



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102414535 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 16

(21) 申请号 201080019004. 4  
 (22) 申请日 2010. 04. 15  
 (30) 优先权数据  
 102009019356. 1 2009. 04. 29 DE  
 102009052489. 4 2009. 11. 09 DE  
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日  
 2011. 10. 31  
 (86) PCT国际申请的申请数据  
 PCT/EP2010/054947 2010. 04. 15  
 (87) PCT国际申请的公布数据  
 W02010/124937 DE 2010. 11. 04

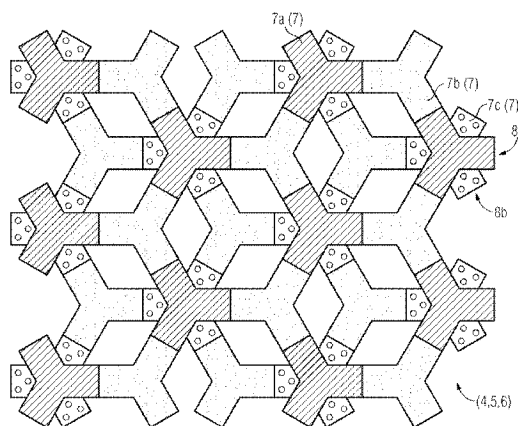
代理人 郝俊梅  
 (51) Int. Cl.  
*F28F 3/08* (2006. 01)  
 (56) 对比文件  
 CN 101122632 A, 2008. 02. 13,  
 DE 19528116 A1, 1997. 02. 06,  
 US 5718286 A, 1998. 02. 17,  
 JP 特开 2006-224253 A, 2006. 08. 31,  
 审查员 刘亚力

(73) 专利权人 西门子公司  
 地址 德国慕尼黑  
 (72) 发明人 N. 休伯 M. 梅纳特 A. 拉斯托吉  
 K. 雷肯伯格  
 (74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
 11105

权利要求书2页 说明书4页 附图8页

(54) 发明名称  
 具有叠片组的热交换设备及其制造方法

(57) 摘要  
 本发明涉及一种包括具有至少一个第一、一个第二和一个第三板片 4、5、6 的叠片组 1 的热交换设备。所述至少三个板片上下堆叠以及具有一些空缺 7，所述空缺按规则图案的形式布置在各自板片 4 至 6 的平面内。第一与第二板片 4 和 5 以及第二与第三板片 5 和 6 分别上下堆叠为，使相邻板片分别构成至少一个公共的可沿一个在板平面内的方向供流体进入的冷却通道 8。所述冷却通道借助相邻板片内局部、但未完全搭接布设的空缺 7 构成。第一和第二板片 4 和 5 的所述至少一个冷却通道 8a，与第二和第三板片 5 和 6 的所述至少一个冷却通道 8b 在空间上完全隔离。本发明还涉及一种制造叠片组的方法。



CN 102414535 B

1. 一种具有叠片组(1)的热交换设备,所述叠片组(1)包括至少一个第一、一个第二和一个第三板片(4、5、6)以及至少两个面板(2、3),其中,所述至少三个板片(4、5、6)上下堆叠以及有一些空缺(7),所述空缺设计为贯穿各自板片(4、5、6)的整个厚度,以及按规则图案的形式布置在各自板片(4、5、6)的平面内,并且其中,第一与第二板片(4、5)以及第二与第三板片(5、6)分别相邻地上下堆叠为,借助相邻板片内局部、但未完全搭接布设的空缺(7),使相邻板片分别构成至少一个公共的可沿一个在板平面内的方向供流体进入的冷却通道(8a、8b),并且其中,第一和第二板片(4、5)的所述至少一个冷却通道(8a),与第二和第三板片(5、6)的所述至少一个冷却通道(8b)在空间上完全隔离,

其特征为,在每个板片(4、5、6)内的空缺(7)按规则图案的形式布置在各自板片(4、5、6)的平面内,并且所述第一和第三板片(4、6)设计有相同的彼此旋转 180 度的图案,并且设置在所述第一与第三板片(4、6)之间的第二板片(5)设计有一种图案,这种图案通过所述第一板片(4)的图案与所述第三板片(6)的图案叠加以及这两种图案的相对移动而得出。

2. 按照权利要求 1 所述的设备,其特征为,所述空缺(7)具有相同的形状。

3. 按照权利要求 2 所述的设备,其特征为,在所述空缺(7)为 Y 形的情况下,所述 Y 形由各旋转 120 度的相同部分组成。

4. 按照权利要求 2 或 3 所述的设备,其特征为,具有 Y 形形状且设在相邻板片内的空缺(7)只在 Y 形的端部区内搭接。

5. 按照权利要求 4 所述的设备,其特征为,一个板片(4、5、6)的 Y 形空缺(7)的每一端,分别与相邻板片的 Y 形空缺(7)的一个端部搭接地布设。

6. 按照权利要求 1 所述的设备,其特征为,所述板片(4、5、6)或面板(2、3)中的至少一个由多个形状一致上下重合堆叠的分板片构成。

7. 按照权利要求 1 或 6 所述的设备,其特征为,所述板片(4、5、6)和面板(2、3)具有的厚度在 0.5 至 20 毫米范围内,以及所述通道(8a、8b)具有的厚度在 1 至 30 毫米范围内,或所述板片(4、5、6)和面板(2、3)具有的厚度在 50 微米至 1 毫米范围内,以及所述通道(8a、8b)具有的厚度在 0.1 至 5 毫米范围内。

8. 按照权利要求 1 所述的设备,其特征为,所述板片(4、5、6)和面板(2、3)用金属制成或含有金属。

9. 按照权利要求 1 所述的设备,其特征为,位于所述叠片组(1)上面和下面的面板(2、3)用金属制成或含有金属,而其他板片(4 至 6)用塑料制成或含有塑料。

10. 一种制造按照前列诸权利要求之一所述设备的方法,其特征为:至少三个板片(4、5、6)上下堆叠成一个叠片组,使得形成至少一个贯穿叠片组的第一和第二板片(4、5)的第一冷却通道(8a),以及形成至少一个与所述第一冷却通道(8a)在空间上完全隔离的贯穿叠片组的第二和第三板片(5、6)的第二冷却通道(8b),其中,所述冷却通道(8a、8b)沿至少一个在板平面内的方向通过所述至少三个板片(4、5、6)内的空缺(7)构成,以及,相邻板片的空缺(7)局部、但未完全搭接地布设。

