



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109196669 B

(45)授权公告日 2019.12.10

(21)申请号 201780033101.0

D·温曼

(22)申请日 2017.03.29

(74)专利代理机构 北京市中伦律师事务所

(65)同一申请的已公布的文献号

11410

申请公布号 CN 109196669 A

代理人 杨黎峰 钟锦舜

(43)申请公布日 2019.01.11

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

H01L 35/30(2006.01)

102016209683.4 2016.06.02 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

(56)对比文件

2018.11.28

JP H1168173 A,1999.03.09,

(86)PCT国际申请的申请数据

US 3441812 A,1969.04.29,

PCT/EP2017/057448 2017.03.29

CN 102612762 A,2012.07.25,

(87)PCT国际申请的公布数据

US 2005121065 A1,2005.06.09,

W02017/207129 DE 2017.12.07

EP 2180534 A1,2010.04.28,

(73)专利权人 马勒国际有限公司

JP H08335723 A,1996.12.17,

地址 德国斯图加特

JP 2000286459 A,2000.10.13,

CA 2937216 A1,2015.07.30,

审查员 马良

(72)发明人 J·格伦沃德 S·赫希 V·沙尔

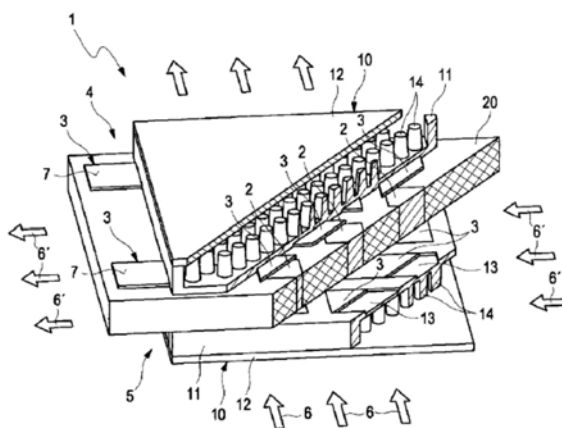
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

热电模块

(57)摘要

一种热电模块(1),包括多个热电元件(2),所述多个热电元件(2)通过导体桥(3)电连接;在热电模块(1)的热侧(4)和/或冷侧(5)上,各导体桥(3)与电绝缘的导热管体(10)接触,流体(6、6')可以流过该导热管体(10)。



1. 一种热电模块(1),包括多个热电元件(2),所述多个热电元件(2)通过导体桥(3)电连接,

其中,在所述热电模块(1)的热侧(4)和/或冷侧(5)上的相应导体桥(3)与电绝缘的导热管体(10)接触,流体(6、6')能够流过所述电绝缘的导热管体(10),

其中,所述电绝缘的导热管体(10)在面向所述导体桥(3)的一侧上具有凹槽(13),其中在每个所述凹槽(13)中布置有这些导体桥(3)中的一者,

其中,所述热电元件(2)布置在共同的绝热填充体(20)中,

其中,所述导体桥(3)在所述热侧(4)和/或所述冷侧(5)上与所述填充体(20)齐平,

其特征在于,

所述电绝缘的导热管体(10)具有管道基体(11)和管道盖(12),其中所述管道盖(12)封闭所述管道基体(11)以形成流体密封管道,

所述管道基体(11)在背离所述导体桥(3)的一侧上具有传热元件(14),所述传热元件(14)在所述电绝缘的导热管体(10)中突出并且所述流体(6、6')能够围绕所述传热元件(14)流动。

2. 根据权利要求1所述的热电模块(1),其特征在于,在所述导体桥(3)和所述电绝缘的导热管体(10)之间存在粘合促进剂层。

3. 根据权利要求1所述的热电模块(1),其特征在于,所述管道基体(11)是注塑件。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的热电模块(1),其特征在于,所述管道盖(12)支撑在所述传热元件(14)上。

5. 根据权利要求1所述的热电模块(1),其特征在于,所述热侧(4)以及所述冷侧(5)设置有电绝缘的导热管体(10)。

6. 根据权利要求1所述的热电模块(1),其特征在于,在所述热侧(4)或冷侧(5)上仅布置一个电绝缘的导热管体(10),其中在另一侧上布置肋结构或轮廓结构。

7. 一种热电发电机(100),包括多个根据前述权利要求中任一项所述的热电模块(1),其特征在于,所述热电模块(1)彼此电连接,其中至少两个热电模块(1)的所述电绝缘的导热管体(10)通过接头管体段形成。

8. 一种热电热泵或热电冷却器(101),包括多个根据权利要求1至6中任一项所述的热电模块(1),其特征在于,所述热电模块(1)彼此电连接,其中至少两个热电模块(1)的所述电绝缘的导热管体(10)通过接头管体段形成。

