



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114514606 A

(43) 申请公布日 2022. 05. 17

(21) 申请号 202080070710.5

(22) 申请日 2020.10.07

(30) 优先权数据

102019127203.3 2019.10.09 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.04.06

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2020/078135 2020.10.07

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/069501 EN 2021.04.15

(71) 申请人 丹佛斯硅动力有限责任公司

地址 德国弗伦斯堡

(72) 发明人 亨宁·施特勒贝尔-迈尔

克劳斯·奥勒森

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

专利代理师 赵金强

(51) Int.Cl.

H01L 23/473 (2006.01)

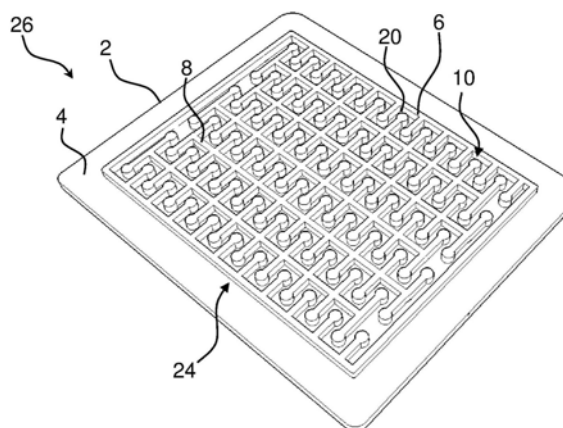
权利要求书1页 说明书9页 附图14页

(54) 发明名称

包括蛇形通路的冷却系统

(57) 摘要

披露了一种冷却系统(26),该冷却系统包括冷却布置(24,24',24''),该冷却布置具有用于循环流体冷却剂的蛇形通路(20)。蛇形通路(20)被设置在彼此移位的多个壁(6,8)之间。各自具有近侧部分(12)和远侧部分(14)的一系列挡板(10)被设置在通路(20)内。挡板(10)从这些壁中之一者延伸到通路(20)中。远侧部分(14)的宽度(W_2)比近侧部分(12)的宽度(W_1)大。



1. 一种冷却系统(26),其包括冷却布置(24,24',24''),该冷却布置设置有用于循环流体冷却剂的蛇形通路(20),其中,该通路(20)被设置在彼此移位的多个壁(6,8)之间,其中各自具有近侧部分(12)和远侧部分(14)的一系列挡板(10)被设置在该通路(20)内,所述挡板(10)从这些壁(6,8)中的一者延伸到该通路(20)中,其特征在于,该远侧部分(14)的宽度(W_2)比该近侧部分(12)的宽度(W_1)大,并且该近侧部分(12)和该远侧部分(14)包括相邻的侧壁,其中所述相邻的侧壁之间的角度(β)小于 180° 。

2. 根据权利要求1所述的冷却系统(26),其特征在于,这些挡板(10)被设计为在挡板(10)的两侧上产生流动(Q),其中,该挡板(10)的两侧上的流动(Q)是在相反的方向上。

3. 根据权利要求1或2所述的冷却系统(26),其特征在于,该近侧部分(12)的长度(L_2)比该远侧部分(14)的长度(L_1)大。

4. 根据前述权利要求中一项所述的冷却系统(26),其特征在于,在该近侧部分(12)中设置有许多凹部(16)。

5. 根据前述权利要求中一项所述的冷却系统(26),其特征在于,在该远侧部分(14)中设置有许多凹部(18)。

6. 根据前述权利要求中一项所述的冷却系统(26),其特征在于,在该近侧部分(12)中设置有许多突出部(22)。

7. 根据前述权利要求中一项所述的冷却系统(26),其特征在于,在该远侧部分(14)中设置有许多突出部(22')。

8. 根据前述权利要求中一项所述的冷却系统(26),其特征在于,该冷却系统(26)包括单个冷却布置(24)。

9. 根据权利要求8所述的冷却系统(26),其特征在于,该冷却布置(24)被布置在基板(2)上。

10. 根据前述权利要求1至7之一所述的冷却系统(26),其特征在于,该冷却系统(26)包括被设置在基板(2)上的两个冷却布置(24,24')。

11. 根据前述权利要求1至7之一所述的冷却系统(26),其特征在于,该冷却系统(26)包括被设置在基板(2)上的三个或更多个冷却布置(24,24',24'')。

12. 根据前述权利要求之一所述的冷却系统(26),其特征在于,该远侧部分(14)的截面是圆形的。

13. 根据前述权利要求之一所述的冷却系统(26),其特征在于,这些挡板(10)彼此平行地延伸。

14. 根据前述权利要求之一所述的冷却系统(26),其特征在于,这些挡板(10)基本上垂直于这些挡板(10)从其延伸到该通路(20)中的壁(6,8)延伸。

15. 根据前述权利要求之一所述的冷却系统(26),其特征在于,这些挡板(10)被固定到这些挡板从其延伸的壁(6,8)。

16. 一种电子装置(30),其包括根据前述权利要求中一项所述的冷却系统(26)。

17. 一种计算机可读介质,其具有适于使3D打印机打印根据权利要求1至15中一项所述的冷却系统(26)的计算机可执行指令。

包括蛇形通路的冷却系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种冷却系统,该冷却系统包括冷却布置,该冷却布置设置有用循环流体冷却剂的蛇形通路。

背景技术

[0002] 多年来,功率电子器件的液体冷却已经成为完善的技术。由于功率部件中的传导和开关损耗以及导体轨道中的欧姆损耗,每个电子电路都会产生热量。由于功率电子器件的功率密度不断增加,冷却的效率越来越受关注。

[0003] 冷却效率是高度相关的,因为每一代新的功率半导体都趋向于比上一代更小并且因为市场始终期望更小且更紧凑的解决方案。因此,功率电子器件的充分冷却至关重要。由于液体的热传递系数高,所以液体冷却优于空气冷却。因此,液体冷却已得到越来越多的应用。

[0004] 具有大功率密度的功率模块典型地包括设置有用循环液体的蛇形通路的基板。蛇形通路包括提供期望的水热性能且因此提供高冷却效率的曲折通道。

[0005] 然而,存在与现有技术曲折通道相关联的若干挑战。用于生产现有技术基板的优选制造过程是冷锻或热锻。已经发现,将曲折通道分开的窄壁对于锻造工具来说是个挑战。与用于传统针翅基板设计的工具相比,在壁的端部处存在大机械应力会限制锻造工具的寿命。

[0006] 此外,详细的计算流体动力学(CFD)分析表明,就在曲折壁的端部处的转弯点之后形成所谓的死液体区域。这些死液体区域不能起到任何冷却效果。相反,死液体区域形成降压。设置有多曲折通道的基板将因大量的转弯点而具有多个死水区域。

[0007] 因此,需要一种减少或甚至消除现有技术的上述缺点的冷却系统。

[0008] 本发明的目的是提供一种冷却系统,该冷却系统包括冷却布置,该冷却布置设置有用循环流体冷却剂的蛇形通路,其中可以以锻造工具的机械应力被减少并且锻造工具的寿命可以延长的方式产生蛇形通路。

[0009] 本发明的目的是提供一种冷却系统,该冷却系统包括冷却布置,该冷却布置设置有用循环流体冷却剂的蛇形通路,其中蛇形通路比现有技术解决方案具有更少的死液体区域。

发明内容

[0010] 本发明的目的可以由如权利要求1所述的冷却系统实现。优选实施例在从属权利要求中定义、在以下描述中解释、并且在附图中展示。

[0011] 根据本发明的冷却系统是一种包括冷却布置的冷却系统,该冷却布置设置有用循环流体冷却剂的蛇形通路,其中,该通路被设置在彼此移位的多个壁之间,其中各自具有近侧部分和远侧部分的一系列挡板被设置在该通路内,所述挡板从这些壁中的一者延伸到该通路中,其中该远侧部分具有比该近侧部分的宽度大的宽度,其中该近侧部分和该远侧

