



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111120975 A

(43)申请公布日 2020.05.08

(21)申请号 202010025778.3

F21Y 115/10(2016.01)

(22)申请日 2020.01.10

(71)申请人 广东工业大学

地址 510062 广东省广州市大学城外环西路100号

(72)发明人 程东波 莫松平 叶嘉荣 陈颖
林潇晖 贾莉斯 陈铭彦 莫嵩茂

(74)专利代理机构 广东广信君达律师事务所
44329

代理人 余胜茂

(51)Int.Cl.

F21V 29/54(2015.01)

F21V 29/51(2015.01)

F21V 29/60(2015.01)

F21V 29/89(2015.01)

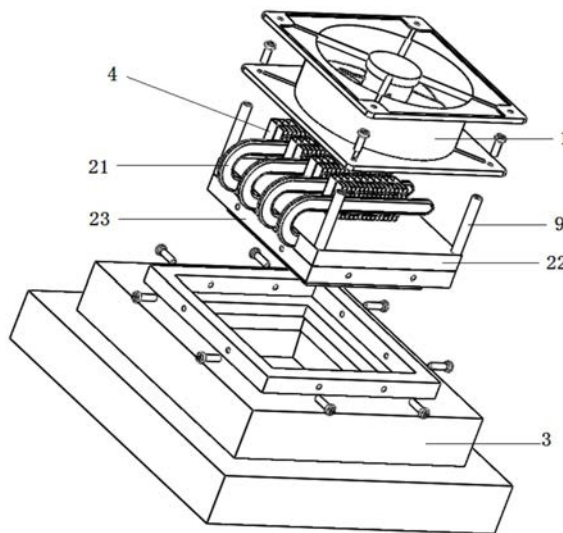
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种基于PCM鳍片热管集成板与半导体制冷片结合的散热装置及其实现方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于PCM鳍片热管集成板与半导体制冷片结合的散热装置,包括风扇、LED灯芯集成灯珠、半导体制冷片和集成板,所述集成板由热管、基板和板盖组成,所述板盖通过导热胶与半导体制冷片热端连接固定;所述LED灯芯集成灯珠通过导热胶与半导体制冷片封装固定;所述基板与板盖密封连接,且基板和板盖内部设有互相连通的凹槽,形成密闭的导热腔;所述基板侧面设有开口,所述热管的蒸发端通过所述开口嵌入基板固定在导热腔内。本装置合理的将半导体制冷散热,相变材料储热散热,热管鳍片散热以及风扇强制风冷散热结合在一起,结构紧凑,安装方便;本装置具有良好的散热能力,高效环保,维护简单,提高LED的工作性能,可靠性和使用寿命。



1. 一种基于PCM鳍片热管集成板与半导体制冷片结合的散热装置,其特征在于,包括风扇、LED灯芯集成灯珠、半导体制冷片和集成板,所述集成板包括热管、基板和板盖,所述板盖通过导热胶与半导体制冷片热端固定连接;所述LED灯芯集成灯珠通过导热胶与半导体制冷片封装固定;所述基板与板盖密封连接,且基板和板盖内部设有互相连通的凹槽,形成密闭的导热腔;所述基板侧面设有开口,所述热管的蒸发端通过所述开口嵌入基板且伸入导热腔内。

2. 根据权利要求1所述的散热装置,其特征在于,所述导热腔中填充有相变材料,所述热管的蒸发端设于导热腔内且被相变材料包覆。

3. 根据权利要求1所述的散热装置,其特征在于,所述热管呈U型结构,热管的冷凝端通过所述开口伸出到集成板外且与基板平行;所述热管的冷凝端固定连接有散热鳍片。

4. 根据权利要求1所述的散热装置,其特征在于,所述鳍片的分布密度呈多级式,沿着远离贴合热管表面方向密度逐渐减小。

5. 根据权利要求1所述的散热装置,其特征在于,所述板盖的凹槽底面设有支撑柱,所述支撑柱与所述基板的凹槽底面接触。

6. 根据权利要求1所述的散热装置,其特征在于,所述基板上设有连接柱,所述风扇固定于连接柱上。

7. 根据权利要求1所述的散热装置,其特征在于,所述相变材料为石蜡、石墨粉和金属粉末的混合物。

8. 根据权利要求1所述的散热装置,其特征在于,所述热管为烧结型铜棒热管。

9. 根据权利要求1所述的散热装置,其特征在于,所述鳍片的材料为铜。

10. 一种由权利要求1至9任一项所述的散热装置的实现方法,其特征在于,包括下述步骤:

S1、当LED灯芯集成灯珠灯进行工作时,LED灯芯集成灯珠直接通过半导体制冷片主动降温,导热腔中的相变材料吸收半导体制冷片热端的热量;

S2、热管将相变材料的热量从蒸发端传递到冷凝端,并通过鳍片将热量散发,最后由风扇强制风冷散热。

一种基于PCM鳍片热管集成板与半导体制冷片结合的散热装置及其实现方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电子设备领域，具体涉及一种基于PCM鳍片热管集成板与半导体制冷片结合的散热装置。

背景技术

[0002] 随着电子器件向高性能、高集成度的方向发展，其热流密度在逐渐增加。为了保证器件能够处于良好的工作温度环境，需将热量快速散发出去。如果LED 芯片的热量不能散发出去，则会影响LED的工作性能，可靠性，加速芯片的老化甚至失效。

[0003] 热管是一种利用气液相变的传热元件，由于其传热能力远优于金属材料，因此被广泛应用于电子设备散热领域。半导体制冷片的原理是基于帕尔贴原理，利用半导体材料的Peltier效应，当直流电通过两种不同半导体材料串联成的电偶时，在电偶的两端可分别吸收热量和放出热量，实现制冷的目的。鳍片以强制对流和辐射的方式加热周围的空气将热量散发出去。相变材料(PCM)在热能储存和利用上潜力巨大，热管可以利用其高导热的优势弥补相变材料导热系数低的问题，能作为相变材料与散热鳍片良好的热传递媒介。

[0004] 人们提出了热管鳍片散热装置，半导体制冷片散热装置等，然而当大功率LED 灯连续工作时，会产生大量的热量，上述散热装置如果不能快速及时的将热量散发出去则会影响LED的寿命和发光效率，形成热堆积。如何有效地解决LED 的散热问题，设计一种满足当前散热需求的装置，是目前本领域技术人员急需解决的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的缺点与不足，提出一种基于PCM鳍片热管集成板与半导体制冷片结合的散热装置，包括风扇、LED灯芯集成灯珠、半导体制冷片和集成板，所述集成板包括热管、基板和板盖，所述板盖通过导热胶与半导体制冷片热端固定连接；所述LED灯芯集成灯珠通过导热胶与半导体制冷片封装固定；所述基板与板盖密封连接，且基板和板盖内部设有互相连通的凹槽，形成密闭的导热腔；所述基板侧面设有开口，所述热管的蒸发端通过所述开口嵌入基板且伸入导热腔内；