## 热电模块

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种热电模块,其包括多个热电元件,所述多个热电元件通过导体桥电连接。此外,本发明涉及一种用于从温差中恢复功率的热电发电机或相应地一种用于产生逆着自然温度梯度的热流的热电热泵或热电冷却器,热电发电机和热电热泵或热电冷却器均配备有多个这样的热电模块。

### 背景技术

[0002] 包括多个热电元件的热电模块在现有技术中是众所周知的。因此,常见的问题是热侧和冷侧之间的热传递的优化。

[0003] 从US 2006/0000500 A1中获知一种通用的热电模块,其在热侧或冷侧上具有冷却元件,并且在热电模块的相应的另一侧上具有封闭的蒸汽室。在热电模块和冷却元件之间以及在热电模块和蒸汽室之间的另一侧上提供用于使带凸缘的冷却元件和包括导体桥的蒸汽室绝缘的非导电层。

[0004] 从DE 10 2013 214 988 A1也获知了一种包括多个热电元件的通用热电模块,所述热电元件彼此间隔布置,其中两个热电元件在每种情况下都通过导体桥电连接,其中电绝缘部至少部分地布置在导体桥的背离热电元件的一侧上和/或布置在导体桥的面向热电元件的一侧上,其中电绝缘部布置在导体桥的表面上,其中电绝缘部和导体桥是热机械解耦的。

[0005] 从DE 30 32 498 A1获知一种用于通过热电元件产生热电的装置,其中,在所示的实施例中,热电元件和相应的导体桥与热传输介质,特别是电介质热流体直接接触。热流体围绕热电元件和导体桥流动。

[0006] 根据DE 10 2012 222 635 A1,已知一种热电换热器,其允许根据需要冷却和加热特别是混合动力和电动汽车的高性能电池的部件。该热电换热器包括:第一部件,其包括第一管道;第二部件,其包括第二管道;以及热电元件,其用于产生热流。

### 发明内容

[0007] 发明的目的是提供一种热电模块的改进实施例,其实现有利的热传递并且另外可以更经济地制造,特别是在更容易的生产过程方面。

[0008] 为了解决本发明的问题,根据本发明,提供了:热电模块,热电发电机以及热电热泵或热电冷却器。

[0009] 本发明基于这样的总体思想:在这种热电模块的情况下,热电模块的热侧和/或冷侧上的相应导体桥与电绝缘的导热管体接触,流体可以流过该导热管体。例如,从流体开始的热能可以通过管体一方面直接接触导体桥并且另一方面接触流体而直接传递到管体并且进一步传递到导体桥,或者从导体桥开始,热能可以排放到管体并且进一步排放到流体。因此,根据本发明的解决方案通过同时简化的生产和更有效的功能来减少热传递损失。管体还用于在载流导体桥和流体之间进行绝缘的目的,因此不需要具有任何介电特性。管体

优选地由具有增加的导热性的材料制成。

[0010] 在根据本发明的解决方案的有利的进一步发展的情况下,管体在面向导体桥的一侧上具有凹槽,在每个凹槽中可以插入这些导体桥中的一者。优点在于,与传热相关的接触表面通过导体桥的附加横向壳体通过管体增加。关于尺寸,凹槽有利地被实施为使得,在管体和导体桥之间建立全面接触。换句话说,凹槽代表导体桥的精确负极。

[0011] 热电元件有利地布置在共同的绝热填充体中。借助于这种绝热填充体,热流集中在热电元件的接触侧上,热电元件连接到导体桥。具有例如方形横截面的热电元件在其侧表面上被填充体全面地包围。有利地,填充体是固体,其由例如合成材料或泡沫陶瓷构成。填充体还用于保护热电元件免受环境影响或其他介质攻击。填充体的另一有利效果是热电元件可以机械地固定定位,并且热电模块因此具有抵抗机械外部影响(例如,冲击或振动)的适当保护。此外,填充体用于更容易地组装管体,该管体由面向热电元件的一侧支撑在这样的填充体上。

[0012] 在有利的进一步发展的情况下,导体桥在热侧和/或冷侧与填充体齐平。因此,填充体的前侧与导体桥的前侧位于一个平面中。因此,填充体也与相应的管体接触。

[0013] 在有利的进一步发展的情况下,在导体桥和管体之间存在粘合促进剂层,其中粘合促进剂在边界表面上实现紧密的物理或化学结合。导体桥、管体和粘合促进剂是热耦合的。还可以在导体桥和管体之间施加传热促进剂层。

[0014] 在根据本发明的解决方案的有利的进一步发展的情况下,管体具有管道基体和管道盖,其中管道盖封闭管道基体以形成流体密封管道。管道基体和管道盖例如通过焊接或粘合连接而彼此紧密密封。管道基体优选地制成注塑件。原则上,根据本发明可以是单件式管体。

