



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102282437 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 20

(21) 申请号 200980154738. 0

F28F 9/00(2006. 01)

(22) 申请日 2009. 12. 15

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

0858570 2008. 12. 15 FR

US 4719970 A, 1988. 01. 19,

US 5072790 A, 1991. 12. 17,

JP 特开昭 51-98650 A, 1976. 08. 31,

DE 605980 , 1934. 11. 22,

DE 3924581 A1, 1991. 01. 31,

EP 0639258 B1, 1997. 04. 16,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 07. 15

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2009/052531 2009. 12. 15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/076477 FR 2010. 07. 08

(73) 专利权人 维特姆

地址 法国梅兰

审查员 车飞

(72) 发明人 G·马卢加尼 J-M·卡多雷

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

公司 11245

代理人 赵蓉民

(51) Int. Cl.

F28D 9/00(2006. 01)

F28F 3/08(2006. 01)

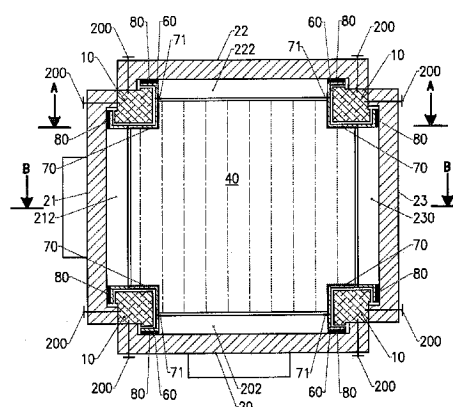
权利要求书2页 说明书6页 附图9页

(54) 发明名称

带有焊接的板的热交换器

(57) 摘要

本发明涉及一种热交换器,它包括一个封闭室,在该封闭室中安排了多个带肋的焊接的板(40),这些焊接的板在它们之间限定了独立的并且互相穿透的回路,流体在这些回路中流动,其中限定所述室的这些侧壁被附接到多个竖直导轨上,其特征在于,所述这些板在每个角材处包括一个边缘(41),该边缘装配在多个竖直的拐角(60)上形成的开口之中,所述导轨被插入所述拐角之中。使用拐角来接收这些板的边缘改进了这个组件以及其间的这些板的保持作用。



1. 一种热交换器,包括:

多个竖直角铁,每个竖直角铁包括单件式金属型材并限定内表面且具有多个水平开口;

多个竖直导轨,其插入所述竖直角铁中;

一个封闭室,其限定界定所述封闭室的多个侧壁,所述侧壁被固定到所述竖直导轨;

在该封闭室内的多个焊接的板(40),所述焊接的板叠加和交替并在彼此之上堆叠,这些板在它们之间限定了多个相互贯通的独立回路,这些回路被配置为具有在其中流动的流体,每个板具有多个肋,这些肋被配置为当这些板被堆叠时形成多个独立的且相互贯通的管道,热的和冷的流体在这些管道中流动,每个板包括多个拐角,每个拐角包括一个水平边缘,其中:

每个竖直角铁(60)具有中央部分,该中央部分限定沿着所述单件式金属型材竖直形成的弯曲部,

每个弯曲部具有与所述水平边缘的形状相对应的形状,所述水平开口被形成在所述角铁的所述中央部分的高度处;

所述多个板中的第一板的第一拐角的水平边缘装配到所述多个角铁中的第一角铁的第一水平开口之中,使得所述第一板的所述第一拐角的所述水平边缘的末端与所述第一角铁的所述内表面是齐平的,所述第一板的第二拐角的水平边缘装配到所述多个角铁中的第二角铁的第一水平开口之中,使得所述第一板的所述第二拐角的所述水平边缘的末端与所述第二角铁的所述内表面是齐平的,并且

所述第一板的第三拐角的水平边缘装配到所述多个角铁中的第三角铁的第一水平开口之中,使得所述第一板的所述第三拐角的所述水平边缘的末端与所述第三角铁的所述内表面是齐平的;以及

所述第一板的第四拐角的水平边缘装配到所述多个角铁中的第四角铁的第一水平开口之中,使得所述第一板的所述第四拐角的所述水平边缘的末端与所述第四角铁的所述内表面是齐平的;以及

多个焊缝,其与所述水平开口成直线,以便于实现所述板的边缘与所述角铁之间的机械结合。

2. 如权利要求1所述的热交换器,其中,这些角铁(60)具有一个中央的有角的、斜切形或圆形的部分,这些开口(600)产生于所述角铁的该中央的有角的、斜切形或圆形的部分中,所述开口是彼此平行的并且是彼此上下安排的。

3. 如权利要求2所述的热交换器,其中,这些开口(600)是交错的。

4. 如以上权利要求之一所述的热交换器,其中,沿着每个角铁(60)的外唇缘中的至少一个、在这些板(40)的高度处形成了一个竖直焊缝(71),以便确保流体回路之间的密封严密性。

5. 如权利要求2至3之一所述的热交换器,其中,在这些角铁(60)的内部、沿着它们的中央的有角的、斜切形或圆形的部分形成了一个竖直焊缝,该焊缝确保了流体回路之间的密封严密性,所述角铁在它们的中央的有角的、斜切形或圆形的部分中包括一个纵向开口(601),所述焊缝就形成在这个纵向开口中、在所述流体回路的外部。

6. 如权利要求2至3之一所述的热交换器,其中,这些板(40)的唇缘配备有一个或多

个额外边缘(42),这些额外边缘装配到在多个额外竖直角铁(90)上所形成的开口(900)之中,界定该室的多个侧壁(20a、20b、21a、21b、22a、22b、23a、23b)被固定到多个额外竖直导轨(91)上,这些额外竖直导轨被插入所述角铁之中。

7. 如权利要求6所述的热交换器,其中,位于这些板(40)的唇缘上的所述额外边缘(42)以及这些额外角铁(90)的开口(900)是水平的。

8. 如权利要求2至3之一所述的热交换器,其中,该室配备有一个顶盖(30)和一个底部(31),它们与所述侧壁(20、21、22、23)以一种密封严密的方式相配合,所述顶盖装备有用于排出空气的多个孔(300)并且所述底部装备有用于将在独立回路中流动的流体排出的多个孔(310)。

9. 一种用于权利要求1所述的热交换器中的带肋板,所述板在每个拐角中包括一个处于直角托形式的水平边缘(41),该直角托被定向为朝向所述板的内部。

10. 一种用于权利要求1所述的热交换器中的带肋板,所述板在每个拐角中包括一个具有圆的形状的水平边缘(41),该圆的形状被定向为朝向所述板的内部。

11. 一种用于权利要求1所述的热交换器中的带肋板,所述板在每个拐角中包括一个具有斜切形状的水平边缘(41),该斜切形状被定向为朝向所述板的内部。

12. 如权利要求9至11之一所述的带肋板,其中,所述板的唇缘配备有一个或多个为U形式的水平边缘(42),该U形式被定位为朝向所述板的内部。

13. 如权利要求9至11之一所述的带肋板,其中,所述板的唇缘配备有一个或多个具有圆的形状的水平边缘(42),该圆的形状被定位为朝向所述板的内部。

带有焊接的板的热交换器

技术领域

[0001] 本发明的主题是一种带有焊接的板的热交换器。它还涉及旨在用在这种交换器中的一种板。

[0002] 本发明涉及热交换器的技术领域,这些交换器是通过焊接在一起的、并置的板来生产的并限定了多个相互贯通的冷和热流体回路。

背景技术

[0003] 板式热交换器是本领域的普通技术人员所熟知的。这些交换器一般提供了一种冷流体与一种热流体之间的冷或热传递,而所述流体不发生接触。例如,这些交换器可以用于通过与一个冷源接触而提供蒸汽冷凝。此类交换器例如在专利文件 WO 93/22608 (FERNANDEZ) 和 FR 2.562.997 (VICARB) 中披露。

