



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111164367 A

(43)申请公布日 2020.05.15

(21)申请号 201880064956.4

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22)申请日 2018.09.11

代理人 危凯权 金飞

(30)优先权数据

17194863.1 2017.10.05 EP

(51)Int.Cl.

F28F 3/08(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.04.03

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2018/074380 2018.09.11

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2019/068426 EN 2019.04.11

(71)申请人 阿法拉伐股份有限公司

地址 瑞典隆德

(72)发明人 J. 尼尔松 M. 赫德伯格

权利要求书4页 说明书11页 附图9页

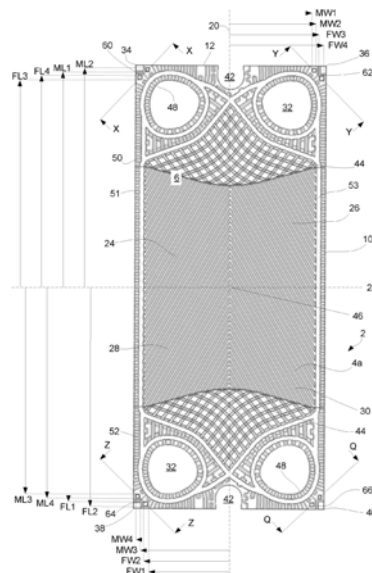
(54)发明名称

热传递板和用于包括多个此类热传递板的热交换器的板组

热传递板和第一相邻热传递板对准。

(57)摘要

提供热传递板(4a、4b、4c)和用于热交换器的板组(2)。热传递板(4a、4b、4c)具有相反的第一侧(6)和第二侧(8),且包括第一引导区段(60)、第三引导区段(64)和第四引导区段(66)。热传递板的特征在于,第一引导区段(60)和第四引导区段(66)各自包括:如从热传递板的第一侧(6)看到的公突出部(68、70),公突出部布置成与第一相邻的热传递板接合以用于热传递板和第一相邻热传递板对准,以及如从热传递板的第二侧(8)看到的母凹部(78、80),母凹部布置成与第二相邻热传递板接合以用于热传递板和第二相邻热传递板对准。此外,第三引导区段(64)包括如从热传递板的第二侧(8)看到的公突出部(90),公突出部布置成与第二相邻热传递板接合以用于热传递板和第二相邻热传递板对准,以及如从热传递板的第一侧(6)看到的母凹部(100),母凹部布置成与第一相邻热传递板接合以用于



CN 111164367 A

1. 一种热传递板(4a、4b、4c),所述热传递板(4a、4b、4c)具有相反的第一侧(6)和第二侧(8)、外缘(51)以及中心延伸平面(58)且包括边缘部分(48、50),所述边缘部分(48、50)包括在平行于所述中心延伸平面的第一平面(54)与第二平面(56)之间延伸的波纹(52),所述中心延伸平面(58)布置在所述第一平面(54)与所述第二平面(56)之间,当所述热传递板布置在板式热交换器中时,所述波纹(52)布置成在所述热传递板的第一侧(6)处邻接第一相邻热传递板且在所述热传递板的第二侧(8)处邻接第二相邻热传递板,其中平行于所述中心延伸平面(58)且彼此垂直延伸的所述热传递板的纵向中心轴线(20)和横向中心轴线(22)限定第一板区域(24)、第二板区域(26)、第三板区域(28)和第四板区域(30),其中所述第一板区域(24)和所述第二板区域(26)布置在所述横向中心轴线(22)的相同侧上,且所述第一板区域(24)和所述第三板区域(28)布置在所述纵向中心轴线(20)的相同侧上,其中所述第一板区域(24)、所述第三板区域(28)和所述第四板区域(30)分别包括第一引导区段(60)、第三引导区段(64)和第四引导区段(66),其特征在于,所述第一引导区段(60)和所述第四引导区段(66)各自包括如从所述热传递板的第一侧(6)看到的公突出部(68、70),所述公突出部(68、70)突出超过所述第一平面(54)且布置成与所述第一相邻热传递板接合以用于所述热传递板和所述第一相邻热传递板对准,以及如从所述热传递板的第二侧(8)看到的母凹部(78、80),所述母凹部(78、80)布置成与所述第二相邻热传递板接合以用于所述热传递板和所述第二相邻热传递板对准,且所述第三引导区段(64)包括如从所述热传递板的第二侧(8)看到的公突出部(90),所述公突出部(90)突出超过所述第二平面(56)且布置成与所述第二相邻热传递板接合以用于所述热传递板和所述第二相邻热传递板对准,以及如从所述热传递板的第一侧(6)看到的母凹部(100),所述母凹部(100)布置成与所述第一相邻热传递板接合以用于所述热传递板和所述第一相邻热传递板对准。

2. 根据权利要求1所述的热传递板(4a、4b、4c),其特征在于,所述第二板区域(26)包括第二引导区段(62),所述第二引导区段(62)包括如从所述热传递板的第二侧(8)看到的公突出部(88),所述公突出部(88)突出超过所述第二平面(56)且布置成与所述第二相邻热传递板接合以用于所述热传递板和所述第二相邻热传递板对准,以及如从所述热传递板的第一侧(6)看到的母凹部(98),所述母凹部(98)布置成与所述第一相邻热传递板接合以用于所述热传递板和所述第一相邻热传递板对准。

3. 根据权利要求2所述的热传递板(4a、4b、4c),其特征在于,所述第一引导区段(60)和所述第二引导区段(62)的公突出部(68、88)的顶部(68',88')从距所述横向中心轴线(22)的距离ML1延伸到距离ML2且从距所述纵向中心轴线(20)的距离MW1延伸到距离MW2,且所述第三引导区段(64)和所述第四引导区段(66)的母凹部(100、80)的开口(100',80')从距所述横向中心轴线(22)的距离FL1延伸到距离FL2且从距所述纵向中心轴线(20)的距离FW1延伸到距离FW2,其中 $FL1 < ML1 < ML2 < FL2$ 且 $FW1 < MW1 < MW2 < FW2$,且所述第一引导区段(60)和所述第二引导区段(62)的公突出部(68、88)装配到所述第三引导区段(64)和所述第四引导区段(66)的母凹部(100、80)中。

4. 根据权利要求2-3中任一项所述的热传递板(4a、4b、4c),其特征在于,所述第三引导区段(64)和所述第四引导区段(66)的公突出部(90、70)的顶部(90',70')从距所述横向中心轴线(22)的距离ML3延伸到距离ML4且从距所述纵向中心轴线(20)的距离MW3延伸到距离MW4,且所述第一引导区段(60)和所述第二引导区段(62)的母凹部(78、98)的开口(78',

98')从距所述横向中心轴线(22)的距离FL3延伸到距离FL4且从距所述纵向中心轴线(20)的距离FW3延伸到距离FW4,其中 $FL3 < ML3 < ML4 < FL4$ 且 $FW3 < MW3 < MW4 < FW4$,且所述第三引导区段(64)和所述第四引导区段(66)的公突出部(90、70)装配到所述第一引导区段(60)和所述第二引导区段(62)的母凹部(78、80)中。

5.根据权利要求2-4中任一项所述的热传递板(4a、4b、4c),其特征在于,所述第一引导区段(60)和所述第四引导区段(66)各自包括第一平面部分(72、74),所述第一平面部分(72、74)在所述热传递板的外缘(51)与所述公突出部(68、70)之间且平行于所述中心延伸平面(58)延伸,且所述第二引导区段(62)和所述第三引导区段(64)各自包括第二平面部分(92、94),所述第二平面部分(92、94)在所述热传递板的外缘(51)与所述公突出部(80、90)之间且平行于所述中心延伸平面(58)延伸。

6.根据权利要求2-5中任一项所述的热传递板(4a、4b、4c),其特征在于,所述第一引导区段(60)和所述第四引导区段(66)各自包括第二平面部分(82、84),所述第二平面部分(82、84)在所述热传递板的外缘(51)与所述母凹部(78、80)之间且平行于所述中心延伸平面(58)延伸,且所述第二引导区段(62)和所述第三引导区段(64)各自包括第一平面部分(102、104),所述第一平面部分(102、104)在所述热传递板的外缘(51)与所述母凹部(98、100)之间且平行于所述中心延伸平面(58)延伸。

7.根据权利要求5-6中任一项所述的热传递板(4a、4b、4c),其特征在于,所述第一平面部分(72、74、102、104)和所述第二平面部分(82、84、92、94)分别在所述热传递板的第一平面(54)和第二平面(56)中延伸。

8.根据权利要求5-7中任一项所述的热传递板(4a、4b、4c),其特征在于,如从所述热传递板的第一侧(6)看,两个加强凹部(110、52a、112、52b、114、52c、116、52d)相对于所述第一平面部分(72、102、104、74)布置在所述第一平面部分中的每个的相反侧上,且两个加强突出部(72',52A、102',52B、104',52C、74',52D)相对于所述第二平面部分(82、92、94、84)布置在所述第二平面部分中的每个的相反侧上。

9.根据权利要求2-8中任一项所述的热传递板(4a、4b、4c),其特征在于,所述第一引导区段(60)、所述第二引导区段(62)、所述第三引导区段(64)和所述第四引导区段(66)布置在所述热传递板的四个角部(34、36、38、40)中的相应一个处。

10.根据权利要求2-9中任一项所述的热传递板(4a、4b、4c),其特征在于,所述热传递板(4a、4b、4c)包括平行于所述纵向中心轴线(20)延伸的两个相反的长侧(10)和平行于所述横向中心轴线(22)延伸的两个相反的短侧(12),其中在所述第一引导区段(60)、所述第二引导区段(62)、所述第三引导区段(64)和所述第四引导区段(66)中的每个内,所述母凹部(78、80、98、100)和所述公突出部(68、70、88、90)布置在假想直线(108)的相反侧上,所述假想直线(108)相对于所述热传递板的长侧(10)中的一个和短侧(12)中的一个以45度的角度延伸。

11.根据权利要求2-10中任一项所述的热传递板(4a、4b、4c),其特征在于,所述第三引导区段(64)和所述第四引导区段(66)的母凹部(100、80)的深度(d)≥所述第一引导区段(60)和所述第二引导区段(62)的公突出部(68、88)的高度(h),且所述第一引导区段(60)和所述第二引导区段(62)的母凹部(78、98)的深度(d)≥所述第三引导区段(64)和所述第四引导区段(66)的公突出部(90、70)的高度(h)。

12. 根据权利要求2-11中任一项所述的热传递板(4a、4b、4c),其特征在于,所述第一引导区段(60)和所述第二引导区段(62)的公突出部(68、88)中的至少一个以及所述第三引导区段(64)和所述第四引导区段(66)的母凹部(100、80)中的至少一个具有平行于所述中心延伸平面(58)的至少部分一致的截面,且所述第一引导区段(60)和所述第二引导区段(62)的母凹部(78、98)中的至少一个以及所述第三引导区段(64)和所述第四引导区段(66)的公突出部(90、70)中的至少一个具有平行于所述中心延伸平面(58)的至少部分一致的截面。

