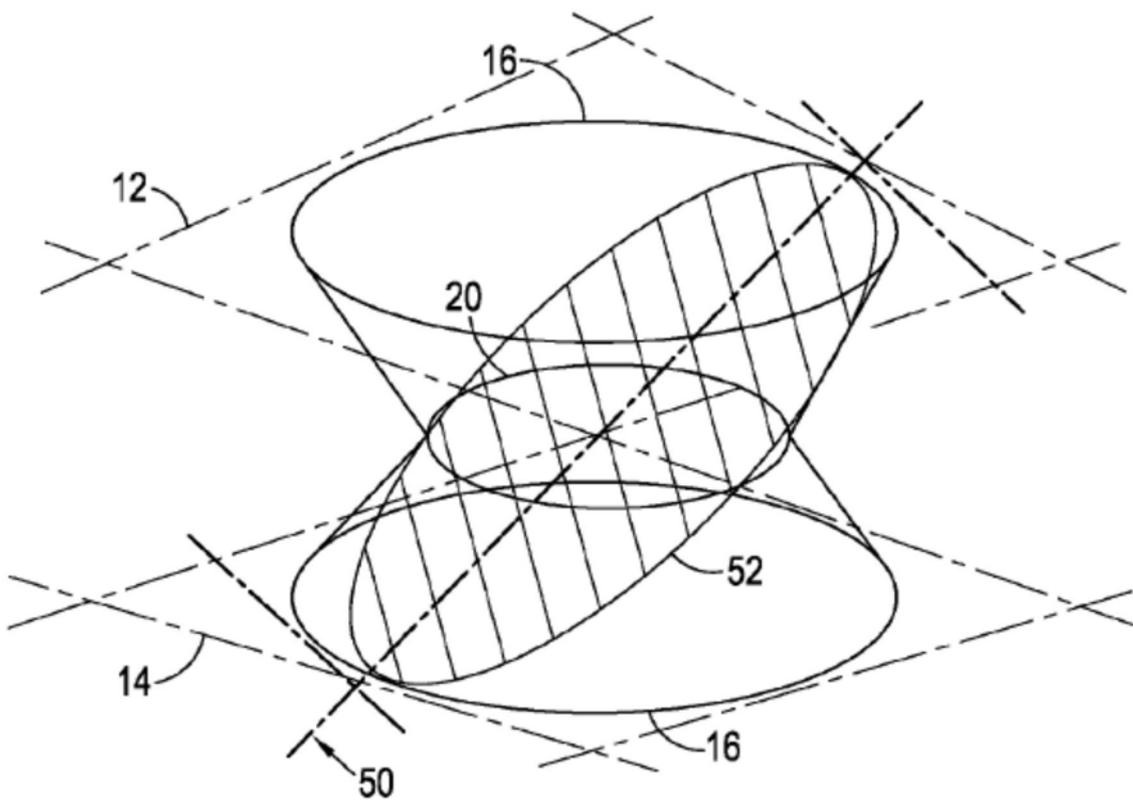


图7

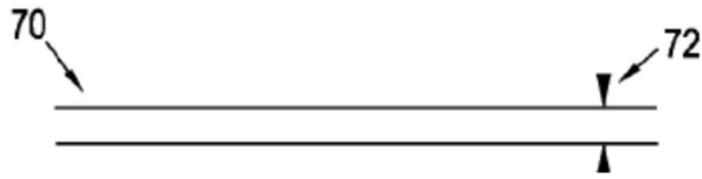


图8A

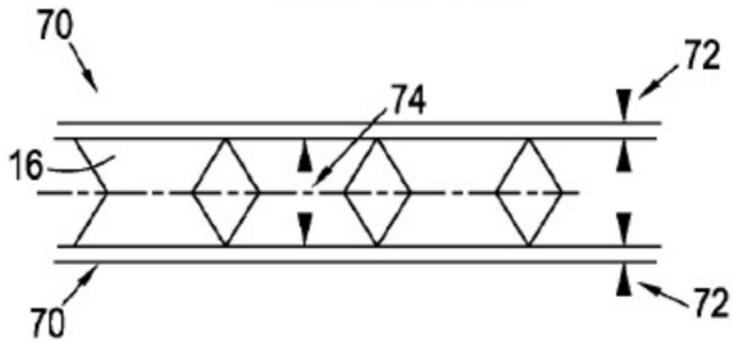


图8B

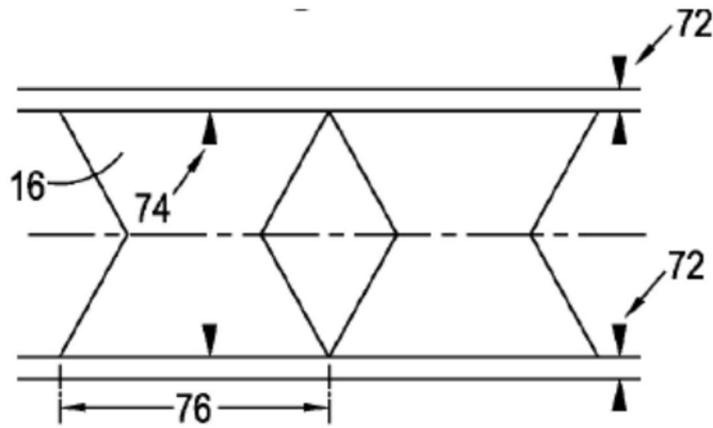