[0004] 在文件 WO 93/22608 (FERNANDEZ) 中所描述的交换器包括(括号内为与该文件相关的参考号)一个封闭室,在该室的内部安排了多个带肋的焊接的板(1、18、19),这些焊接的板在它们之间限定了多个相互贯通的独立回路,旨在使流体在这些回路中流动。这些板(1、18、19)是处于夹盒形式的焊接对(welded pair)。界定该室的这些侧壁(39)被固定到插入多个槽(16)中的多个竖直导轨(10)上。在一个第一实施方案中,这些板(1)被直接焊接到这些槽(16)的一个面上。在一个第二实施方案中,这些板(18、19)被焊接到连接两个槽(16)的一个竖直壁(24)上所形成的多个开口(25)上。

[0005] 文件 WO 93/22608 (FERNANDEZ) 中描述的固定这些板(1、18、19)的方法包括若干缺陷。在该第一实施方案中,因为这些板(1、18、19)必须完全地定位在这些槽(16)上并且以高精度进行焊接,所以存在显著的组装限制。此外,这些焊缝吸收了所有的机械应力和显著的热膨胀,所以这些焊缝可能快速损坏并且导致这两个流体回路之间的密封严密性问题(并且因此导致该交换器的效率下降)。此外,这些焊缝被直接暴露于在该装置内流动的流体。在该第二实施方案中,使用这些竖直壁(24)不必要地增大了该室的体积。

[0006] 文件 FR 2.562.997 (VICARB) 描述了一种交换器(括号中的参考号适用于该文件),该交换器由在一个封闭室内部堆叠的多个带肋板(20)组成。这些板(20)通过焊接被维持为彼此上下并置的,并且使用了支撑该室的侧壁(5、6、7、8)的四个刚性纵向导轨(3)来加固这些板。这些侧壁(5、6、7、8)与这些导轨(3)一起形成了用于每一种流体的独立的室。每个板(20)具有多个肋,这些肋被配置为当它们被堆叠时形成了多个独立的且相互贯通的管道,冷的和热的流体在这些管道中流动。这些板(20)在每个拐角中包括一个竖直边缘(25、26、27、28),该边缘使得它们能够通过焊接被固定到这些导轨(3)上。

[0007] 文件 FR 2.562.997 (VICARB) 中描述的、固定这些板(20)的方法具有若干缺陷。首先是形成这些竖直边缘(25、26、27、28)要求对这些板(20)进行特殊冲压,这样使得这些唇缘在反方向上被交替地转回90°而形成所述边缘。这种特殊形状使得将这些板(20)焊接在一起的过程是复杂的。第二个缺陷在于以下事实,即:这些板(20)需要具有有限的表面积(实际中是最好为75cm×75cm),这样所述板和该室的侧壁(5、6、7、8)不经受可能带来损

害该交换器的坚固度和机械强度的风险的一个过度压力。另一个主要缺陷在于以下事实，即：这些竖直边缘（25、26、27、28）与这些导轨（3）之间的连接经受了显著的机械应力和热膨胀，所以这些连接可能快速损坏并且导致这两个流体回路之间的密封严密性问题（并且因此导致该交换器的效率下降）。

[0008] 考虑到这些因素，本发明意图解决的主要技术问题是如何改进该室内部的这些板的组装和固定。

[0009] 本发明的另一个目的是提出一种热交换器，与从现有技术获知的那些交换器相比这种热交换器使得设计更简单。

[0010] 本发明的再一个目的是提出一种热交换器，该热交换器可以具有与专利文件 FR 2. 562. 997 (VICARB) 中描述的热交换器相比更大的交换表面积、同时保证这些板的刚度以及该组件的机械强度。

发明内容

[0011] 本发明提出的方案是一种热交换器，该热交换器包括一个封闭室，在该封闭室的内部安排了多个带肋的焊接的板，这些焊接的板在它们之间限定了多个旨在使流体在其中流动的、相互贯通的独立回路；界定所述室的这些侧壁被固定到多个竖直导轨上，这些竖直导轨被插入所述角铁中。作为本发明主题的交换器值得注意之处在于，这些板在每个拐角包括一个边缘，该边缘装配到在多个竖直角铁上所形成的多个开口之中。

[0012] 使用被适配为接收这些板的边缘的多个角铁使之有可能改进与所述板一起进行的组装和固定。实际中，将这些板装配到独立于这些导轨的角铁的开口之中比将所述板直接焊接到所述导轨上更简单。此外，减少了组装限制，因为在现有技术中这些导轨不仅必须接收这些板、而且必须接收形成该室的这些侧壁。现在是这些角铁而不再是这些导轨来保证两个回路之间的流体的分离。此外，热的和机械的应力现在被施加在这些角铁的开口的高度上，这些角铁可以吸收显著的膨胀和压力而不损害该组件的密封严密性。本发明产生的另一个优点是现在这些角铁对这些导轨提供了包层和保护，这简化了设计并且改进了该交换器的刚度以及机械强度。

[0013] 本发明的另一方面涉及旨在用于符合上述特征的交换器中的板。

附图说明

[0014] 本发明的其他优点和特征将通过阅读以下对一个优选实施方案的说明并参考附图而变得清楚，这些附图是作为指示性的且非限制性的实例给出的并且在其中：

[0015] 图 1a 是符合本发明的并且旨在使一个并置于另一个顶部的两个板的示意性透视图，

[0016] 图 1b 是在一个变体实施方案中符合本发明的并且旨在使一个并置于另一个顶部的两个板的示意性透视图，

[0017] 图 2 是一个示意性透视图，以展开的方式显示了一种符合本发明的交换器的不同构成元件的安排，

[0018] 图 3 是一种符合本发明的交换器的水平截面图，

[0019] 图 4 是一个变体实施方案中的一种符合本发明的交换器的水平截面图，在该变体

实施方案中使用了大尺寸的板，

[0020] 图 5a 是角铁的一个第一实施方案的示意性透视图，

[0021] 图 5b 是角铁的一个第二实施方案的示意性透视图，

[0022] 图 5c 是角铁的一个第三实施方案的示意性透视图，

[0023] 图 6 是旨在安排在大尺寸板的唇缘高度处的一种角铁的一个实施方案的示意性透视图，

[0024] 图 7 是根据图 4 的交换器的 A-A 线得到的截面图，

[0025] 图 8 是根据图 4 的交换器的 B-B 线得到的截面图，

[0026] 图 9a 至 9d 是可以用在作为本发明主题的交换器中的板的不同实施方案的顶部视图。

具体实施方式

[0027] 作为本发明主题的热交换器是如下类型的：它包括一个封闭室，在该封闭室的内部安排了多个带肋板，这些板在它们之间限定了多个旨在使流体在其中流动的、相互贯通的独立回路，界定所述室的这些侧壁被固定到多个竖直导轨上。这种类型的热交换器是本领域的普通技术人员已知的类型。

[0028] 参见附图、具体是图 2、3、4、7 和 8，该交换器具有一种总体上平行六面体的形状，其尺寸主要依赖于堆叠的板的数目以及它们的尺寸。参见图 2，这种交换器包括以一种粗略的平行六面体形状并置的多个板 40 的一个（或多个）模块 1，该模块被插在安排于四个拐角处的四个竖直导轨 10 上。所使用的模块 1 的数目依赖于待处理的流体的流速。这些导轨 10 以具有基本上矩形截面的空心或实心金属竿的形式出现，其尺寸是根据工作压力而可变的，例如约 10cm×10cm。它们的长度基本上对应于这个或这些模块 1 的高度。

[0029] 侧壁 20、21、22、23 被固定到这些竖直导轨 10 上从而围绕模块 1 形成了一个室。这些侧壁 20、21、22、23 优选是从几毫米到几厘米厚的金属嵌板，其厚度取决于在该交换器中流动的流体的压力。如在图 3 和 4 中概略地表示的，这些壁 20、21、22、23 有利地是通过螺钉 200、螺栓、或以本领域的普通技术人员认可的任何其他方式而被固定到这些导轨 10 上。参见图 3，这些侧壁 20、21、22、23 与这些导轨 10 和该模块 1 一起形成了流体在其中流动的多个独立的横向室，分别是 202、212、222、232。在图 3 中展示的示例性实施方案中，一种第一流体将在室 202 与室 222 之间流经模块 1，并且第二流体将在室 212 与室 232 之间流经模块 1。然而，根据待处理的流体，可以设想本领域的普通技术人员认可的其他流通方向。