13. 根据权利要求2-12中任一项所述的热传递板(4a、4b、4c),其特征在于,所述第一引导区段(60)和所述第二引导区段(62)的公突出部(68、88)中的至少一个以及所述第三引导区段(64)和所述第四引导区段(66)的母凹部(100、80)中的至少一个具有平行于所述中心延伸平面(58)的截面,其各自包括两个垂直部分。

14. 根据权利要求2-13中任一项所述的热传递板(4a、4b、4c),其特征在于,所述第一引导区段(60)和所述第二引导区段(62)的母凹部(78、98)中的至少一个以及所述第三引导区段(64)和所述第四引导区段(66)的公突出部(90、70)中的至少一个具有平行于所述中心延伸平面(58)的截面,其各自包括两个垂直部分。

15. 一种用于热交换器的板组(2),所述板组(2)包括根据权利要求2-14中任一项所述的第一热传递板(4a)、第二热传递板(4b)和第三热传递板(4c),所述第二热传递板(4b)布置在所述第一热传递板(4a)与所述第三热传递板(4c)之间,

其中当所述第二热传递板(4b)的第一侧(6)和第二侧(8)分别邻接所述第一热传递板(4a)的第二侧(8)和所述第三热传递板(4c)的第一侧(6)且所述第二热传递板(4b)相对于所述第一热传递板(4a)和所述第三热传递板(4c)围绕平行于所述中心延伸平面(58)的法线且通过所述第二热传递板(4b)的纵向中心轴线(20)与横向中心轴线(22)之间的交叉点延伸的轴线旋转180度时,

所述第二热传递板(4b)的第一引导区段(60)和第四引导区段(66)的公突出部(68、70)分别接纳在所述第一热传递板(4a)的第四引导区段(66)和第一引导区段(60)的母凹部(80、78)中,

所述第一热传递板(4a)的第二引导区段(62)和第三引导区段(64)的公突出部(88、90)分别接纳在所述第二热传递板(4b)的第三引导区段(64)和第二引导区段(62)的母凹部(100、98)中,

所述第三热传递板(4c)的第四引导区段(66)和第一引导区段(60)的公突出部(70、68)分别接纳在所述第二热传递板(4b)的第一引导区段(60)和第四引导区段(66)的母凹部(78、80)中,以及

所述第二热传递板(4b)的第二引导区段(62)和第三引导区段(64)的公突出部(88、90)分别接纳在所述第三热传递板(4c)的第三引导区段(64)和第二引导区段(62)的母凹部(100、98)中,

以及其中当所述第二热传递板(4b)的第一侧(6)和第二侧(8)分别邻接所述第一热传递板(4a)的第一侧(6)和所述第三热传递板(4c)的第二侧(8)且所述第二热传递板(4b)相对于所述第一热传递板(4a)和所述第三热传递板(4c)围绕与所述第二热传递板(4b)的横向中心轴线(22)重合的轴线旋转180度时,

所述第二热传递板(4b)的第一引导区段(60)和第四引导区段(66)的公突出部(68、70)

分别接纳在所述第一热传递板(4a)的第三引导区段(64)和第二引导区段(62)的母凹部(100、98)中,

所述第一热传递板(4a)的第一引导区段(60)和第四引导区段(66)的公突出部(68、70)分别接纳在所述第二热传递板(4b)的第三引导区段(64)和第二引导区段(62)的母凹部(100、98)中,

所述第三热传递板(4c)的第二引导区段(62)和第三引导区段(64)的公突出部(88、90)分别接纳在所述第二热传递板(4b)的第四引导区段(66)和第一引导区段(60)的母凹部(80、78)中,以及

所述第二热传递板(4b)的第二引导区段(62)和第三引导区段(64)的公突出部(88、90)分别接纳在所述第三热传递板(4c)的第四引导区段(66)和第一引导区段(60)的母凹部(80、78)中。

热传递板和用于包括多个此类热传递板的热交换器的板组

技术领域

[0001] 本发明涉及一种热传递板和其设计。本发明还涉及一种用于包括多个此类热传递板的热交换器的板组。

背景技术

[0002] 板式热交换器 (PHE) 典型地由两个端板组成, 在这些端板之间以堆叠或组的形式布置许多热传递板。PHE 的热传递板可为相同或不同的类型, 且它们可以不同的方式堆叠。在一些 PHE 中, 将热传递板堆叠在一起, 其中一个热传递板的正面和背面分别面对其它热传递板的背面和正面, 且每隔一个热传递板相对于其余的热传递板倒置。典型地, 这称为相对于彼此“旋转”的热传递板。在其它的 PHE 中, 热传递板以一个热传递板的正面和背面分别面对其它热传递板的正面和背面的方式堆叠, 且每隔一个热传递板相对于其余的热传递板倒置。典型地, 这称为相对于彼此“翻转”的热传递板。

[0003] 在一种公知的 PHE 中, 即所谓的垫片式 PHE, 垫片布置在热传递板之间。端板并因此热传递板由某种紧固方式朝彼此压紧, 由此垫片密封在热传递板之间。平行流动通道形成在热传递板之间, 一个通道在各对相邻热传递板之间。通过入口/出口送入/流出 PHE 的两种初始温度不同的流体可交替流过每隔一个通道, 以将热量从一股流体传递到另一股流体, 这些流体通过与 PHE 的入口/出口连通的热传递板中的入口/出口端口孔进入/流出通道。

[0004] 垫片式 PHE 的端板通常称为框架板和压力板。框架板通常固定在诸如地板的支承表面上, 而压力板可相对于框架板移动。通常, 用于承载热传递板以及可能还承载压力板的上承载杆紧固到框架板, 并从其上部延伸经过压力板并到达支承柱。类似地, 用于引导热传递板以及可能的压力板的下导杆紧固到框架板, 并从其下部延伸, 与地面保持一定距离, 经过压力板并到达支承柱。

[0005] 为使 PHE 正常工作, 将热传递板在堆叠中彼此对准非常重要, 因为未对准的热传递板可能会导致 PHE 泄漏。虽然热交换器的承载杆和引导杆可通过与热传递板接合来提供对准, 但此类对准可能是不充分的。而且, 一些 PHE 可缺少支承杆和/或引导杆。鉴于此, 一些热传递板设有引导区段, 其中一个热传递板的引导区段布置成与另一热传递板的引导区段接合, 以用于热传递板对准。WO 2010/064975 公开以堆叠方式布置的此类热传递板, 其中每隔一个热传递板相对于其它热传递板“旋转”。虽然 WO 2010/064975 公开一种效果非常好的引导解决方案, 但其限于相对于彼此“旋转”的热传递板的对准。

发明内容

[0006] 本发明的目标在于提供一种解决上文提到的问题的热传递板。本发明的基本概念是为热传递板提供一种引导方案, 该导引方案比已知方案更灵活, 因为其无论两个热传递板相对于彼此“旋转”或“翻转”, 都能使热传递板和另一热传递板对准。本发明的另一目标在于提供一种用于热交换器的板组, 该板组包括第一、第二和第三此类热传递板。用于实现上文目标的热传递板和板组限定在从属权利要求中且在下文论述。

[0007] 根据本发明的热传递板具有相反的第一侧和第二侧、外缘以及中心延伸平面且包括边缘部分,该边缘部分包括波纹。波纹在平行于中心延伸平面的第一平面和第二平面之间延伸,且中心延伸平面布置在第一平面和第二平面之间。当热传递板布置在板式热交换器中时,波纹布置成在热传递板的第一侧处邻接第一相邻热传递板且在热传递板的第二侧处邻接第二相邻热传递板。平行于中心延伸平面且彼此垂直地延伸的热传递板的纵向中心轴线和横向中心轴线限定第一板区域、第二板区域、第三板区域和第四板区域。第一板区域和第二板区域布置在横向中心轴线的相同侧,且第一板区域和第三板区域布置在纵向中心轴线的相同侧。第一板区域、第三板区域和第四板区域分别包括第一引导区段、第三引导区段和第四引导区段。热传递板的特征在于,第一引导区段和第四引导区段各自包括:如从热传递板的第一侧看到的公突出部,公突出部突出超过第一平面且布置成与第一相邻的热传递板接合以用于热传递板和第一相邻热传递板对准,以及如从热传递板的第二侧看到的母凹部,母凹部布置成与第二相邻热传递板接合以用于热传递板和第二相邻热传递板对准。此外,第三引导区段包括如从热传递板的第二侧看到的公突出部,公突出部突出超过第二平面,且布置成与第二相邻热传递板接合以用于热传递板和第二相邻热传递板对准,以及如从热传递板的第一侧看到的母凹部,母凹部布置成与第一相邻热传递板接合以用于热传递板和第一相邻热传递板对准。

[0008] 热传递板的第一侧和第二侧也可称为正面和背面。

[0009] 中心延伸平面可布置在第一平面和第二平面之间的中间。

[0010] 纵向中心轴线可沿热传递板的相反的长侧延伸,而横向中心轴线可沿热传递板的相反的短侧延伸。

[0011] 边缘部分可为热传递板的外周缘部分,或是诸如限定热传递板的端口孔的边缘部分的内缘部分。此外,完整的边缘部分或其仅一个或多个部分可包括波纹。波纹可沿边缘部分均匀地或不均匀地分布,且它们可看起来都相同或可不一样。边缘部分可包括在第一平面和第二平面内或之外延伸的其它波纹。

[0012] 波纹限定脊和谷,这些脊和谷可给予边缘部分波浪状的设计。如从板的第一侧看,当将热传递板布置在板式热交换器中时,脊布置成邻接第一相邻板,而将谷布置成邻接第二相邻热传递板。

[0013] 热传递板可为基本上矩形的,且纵向中心轴线和横向中心轴线基本上彼此垂直,以便限定四个基本上矩形的板区域。

[0014] “如从热传递板的第一侧看”意指在一定距离处观察热传递板的第一侧时。类似地,“从热传递板的第二侧看”意指在一定距离处观察热传递板的第二侧时。

[0015] 热传递板以及第一相邻热传递板和第二相邻热传递板可全部是相同类型的。备选地,热传递板以及第一相邻热传递板和第二相邻热传递板可为不同类型的。例如,热传递板以及第一相邻热传递板和第二相邻热传递板都可包括如权利要求中所限定的引导区段,但在其它方面可不同地设计。

[0016] 引导区段的上文构造可使热传递板和相邻的热传递板对准,而与相邻的热传递板相对于热传递板是旋转还是翻转无关。此外,可使热传递板和相邻的热传递板借助于热传递板的至少两个引导区段对准,这改进对准。此外,借助于热传递板的所述至少两个引导区段中的每个,可使热传递板和两个相邻的热传递板对准,例如上文所称的第一相邻热传递