[0006] 所述导热腔中填充有相变材料，所述热管的蒸发端设于导热腔内且被相变材料包覆；

[0007] 所述热管呈U型结构，热管的冷凝端通过所述开口伸出到集成板外且与基板平行；所述热管的冷凝端固定连接有散热鳍片；

[0008] 所述鳍片的分布密度呈多级式，沿着远离贴合热管表面方向密度逐渐减小；

[0009] 所述板盖的凹槽底面设有支撑柱，所述支撑柱与所述基板的凹槽底面接触；

[0010] 所述基板上设有连接柱，所述风扇固定于连接柱上；

[0011] 所述相变材料为石蜡、石墨粉和金属粉末的混合物；

[0012] 所述热管为烧结型铜棒热管；

- [0013] 所述鳍片材料为铜；
- [0014] 可选地，所述鳍片上的热量通过风扇进行强制风冷；
- [0015] 可选地，所述基板与板盖为可拆装组合，通过方形状的密封圈密封或外周通过焊接成一体，形成密闭导热腔空间；
- [0016] 可选地，所述半导体制冷片根据LED芯片大小选择，集成板的尺寸根据半导体制冷片合理加工；
- [0017] 可选地，所述热管大小以及集成板嵌入的热管数根据实际需求设定；
- [0018] 可选地，所述热管可选但不限于U型结构；
- [0019] 更佳地，本发明还包括一种用于安装LED灯芯集成灯珠、半导体制冷片和集成板的灯罩；
- [0020] 所述LED灯芯集成灯珠与半导体制冷片尺寸一样，比集成板板盖尺寸小，所述集成板根据灯罩螺孔位置及尺寸设置有八个攻丝螺孔。
- [0021] 所述灯罩与LED灯芯集成灯珠接触处设有安装口，所述安装口与LED灯芯集成灯珠长宽一样，高度为LED灯芯集成灯珠与半导体制冷片高之和，其用于安装LED灯芯集成灯珠与半导体制冷片；
- [0022] 所述灯罩设有尺寸与集成板板盖尺寸一样的凹槽，用于集成板的板盖部分嵌入凹槽使得集成板与灯罩完全配合固定；
- [0023] 所述LED灯芯集成灯珠通过导热胶与半导体制冷片封装固定，半导体制冷片进一步的通过导热胶与集成板板盖表面固定，三者形成一个整体后与灯罩对应结构合理配合；
- [0024] 所述灯罩通过十字头槽圆柱头螺钉与集成板固定；
- [0025] 本发明的另一目的在于提供一种基于PCM鳍片热管集成板与半导体制冷片结合的散热装置的实现方法。
- [0026] 本发明的目的通过下述技术方案实现：
- [0027] S1、当LED灯芯集成灯珠灯进行工作时，LED灯芯集成灯珠直接通过半导体制冷片主动降温，导热腔中的相变材料吸收半导体制冷片热端的热量；
- [0028] S2、热管将相变材料的热量从蒸发端传递到冷凝端，并通过鳍片将热量散最后由风扇强制风冷散热。
- [0029] 本发明与现有技术相比具有以下的有益效果：
- [0030] (1) 合理的将半导体制冷散热，相变材料储热散热，热管鳍片散热以及风扇强制风冷散热结合在一起，结构紧凑，安装方便；
- [0031] (2) 具有良好的散热能力，高效环保，维护简单，能够防止LED热堆积，保证LED处于良好的工作温度环境，提高LED的工作性能，可靠性和使用寿命。

附图说明

- [0032] 图1为本发明的整体结构示意图；
- [0033] 图2为本发明的热管结构示意图；
- [0034] 图3为本发明的基板结构示意图；
- [0035] 图4为本发明的板盖结构示意图；
- [0036] 图5为本发明的集成板结构示意图；

[0037] 图6为本发明的散热模块结构示意图；

[0038] 图7为本发明的灯罩结构示意图；

[0039] 图8为本发明的灯罩结构示意图；

[0040] 图中附图标记为：1、风扇；2、集成板；3、灯罩；4、鳍片；5、冷凝端；6、蒸发端；7、基板凹槽；8、开口；9、连接柱；10、第一攻丝螺孔；11、板盖凹槽；12、第二攻丝螺孔；13、支撑柱；14、LED灯芯集成灯珠；15、半导体制冷片；16、灯罩外壳；17、透明镜片；18、螺丝孔；19、安装口；20、卡槽；21、热管；22、基板；23、板盖。

具体实施方式

[0041] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述，但本发明的实施方式不限于此。

[0042] 如图1至8所示，一种基于PCM鳍片热管集成板与半导体制冷片结合的散热装置，包括风扇1、LED灯芯集成灯珠14、半导体制冷片15和集成板2，所述集成板2包括热管21、基板22和板盖23，所述板盖23通过导热胶与半导体制冷片15热端固定连接；所述LED灯芯集成灯珠14通过导热胶与半导体制冷片15封装固定；所述基板22与板盖23密封连接，且基板22和板盖23内部设有互相连通的凹槽，形成密闭的导热腔；所述基板22侧面设有开口8，所述热管21的蒸发端6通过所述开口8嵌入基板22且伸入导热腔内。

[0043] 本装置合理的将半导体制冷散热，相变材料储热散热，热管鳍片散热以及风扇强制风冷散热结合在一起，结构紧凑，安装方便；当LED灯芯集成灯珠14 进行工作时，LED芯片直接通过半导体制冷片15主动降温，导热腔中的相变材料吸收半导体制冷片15热端的热量；热管21将相变材料的热量从蒸发端 6传递到冷凝端5，并通过鳍片4将热量散发，最后由风扇1强制风冷散热。本装置有效提升散热能力，高效环保，维护简单，能够防止LED热堆积，保证 LED处于良好的工作温度环境，提高LED的工作性能，可靠性和使用寿命。