[0030] 参见图 2、3、4、7 和 8，这些壁 20、21、22、23 各自配备有一个孔（分别是 201、211、221、231），旨在用于使一个连接每个壁的进口与出口的管道通过，用于使流体在该交换器中流动。在一个未展示的变体实施方案中，有可能为一个壁配备用于第一流体的进口和出口二者，并且为另一个壁配备用于第二流体的进口和出口，而其他的壁不具有任何孔。

[0031] 该交换器的室配备有一个顶盖 30 和一个底部 31，它们与这些侧壁 20、21、22、23 以一种密封严密的方式相配合，以关闭所述室。根据本发明的一个有利特征，顶盖 30 装备有用于排出空气的多个孔 300，而底部 31 装备有用于排出流体的多个孔 310。在实践中，顶盖 30 的这些孔 300 被定位为面向这些横向室 202、212、222、231，这样当填充该交换器时空

气可以从这些室中正确地排出。类似地,底部 31 的这些孔 301 也被定位为面向这些横向室 202、212、222、231,这样当排空该换热器时流体可以从这些室中完全流出。

[0032] 以一种本领域的普通技术人员熟知的方式,以一种千层糕 (millefeuille) 的方式使用叠加和交替的带肋板 40 来产生模块 1。参见图 1a 和 1b,1,每个板 40 具有多个肋 400,这些肋被配置为当这些板被堆叠时形成多个独立的且相互贯通的管道,冷的和热的流体在这些通道中流动。这些肋 400 的几何形状是本领域的普通技术人员熟知的,并且在说明书中将不进行更详细的说明。这些板 400 具有总体上矩形或正方形的形状。它们的数目取决于工作条件并且它们的尺寸从 20cm×20cm 变化至 2m×2m、或者甚至更大。对于显著的流速和高的热功率,将平行地安排板 40 的多个模块 1。在实践中,这些板 40 是由可冲压的金属如不锈钢、钛、镍、Hastellogs®等来生产的。将它们交替地焊接以便交替地形成开放面和封闭面。

[0033] 根据本发明并且参见图 1a 和 9a 至 9d,这些板 40 在每个拐角包括一个边缘 41,该边缘优选是水平的。这个水平边缘 41 可以是被定向为朝向板 40 内部的直角托形状的(例如 L 或 V 形)(图 9a 和 9d)、是斜切形的(图 9b)、或者具有一种被定向为朝向所述板内部的圆形形状(图 9c)、或是本领域的普通技术人员认可的任何其他形状。在实践中,它们的宽度从几毫米变化到几厘米,它们的厚度为这些板 40 的厚度。这些边缘 41 可以在冲压这些板 40 时容易地获得。这些边缘 41 可以仅位于板 40 的拐角处或者在所述板的相反唇缘上延伸、或者甚至存在于它们的整个外周上。

[0034] 参见图 1b 中展示的一个变体实施方案,这些边缘 41 使其唇缘在空间上偏置,即这些唇缘位于两个不同的、但是平行的平面内。例如,参见图 1b 顶部的这个板 40,这些边缘 41 的一个第一唇缘是在位于这些肋 400 下方的一个第一平面 P1 内,而与所述第一唇缘垂直的第二唇缘是在位于所述肋上方的一个第二平面 P2 内。

[0035] 参见图 3 至 7,这些水平边缘 41 旨在装配到在这些竖直角铁 60 上形成的多个水平开口 600 之中。然后将这些竖直导轨 10 插入这些角铁 60 之中。更具体地参见图 5a、5b 和 5c,这些角铁是处于单件式金属型材区段的形式,例如是通过弯折或冲压而得到的、并且具有一个其形状与这些边缘 41 的总体形状粗略对应的中央部分,也就是说,具有一个直角托形的、斜切形的、圆形的或类似的形状。这些水平开口 600 是在这些角铁 60 的这个有角的(或斜切形或圆形的)中央部分的高度处形成的,所述这些开口彼此平行并且是彼此上下安排的。

[0036] 参见图 5a 和 5b,每个开口 600 在角铁 60 的中央部分的每一侧上延伸。这种类型的开口 600 被特别地设计为接收如图 1a 中展示的板 40。在图 5c 中展示的一个变体实施方案中,每个开口 600 在角铁 60 的中央部分的仅仅一侧上延伸,所述开口是交错的,也就是说是在所述中央部分的一侧上或另一侧上交替的。这种类型的开口 600 特别地旨在接收如图 1b 中展示的板 40。然而应该注意,在图 1b 中展示的这些板 40 也可以定位在图 5a 和 5b 中展示的角铁 60 中。在后种情况下,这些边缘 41 的唇缘是在空间上偏置的,它们交替地装配到开口 600 中、但是只是在角铁 60 的中央部分的一侧或另一侧上。开口 600 的、将不接收边缘 41 的唇缘的这部分之后将被阻塞,例如通过焊接。

[0037] 实际上每个开口 600 旨在接收在并置两个板 40 之后被叠加的两个边缘 41(图 7)。因此这些开口 600 原则上具有与两个叠加的边缘 41 的厚度相等、或甚至略大于它的厚度,

以协助这种装配。在实践中,这些开口 600 的尺寸被确定为精确地接收这些边缘 41,其中优选地提供了一个游隙以协助这种装配。

[0038] 当将这些边缘 41 定位在开口 600 中时,所述边缘的末端与这些角铁 60 的内表面是齐平的。因此可以容易地将这些边缘的末端焊接在这些开口 600 中。参见图 3,因此产生了与开口 600 成直线的焊缝 70。这些焊缝 70 不仅确保了这些板 40 在其拐角处的密封严密性、而且保证了所述板与这些角铁 60 之间的机械结合从而产生了一种刚性的模块 1。

[0039] 参见图 3 和 7,可以沿着每个角铁的这些外唇缘中的至少一个、在这些板 40 的高度处产生一个竖直焊缝 71,从而确保这些流体回路之间的(也就是这些不同的室 202、212、222、232 之间的)密封严密性。

[0040] 在一个变体实施方案中,该竖直焊缝可以产生于角铁 60 的内部、沿着它们的中央的有角的(或斜切形或圆形的)部分。为此,将优选使用如图 5b 和 5c 中展示的角铁 60,也就是说,在其中央的有角的(或斜切形或圆形的)部分中包括一个纵向开口 601 的角铁。在这些流体回路的外部、在这个纵向开口 601 中将产生保证所述流体回路之间密封严密性的竖直焊缝。因为这些焊缝不与这些流体直接接触,所以这种解决方案在流体为侵蚀性的情况下是特别有利的。此外,常见的是,这些焊接操作产生的飞溅很可能影响板 40 的物质并在交换区中造成初期生锈。这种涉及在流体回路外部产生焊缝的解决方案使之有可能通过保护这些板 40 并且通过保留交换区而补救这种事态。

[0041] 因此,现在是这些角铁 60 保证了这两个流体回路之间的分离,与在专利文件 FR 2. 562. 997 (VICARB) 中描述的交换器(其中是这些导轨提供了这种功能)不同。

[0042] 如之前提到的,这些竖直角铁 60 旨在接收这些竖直导轨 10。因此在实践中这些角铁 60 具有与导轨 10 的轮廓互补的一种轮廓。可能有利的是,为这些角铁 60 的侧面提供竖直鳍片 6000(图 5a、5b 和 5c),这些鳍片被配置为将导轨 10 保持在所述角铁内部。参见图 3 和 7,一个由 PTFE 或石墨制成的密封件 80 被定位在该室的侧壁 20、21、22、23 与角铁 60 的面向所述侧壁的这个部分之间。以此方式,当这些侧壁 20、21、22、23 被固定到这些导轨 10 上时,这些密封件 80 被挤压并且保证了室 20、21、22、23 之间的密封严密性。这些竖直鳍片 6000 还限定了这些密封件 80 的达到范围。