11. 按照权利要求 10 所述的方法,其特征为,所述空缺(7)从板片(4、5、6)通过冲压和/或钻孔和/或铣削和/或腐蚀和/或借助激光制成。

12. 按照权利要求 10 所述的方法,其特征为,在每个板片(4、5、6)内的空缺(7)按规则图案的形式布置在各自板片(4、5、6)的平面内;以及,第一和第三板片(4、6)设计有相同的

彼此旋转 180 度的图案 ; 以及, 设置在第一与第三板片 (4、6) 之间的第二板片 (5) 设计有一种图案, 这种图案通过第一板片 (4) 的图案与第三板片 (6) 的图案叠加以及这两种图案的相对移动而得出。

13. 按照权利要求 10 所述的方法, 其特征为, 所述叠片组的所述板片 (4、5、6) 和面板 (2、3) 布设为, 使相邻板片的空缺 (7) 互相搭接而不重合。

14. 按照权利要求 10 至 13 之一所述的方法, 其特征为, 所述板片 (4、5、6) 和面板 (2、3) 通过粘结和 / 或卡扣连接和 / 或通过钎焊和 / 或借助螺钉连接。

15. 按照权利要求 10 所述的方法, 其特征为, 由所述空缺 (7) 构成的冷却通道 (8a、8b) 被流体流过。

16. 按照权利要求 15 所述的方法, 其特征为, 所述至少两个冷却通道 (8a、8b) 分别流过流体, 其中, 所述至少两个流体流的温度不同, 以及借助板片 (4、5、6) 和面板 (2、3) 进行彼此隔离的流体之间的热交换。

## 具有叠片组的热交换设备及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种热交换设备及设备的一种制造方法。设备具有叠片组,所述叠片组包括至少一个第一、一个第二和一个第三板片。所述至少三个板片上下堆叠以及有一些空缺,这些空缺设计为贯穿各自板片的整个厚度。这些空缺按规则图案的形式布置在各自板片的平面内。

### 背景技术

[0002] 在许多例如机电装置的应用中,在输送和转换电流的同时发热。这种热量会对电气装置的工作造成负面影响,有时可能导致装置损坏。为防止出现这种情况,在装置中设散热设备。一种可能的设备例如由 DE102006036833A1 已知的冷却板组成。所述冷却板由一叠板组成,叠板由至少两个带有一些空缺的板片构成。板片布置为使这些空缺局部搭接并构成冷却通道。一种流体,例如水,流过冷却通道,使板冷却和从装置带走多余的热量。

[0003] 所述设备存在的问题是冷却板内部的温度分布。例如在冷却流体进入和离开冷却板的进口与出口之间存在巨大的温差。在对温度敏感的装置中,这会对正常有序地工作带来负面影响。

### 发明内容

[0004] 按本发明要解决的技术问题是,提供一种至少缓解上述问题的冷却设备。本发明的目的尤其是,提供一种热交换设备,它能使装置内的温度均匀化。此外,本发明要解决的技术问题是,提供一种所述设备的制造方法。

[0005] 提出的涉及热交换设备的目的通过权利要求 1 的特征达到,以及涉及设备制造方法的通过权利要求 11 的特征达到。

[0006] 由各自相关的从属权利要求可知按本发明的设备和设备制造方法有利的扩展设计。在这里,并列的独立权利要求的特征可以分别与一项相关的从属权利要求的特征组合,或优选地也可以与多项相关的从属权利要求的特征组合。

[0007] 按照本发明的热交换设备具有叠片组,叠片组包括至少一个第一、一个第二和一个第三板片。所述至少三个板片上下堆叠以及有一些空缺,所述空缺设计为贯穿各自板片的整个厚度。所述空缺按规则图案的形式布置在各自板片的平面内。第一与第二板片以及第二与第三板片分别相邻地上下堆叠为,使相邻板片分别构成至少一个公共的可沿一个在板平面内的方向供流体进入的冷却通道。所述至少两个冷却通道借助相邻板片内局部、但未完全搭接排列的空缺构成。第一和第二板片的所述至少一个冷却通道,与第二和第三板片的所述至少一个冷却通道在空间上完全隔离。

[0008] 通过设计隔离的冷却通道,流体可以从设备不同侧进入,并例如按逆流原理吸收设备的热量。通过从不同侧流入冷却流体,达到冷却效果的均匀化。减小了在设备内流体进口与出口之间的温度梯度。设备被沿其空间尺寸均匀冷却。与之不同,在采用逆流原理时,设备也可以用来作为两种温度不同的流体之间的热交换器。

[0009] 优选地,板片的空缺可以有相同的形状,尤其 Y 形。在这种情况下 Y 形可以由各旋转 120 度的相同部分组成。在相邻的板片内空缺可以布置为,使它们只在 Y 形的端部区搭接。在空缺具有这种形状时,设备能特别方便地制造,以及空缺可以简单地搭接。

[0010] 板片的 Y 形空缺的每一端可以分别与相邻板片 Y 形空缺的一个端部搭接布设,尤其总是正好与相邻板片 Y 形空缺的一个端部搭接地布设。如此构成的冷却通道具有有利的流动特性。

[0011] 一个板片可以由多个形状一致上下重合堆叠的分板片构成。涉及边长在若干厘米至约 1 米范围内的冷却面,板片的厚度可以在 0.5mm 至 20mm 范围内,以及通道可以具有的厚度在 0.5mm 至 20mm 范围内。最小的冷却器或很大的冷却板可以有相应地不同的通道尺寸。

[0012] 板片可以用金属,尤其可磁化的铁制成。此外,板片可以用局部或全部涂覆电绝缘漆绝缘,和 / 或彼此电绝缘。

[0013] 叠片组可以是发电机或电动机的组成部分,和 / 或可以是转子或定子的组成部分。

[0014] 板片可以用金属,尤其铝或铜制成。

[0015] 叠片组可使用于冷却电功率部件,例如用于冷却电子功率设备的蓄电器或部件。

[0016] 提供一种按本发明制造上述设备的方法,为此至少三个板片上下堆叠成一个叠片组,使得形成至少一个贯穿叠片组第一和第二板片的第一冷却通道。形成至少一个与所述第一冷却通道在空间上完全隔离、贯穿叠片组第二和第三板片的第二冷却通道。冷却通道沿至少一个在板平面内的方向通过所述至少三个板片内的空缺构成。相邻板片的空缺局部、但未完全搭接地排列。