板和第二相邻热传递板,这改进对准。对准的能力自然取决于相邻的热传递板的设计。

[0017] 第二板区域包括第二引导区段,其包括如从热传递板的第二侧看到的公突出部,公突出部突出超过第二平面,且布置成与第二相邻热传递板接合以用于热传递板和第二相邻热传递板对准,以及如从热传递板的第一侧看到的母凹部,母凹部布置成与第一相邻热传递板接合以用于热传递板和第一相邻热传递板对准。由此,可使热传递板和相邻的热传递板借助于热传递板的所有引导区段对准,这改进对准。此外,借助于热传递板的所有引导区段中的每个,可使热传递板和两个相邻的热传递板对准,例如上文所称的第一相邻热传递板和第二相邻热传递板,这改进对准。再次,对准的能力自然取决于相邻的热传递板的设计。

[0018] 第一引导区段和第二引导区段的公突出部的相应顶部可从距横向中心轴线的距离ML1延伸到距离ML2且从距纵向中心轴线的距离MW1延伸到距离MW2,且第三引导区段和第四引导区段的母凹部中的相应开口或根部可从离横向中心轴线的距离FL1延伸到距离FL2且从距纵向中心轴线的距离FW1延伸到距离FW2,其中 $FL1 < ML1 < ML2 < FL2$,且 $FW1 < MW1 < MW2 < FW2$ 。此外,第一引导区段和第二引导区段的公突出部(中的每个)可装配到第三引导区段和第四引导区段的母凹部(中的每个)中。“装配”意指公突出部至少部分地可接纳在母凹部中。例如,公突出部的外周长可小于母凹部的内周长,和/或公突出部的外表面可限定的体积小于由母凹部的内表面所限定的体积。自然地,在相同的热传递板的母凹部中接纳热传递板的公突出部是无关紧要的,且在不变形或切割热传递板的情况下是不可能的。然而,该实施例可通过将热传递板的第一引导区段和第二引导区段的公突出部插入第一相邻热传递板和第二相邻热传递板的第三引导区段和第四引导区段的母凹部中,且由热传递板的第三引导区段和第四引导区段的母凹部接收第一相邻热传递板和第二相邻热传递板的第一引导区段和第二引导区段的公突出部来允许热传递板与热传递板相同类型的第一相邻热传递板和第二相邻热传递板对准。

[0019] 第三引导区段和第四个引导区段的公突出部的相应顶部可从距横向中心轴线的距离ML1延伸到距离ML2且从距纵向中心轴线的距离MW1延伸到距离MW2,且第一引导区段和第二引导区段的母凹部中的相应开口或根部可从离横向中心轴线的距离FL3延伸到距离FL4且从距纵向中心轴线的距离FW3延伸到距离FW4,其中 $FL3 < ML3 < ML4 < FL4$,且 $FW3 < MW3 < MW4 < FW4$ 。此外,第三引导区段和第四引导区段的公突出部(中的每个)可装配到第一引导区段和第二引导区段的母凹部(中的每个)中。“装配”的含义如上文所限定的。该实施例可通过将热传递板的第三引导区段和第四引导区段的公突出部插入第一相邻热传递板和第二相邻热传递板的第一引导区段和第二引导区段的母凹部中,且由热传递板的第一引导区段和第二引导区段的母凹部接收第一相邻热传递板和第二相邻热传递板的第三引导区段和第四引导区段的公突出部来允许热传递板与热传递板相同类型的第一相邻热传递板和第二相邻热传递板对准。

[0020] 第一引导区段和第四引导区段可各自包括第一平面部分,该第一平面部分在热传递板的外缘与公突出部之间延伸,或甚至围绕公突出部,且平行于中心延伸平面延伸。此外,第二引导区段和第三引导区段可各自包括第二平面部分,该第二平面部分在热传递板的外缘与公突出部之间延伸,或甚至围绕公突出部,且平行于中心延伸平面延伸。本实施例排除将公突出部直接布置在热传递板的外缘部分上,这可增加引导区段的稳定性。

[0021] 类似地,第一引导区段和第四引导区段可各自包括第二平面部分,第二平面部分在热传递板的外缘和母凹部之间延伸,或甚至围绕母凹部,并平行于中心延伸平面延伸,且第二引导区段和第三引导区段可各自包括第一平面部分,该第一平面部分在热传递板的外缘和母凹部之间延伸,或甚至围绕母凹部,且平行于中心延伸平面延伸。本实施例排除将母凹部直接布置在热传递板的外缘部分上,这可增加引导区段的稳定性。

[0022] 上文所称的第一平面部分和第二平面部分可在不同的平面中延伸。例如,它们可分别在热传递板的第一平面和第二平面中延伸。然后,第一平面部分和第二平面部分可布置成分别邻接第一相邻热传递板和第二相邻热传递板,这可改进引导区段的稳定性。

[0023] 第一引导区段、第二引导区段、第三引导区段和第四引导区段的每个第一平面部分可朝向热传递板的外缘“分支”,以限定并至少部分地包围在第二平面中延伸的相应的第三平面部分。

[0024] 热传递板可使得,如从热传递板的第一侧看,相对于第一平面部分的两个加强凹部布置在每个第一平面部分的相反侧上,且相对于第二平面部分的两个加强突出部布置在每个第二平面部分的相反侧上。加强凹部和加强突出部可沿热传递板的外缘连续地布置。顾名思义,加强凹部和加强突出部布置成加强和加固热传递板,以便在其与第一相邻热传递板和第二相邻热传递板接合时(这可能会对三个热传递板的对准产生负面影响)降低热传递板的引导区段变形的风险。加强凹部的底部可在第二平面中延伸,而加强突出部的顶部可在第一平面中延伸。然后可将加强凹部和加强突出部布置成分别邻接第一相邻热传递板和第二相邻热传递板,这可改进引导区段的稳定性。例如,一个或多个加强凹部和突出部可包括热传递板的边缘部分的相应的波纹中的一个。

[0025] 第一引导区段、第二引导区段、第三引导区段和第四引导区段可布置在热传递板的四个角部中的相应一个处。然后,引导区段可布置成尽可能和适合地彼此远离,这可导致热传递板与第一相邻热传递板和第二相邻热传递板之间的最佳对准。

[0026] 热传递板可包括平行于纵向中心轴线延伸的两个相反的长侧和平行于横向中心轴线延伸的两个相反的短侧。在第一引导区段、第二引导区段、第三引导区段和第四引导区段的每个内,母凹部和公突出部可布置在假想直线的相反侧上,该假想直线相对于热传递板的长侧中的一个和短侧中的一个以45度角延伸。这可导致热传递板与第一相邻热传递板和第二相邻热传递板之间的最佳对准。

[0027] 热传递板可设计为使得第三引导区段和第四引导区段的母凹部的深度 \geq 第一引导区段和第二引导区段的公突出部的高度,且第一引导区段和第二引导区段的母凹部的深度 \geq 第三引导区段和第四引导区段的公突出部的高度。此类实施例可使得热传递板的完整的公突出部可接收在与热传递板相同类型的第一相邻热传递板和第二相邻热传递板的凹部中,或至少包括如上文所限定的引导区段,且热传递板的母凹部完全可接纳第一相邻热传递板和第二相邻热传递板的公突出部。进而,这使得热传递板与第一相邻热传递板和第二相邻热传递板的优化对准成为可能。

[0028] 第一引导区段和第二引导区段的公突出部中的至少一个以及第三引导区段和第四引导区段的母凹部中的至少一个可具有平行于中心延伸平面的至少部分一致的截面。类似地,第一引导区段和第二引导区段的母凹部中的至少一个以及第三引导区段和第四引导区段的公突出部中的至少一个可具有平行于中心延伸平面的至少部分一致的截面。因此,

可使热传递板以及与热传递板相同类型或至少包括如上文所限定的引导区段的第一相邻热传递板和第二相邻热传递板的公突出部和母凹部之间有良好的装配。

[0029] 第一引导区段和第二引导区段的公突出部中的至少一个以及第三引导区段和第四引导区段的母凹部中的至少一个可具有平行于中心延伸平面的截面,其包括两个垂直部分,即彼此垂直的两个部分。类似地,第一引导区段和第二引导区段的母凹部中的至少一个以及第三引导区段和第四引导区段的公突出部中的至少一个可具有平行于中心延伸平面的截面,其各自包括两个垂直部分。由此,可实现热传递板以及与热传递板相同类型或至少包括如上文所限定的引导区段的第一相邻热传递板和第二相邻热传递板在两个垂直方向上的对准,即最佳对准。

[0030] 根据本发明的用于热交换器的板组包括如上文描述的第一热传递板、第二热传递板和第三热传递板,这些热传递板可相似或不相似。第二热传递板布置在第一热传递板和第三热传递板之间。当第二热传递板的第一侧和第二侧分别邻接第一热传递板的第二侧和第三热传递板的第一侧,且第二热传递板相对于第一热传递板和第三热传递板围绕平行于中心延伸平面的法线且通过第二热传递板的纵向中心轴线和横向中心轴线之间的交叉点延伸的轴线旋转180度时,即热传递板相对于彼此以上文限定旋转时,

第二热传递板的第一引导区段和第四引导区段的公突出部分别接纳在第一热传递板的第四引导区段和第一引导区段的母凹部中,

第一热传递板的第二引导区段和第三引导区段的公突出部分别接纳在第二热传递板的第三引导区段和第二引导区段的母凹部中,

第三热传递板的第四引导区段和第一引导区段的公突出部分别接纳在第二热传递板的第一引导区段和第四引导区段的母凹部中,且

第二热传递板的第二引导区段和第三引导区段的公突出部分别接纳在第三热传递板的第三引导区段和第二引导区段的母凹部中。

[0031] 此外,当第二热传递板的第一侧和第二侧分别邻接第一热传递板的第一侧和第三热传递板的第二侧时,且第二热传递板相对于第一热传递板和第三热传递板围绕与第二热传递板的横向中心轴线重合的轴线旋转180度,即当热传递板相对于彼此以上文限定翻转时,

第二热传递板的第一引导区段和第四引导区段的公突出部分别接纳在第一热传递板的第三引导区段和第二引导区段的母凹部中,

第一热传递板的第一引导区段和第四引导区段的公突出部分别接纳在第二热传递板的第三引导区段和第二引导区段的母凹部中,

第三热传递板的第二引导区段和第三引导区段的公突出部分别接纳在第二热传递板的第四引导区段和第一引导区段的母凹部中,且

第二热传递板的第二引导区段和第三引导区段的公突出部分别接纳在第三热传递板的第四引导区段和第一引导区段的母凹部中。

[0032] 本发明的其它目标、特征、方面和优点将从以下详细描述和附图中清楚。

附图说明

[0033] 现在将参照所附简图来更详细描述本发明,在附图中:

