



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222437869 U

(45) 授权公告日 2025. 02. 07

(21) 申请号 202420811917.9

F21V 29/67 (2015.01)

(22) 申请日 2024.04.17

F21V 29/503 (2015.01)

(73) 专利权人 深圳爱图仕创新科技股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙华区大浪街道龙平社区部九窝龙军工业区21栋2层至4层

(72) 发明人 袁韬

(74) 专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理有限公司 44414

专利代理师 梁河

(51) Int. Cl.

F21V 29/51 (2015.01)

F21V 29/71 (2015.01)

F21V 29/76 (2015.01)

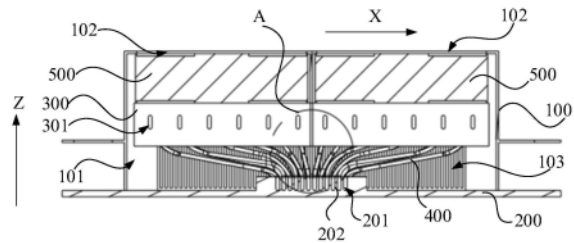
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54) 实用新型名称

散热装置及光源模组

(57) 摘要

本实用新型涉及光电器件散热技术领域,提供一种散热装置及光源模组。散热装置包括导风模块、导热件、翅片散热模块、多个热管和风扇模块,导风模块具有散热腔、以及与散热腔连通的进风口和出风口;风扇模块用于驱动气流依次通过进风口、散热腔和出风口;导热件的一侧表面设置有多个第一安装槽,多个第一安装槽沿第一方向间隔分布,翅片散热模块安装于散热腔内,翅片散热模块具有多个第二安装槽;热管的一端安装于第一安装槽中,热管的另一端安装于第二安装槽中。相邻两个第一安装槽之间的间隔小于第一安装槽的高度,从而在相同的表面面积上设置更多的第一安装槽,增加了热管的数量及密度,提高了导热能力,适用于高功率密度高功率的散热要求。



1. 一种散热装置,其特征在于,所述散热装置包括:

导风模块(100),所述导风模块(100)具有散热腔(101)、以及与所述散热腔(101)连通的进风口(102)和出风口(103);

导热件(200),所述导热件(200)安装于所述导风模块(100);

翅片散热模块(300),所述翅片散热模块(300)安装于所述散热腔(101)内;

多个热管(400),所述热管(400)的一端安装于所述导热件(200),在所述热管(400)位于所述导热件(200)的端部截面中,所述热管(400)的宽度小于所述热管(400)的高度,所述热管(400)的另一端安装于所述翅片散热模块(300);

风扇模块(500),所述风扇模块(500)安装于所述导风模块(100),所述风扇模块(500)用于驱动气流依次通过所述进风口(102)、所述散热腔(101)和所述出风口(103)。

2. 根据权利要求1所述的散热装置,其特征在于:相邻两个所述热管(400)在所述导热件(200)上的间隔小于相邻两个所述热管(400)在所述翅片散热模块(300)上的间隔。

3. 根据权利要求1所述的散热装置,其特征在于:所述导热件(200)具有位于所述散热腔(101)内的多个第一安装槽(201),多个所述第一安装槽(201)沿第一方向(X)间隔分布,相邻两个所述第一安装槽(201)之间的间隔小于所述第一安装槽(201)的高度。

4. 根据权利要求3所述的散热装置,其特征在于:所述散热装置还包括以下中的至少一种:

所述第一安装槽(201)的宽度为所述第一安装槽(201)的高度的20%~50%;

所述导热件(200)的表面设置有分隔开相邻两个所述第一安装槽(201)的隔板(202),所述隔板(202)的厚度为第一安装槽(201)的高度的10%~40%;

位于所述第一安装槽(201)内的所述热管(400)的宽度为所述第一安装槽(201)的宽度的90%~110%;

所述第一安装槽(201)远离所述导热件(200)的表面一侧敞口,位于所述第一安装槽(201)内的所述热管(400)的高度为所述第一安装槽(201)的高度的90%~130%;

每一所述第一安装槽(201)均安装有所述热管(400)。

5. 根据权利要求3所述的散热装置,其特征在于:所述第一安装槽(201)沿第二方向(Y)延伸,所述第二方向(Y)与所述第一方向(X)不同;每一所述第一安装槽(201)在所述第二方向(Y)上的两端分别安装有所述热管(400)。

6. 根据权利要求5所述的散热装置,其特征在于:位于同一所述第一安装槽(201)的两个所述热管(400)之间具有第一安装间隔;

所述第一安装间隔填充有散热剂;

所述第一安装间隔小于或等于所述第一安装槽(201)的高度;

所述第一安装间隔大于或等于所述第一安装槽(201)的宽度;

所述第一安装槽(201)在所述第二方向(Y)上的两端敞口。

7. 根据权利要求1所述的散热装置,其特征在于:所述翅片散热模块(300)具有多个第二安装槽(301),所述热管(400)安装于所述第二安装槽(301)。

8. 根据权利要求7所述的散热装置,其特征在于,所述散热装置还包括以下中的至少一种:

相邻两个所述第二安装槽(301)之间的间隔大于所述第二安装槽(301)的高度;

所述第二安装槽(301)的宽度为所述第二安装槽(301)的高度的20%~50%；
多个所述第二安装槽(301)沿第一方向(X)间隔分布；
每一所述第二安装槽(301)均安装有所述热管(400)。

9.根据权利要求1所述的散热装置,其特征在于:所述热管(400)包括第一直线段(410)、第二直线段(420)和折弯段(430),所述第一直线段(410)安装于所述导热件(200),所述第二直线段(420)安装于所述翅片散热模块(300),所述折弯段(430)的两端分别连接所述第一直线段(410)和所述第二直线段(420);

和/或,在所述热管(400)的长度方向上,所述热管(400)的宽度小于所述热管(400)的高度。

10.根据权利要求1至9任意一项所述的散热装置,其特征在于:所述导热件(200)、所述翅片散热模块(300)和所述风扇模块(500)沿第三方向(Z)依次设置;

和/或,所述进风口(102)位于所述导风模块(100)远离所述导热件(200)的一侧,所述出风口(103)位于所述导风模块(100)靠近所述导热件(200)的一侧。

11.一种光源模组,其特征在于:包括光源模块(10)以及权利要求1至10任一项所述的散热装置,所述光源模块(10)安装于所述导热件(200)背离所述热管(400)的一侧。

散热装置及光源模组

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光电器件散热技术领域,尤其是涉及一种散热装置及光源模组。

背景技术

[0002] 随着电子行业的蓬勃发展,电子产品要求小型化设计,且要求高功率密度。传统的适用于高功率密度高功率的散热器使用水冷散热,存在成本高,且水冷散热器还存在安全性差、结构复杂的技术问题。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种散热装置及光源模组,旨在解决现有的散热器安全性差、结构复杂的技术问题。

[0004] 第一方面,本申请提供了一种散热装置,所述散热装置包括:

[0005] 导风模块,所述导风模块具有散热腔、以及与所述散热腔连通的进风口和出风口;

[0006] 导热件,所述导热件安装于所述导风模块;

[0007] 翅片散热模块,所述翅片散热模块安装于所述散热腔内;

[0008] 多个热管,所述热管的一端安装于所述导热件,在所述热管位于所述导热件的端部截面中,所述热管的宽度小于所述热管的高度,所述热管的另一端安装于所述翅片散热模块;

[0009] 风扇模块,所述风扇模块安装于所述导风模块,所述风扇模块用于驱动气流依次通过所述进风口、所述散热腔和所述出风口。

[0010] 在其中一个实施例中,相邻两个所述热管在所述导热件上的间隔小于相邻两个所述热管在所述翅片散热模块上的间隔。

[0011] 在其中一个实施例中,所述导热件具有位于所述散热腔内的多个第一安装槽,多个所述第一安装槽沿第一方向间隔分布,相邻两个所述第一安装槽之间的间隔小于所述第一安装槽的高度。