图8C

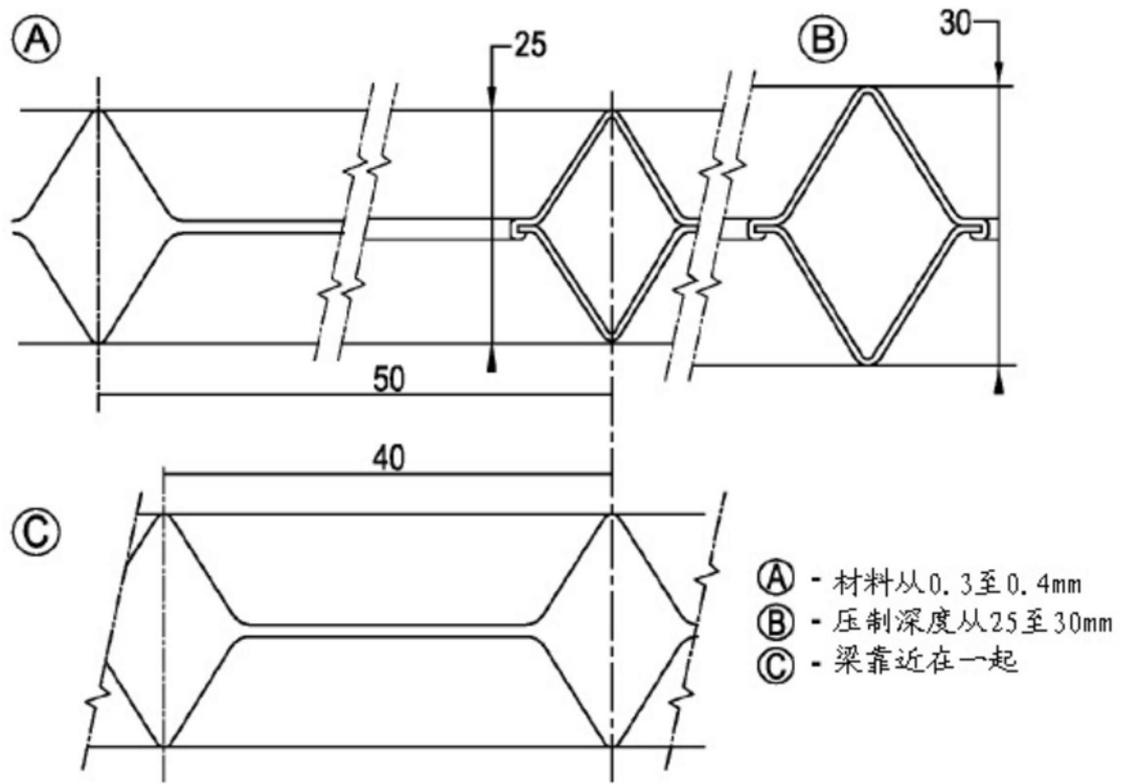


图8D

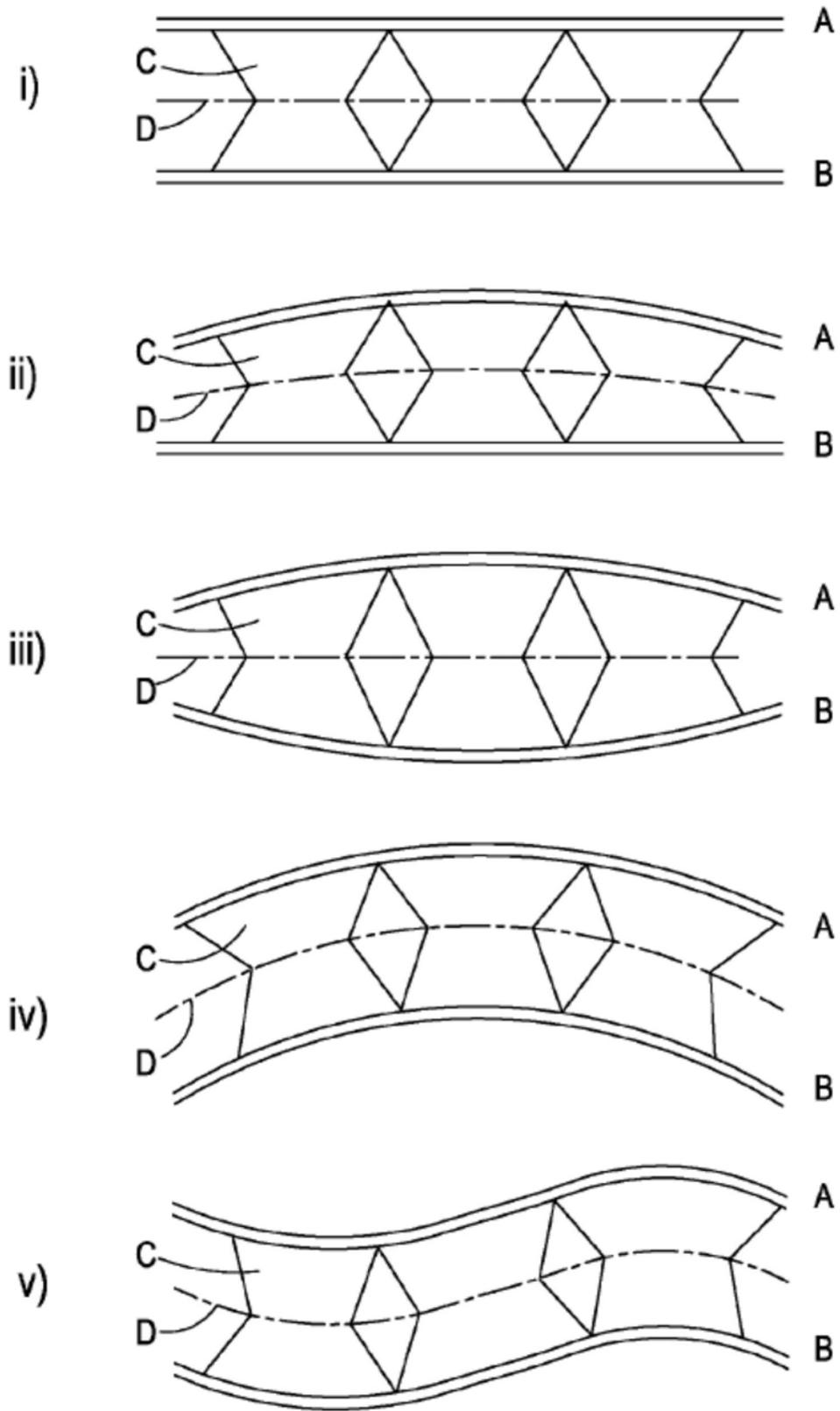


图8E

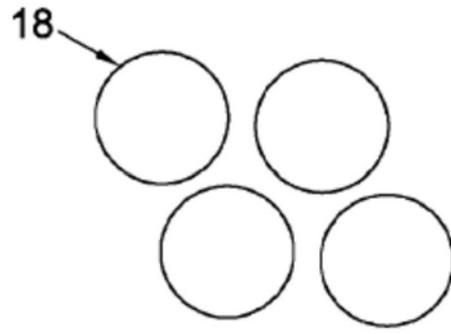


图9A

