



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206389664 U

(45)授权公告日 2017.08.08

(21)申请号 201621132312.9

(22)申请日 2016.10.18

(73)专利权人 中车大连机车研究所有限公司

地址 116000 辽宁省大连市沙河口区中长
街49号

(72)发明人 孔丽君 李建涛 宗庆贺 谷利亚
任智达

(74)专利代理机构 大连至诚专利代理事务所
(特殊普通合伙) 21242

代理人 杨威 涂文诗

(51)Int.Cl.

H05K 7/20(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

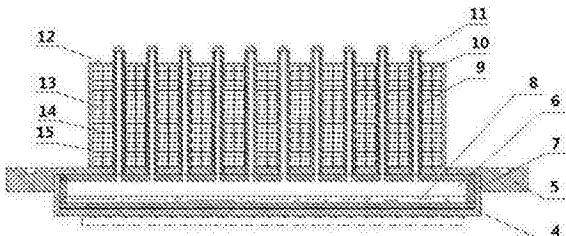
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54)实用新型名称

一种管带式微循环散热器及微循环换热系
统

(57)摘要

本实用新型公开了一种管带式微循环散热器及微循环换热系统，包括热源模块安装板、散热器安装板和多个微循环散热模块，所述热源模块安装板和散热器安装板相互固定且内部形成用于容纳工质的主工质腔，微循环散热模块的内部为分工质腔，所述使分工质腔与主工质腔连通，所述微循环散热模块的外壁上设有散热翅片，所述主工质腔的内壁上设有毛细结构的主吸液微通道，所述微循环散热模块的内壁上设有毛细结构的分吸液通道，所述主吸液通道和分吸液通道的毛细通道相互连通。本实用新型所述的管带式微循环散热器及微循环换热系统结构紧凑，传热效率高、噪音更低，辅助功率消耗低，可靠性高，可以很好地解决电子元器件产业发展的主要瓶颈问题，市场前景广阔。



1. 一种管带式微循环散热器，包括热源模块安装板、散热器安装板和多个微循环散热模块，所述热源模块安装板和散热器安装板相互固定且内部形成用于容纳工质的主工质腔，所述微循环散热模块为一端开口一端封闭的管状结构，微循环散模块的内部为分工质腔，所述微循环散模块的开口端安装在散热器安装板上，使分工质腔与主工质腔连通，所述微循环散热模块的外壁包括相互平行的散热平面，所述散热平面上设有散热翅片，所述主工质腔的内壁上设有毛细结构的主吸液微通道，所述微循环散热模块的内壁上设有毛细结构的分吸液通道。

2. 根据权利要求1所述的管带式微循环散热器，其特征在于：所述微循环散热模块的截面为扁圆形，多个微循环散热模块的散热平面相互平行呈阵列式设置，相邻两个微循环散热模块的相对的散热平面分别与同一个散热翅片的两侧相连或相对的散热平面上各设有一个散热翅片且两个散热翅片之间设置间隔板。

3. 根据权利要求1所述的管带式微循环散热器，其特征在于：所述毛细通道为当量直径为0.001~8mm的规则孔隙或不规则孔隙。

4. 根据权利要求3所述的管带式微循环散热器，其特征在于：所述毛细结构为内壁上设有微小凸起或凹坑的结构、内壁上设有微小凹槽的结构或多孔金属结构。

5. 根据权利要求4所述的管带式微循环散热器，其特征在于：所述主吸液微通道和分吸液微通道具有相同或不同的毛细结构。

6. 根据权利要求4所述的管带式微循环散热器，其特征在于：所述多孔金属由烧结工艺制成，所述微小凸起、凹坑和微小凹槽为由刻蚀工艺或机械加工方式获得的结构。

7. 根据权利要求1至6中任意一项所述的管带式微循环散热器，其特征在于：所述工质为水、甲醇、乙醇、乙二醇或丙酮，所述散热翅片为波纹无切口形、波纹有切口形、平直形或锯齿形。