[0017] 空缺可以从板片通过冲压和 / 或钻孔和 / 或铣削和 / 或腐蚀和 / 或借助激光制成。

[0018] 在每个板片内的空缺可以按规则图案的形式布置在各自板片的平面内。第一和第三板片设计有相同的彼此旋转 90 度的图案。设置在第一与第三板片之间的第二板片设计有一种图案,这种图案通过第一板片的图案与第一板片的图案叠加得出,尤其是通过这两者图案彼此相对移动一个板片空缺的一半距离得出。

[0019] 叠片组的所有板片可以布设为,使相邻板片的空缺互相搭接而不重合。

[0020] 板片可以通过粘结和 / 或卡扣连接和 / 或通过钎焊和 / 或借助螺钉连接。

[0021] 由空缺构成的冷却通道可以流过流体,尤其空气、水或油、防冻剂和防腐蚀剂。

[0022] 所述至少两个冷却通道也可以分别流过流体,其中,所述至少两个流体流温度不同,以及借助板片进行彼此隔离的流体之间的热交换。

[0023] 对于按本发明的制造方法同样可以得出上面已提及的与按本发明的设备相关联的优点。

#### 附图说明

[0024] 下面借助附图详细说明本发明优选的实施形式,包括有利的按从属权利要求特征的扩展设计,但也并不局限于此。没有详细说明的部分是那些由 DE102006036833A1 已知的相应的部分。

[0025] 其中:

- [0026] 图 1 表示按现有技术有一个冷却通道的叠片组斜视图；
- [0027] 图 2 表示按如图 1 所示的现有技术有两个板片的叠片组俯视图；
- [0028] 图 3 表示按本发明有三个板片的叠片组俯视图，其中构成两个在空间彼此隔离的冷却通道；
- [0029] 图 4 表示如图 3 所示叠片组的第一板片；
- [0030] 图 5 表示如图 3 所示叠片组的第二板片；
- [0031] 图 6 表示如图 3 所示叠片组的第三板片；
- [0032] 图 7 表示一个没有空缺图案的板片，它作为面板放在叠片组上面或下面；以及
- [0033] 图 8 表示包括一个在叠片组上面和一个在叠片组下面的面板和用于向冷却通道引入和从冷却通道排出流体的接头的叠片组俯视图。

### 具体实施方式

[0034] 图 1 表示按现有技术具有空缺 7 的叠片组 1 的斜视图，它有一个相关的冷却通道 8 或用于一种流体的通道。叠片组 1 由两个上下堆叠的板片 4 和 5 构成，以及被一个在叠片组 1 上面的上部面板 2 及一个在叠片组 1 下面的下部面板 3 夹层式封闭。叠片组 1 的两个板片 4 和 5 分别有 Y 形空缺 7，这些空缺按彼此规则的间距排布，互不接触。这些空缺 7 分别在板片 4 和 5 中造成一种规则的图案。相邻的板片 4 和 5 将它们的空缺 7 布置为，使空缺 7 只在其边缘区内搭接。板片 4 或 5 的一个 Y 形空缺 7 的每个端部与相邻板片 5 或 4 的一个 Y 形空缺 7 的一个端部，尤其与正好一个端部搭接。通过相邻板片 4 和 5 这种搭接的空缺 7，构成一个完全沿板平面贯穿板片 4 和 5 的冷却通道。

[0035] 如此形成的冷却通道 8 可以流过流体，此时流体可以吸收并带走板片 2 和 3 的废热。经常使用于冷却的流体是水。冷却水平行于板 2 至 5 的平面流入通道 8。相邻板片 4 和 5 搭接的空缺 7 构成一种图案，它在板片 4 和 5 与流体之间造成一个大的共同的表面。因此，在结构紧凑而简单的同时，可以实现有效的冷却。通过由相邻板片 4 和 5 内搭接的空缺 7 构成冷却通道 8，可以在板片 2 至 5 上下堆叠时方便地建成通道 8。

[0036] 图 2 表示如图 1 所示叠片组的俯视图。画有阴影线的空缺 7a 设计在板叠第一个上部板片 4 中第一平面内，以及用点表示的空缺 7b 设计在板叠第二个下部板片 5 中第二平面内。第一和第二板片 4 和 5 的空缺 7a 和 7b 全部、但只分别在边缘区搭接，亦即在其 Y 形的端部搭接。通过在第一板片 4 内空缺 7a 的图案和在第二板片 5 内空缺 7b 相同的相对于其移动后的图案，得到一个沿板平面贯通的冷却通道 8，该冷却通道有一种网络的形状。

[0037] 图 3 表示按本发明包括三个板片 4、5 和 6 的叠片组俯视图。这三个板片 4 至 6 上下堆叠以及分别有空缺 7 的图案。这些空缺 7 在板片 4 至 6 中布置为，构成两个在空间彼此隔离、部分叠置的冷却通道 8a 和 8b。

[0038] 图 4 单独表示第一板片 4，它有一种空缺 7a 的图案。在图纸平面的右侧和左侧，分别表示流入通道 9 和流出通道 10。流入通道 9 用于将流体加入第一通道 8a 中。流出通道 10 用于使流体能离开或泄出第一通道 8a。圆形线分别表示在流入通道 9 上和流出通道 10 上的接头 11。

[0039] 图 5 表示第二板片 5 空缺 7b 的图案。第二板片 5 空缺 7b 的图案，当与第一板片 4 (见图 4) 空缺 7a 的图案重叠时，将相同的图案旋转 180 度和彼此移动空缺 7a 的一半距

离。在图纸平面的右侧和左侧表示的虚线,分别是设在第二板片 5 下面的第三板片 6(见图 6) 的流入通道 9 和流出通道 10。圆形线是加工在第二板片 5 中的孔,以便经接头 11 流过第一和第二板片 4 和 5 的流体,可以加入到第三板片 6 的流入通道 9 内和从其流出通道 10 排出(见虚线和图 6)。

[0040] 图 6 单独表示有空缺 7c 图案的第三板片 6。在图纸平面的右侧和左侧,分别表示流入通道 9 和流出通道 10。流入通道 9 将用于流体加入第二通道 8b 中。流出通道 10 用于使流体能离开或泄出第二通道 8b。图 6 中的圆形线分别表示在流入通道 9 上和流出通道 10 上的接头 11。