[0044] 所述导热腔中填充有相变材料，所述热管21的蒸发端6设于导热腔内且被相变材料包覆；所述热管21呈U型结构，热管21的冷凝端5通过所述 22开口8伸出到集成板2外且与基板22平行；所述热管21的冷凝端5 上设有鳍片4；所述鳍片4的分布密度呈多级式，沿着远离贴合热管21面方向密度逐渐减小；所述板盖23的凹槽底面设有支撑柱13，所述支撑柱13与所述基板22的凹槽底面接触，用于支撑基板22和板盖23的凹槽部分，防止凹槽外表面受力不均造成凹槽变形凹陷损坏；所述基板22设有与风扇1固定配合的连接柱9，连接柱9设有第一攻丝螺孔10；所述相变材料为石蜡、石墨粉和金属粉末的混合物；所述热管21为烧结型铜棒热管；所述鳍片4的材料为铜。

[0045] 所述鳍片4通过导热胶固定连接于所述热管21的冷凝端5上；

[0046] 所述鳍片4上的热量通过风扇1进行强制风冷。

[0047] 所述基板22上表面中间设置有凹槽，凹槽的长宽根据LED灯芯集成灯珠 14大小、高根据基板22的厚度来确定，所述凹槽底面距离基板22底面2mm。

[0048] 所述风扇1用十字头槽圆柱头螺钉拧进第一攻丝螺孔10与基板22固定。

[0049] 如图7和8所示，本发明还包括用于安装LED灯芯集成灯珠14、半导体制冷片15和集成板的灯罩3；所述LED灯芯集成灯珠14与半导体制冷片 15尺寸一样，比板盖23尺寸小，所述集成板2根据灯罩3螺孔位置及尺寸设置有八个攻丝螺孔。所述灯罩3与LED灯芯集成灯珠

14接触处设有安装口,所述安装口19与LED灯芯集成灯珠14长宽一样,高度为LED灯芯集成灯珠14与半导体制冷片15高之和,其用于安装LED灯芯集成灯珠14与半导体制冷片15;所述灯罩3设有尺寸与板盖23尺寸一样的卡槽20,用于板盖23部分嵌入卡槽20使得集成板2与灯罩3完全配合固定;所述LED灯芯集成灯珠14通过导热胶与半导体制冷片15封装固定,半导体制冷片15进一步的通过导热胶与板盖23表面固定,三者形成一个整体后与灯罩3对应结构合理配合;所述灯罩3通过十字头槽圆柱头螺钉与集成板2固定;

[0050] 上述为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述内容的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