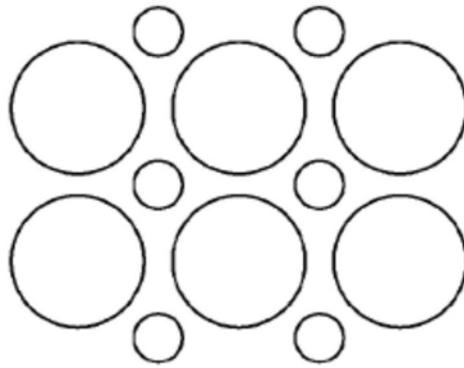


图9B

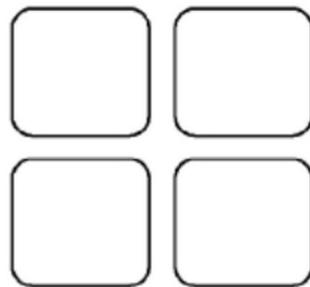


图9C

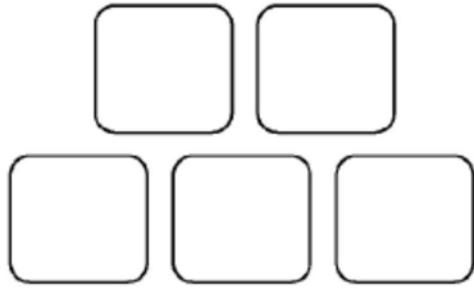


图9D



图9E

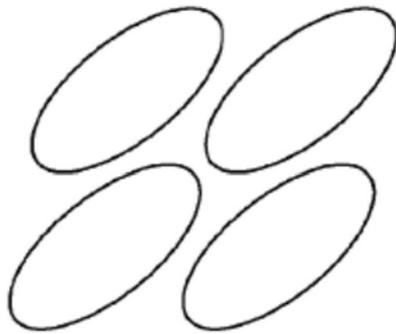