[0012] 在其中一个实施例中,所述第一安装槽的宽度为所述第一安装槽的高度的20%~50%。

[0013] 在其中一个实施例中,所述导热件的表面设置有分隔开相邻两个所述第一安装槽的隔板,所述隔板的厚度为第一安装槽的高度的10%~40%。

[0014] 在其中一个实施例中,位于所述第一安装槽内的所述热管的宽度为所述第一安装槽的宽度的90%~110%。

[0015] 在其中一个实施例中,所述第一安装槽远离所述导热件的表面一侧敞口,位于所述第一安装槽内的所述热管的高度为所述第一安装槽的高度的90%~130%。

[0016] 在其中一个实施例中,每一所述第一安装槽均安装有所述热管。

[0017] 在其中一个实施例中,所述第一安装槽沿第二方向延伸,所述第二方向与所述第一方向不同。

[0018] 在其中一个实施例中,每一所述第一安装槽在所述第二方向上的两端分别安装有
所述热管。

[0019] 在其中一个实施例中,位于同一所述第一安装槽的两个所述热管之间具有第一安
装间隔。

[0020] 在其中一个实施例中,所述第一安装间隔填充有散热剂。

[0021] 在其中一个实施例中,所述第一安装间隔小于或等于所述第一安装槽的高度。

[0022] 在其中一个实施例中,所述第一安装间隔大于或等于所述第一安装槽的宽度。

[0023] 在其中一个实施例中,所述第一安装槽在所述第二方向上的两端敞口。

[0024] 在其中一个实施例中,所述翅片散热模块具有多个第二安装槽,所述热管安装于
所述第二安装槽。

[0025] 在其中一个实施例中,每一所述第二安装槽均安装有所述热管。

[0026] 在其中一个实施例中,相邻两个所述第二安装槽之间的间隔大于所述第二安装槽
的高度。

[0027] 在其中一个实施例中,相邻两个所述第二安装槽之间的间隔为相邻两个所述第
一安装槽之间的间隔的2倍~6倍。

[0028] 在其中一个实施例中,所述第二安装槽的宽度为所述第二安装槽的高度的20%~
50%。

[0029] 在其中一个实施例中,多个所述第二安装槽沿所述第一方向间隔分布。

[0030] 在其中一个实施例中,所述热管包括第一直线段、第二直线段和折弯段,所述第
一直线段安装于所述导热件,所述第二直线段安装于所述翅片散热模块,所述折弯段的
两端分别连接所述第一直线段和所述第二直线段。

[0031] 在其中一个实施例中,在所述热管的长度方向上,所述热管的宽度小于所述热
管的高度。

[0032] 在其中一个实施例中,所述导热件、所述翅片散热模块和所述风扇模块沿第三
方向依次设置。

[0033] 在其中一个实施例中,所述进风口位于所述导风模块远离所述导热件的一侧,
所述出风口位于所述导风模块靠近所述导热件的一侧。

[0034] 第二方面,本申请提供了一种光源模组,包括光源模块以及上述任一项所述的散
热装置,所述光源模块安装于所述导热件背离所述热管的一侧。

[0035] 本实用新型提供的散热装置及光源模组的有益效果是:导热件用于吸收热量,热
管的两端分别安装于导热件和翅片散热模块,热管将导热件的热量传导至翅片散热模
块,风扇模块驱动外部的气流经进风口流入导风模块的散热腔内,并经出风口流出散
热腔,带走位于散热腔内的翅片散热模块的热量,实现导热件的散热及降温;热管安
装于导热件的端部截面中,热管的宽度小于热管的高度,充分利用了导热件的高度空
间,在相同的表面面积增加了热管的数量及密度,提高了导热能力,适用于高功率密
度高功率的散热场景,而无需复杂的水冷系统,解决了现有的散热器安全性差、结
构复杂的技术问题,从而简化了散热装置的结构,提高了散热装置的安全性。

附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0037] 图1为本实用新型实施例提供的散热装置的结构示意图;

[0038] 图2为图1中的散热装置沿A—A线的剖视图;

[0039] 图3为图2中的A处局部放大图;

[0040] 图4为本申请提供的光源模组的一种结构示意图;

[0041] 图5为本申请提供的散热装置的爆炸视图;

[0042] 图6为本申请提供的散热装置的多个热管的结构示意图;

[0043] 图7为本申请提供的散热装置的单个热管的结构示意图;

[0044] 图8为本申请提供的光源模组的又一种结构示意图。

[0045] 其中,图中各附图标记:

[0046] X、第一方向;Y、第二方向;Z、第三方向;

[0047] 10、光源模块;20、灯罩;

[0048] 100、导风模块;101、散热腔;102、进风口;103、出风口;

[0049] 200、导热件;201、第一安装槽;202、隔板;

[0050] 300、翅片散热模块;301、第二安装槽;

[0051] 400、热管;410、第一直线段;420、第二直线段;430、折弯段;

[0052] 500、风扇模块。

具体实施方式

[0053] 下面详细描述本实用新型的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0054] 在整个说明书中参考“一个实施例”或“实施例”意味着结合实施例描述的特定特征,结构或特性包括在本申请的至少一个实施例中。因此,“在一个实施例中”或“在一些实施例中”的短语出现在整个说明书的各个地方,并非所有的指代都是相同的实施例。此外,在一个或多个实施例中,可以以任何合适的方式组合特定的特征,结构或特性。

[0055] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0056] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。

[0057] 实施例一

[0058] 结合图1至图3,本申请提供了一种散热装置,包括导风模块100、导热件200、翅片散热模块300、热管400和风扇模块500,导风模块100具有散热腔101、以及与散热腔101连通的进风口102和出风口103。导热件200安装于导风模块100。翅片散热模块300安装于散热腔101内。热管400的数量为多个。热管400的一端安装于导热件200,热管400的另一端安装于翅片散热模块300。结合图7,在热管400位于导热件200的端部截面中,热管400的宽度 i 小于热管400的高度 j 。热管400的端部截面是指垂直于热管400的长度方向上横截面。此时,热管400的高度方向是指导热件200的厚度方向,可参考图中的第三方向Z,热管400的宽度方向可参考图中的第一方向X。风扇模块500安装于导风模块100,风扇模块500用于驱动气流依次通过进风口102、散热腔101和出风口103。

[0059] 其中,导热件200用于吸收热量,热管400的两端分别安装于导热件200和翅片散热模块300。热管400内通常充满一定压力下的工作介质,工作介质随着温度变化而发生相应的相变过程,实现热量的传递。工作介质会在导热件200处吸收热量蒸发成气态,然后在翅片散热模块300处冷凝成液态释放热量,不断循环,从而将热量从导热件200传输到翅片散热模块300。风扇模块500驱动外部的气流经进风口102流入导风模块100的散热腔101内,并经由出风口103流出散热腔101,防止气路短路,带走位于散热腔101内的翅片散热模块300的热量,实现导热件200的散热及降温。

[0060] 如果散热装置采用导热件200、热管400和翅片的组合散热方式,热管400的宽度 i 和和热管400的高度 j 相等,散热装置的导热能力的限制主要在导热件200的表面积,对于大功率产品而言,如大于1000W功率的产品,导热件200需要特别加工,且价格高昂,体积庞大。如果采用水冷方案,则散热装置结构复杂且安全性低。