[0043] 对于大尺寸的板 40,如在图 4 和 9d 中展示的那些,所述板的唇缘优选地配备有一个或多个额外的水平边缘 42。在实践中,仅仅那些具有与本领域的普通技术人员所确定的值相比更大的长度(例如,大于 1m)的唇缘才可以在它们的中间配备有这些额外边缘 42。根据板 40 的唇缘的长度,有可能提供一定数目的额外的水平边缘 42。例如,对于具有 2m 长度的板,可以在每个唇缘上提供两个额外边缘 42。这些额外的水平边缘 42 可以是处于一个被定向为朝向板 40 内部的 U 的形状(图 9d)、或具有一种被定向为朝向所述板内部的圆形(或半圆形)的形状、或是本领域的普通技术人员认可的任何其他形状。它们具有与拐角边缘 41 相同的宽度和相同的厚度。这些额外边缘 42 容易在冲压这些板 40 时获得。

[0044] 参见图 4,这些额外边缘 42 旨在装配到在额外的竖直角铁 90 上形成的多个水平开口 900 之中。然后将多个额外导轨 91 插入这些额外角铁 90 之中。更具体地参见图 6,这些额外角铁 90 是处于单件式金属型材区段的形式、基本上具有这些额外边缘 42 的总体形状,也就是说具有 U 形、圆形或类似的形状。至于这些角铁 60,这些开口 900 是彼此平行的、是彼此上下安排的并且具有与开口 600 相同的厚度。在实践中,这些开口 900 的尺寸被确定

为精确地接收这些额外边缘 42, 其中优选地提供了一个游隙以协助这种装配。当将这些额外边缘 42 定位在开口 900 中时, 所述这些边缘的末端与这些额外角铁 90 的内表面是齐平的。因此可以容易地将这些边缘 42 的末端焊接在这些开口 900 中。产生了与开口 900 成直线的焊缝 901, 以确保这些板 40 与这些额外角铁 90 之间的机械结合。还有可能但是不必要的是, 设想沿着每个额外角铁 90 的这些外部唇缘的至少一个、在板 40 的高度处产生一个竖直焊缝。

[0045] 如之前提到的, 这些额外的竖直角铁 90 旨在接收这些额外的竖直导轨 91。因此在实践中, 这些额外角铁 90 具有与导轨 91 的轮廓互补的一种轮廓。可能有利的是为这些角铁 90 的侧面提供竖直鳍片 9000 (图 6), 这些鳍片被配置为将导轨 91 保持在所述角铁内部。参见图 4, 在配备有角铁 90 的各个唇缘的高度处, 该交换器的室可以被两个侧壁 (分别是 20a-20b、21a-21b、22a-22b 和 23a-23b) 关闭, 每个侧壁通过螺钉 200、螺栓或以本领域的普通技术人员认可的任何其他方式而被固定到一个拐角导轨 10 上以及一个额外的竖直导轨 91 上。如果在同一个板的唇缘上提供一定数目的额外角铁, 则可以将其他侧壁固定到这些被插入所述角铁中的额外竖直导轨上。如之前描述的, 一个由 PTFE 或石墨制成的密封件 80 被定位在该室的这些侧壁与这些额外角铁 90 的面向所述壁的这个部分之间。这些竖直鳍片 9000 还限定了这些密封件 80 的达到范围。

[0046] 在实践中, 这些侧壁 20a、20b、21a、21b、22a、22b、23a、23b 是金属板, 这些金属板具有根据流体的压力而从 50mm 变化到 200mm 的厚度。没有这些额外边缘 42 和额外角铁 90 时, 将有必要提供连接每个角铁的单件式侧壁, 所述壁必须具有更大厚度以便经受住这些流体的压力。因此本发明提出的技术解决方案使之有可能显著降低该交换器的侧壁的厚度。

[0047] 因此还可以将这些额外边缘 42 和额外角铁 90 提供在小尺寸或标准尺寸的 (例如由长度约 30cm 的多个板 40 所组成的交换器)、但是经受显著的压力 (从约 35 巴至 40 巴) 的交换器上。这种设计将通过防止这些板在压力作用下局部地彼此分离而有助于该组件的刚度。