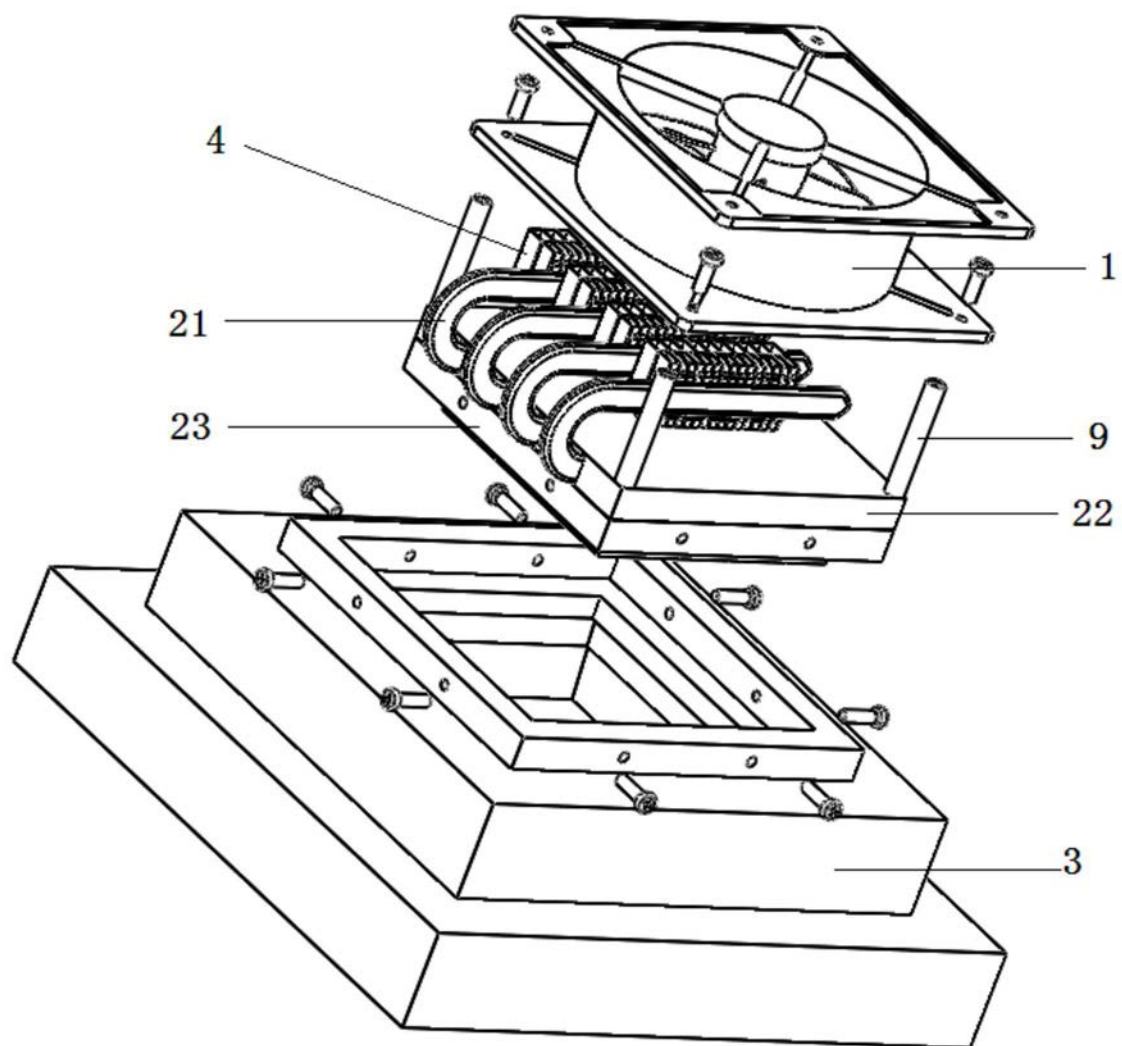


图1

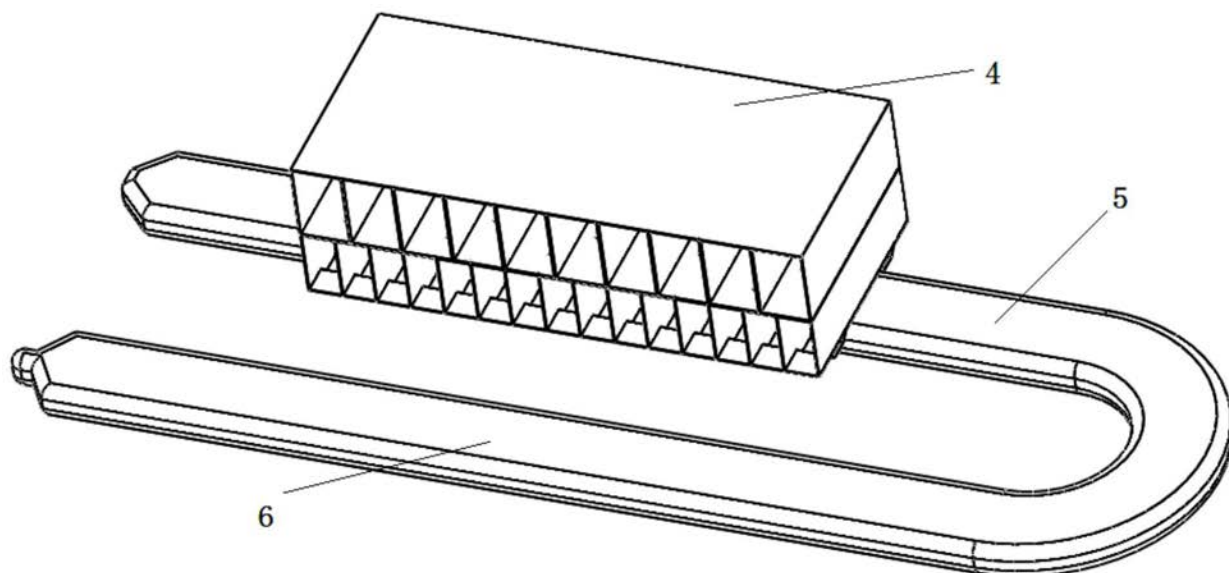


图2