[0015] 此外有利的是,在管道基体上,在背离导体桥的一侧上布置有突出到管道中并且流体可以围绕其流动的传热元件。传热元件优选地被实施为使得管道盖被支撑在其上。

[0016] 有利的实施方式规定,热侧以及冷侧均设置有这样的管体。

[0017] 相反,替代实施例提供了这样的管体布置在热侧或冷侧上,而肋结构或轮廓结构布置在相应的另一侧上。

[0018] 根据本发明的热电发电机具有多个上述类型的热电模块,它们彼此电连接,其中至少两个热电模块的管体通过接头管体段形成。

[0019] 与发电机一样,根据本发明的热电热泵或热电冷却器也具有多个热电模块,这些热电模块彼此连接。至少两个热电模块利用其管体段形成接头管体。

[0020] 本发明的其他重要特征和优点由权利要求,附图以及借助于附图的相应附图说明得出。

[0021] 不言而喻,在不脱离本发明的范围的情况下,上述特征和将在下面描述的特征不仅可以以相应的指定组合使用,而且可以以其他组合或单独使用。

## 附图说明

[0022] 在附图中示出了本发明的优选示例性实施例,并且将在以下描述中更详细地描述本发明的优选示例性实施例,其中相同的附图标记表示相同或相似或功能相同的部件。

[0023] 在每种情况下都是示意性的,

- [0024] 图1示出了热电模块的等距视图,该热电模块包括在热侧以及冷侧上的管体,
- [0025] 图2示出了布置在一个平面中的模块的多个热电元件的等距视图,
- [0026] 图3示出了图2的等距视图,其布置在共同的绝热填充体中,
- [0027] 图4示出了图3的等距视图,包括附接的导体桥,
- [0028] 图5示出了图4的等距视图,包括附接的管道基体,
- [0029] 图6示出了图5的等距视图,包括附接的管道盖,
- [0030] 图7示出了包括多个热电模块的热电发电机或者热电热泵或热电冷却器,所述多个热电模块彼此电连接,其中管体由多个热电模块通过接头管体段形成。

### 具体实施方式

[0031] 在示意性截面图中,图1示出了根据本发明的热电模块1的有利实施例,该热电模块1在每种情况下都包括在热侧4以及冷侧5上布置的管体10。热电元件2在一个平面内彼此间隔开地布置。共同地,热电元件2由绝热填充体20围绕。热电元件2通过导体桥3彼此连接。p掺杂和n掺杂的热电元件2在每种情况下通过导体桥3中的一个成对地电连接在热侧4或冷侧5上。

[0032] 填充体20是不导电的并且因此一方面使热电元件2彼此绝缘,并且另一方面,填充体20还使热侧4的导体桥3与冷侧5的导体桥3绝缘。填充体20优选地是非导热和非导电材料的固体,例如合成材料或泡沫陶瓷。

[0033] 在该实施例中,管体10均都被实施为两件,包括管道基体11和管道盖12。管道盖12具有封闭管道基体11以形成流体密封管道的目的。原则上,管体10可以例如通过挤压材料制成一体。管体10的目的的一方面是导体桥3和流体6、6'之间的电绝缘,另一方面是这种导体桥3和流体6、6'之间有利的温度传递。管体10优选地由包括高导热率的材料构成,该材料是电绝缘的。在导体桥3的位置处,管体10具有凹槽13,导体桥3可以陷入凹槽13中。有利地,导体桥3因此不仅将热量正交地传递到管体10,而且还通过导体桥3的侧表面传递热量,导体桥3的侧表面与管体10的凹槽13的侧表面直接接触。因此,可以通过增加用于传递热能的表面来减少热点形成的问题。

[0034] 传热元件14优选地布置在管道基体11的背离热电元件2的一侧上。传热元件14用于改善管体10和被引导通过的流体6、6'之间的热传递。传热元件14具有例如圆形、圆柱形或截头圆锥形的横截面,例如同时用作管道盖12的支承表面,除了管道基体11的侧壁之外,管道盖12也可以被支撑在传热元件14的前侧上。管道盖12也可以被紧固到传热元件14。在替代方案中,传热元件14也可以以示例性方式被实施为肋状的、小块状的或薄片形状。其中任何模制原则上都可用于传热。这种传热元件14优选地整体模制在管体10上。流过管道的流体6、6'可以是液体或气体,例如冷却剂或加热介质。当流过管体10时,流体6在热侧4上被加热,其中流体6'响应于流过管体10而在冷侧5上被冷却。图2至图6以示意性方式示出了来自图1的上述热电模块2的结构设置。

[0035] 图2以示意性方式示出了多个热电元件2,它们在一个平面中彼此间隔开布置。由此总是形成成对的p掺杂和n掺杂的热电元件2,其也被称为珀耳帖元件。热电元件2具有热电活性材料。