[0041] 图 7 表示面板 2(类似于面板 3),它没有空缺 7 的图案。通道 8 借助面板 2 和 3 向上方和对下方密封。面板 2 安放在叠片组 1 上面以及面板 3 安放在叠片组 1 下面。带空缺的板片 4 至 6 夹层式地处于面板 2 和 3 之间。

[0042] 图 8 表示叠片组 1 侧视图。图 7 中用圆形线表示的接头,在图 8 中表示为与进口管和出口管 12 连接。对于两个通道 8a 和 8b 的每一个(图 8 为了简化未详细表示),分别设一个进口和一个出口 12,它们配置在叠片组的相对置的角部。因此两个流体循环可以彼此独立地借助第一和第二通道 8a 和 8b 工作。这两个循环可使用于均匀地冷却叠片组 1,因为冷却流体可以从两个不同侧流入叠片组 1。与之不同,叠片组 1 也可以用作在具有温度 T1 的流体与具有较高温 T2 的流体之间的热交换器。

[0043] 图中表示的板片 2 至 6 通常的厚度在 1mm 的范围内。因此通道 8a 和 8b 沿垂直于板平面方向典型地同样具有的厚度为 1mm(在空缺 7 搭接处为 2mm)。通过堆叠一致的板片,也可以实现冷却通道沿垂直于板平面方向的厚度为 3 至 30mm,或更厚。

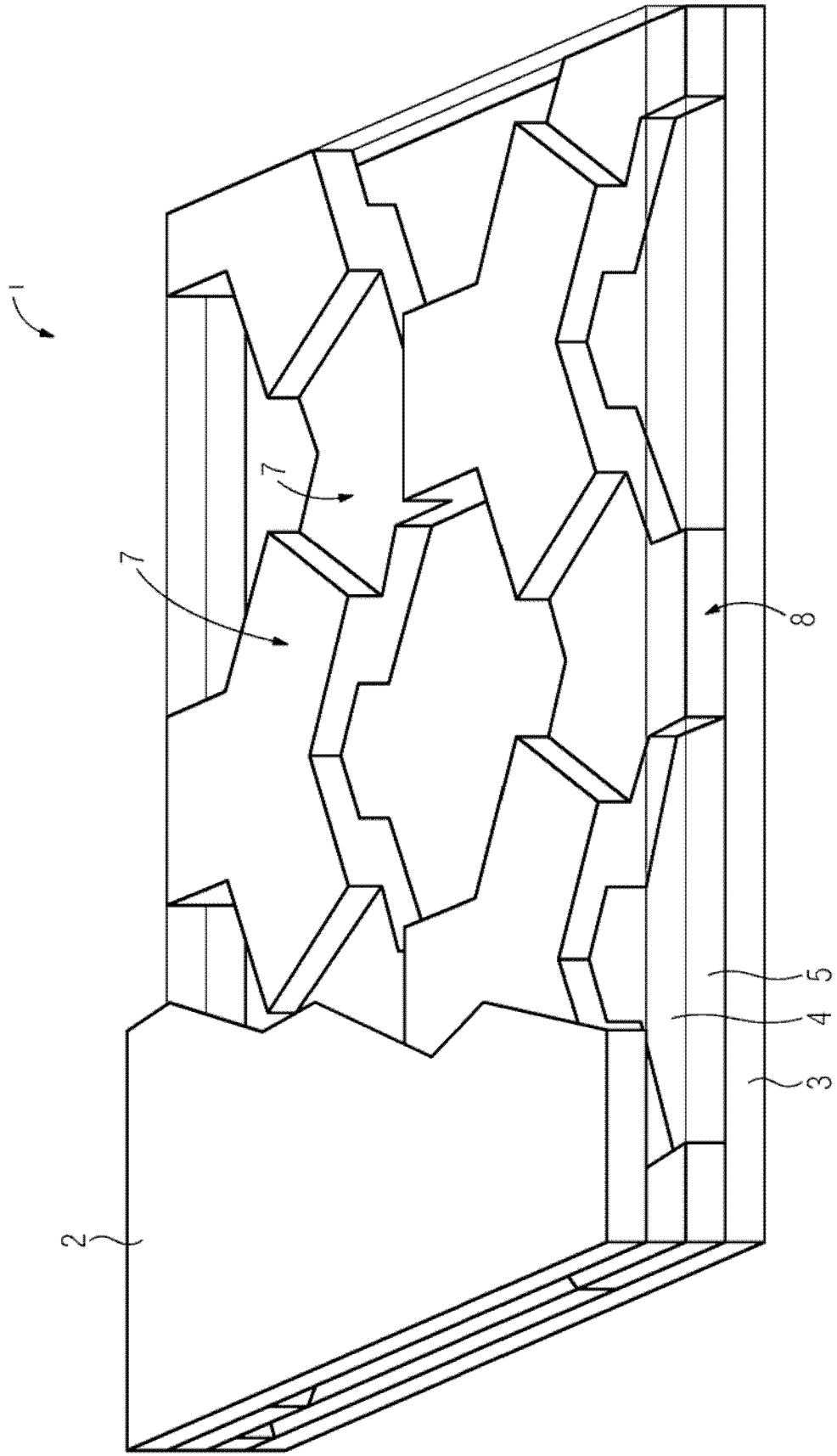
[0044] 但板片 2 至 6 和冷却通道 8a 和 8b 也可以有不同的尺寸,例如有在若干厘米范围内的厚度。

[0045] 空缺 7 的宽度,并因而通道 8a 和 8b 的宽度,优选地处于 5 至 30mm 的范围内。但通道宽度也可以在几厘米的范围内。

[0046] 涉及边长在若干厘米至约 1 米范围内的冷却面,板片的厚度可以在 0.5mm 至 20mm 范围内,以及通道可以具有的厚度在 0.5mm 至 20mm 范围内。最小的冷却器或很大的冷却板可以有相应地不同的通道尺寸。