图1是根据本发明的热传递板和用于热交换器的板组的示意性平面图，
图2a是包括第一引导区段的图1的热传递板的左上角部分的示意性平面图，
图2b是包括第二引导区段的图1的热传递板的右上角部分的示意性平面图，
图2c是包括第三引导区段的图1的热传递板的左下角部分的示意性平面图，
图2d是包括第四引导区段的图1的热传递板的右下角部分的示意性平面图，
图3a示意性地示出图2a的部分的截面A-A，
图3b示意性地示出图2b的部分的截面B-B，
图3c示意性地示出图2c的部分的截面C-C，
图3d示意性地示出图2d的部分的截面D-D，
图3e示意性地示出图2d的部分的截面E-E，
图3f示意性地示出图2d的部分的截面F-F，
图3g示意性地示出图2d的部分的截面G-G，
图4a示意性地示出图1的板组的一部分的截面X-X，其中热传递板相对于彼此旋转，
图4b示意性地示出图1的板组的一部分的截面Y-Y，其中热传递板相对于彼此旋转，
图4c示意性地示出图1的板组的一部分的截面Z-Z，其中热传递板相对于彼此旋转，
图4d示意性地示出图1的板组的一部分的截面Q-Q，其中热传递板相对于彼此旋转，
图5a示意性地示出板组的与截面X-X相对应的一部分的截面，其中热传递板相对于彼此翻转，
图5b示意性地示出板组的与截面Y-Y相对应的一部分的截面，其中热传递板相对于彼此翻转，
图5c示意性地示出板组的与截面Z-Z相对应的一部分的截面，其中热传递板相对于彼此翻转，
图5d示意性地示出板组的与截面Q-Q相对应的一部分的截面，其中热传递板相对于彼此翻转，
图6示意性地示出图4a-4d的板组部分以及图5a-5d的板组部分平行于热传递板的相应的纵向中心轴线且穿过热传递板的相应的外缘部分的截面，以及
图7示意性地示出引导区段的母凹部或公突出部的备选截面。

具体实施方式

[0034] 参照图1，示出用于包括多个热传递板的垫片板式热交换器的板组2。所有热传递板均为相同类型。在下文将进一步论述的图4a-4d中，分别示出该多个热传递板中的第一热传递板4a、第二热传递板4b和第三热传递板4c。在图1中也可看到第一热传递板4a。垫片板式热交换器的设计和功能是众所周知的，且通过介绍的方式进行论述，并因此在此不再赘述。

[0035] 现在将参照图1、2a-2d和3a-3g进一步描述热传递板4a，图1、2a-2d和3a-3g分别示出热传递板以及热传递板的部分和截面。热传递板4a是基本上矩形的不锈钢板，其分别具有相反的第一侧6和第二侧8，这也可称为正面和背面。在图1中，仅第一侧6是可见的。热传递板4a包括两个相反的长侧10和两个相反的短侧12。

[0036] 热传递板还具有平行于长侧10并在其中间延伸的纵向中心轴线20，以及平行于短

侧12并在其中间延伸并因此垂直于纵向中心轴线20(图1)的横向中心轴线22。纵向中心轴线和横向中心轴线将热传递板4a分别分成四个相等大的第一板区域24、第二板区域26、第三板区域28和第四板区域30。第一板区域24和第二板区域26布置在横向中心轴线22的相同侧,而第一板区域24和第三板区域28布置在纵向中心轴线20的相同侧。

[0037] 热传递板4a包括布置在热传递板的四个角部34、36、38和40中的相应一个处的四个端口孔32,以及从热传递板4a的短侧12的相应一个延伸且布置成接收板式热交换器的承载杆和引导杆的凹部42。

[0038] 热传递板4a以常规方式在压制工具中压制以给有期望的结构,更特别地,在热传递板的不同部分内的不同波纹图案。针对各个板部分的特定功能优化波纹图案。因此,热传递板4a包括两个分配区域44,每个分配区域44均设有适于使流体在整个热传递板上的分配最优化的分配模式。此外,热传递板4a包括热传递区域46,其布置在分配区域44之间,且设有适于使在热传递板的相反侧上流动的两种流体之间的热传递最优化的热传递模式。此外,热传递板4a包括包绕端口孔32的内缘部分48和沿热传递板4a的外缘51延伸的外缘部分50。内缘部分48和外缘部分50包括波纹52,该波纹使内缘部分和外缘部分更硬,并从而使热传递板4a更不易变形。此外,波纹52形成支承结构,因为当热传递板4a布置在板式热交换器中时,它们布置成邻接相邻的热传递板。取决于分配和热传递模式的设计,当将热传递板布置在板式热交换器中时,热传递板4a还可布置成分别邻接分配区域44和热传递区域46内的相邻热传递板。然而,这里不再进一步论述。而且热传递板4a包括布置成接纳垫片的凹槽53。

[0039] 特别参照图2d、3e和3f,波纹52在第一平面54和第二平面56之内和之间延伸,第一平面54和第二平面56平行于中心延伸平面58和图1的图形平面。中心延伸平面58分别在第一平面54和第二平面56之间的中间延伸,且凹槽53的底部在中心延伸平面中延伸,即在所谓的半平面中延伸。

[0040] 第一板区域24、第二板区域26、第三板区域28和第四板区域30分别包括第一引导区段60、第二引导区段62、第三引导区段64和第四引导区段66,它们布置在热传递板4a的四个角部34、36、38、40中的相应一个处。特别参照图2a、3a、2d、3d和3f,如从热传递板4a的第一侧6看,第一引导区段60和第四引导区段66包括相应的公突出部68和70。公突出部68和70从第一引导区段60和第四引导区段66的相应的第一平面部分72和74突出,该第一平面部分72和74包绕相应的公突出部68和70并在第一平面54中延伸。因此,公突出部68和70从第一平面54突出到第三平面76,第三平面76布置在第一平面54的与中心延伸平面58的相反侧上。此外,从热传递板4a的第二侧8看,第一引导区段60和第四引导区段66包括相应的母凹部78和80。母凹部78和80从第一引导区段60和第四引导区段66的相应的第二平面部分82和84延伸,该第二平面部分包绕相应的母凹部78和80并在第二平面56中延伸。因此,母凹部78和80从第二平面56延伸到布置在中心延伸平面58的与第一平面54相同的一侧上的第四平面86。

[0041] 类似地,特别是参照图2b、3b、2c和3c,从热传递板4a的第二侧8看,第二引导区段62和第三引导区段64包括相应的公突出部88和90。公突出部88和90从第二引导区段62和第三引导区段64的各个第二平面部分92和94凸出,该第二平面部分92和94包绕各个公突出部88和90并在第二平面56中延伸。因此,公突出部88和90从第二平面56突出到布置在第二平

面56的与中心延伸平面58的相反侧上的第五平面96。此外,从热传递板4a的第一侧6看,第二引导区段62和第三引导区段64包括相应的母凹部98和100。母凹部98和100从第二引导区段62和第三引导区段64的相应的第一平面部分102和104延伸,第一平面部分包绕相应的母凹部98和100并在第一平面54中延伸。因此,母凹部102和104从第一平面54延伸到第六平面106,第六平面布置在中心延伸平面58的与第二平面56相同的一侧。

[0042] 自然地,如从热传递板的一侧看到的公突出部形成如从板的另一侧看到的母凹部,反之亦然。

[0043] 因此,从图2a、图2b、图2c和图2d可清楚,第一引导区段60、第二引导区段62、第三引导区段64和第四引导区段66中的每个包括公突出部和母凹部。在第一引导区段、第二引导区段、第三引导区段和第四引导区段的每个中,母凹部和公突出部布置在假想直线108的相反侧上,假想直线108从角部34、36、38和40中的相应一个角延伸相对于长侧和短侧成45度的角度,以限定角部中的相应一个。

[0044] 公突出部68、70、88和90以及母凹部78、80、98和100均平行于中心延伸平面58具有基本一致的矩形截面,其中母凹部的截面大于公突出部的截面。所有的母凹部具有基本相同的截面,而所有的公突出部具有基本相同的截面。因此,公突出部配合到母凹部中。此外,所有的母凹部具有基本相同的深度d,而所有的公突出部具有基本相同的高度h,且d基本上等于h。在图2a中示出第一引导区段60的母凹部78和公突出部68的深度d和高度h。

[0045] 从图1结合图2a、图2b、图2c和图2d可清楚地看出,第一引导区段60和第二引导区段62的每个母凹部78和98的开口78'和98'分别从距横向中心轴线22的距离FL3延伸到距离FL4且从距纵向中心轴线20的距离FW3延伸到距离FW4。此外,第三引导区段64和第四引导区段66的每个公突出部90和70的顶部90'和70'分别从距横向中心轴线22的距离ML3延伸到距离ML4且从距纵向中心轴线20的距离MW3延伸到距离MW4。 $FL3 < ML3 < ML4 < FL4$ 且 $FW3 < MW3 < MW4 < FW4$ 。此外,第一引导区段60和第二引导区段62的每个公突出部68和88的顶部68'和88'分别从距横向中心轴线22的距离ML1延伸到距离ML2且从距纵向中心轴线20的距离MW1延伸到距离MW2。此外,第三引导区段64和第四引导区段66的每个母凹部100和80的开口100'和80'分别从距横向中心轴线22的距离FL1延伸到距离FL2且从距纵向中心轴线20的距离FW1延伸到距离FW2。 $FL1 < ML1 < ML2 < FL2$ 且 $FW1 < MW1 < MW2 < FW2$ 。

[0046] 特别参照图2a、图2b、图2c、图2d、图3e、图3f和图3g,为加固热传递板4a的角部34、36、38和40,第一引导区段60、第二引导区段62、第三引导区段64和第四引导区段66的每个第一平面部分72、102、104、74分别朝向热传递板4a的外缘51“分支”,以便限定并部分包围分别在第二平面56中延伸的第三平面部分110',112',114'和116'。更特别地,第一平面部分72、102、104和74各自包括在第二平面部分82、92、94和84的相应一个的一侧上形成第一加强突出部72',102',104'和74'的“分支”或子部分。在第二平面部分82、92、94和84的另一相反侧上的波纹52中的各个最邻近的一个形成第二加强突出部52A、52B、52C和52D。第三平面部分110',112',114'和116'中的每个形成相应的第一加强凹部110、112、114和116的底部,第一加强凹部布置在第一平面部分72、102、104和74中的相应一个的一侧上。在第一平面部分72、102、104和74的另一相反侧上的波纹52中相应最靠近的一个形成第二加强凹部52a、52b、52c和52d。