[0036] 图3示出了热电元件2彼此相邻布置,它们彼此间隔开并且在一个平面中布置,并

且被这样的填充体20包围。填充体20将热流集中到热电元件2的接触侧8。在其侧表面上,热电元件2被填充体20全面地围绕。

[0037] 图4以示意性方式示出了导体桥3,p掺杂和n掺杂的热电元件2在每种情况下彼此电连接。在图示中,借助于导体桥3的电连接例如以串联连接进行,在该情况下,p掺杂的热电元件2在每种情况下交替地连接到热侧4和冷侧5上的n掺杂的热电元件。一个有利的实施例规定,导体桥3在热侧4和/或冷侧5上与填充体20齐平。导体桥3和填充体20在相应的前侧上位于一个平面中。

[0038] 图5示出了附接的管道基体11,该管道基体11被支撑在导体桥3和填充体20上。管道基体11几乎完全包围导体桥3,两个导体桥3的仅两个接触表面7被暴露用于连接到电源或响应于在发电机上用作热电发电机100。有利地,粘合促进剂层可以布置在导体桥3和管体10之间。还可以在导体桥3和管体10之间施加传热促进剂层。

[0039] 图6示出了这种流体密封管道,其通过将管道盖12附接到管道基体12上而形成。在管体10的两件式实施例的情况下,例如管道盖12可以由与管道基体11不同的材料构成。

[0040] 图7以示意性方式示出了热电发电机100或热电热泵或热电冷却器101,其由多个上述热电模块组成。在截面A-A中,可以看出模块1具有模块化特性,并且因此可以以任何数量组装。各个热电模块彼此电连接。在作为热电发电机100或者作为热电热泵或热电冷却器101的实施例的情况下,接触表面7有利地不在热电模块1处突出。实际上,接触表面7与热电模块1本身齐平。

[0041] 当发电机100或相应地热泵或冷却器101中的模块1用作包括单独的管体10的单独单元时,单独的管体10在其中被引导的流体6、6'的流动方向上组合,以形成接头管道,该接头管道有利地分别在热侧4或冷侧5上延伸跨越所有模块1。当多个模块1横向于流体6、6'的流动方向彼此相邻地布置时,如在所示的示例中那样,然后产生多个这样的接头管道,这些接头管道彼此相邻并且彼此平行地延伸。在替代方案中,在优选实施例的情况下可以提供至少在两个模块1的情况下,这两个模块1相对于流体6、6'相应的流动方向在热侧4或冷侧5上一个接一个地布置,相应的管体10各自形成连续的接头管体的纵向截面。有利地,该接头管体在其中被引导的流体6、6'的流动方向上延伸跨越发电机100或相应地热泵或冷却器101的所有模块1。如果,如在所示的示例中,多个模块1横向于流动方向彼此相邻地布置,则接头管体可选地也可以延伸跨越至少两个,优选地跨越所有模块1。在极端情况下,因此,在发电机100或相应的热泵或冷却器101的所有模块1上延伸的单个接头管体可分别设置在热侧4或冷侧5上。

