



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222750737 U

(45) 授权公告日 2025.04.11

(21) 申请号 202420724092.7

(22) 申请日 2024.04.09

(30) 优先权数据

20235422 2023.04.13 FI

(73) 专利权人 芬兰热通道技术公司

地址 芬兰奥卢

(72) 发明人 金莫·乔克莱宁

马尔蒂·彭蒂内恩

(74) 专利代理机构 北京弘权知识产权代理有限

公司 11363

专利代理人 王建国 李琳

(51) Int.Cl.

H05K 7/20 (2006.01)

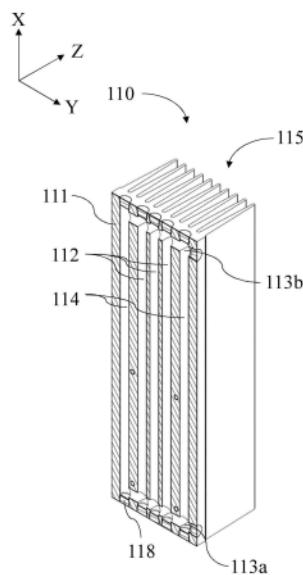
权利要求书1页 说明书11页 附图14页

(54) 实用新型名称

传热系统

(57) 摘要

根据本实用新型的一个示例方面,提供了一种传热系统(100),该传热系统包括:冷却元件(110),该冷却元件包括:主体(111),其在第一维度(X)上延伸;一个或一个以上的细长通道(112),其被集成到主体(111),并且在第一维度(X)上延伸;一个或一个以上的返回通道(114),其被集成到主体(111),并且在第一维度(X)上延伸;以及一个或一个以上的连接通道(113a、113b),其被集成到主体(111),并且在第二维度(Y)上延伸,第二维度相对于第一维度(X)成角度,其中,连接通道(113a、113b)将一个或一个以上的细长通道(112)和一个或一个以上的返回通道(114)连接在一起,以用于形成环路热虹吸管。



1. 一种传热系统(100),所述传热系统包括:

冷却元件(110),所述冷却元件包括:

主体(111),所述主体在第一维度(X)上延伸,

一个或一个以上的细长通道(112),所述一个或一个以上的细长通道被集成到所述主体(111),并且在所述第一维度(X)上延伸,

一个或一个以上的返回通道(114),所述一个或一个以上的返回通道被集成到所述主体(111),并且在所述第一维度(X)上延伸,以及

一个或一个以上的连接通道(113a、113b),所述一个或一个以上的连接通道被集成到所述主体(111),并且在相对于所述第一维度(X)成角度的第二维度(Y)上延伸,

其中,所述连接通道(113a、113b)将一个或一个以上的细长通道(112)和一个或一个以上的返回通道(114)连接在一起,以用于形成环路热虹吸管,一个或一个以上的热源(120),所述一个或一个以上的热源被配置成被连接到所述冷却元件(110),以覆盖所述细长通道(112)的一部分,

其中,所述细长通道(112)的被覆盖部分被配置成形成蒸发器,并且

其特征在于,所述传热系统还包括所述细长通道(112)的未被覆盖部分,所述未被覆盖部分被配置成形成冷凝器。

2. 根据权利要求1所述的传热系统(100),其特征在于,所述传热系统包括两个或两个以上的连接通道(113a、113b),所述连接通道以在所述第一维度(X)上彼此相距的一定距离被集成到所述主体(111)。

3. 根据前述权利要求中任一项所述的传热系统(100),其特征在于:

所述细长通道(112)中的每一个和所述返回通道(114)中的每一个具有第一端和第二端,

所述连接通道(113a、113b)中的第一连接通道(113a)将所述第一端连接在一起,并且所述连接通道(113a、113b)中的第二连接通道(113b)将所述第二端连接在一起。

4. 根据权利要求1所述的传热系统(100),其特征在于,所述传热系统还包括散热部段(115),所述散热部段在第三维度(Z)上从所述主体(111)延伸,所述第三维度相对于所述第一维度(X)成角度。

5. 根据权利要求1所述的传热系统(100),其特征在于,所述细长通道(112)或所述细长通道(112)中的至少一些包括:在所述第一维度(X)上延伸的多个凹槽。

6. 根据权利要求1所述的传热系统(100),其特征在于,所述传热系统包括两个或两个以上的热源(120),所述热源被配置成被连接到所述冷却元件(110),使得一个或一个以上的返回通道(114)未被所述热源(120)覆盖。

7. 根据权利要求1所述的传热系统(100),其特征在于,所述热源是电气部件或光学部件,例如绝缘栅双极晶体管模块、印刷电路板、板上芯片发光二极管或电力电子模块。

8. 根据权利要求1所述的传热系统(100),其特征在于,所述细长通道(112)包括传热相变流体。

9. 根据权利要求1所述的传热系统(100),其特征在于,所述传热系统被配置成形成集成的环路热虹吸管。

传热系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及传热系统。

背景技术

[0002] 传统上,电气部件和光学部件的冷却是基于将传热元件附接到所述部件的物理和导热连接处来实现的。典型的这种传热元件包括散热器,该散热器提供了大的散热面积,以用于将热量远离所述部件而散发到周围环境中。散热器可以包括:集成在该散热器内部的热管。

[0003] 然而,这些散热器可能不允许将几个不同的热源安装在单个散热器上,并且也不允许使该热源之间的温差相等。此外,该散热器在大的散热面积上散布热量的能力可能有限。

[0004] 仍然需要进一步开发采用传热元件来冷却电气部件和光学部件的技术。因此,本实用新型的目的是旨在至少减轻前文述及的一些问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的一个目的是旨在提供一种传热系统,该传热系统能够有效地冷却电气部件和光学部件。另一个目的是旨在使几个分离的热源能够安装在单个传热系统上,并且使该热源之间的温差相等。另一个目的是旨在提供一种传热系统,该传热系统有助于在整个冷却元件上的有效热量分布。

[0006] 根据本公开的一个方面,提供了一种传热系统,该传热系统包括:

[0007] -冷却元件,所述冷却元件包括:

[0008] ●主体,所述主体在第一维度上延伸,

[0009] ●一个或一个以上的细长通道,所述一个或一个以上的细长通道被集成到所述主体,并且在所述第一维度上延伸,

[0010] •一个或一个以上的返回通道,所述一个或一个以上的返回通道被集成到所述主体,并且在所述第一维度上延伸,以及

[0011] ●一个或一个以上的连接通道,所述一个或一个以上的连接通道被集成到所述主体,并且在相对于所述第一维度成角度的第二维度上延伸,

[0012] 其中,所述连接通道将一个或一个以上的细长通道和一个或一个以上的返回通道连接在一起,以形成环路热虹吸管

[0013] -一个或一个以上的热源,所述一个或一个以上的热源被配置成被连接到所述冷却元件,以覆盖所述细长通道的一部分,

[0014] 其中,所述细长通道的被覆盖部分被配置成形成蒸发器,并且

[0015] 所述传热系统还包括所述细长通道的未被覆盖部分,该未被覆盖部分被配置成形成冷凝器。

[0016] 借助于包括了所述冷却元件的本实用新型传热系统获得了显著的益处。其提供对

连接到所述冷却元件的所述热源的有效冷却。所述细长通道能够将热量散布在所述冷却元件上。即使所述热源产生不同的功率,所述连接通道也会使所述热源之间的温差相等。所述返回通道充当冷凝器通道。所述返回通道可以沿所述第二维度在所述细长通道的一侧处和/或在所述细长通道或多组所述细长通道之间形成附加的冷凝器区域。所述返回通道改善了所述冷却元件的性能。

- [0017] 一个或多个实施例可以包括来自以下逐项列表中的一个或多个特征:
- [0018] -所述冷却元件包括两个或两个以上的细长通道
- [0019] -所述冷却元件包括一个或一个以上的返回通道,所述返回通道在相邻的细长通道之间被集成到所述主体
- [0020] -所述冷却元件包括一组或一组以上的所述细长通道
- [0021] -所述组包括两个或两个以上的细长通道
- [0022] -所述冷却元件包括一个或一个以上的返回通道,所述返回通道在相邻组的所述细长通道之间被集成到所述主体
- [0023] -所述冷却元件包括两个或两个以上的连接通道,所述连接通道以在所述第一维度上彼此相距的一定距离被集成到所述主体
- [0024] -所述细长通道被配置成在所述第一维度上依次形成蒸发区域和冷凝区域
- [0025] -所述冷却元件被配置成接收在所述蒸发区域处的热源
- [0026] -所述细长通道(中的每一个)和所述返回通道(中的每一个)具有第一端和第二端
- [0027] -所述连接通道中的第一连接通道将所述第一端连接在一起
- [0028] -所述连接通道中的第二连接通道将所述第二端连接在一起
- [0029] -所述冷却元件还包括在第三维度上从所述主体延伸的散热部段,该散热部段相对于所述第一维度成角度
- [0030] -所述细长通道或所述细长通道中的至少一些包括在所述第一维度上延伸的多个凹槽
- [0031] -所述细长通道、所述连接通道和所述返回通道包括用于密封所述通道的机械栓塞所述冷却元件作为所述传热系统的一部分,可以通过一种方法来提供,该方法包括:
 - [0032] -提供在第一维度上延伸的主体,
 - [0033] -向所述主体提供一个或一个以上的细长通道,并且在所述第一维度上延伸,
 - [0034] -向所述主体提供一个或一个以上的返回通道,返回通道在所述第一维度上延伸,
 - [0035] -提供一个或一个以上的连接通道,并且在相对于所述第一维度成角度的第二维度上延伸,以将一个或一个以上的细长通道和一个或一个以上的返回通道连接在一起,以用于形成环路热虹吸管。
- [0036] 所述传热系统可以通过一种方法来提供,该方法包括:
- [0037] -提供冷却元件,并且
- [0038] -将一个或一个以上的热源连接在所述冷却元件上,以覆盖所述细长通道的一部分。

附图说明

- [0039] 图1例示了根据至少一些实施例的冷却元件的示意性横截面图,该冷却元件包括

细长通道；

[0040] 图2例示了根据至少一些实施例的冷却元件的示意性横截面图,该冷却元件包括细长通道和连接通道；

[0041] 图3例示了根据至少一些实施例的传热系统,该传热系统包括图2的冷却元件；

[0042] 图4例示了根据至少一些实施例的冷却元件的示意性横截面图；

[0043] 图5例示了根据至少一些实施例的传热系统的示意性横截面图,该传热系统包括图4的冷却元件和安装在该冷却元件上的热源；

[0044] 图6例示了根据至少一些实施例的冷却元件的示意性横截面图,该冷却元件包括两个连接通道；

[0045] 图7例示了根据至少一些实施例的传热系统的示意性横截面图,该传热系统包括图6的冷却元件和安装在该冷却元件上的热源；

[0046] 图8例示了根据至少一些实施例的冷却元件的示意性横截面图,该冷却元件包括相邻组的细长通道之间的两个返回通道；

[0047] 图9例示了根据至少一些实施例的冷却元件的示意性横截面图,该冷却元件包括带凹槽的细长通道；

[0048] 图10例示了根据至少一些实施例的从第一维度观察的图9的冷却元件；

[0049] 图11例示了根据至少一些实施例的传热系统,其中,冷却元件在第一维度上成角度；

[0050] 图12例示了根据至少一些实施例的用于图11的传热系统的替代方案；

[0051] 图13例示了根据至少一些实施例的冷却元件的立体图；和

[0052] 图14例示了根据至少一些实施例的图12的冷却元件的横截面图。

具体实施方式

[0053] 在本上下文中,“冷却元件”是指用于冷却电气部件或光学部件的装置。

[0054] 在本上下文中,“蒸发器区域”是指冷却元件的被用于将液体变为蒸汽的区域。

[0055] 在本上下文中,“冷凝区域”是指冷却元件的被用于将蒸汽变为液体的区域。

[0056] 在本上下文中,“集成”是指:一种元件或特征,其是另一个元件或特征的组成部分,使得所述元件或特征是不可分割的。此外,该术语是指:由主体的材料形成的元件或特征。