[0047] 图4a-4d示出图1的板组2的第一热传递板4a、第二热传递板4b和第三热传递板4c

的截面。第二热传递板4b布置在第一热传递板4a和第三热传递板4c之间。此外,相对于第一热传递板4a和第三热传递板4c,第二热传递板4b围绕垂直于其横向中心轴线20和纵向中心轴线22且通过其横向中心轴线和纵向中心轴线之间的交叉点延伸的轴线旋转180度。因此,第二热传递板4b的第一侧6和第二侧8分别邻接第一热传递板4a的第二侧8和第三热传递板4c的第一侧6。更特别地,第二热传递板4b的在第一平面54中延伸的部分接触第一热传递板4a的在第二平面56中延伸的相反部分,且第二热传递板4b的在第二平面56中延伸的部分接触第三热传递板4c的在第一平面54中延伸的相反部分。例如,如图6中示意性示出的,对于热传递板4a、4b和4c的外缘部分,第二热传递板4b的内缘部分48和外缘部分50(图1)的波纹52分别在第二热传递板4b的第一侧6和第二侧8处邻接第一热传递板4a和第三热传递板4c的内缘部分48和外缘部分50的波纹52。此外,第二热传递板4b的第一加强突出部72',102',104',74'和第三平面部分110',112',114',116'分别部分地邻接第一热传递板4a的第三平面部分116',114',112',110'和第三热传递板4c的第一加强突出部74',104',102',72'。

[0048] 此外,第二热传递板4b的第四引导区段66与第一热传递板4a和第三热传递板4c的第一引导区段60接合(图4a)。更特别地,第二热传递板4b的公突出部70接纳在第一热传递板4a的母凹部78中,且第二热传递板4b的第一平面部分74邻接第一热传递板4b的第二平面部分82。此外,第三热传递板4c的公突出部68接纳在第二热传递板4b的母凹部80中,且第三热传递板4c的第一平面部分72邻接第二热传递板4b的第二平面部分84。

[0049] 此外,第二热传递板4b的第三引导区段64与第一热传递板4a和第三热传递板4c的第二引导区段62接合(图4b)。更特别地,第一热传递板4a的公突出部88接纳在第二热传递板4b的母凹部100中,且第一热传递板4a的第二平面部分92邻接第二热传递板4b的第一平面部分104。此外,第二热传递板4b的公突出部90接纳在第三热传递板4c的母凹部98中,且第二热传递板4b的第二平面部分94邻接第三热传递板4c的第一平面部分102。

[0050] 此外,第二热传递板4b的第二引导区段62与第一热传递板4a和第三热传递板4c的第三引导区段64接合(图4c)。更特别地,第一热传递板4a的公突出部90接纳在第二热传递板4b的母凹部98中,且第一热传递板4a的第二平面部分94邻接第二热传递板4b的第一平面部分102。此外,第二热传递板4b的公突出部88接纳在第三热传递板4c的母凹部100中,且第二热传递板4b的第二平面部分92邻接第三热传递板4c的第一平面部分104。

[0051] 此外,第二热传递板4b的第一引导区段60与第一热传递板4a和第三热传递板4c的第四引导区段66接合(图4d)。更特别地,第二热传递板4b的公突出部68接纳在第一热传递板4a的母凹部80中,且第二热传递板4b的第一平面部分72邻接第一热传递板4b的第二平面部分84。此外,第三热传递板4c的公突出部70接纳在第二热传递板4b的母凹部78中,且第三热传递板4c的第一平面部分74邻接第二热传递板4b的第二平面部分82。

[0052] 由此,在板组2中,第二热传递板4b在其所有四个引导区段60、62、64和66处与第一热传递板4a和第三热传递板4c两者接合,这导致第一热传递板、第二热传递板和第三热传递板的可靠且有效对准。

[0053] 在上文描述的板组2中,热传递板相对于彼此“旋转”。在根据本发明的备选板组中,热传递板改为相对于彼此“翻转”。因此,第二热传递板4b布置在第一热传递板4a和第三热传递板4c之间。此外,第一热传递板4a和第三热传递板4b均相对于第二热传递板4b绕它们各自的横向中心轴线22旋转180度。因此,第二热传递板4b的第一侧6和第二侧8分别邻接

第一热传递板4a的第一侧6和第三热传递板4c的第二侧8。更特别地,第二热传递板4b的在第一平面54中延伸的部分接触第一热传递板4a的在第一平面54中延伸的相反部分,且第二热传递板4b的在第二平面56中延伸的部分接触第三热传递板4c的在第二平面56中延伸的相反部分。例如,如图6中示意性示出的,对于热传递板4a、4b和4c的外缘部分,第二热传递板4b的内缘部分48和外缘部分50(图1)的波纹52分别邻接第二热传递板4b的在第一侧6和第三侧8处的第一热传递板4a和第三热传递板4c的内缘部分48和外缘部分50的波纹52。另外,第一加强突出部72',102',104',74'和第二热传递板4b的第三平面部分110',112',114',116'分别部分地邻接第一热传递板4a的第一加强突出部104',74',72',102'和第三热传递板4c的第三平面部分114',116',110',112'。

[0054] 此外,第二热传递板4b的第三引导区段64与第一热传递板4a和第三热传递板4c的第一引导区段60接合(图5a)。更特别地,第一热传递板4a的公突出部68接纳在第二热传递板4b的母凹部100中,且第一热传递板4a的第一平面部分72邻接第二热传递板4b的第一平面部分104。此外,第二热传递板4b的公突出部90接纳在第三热传递板4c的母凹部78中,且第二热传递板4b的第二平面部分94邻接第三热传递板4c的第二平面部分82。

[0055] 此外,第二热传递板4b的第四引导区段66与第一热传递板4a和第三热传递板4c的第二引导区段62接合(图5b)。更特别地,第二热传递板4b的公突出部70接纳在第一热传递板4a的母凹部98中,且第二热传递板4b的第一平面部分74邻接第一热传递板4a的第一平面部分102。此外,第三热传递板4c的公突出部88接纳在第二热传递板4b的母凹部80中,且第三热传递板4c的第二平面部分92邻接第二热传递板4b的第二平面部分84。

[0056] 此外,第二热传递板4b的第一引导区段60与第一热传递板4a和第三热传递板4c的第三引导区段64接合(图5c)。更特别地,第二热传递板4b的公突出部68接纳在第一热传递板4a的母凹部100中,且第二热传递板4b的第一平面部分72邻接第一热传递板4a的第一平面部分104。此外,第三热传递板4c的公突出部90接纳在第二热传递板4b的母凹部78中,且第三热传递板4c的第二平面部分94邻接第二热传递板4b的第二平面部分82。

[0057] 此外,第二热传递板4b的第二引导区段62与第一热传递板4a和第三热传递板4c的第四引导区段66接合(图5d)。更特别地,第一热传递板4a的公突出部70接纳在第二热传递板4b的母凹部98中,且第一热传递板4a的第一平面部分74邻接第二热传递板4b的第一平面部分102。此外,第二热传递板4b的公突出部88接纳在第三热传递板4c的母凹部80中,且第二热传递板4b的第二平面部分92邻接第三热传递板4c的第二平面部分84。

[0058] 由此,在上文的板组中,第二热传递板4b在其所有四个引导区段60、62、64和66处与第一热传递板4a和第三热传递板4c两者接合,这导致第一热传递板、第二热传递板和第三热传递板的可靠且有效对准。

[0059] 因此,由于第一引导区段60、第二引导区段62、第三引导区段64和第四引导区段66的创造性构造,热传递板4a、4b和4c在板组中彼此正确对准,而无论它们是否相对于彼此旋转或翻转。由于母凹部和公突出部的设计和在热传递板上的位置,借助于母凹部和公突出部的外部(即母凹部和公突出部面对热传递板的相应外缘51的部分)进行热传递板的实际对准。因此,当将热传递板对准时,一个热传递板的母凹部和公突出部的外部分别与相邻板的公突出部和母凹部的外部接合。母凹部和公突出部的内部(即母凹部和公突出部的背向热传递板的相应外缘51的部分)彼此不接合。

[0060] 因为第一平面72、74、102、104和第二平面部分82、84、92和94在第一平面54和第二平面56中延伸,且母凹部78、80、98和100的深度等于公突出部68、70、88和90的高度,故第一板部分和第二板部分就像母凹部的内底表面和公突出部的外顶表面一样,在板组中彼此邻接,并因此使板组更稳定。

[0061] 本发明的上文描述的实施例仅应视为示例。本领域的技术人员认识到所论述的实施例可以以一定数量的方式改变和组合,而不脱离本发明的构想。

[0062] 例如,母凹部和公突出部不一定具有矩形的截面。例如,它们可具有圆形、三角形或五边形的截面,如图7中示出的截面,该截面限定直角并包括彼此垂直的两个外部118和120,以实现最佳的热传递板对准。由于对准功能驻留在外部118和120内,所以可切割或缩短内部,以在较大对准能力下实现空间有效的母凹部和公突出部。

[0063] 此外,母凹部不一定全部具有相同的截面和相同的深度。类似地,公突出部不一定全部具有相同的截面和相同的高度。而且母凹部的深度不一定等于公突出部的高度,而是可更大或更小。而且引导区段的一个或多个第一平面部分可在与第一平面不同的平面中延伸。类似地,引导区段的一个或多个第二平面部分可在与第二平面不同的平面中延伸。

[0064] 而且对准功能不一定仅存在于母凹部和公突出部的外部,而是可仅存在于母凹部和公突出部的内部内,或母凹部和公突出部的一个或多个外部和/或一个或多个内部内。

[0065] 热传递板不一定是矩形的,而是可具有其它形状,如基本上是具有圆角而不是直角的矩形、圆形或椭圆形。热传递板不一定由不锈钢制成,而可由其它材料制成,如钛或铝。

[0066] 热传递板的引导区段不一定布置在热传递板的相应角部处,而是可布置成更靠近纵向中心轴线和/或更靠近横向中心轴线。而且在每个引导区段内,母凹部和公突出部不一定布置在图2a、图2b、图2c和图2d中示出的假想直线108的相反侧上,而是可布置在相同侧上。此外,每个引导区段的母凹部和公突出部之间的距离可变化。典型地,将母凹部和公突出部布置在热传递板上有可用空间的地方,例如在热传递板的短侧的角部和/或中心,靠近外缘。

[0067] 上文描述的板组仅包括一种板类型。自然地,板组可改为包括两个或更多个不同类型的交替布置的热传递板,例如具有不同热传递模式和/或引导区段的热传递板,只要热传递模式和/或引导区段彼此兼容即可。

[0068] 本发明可与除垫片式热交换器以外的其它类型的板式热交换器结合使用,如钎焊、全焊接和半焊接的(热传递板在箱体中成对焊接在一起,这些箱体由垫片隔开)板式热交换器。本发明还可与没有承载杆和引导杆的板式热交换器一起使用,即,用于没有用于接纳此类承载杆和引导杆的凹部的热传递板。