图9F

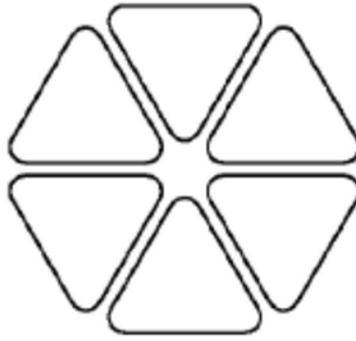


图9G

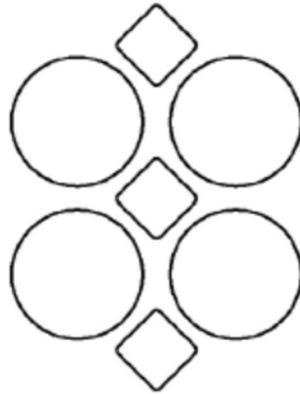


图9H

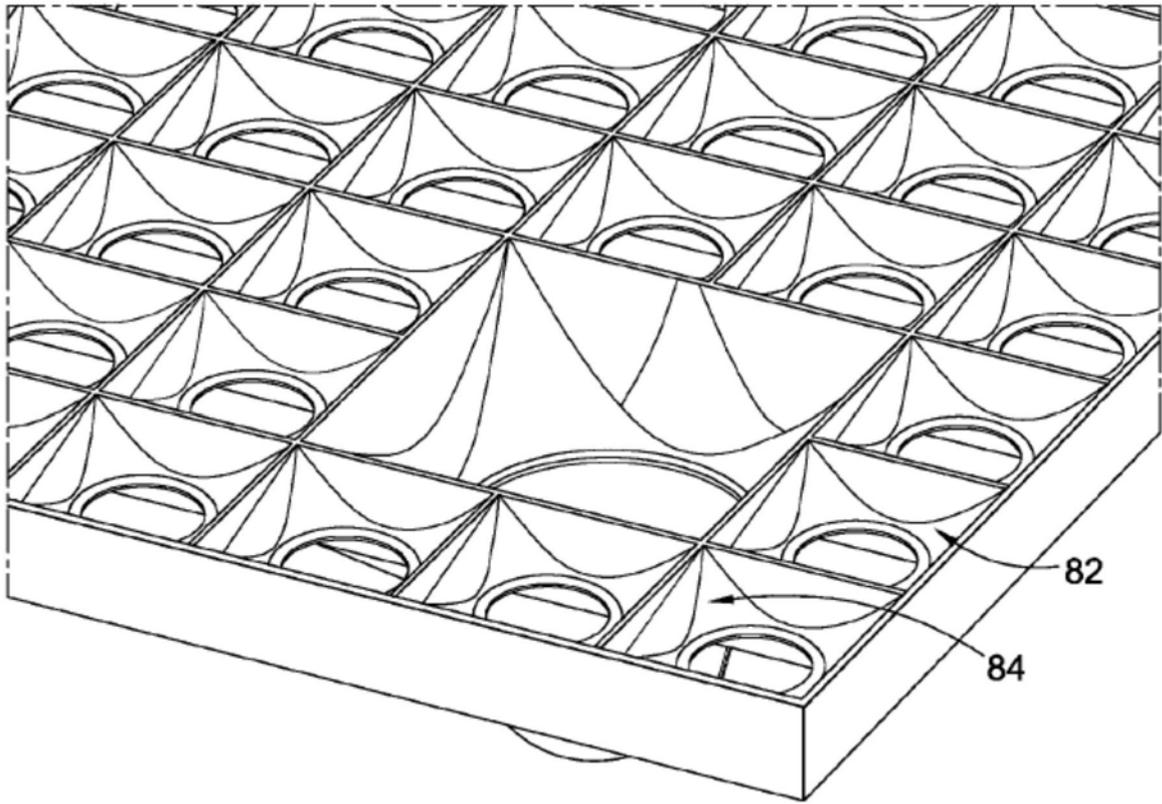


图10