[0057] 在本上下文中,“环路热虹吸管”是指具有环路的结构,该环路由冷却元件的主体中的细长通道、一个或一个以上的连接通道以及可选的一个或一个以上的返回通道形成,该结构被配置成执行传热相变流体的相变。

[0058] 冷却元件110可以包括:

[0059] -主体111,该主体在第一维度X上延伸,以及

[0060] -一个或一个以上的细长通道112,该细长通道被集成到主体111,并且在第一维度X上延伸。

[0061] 冷却元件110易于制造,因为其可以主要通过增材制造(例如,挤压)来生产。因为细长通道可以在主体111的增材制造期间与主体111同时形成,因此不需要诸如钻孔的机加工来用于形成细长通道。细长通道112被配置成:当热源120被安装在冷却元件110上以覆盖

细长通道112的一部分并且冷却元件110配备有传热相变流体时,在第一维度X上连续形成蒸发区域116和冷凝区域117。然后,细长通道112的由热源120覆盖的部分可以接收来自热源120的热量,从而形成蒸发区域116。然后,传热相变流体在蒸发区域116处变成蒸汽。当该蒸汽到达冷凝区域117时,其变回液体。该液体可以经由细长通道112流回到冷却元件110的底部。

[0062] 冷却元件110可以包括一组或一组以上的细长通道112。该组可以包括两个或两个以上的细长通道112。

[0063] 图1例示了冷却元件的示意性横截面图,该冷却元件包括细长通道112。冷却元件110包括在第一维度X上延伸的主体111。冷却元件110包含三组细长通道112。这些组中的每一组均包括三个细长通道112。然而,细长通道112的数量可以是两个或三个以上。

[0064] 冷却元件110可以包括:

[0065] -在第一维度X上延伸的主体111,

[0066] -两个或两个以上的细长通道112,该细长通道被集成到主体111,并且在第一维度X上延伸,以及

[0067] -一个或一个以上的连接通道113a、113b,该连接通道被集成到主体111,并且在相

[0068] 对于第一维度X成角度的第二维度Y上延伸,

[0069] 其中,连接通道113a、113b将两个或两个以上的细长通道112连接在一起,以用于形成环路热虹吸管。

[0070] 所形成的环路热虹吸管为连接到冷却元件100的热源120提供有效的冷却。细长通道112能够将热量散布在冷却元件110上。细长通道112被配置成:当热源120被安装在冷却元件110上以覆盖细长通道112的一部分并且冷却元件110配备有传热相变流体时,在第一维度X上连续形成蒸发区域116和冷凝区域117。然后,细长通道112的由热源120覆盖的部分可以接收来自热源120的热量,从而形成蒸发区域116。然后,传热相变流体在蒸发区域116处变成蒸汽。当该蒸汽到达冷凝区域117时,其变回液体。该液体可以经由细长通道112流回到冷却元件110的底部。即使热源产生不同的功率,连接通道113a、113b也使热源之间的温差相等。

[0071] 冷却元件110可以包括一组或一组以上的细长通道112。该组可以包括两个或两个以上的细长通道112。

[0072] 图2例示了冷却元件110的示意性横截面图,该冷却元件包括细长通道112和连接通道113a、113b。冷却元件110包括三组的细长通道112和两个连接通道113a、113b。这些组中的每一组均包括三个细长通道112。然而,细长通道112的数量可以是两个或三个以上。两个连接通道113a、113b以在第一维度X上彼此相距的一定距离被集成到主体111,并且在相对于第一维度X成角度的第二维度Y上延伸。两个连接通道113a、113b将细长通道112连接在一起,用以形成环路热虹吸管。

[0073] 冷却元件110可以包括:

[0074] -在第一维度X上延伸的主体111,

[0075] -一个或一个以上的细长通道112,该细长通道被集成到主体111,并且在第一维度X上延伸,

[0076] -一个或一个以上的返回通道114,该返回通道被集成到主体111,并且在第一维度

X上延伸,以及

[0077] -一个或一个以上的连接通道113a、113b,该连接通道被集成到主体111,并且在相

[0078] 对于第一维度X成角度的第二维度Y上延伸,

[0079] 其中,连接通道113a、113b将细长通道112和返回通道114中的一者或者连接在一起,用以形成环路热虹吸管。

[0080] 冷却元件110为连接到冷却元件110的热源120提供有效的冷却。细长通道112能够将热量散布在冷却元件110上。细长通道112被配置成:当热源120被安装在冷却元件110上以覆盖细长通道112的一部分并且冷却元件110配备有传热相变流体时,在第一维度X上连续形成蒸发区域116和冷凝区域117。然后,细长通道112的由热源120覆盖的部分可以接收来自热源120的热量,从而形成蒸发区域116。然后,传热相变流体在蒸发区域116处变成蒸汽。当蒸汽到达冷凝区域117时,其变回液体。返回通道114充当冷凝器通道。液体可以经由返回通道114流回到冷却元件110的底部。返回通道114可以在第二维度Y上例如在细长通道112的一侧处和/或在细长通道112或一组细长通道112之间形成附加的冷凝器区域。返回通道114改善了冷却元件110的性能。液体也可以经由细长通道112流回到冷却元件110的底部。此外,细长通道112当在第一维度X上观察时也可以充当热源上方的冷凝器通道。即使热源产生不同的功率,连接通道113a、113b也使热源之间的温差相等。

[0081] 冷却元件110可以包括一组或一组以上的细长通道112。该组可以包括两个或两个以上的细长通道112。然后,返回通道114可以位于一组或多组细长通道112的一侧处和/或位于在第二维度Y上相邻的多组细长通道112之间。

[0082] 连接通道113a、113b将一个或一个以上的细长通道112和一个或一个以上的返回通道114连接在一起。这意味着:连接通道113a、113b将细长通道112或多组细长通道112中的至少一者与返回通道114连接。细长通道112或多组细长通道112中的一些可以不通过连接通道113a、113b与返回通道114连接。例如,如果冷却元件110包括三组细长通道112,则一组或两组细长通道可以与返回通道114连接。

[0083] 图4例示了冷却元件110的示意性横截面图。冷却元件100包括:在第一维度X上延伸的主体111。一组细长通道112被集成到主体111,并且在第一维度X上延伸。该组细长通道包括三个细长通道112。然而,细长通道112的数量可以是两个或三个以上。两个返回通道114被集成到主体111,并且在第一维度X上延伸。然而,返回通道114的数量可以是一个或两个以上。细长通道112被布置在两个返回通道114之间。两个连接通道113a、113b以在第一维度X上彼此相距的一定距离被集成到主体111,并且在相对于第一维度X成角度的第二维度Y上延伸。两个连接通道113a、113b将细长通道112和返回通道114连接在一起,以形成环路热虹吸管。

[0084] 细长通道112可以被配置成在第一维度X上连续形成蒸发区域116和冷凝区域117。蒸发区域116可以接收来自热源120的热量,并且能够将传热相变流体变为蒸汽。冷凝区域117能够将蒸汽变回流体。蒸发区域116和冷凝区域117提供了热虹吸循环。这进而提供了对热源120的有效冷却。

[0085] 热虹吸循环是指一种物理现象,其中,热源120在由热源120覆盖的区域中将传热相变流体加热为蒸汽,从而该蒸汽穿过细长通道112行进至主体111的相对较冷区域(即,未被热源120覆盖的区域),蒸汽在该区域上冷凝成液体。在重新转变为液体之后,传热相变流

体经由返回通道114并且可选地还经由细长通道112返回到蒸发区域116,以用于下一轮的循环中。热虹吸循环由图7中的箭头所例示。相变吸收或释放在传热相变流体中滞留的潜热,从而导致有效的热传递。液体可以通过几种不同的模式(例如,重力作用或毛细管作用)返回至蒸发区域。

[0086] 热源120的位置确定蒸发区域116和冷凝区域117的形成。细长通道112的由热源120覆盖的部分被配置成形成蒸发区域116。细长通道112和返回通道114的未被覆盖部分被配置成形成冷凝区域117。优选地,返回通道114基本未被热源120覆盖。冷凝区域117中的细长通道112形成第一冷凝区域,而返回通道114形成第二冷凝区域。

[0087] 然而,应当注意,被冷凝成液体的传热相变流体也可以经由细长通道112返回到蒸发区域116。液体可以经由细长通道112返回到蒸发区域116,特别是在热通量超过冷凝能力之前。当该热通量超过冷凝能力时,液体也将或主要经由返回通道114返回。

[0088] 冷却元件110可以被配置成在蒸发区域116处接收热源120。可以将热源120安装到主体111的一端,以为冷凝区域117保留足够的空间。优选地,所有的热源120被设置在主体111的同一侧。

[0089] 冷却元件110可以包括两个或两个以上的细长通道112或多组细长通道112以及一个或一个以上的返回通道114,该返回通道在相邻的细长通道或多组细长通道112之间被集成到主体111。这能够将两个或两个以上的热源120连接到冷却元件110。然后,传热相变流体可以经由布置在热源120之间的返回通道以液体形式返回到细长通道112的底部。

[0090] 冷却元件110可以包括两个或两个以上的连接通道113a、113b,该连接通道以在第一维度X上彼此相距的一定距离被集成到主体111。两个连接通道113a、113b能够从细长通道112和返回通道114的两端连接细长通道112和返回通道114。这提供了所述两端之间的环路热虹吸管,从而更有效地将热源120冷却。

[0091] 细长通道112(中的每一个)和返回通道114(中的每一个)可以具有第一端和第二端,连接通道113a、113b中的第一连接通道113a将第一端连接在一起,而连接通道113、113b中的第二连接通道113b将第二端连接在一起。

[0092] 优选地,当从第一维度X观察时,将第一端连接在一起的连接通道113a被设置在热源120下方。

[0093] 优选地,冷却元件110包括两个连接通道113a、113b。然而,冷却元件110可以包括两个以上的连接通道113a、113b,例如三个连接通道(未例示)。然后,冷却元件可以包括一个连接通道113a和两个连接通道113b,该一个连接通道113a将第一端连接在一起,该两个连接通道113b将第二端连接在一起。将第二端连接在一起的连接通道113b可以在第一维度X上彼此相距的一定距离被集成到主体111。