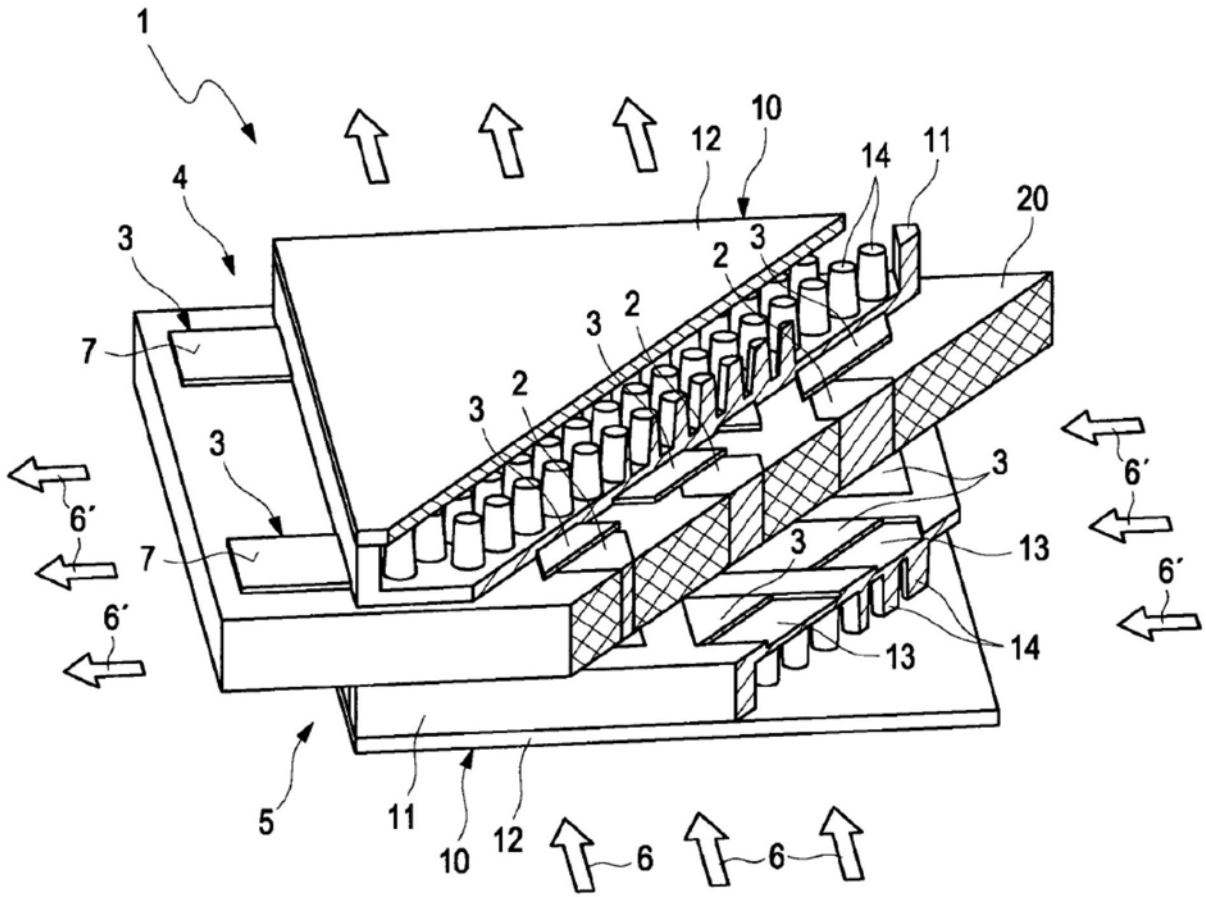


图1

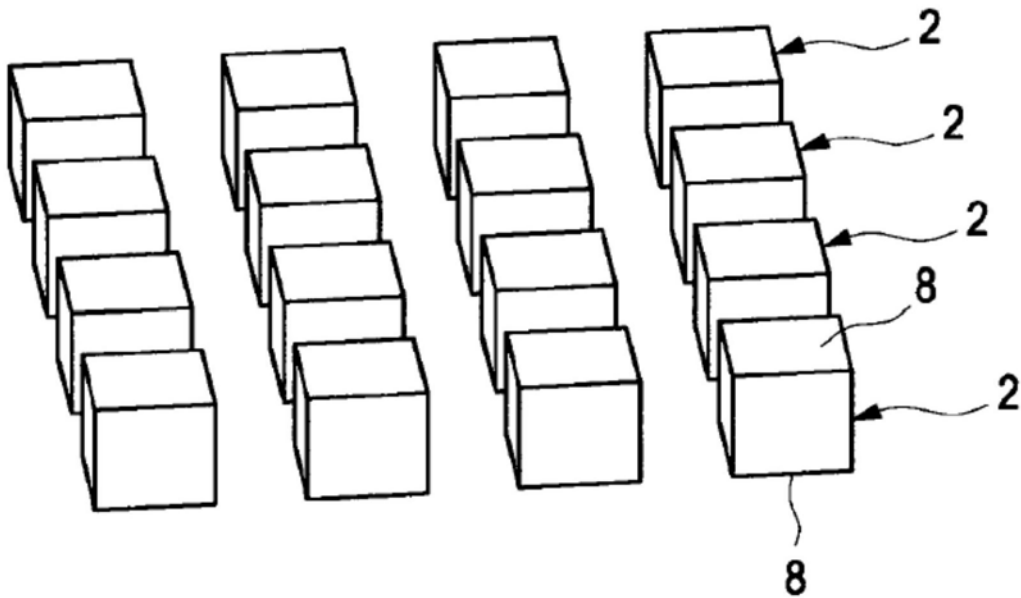