部分包括相邻的侧壁,其中所述相邻的侧壁之间的角度小于 180° 。

[0012] 因此,有可能提供一种冷却系统,该冷却系统包括冷却布置,该冷却布置设置有用于循环流体冷却剂的蛇形通路,其中可以以锻造工具的机械应力可能被减少的方式产生蛇形通路。因此,锻造工具的寿命可能被延长。

[0013] 此外,蛇形通路将比现有技术解决方案具有更少的死液体(例如,死水)区域。因此,可以实现冷却系统的更高冷却效率。通过确保近侧部分和远侧部分的相邻侧壁之间的角度小于 180° ,有可能提供实现冷却系统的比现有技术解决方案更高的冷却效率的流动。

[0014] 具有被设计为在挡板的两侧上产生流动的挡板可能是优势,其中挡板的两侧上的流动是在相反的方向上。因此,产生死液体区域的风险可以被最小化。

[0015] 在一个实施例中,近侧部分和远侧部分各自的相邻侧壁之间的角度小于 160° 。

[0016] 在一个实施例中,近侧部分和远侧部分各自的相邻侧壁之间的角度小于 140° 。

[0017] 在一个实施例中,近侧部分和远侧部分各自的相邻侧壁之间的角度小于 120° 。

[0018] 在一个实施例中,近侧部分和远侧部分各自的相邻侧壁之间的角度小于 100° 。

[0019] 在一个实施例中,近侧部分和远侧部分各自的相邻侧壁之间的角度在 90° 与小于 135° 之间。

[0020] 在一个实施例中,近侧部分具有恒定的宽度。因此,挡板沿着其近侧部分的整个长度具有相同宽度。

[0021] 在一个实施例中,冷却系统是用于电子部件的冷却器。冷却系统可以是用于比如绝缘栅双极晶体管(IGBT)模块等功率电子器件的冷却器。

[0022] 流体冷却剂可以是液体。流体冷却剂可以例如是含有水的液体。

[0023] 在一个实施例中,彼此移位的壁具有相同的厚度。

[0024] 在一个实施例中,每个挡板的近侧部分具有相同的几何形状和厚度。

[0025] 每个挡板的远侧部分具有比近侧部分的宽度大的宽度。不同挡板的远侧部分可以彼此不同。在一个实施例中,然而,所有挡板的远侧部分是相似的。

[0026] 在一个实施例中,近侧部分的长度比远侧部分的长度大。由此,有可能提供大大减少锻造工具的机械应力并且因此延长锻造工具的寿命。

[0027] 在一个实施例中,近侧部分的长度是远侧部分的长度的两倍大。

[0028] 在一个实施例中,近侧部分的长度是远侧部分的长度的三倍大。

[0029] 在一个实施例中,近侧部分的长度是远侧部分的长度的四倍大。

[0030] 通过相对于远侧部分的长度来增加近侧部分的长度,有可能减少锻造工具的机械应力。同时,用于生产近侧部分的材料消耗可以降低。因此,生产成本可以降低。

[0031] 在一个实施例中,在近侧部分中设置有许多凹部。因此,有可能直到在维持相同的压降的同时减少热阻可以减少,或者在减少由近侧部分引起的压降的同时维持热阻。可能有益的是,若干凹部被设置在近侧部分中。

[0032] 在一个实施例中,凹部垂直于近侧部分的纵向轴线延伸。

[0033] 在一个实施例中,凹部具有一致的截面。因此,可以容易生产冷却系统。

[0034] 可能有利的是,在远侧部分中设置有许多凹部。凹部可以增加冷却系统的冷却效率。若干凹部被设置在远侧部分中可能是优势。

[0035] 在一个实施例中,凹部垂直于近侧部分的纵向轴线延伸。因此,可以容易生产冷却

系统。

[0036] 在一个实施例中,凹部具有一致的截面。从生产的角度来看,这可以是优势。

[0037] 在一个实施例中,在近侧部分中设置有许多突出部。因此,有可能在维持相同的压降的同时减少热阻,或者在减少由近侧部分引起的压降的同时维持热阻。可能有益的是,若干突出部被设置在近侧部分中。

[0038] 从生产的角度来看,突出部垂直于近侧部分的纵向轴线延伸可能是优势。此外,可能有利的是,突出部具有一致的截面。

[0039] 在一个实施例中,在远侧部分中设置有许多突出部。突出部的存在可以在维持相同的压降的同时减少热阻,或者在减少压降的同时维持热阻。若干突出部被设置在远侧部分中可能是优势。

[0040] 在一个实施例中,突出部垂直于近侧部分的纵向轴线延伸。

[0041] 在一个实施例中,突出部具有一致的截面。

[0042] 冷却系统包括单个冷却布置可能是优势。因此,冷却系统的复杂性可以被最小化。此外,可以应用单个流动产生单元(例如,泵)。

[0043] 在一个实施例中,冷却布置被布置在基板上。可能有利的是,冷却布置被布置在基板上的中心。因此,可以实现用于对基板的中心部分进行冷却的最佳条件。这在大多数情形下可能是优势,其中将由置于或靠近基板的中心部分的功率部件(例如,功率半导体)产生热量。

[0044] 在一个实施例中,冷却系统包括被布置在基板上的两个冷却布置。因此,有可能将冷却布置置于单独的位置以便提供最高效的冷却。

[0045] 可能有利的是,冷却布置彼此有距离。当比如功率半导体等发热部件彼此有距离时,这可能是优势。

[0046] 在一个实施例中,冷却系统包括被设置在基板上的三个或更多个冷却布置。因此,有可能将三个或更多个冷却布置置于不同位置以便提供必须最佳的冷却。

[0047] 当比如功率半导体等发热部件彼此有距离时,冷却布置彼此有距离可能是优势。

[0048] 远侧部分的截面可以具有任何合适的几何形状。

[0049] 在一个实施例中,远侧部分的截面是圆形的。

[0050] 在一个实施例中,远侧部分的截面是矩形的。

[0051] 在一个实施例中,远侧部分的截面是正方形的。

[0052] 在一个实施例中,远侧部分的截面是椭圆形的。

[0053] 在一个实施例中,远侧部分的截面是六边形的。

[0054] 在一个实施例中,远侧部分的截面是八边形的。

[0055] 在一个实施例中,远侧部分的截面是圆角矩形。

[0056] 在一个实施例中,远侧部分的截面是圆角正方形。

[0057] 挡板彼此平行地延伸可能是优势。

[0058] 在一个实施例中,挡板基本上垂直于挡板从其延伸到通路中的壁延伸。

[0059] 可能有利的是,挡板被固定到这些挡板从其延伸的壁。

[0060] 在一个实施例中,蛇形通路包括多个冷却通道,其中冷却通道的开放端部用被形成为盖的结构封闭。因此,冷却系统被配置为允许循环流体冷却剂沿着冷却通道流动。

[0061] 在一个实施例中,盖是基板。因此,由置于基板上的比如功率半导体等电子部件产生的热量将通过基板传递到冷却通道中的循环流体冷却剂。因此,电子部件可以被高效地冷却。

[0062] 在一个实施例中,盖被附接到被形成为冷却器的基板,该冷却器具有包括多个冷却通道的蛇形通路。这种构造使得由置于基板上的电子部件(例如,功率半导体)产生的热量将通过基板传递到冷却通道中的循环流体冷却剂,使得电子部件可以被高效地冷却。

[0063] 根据本发明的电子装置包括根据本发明的冷却系统。电子装置可以包括基板和置于基板上的比如功率半导体的电子部件。电子装置可以是功率模块。

[0064] 在一个实施例中,冷却系统由3D打印机制造。因此,具有一种计算机可读介质可以是优势,该计算机可读介质具有适于使3D打印机打印根据本发明的冷却系统的计算机可执行指令。

附图说明

[0065] 从下文中给出的详细描述中,本发明将被更充分地理解。附图仅通过图示的方式给出,因此,它们不是对本发明的限制。在附图中:

[0066] 图1A示出了根据本发明的冷却系统的立体图;

[0067] 图1B示出了图1A所示的冷却系统的一部分的近视图;

[0068] 图2A示出了根据本发明的冷却系统的挡板的第一实施例的立体图;