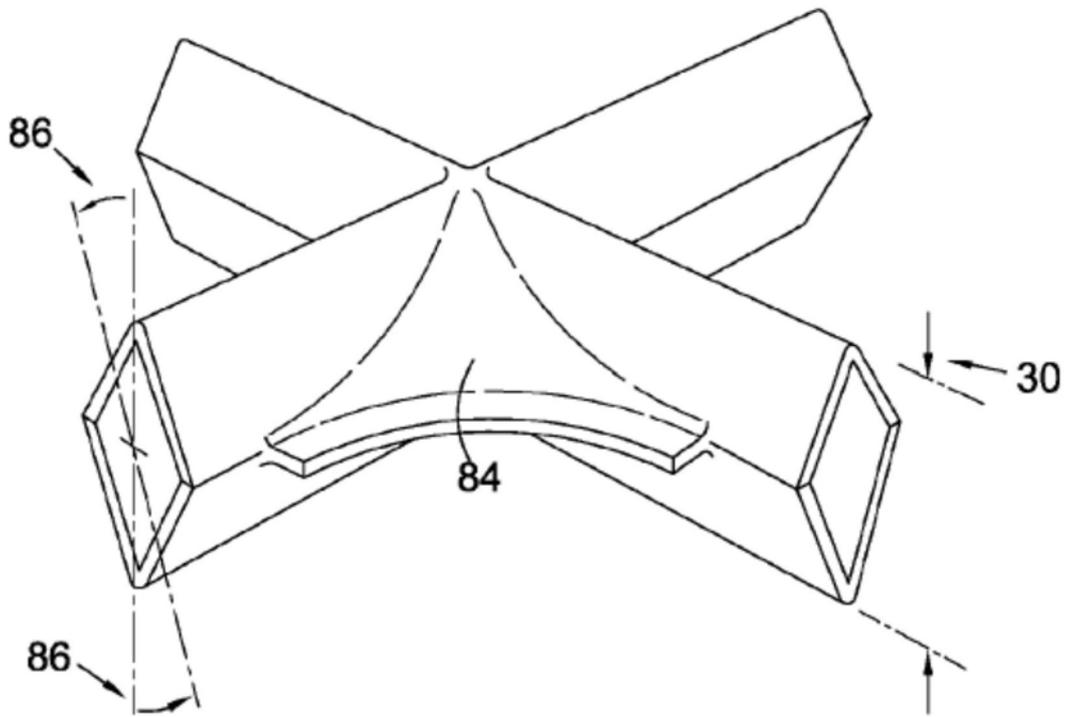


图11

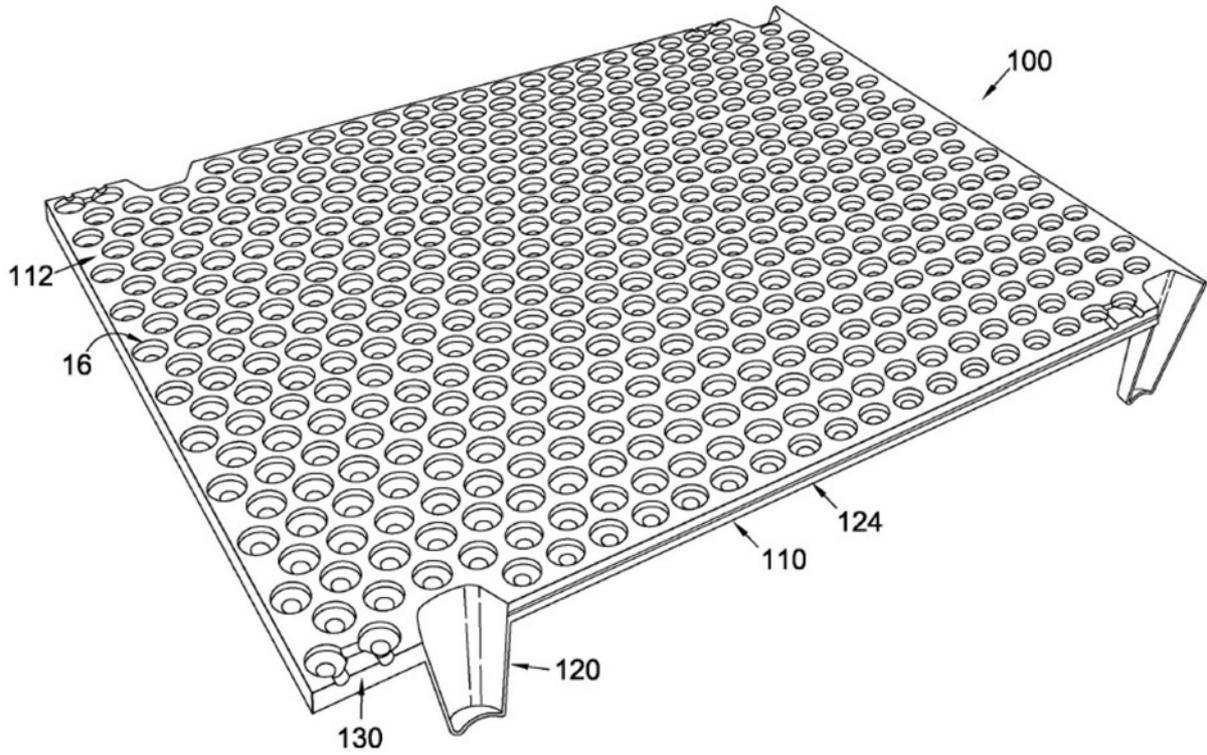


图12

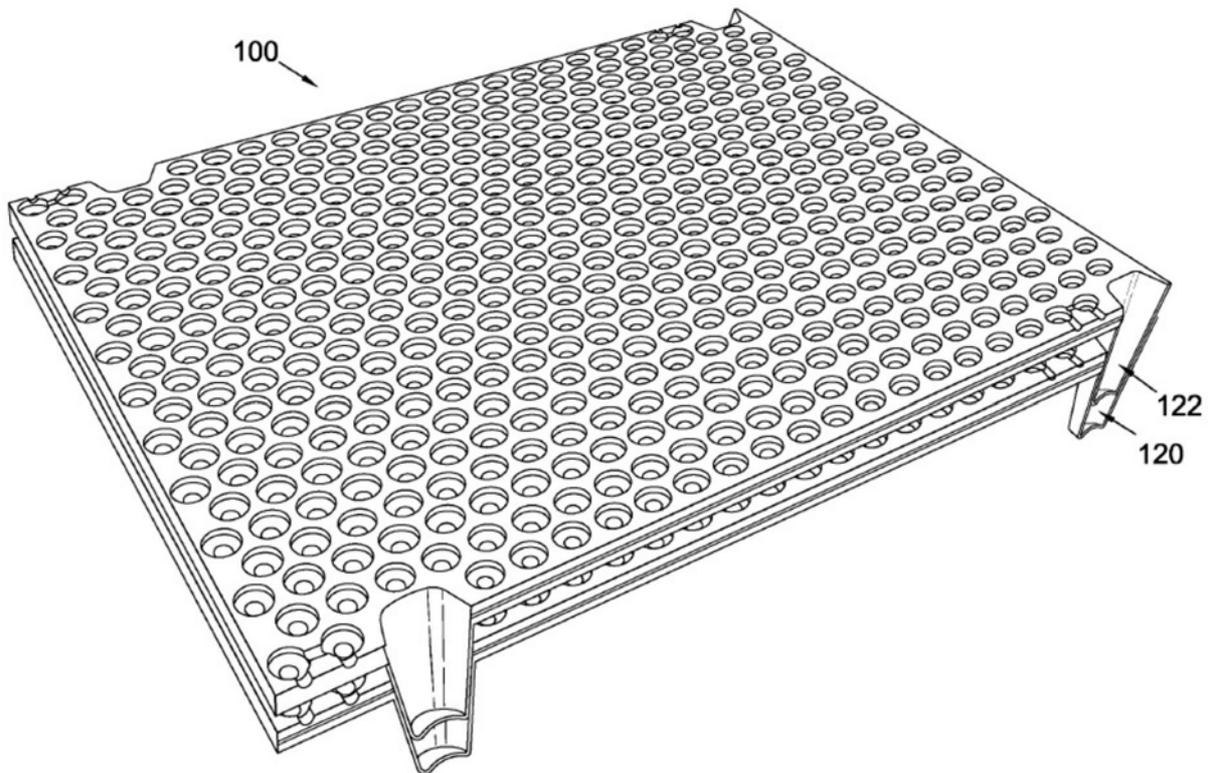


图13

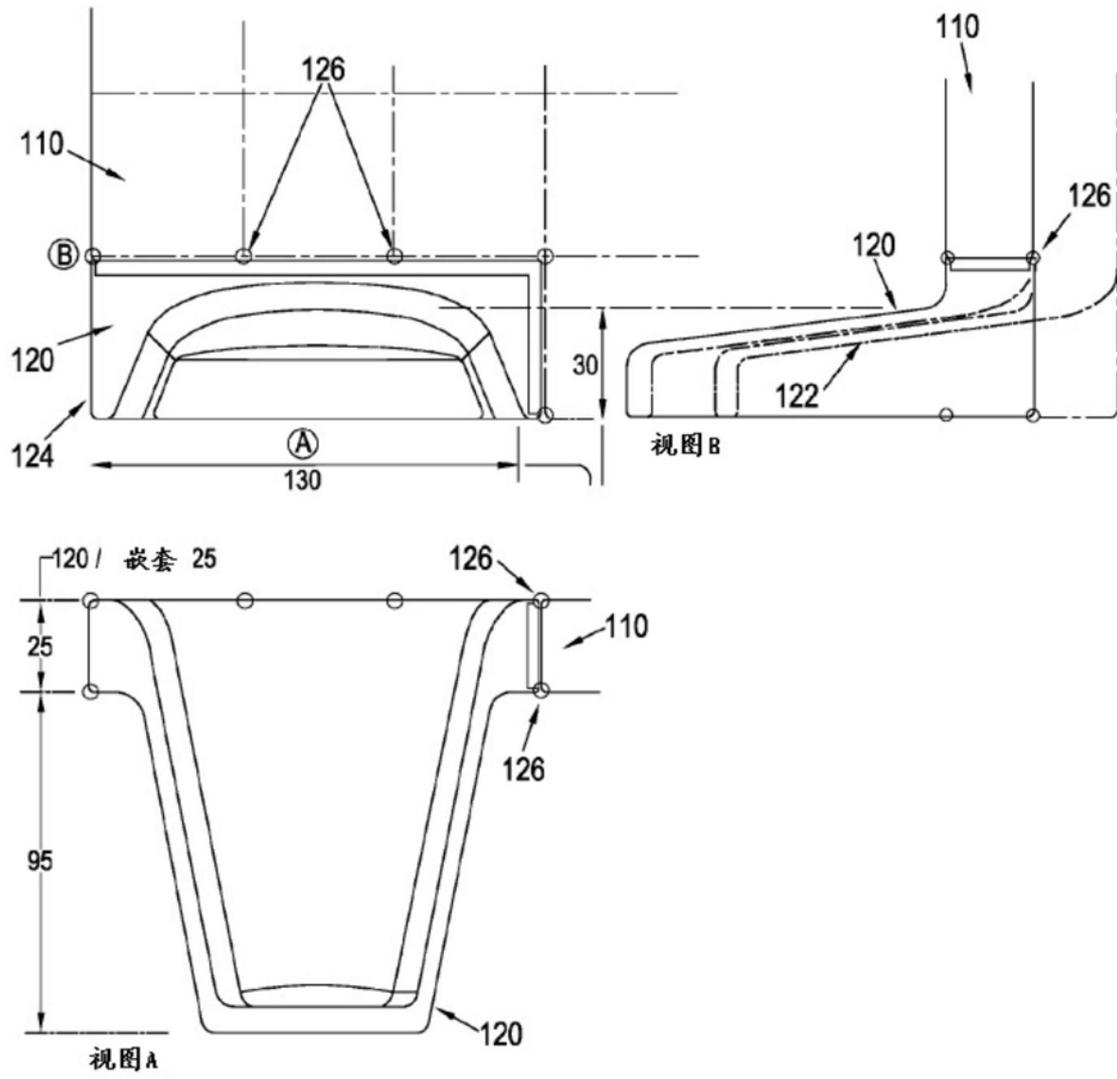


图14A