[0061] 本申请中,结合图3,在热管400位于导热件200的端部截面中,热管400的宽度 i 小于热管400的高度 j ,充分利用了导热件200的高度空间,在相同的表面面积增加了热管400的数量及密度,提高了导热能力,适用于高功率密度高功率的散热场景,而无需复杂的水冷系统,导热件200也无需增大表面积,简化了散热装置的结构,提高了散热装置的安全性,且利于散热装置小型化设计。

[0062] 在一些实施例中,结合图4,导热件200背离热管400的一侧安装有发热模块,发热模块可以是光源、芯片或传感器等,在此不做唯一限定。发热模块和热管400分别直接接触导热件200的相对两侧,缩短热传导距离,实现热量的快速传导及快速消散,利于提高导热效率。可以理解,在其他实施例中,导热件200可以与发热模块不直接接触,例如导热件200通过导热块或者空气实现发热模块的热量传递,进而实现散热,在此不做限定。

[0063] 在一些实施例中,结合图2和图3,导热件200具有位于散热腔101内的多个第一安装槽201,多个第一安装槽201沿第一方向X间隔分布,相邻两个第一安装槽201之间的间隔小于第一安装槽201的高度。相邻两个第一安装槽201之间的间隔 a 是指相邻两个第一安装槽201在第一方向X上的中心位置之间的距离。相邻两个第一安装槽201之间的间隔 a 小于第一安装槽201的高度 b ,即 $a < b$ 。第一安装槽201的宽高比适配热管400的宽高比,利于热管400在导热件200上的稳定安装,且第一安装槽201充分利用高度空间,在导热件200的相同表面面积上增加了第一安装槽201的数量及密度,利于增加热管400的数量及密度,提高热传导功率。

[0064] 在一些实施例中,在沿第一安装槽201的高度的投影中,第一安装槽201的投影与发热模块的投影相重叠,可以是部分重叠,也可以是完全重叠,利于缩短发热模块和热管400之间的导热路径,实现热量的快速传导及快速消散。可以理解,在其他实施例中,在沿第一安装槽201的高度的投影中,第一安装槽201的投影与发热模块的投影互不重叠,发热模块的热量仍能够通过导热件200传导至与之接触的热管400,进而将热量传递至翅片散热模块300。

[0065] 具体地,在沿第一安装槽201的高度的投影中,第一安装槽201的投影覆盖发热模块的投影,使得发热模块全部能够就近与热管400进行热传导,实现热量的快速传导及快速消散。

[0066] 可选地,第一安装槽201的投影面积是发热模块的投影面积的100%~150%,一方面保证第一安装槽201能够覆盖发热模块,避免未被覆盖的发热模块部分导热不及时而局部温度高,另一方面避免第一安装槽201的设置面积过大而导致第一安装槽201的加工量过大、导热件200的体积过大。

[0067] 在一些实施例中,结合图2,导热件200为导热基板,第一安装槽201设置于导热件200在厚度方向上的一侧,利于缩短导热路径,实现热量的快速传导及快速消散。具体地,导热件200为导热铜板、导热铝板、导热钢板、导热石墨板,在此不限定。

[0068] 在一些实施例中,结合图2,多个第一安装槽201位于散热腔101内,一方面避免外部结构干涉到第一安装槽201的热传导及保护安装于第一安装槽201内的热管400,另一方面风扇模块500驱动气流带走散热腔101内的热量,利于直接对位于散热腔101内的第一安装槽201及热管400进行散热。

[0069] 在一些实施例中,结合图3,第一安装槽201的宽度c为第一安装槽201的高度b的20%~50%,即 $c = (20\% \sim 50\%) * b$ 。基于此,第一安装槽201的宽高比在20%~50%之间,避免第一安装槽201过窄而导致第一安装槽201及热管400加工困难,也避免第一安装槽201过宽而导致第一安装槽201的数量增加不明显,进而避免散热装置的导热能力及散热能力提升不明显,同时可以充分利用高度空间增加导热接触面积,以提升导热能力。

[0070] 可选地,第一安装槽201的宽度c为第一安装槽201的高度b的20%、30%、35%、40%或50%。

[0071] 在一些实施例中,结合图3,导热件200的表面设置有分隔开相邻两个第一安装槽201的隔板202,隔板202能够对热管400起到支撑作用,保证热管400的位置稳定,同时增强与热管400之间的热交换,以迅速降低导热件200的温度。

[0072] 此外,隔板202的设置,避免直接在导热件200的表面上开槽,一方面可以避免降低导热件200的结构强度,另一方面导热件200可以尽可能地减薄设计,可以远小于第一安装槽201的高度b的尺寸,利于缩短导热距离,利于散热装置轻薄化、小型化设计。

[0073] 具体地,隔板202的厚度d为第一安装槽201的高度b的10%~40%,即 $d = (10\% \sim 40\%) * b$ 。基于此,隔板202的厚度d控制在合理比例区间,避免厚度d相对于高度b过薄而容易变形或断裂,减少相邻热管400间的热量串扰,也避免厚度d相对于高度b过厚而占用太多导热件200的表面积、进而导致第一安装槽201的数量增加不明显。

[0074] 可选地,隔板202的厚度d为第一安装槽201的高度b的10%、20%、25%、30%或40%,在此不做具体限定。

[0075] 其中,相邻两个第一安装槽201之间的间隔 a 等于第一安装槽201的宽度 c 和隔板202的厚度 d 之和,即 $a=c+d$ 。散热装置可以通过缩小第一安装槽201的宽度 c 和/或隔板202的厚度 d ,实现相邻两个第一安装槽201之间的间隔 a 小于第一安装槽201的高度 b 。在一些实施例中,为保证槽加工及热管400加工的工艺性,通过缩小隔板202的厚度 d ,而保证第一安装槽201的宽度 c 具有较大值。例如,隔板202的厚度 d 为第一安装槽201的高度 b 的10%~30%,第一安装槽201的宽度 c 为第一安装槽201的高度 b 的40%~60%。在另一些实施例中,为增加第一安装槽201及热管400的数量,以提高导热功率,同时保证隔板202的结构强度,可以缩小第一安装槽201的宽度 c ,而保证隔板202的厚度 d 具有较大值。例如,隔板202的厚度 d 为第一安装槽201的高度 b 的20%~40%,第一安装槽201的宽度 c 为第一安装槽201的高度 b 的20%~30%。

[0076] 在一个实施例中,导热件200的一侧表面设置有导热块,通过在导热块开槽形成第一安装槽201,未开槽部分形成隔板202。在另一个实施例中,导热件200的一侧表面一体加工成型出间隔设置的多个隔板202,例如导热件200与隔板202一体铸造成型、3D打印成型或一体冲压成型。隔板202之间的间隔形成第一安装槽201。可以理解,在其他实施例中,隔板202还可以与导热件200分开制造,再分体连接,例如卡接、粘接、焊接、紧固件连接等,在此不做具体限定。

[0077] 在一些实施例中,结合图5,第一安装槽201沿第二方向 Y 延伸,第二方向 Y 与第一方向 X 不同。第一安装槽201通过在第二方向 Y 上的延伸,第二方向 Y 为第一安装槽201的长度方向,实现在第一方向 X 和第二方向 Y 上的多维散热,同时增加第一安装槽201的长度尺寸,进而增加第一安装槽201的槽壁与热管400的端部的导热面积,增加热量传递效率,也有利于更均匀地吸收和传递热量,避免了局部过热现象。

[0078] 具体地,第一方向 X 与第二方向 Y 之间的夹角为 60° ~ 120° 。可选地,第一方向 X 与第二方向 Y 之间的夹角为 60° 、 80° 、 90° 、 100° 或 120° 。

[0079] 在一些实施例中,结合图5,每一第一安装槽201在第二方向 Y 上的两端分别安装有热管400,从而增加热管400的数量,增加导热面积及导热功率,提高了热量传递的效率,加快了散热速度,利于热量从高温的第二方向 Y 的中部向低温的第二方向 Y 的两端同时传递和散发,实现更加均匀的热量分布。