[0069] 图2B示出了根据本发明的冷却系统的挡板的第二实施例的立体图;

[0070] 图2C示出了根据本发明的冷却系统的挡板的第三实施例的立体图;

[0071] 图2D示出了根据本发明的冷却系统的挡板的第四实施例的立体图;

[0072] 图2E示出了根据本发明的冷却系统的挡板的第五实施例的立体图;

[0073] 图3A示出了包括单个大冷却布置的冷却系统的顶视图;

[0074] 图3B示出了包括三个较小冷却布置的冷却系统的顶视图;

[0075] 图3C示出了第一现有技术冷却系统的立体图;

[0076] 图3D示出了第二现有技术冷却系统的立体图;

[0077] 图3E示出了第三现有技术冷却系统的立体图;

[0078] 图4A示出了根据本发明的冷却系统的挡板的第一实施例的顶视图;

[0079] 图4B示出了根据本发明的冷却系统的挡板的第二实施例的顶视图;

[0080] 图4C示出了根据本发明的冷却系统的挡板的第三实施例的顶视图;

[0081] 图4D示出了根据本发明的冷却系统的挡板的第四实施例的顶视图;

[0082] 图4E示出了根据本发明的冷却系统的挡板的第五实施例的顶视图;

[0083] 图4F示出了根据本发明的冷却系统的挡板的第六实施例的顶视图;

[0084] 图4G示出了根据本发明的冷却系统的挡板的第七实施例的顶视图;

[0085] 图4H示出了根据本发明的冷却系统的挡板的第八实施例的顶视图;

[0086] 图5示出了根据本发明的冷却系统的一部分的透视近视图;

[0087] 图6A示出了根据本发明的冷却系统的挡板的第一实施例的立体图;

[0088] 图6B示出了根据本发明的冷却系统的挡板的第二实施例的立体图;以及

[0089] 图6C示出了根据本发明的冷却系统的挡板的第三实施例的立体图;

- [0090] 图7A示出了根据本发明的包括冷却系统的电子装置的截面图；
- [0091] 图7B示出了根据本发明的包括冷却系统的另一电子装置的截面图；
- [0092] 图8A示出了根据本发明的冷却系统的顶视图，以及
- [0093] 图8B示出了根据本发明的冷却系统的顶视图。

具体实施方式

[0094] 现在出于展示本发明的优选实施例的目的而详细参考附图，在图1A中展示了本发明的冷却系统26。

[0095] 图1A展示了根据本发明的冷却系统26的立体图。冷却系统26包括设置有蛇形通路20的冷却布置24，该蛇形通路被配置为接收和引导循环流体冷却剂（例如，含有水的液体）。通路20被设置在彼此移位的多个壁6、8之间。一系列挡板10被设置在通路20内。挡板10中的每一个从壁6、8延伸到通路20中。

[0096] 可以看出，每个挡板10包括远侧部分和近侧部分，其中远侧部分比近侧部分具有更大的宽度。冷却布置24包括包围冷却布置24的所有剩余壁和挡板10的包围壁部分。包围壁是矩形的。壁6、8和挡板10的近侧部分具有基本上相同的厚度。

[0097] 冷却布置24置于构成基板2的板构件4上。基板2可以用于包括许多功率半导体（未示出）的功率模块。

[0098] 图1B展示了图1A所示的冷却系统的冷却布置24的一部分的近视图。冷却布置24包括用于循环液体（比如水）的蛇形通路20。通路20被设置在彼此移位的多个壁6之间。多个挡板10以每个挡板10从壁6延伸到通路20中的方式设置在通路20内。

[0099] 指示了相邻的壁6与挡板10之间的角度 α 。可以看出，角度 α 是约90度。因此，每个挡板10的纵向轴线基本上垂直于挡板10从其延伸到通路20中的壁的纵向轴线。此外，可以看出，壁6、8彼此平行地延伸并且挡板10彼此平行地延伸。

[0100] 图2A展示了根据本发明的冷却系统的挡板10的第一实施例的立体图。挡板10包括细长近侧部分12和在其延伸部中延伸的远侧部分14。远侧部分14具有比近侧部分12的宽度大的宽度。近侧部分12具有矩形截面，而远侧部分14具有圆形截面。

[0101] 图2B展示了根据本发明的冷却系统的挡板10的第二实施例的立体图。挡板10包括设置有多数凹部16的细长近侧部分12。凹部16沿着近侧部分12的一部分的两个相反的直立表面均匀地分布。然而，凹部16可以被不同地布置。凹部16具有矩形截面，然而，可以具有另一形状。在一个实施例中，凹部16具有半圆形或半椭圆形截面。挡板10包括在近侧部分12的延伸部中延伸的远侧部分14。远侧部分14对应于图2A所示的远侧部分并且具有比近侧部分12的宽度大的宽度。

[0102] 图2C展示了根据本发明的冷却系统的挡板10的第三实施例的立体图。挡板10基本上对应于图2B所示的挡板。然而，近侧部分12的近侧部分12设置有多数凹部16。凹部16具有矩形截面，然后，可以具有另一形状（例如，半圆形或半椭圆形截面）。

[0103] 图2D展示了根据本发明的冷却系统的挡板10的第四实施例的立体图。挡板10包括设置有凹部16的近侧部分12，类似于图2C所示的挡板10。然而，凹部16被布置成彼此之间（在相邻的凹部16之间）具有更短距离。此外，远侧部分14设置有沿着远侧部分14的外周边轴向地延伸的多个均匀地分布的凹部18。凹部18具有半圆形截面。

[0104] 图2E展示了根据本发明的冷却系统的挡板10的第五实施例的立体图。挡板10包括设置有凹部18的远侧部分14,类似于图2D所示的挡板10。挡板10包括近侧部分12,该近侧部分设置有沿着近侧部分12的两个相反的直立表面均匀地分布的突出部22。突出部22具有半圆形截面并且具有与近侧部分12的剩余部分相同的高度。

[0105] 图3A展示了包括单个大冷却布置24的冷却系统26的顶视图。冷却布置24被布置在板构件4上,该板构件可以形成用于包括多个功率半导体的功率模块的基板。冷却布置24被布置在板构件4的中心并且覆盖板构件的大部分。因此,冷却布置24能够对布置在板构件4上的几乎每个地方的发热部件进行冷却。

[0106] 图3B展示了包括被布置在板构件4上的三个较小冷却布置24、24'、24''的冷却系统26的顶视图。板构件4可以形成用于功率模块的基板。冷却布置24、24'、24''被布置在板构件4上的不同位置。因此,冷却布置24、24'、24''能够对布置在这些位置的发热部件进行冷却。冷却布置24、24'、24''可以被布置在需要冷却的任何地方。

[0107] 冷却布置24、24'、24''的大小、几何形状和数量可以根据实际冷却需要进行选择。在一个实施例中,冷却系统26包括两个冷却布置。在一个实施例中,冷却系统26包括四个冷却布置。

[0108] 图3C展示了第一现有技术冷却系统26'的立体图。图3D展示了第二现有技术冷却系统26'的立体图,而图3E展示了第三现有技术冷却系统26'的立体图。每个冷却系统26'包括被布置在基板2上的冷却布置。冷却布置设置有用于循环液体冷却剂的蛇形通路。通路被设置在彼此移位的多个壁之间,并且一系列挡板被设置在通路内。然而,挡板的远侧部分的宽度与挡板的近侧部分的宽度之间没有差别。

[0109] 图4A展示了根据本发明的冷却系统的挡板的第二实施例的顶视图。挡板包括具有长度 L_2 和宽度 W_1 的近侧部分12以及具有长度 L_1 和宽度 W_1 的远侧部分14。可以看出,远侧部分14的宽度 W_2 比近侧部分12的宽度 W_1 大。远侧部分12具有圆形截面,而近侧部分14具有矩形截面。近侧部分14和远侧部分12的相邻侧壁之间的角度 β 是约 120° 。