图2

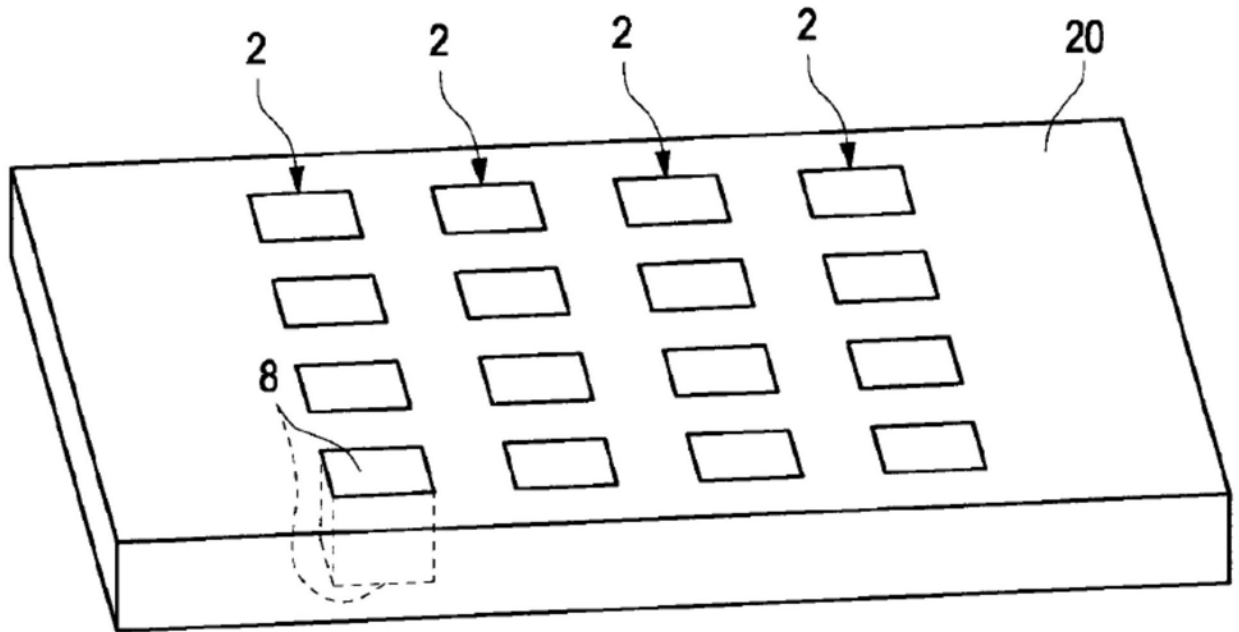


图3

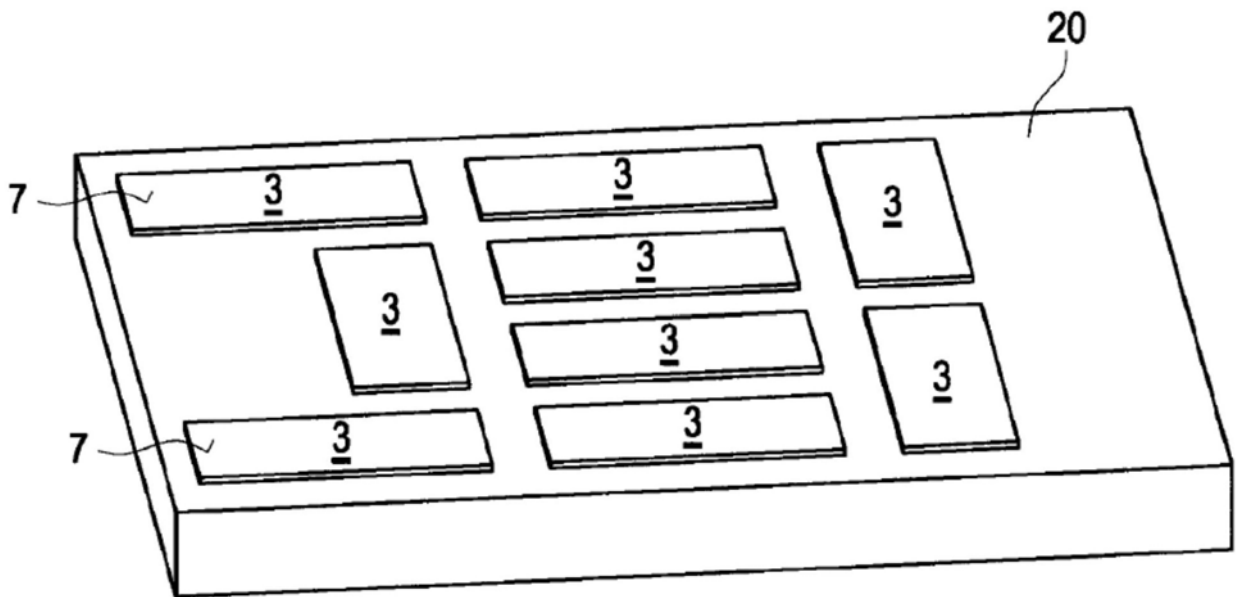