[0080] 在其中一个实施例中,结合图5和图6,位于同一第一安装槽201的两个热管400之间具有第一安装间隔 m ,可以有效防止两个热管400之间的热量串扰,降低了振动和干扰的可能性,利于控制及优化热传导路径,保证导热均匀性。

[0081] 在其中一个实施例中,结合图5和图6,第一安装间隔 m 填充有散热剂。散热剂相比于空气导热系数更高,可以承担更高的功率密度,利于第一安装间隔401中的热量加快向外传递,降低局部过热风险。

[0082] 在其中一个实施例中,结合图3和图6,第一安装间隔 m 小于或等于第一安装槽201的高度 b ,一方面避免第一安装间隔 m 过大而导致该第一安装间隔 m 处产生局部过热,另一方面使得热管400充分安装于第一安装槽201中,减少不必要的空间浪费,增大热管400与第一安装槽201的热传导面积。

[0083] 在其中一个实施例中,结合图3和图6,第一安装间隔 m 大于或等于第一安装槽201的宽度 c ,降低位于同一第一安装槽201中的两个热管400之间的热量串扰和互相干扰,降低

热管400之间的热扰动,降低温度梯度,增加系统的稳定性和可靠性。

[0084] 在一些实施例中,结合图3,第一安装槽201在第二方向Y上的两端敞口,便于热管400沿第二方向Y装入第一安装槽201中,增加第一安装槽201的长度及第一安装槽201与热管400之间的热传导面积,提升导热能力。

[0085] 在其中一个实施例中,结合图3和图7,位于第一安装槽201内的热管400的宽度*i*为第一安装槽201的宽度*c*的90%~110%,即 $i = (90\% \sim 110\%) * c$ 。热管400的宽度*i*与第一安装槽201的宽度*c*相适配,使得热管400间隙配合、恰好配合或过盈配合安装于第一安装槽201中,防止热管400在运行中产生松动或摆动,使热管400与第一安装槽201之间的接触更紧密、接触面积更大,利于提高热量传递效率和稳定性。

[0086] 在其中一个实施例中,第一安装槽201远离导热件200的表面一侧敞口,利于降低第一安装槽201的加工难度,也便于热管400从敞口处装入第一安装槽201中。敞口设计,可促进空气流通,增加通风量,有利于热量快速散发,提高散热效率。

[0087] 具体地,结合图3和图7,位于第一安装槽201内的热管400的高度*j*为第一安装槽201的高度*b*的90%~130%,即 $j = (90\% \sim 130\%) * b$ 。热管400的高度*j*与第一安装槽201的高度*b*相适配,充分利用高度空间,增大热管400与第一安装槽201之间的接触面积,利于提高热量传递效率和稳定性。

[0088] 在一些实施例中,每一第一安装槽201均安装有热管400,避免第一安装槽201闲置,增加热传导面积,从而尽可能多地使用热管400,可以实现热量从多个第一安装槽201中均匀传递和散发,避免局部过热或冷却不足的问题,提高热传导功率,提升散热效果。此外,每个第一安装槽201都安装热管400可以增加系统的冗余性,一个热管400出现问题时,其他热管400仍然可以继续工作,保障正常散热。

[0089] 可选地,每第一安装槽201中可以安装有一个、两个或超过两个热管400,在此不做限定。

[0090] 在一些实施例中,结合图2和图3,翅片散热模块300具有多个第二安装槽301,热管400安装于第二安装槽301。第二安装槽301的设置利于提高热管400在翅片散热模块300上的安装稳定性。

[0091] 在一些实施例中,结合图3,相邻两个第二安装槽301之间的间隔*e*大于第二安装槽301的高度*f*,即 $e > f$ 。基于此,通过增大相邻两个第二安装槽301之间的间隔*e*,避免第二安装槽301之间发生热串扰,也利于扩大在第二安装槽301中的热管400分散性,大间隔设计有助于改善热量分布和空气流通,提升整体散热效果,将翅片散热模块300的热量带走,减少热量积聚、阻碍散热等问题的发生。

[0092] 在一些实施例中,结合图3,相邻两个第二安装槽301之间的间隔*e*为相邻两个第一安装槽201之间的间隔*a*的2倍~6倍,即 $e = (2 \sim 6) * a$ 。一方面间隔*a*较小,能够利于在相同的导热件200表面积布置更多数量的热管400,提高热传导功率,另一方面通过扩大间隔*e*,利于热管400在第二安装槽301中快速降温,提高整体的散热效率。

[0093] 可选地,相邻两个第二安装槽301之间的间隔*e*为相邻两个第一安装槽201之间的间隔*a*的2倍、3倍、4倍、5倍或6倍。如果间隔*e*小于间隔*a*的2倍,则热管400的两端密度分布大致相同,热管400在第一安装槽201能够高功率地吸收热量,但在第二安装槽301中空气散热面积不大,热量消散速率不高,不利于导热件200快速降温。如果间隔*e*大于间隔*a*的6倍,导

热件200的温度已降低至合理温度区间,过大的间隔 e 对导热件200的降温不明显,且会导致翅片散热模块300及散热装置的体积过大,不利于散热装置小型化设计。

[0094] 在一些实施例中,结合图3,相邻两个第二安装槽301的最短距离 h 为第二安装槽301的高度 f 的1倍至5倍,通过最短距离 h 具有较大值,从而避免相邻两个第二安装槽301内的热管400发生热串扰,同时每个第二安装槽301对应的空气散热空间大,第二安装槽301的密度小,利于空气对翅片散热模块300进行快速降温。当最短距离 h 小于高度 f 时,第二安装槽301的密度较大,不利于翅片散热模块300快速降温。当最短距离 h 大于高度 f 的6倍时,翅片散热模块300已快速降温,过大的最短距离 h 对翅片散热模块300的降温不明显,且会导致翅片散热模块300及散热装置的体积过大。

[0095] 在一些实施例中,结合图3,第二安装槽301的宽度 g 为第二安装槽301的高度 f 的20%~50%,即 $g = (20\% \sim 50\%) * f$ 。基于此,第二安装槽301的宽高比在20%~50%之间,避免第二安装槽301过窄而导致第二安装槽301及热管400的端部加工困难,也避免第二安装槽301过宽而占用翅片散热模块300过多的表面积,避免热管400的两端宽度尺寸差距过大而导致加工量大,同时可以充分利用高度空间增加导热接触面积,以提升散热能力。

[0096] 可选地,第二安装槽301的宽度 g 为第二安装槽301的高度 f 的20%、30%、35%、40%或50%。

[0097] 在一些实施例中,结合图5,多个第二安装槽301沿第一方向 X 间隔分布,可以实现热管400在翅片散热模块300上的均匀分布,避免热点集中。同时,多个第一安装槽201和多个第二安装槽301均沿第一方向 X 间隔分布,即多个热管400的两端均沿第一方向 X 间隔安装,利于导热件200、翅片散热模块300及多个热管400能够整齐排布,节省空间,实现散热装置小型化设计。

[0098] 在一些实施例中,结合图5,每一第二安装槽301在第二方向 Y 上的两端分别安装有热管400,从而增加热管400的安装数量,增加导热面积,提高了热量传递的效率,加快了散热速度。

[0099] 在其中一个实施例中,结合图5和图6,位于同一第二安装槽301的两个热管400之间具有第二安装间隔 n ,可以有效防止两个热管400之间的结构干涉及热量串扰,降低了振动和干扰的可能性,利于控制及优化热传导路径,保证导热均匀性。