[0110] 图4B展示了根据本发明的冷却系统的挡板的第三实施例的顶视图,其中挡板包括具有矩形截面的远侧部分12和具有矩形截面的近侧部分14。远侧部分14的宽度 W_2 比近侧部分12的宽度 W_1 大。近侧部分14和远侧部分12的相邻侧壁之间的角度 β 是 90° 。

[0111] 图4C展示了根据本发明的冷却系统的挡板的第四实施例的顶视图。挡板包括具有正方形截面的远侧部分12和具有矩形截面的近侧部分14。远侧部分14的宽度 W_2 比近侧部分12的宽度 W_1 大。近侧部分14和远侧部分12的相邻侧壁之间的角度 β 是 90° 。

[0112] 图4D展示了根据本发明的冷却系统的挡板的第五实施例的顶视图。挡板包括具有形成为带有圆角的正方形的截面的远侧部分12和具有矩形截面的近侧部分14。远侧部分14的宽度 W_2 比近侧部分12的宽度 W_1 大。近侧部分14和远侧部分12的相邻侧壁之间的角度 β 是 90° 。

[0113] 图4E展示了根据本发明的冷却系统的挡板的第六实施例的顶视图。挡板包括具有六边形截面的远侧部分12和具有矩形截面的近侧部分14。远侧部分14的宽度 W_2 比近侧部分12的宽度 W_1 大。近侧部分14和远侧部分12的相邻侧壁之间的角度 β 是 120° 。

[0114] 图4F展示了根据本发明的冷却系统的挡板的第七实施例的顶视图。挡板包括具有星形截面的远侧部分12和具有矩形截面的近侧部分14。远侧部分14的宽度 W_2 比近侧部分12

的宽度 W_1 大。近侧部分14和远侧部分12的相邻侧壁之间的角度 β 是 90° 。

[0115] 图4G展示了根据本发明的冷却系统的挡板的第七实施例的顶视图。挡板包括具有椭圆形截面的远侧部分12和具有矩形截面的近侧部分14。远侧部分14的宽度 W_2 比近侧部分12的宽度 W_1 大。近侧部分14和远侧部分12的相邻侧壁之间的角度 β 是 90° 。

[0116] 图4H展示了根据本发明的冷却系统的挡板的第八实施例的顶视图。挡板包括具有椭圆形截面的远侧部分12和具有矩形截面的近侧部分14。远侧部分14的宽度 W_2 比近侧部分12的宽度 W_1 大。在图4A至图4H所示的所有实施例中,近侧部分12的长度 L_2 比远侧部分12的长度 L_1 大。近侧部分14和远侧部分12的相邻侧壁之间的角度 β 是 90° 。

[0117] 图5展示了根据本发明的冷却系统的冷却布置24的一部分的透视近视图。冷却布置24包括平行的壁6、8和多个平行的挡板10,每个挡板具有近侧部分12和远侧部分14。挡板10被设置在通路20内并且从壁6、8中的一者延伸到通路20中。对于每个挡板10,远侧部分14的宽度 W_2 比挡板10的近侧部分12的宽度 W_1 大。

[0118] 可以看出,壁8的厚度 D_5 (在两个相反的直立表面之间的距离)对应于壁6的厚度 D_6 (在两个相反的直立表面之间的距离)和挡板10的近侧部分12的厚度 D_3 (在两个相反的直立表面之间的距离)。

[0119] 相邻的挡板10之间的距离 D_2 基本上对应于远侧部分14与相邻的壁6之间的距离 D_1 和挡板的远侧部分与相邻的挡板10的近侧部分12之间的 D_4 。壁8与从其延伸的挡板10的近侧部分12之间的角度 α 是约90度。因此,每个挡板10的纵向轴线基本上垂直于挡板10从其延伸到通路20中的壁6、8的纵向轴线。此外,可以看出,挡板10的近侧部分12彼此平行地延伸。近侧部分14和远侧部分12的相邻侧壁之间的角度 β 是约 120° 。

[0120] 图6A展示了根据本发明的冷却系统的挡板10的第一实施例的立体图,而图6B展示了根据本发明的冷却系统的挡板10的第二实施例的立体图。每个挡板10包括盒形近侧部分12,该盒形近侧部分设置有沿着近侧部分12的两个相反的直立表面延伸的弧形凹部16。两个相反的直立表面平行于由挡板10的纵向轴线X以及垂直于近侧部分12的顶表面和纵向轴线X延伸的轴线Y所跨过的平面。每个凹部16延伸横向轴线Z延伸。

[0121] 图6A所示的挡板10包括圆柱形远侧部分14。远侧部分14的长度平行于轴线Z延伸。图6B所示的挡板10包括圆柱形远侧部分14,该圆柱形远侧部分设置有具有半圆形截面的凹部18。远侧部分14的长度和凹部的长度彼此平行且平行于轴线Z延伸。近侧部分12和远侧部分14的相邻侧壁之间的角度 β 是约 120° 。在图6A中,近侧部分12的侧壁沿着纵向轴线X和Y轴线延伸,而远侧部分14的侧壁沿着具有平行于Y轴线延伸的纵向轴线的圆柱形部分延伸。然而在图6B中,远侧部分14的侧壁沿着具有平行于Y轴线延伸的纵向轴线的圆柱形部分延伸,其中圆柱形部分设置有凹部18。

[0122] 图6C展示了根据本发明的冷却系统的挡板10的第三实施例的立体图。挡板10包括盒形近侧部分12和圆柱形远侧部分14。多个突出部22'沿着近侧部分12的外周边均匀地分布。近侧部分14和远侧部分14的相邻侧壁之间的角度 β 是约 120° 。

[0123] 图7A展示了根据本发明的包括冷却系统的电子装置30的截面图。电子装置30包括置于具有多个冷却通道20的基板2上的若干半导体32。半导体32被模具包封件28覆盖。

[0124] 电子装置30包括盖34,该盖附接到基板2以便封闭冷却通道20。因此,冷却系统被配置为允许循环流体冷却剂沿着各自设置在彼此移位的多个壁之间的冷却通道20流动。可

以看出,冷却通道20的开放端部用被形成为盖34的结构封闭。由半导体32产生的热量将通过基板2传递到冷却通道20中的循环流体冷却剂。

[0125] 图7B展示了根据本发明的包括冷却系统的另一电子装置30的截面图。电子装置30设置有半导体32,这些半导体置于基板2上并且被模具包封件28覆盖。具有多个冷却通道20的冷却器36附接到基板2的下侧。冷却系统被配置为允许循环流体冷却剂沿着冷却通道20流动。可以看出,冷却通道20的开放端部用盖状结构封闭,该盖状结构是基板2。由半导体32产生的热量将通过扁平基板2传递到冷却通道20中的循环流体冷却剂。

[0126] 图8A展示了根据本发明的冷却系统26的顶视图。冷却系统26对应于图1A和图3A所示的冷却系统。然而,在图8A中,指示了循环流体冷却剂在蛇形通路20的一个区段中的流动Q的图案。重要的是强调,即使图8A中未示出,循环流体冷却剂也将在蛇形通路20的其他区段中流动。

[0127] 可以看出,循环流体冷却剂的流动Q遵循某一流动图案。流动图案可以是波状图案,该波状图案也可以被表述为弯曲的之字形图案或具有圆角的之字形。可以看出,挡板的两侧上的流动是在相反的方向上。在循环流体冷却剂流过挡板10的较厚远侧部分14时,循环流体冷却剂基本上改变方向。

[0128] 挡板10的较厚远侧部分14产生围绕远侧部分14且由此消除存在于现有技术冷却系统中的死点的流动图案。

[0129] 图8B展示了根据本发明的冷却系统26的顶视图。冷却系统26对应于图1A和图3A所示的冷却系统。然而,在图8A中,指示了循环流体冷却剂在蛇形通路20的一个区段中的流动Q的图案。重要的是强调,即使图8A中未示出,循环流体冷却剂也将在蛇形通路20的其他区段中流动。