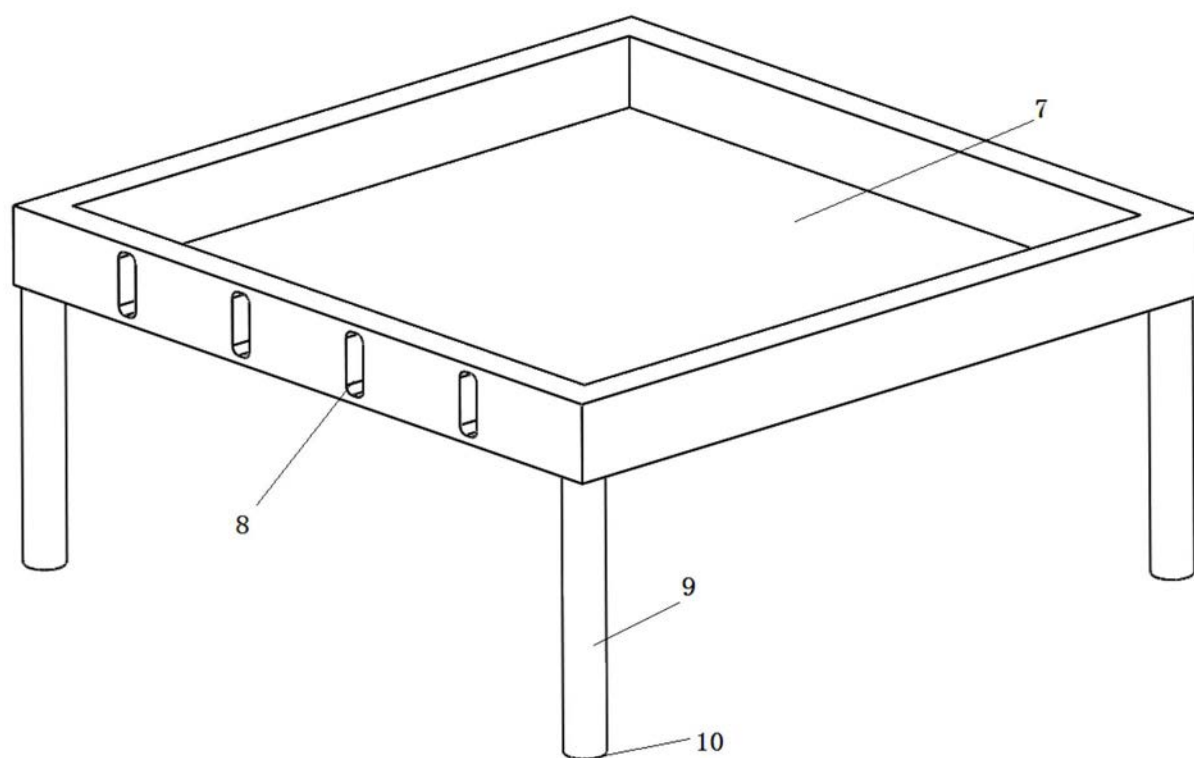


图3

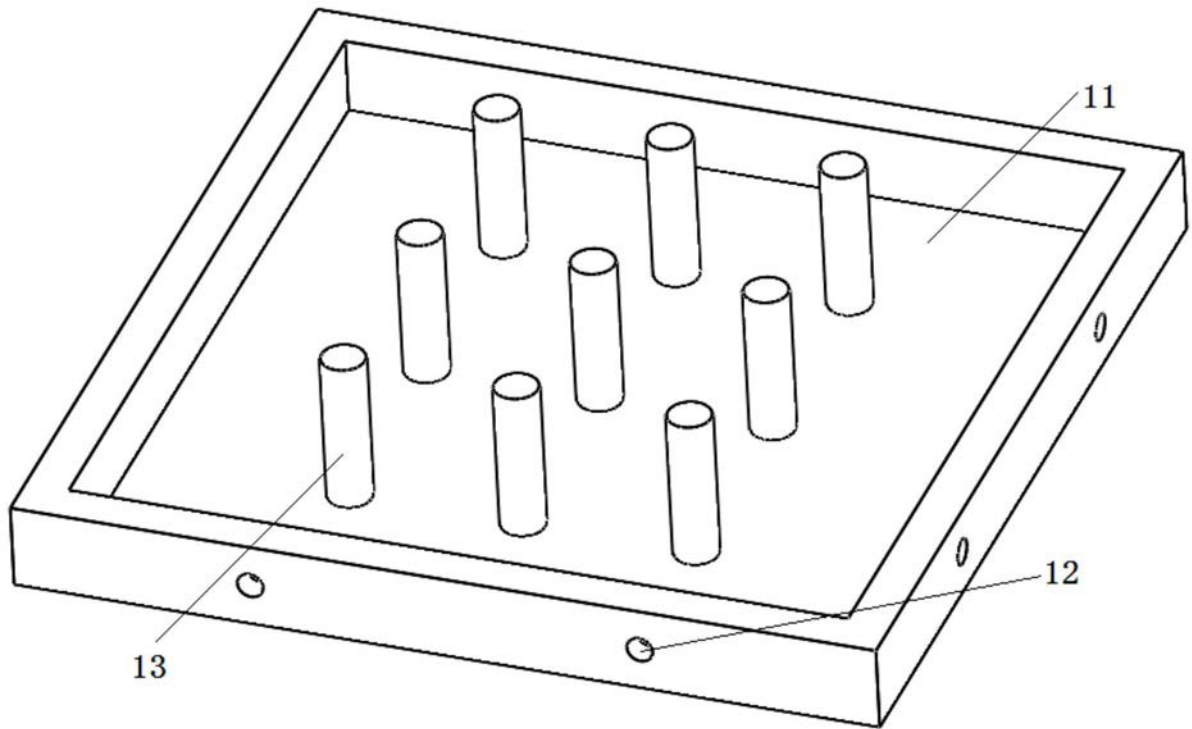


图4