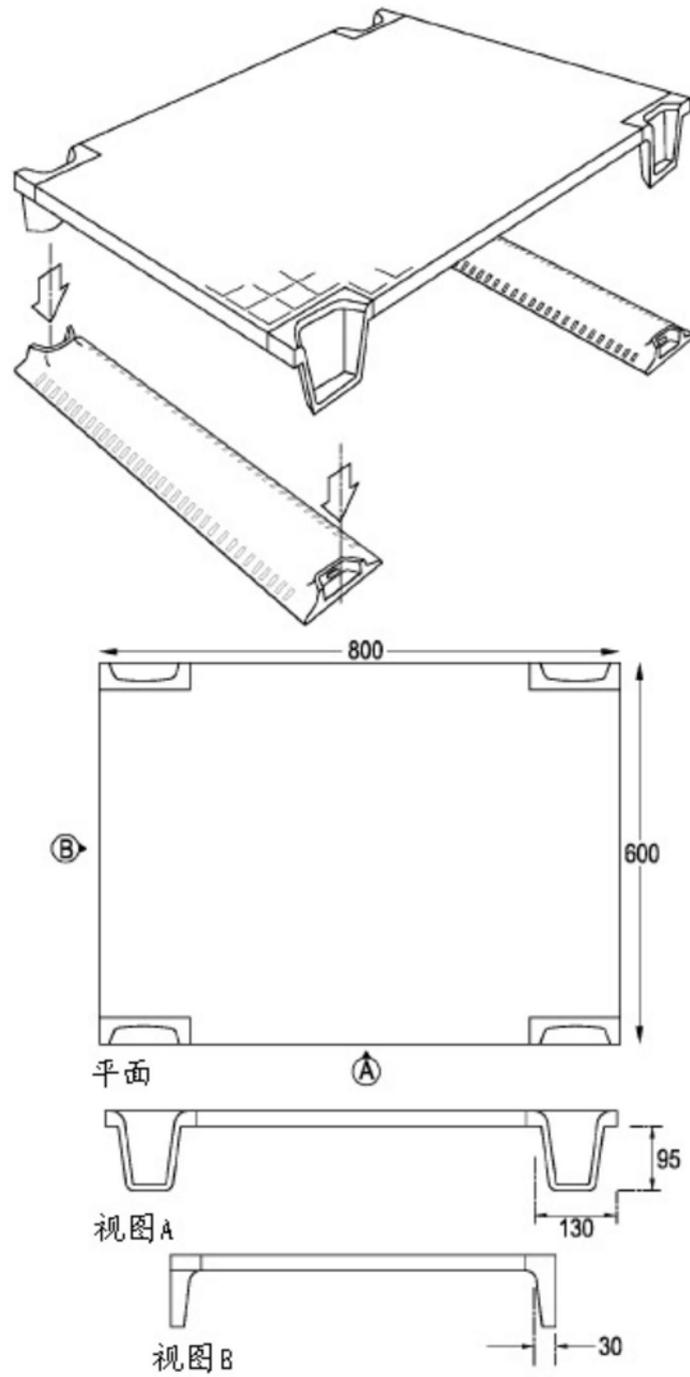


图14B

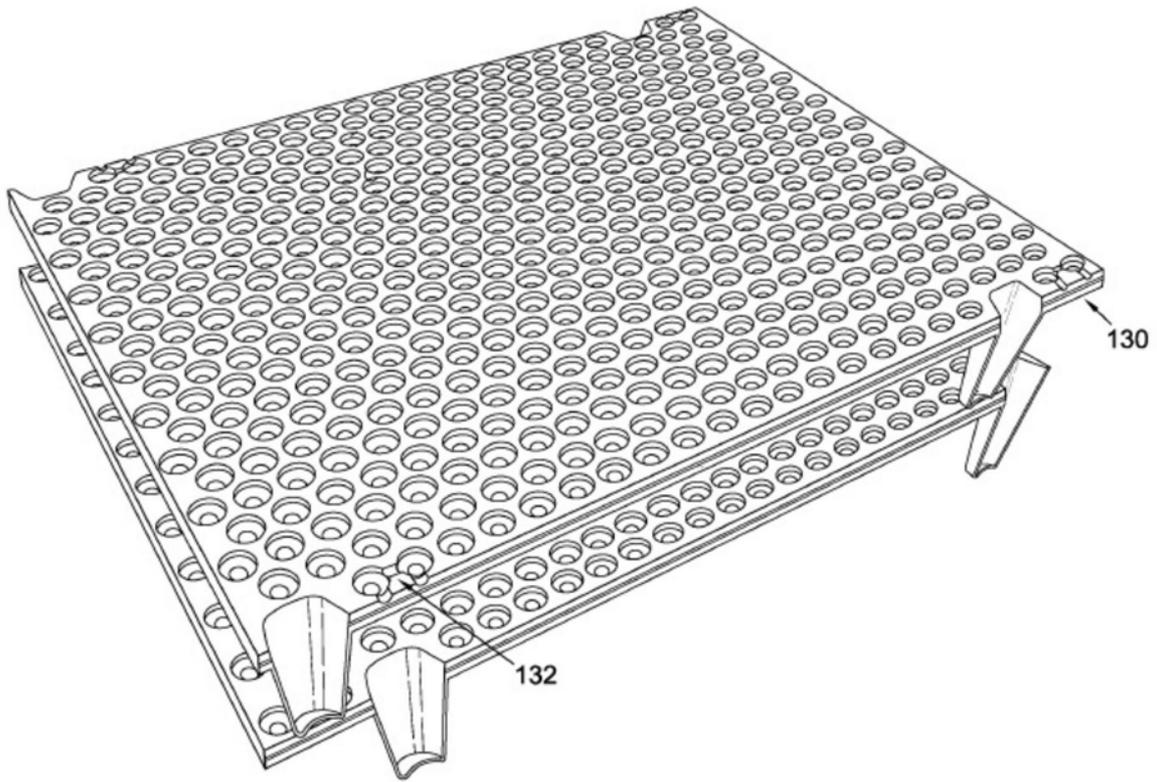


图15

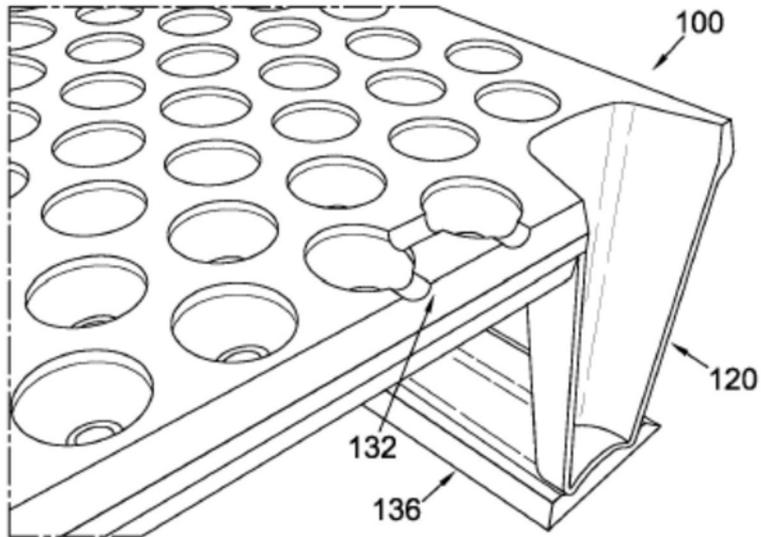


图16

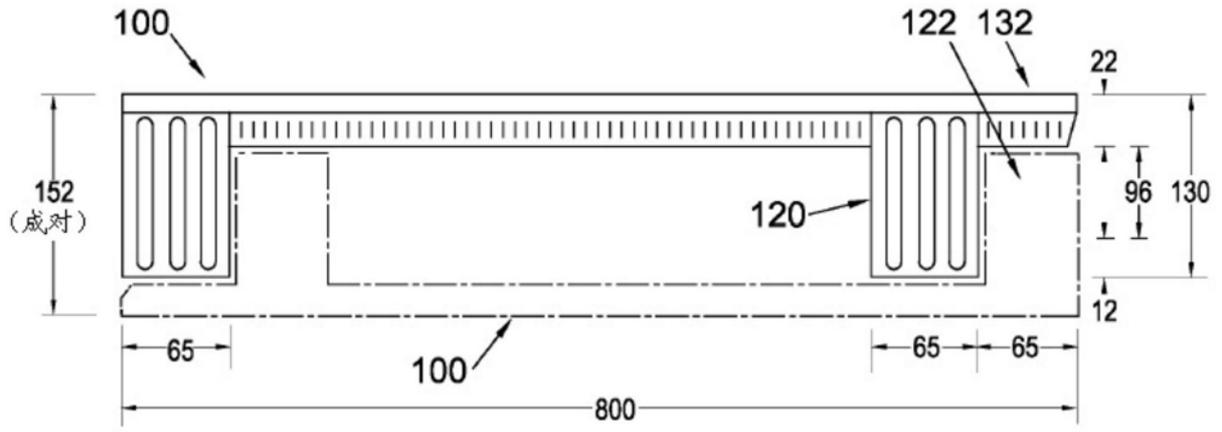