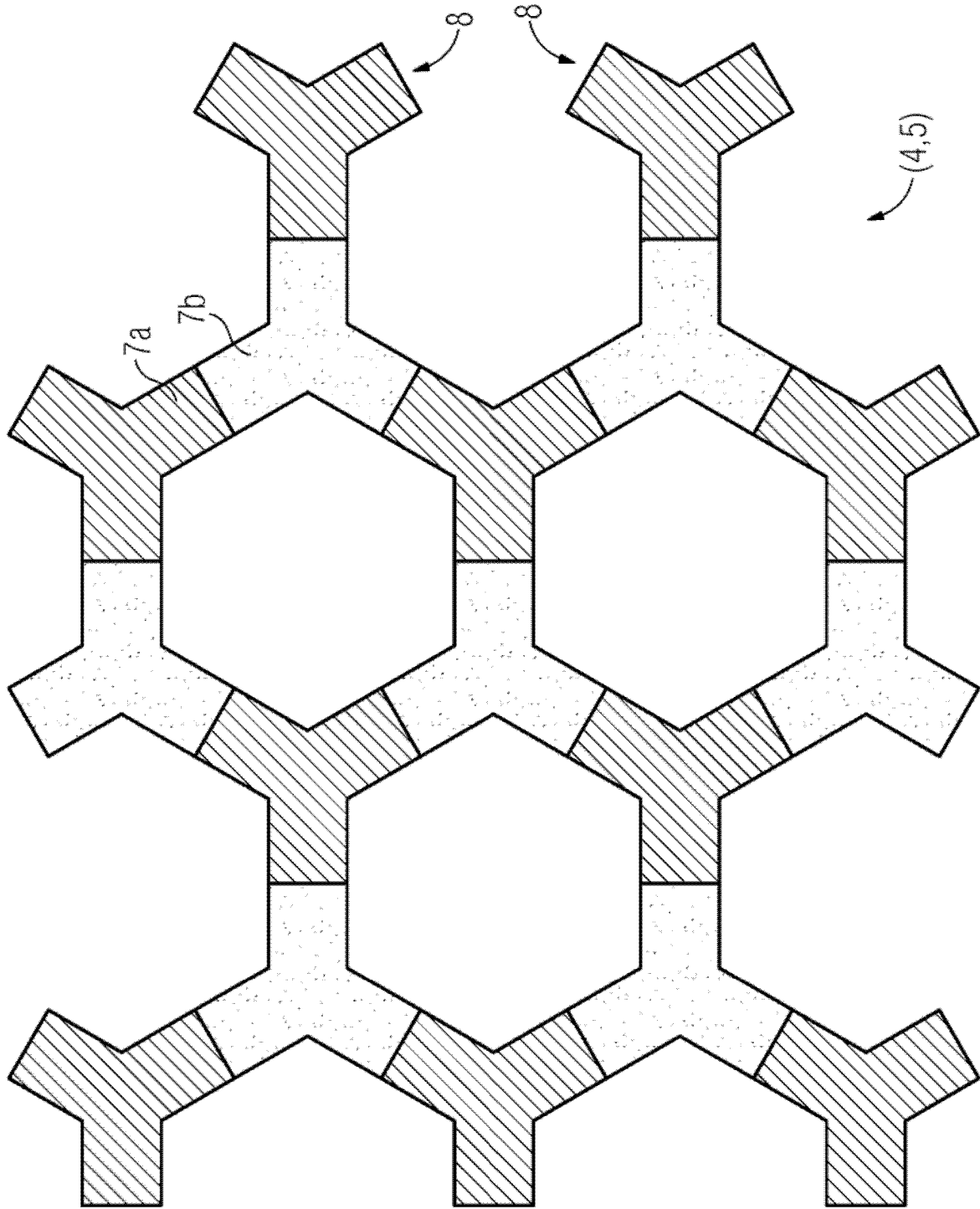
[0047] 板片 2 至 6 优选地用金属制成,尤其铝或铜。但其他纯金属或金属合金也是适用的。

[0048] 在电机例如电动机或发电机的定子内,叠片组 1 可以用作热交换器或用作定子叠片组。



(现有技术)

图 1



(现有技术)