图4

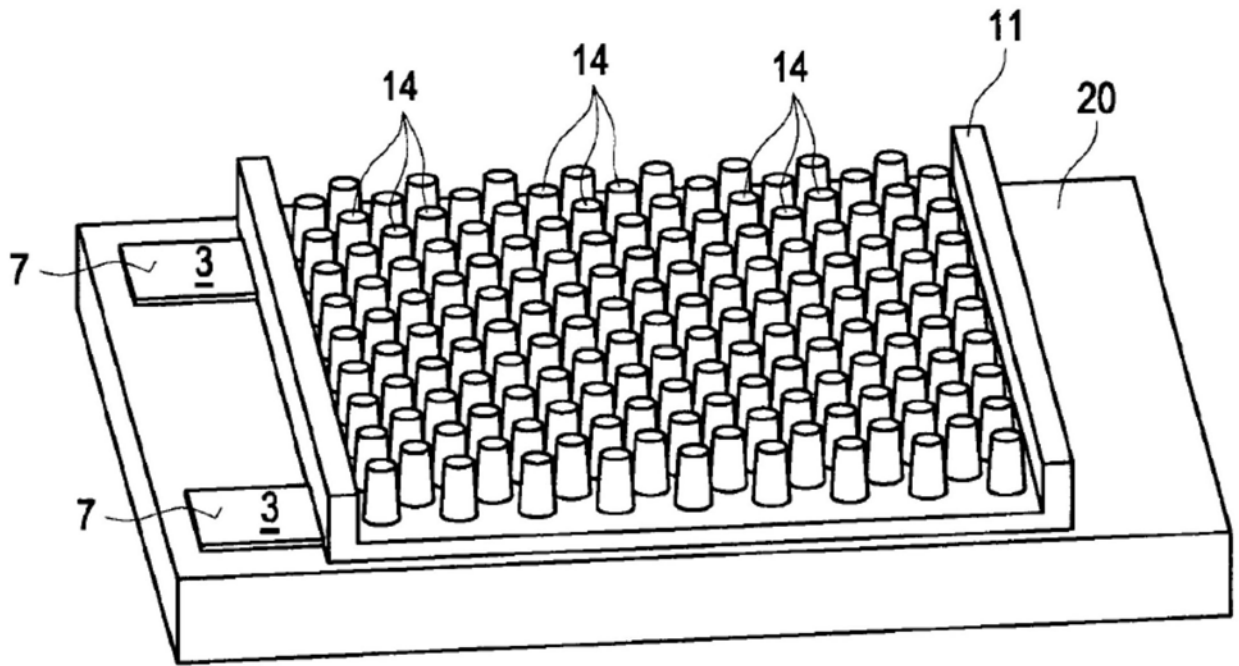


图5