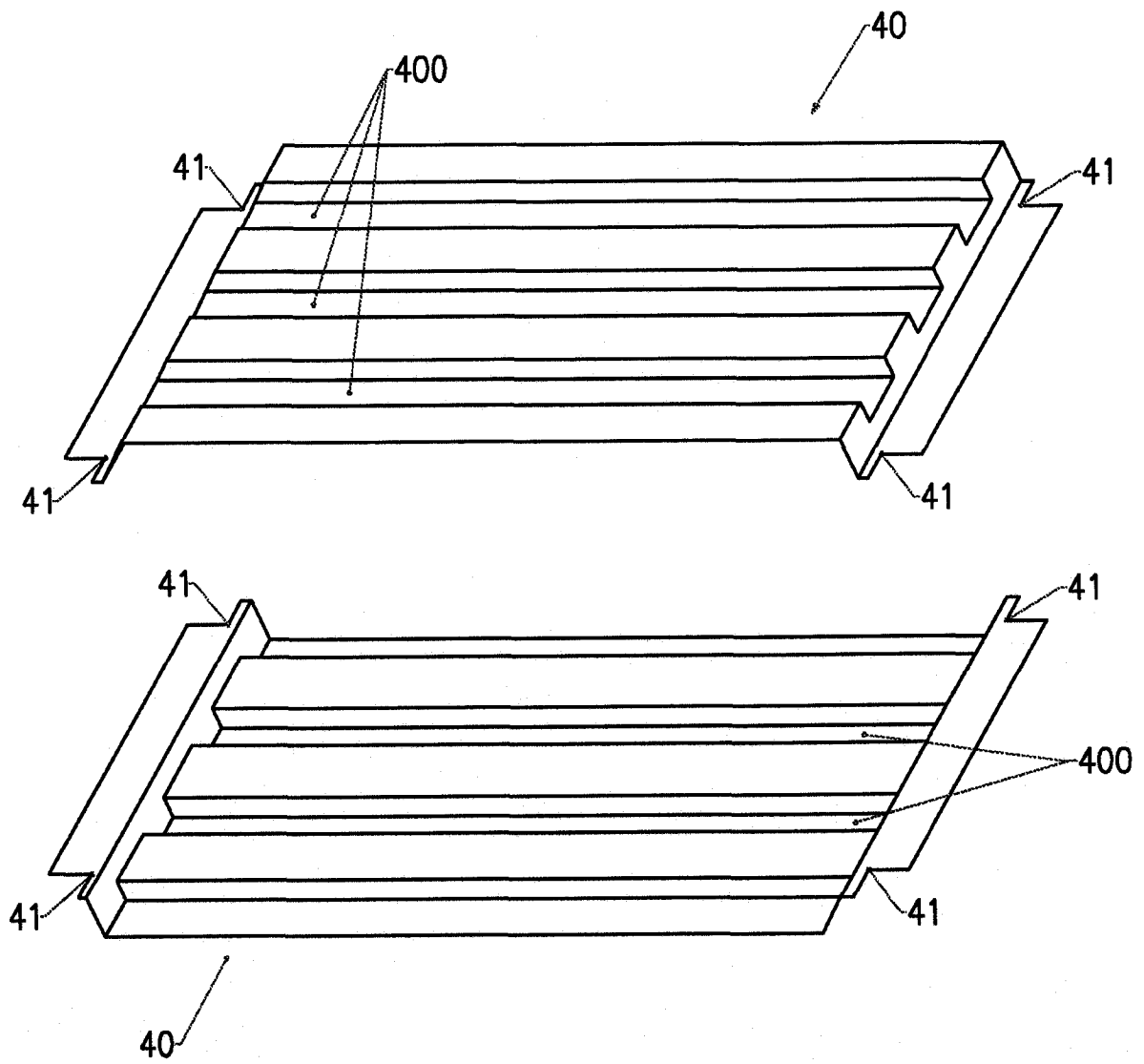


图 1a

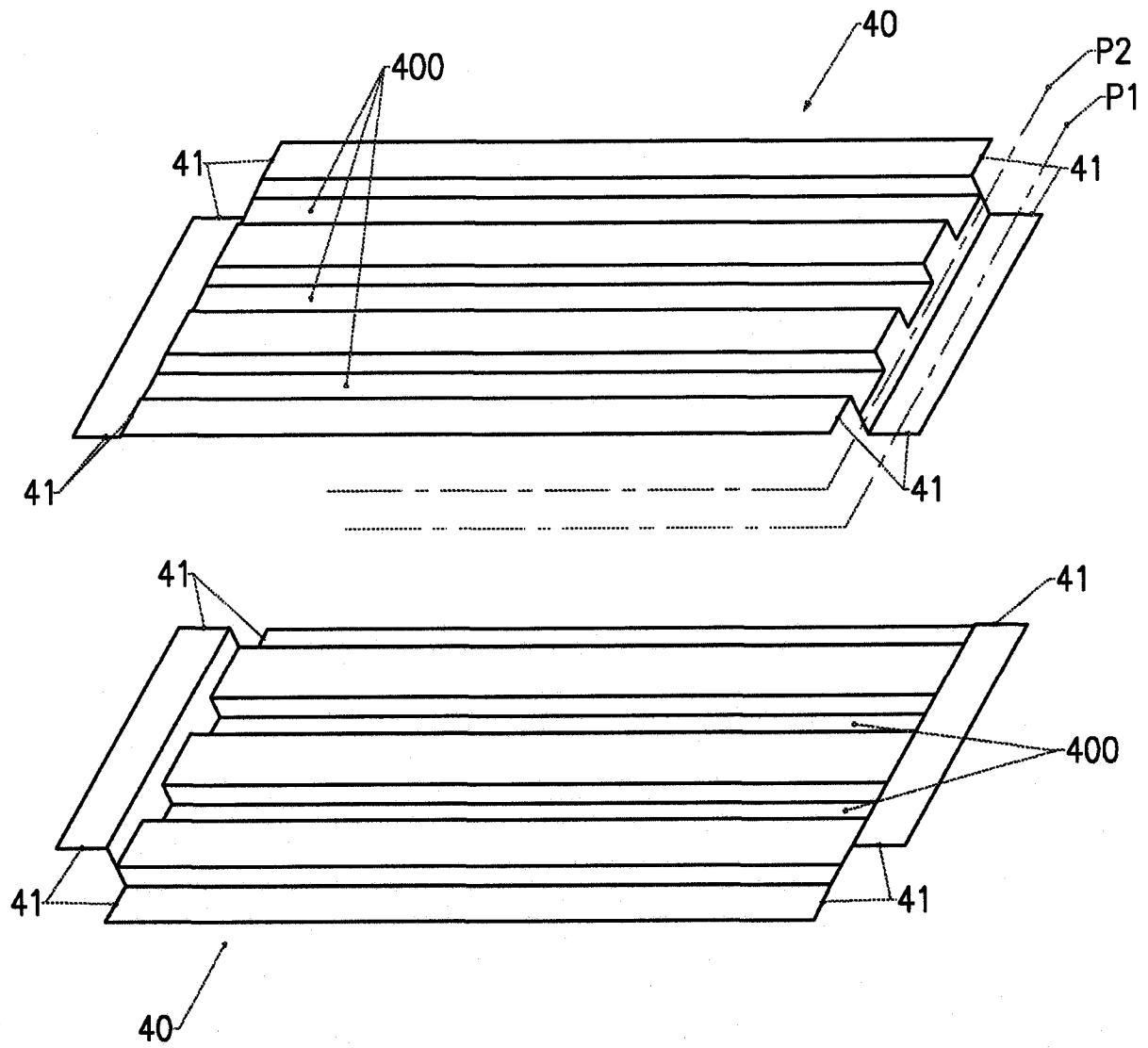


图 1b

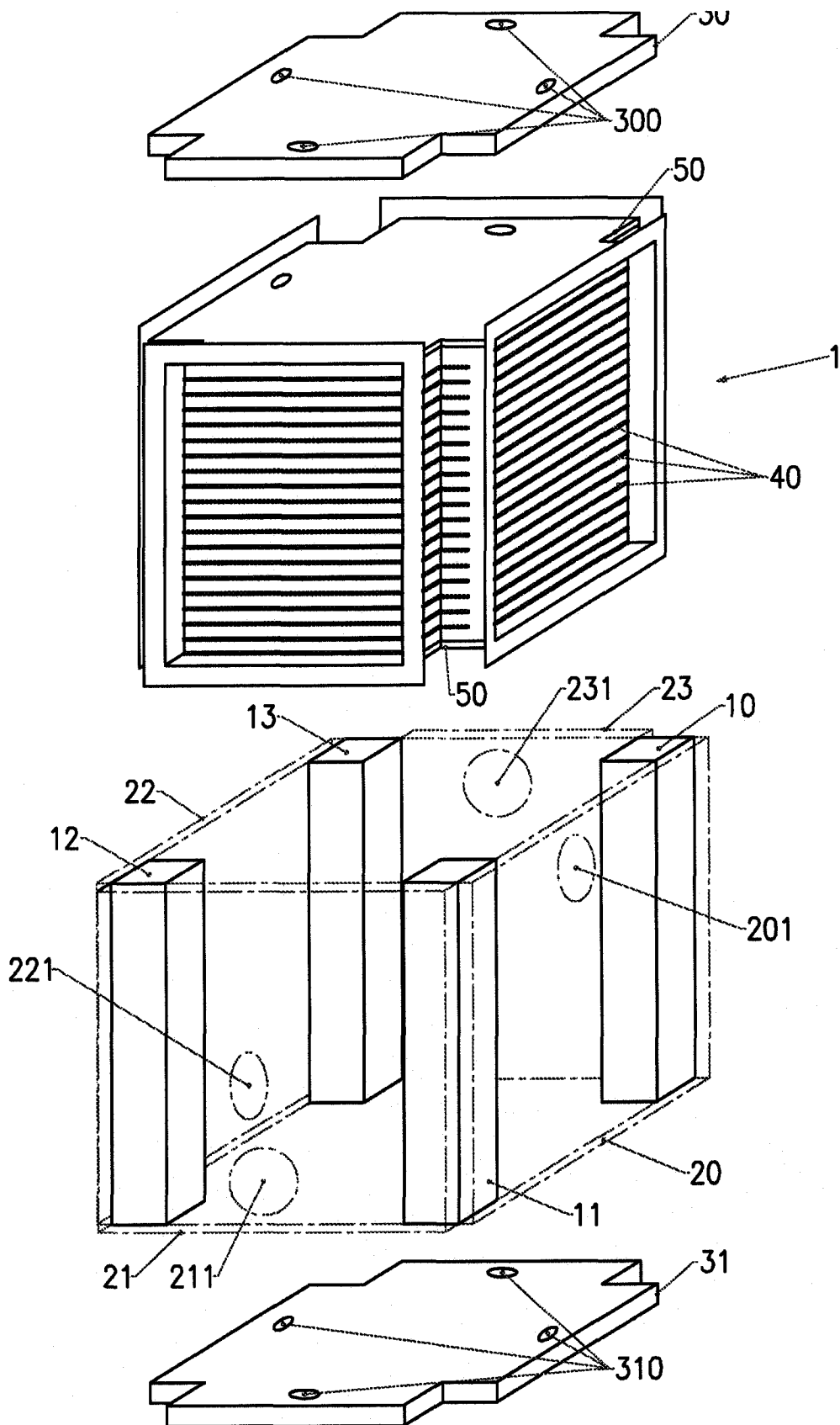


图 2