图 2

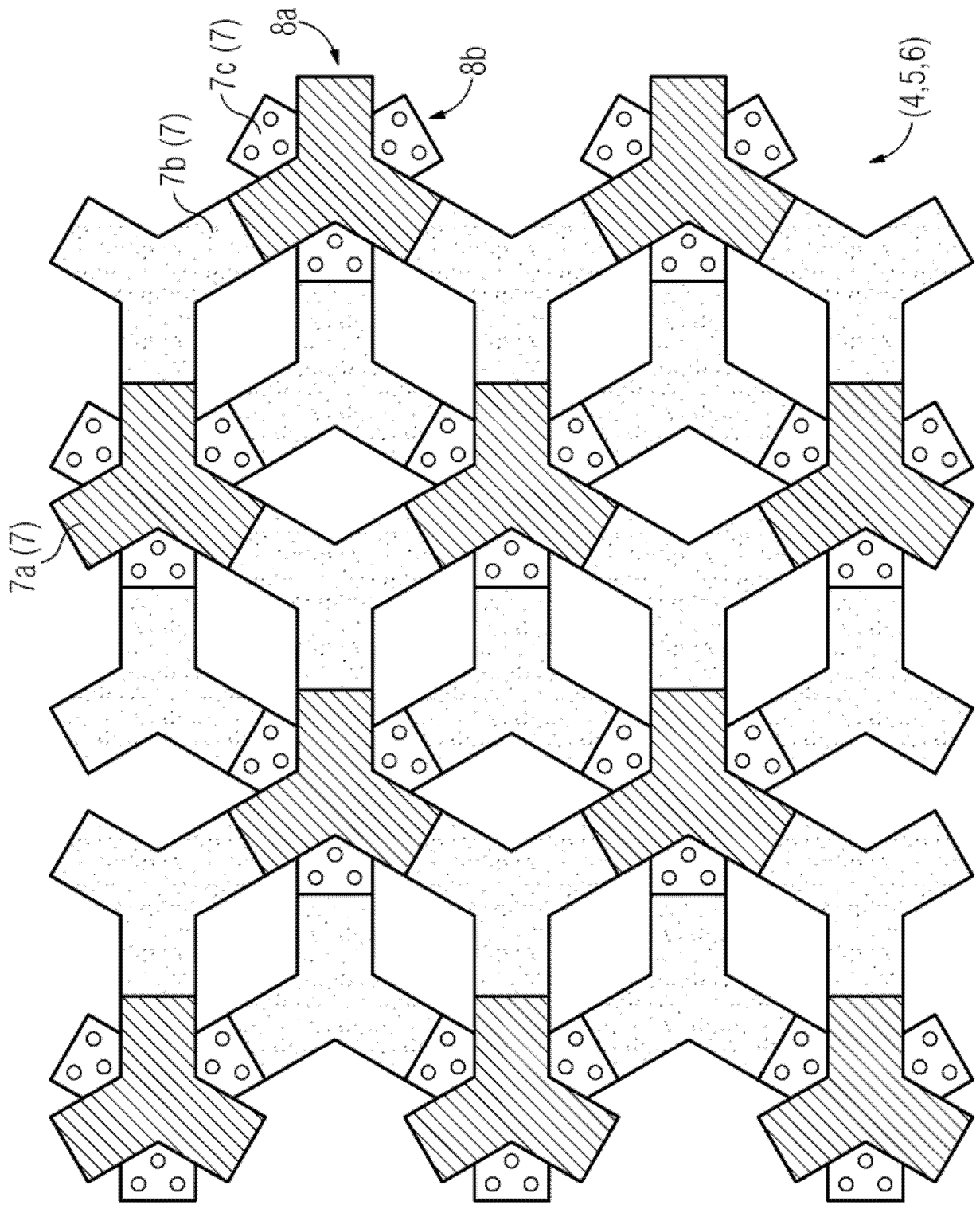


图 3

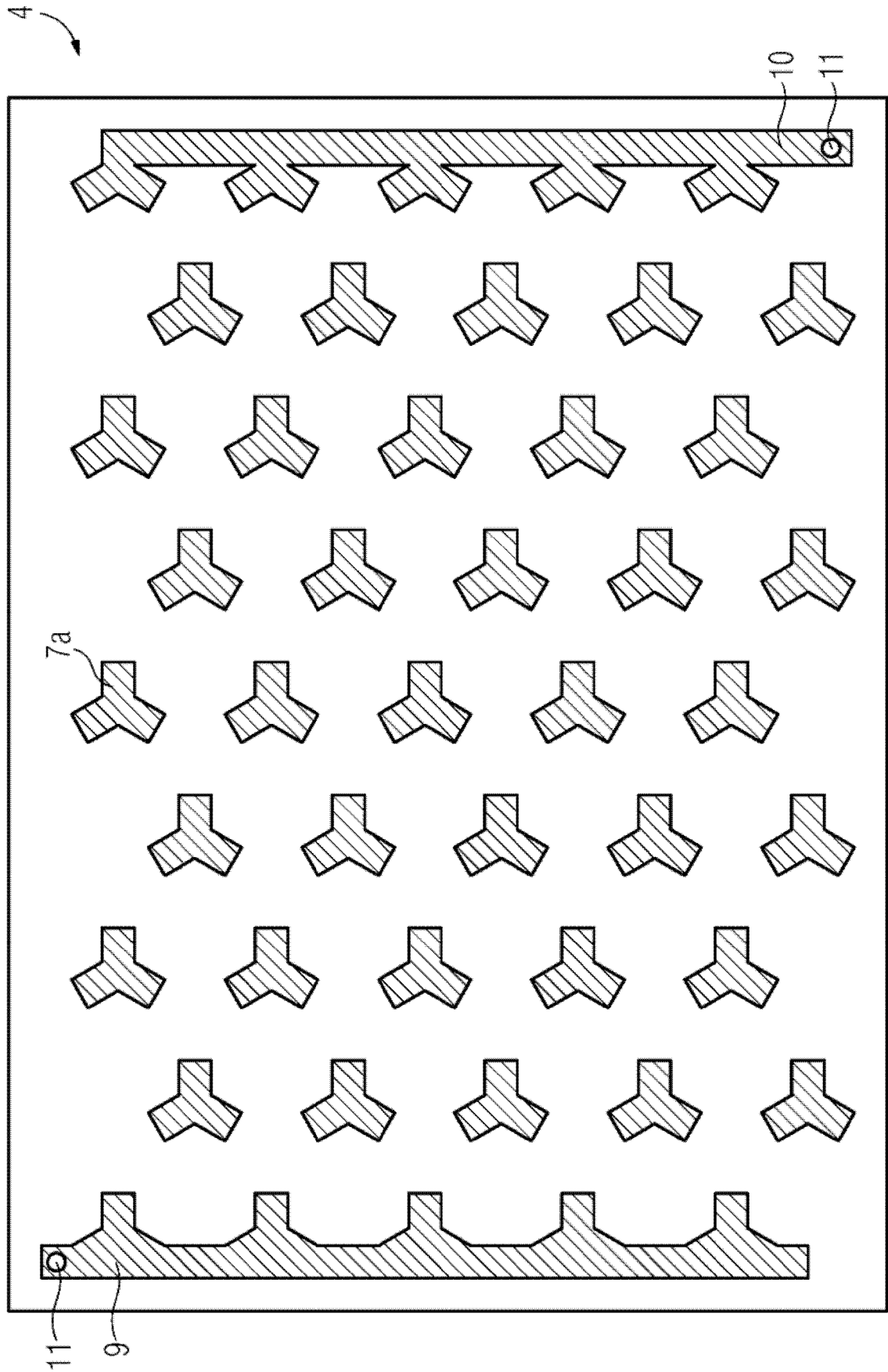