[0100] 在其中一个实施例中,结合图5和图6,第二安装间隔 n 填充有散热剂。散热剂相比于空气导热系数更高,可以承担更高的功率密度,利于第二安装间隔 n 中的热量加快向外传递,降低局部过热风险。可以理解,在其他实施例中,第二安装间隔 n 不填充散热剂,由于热管400的温度从第二安装槽301的端部至第二安装槽301的中部逐渐降低,第二安装间隔 n 的温度不高,可以节省散热剂的使用。

[0101] 在其中一个实施例中,结合图3和图6,第二安装间隔 n 小于或等于第二安装槽301的高度 f ,使得热管400充分安装于第二安装槽301中,减少不必要的空间浪费,增大热管400与第二安装槽301的热传导面积。

[0102] 在其中一个实施例中,结合图3和图6,第二安装间隔 n 大于或等于第二安装槽301的宽度 g ,降低位于同一第二安装槽301中的两个热管400之间的热量串扰和互相干扰,降低热管400之间的热扰动,降低温度梯度,增加系统的稳定性和可靠性。

[0103] 在其中一个实施例中,结合图3和图7,位于第二安装槽301内的热管400的宽度 i 为

第二安装槽301的宽度 g 的90%~110%,即 $i = (90\% \sim 110\%) * g$ 。热管400的宽度 i 与第二安装槽301的宽度 g 相适配,使得热管400间隙配合、恰好配合或过盈配合安装于第二安装槽301中,防止热管400在运行中产生松动或摆动,使热管400与第二安装槽301之间的接触更紧密、接触面积更大,利于提高热量传递效率和稳定性。

[0104] 在其中一个实施例中,第二安装槽301在高度方向上两端封闭,便于热管400在高度上的位置稳定性,尤其是在气流快速流动下保持位置稳定。

[0105] 具体地,结合图3和图7,位于第二安装槽301内的热管400的高度 j 为第二安装槽301的高度 f 的90%~110%,即 $j = (90\% \sim 110\%) * f$ 。热管400的高度 j 与第二安装槽301的高度 f 相适配,充分利用高度空间,增大热管400与第二安装槽301之间的接触面积,利于提高热量传递效率和稳定性。

[0106] 在其中一个实施例中,每一第二安装槽301均安装有热管400,避免第二安装槽301闲置,增加热传导面积,从而尽可能多地使用热管400,提高热传导功率,提高热传导均匀性,提升散热效果。

[0107] 可选地,每一第二安装槽301中可以安装有一个、两个或超过两个热管400,在此不做限定。

[0108] 在一些实施例中,结合图6和图7,相邻两个热管400在导热件200上的间隔小于相邻两个热管400在翅片散热模块300上的间隔。如此,热管400在导热件200的占用面积小且分布密度大,能够适配发热模块的尺寸,提升发热模块对应高温区域的热传导能力,热管400在翅片散热模块300的占用面积大且分布密度小,利于扩大散热表面积,使用更宽尺寸的散热翅片,从而在满足相同散热体积的情况下降低散热翅片的高度,利于翅片散热模块300及散热装置减薄设计,且实现较好的散热效果。

[0109] 在一些实施例中,结合图6和图7,热管400包括第一直线段410、第二直线段420和折弯段430,第一直线段410安装于导热件200,第二直线段420安装于翅片散热模块300,折弯段430的两端分别连接第一直线段410和第二直线段420。基于此,直线槽和直线段的设计能够降低加工工艺,同时直线段能够利于平面贴合接触,实现接触面积大,导热效率高且导热均匀,利于提高热传导效率。折弯段430通过折弯,具有一定的弹性弯曲,能够灵活适应第一直线段410和第二直线段420的安装位置,降低导热件200和翅片散热模块300的加工精度要求和装配精度要求。

[0110] 具体地,第一安装槽201和第二安装槽301均为直线槽,第一直线段410安装于第一安装槽201,第二直线段420安装于第二安装槽301,利于降低第一安装槽201和第二安装槽301的加工难度。

[0111] 在一些实施例中,热管400一体成型,避免热管400存在连接缝隙而导致热传导不畅。具体地,第一直线段410、第二直线段420和折弯段430通过折弯一体成型,利于提高三者的装配一致性及位置精度,且热管400连续性好,热量传递稳定顺畅。

[0112] 在一些实施例中,结合图5,导热件200、翅片散热模块300和风扇模块500沿第三方向 Z 依次设置,有效地利用第三方向 Z 的空间,从而使整个散热装置更加紧凑,减小散热装置的体积。并且,热量沿第三方向 Z 传递,利于形成合理的温度梯度,空气流动更加顺畅,可以提高热量的传导效率,增强散热效果。

[0113] 在一些实施例中,结合图1和图2,进风口102位于导风模块100远离导热件200的一

侧,出风口103位于导风模块100靠近导热件200的一侧。其中,进风口102远离导热件200的一侧,可以引入相对温度较低的空气,提高冷却效果;而出风口103靠近导热件200一侧,则顺着热管400方向将热量带出,实现更有效的散热。进风口102和出风口103位置的设置可以使得冷却空气更直接地流过导热件200,减少内部空气流动路径和热传导路径,降低热阻,提高散热效率。

[0114] 在一些实施例中,结合图2,多个第一安装槽201位于散热腔101内,利于保护第一安装槽201,也利于第一安装槽201在散热腔101内于热管400稳定可靠地热传导。

[0115] 在一些实施例中,结合图1,导风模块100呈筒状,导风模块100的一端罩设于导热件200,导热件200延伸至导风模块100的外部,导热件200的多个第一安装槽201位于导风模块100的内部,导热件200背离第一安装槽201的一侧位于导风模块100的外部,用于安装发热模块。导风模块100远离导热件200的一端具有进风口102,出风口103位于翅片散热模块300靠近第一安装槽201的一侧。如此,散热装置实现顶部进风,侧部出风,且气流从进风口102进入散热腔101后,经过翅片散热模块300,带走热量,未立即离开散热腔101,而是继续流向热管400及第一安装槽201,进一步降低热管400及第一安装槽201的稳定,再从出风口103离开散热腔101,散热效果更好。

[0116] 在一些实施例中,翅片散热模块300包括多个翅片,多个翅片依次间隔分布。可选地,每一翅片具有多个第二安装槽301,以使热管400穿设固定于多个翅片的第二安装槽301中。

[0117] 实施例二

[0118] 结合图4,本申请提供了一种光源模组,包括光源模块10以及实施例一中的任一项散热装置,光源模块10安装于导热件200背离热管400的一侧。其中,光源模块10工作,产生热量,直接传导到与之连接的导热件200,热管400的两端分别安装于导热件200和翅片散热模块300,将热量从导热件200传输到翅片散热模块300。风扇模块500驱动外部的气流经进风口102流入导风模块100的散热腔101内,并经出风口103流出散热腔101,带走位于散热腔101内的翅片散热模块300的热量,实现光源模块10的散热及降温。其中,光源模块10和热管400分别直接接触导热件200的相对两侧,热传导距离短,实现热量的快速传导及快速消散,利于提高导热效率。

[0119] 在一些实施例中,结合图8,光源模组还包括灯罩20,灯罩20和光源模块10安装于导热件200的同一侧,灯罩20环绕光源模块10设置,可以减少外部环境对光源模组的影响,提高光源模组的稳定性和寿命。灯罩20对光源模块10发出的光线起到聚光效果,减少光线的散射,提高照明的亮度和均匀性。