8. 一种管带式微循环换热系统，其特征在于：包括权利要求1至7中任意一项所述的管带式微循环散热器，还包括用于提供冷却空气的风机组。

9. 根据权利要求8所述的管带式微循环换热系统，其特征在于：所述风机组为轴流式或离心式风机组。

一种管带式微循环散热器及微循环换热系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种散热器,具体涉及一种管带式微循环散热器及微循环换热系统。

背景技术

[0002] 随着科学技术的发展,大功率和高性能电子元器件应用系统的微型化和高度集成化,导致单位容积内电子设备的发热量急剧增大,局部温度过高。当电子元器件长期处于高温状态时,经常因为过热发生失效。另外,当使用环境对换热系统体积、重量做出严格限制并且散热要求还很高时,传统的强迫液体循环冷却方式、强迫通风冷却方式或重力热管相变冷却方式已很难满足大功率、高热流密度使用条件下的散热要求,散热问题已成为限制电子元器件产业发展的主要瓶颈。

实用新型内容

[0003] 本实用新型针对以上提出的传统散热器不能满足大功率、高热流密度条件下散热要求的问题,而研究设计一种管带式微循环散热器及微循环换热系统。本实用新型采用的技术手段如下:

[0004] 一种管带式微循环散热器,包括热源模块安装板、散热器安装板和多个微循环散热模块,所述热源模块安装板和散热器安装板相互固定且内部形成用于容纳工质的主工质腔,所述微循环散热模块为一端开口一端封闭的管状结构,微循环散模块的内部为分工质腔,所述微循环散模块的开口端安装在散热器安装板上,使分工质腔与主工质腔连通,所述微循环散热模块的外壁包括相互平行的散热平面,所述散热平面上设有散热翅片,所述主工质腔的内壁上设有毛细结构的主吸液微通道,所述微循环散热模块的内壁上设有毛细结构的分吸液通道。

[0005] 进一步地,所述微循环散热模块的截面为扁圆形,多个微循环散热模块的散热平面相互平行呈阵列式设置,相邻两个微循环散热模块的相对的散热平面分别与同一个散热翅片的两侧相连或相对的散热平面上各设有一个散热翅片且两个散热翅片之间设置间隔板。

[0006] 进一步地,所述毛细通道为当量直径为0.001~8mm的规则孔隙或不规则孔隙。

[0007] 进一步地,所述毛细结构为内壁上设有微小凸起或凹坑的结构、内壁上设有微小凹槽的结构或多孔金属结构。

[0008] 进一步地,所述主吸液微通道和分吸液微通道具有相同或不同的毛细结构。

[0009] 进一步地,所述多孔金属由烧结工艺制成,所述微小凸起、凹坑和微小凹槽为由刻蚀工艺或机械加工方式获得的结构。

[0010] 进一步地,所述工质为水、甲醇、乙醇、乙二醇或丙酮,所述散热翅片为波纹无切口形、波纹有切口形、平直形或锯齿形。

[0011] 一种管带式微循环换热系统,包括本实用新型所述的管带式微循环散热器,还包

括用于提供冷却空气的风机组。

[0012] 进一步地,所述风机组为轴流式或离心式风机组。

[0013] 与现有技术比较,本实用新型所述的管带式微循环散热器及微循环换热系统具有以下优点:

[0014] 1、吸液微通道的设置为冷却液化后的工质液体快速顺利地回流到主工质腔内提供了毛细力和通道,这种吸液微通道可使微循环散热器的热传导性能比传统热管的热传导性能提高10倍以上,因此换热系统更加紧凑高效;

[0015] 2、吸液微通道的毛细结构使得分工质腔安装角度不垂直甚至与水平线夹角为0度时,微循环散热器也可以正常运行,这一特点极大地方便了电子元器件的安装;

[0016] 3、工质依靠不同区域蒸汽的微压力差实现蒸汽由热源端向冷源端流动,依靠吸液微通道极强的毛细力实现液体由冷源端向热源端的快速回流,工质在微循环散热模块内部的流动不需要外部提供动力,无泵,相对于传统的采用强迫液体循环冷却方式的换热系统,噪音更低,更节省辅助功率;