[0130] 附图标记清单

[0131]	2	液体冷却的基板
[0132]	4	板构件
[0133]	6	外部
[0134]	8	内部
[0135]	10	挡板(导流叶片)
[0136]	12	近侧部分
[0137]	14	远侧部分
[0138]	16,18	凹部
[0139]	20	通路(冷却通道)
[0140]	22、22'	突出部
[0141]	24、24'、24''	冷却布置
[0142]	26	冷却系统
[0143]	28	模具包封件
[0144]	30	电子装置
[0145]	32	半导体
[0146]	34	盖
[0147]	36	冷却器

[0148]	Q	流动
[0149]	W_1, W_2	宽度
[0150]	L_1, L_2	长度
[0151]	α, β	角度
[0152]	D_1, D_2, D_3	距离
[0153]	D_4, D_5, D_6	距离
[0154]	X、Y、Z	轴线

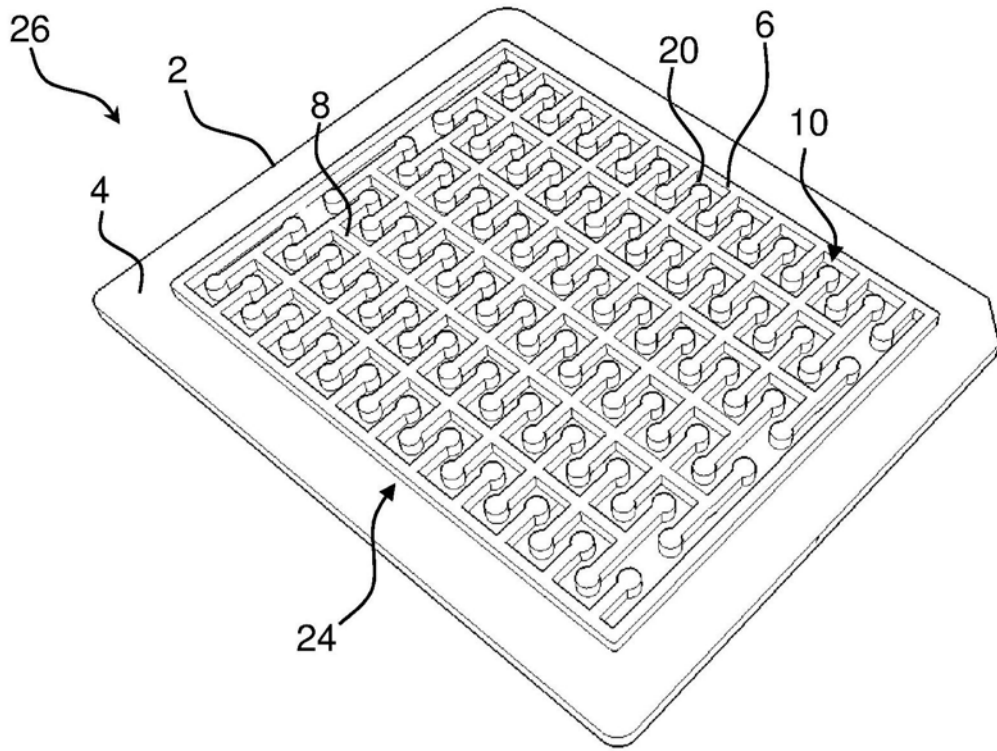


图1A