[0120] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

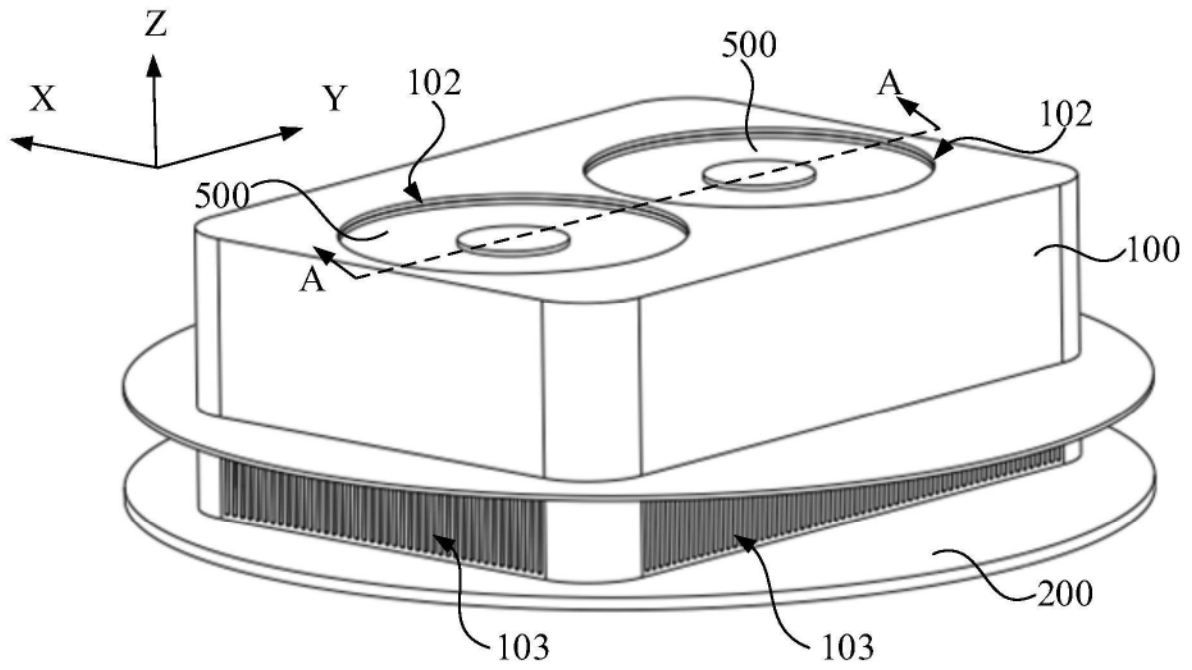


图1

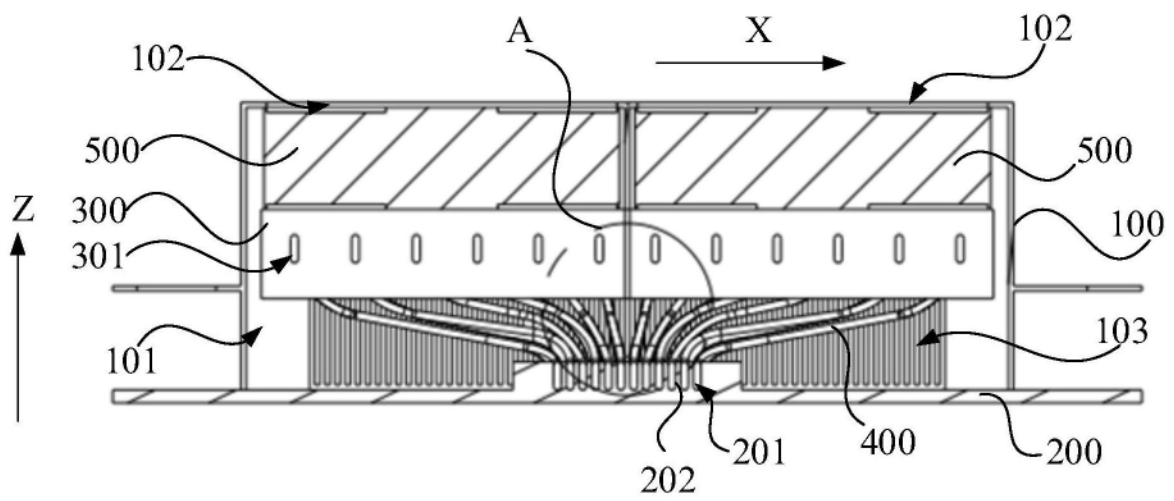