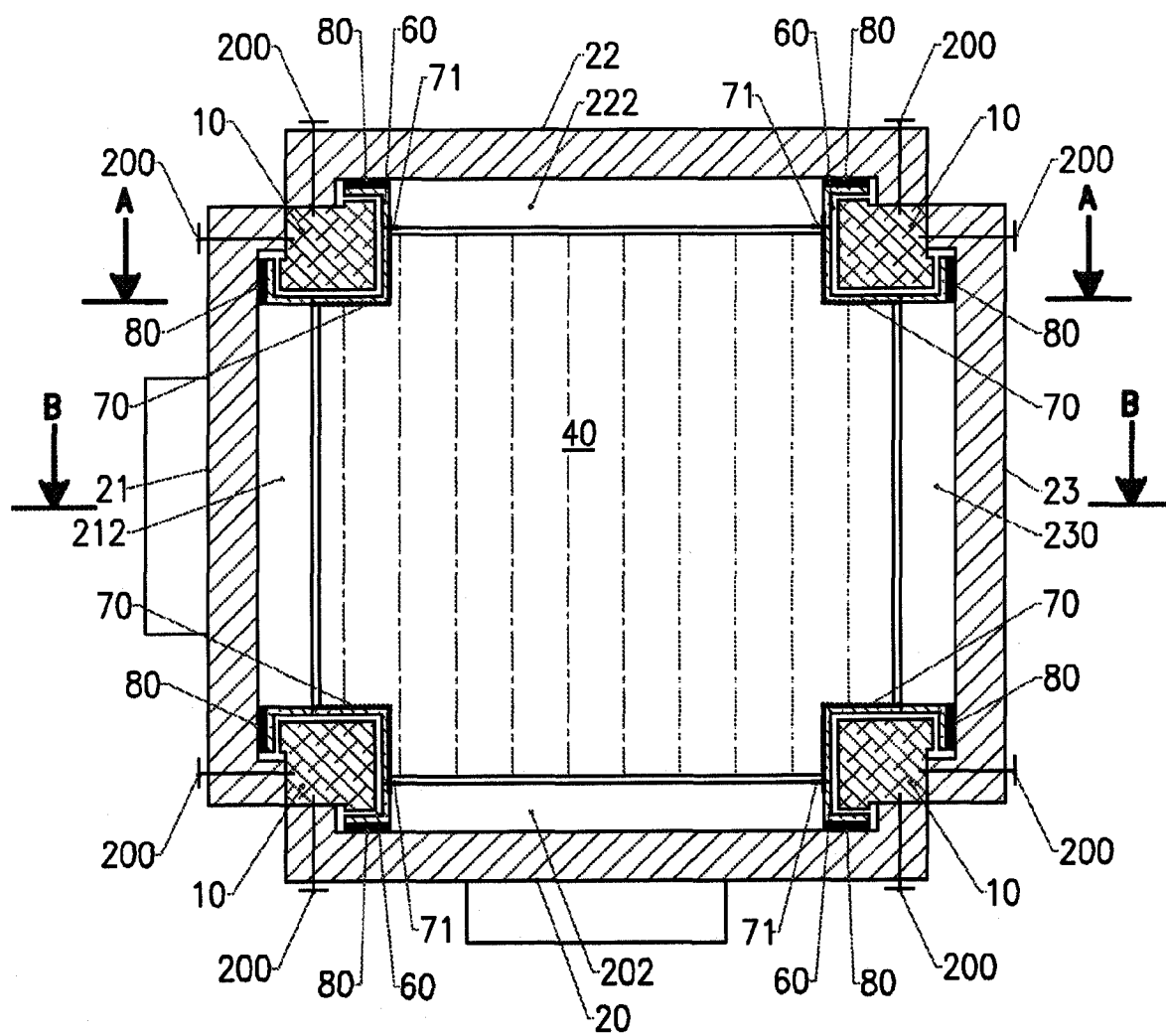


图 3

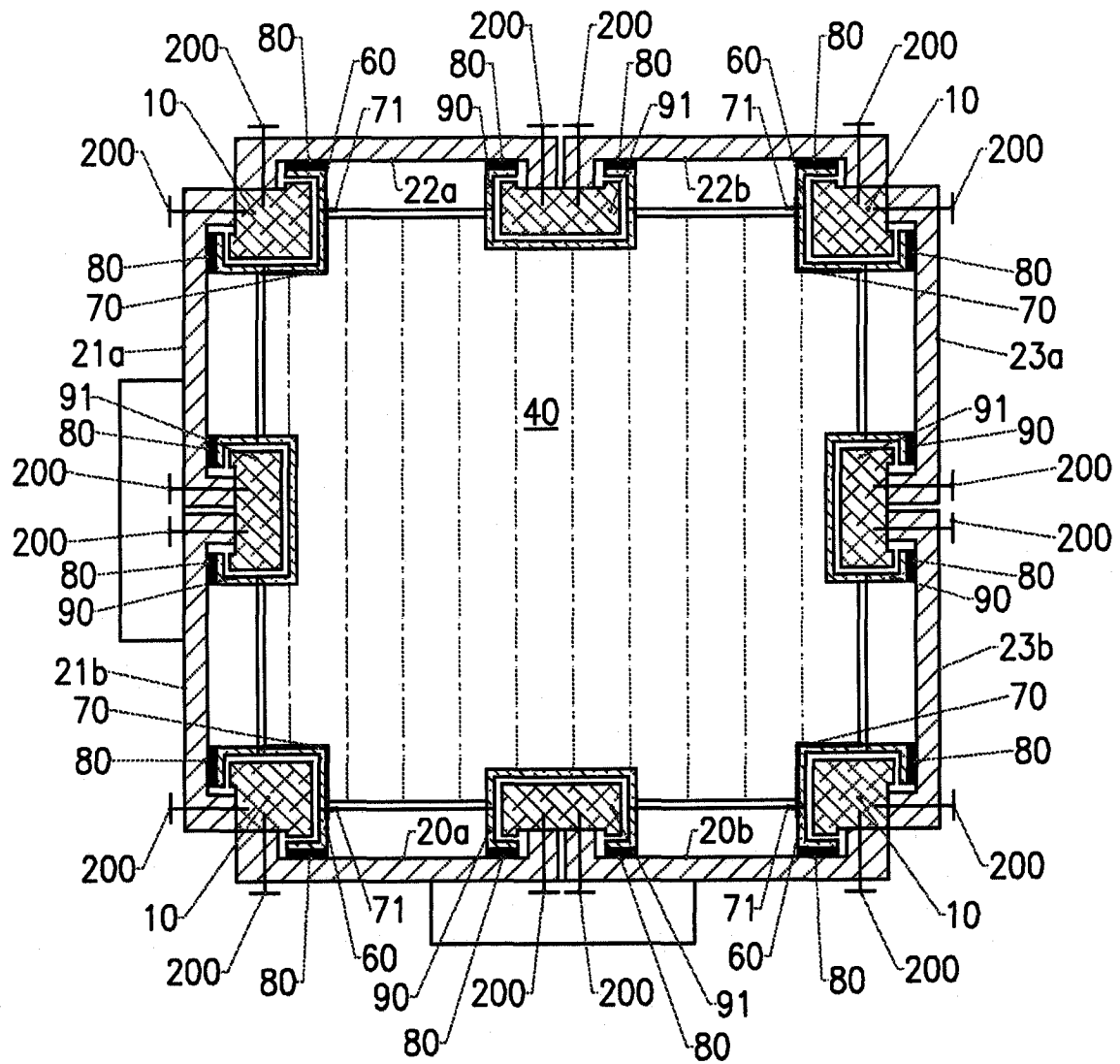


图 4

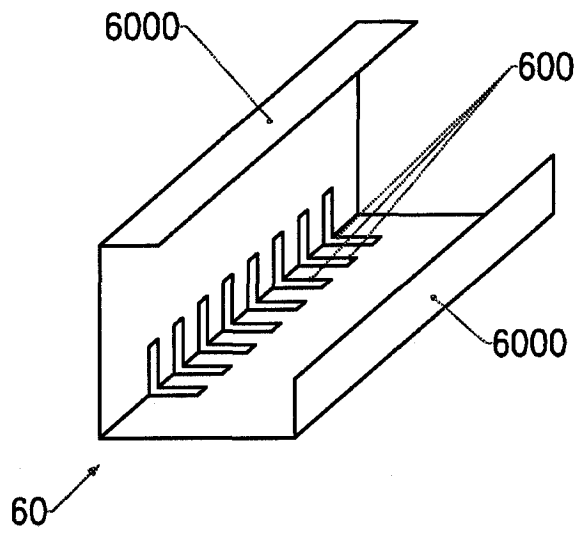


图 5a

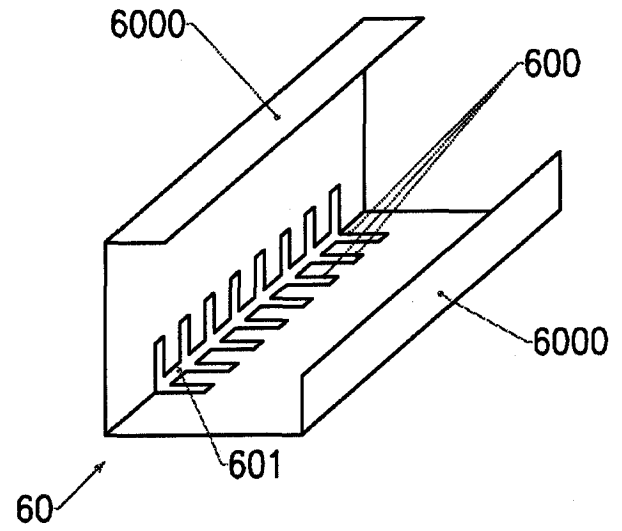