[0094] 图6例示了冷却元件110的示意性横截面图,该冷却元件包括两个连接通道113a、113b。连接通道113a、113b以在第一维度X上彼此相距的一定距离被集成到主体111,并且在相对于第一维度X成角度的第二维度Y上延伸。冷却元件110还包括三组细长通道112,该三组细长通道被集成到主体111,并且在第一维度X上延伸。该三组细长通道中的每一组均包括三个细长通道112。然而,这些组中的细长通道112的数量可以是两个或三个以上。此外,一个返回通道114被集成到主体111,并且在相邻组的细长通道112之间沿第一维度X延伸。然而,在相邻组的细长通道112之间的返回通道114的数量可以是两个或更多个。连接通道

113a、113b将细长通道112和返回通道114连接在一起,以用于形成环路热虹吸管。连接通道113a、113b中的第一连接通道113a将细长通道112和返回通道114的第一端连接在一起,并且连接通道113a、113b中的第二连接通道113b将细长通道112和返回通道114的第二端连接在一起。

[0095] 图8例示了冷却元件110的示意性横截面图,该冷却元件包括:位于相邻组的细长通道112之间的两个返回通道114。然而,相邻组的细长通道112之间的返回通道114的数量可以两个以上。返回通道114被集成到主体111,并且在第一维度X上延伸。冷却元件110包括三组细长通道112,该三组细长通道被集成到主体111并且在第一维度X上延伸。该三组中的每一组均包括三个细长通道112。然而,这些组中的细长通道112的数量可以是两个或三个以上。这些组可以具有不同数量的细长通道112。连接通道113a、113b以在第一维度X上彼此相距的一定距离被集成到主体111,并且在相对于第一维度X成角度的第二维度Y上延伸。连接通道113a、113b将细长通道112和返回通道114连接在一起,以形成环路热虹吸管。连接通道113a、113b中的第一连接通道113a将细长通道112和返回通道114的第一端连接在一起,并且连接通道113a、113b中的第二连接通道113b将细长通道112和返回通道114的第二端连接在一起。

[0096] 图13例示了冷却元件110的立体图,并且图14例示了图13的冷却元件110的横截面图。冷却元件110包括:在第一维度X上延伸的主体111。一组细长通道112被集成到主体111,并且在第一维度X上延伸。该组细长通道包括两个细长通道112。两个返回通道114被集成到主体111,并且在第一维度上延伸。两个连接通道113a、113b被集成到主体111,并且在第二维度Y上延伸,该第二维度相对于第一维度X成角度。连接通道113a、113b将细长通道112和返回通道114连接在一起,以形成环路热虹吸管。

[0097] 如图1至图10、图13和图14中所例示的,冷却元件110还可以包括散热部段115,该散热部段沿相对于第一维度X成角度的第三维度Z从主体111延伸。散热部段115可以被设置在主体111的与热源120相对的一侧上。如图1至图10所例示的,散热部段115可以在主体111的整个宽度和长度上延伸,或者散热部段115可以偏离蒸发区域116(未例示)。

[0098] 散热部段115可以包括多个翼片。该翼片可以是从主体111延伸的板状平面或弯曲元件。该翼片提供了大的散热面积,以用于将热量远离热源而散发到环境中。

[0099] 如图13中所例示的,散热部段115可以包括第一多个翼片和第二多个翼片,该第一多个翼片和第二多个翼片在第三维度Z上从主体111沿相反方向延伸。这提供了大的散热部段以及有效的热传递,因为热量可以在两个方向上被传递出去。

[0100] 图13例示了散热部段115。散热部段115在第三维度Z上延伸。散热部段115包括第一多个翼片和第二多个翼片。该第一多个翼片和第二多个翼片在第三维度Z上从主体111沿相反方向延伸。

[0101] 细长通道112或细长通道112中的至少一些包括:在第一维度X上延伸的多个凹槽。这些凹槽可以延伸细长通道112的整个长度。这些凹槽能够增加细长通道112的面积,这进而经由细长通道112提供更有效的热传递。

[0102] 图9例示了冷却元件110的示意性横截面图,该冷却元件包括带凹槽的细长通道112。所有细长通道112都具有凹槽。然而,这些凹槽可以仅形成在细长通道112中的一些。这些凹槽延伸细长通道112的整个长度。

[0103] 图10例示了从第一维度X观察的图9的冷却元件110。细长通道112中的每一个均具有在细长通道112的整个周边周围的凹槽。

[0104] 细长通道112、连接通道113a和113b以及返回通道114可以包括:用于密封通道112、113a、113b、114的机械栓塞118。机械栓塞118可以由诸如铝、铝合金或铜或铜合金(例如,黄铜)的金属制成。机械栓塞118防止通道泄漏。因此,机械栓塞118保护冷却元件的结构不受损坏,并且使冷却元件能够有效地发挥作用。

[0105] 根据一个实施例,提供了一种传热系统100,该传热系统包括:

[0106] -冷却元件110,该冷却元件包括:

[0107] • 主体111,该主体在第一维度X上延伸,

[0108] • 一个或一个以上的细长通道112,该细长通道被集成到主体111,并且在第一维度X上延伸,

[0109] • 一个或一个以上的返回通道114,该返回通道被集成到主体111,并且在第一维度X上延伸,以及

[0110] • 一个或一个以上的连接通道113a、113b,该连接通道被集成到主体111,并且在相对于第一维度X成角度的第二维度Y上延伸,

[0111] 其中,连接通道113a、113b将一个或一个以上的细长通道112和一个或一个以上的返回通道114连接在一起,以形成环路热虹吸管,以及

[0112] -一个或一个以上的热源120,该热源被配置成连接到冷却元件110,以覆盖细长通道112的一部分,

[0113] 其中,细长通道112的被覆盖部分被配置成形成蒸发器,并且传热系统还包括细长通道112的未被覆盖部分,该未被覆盖部分被配置成形成冷凝器。

[0114] 传热系统100为一个或一个以上的热源120提供有效的冷却,因为细长通道112将热量散布在冷却元件110上,并且即使热源产生不同的功率,连接通道113a、113b也使热源120之间的温差相等。

[0115] 根据一个实施例,细长通道112的被覆盖部分被配置成形成蒸发器。

[0116] 根据一个实施例,其还包括:细长通道112的未被覆盖部分,该未被覆盖部分被配置成形成冷凝器。

[0117] 图5例示了传热系统100的示意性横截面图,该传热系统包括:图4的冷却元件110和安装在该冷却元件110上的热源120。热源120在第一维度X上被安装到主体111的一端。热源120覆盖细长通道112的一部分,该被覆盖的部分形成蒸发器。因此,热源120被安装到蒸发区域116。冷却元件110的主体111还包括细长通道112的未被覆盖部分,该未被覆盖部分形成冷凝器。因此,主体111包括:冷凝区域117,其在第一维度X上连续于蒸发区域116。冷凝区域117中的细长通道112形成第一冷凝区域。冷凝区域117中的返回通道114形成第二冷凝区域。热源120被安装在主体111上,从而不覆盖返回通道114或连接通道113a、113b。流体的液位可以在蒸发区域116和冷凝区域117(未示出)之间。

[0118] 图7例示了传热系统100的示意性横截面图,该传热系统包括:图6的冷却元件110和安装在该冷却元件110上的热源120。热源120在第一维度X上被安装到主体111的一端。热源120被安装到蒸发区域116。主体111包括:冷凝区域117,其在第一维度X上连续于蒸发区域116。热源120被安装在主体111上,使得其覆盖细长通道112的一部分,但不覆盖返回通道

114或连接通道113a、113b。

[0119] 根据一个实施例,传热系统100包括两个或两个以上的热源120,该热源被配置成连接到冷却元件110,使得一个或一个以上的返回通道114未被热源120(未例示)覆盖。然后,单个冷却元件110可以被用于冷却多个热源120。未被覆盖的返回通道114使得冷凝的液体能够返回主体111的底部,从而将热源120冷却。

[0120] 图7仅例示了一个热源,但可以在第二方向Y上将一个或两个热源安装在所例示的热源120旁边。然后,该热源可以被并排布置,使得相邻热源120之间的一个或一个以上的返回通道114未被热源120覆盖。

[0121] 根据一个实施例,热源是电气部件或光学部件,例如绝缘栅双极晶体管(IGBT)模块、印刷电路板、板上芯片发光二极管(COB-LED)或电力电子模块。

[0122] 根据一个实施例,细长通道112包括传热相变流体。

[0123] 图3例示了传热系统100,该传热系统包括:图2的冷却元件110。传热系统100包括传热相变流体。传热相变流体的液位119相对于重力方向g水平地沉降。

[0124] 图11例示了传热系统110,其中,冷却元件110在第一维度X上成角度。冷却元件100包括:在第一维度X上延伸的主体111。细长通道112被集成到主体111,并且在第一维度X上延伸。细长通道112的数量为三个。然而,细长通道112的数量可以是一个、两个或三个以上。返回通道114被集成到主体111,并且在第一维度X上延伸。返回通道114的数量为两个。然而,返回通道114的数量可以是一个或两个以上。返回通道114在第二维度Y上被布置在细长通道112的一侧处,该第二维度相对于第一维度X成角度。两个连接通道113a、113b以在第一维度X上彼此相距的一定距离被集成到主体111,并且在第二维度Y上延伸。连接通道113a、113b从冷却元件110的外表面在冷却元件110内部延伸。因此,细长通道112、返回通道114和连接通道113a、113b形成环路热虹吸管。如图11中所例示的,在生产出冷却元件110之后,在应用中将冷却元件110在第一维度X上成角度地放置。冷却元件110包括传热相变流体。流体液位119相对于重力方向g水平地沉降。一个或一个以上的热源120(未例示)可以在覆盖细长通道112的一部分的X-Y平面中安装在冷却元件上。热源120将流体加热成蒸汽,从而使该蒸汽穿过细长通道112和两个连接通道113a、113b而行进到相对较冷的区域,蒸汽在该区域上冷凝成液体。然后,液体在第二方向Y上流回到冷却元件110的底部。热源120的温度降低。

[0125] 图12例示了图11的传热系统110的替代方案。冷却元件100包括:在第一维度X上延伸的主体111。细长通道112被集成到主体111,并且在第一维度X上延伸。细长通道的数量为两个。然而,细长通道112的数量可以是两个以上。返回通道114被集成到主体111,并且在第一维度X上延伸。返回通道114的数量为两个。然而,返回通道114的数量可以是两个以上。一个返回通道114被布置在细长通道112之间,并且一个返回通道114在第二维度Y上被布置所述一组通道的一侧处,该第二维度相对于第一维度X成角度。两个连接通道113a、113b以在第一维度X上彼此相距的一定距离被集成到主体111,并且在第二维度Y上延伸。两个连接通道113a、113b都包括两个分离的部分,这两个分离的部分从冷却元件110的外表面在冷却元件110内部延伸。分离的部分从冷却元件110的相对侧在冷却元件内部延伸。因此,连接通道113a、113b的部分在主体111中形成两个环路热虹吸管,其包括一个细长通道112和一个返回通道114。在生产出冷却元件110之后,在应用中将冷却元件110在第一维度X上成角度放置,如图12中所例示的。冷却元件110包括传热相变流体。液位119相对于重力方向g水平地