图17

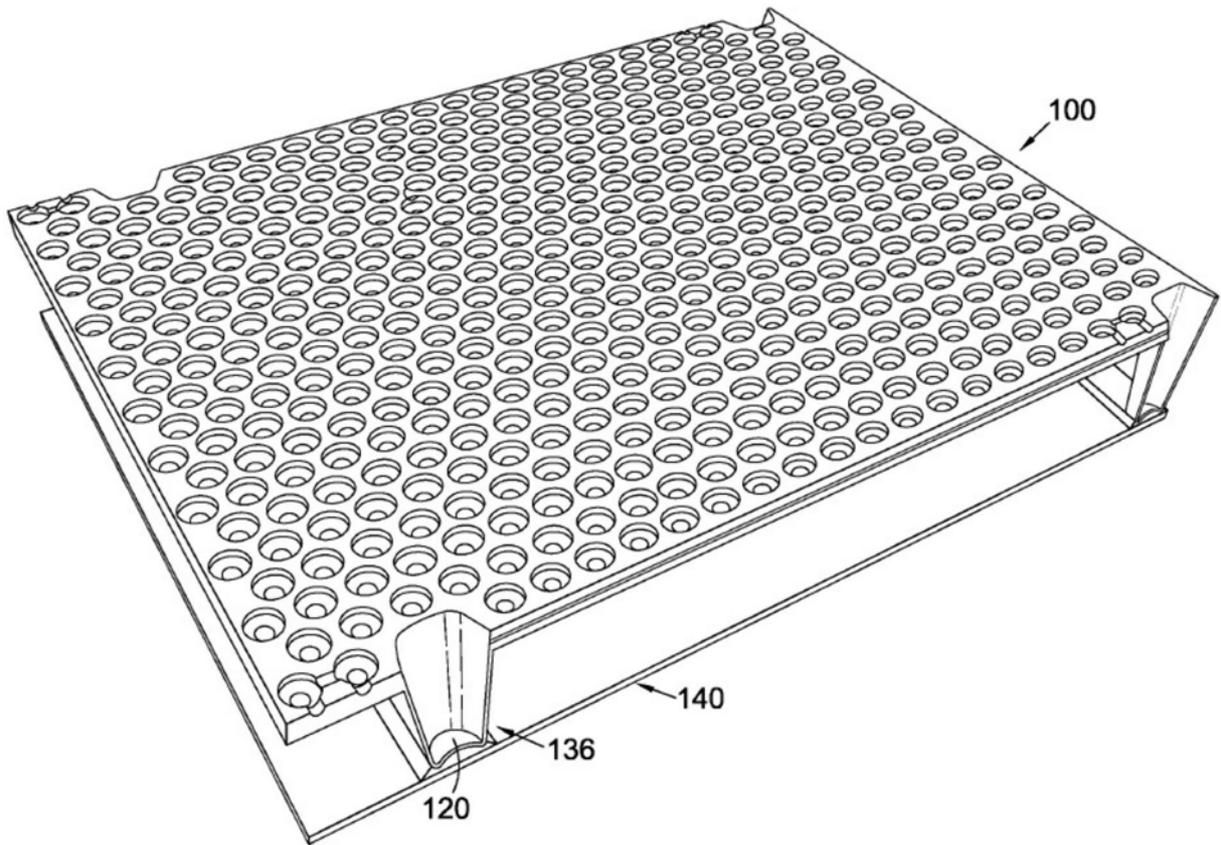


图18

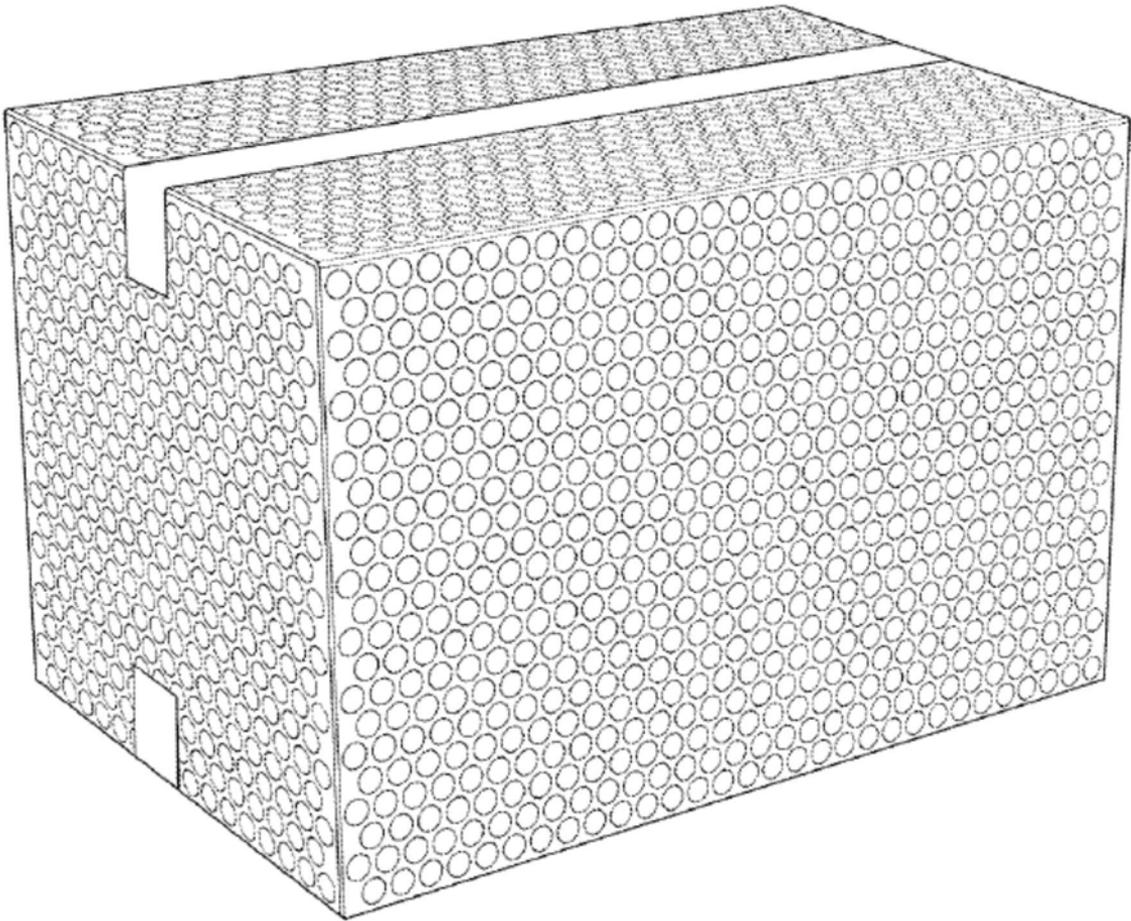


图19

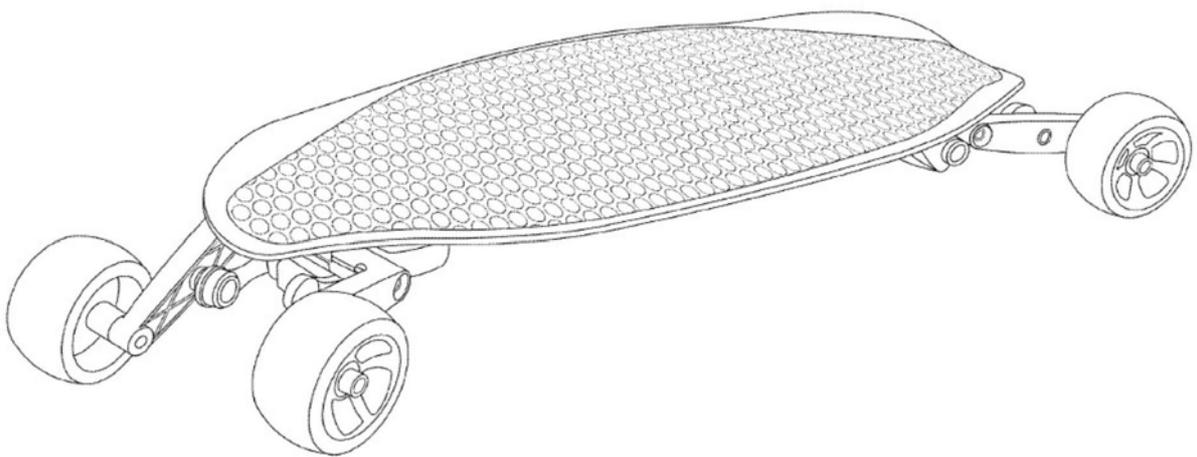


图20