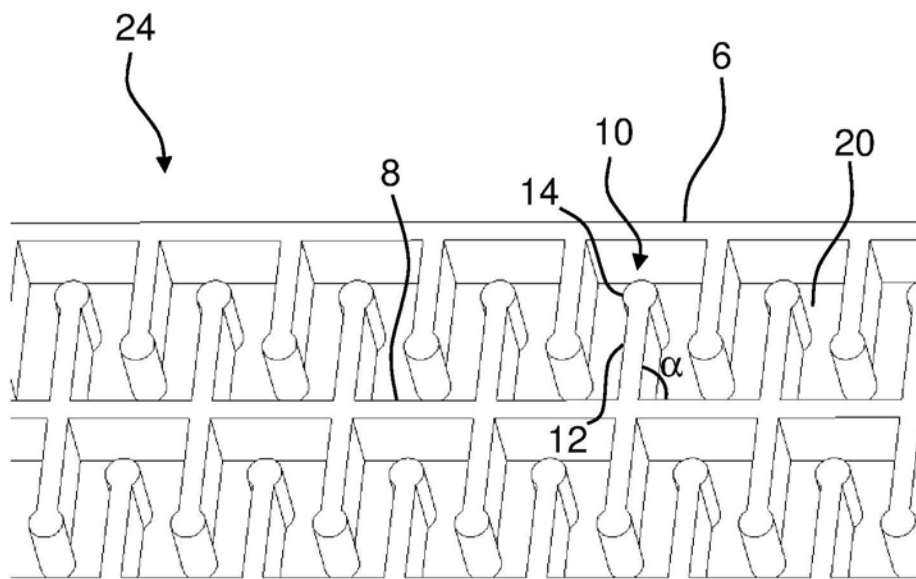


图1B

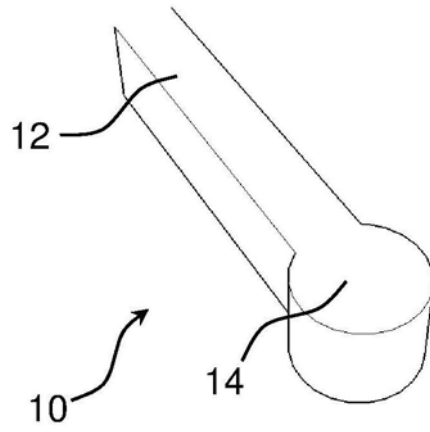


图2A

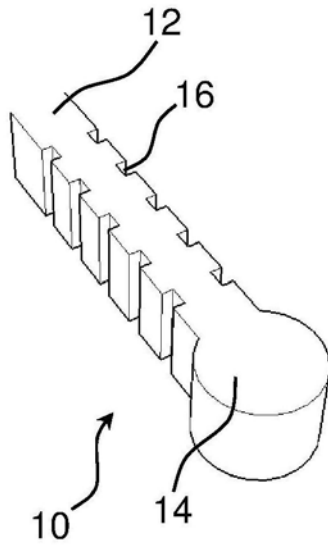


图2B

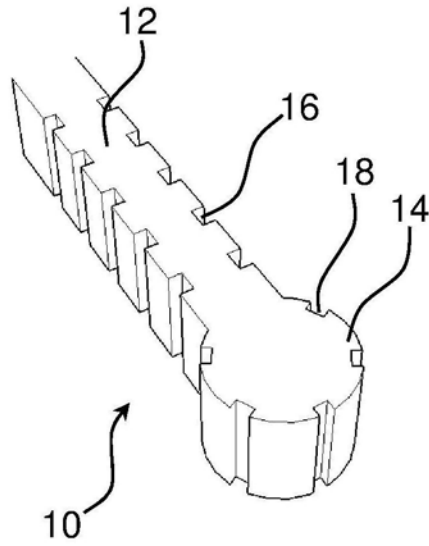


图2C

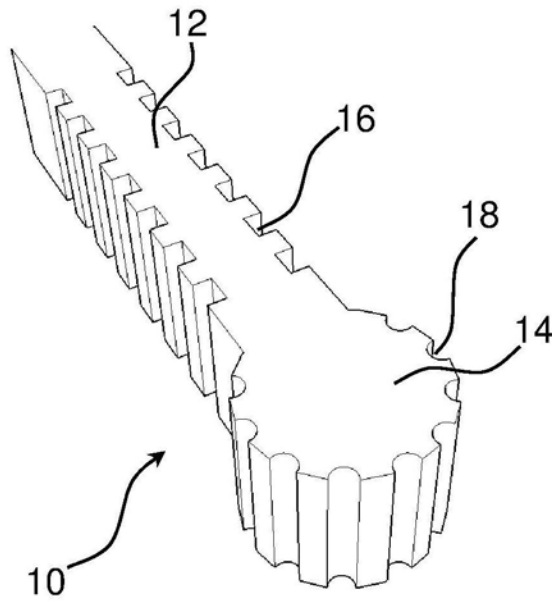


图2D

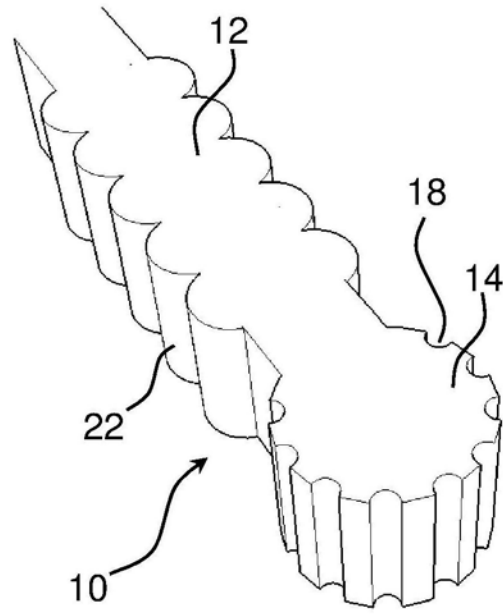


图2E

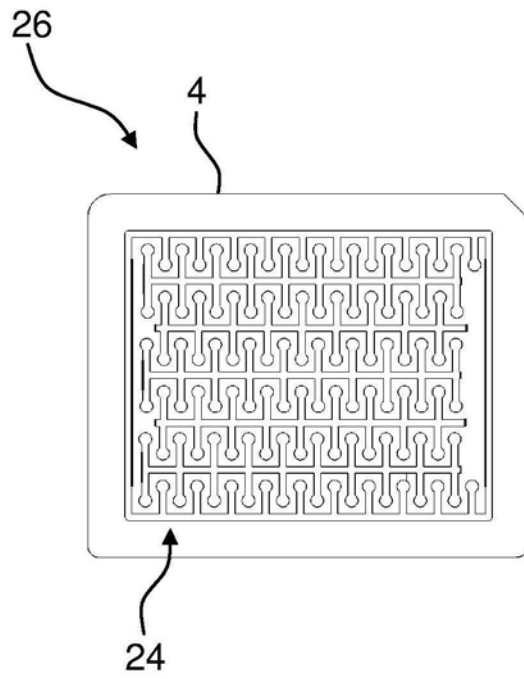


图3A

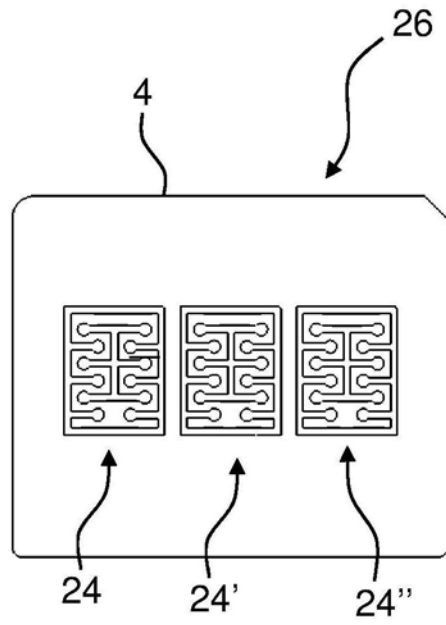


图3B

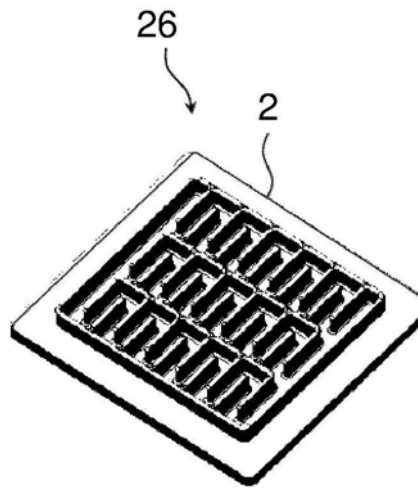
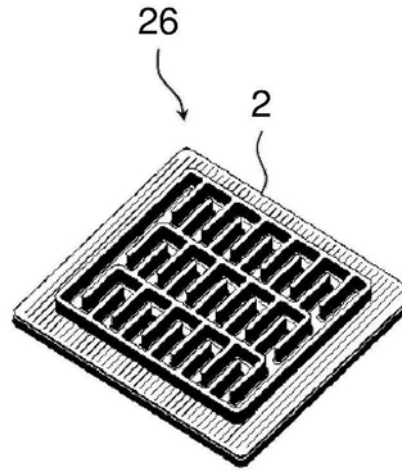