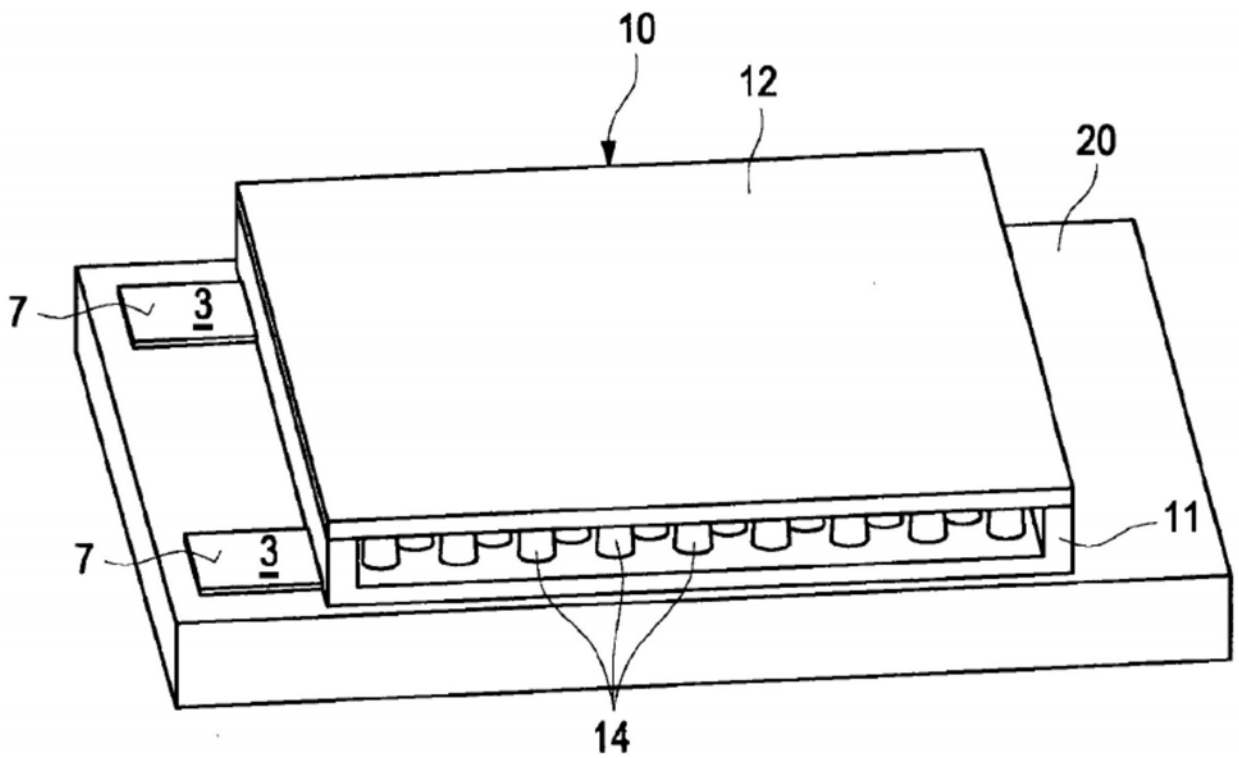


图6

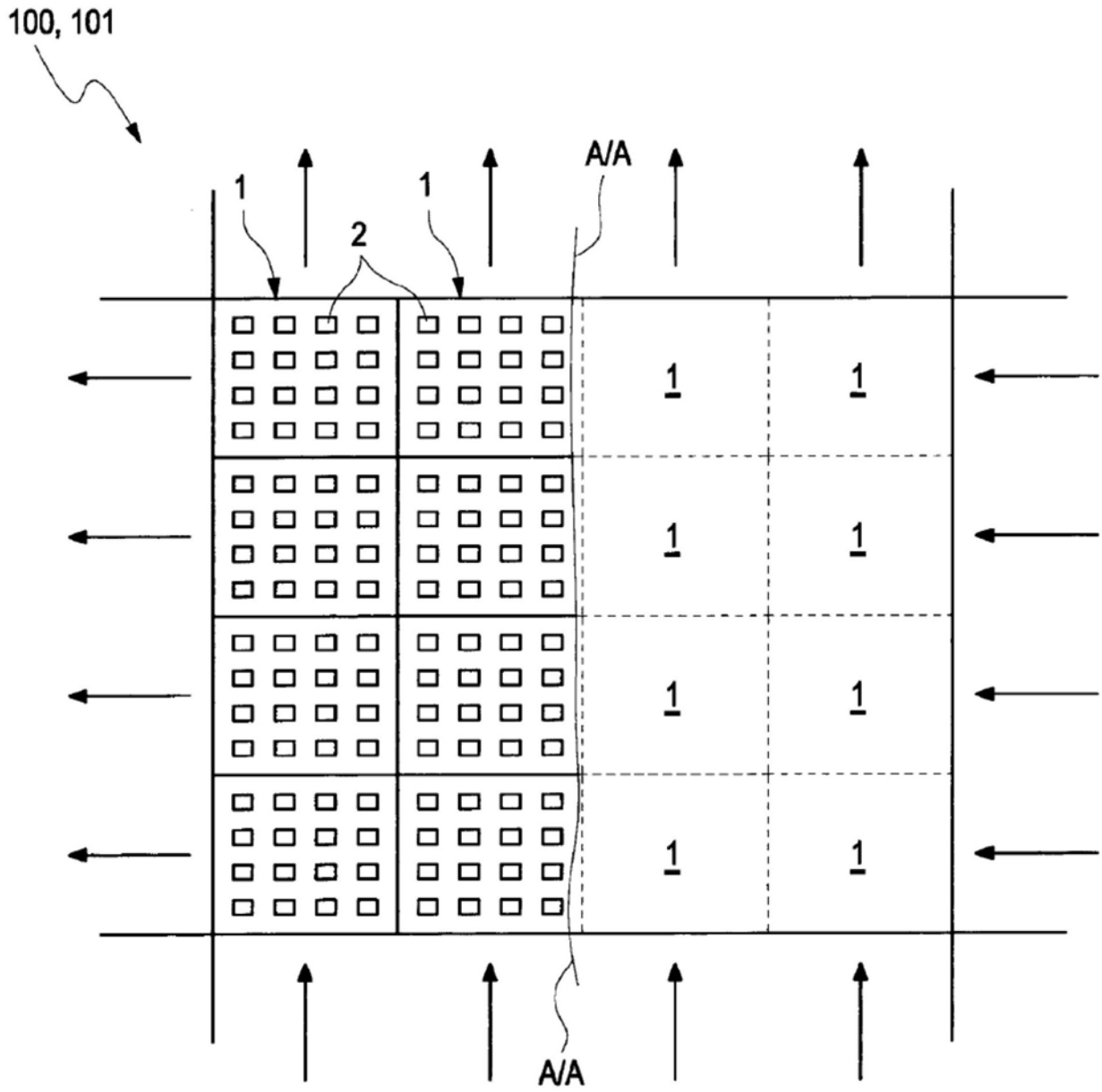


图7