沉降。一个或一个以上的热源120(未例示)可以在覆盖细长通道112的一部分的X-Y平面中被安装在冷却元件上。热源120将流体加热成蒸汽,从而使该蒸汽穿过连接通道113b的部分行进到主体111的相对较冷的区域,蒸汽在该区域上冷凝成液体。液体在第二维度Y上流回到所形成的环路热虹吸管的底部。热源120的温度降低。

[0126] 根据一个实施例,传热系统100被配置成形成集成的环路热虹吸管。该集成的环路热虹吸管执行热虹吸循环。

[0127] 冷却元件110作为传热系统100的一部分,可以通过一种方法来提供,该方法包括:

[0128] -提供在第一维度X上延伸的主体111,

[0129] -向主体111提供一个或一个以上的细长通道112,并且在第一维度X上延伸,

[0130] -向主体111提供一个或一个以上的返回通道114,返回通道在第一维度X上延伸,

[0131] -提供一个或一个以上的连接通道113a、113b,并且在相对于第一维度X成角度的第二维度Y上延伸,以将一个或一个以上的细长通道112和一个或一个以上的返回通道114连接在一起,以用于形成环路热虹吸管。

[0132] 该方法可以包括:提供一组或一组以上的细长通道112。该组可以包括两个或两个以上的细长通道112。然后,一个或一个以上的连接通道113a、113b将一组或一组以上的细长通道112和返回通道114连接在一起,以用于形成环路热虹吸管。

[0133] 该方法可以包括:

[0134] -向主体111提供两个或两个以上的细长通道112,并且在第一维度X上延伸,以及

[0135] -向主体111提供一个或一个以上的返回通道114,返回通道114在相邻细长通道112之间沿第一维度X延伸。

[0136] 该方法可以包括:

[0137] -向主体111提供两组或两组以上的细长通道112,并且在第一维度X上延伸,以及

[0138] -向主体111提供一个或一个以上的返回通道114,返回通道114在相邻组的细长通道112之间沿第一维度X延伸。

[0139] 该方法可以包括:以在第一维度X上彼此相距的一定距离提供两个或两个以上的连接通道113a、113b,并且在第二维度Y上延伸以将细长通道112和返回通道114连接在一起,以用于形成环路热虹吸管。

[0140] 主体111可以通过增材制造提供,例如通过挤压。

[0141] 可以与主体111同时地提供细长通道112和返回通道114。因此,细长通道112和返回通道114可以通过增材制造提供,例如通过挤压。

[0142] 连接通道113a、113b可以通过机加工(例如,通过钻孔)来提供。因此,在通过增材制造形成主体111、细长通道112和返回通道114之后,可以向主体111提供连接通道113a、113b。

[0143] 该方法还可以包括:在细长通道112或细长通道112中的至少一些中提供在第一维度X上延伸的多个凹槽。可以在主体111和细长通道112的增材制造期间提供该凹槽,或者可以在形成细长通道112之后通过机加工生产该凹槽。

[0144] 该方法还可以包括:提供从主体111沿第三维度Z延伸的散热部段115,该第三维度相对于第一维度X成角度。散热部段115可以与主体111同时形成。然后,散热部段115可以在主体111的增材制造(例如,挤压)期间形成。替代地,散热部段115可以是分离的部件。然后,

其可以与主体111分离地生产，并且附接到主体111。合适的附接方法包括焊接、收缩配合、激光焊接、搅拌摩擦焊接、钎焊、压配合、刮削、销翅以及它们的任意组合。

[0145] 该方法还可以包括：向细长通道112、连接通道113a和113b以及返回通道114提供机械栓塞118，以用于将通道112、113a、113b、114密封。

[0146] 传热系统100可以通过一种方法来提供，该方法包括：

[0147] -通过上述方法提供冷却元件110，以及

[0148] -将一个或一个以上的热源120连接在冷却元件110上，以覆盖细长通道112的一部分。

[0149] 可以通过使用穿透主体111的固定器、夹具或其他外部悬挂装置、焊接、钎焊等将热源120安装到蒸发区域116上。可以在热源下方施加导热膏。

[0150] 应当理解，所公开的本实用新型实施例不限于本文所公开的特定结构、工艺步骤或材料，而是扩展到由相关领域的普通技术人员所认识到的其等效物。还应理解，本文所采用的术语仅用于描述特定实施例的目的，而不旨在进行限制。

[0151] 此外，所描述的特征、结构或特性可以在一个或多个实施例中以任何合适的方式组合。在本说明书中，提供了许多具体细节，例如长度、宽度、形状等的示例，以提供对本实用新型实施例的全面理解。

[0152] 在本文件中，动词“包括(to comprise)”和“包括(to include)”被用作开放限制，既不排除也不要求存在未列举的特征。除非另有明确说明，否则从属权利要求中所述的特征是能够相互自由组合的。此外，应当理解，在整个文件中使用“一个(a)”或“一个(an)”(即单数形式)并不排除复数。