图3C



现有技术

图3D

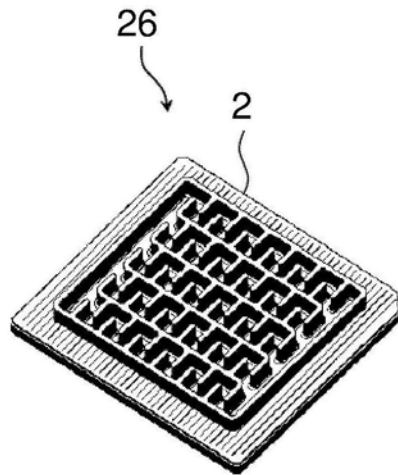


图3E

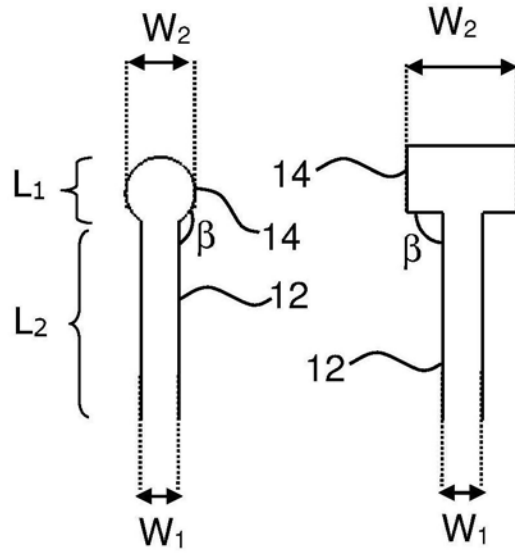


图 4A

图 4B

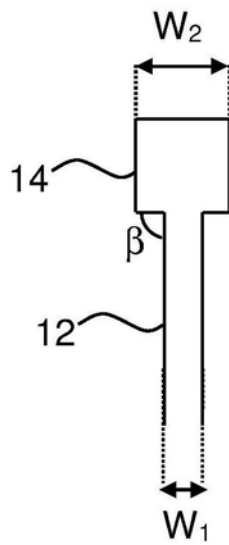


图 4C

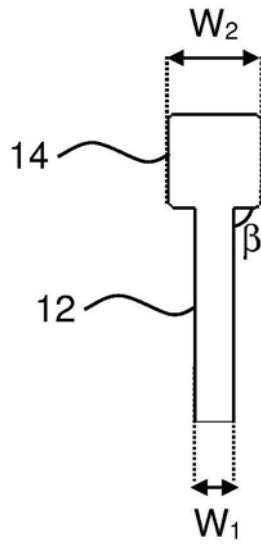


图4D

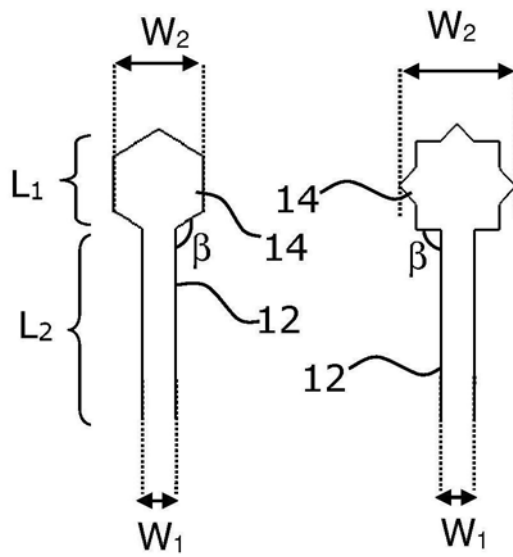


图 4E

图 4F

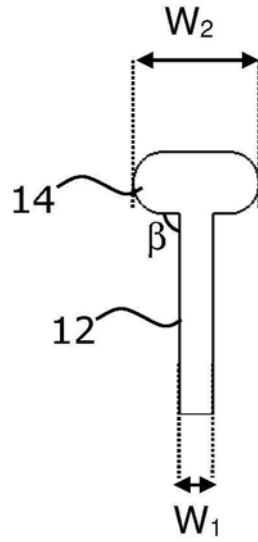


图4G

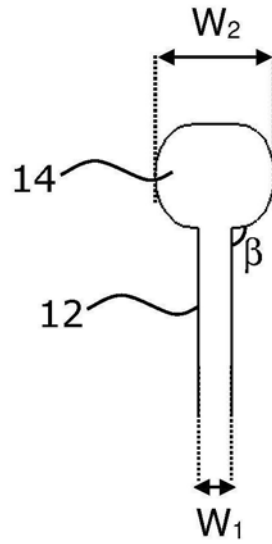


图4H

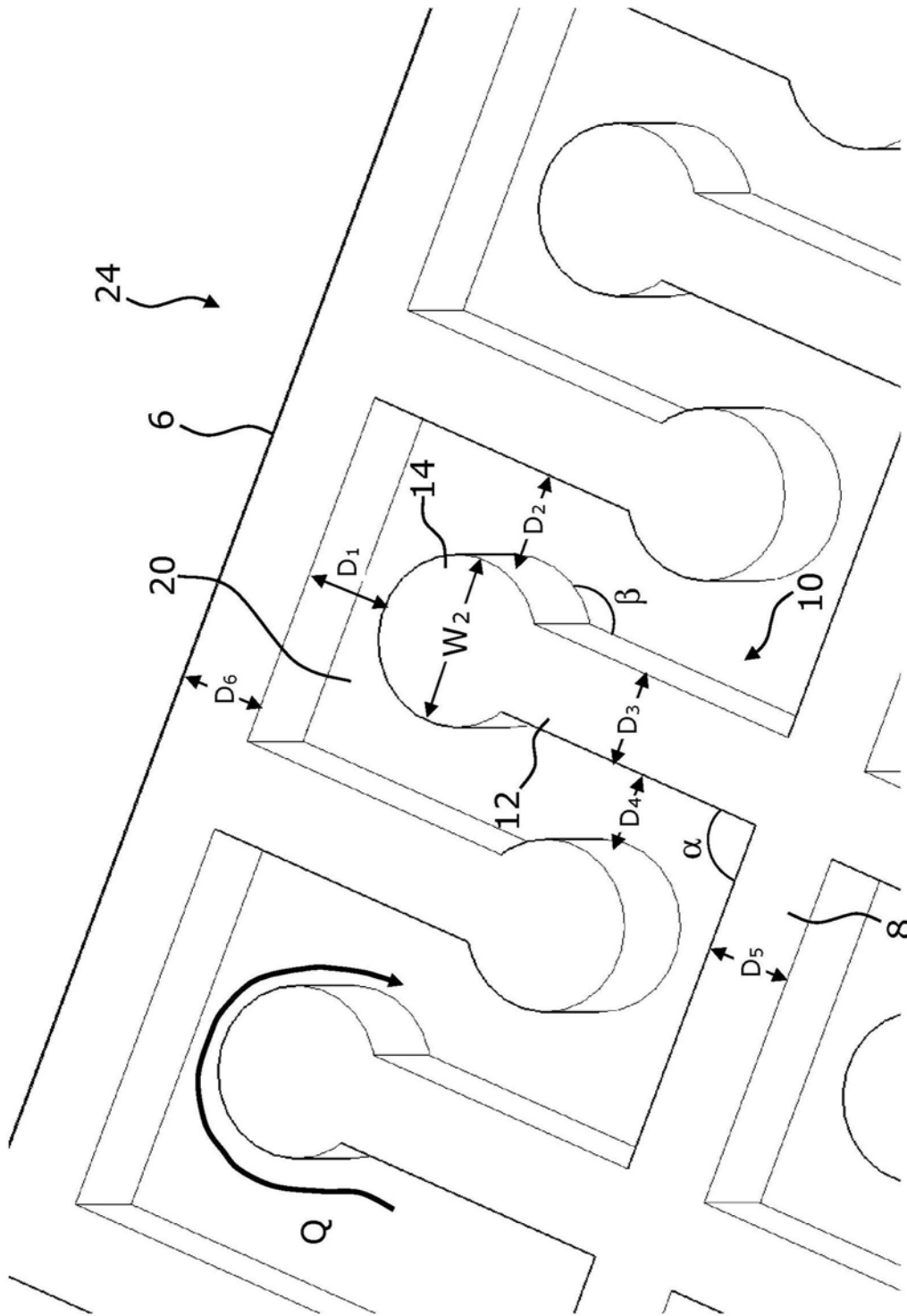
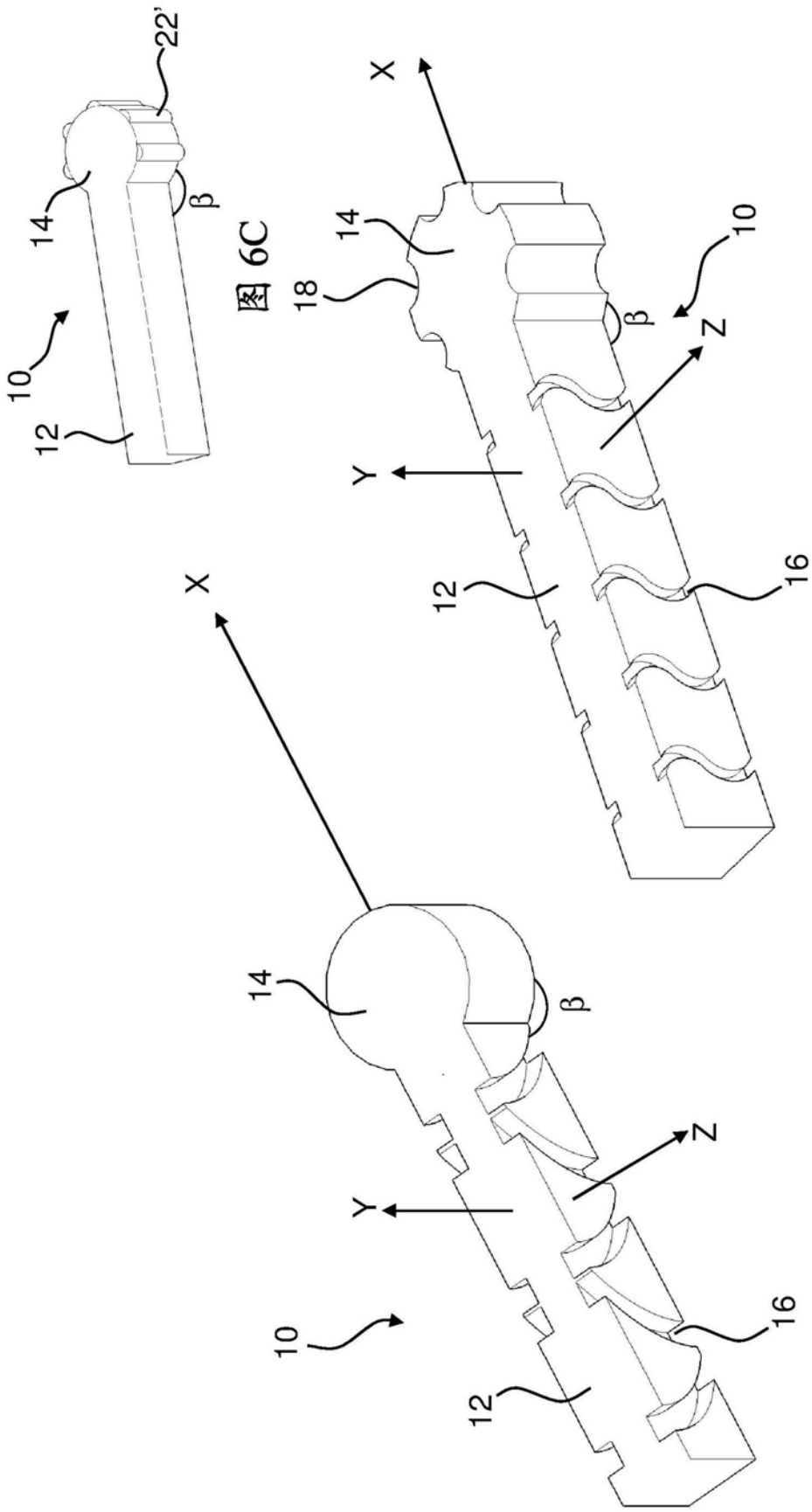