图2

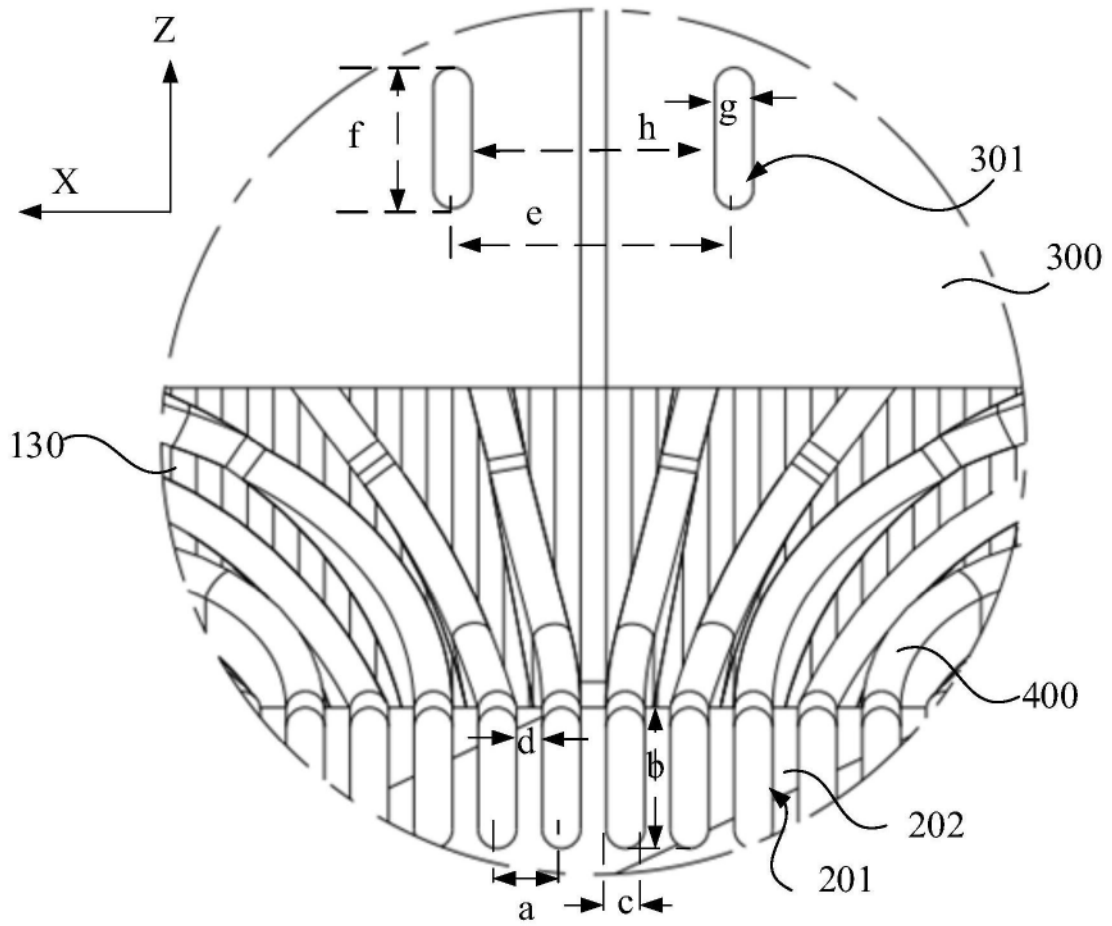


图3

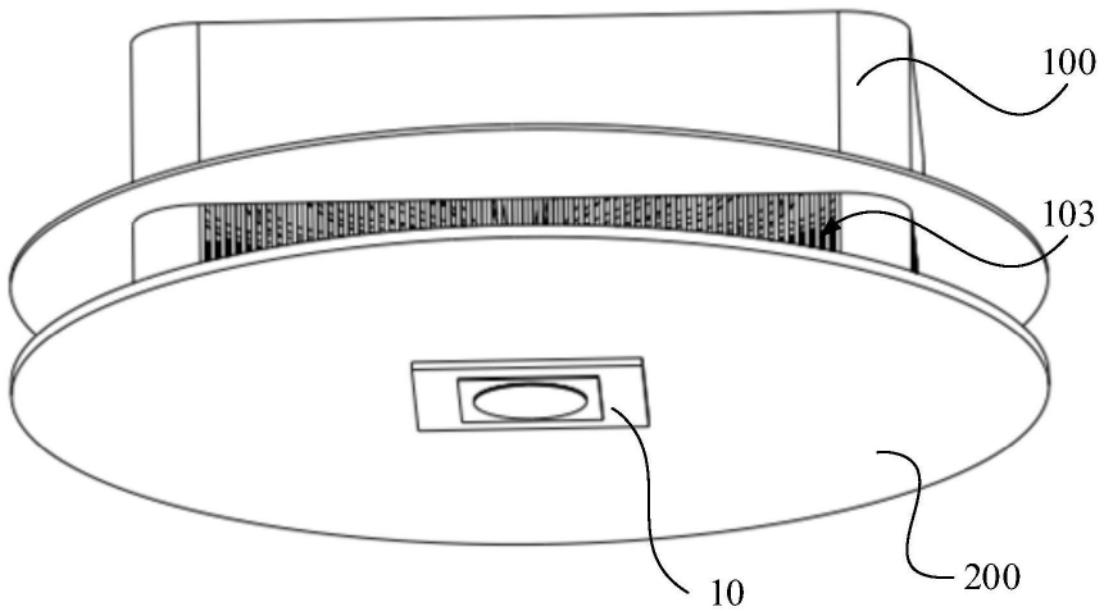


图4

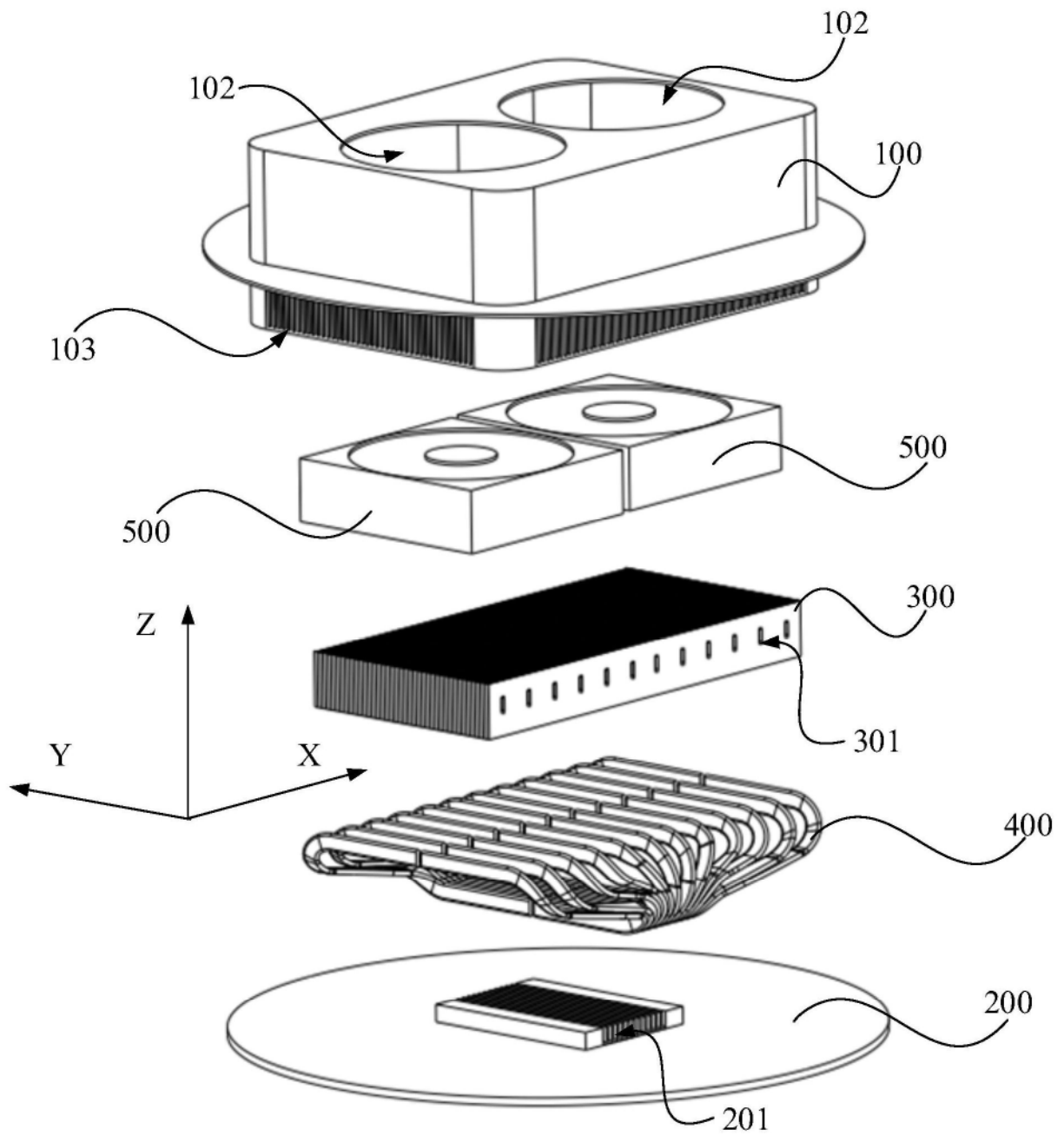