[0153] 附图标记列表

[0154] 100 传热系统

[0155] 110 冷却元件

[0156] 111 主体

[0157] 112 细长通道

[0158] 113a 连接通道

[0159] 113b 连接通道

[0160] 114 返回通道

[0161] 115 散热部段

[0162] 116 蒸发区域

[0163] 117 冷凝区域

[0164] 118 机械栓塞

[0165] 119 液位

[0166] 120 热源

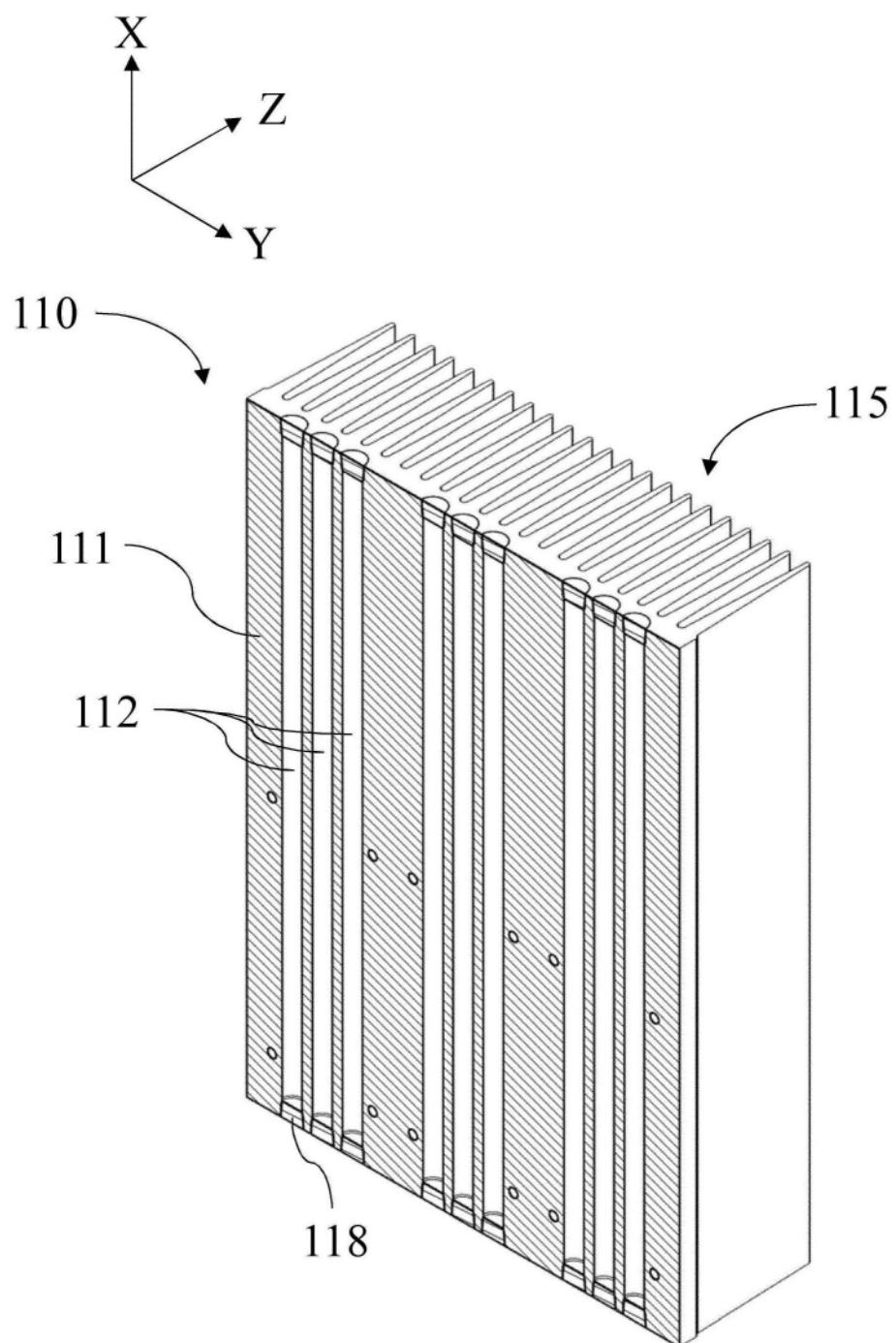


图1

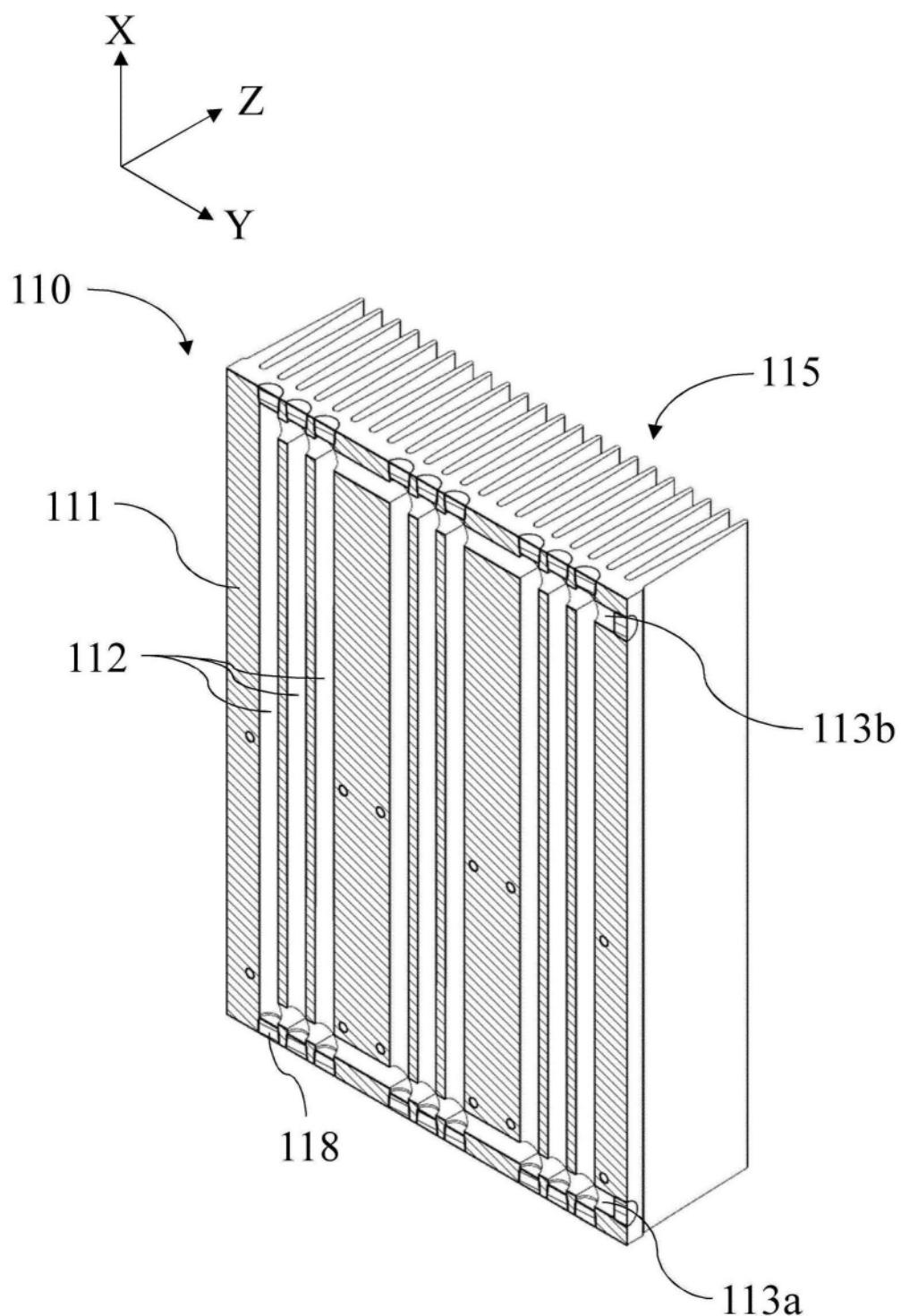


图2

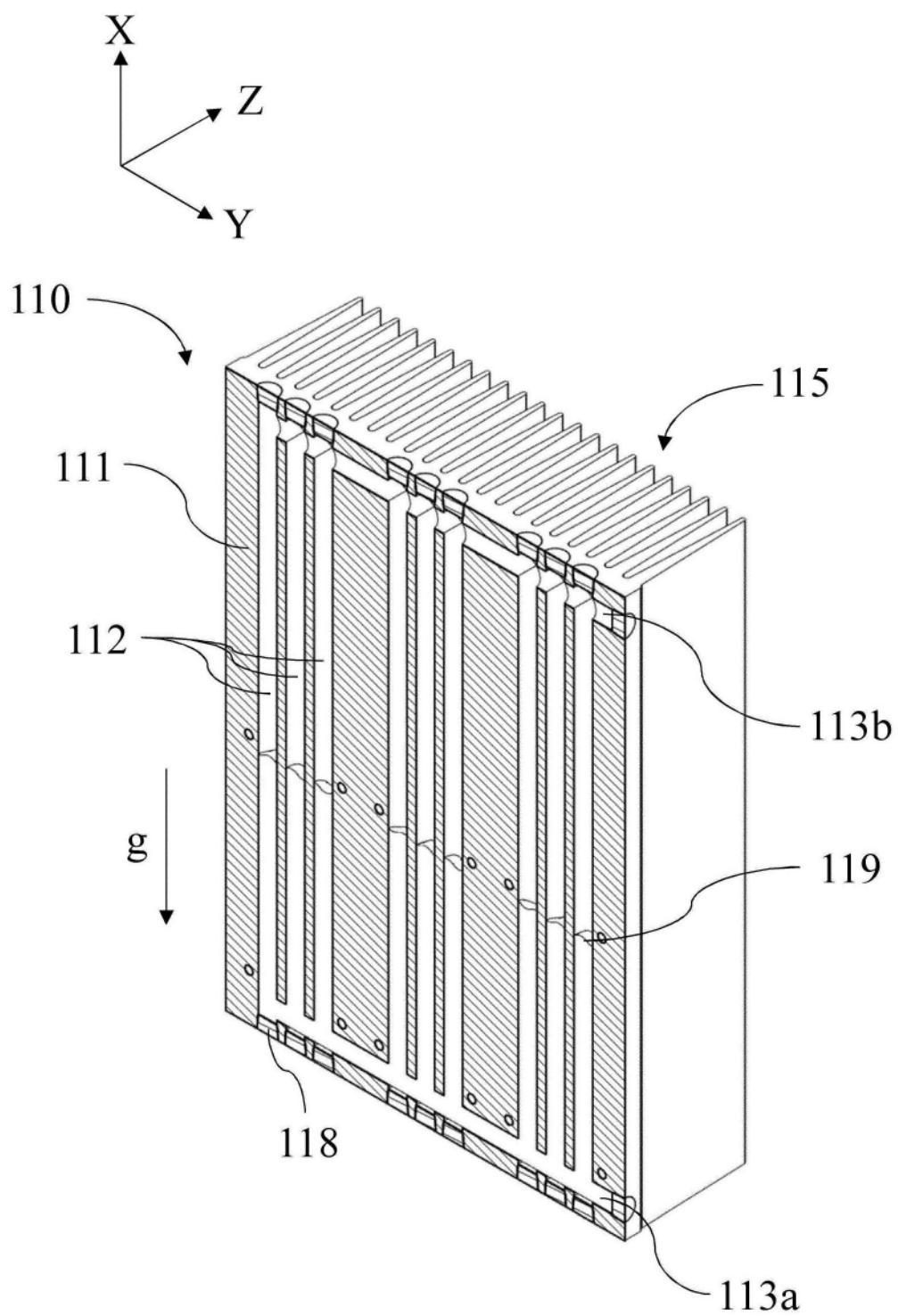


图3

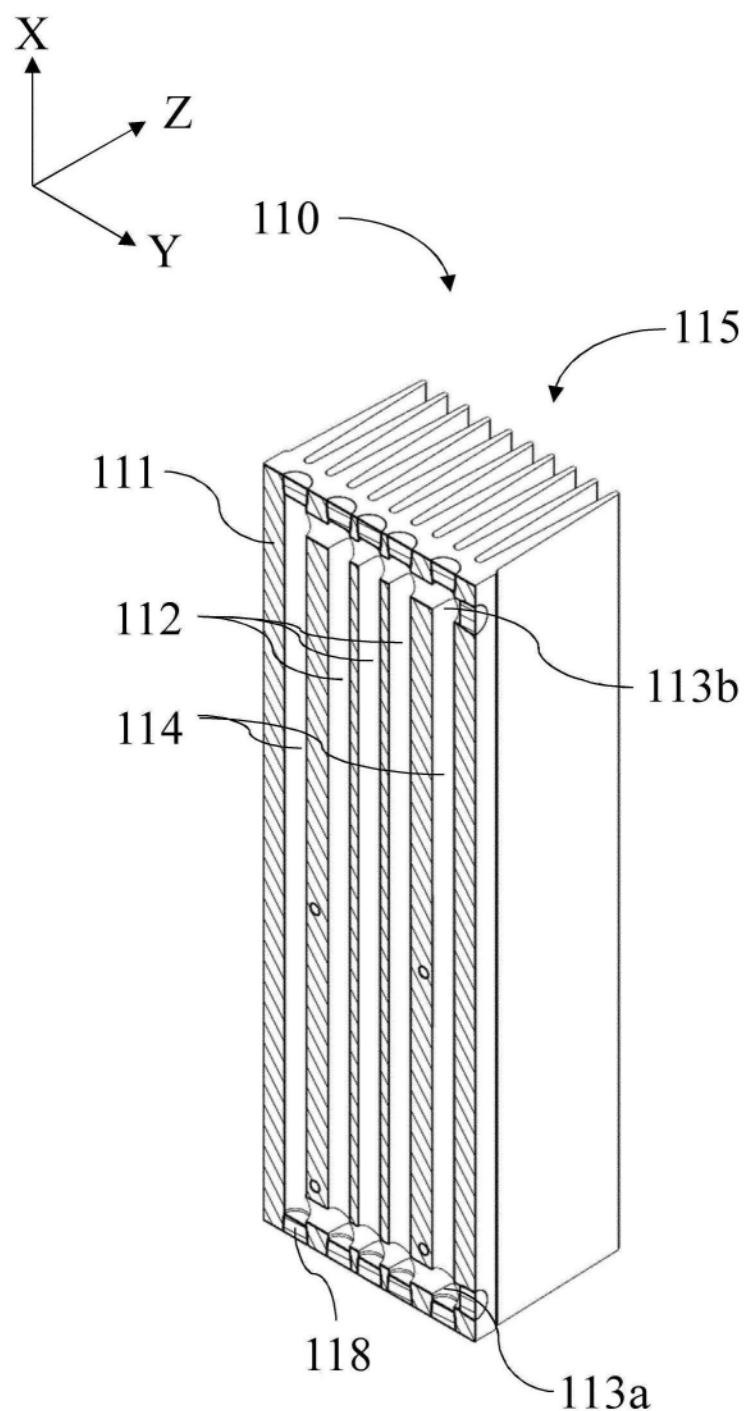


图4