图5



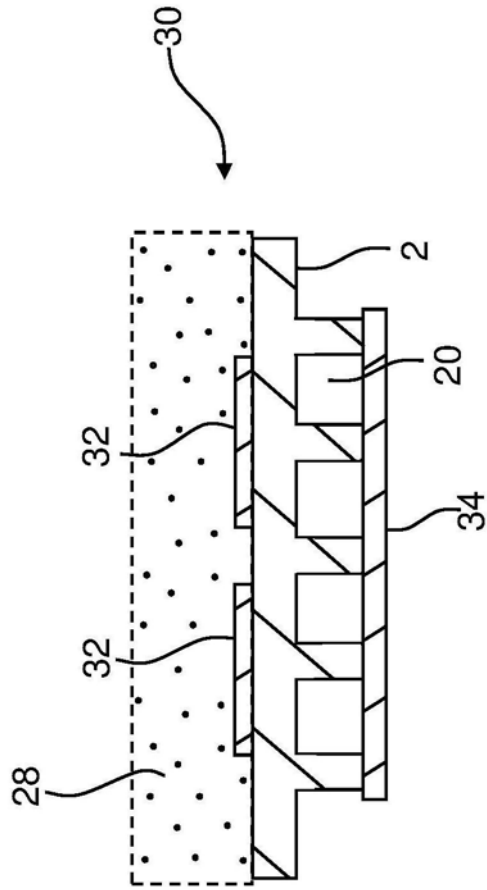


图7A

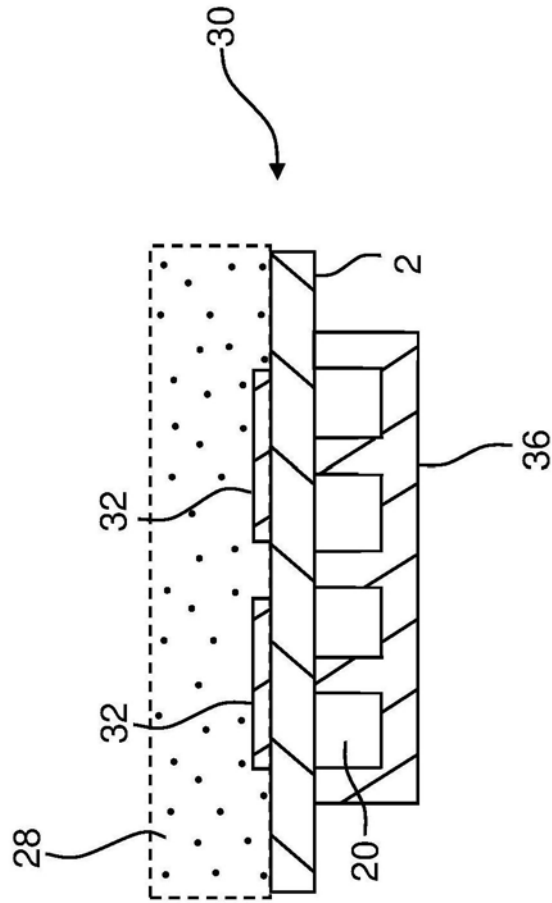


图7B

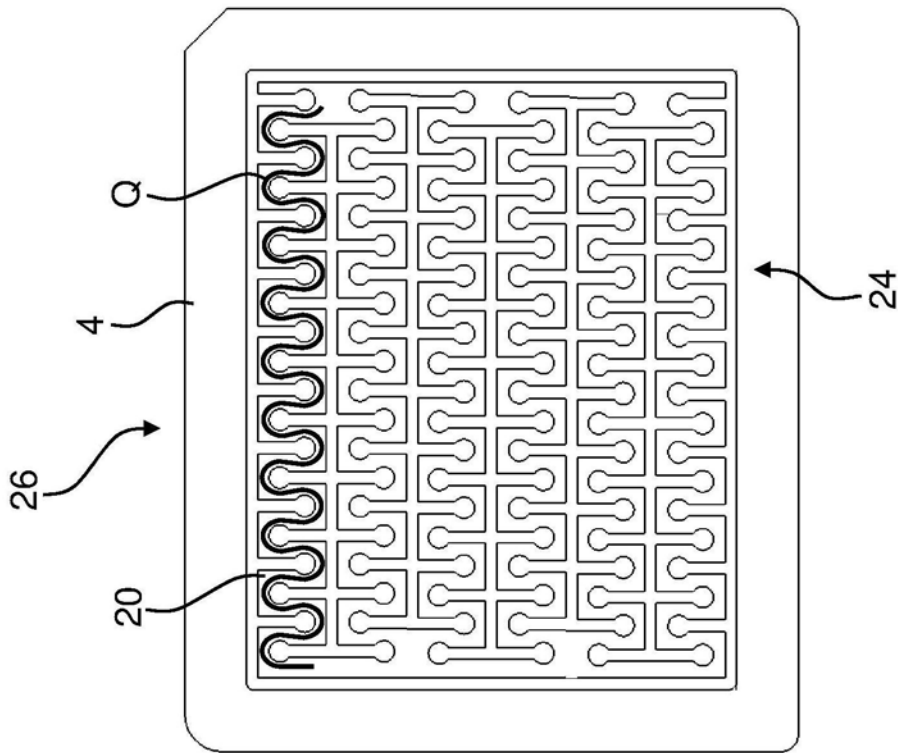


图8A

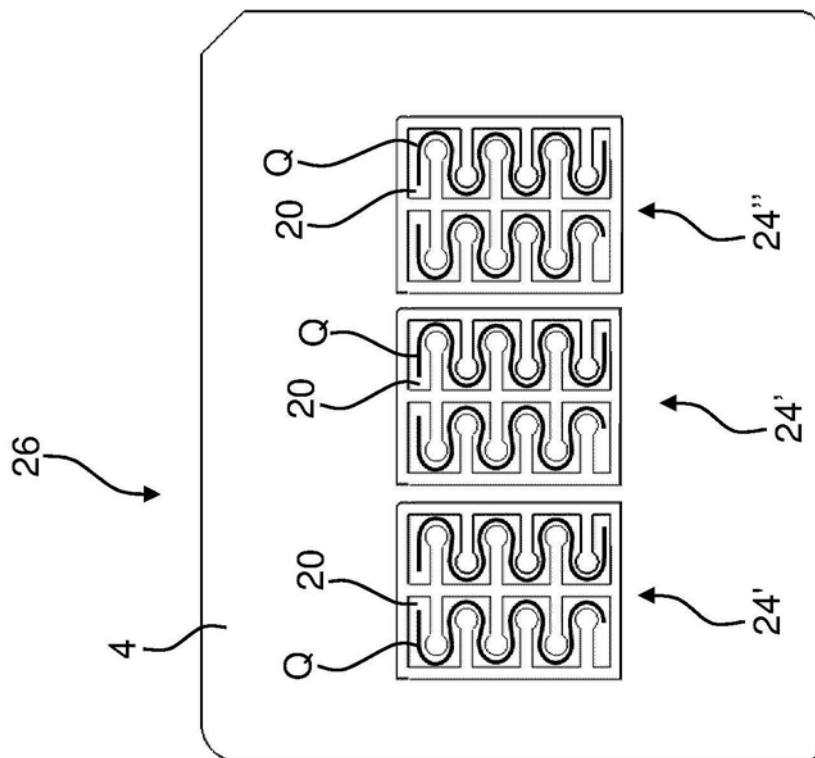


图8B