[0069] 第一平面54、第二平面56、中心延伸平面58、第三平面76、第四平面86、第五平面96和第六平面106的位置不必如上文所限定的,而是可变化。例如,参照图3a、3d和4a,第四平面86可改为在第二平面56以及中心延伸平面58之间延伸,且第三平面76因此可延伸得更靠近第一平面54。作为另一示例,第四平面86可改为在第一平面54和第三平面76之间延伸,并因此第三平面76可远离第一平面54延伸。

[0070] 应强调的是,与本发明无关的细节的描述已省略,且附图仅为示意性的,且未根据比例绘制。还应说一些附图比其它更简化。因此,一些构件在一个图中示出,但在另一图中漏掉。

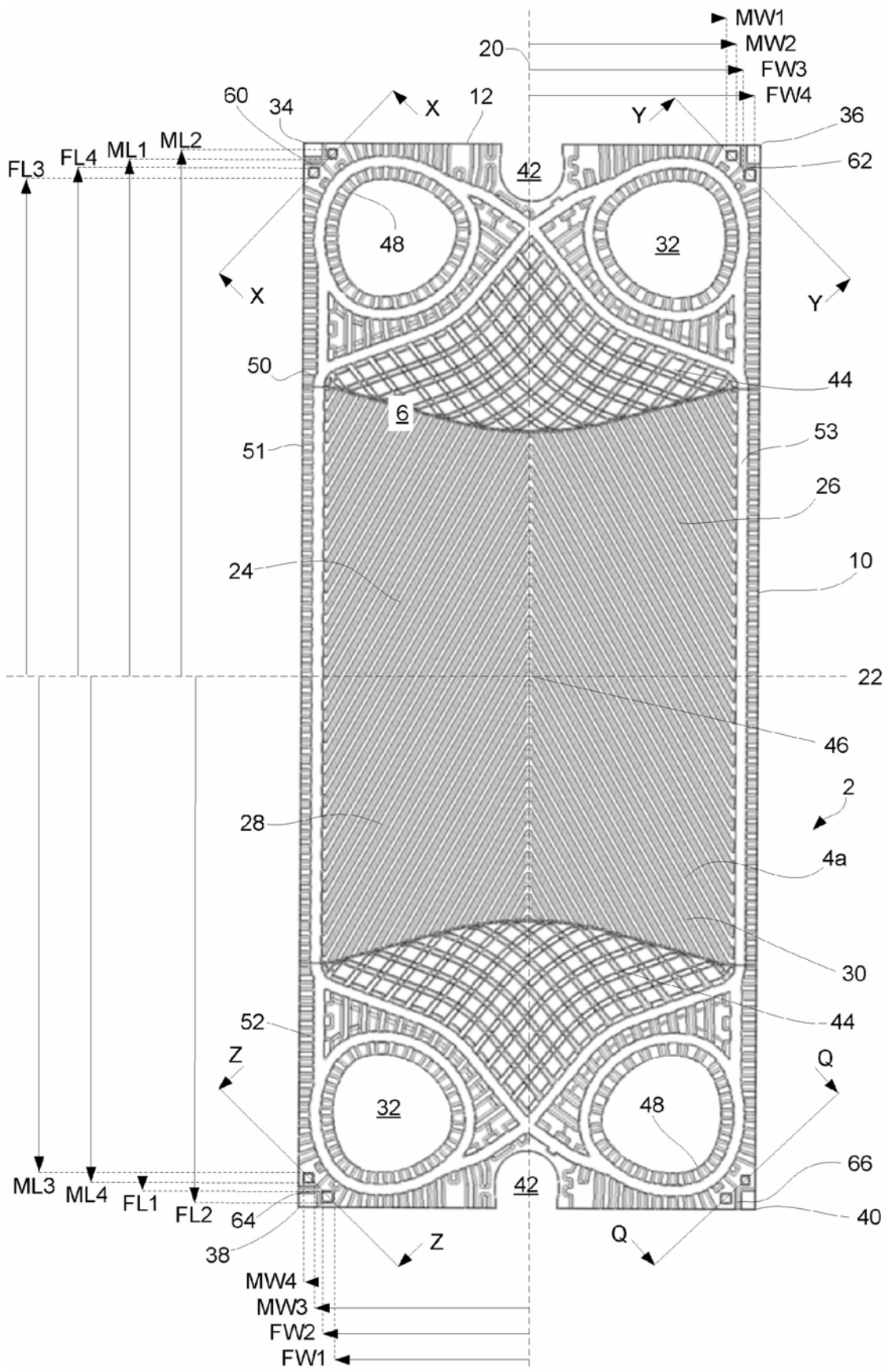


图 1

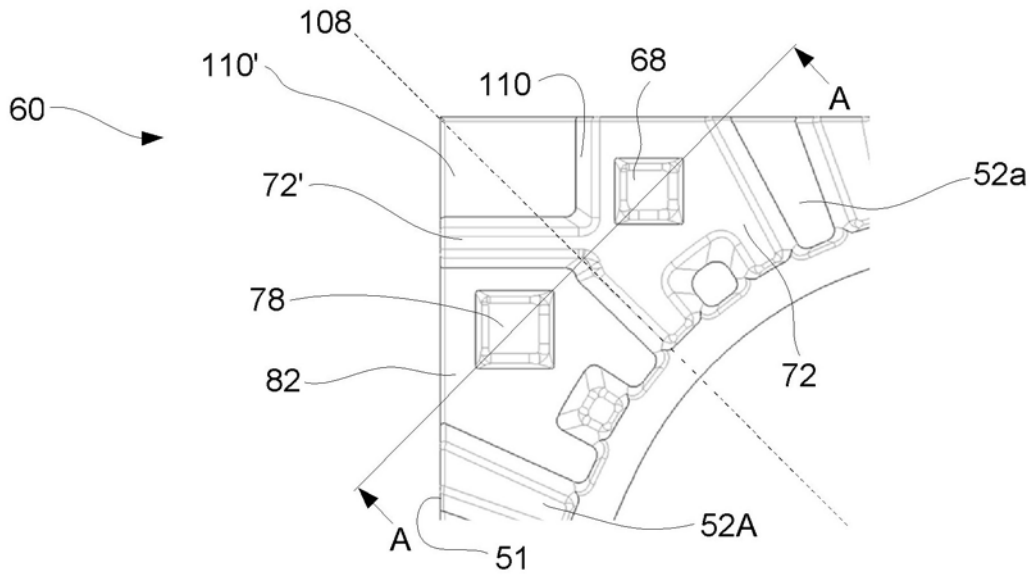


图 2a

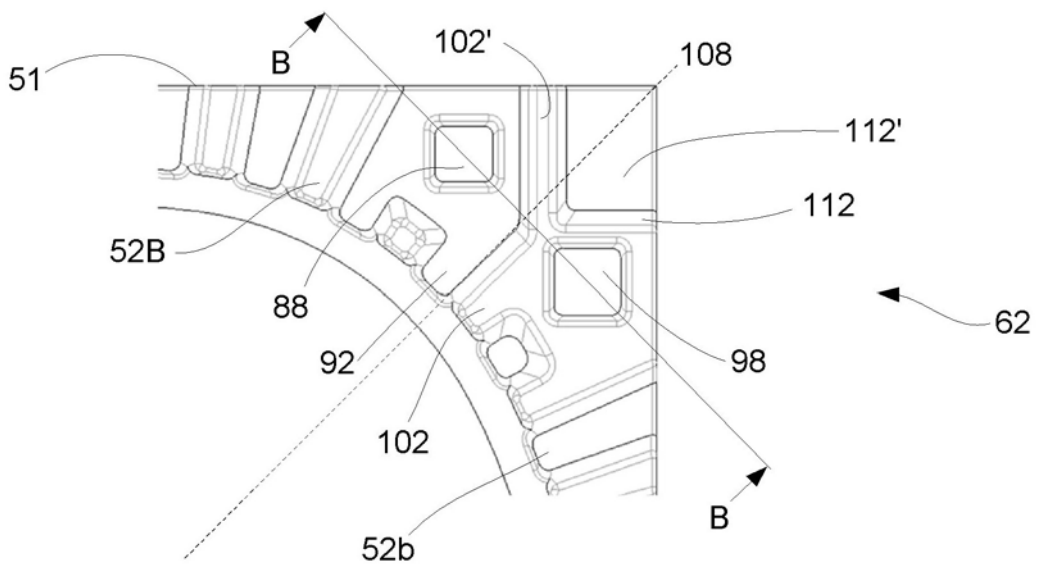