图 5b

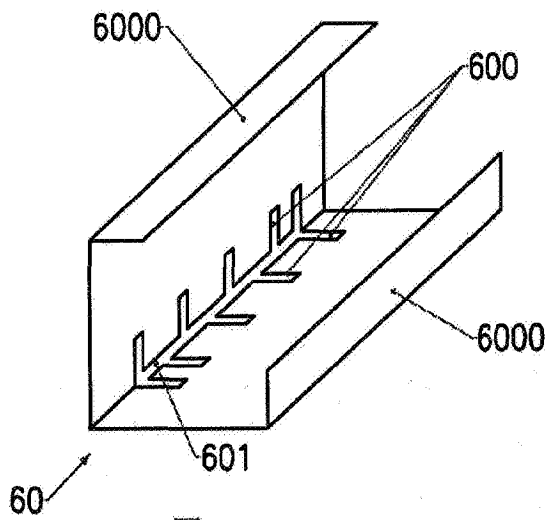
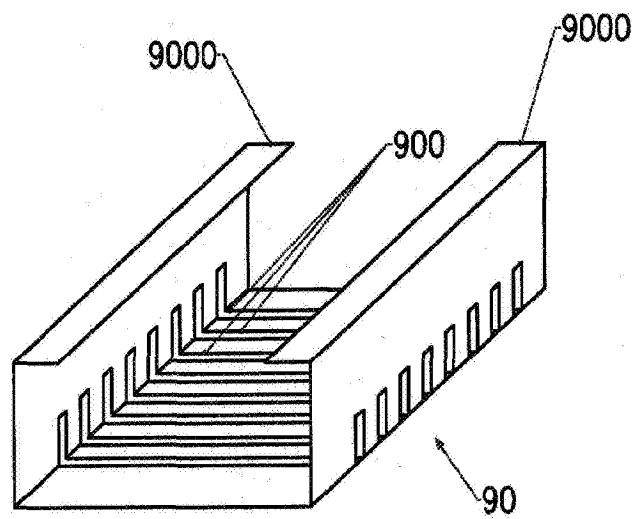


图 5c

图 6



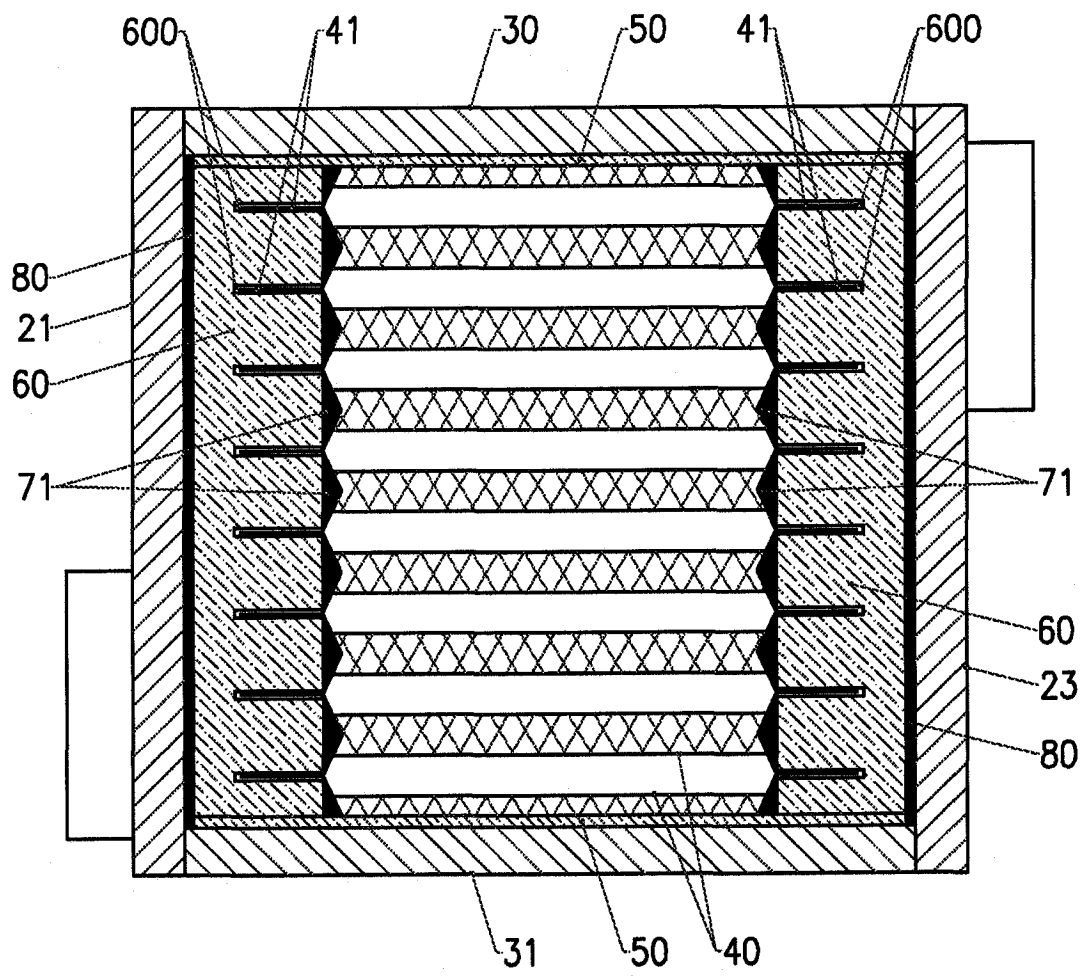


图 7 (A-A)