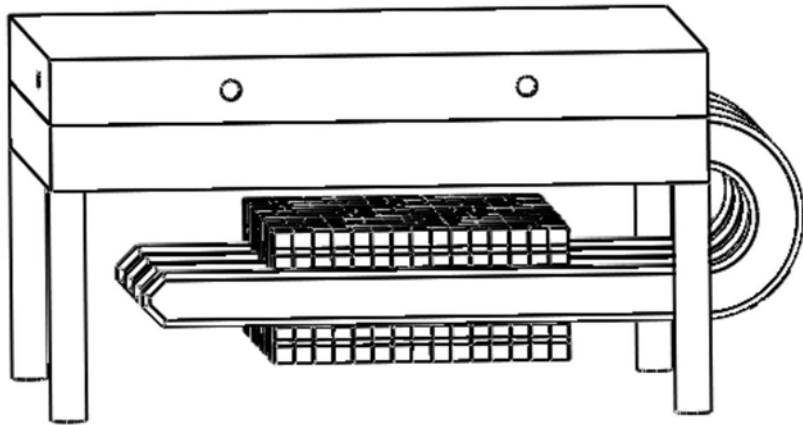


图5

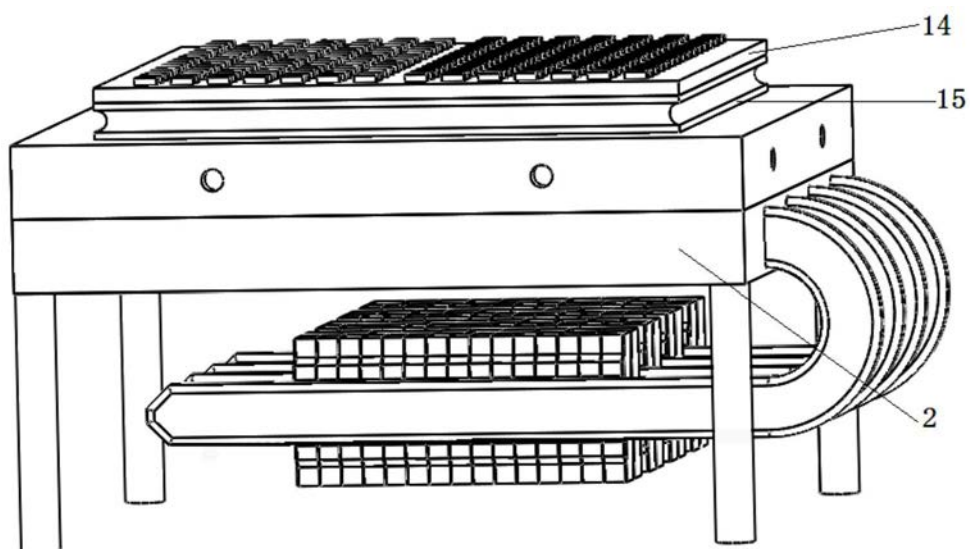


图6