图 2b

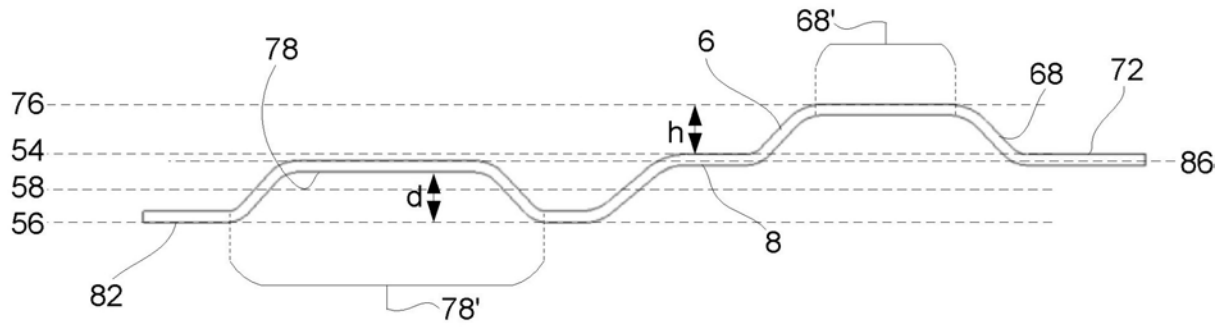


图 3a

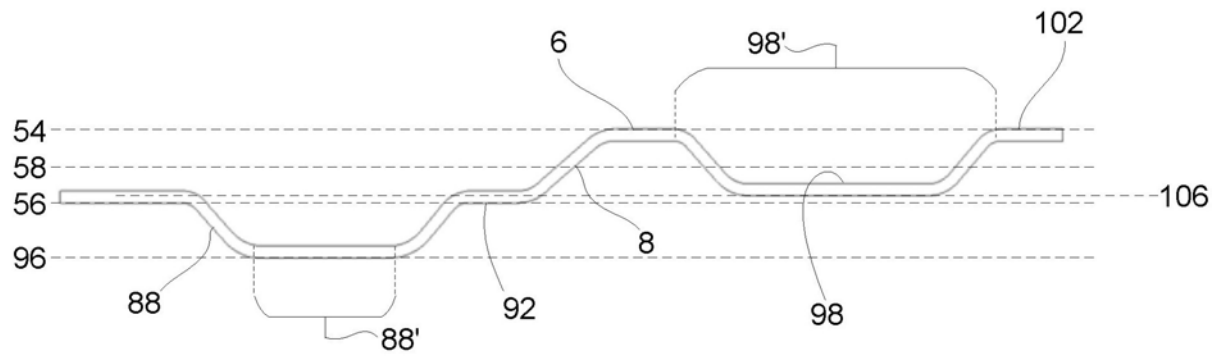


图 3b

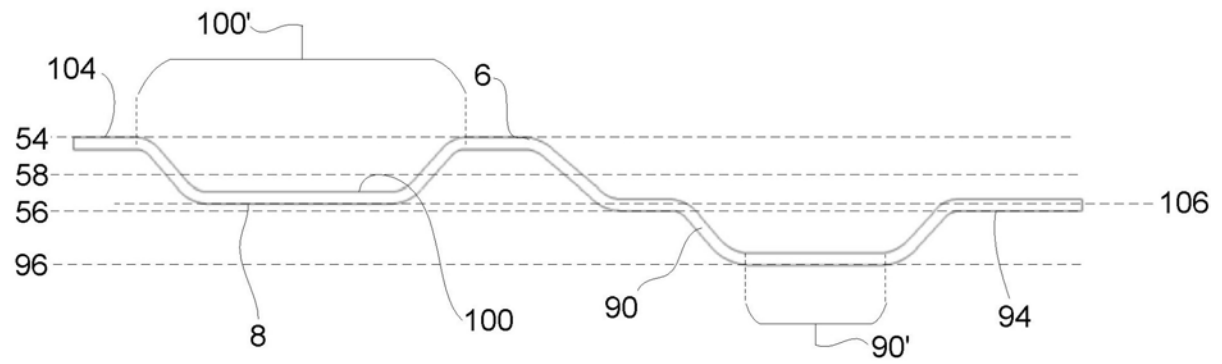


图 3c

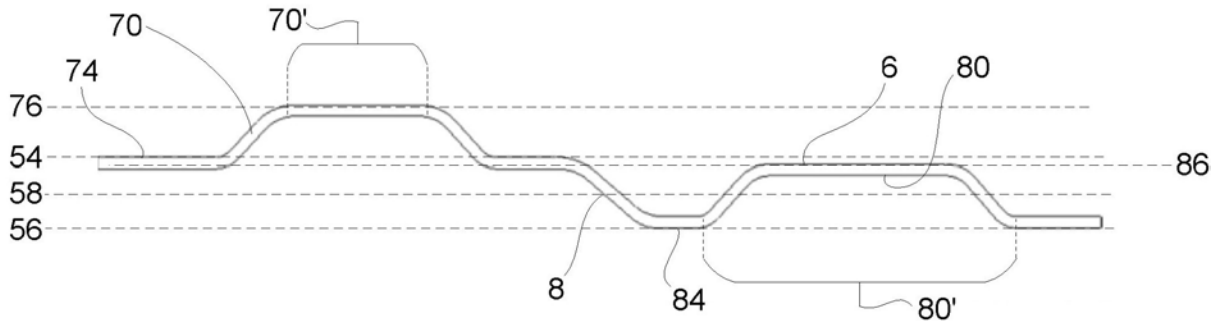


图 3d

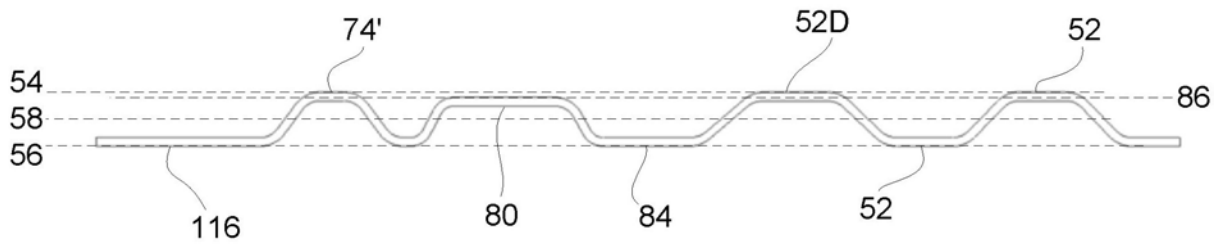


图 3e

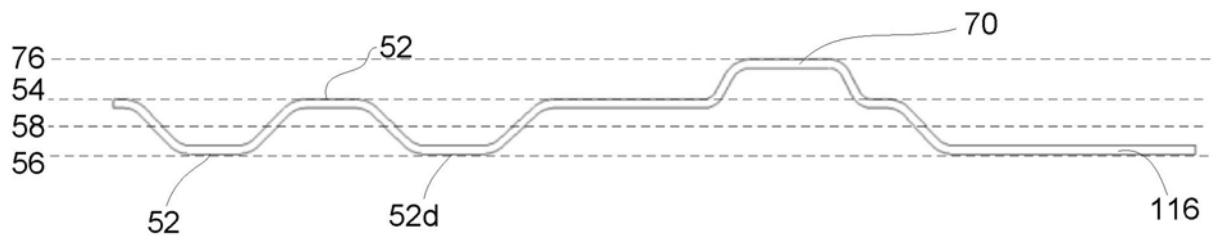


图 3f

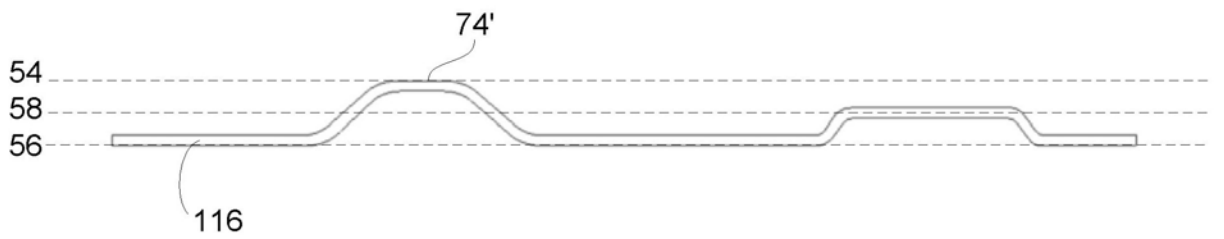


图 3g

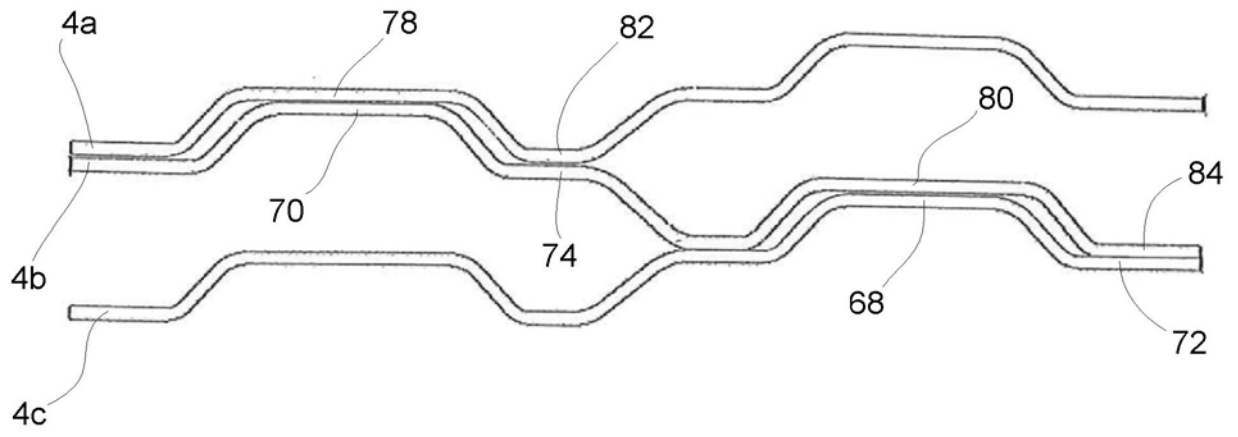


图 4a