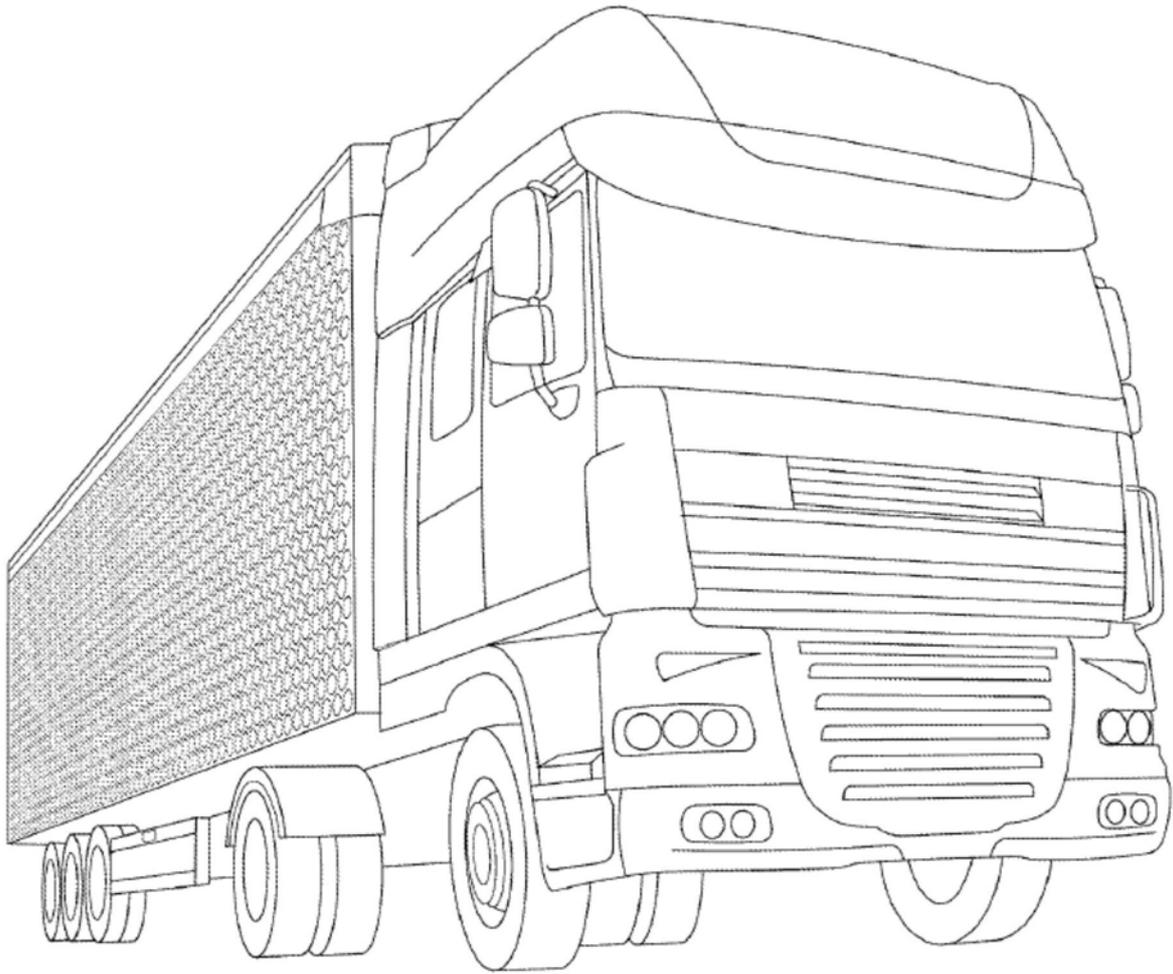


图21

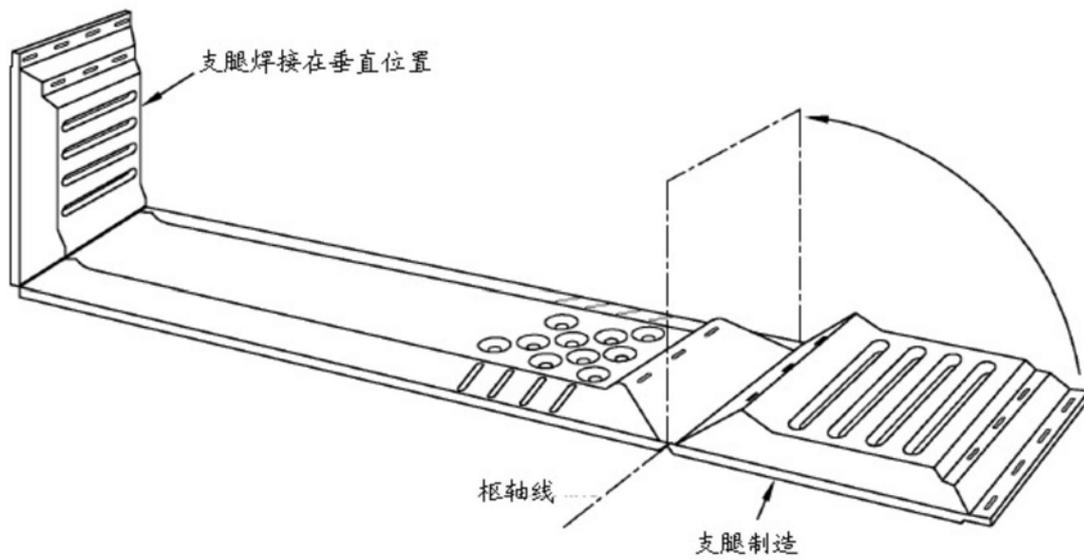


图22

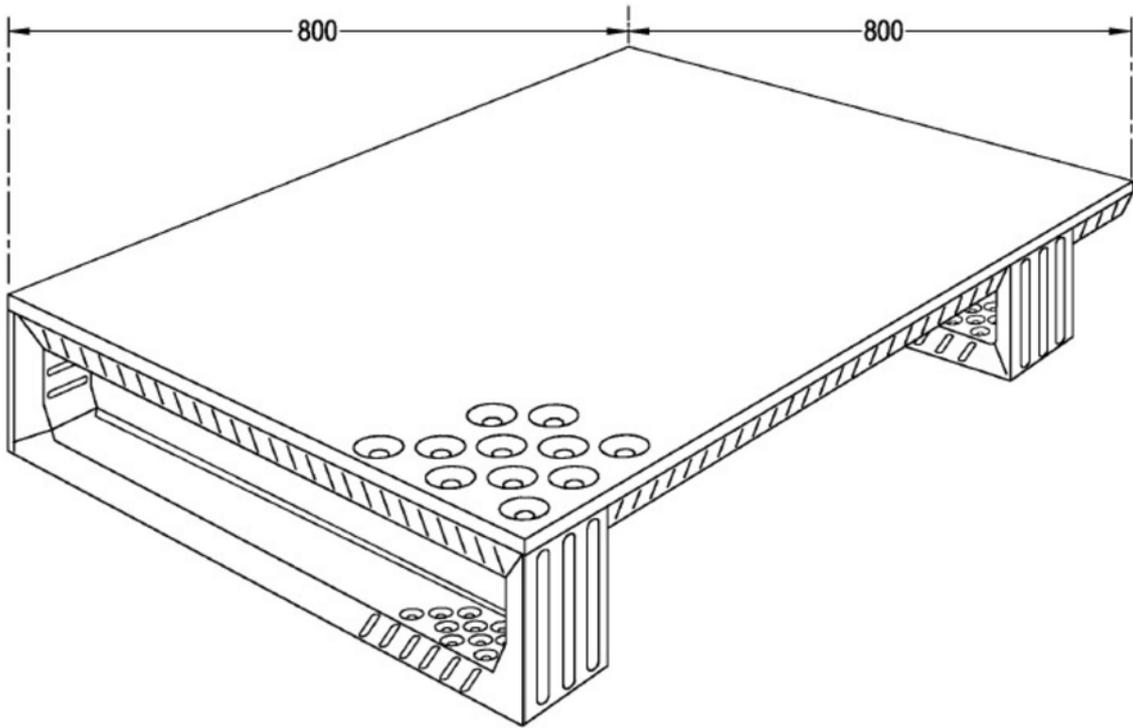


图23

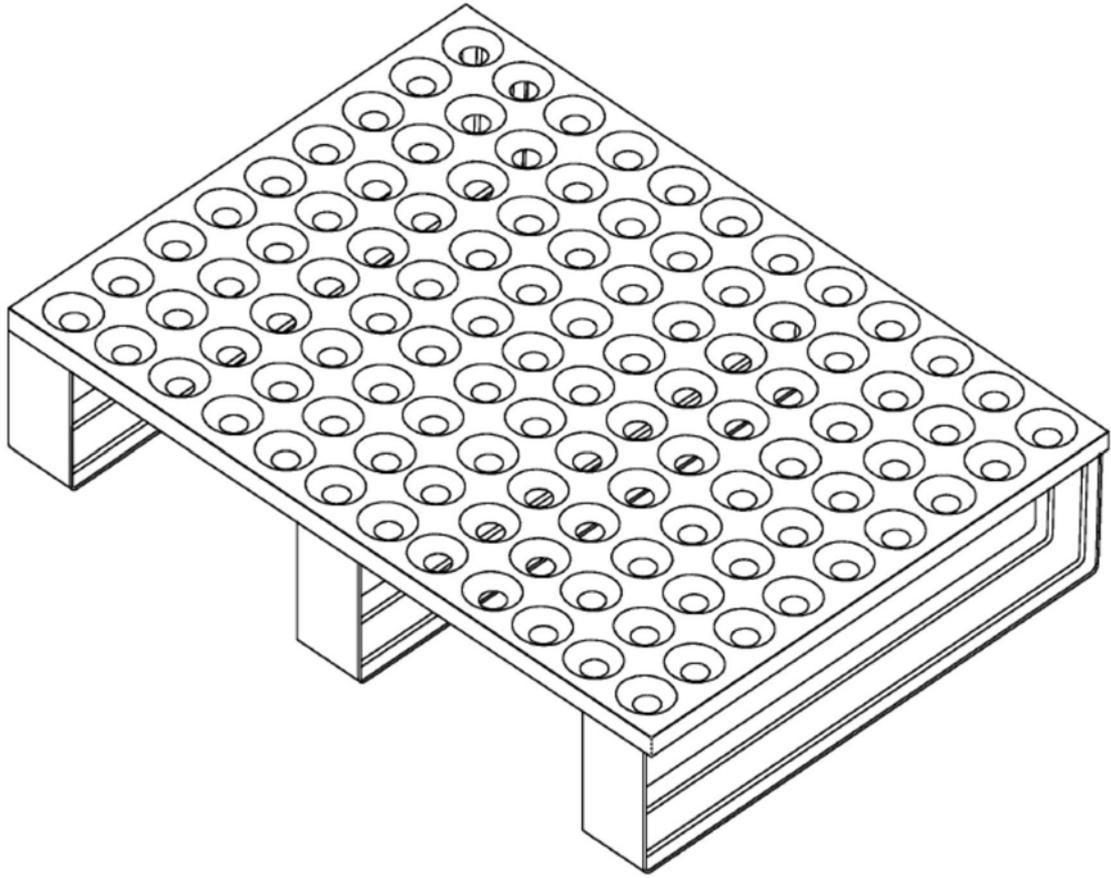


图24