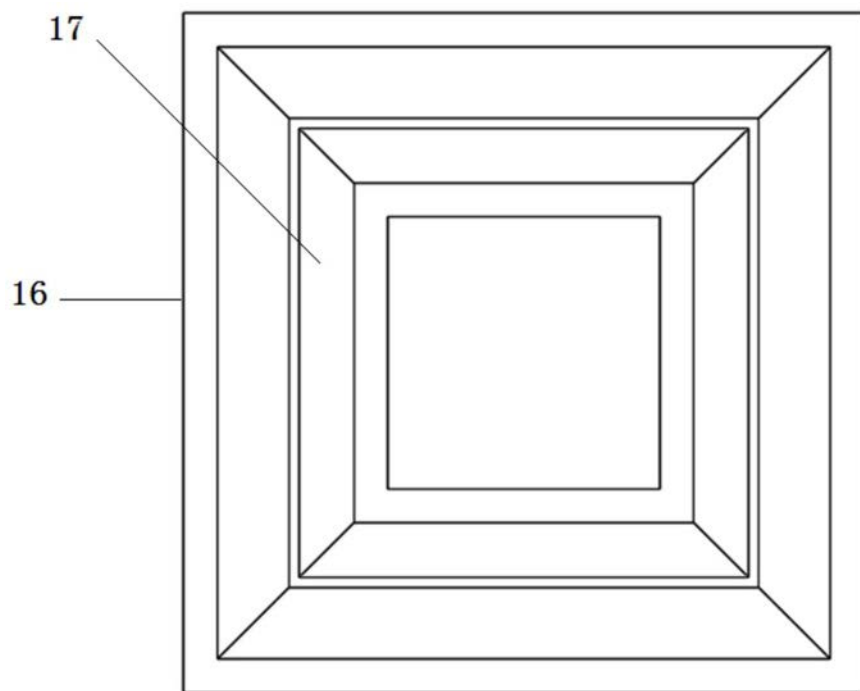


图7

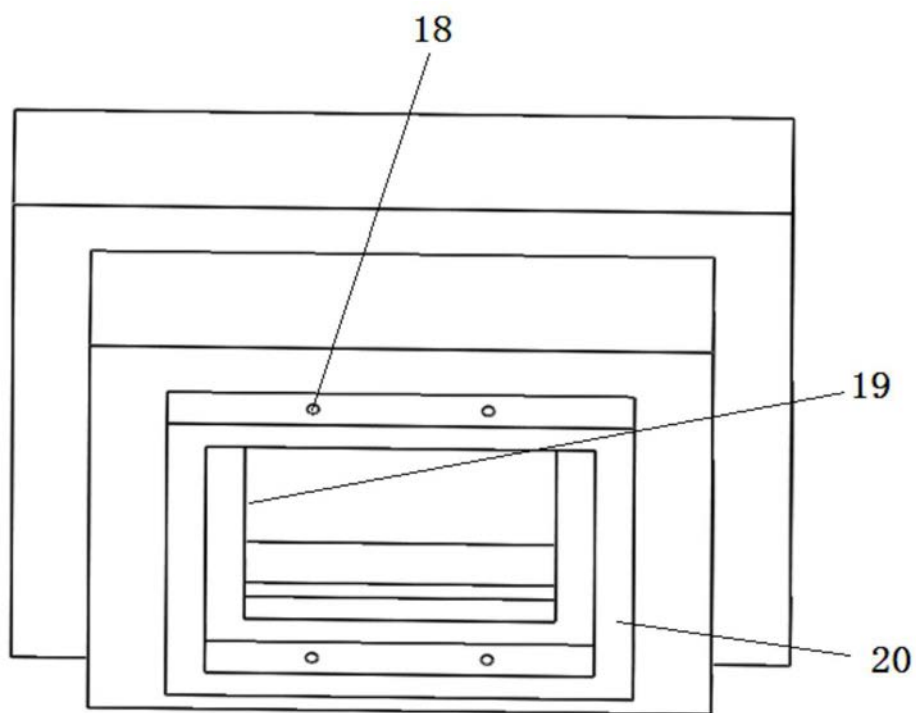


图8