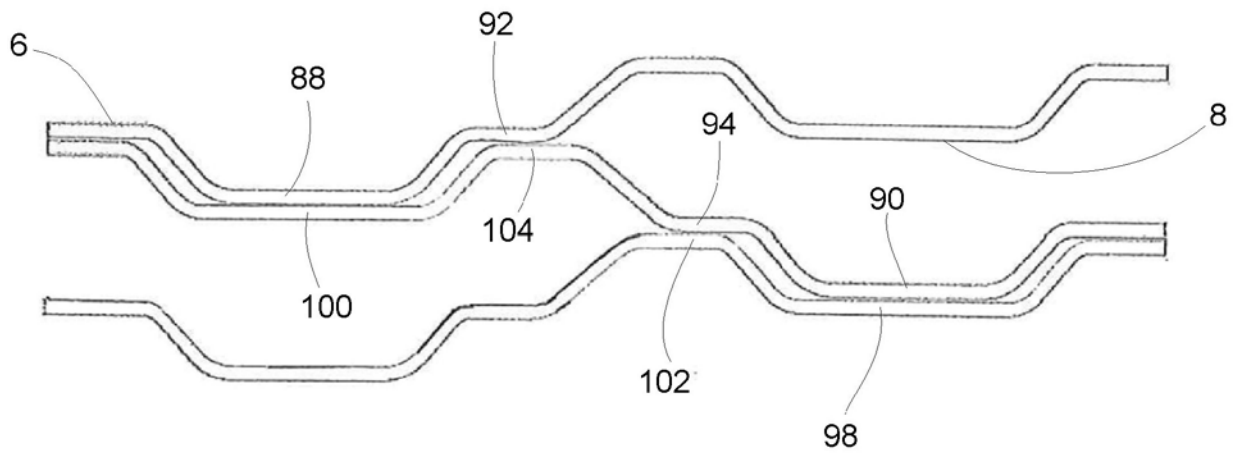


图 4b

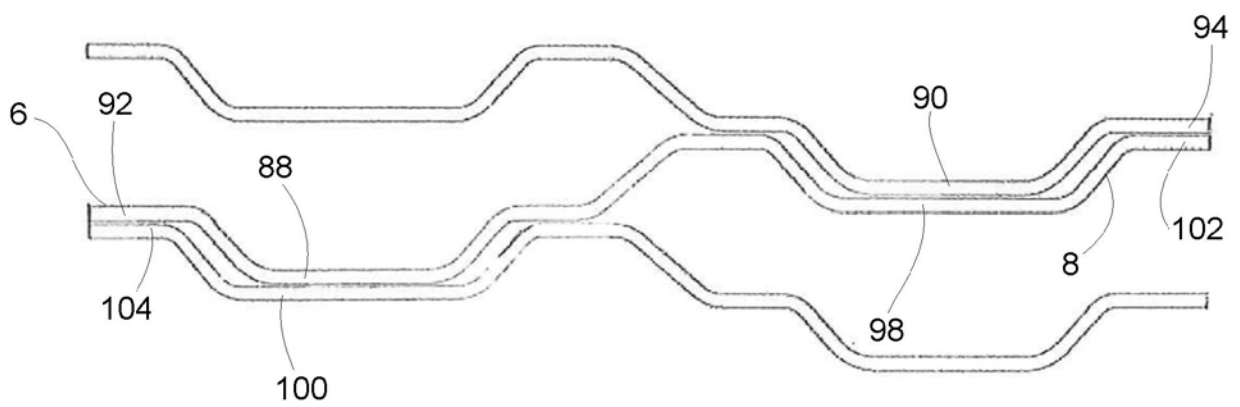


图 4c

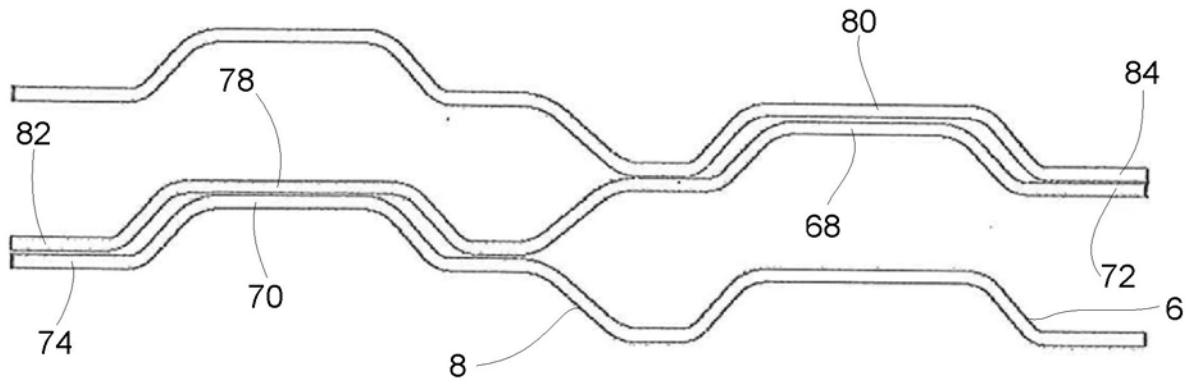


图 4d

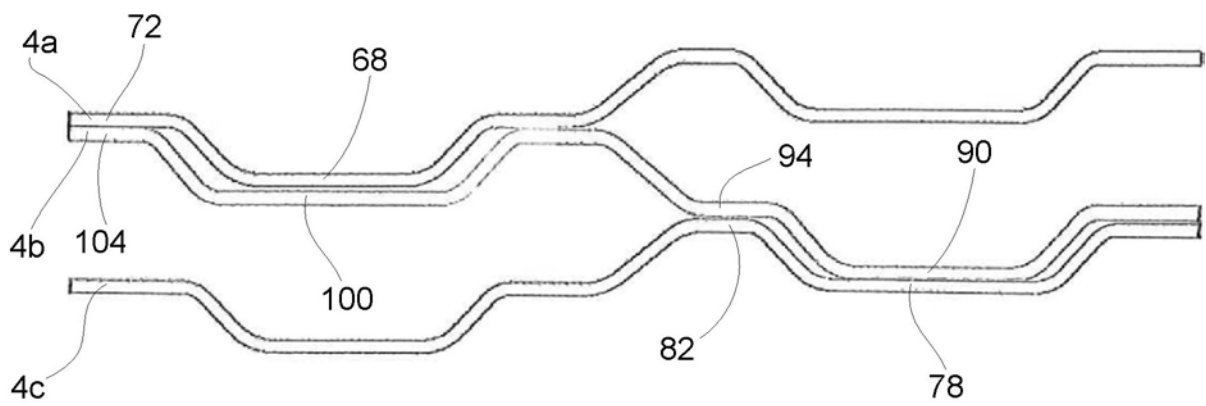


图 5a

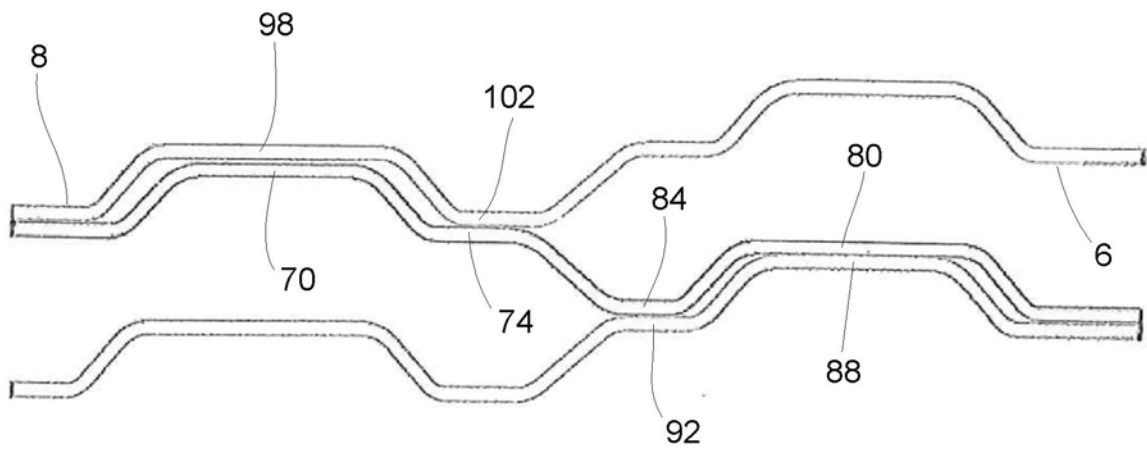


图 5b

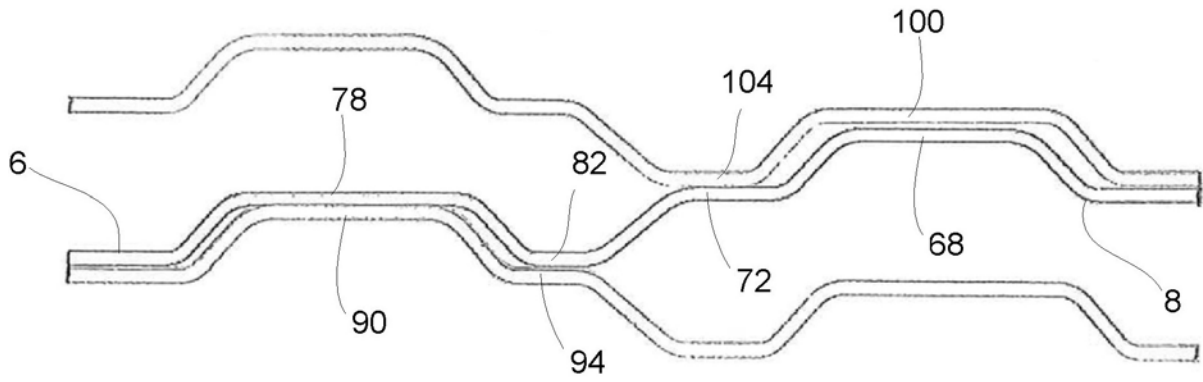


图 5c

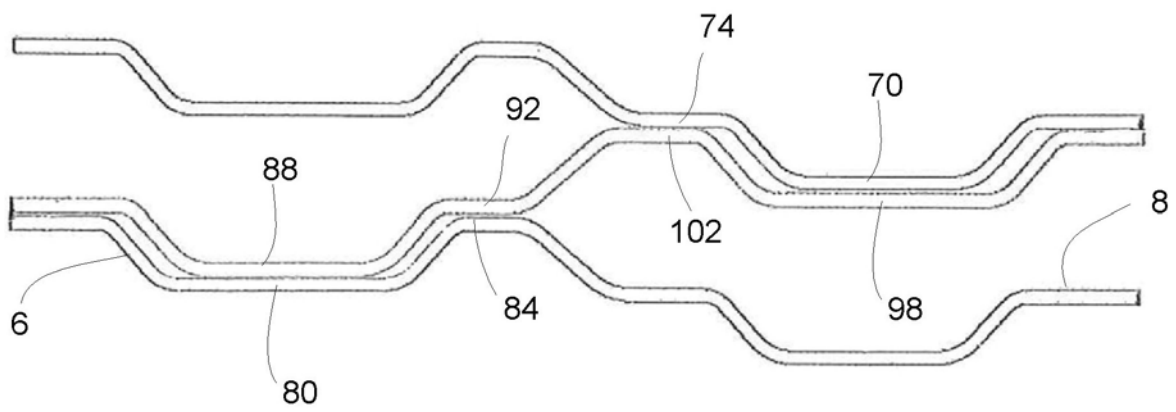


图 5d

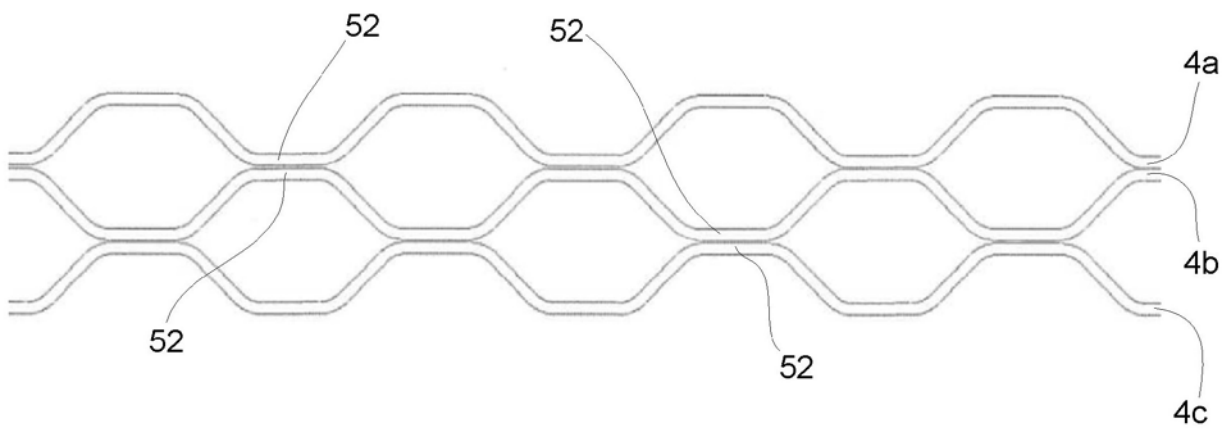


图 6

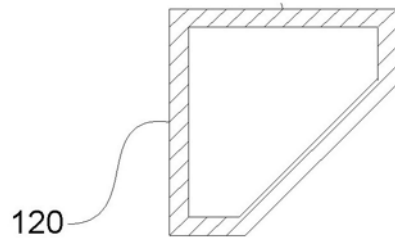


图 7