图 4

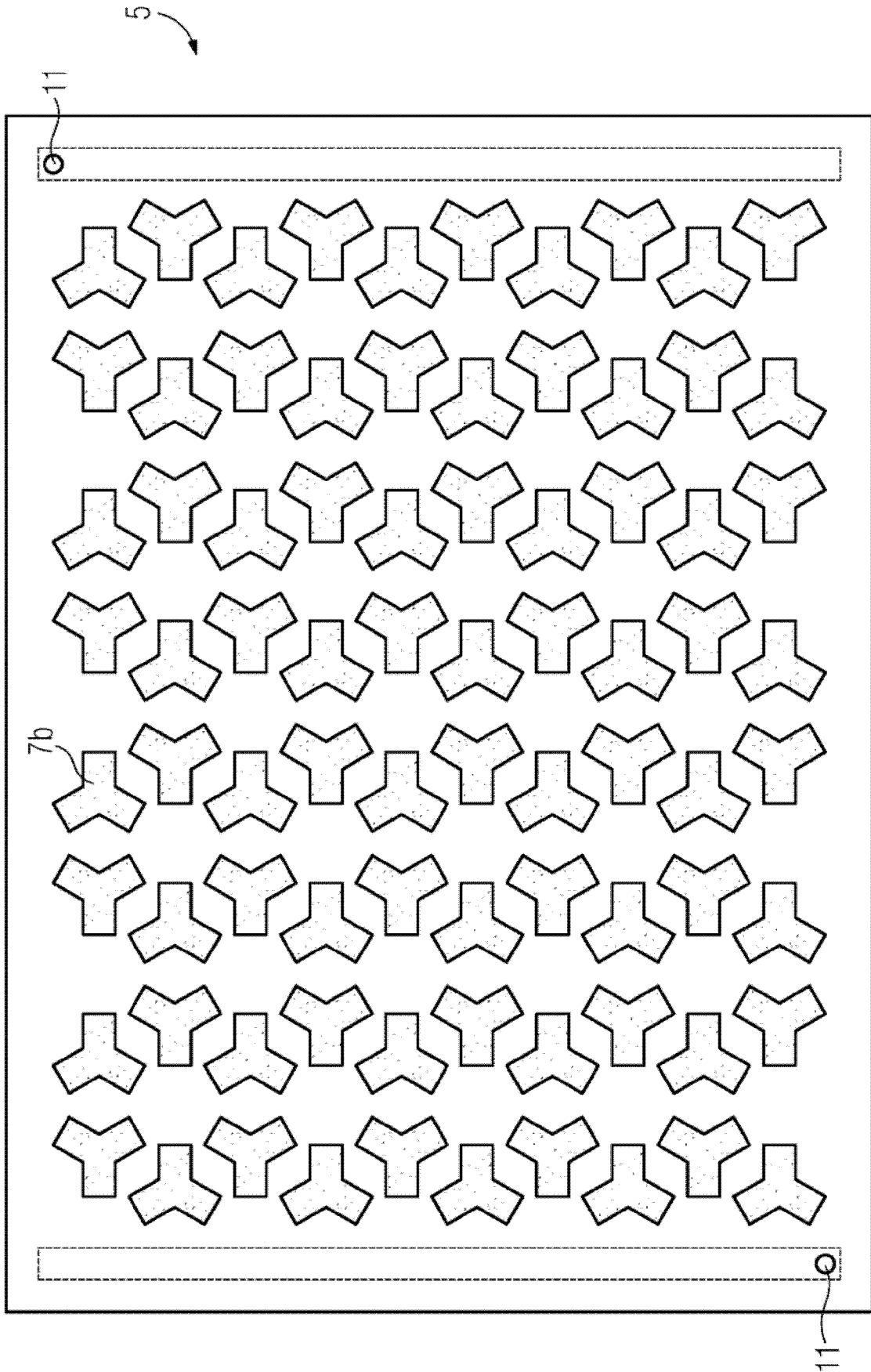


图 5

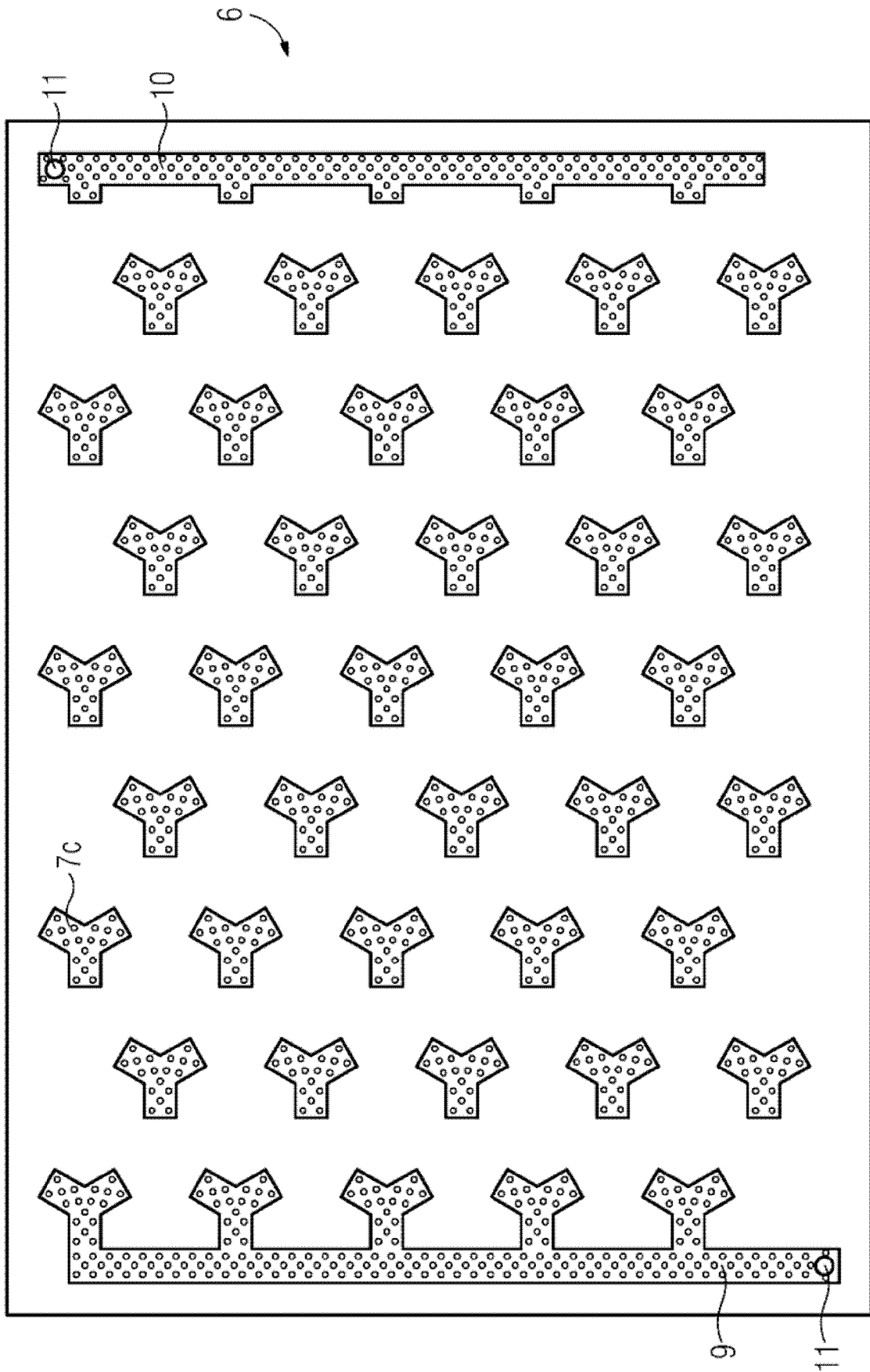