图5

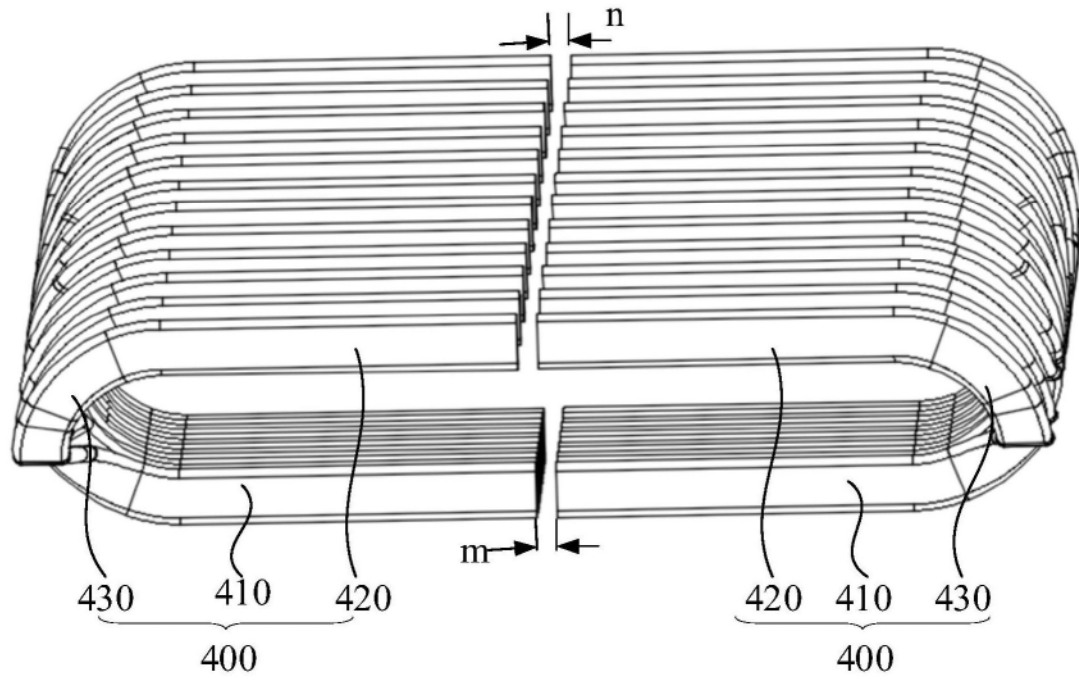


图6

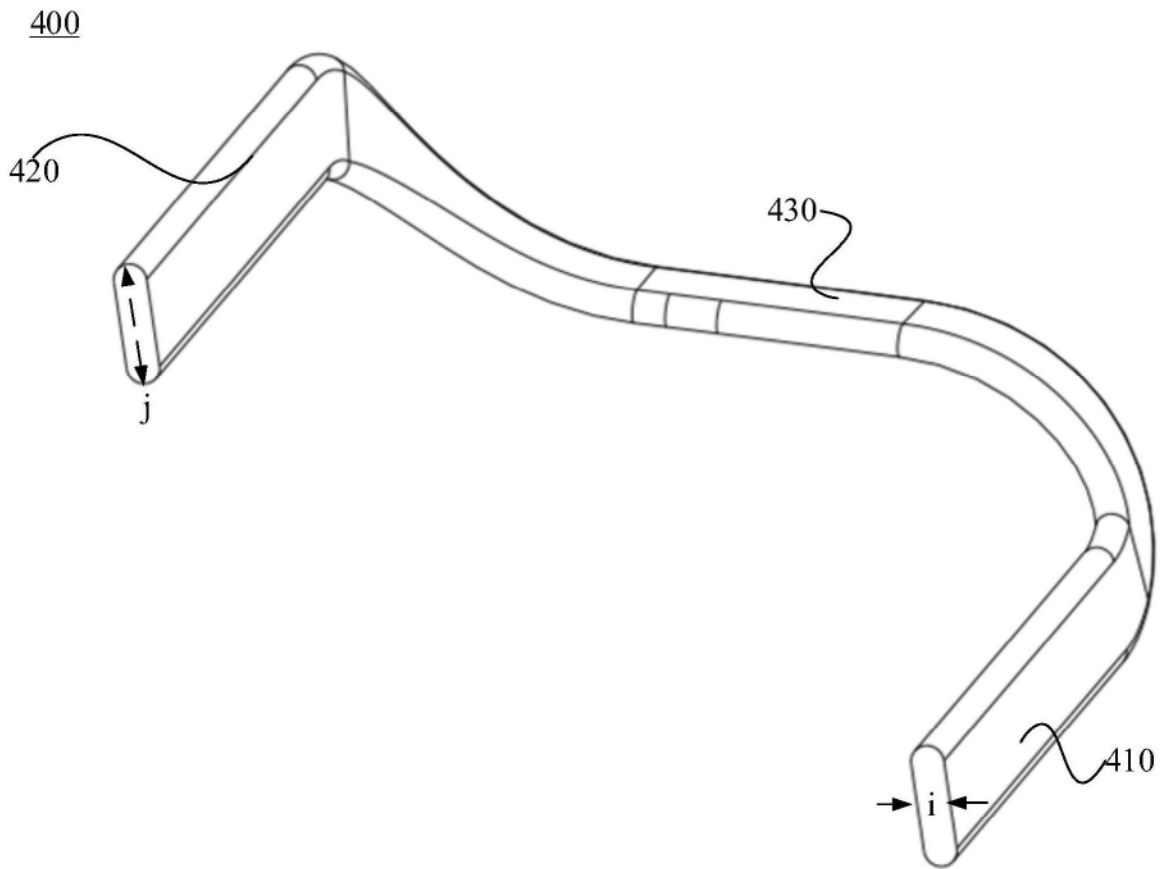


图7

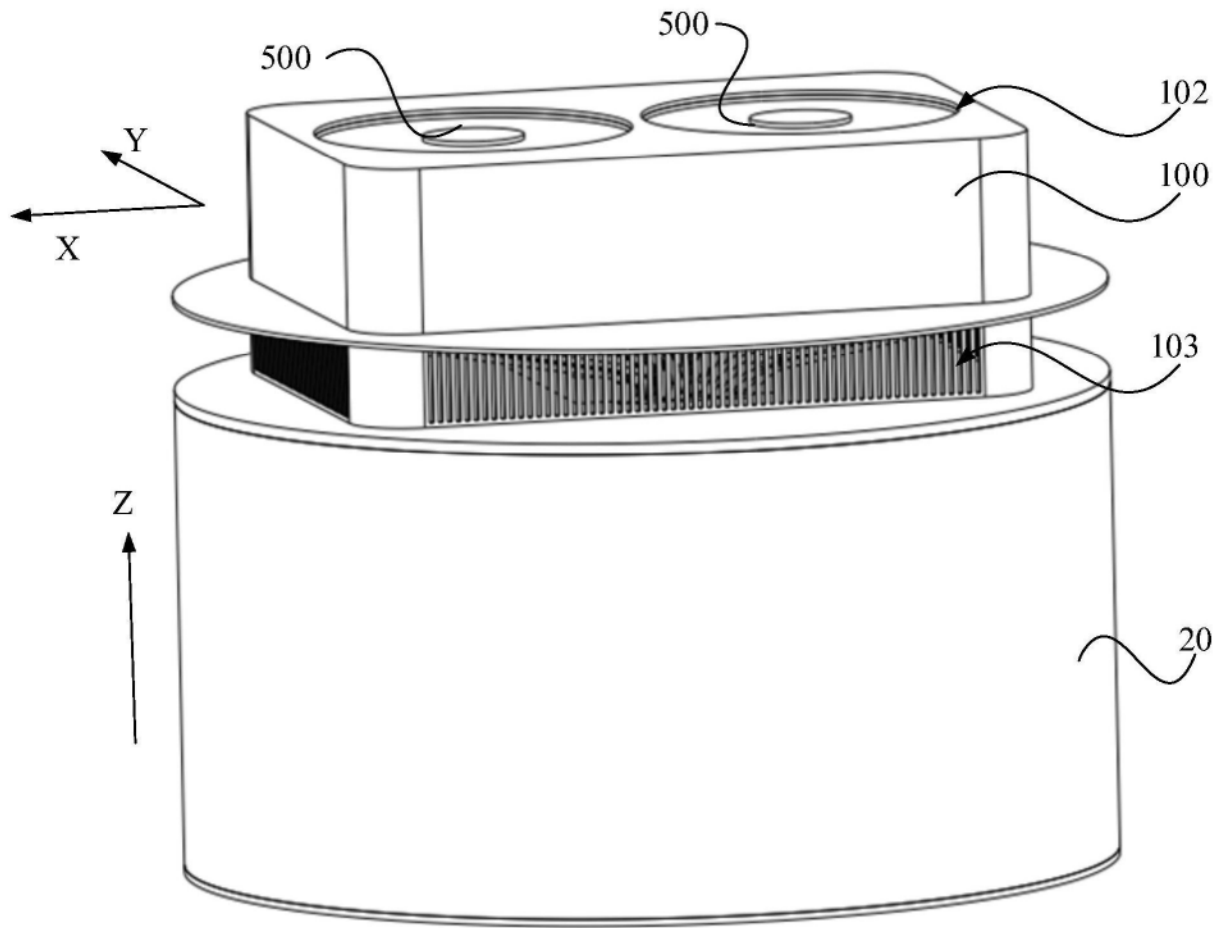


图8