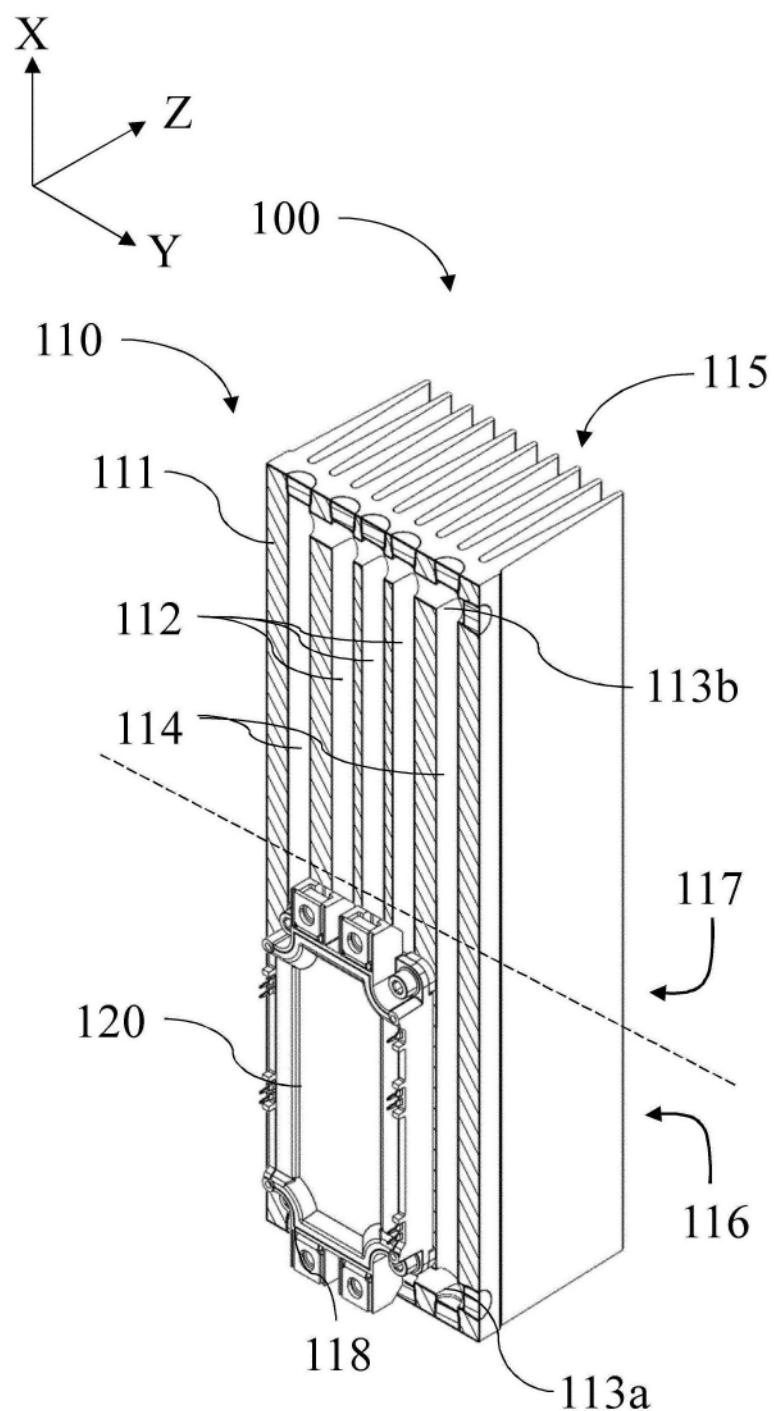


图5

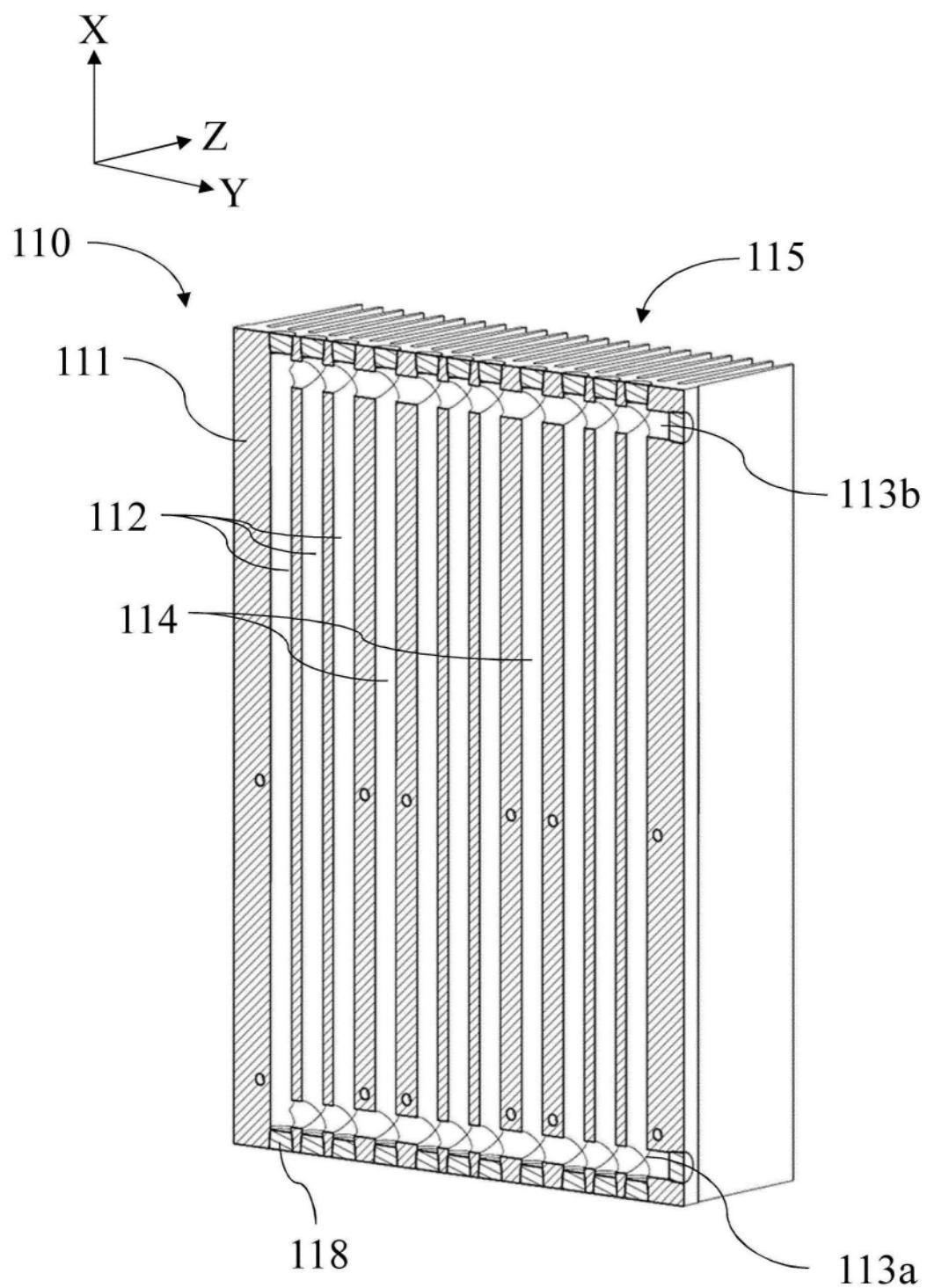


图6

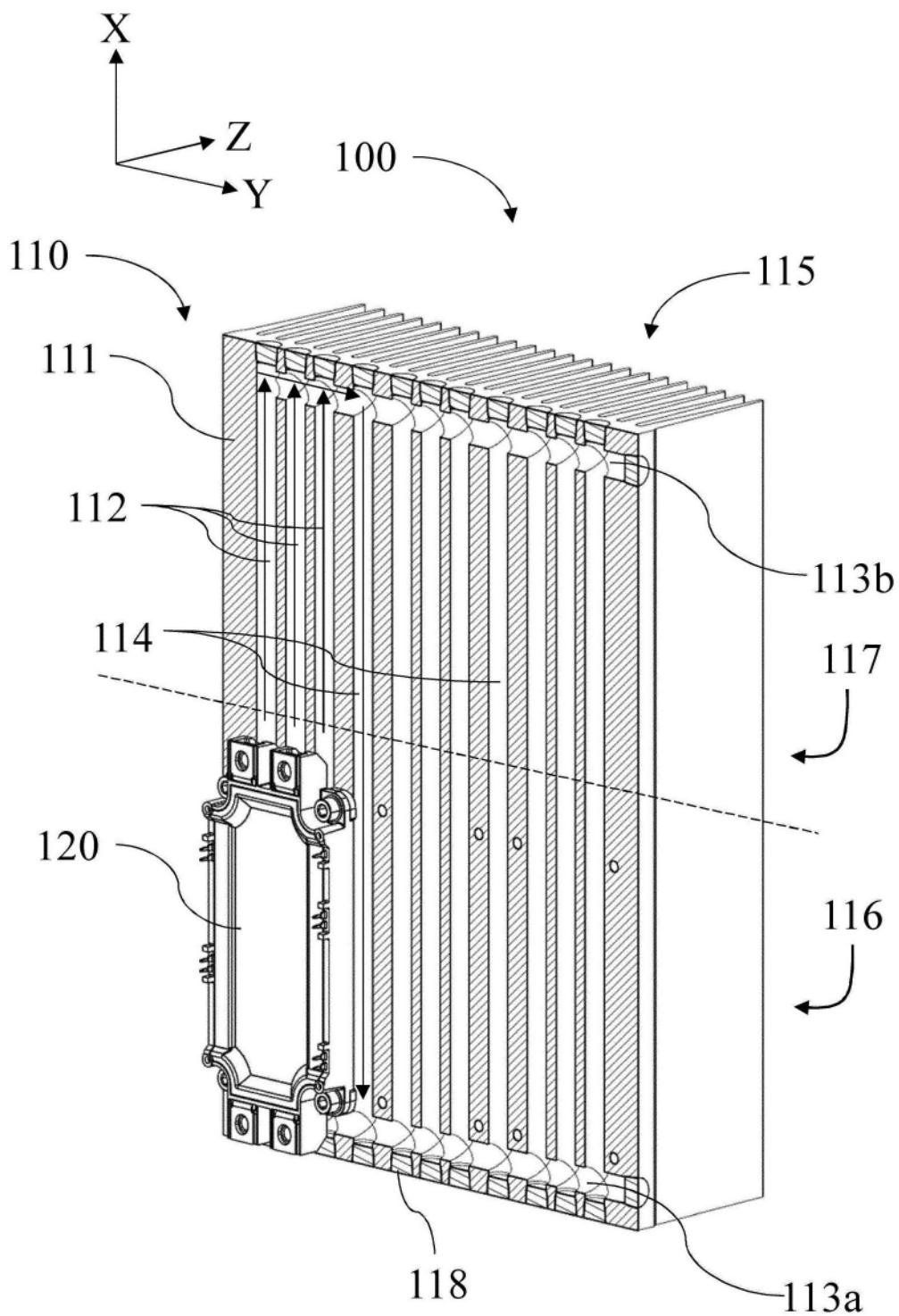


图7

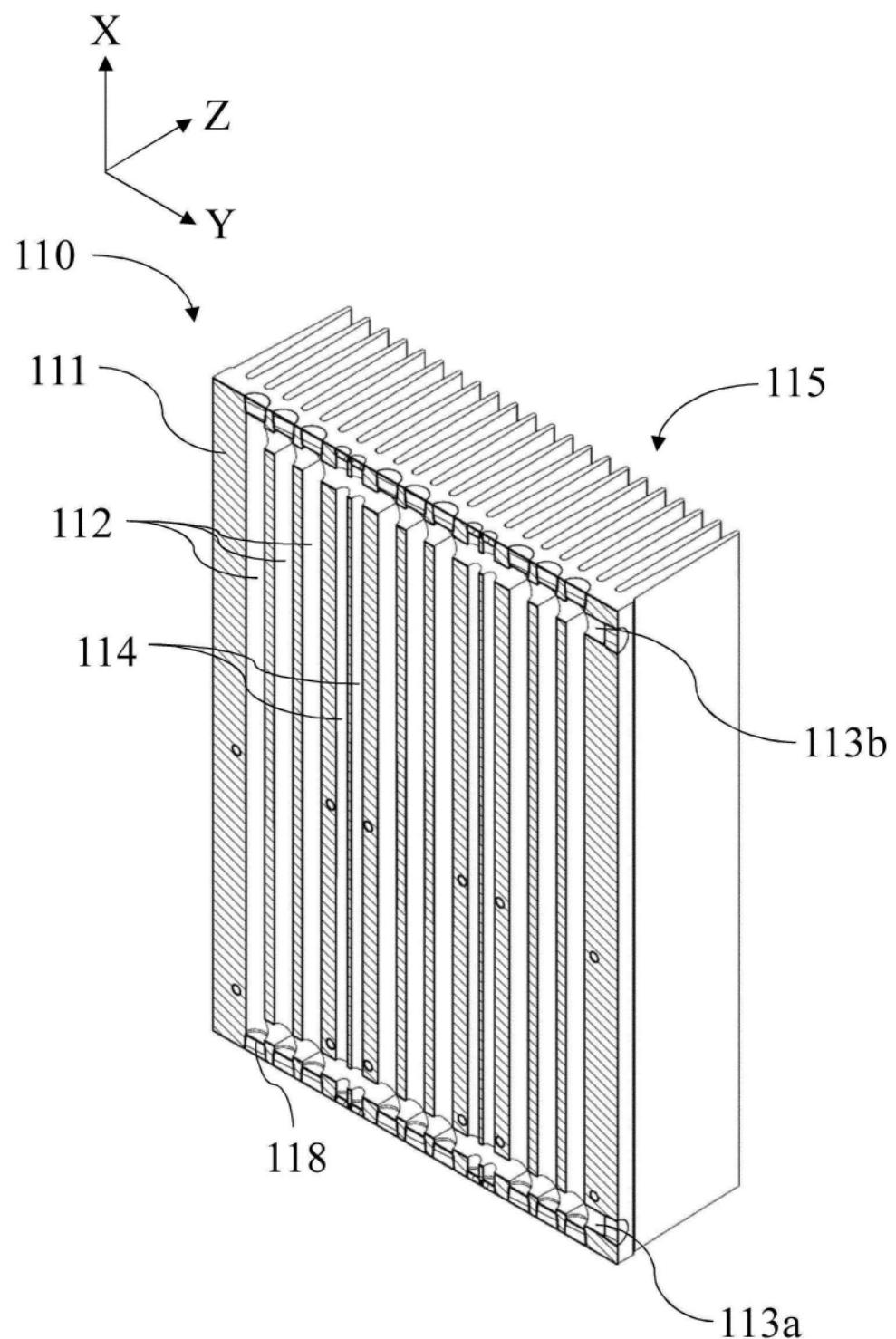
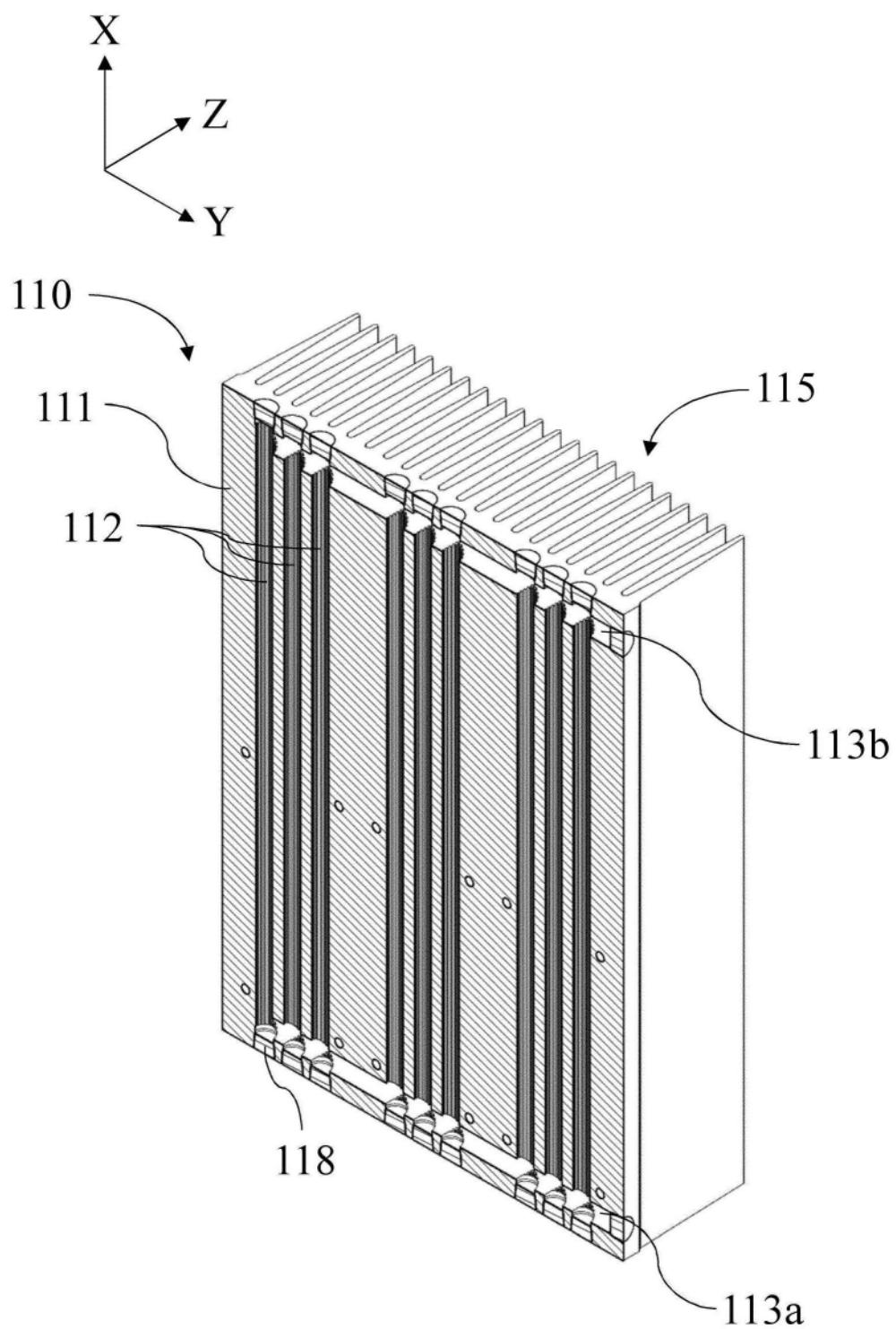