图 6

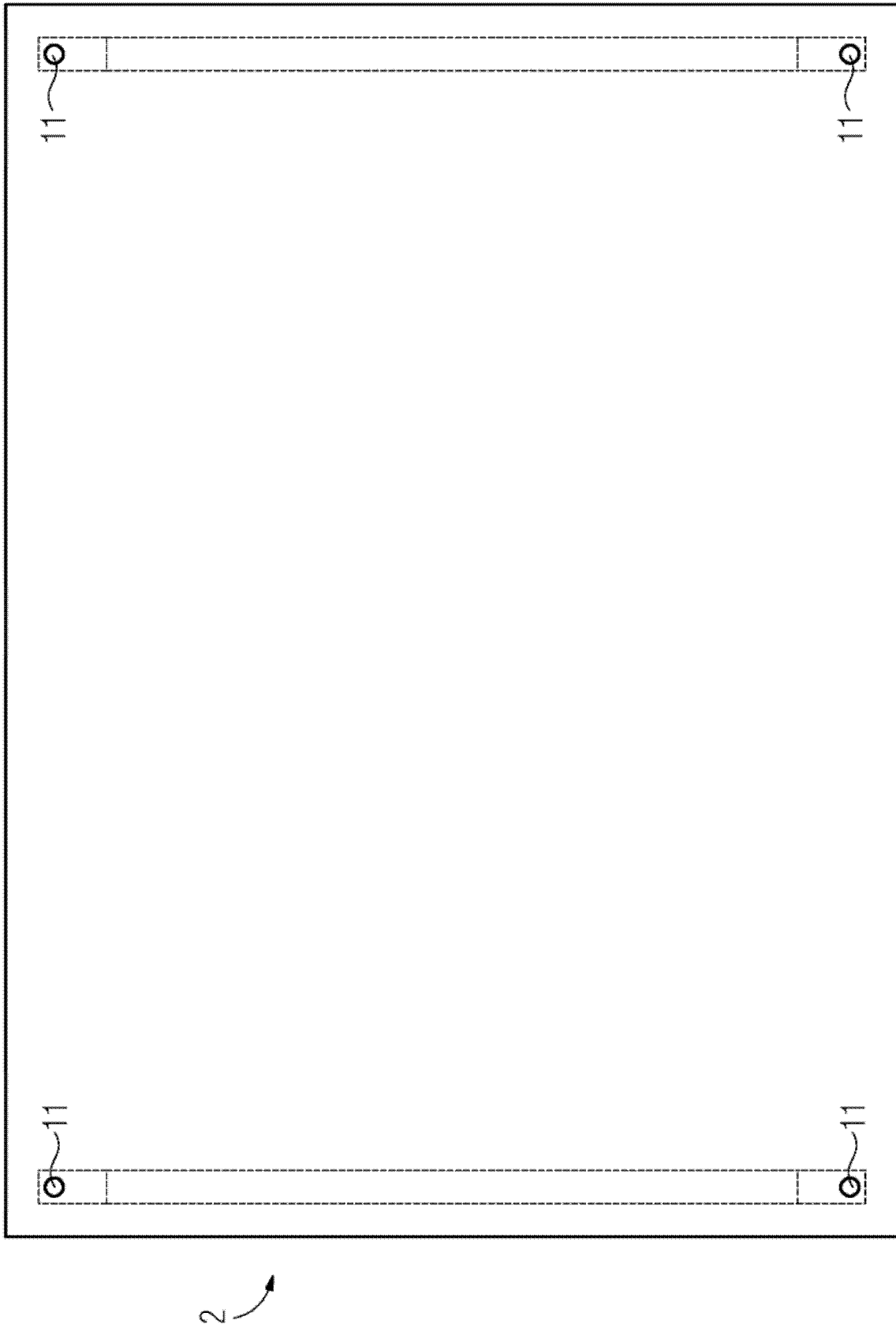


图 7

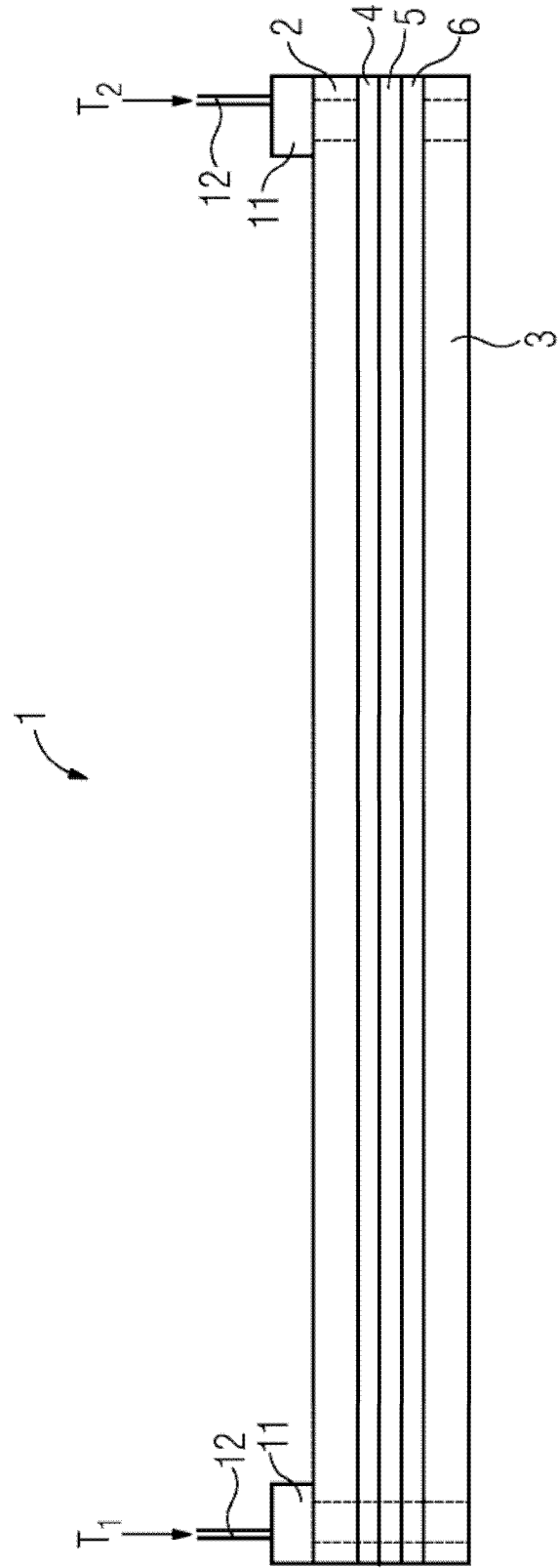


图 8