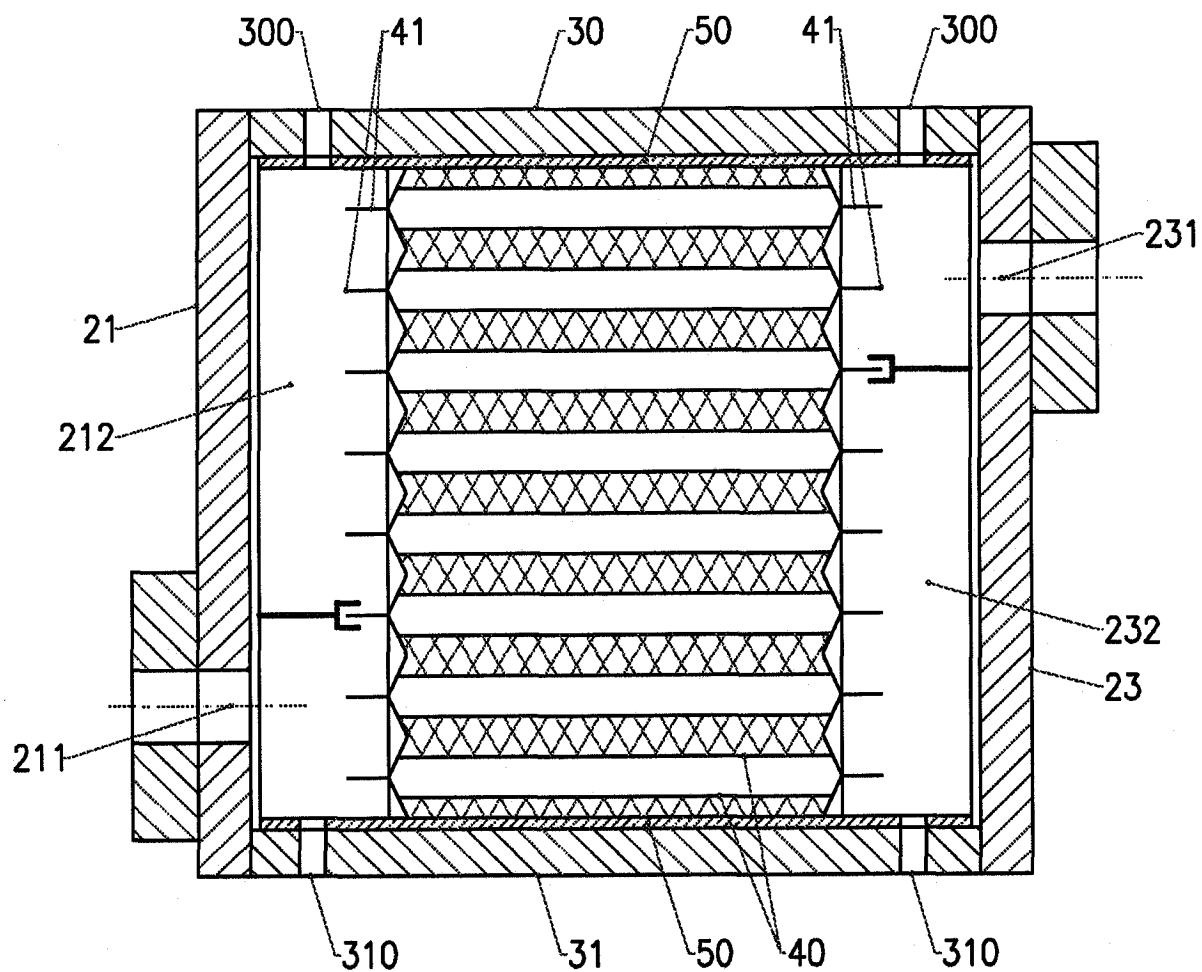


图 8 (B-B)

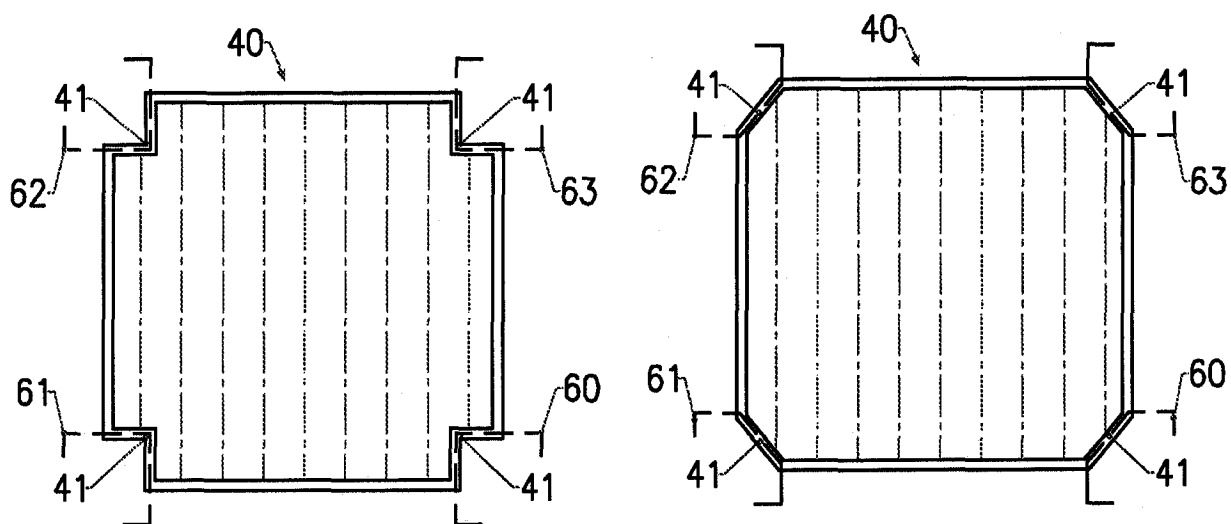


图 9a

图 9b

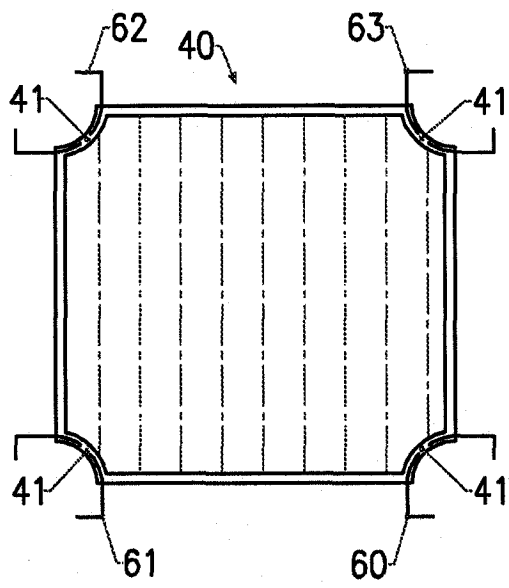


图 9c

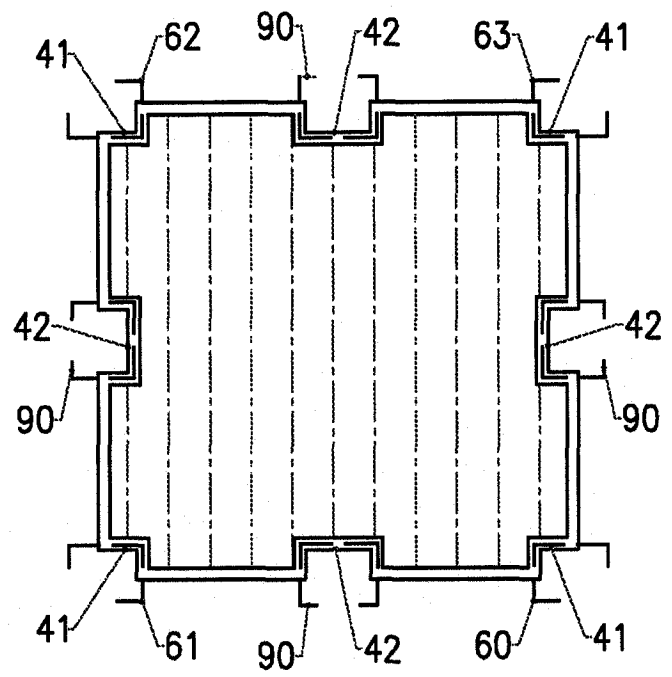


图 9d