图8



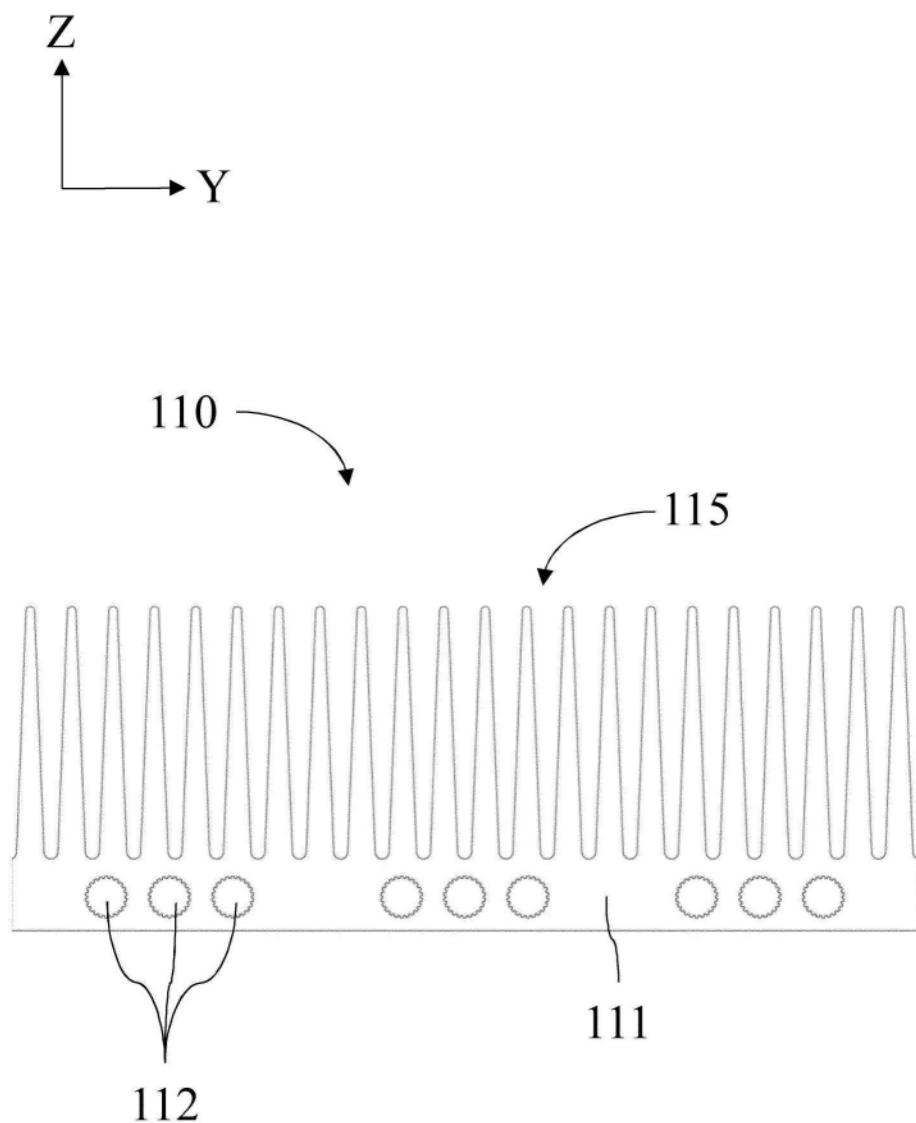


图10

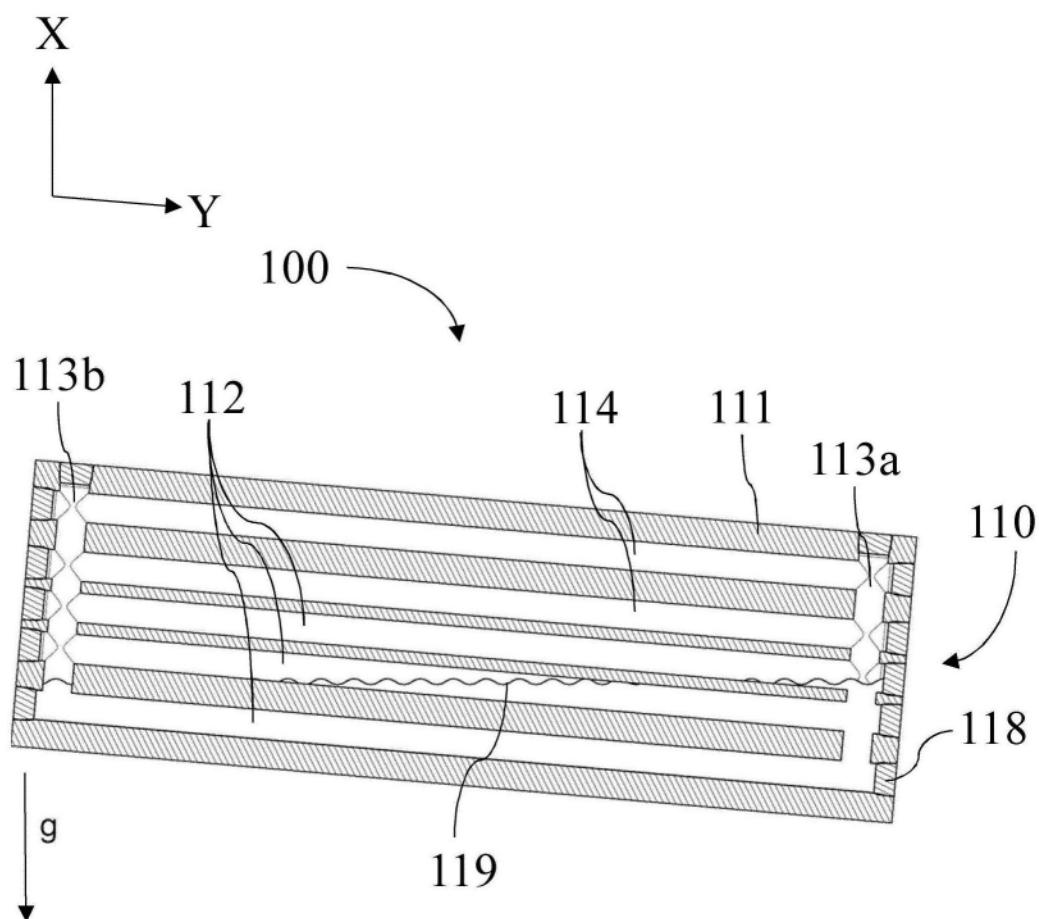


图11

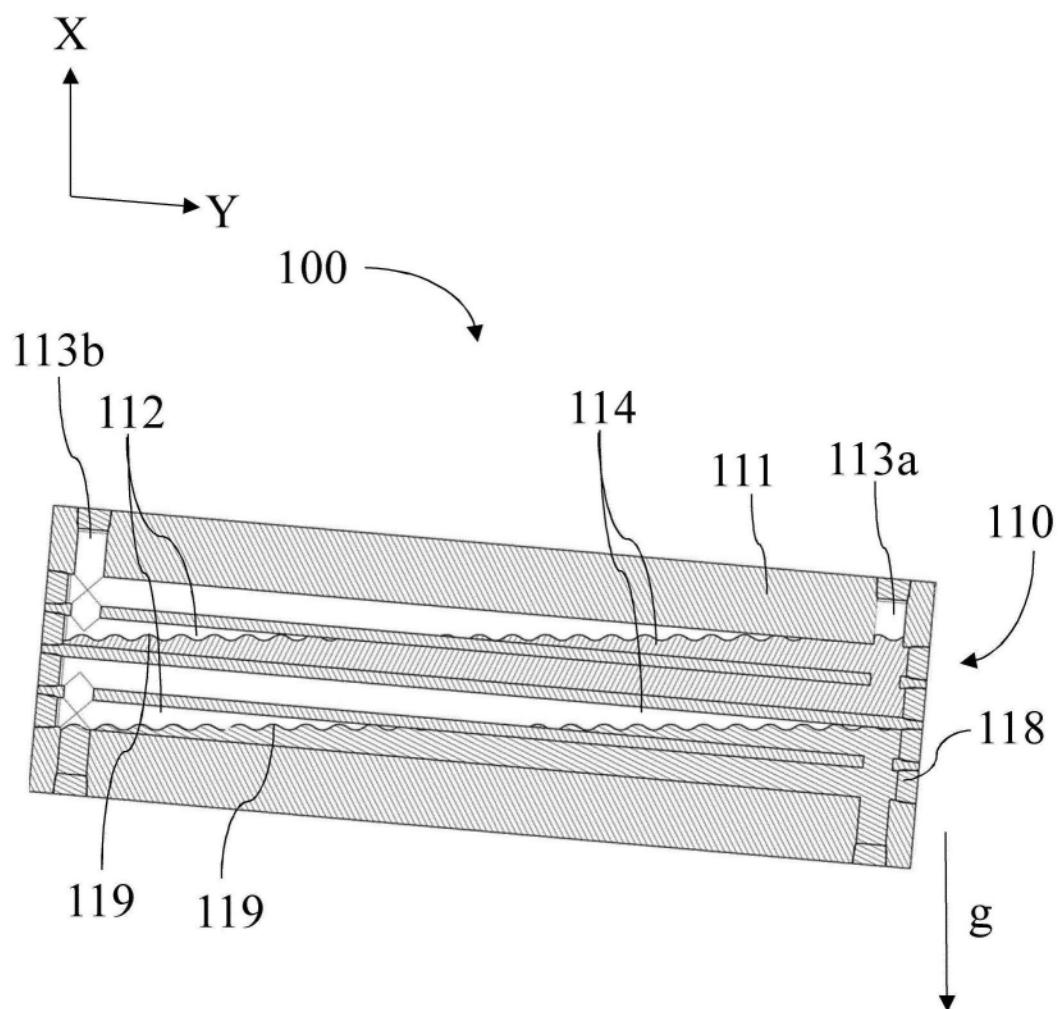


图12

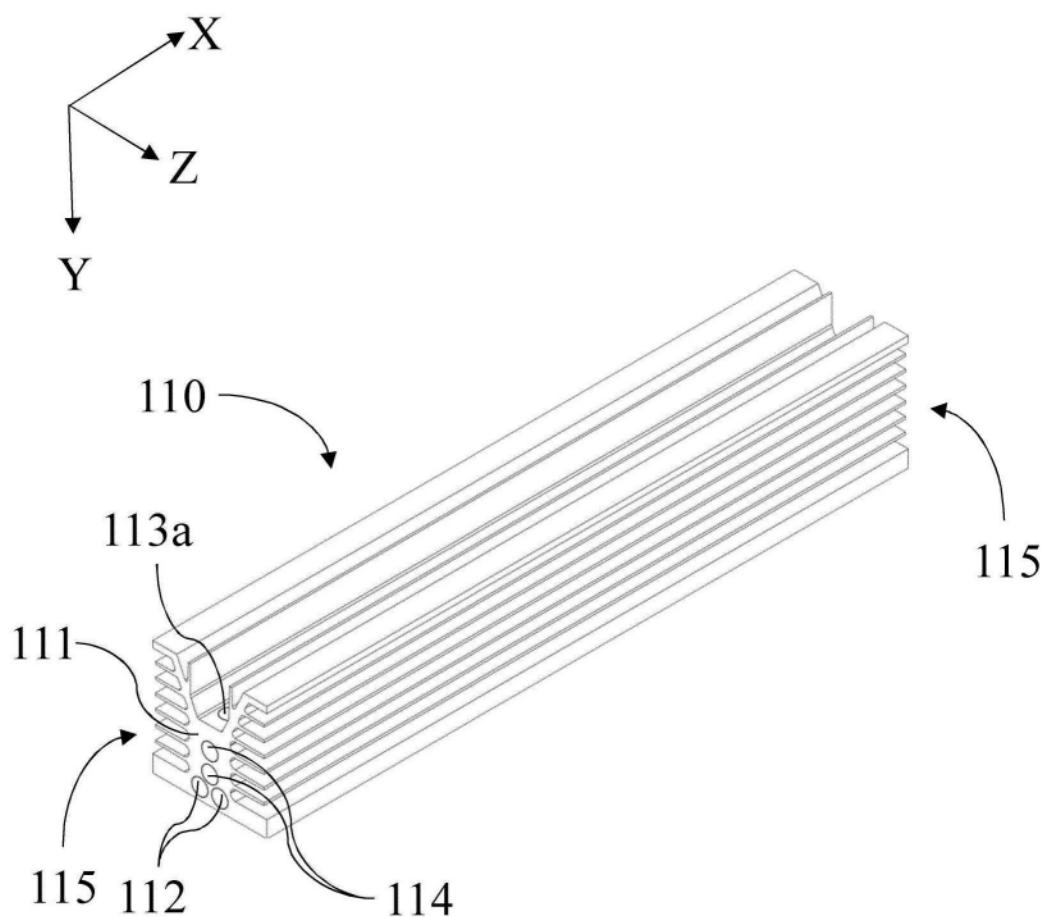


图13

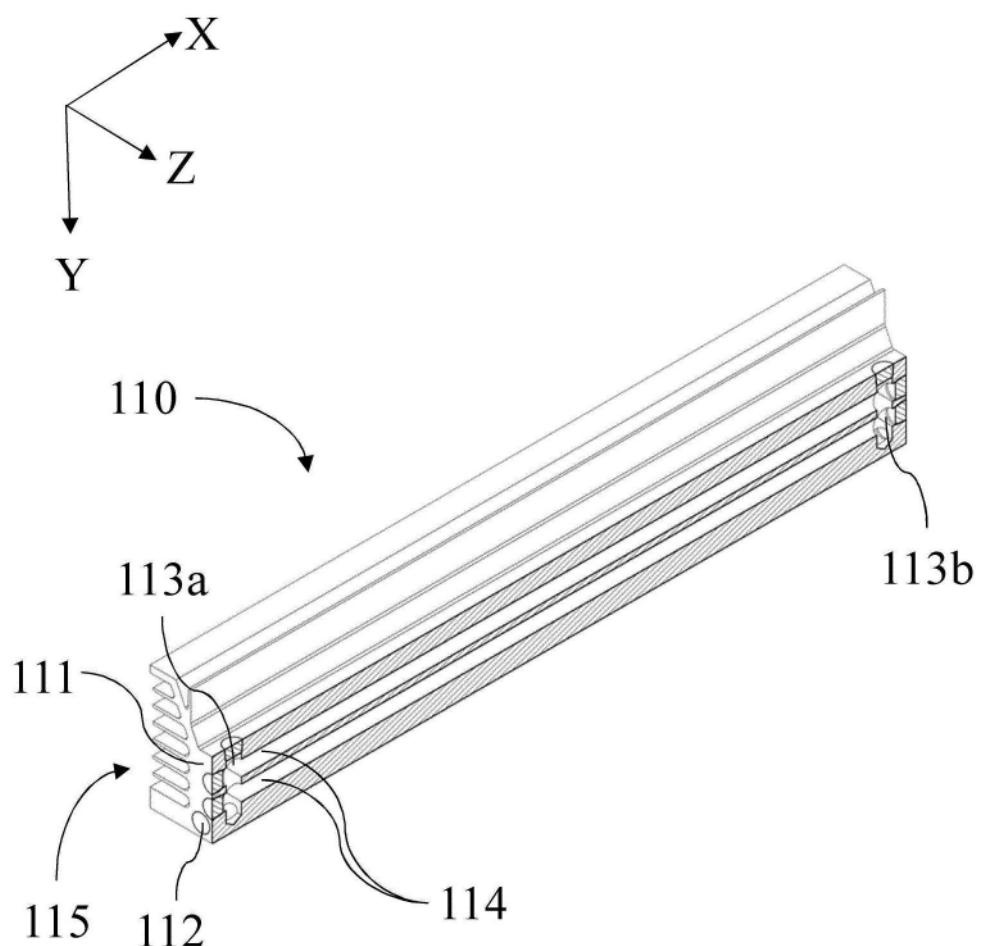


图14