[0017] 4、采用共用的主工质腔,可以使热源模块安装板获得均匀的热流密度,降低散热器局部出现高温及热斑的可能性,提高微循环换热系统的可靠性;

[0018] 5、采用双翅片式二次散热翅片,可以增加二次换热面积,提高放热量;同时中间带间隔板也可以有效避免二次换热翅片的变形;

[0019] 6、结构紧凑,传热效率高、噪音更低,辅助功率消耗低,可靠性高,可以很好地解决电子元器件产业发展的主要瓶颈问题—散热问题,市场前景广阔。

附图说明

[0020] 图1是本实用新型实施例所述的管带式微循环散热器的结构示意图。

[0021] 图2是本实用新型实施例所述的微循环散热模块的结构示意图。

[0022] 图3是本实用新型实施例所述的散热器安装板的结构示意图。

[0023] 图4是波纹无切口形散热翅片的结构示意图。

[0024] 图5是波纹有切口形散热翅片的结构示意图。

[0025] 图6是平直形散热翅片的结构示意图。

[0026] 图7是锯齿形散热翅片的结构示意图。

[0027] 图8是本实用新型实施例所述的吸液微通道(方形凸起结构)的结构示意图。

[0028] 图9是图8的左视图。

[0029] 图10是本实用新型实施例所述的吸液微通道(圆形凸起结构)的结构示意图。

[0030] 图11是图10的左视图。

[0031] 图12是本实用新型实施例所述的吸液微通道(凹槽结构)的结构示意图。

[0032] 图13是图12的仰视图。

[0033] 图14是本实用新型实施例所述的吸液微通道(凹坑结构)的结构示意图。

[0034] 图15是图14的左视图。

[0035] 图16是本实用新型实施例所述的吸液微通道(多孔金属结构)的结构示意图。

[0036] 图17是本实用新型实施例所述的微循环换热系统的示意图。

具体实施方式

[0037] 如图1至图3所示，一种管带式微循环散热器，包括用于安装热源模块3的热源模块安装板4、散热器安装板5和多个微循环散热模块9，所述热源模块安装板4和散热器安装板5相互固定且内部形成用于容纳工质的主工质腔6，所述微循环散热模块9为一端开口一端封闭的管状结构，微循环散模块9的内部为分工质腔10，所述散热器安装板5上开设有安装口，所述微循环散模块9的开口端安装在散热器安装板5上的安装口处，使分工质腔10与主工质腔6连通，所述微循环散热模块9的外壁包括相互平行的散热平面16，所述散热平面16上设有散热翅片13，所述主工质腔6的内壁上设有毛细结构的主吸液微通道7，所述微循环散热模块9的内壁上，也就是分工质腔10的内壁上设有毛细结构的分吸液通道11。所述毛细通道为当量直径为0.001~8mm的规则孔隙或不规则孔隙。这种特殊的结构设计，为冷却液化后的工质8快速顺利地回流到主工质腔6内提供了毛细力和通道。因此，这种吸液微通道可使微循环散热器的热传导性能比传统热管的热传导性能提高10倍以上，因此换热系统更加紧凑高效。

[0038] 所述微循环散热模块9的截面为扁圆形，扁圆形是指由两段相互平行的线段和线段两端的半圆弧组成的形状，类似操场跑道的形状，也就是说，微循环散热模块9的内孔为腰型孔，多个微循环散热模块9的散热平面16相互平行呈阵列式设置，所述相对的散热平面16分别与同一个散热翅片13的两侧相连或相对的散热平面16上各设有一个散热翅片13且相对的散热平面16上的两个散热翅片13之间设置间隔板14，两侧最外侧的散热平面16上各设有一组散热翅片13和设置在散热翅片13外侧的侧板15，散热翅片13的上方设有散热模块固定板12，散热模块固定板12上设有通孔，微循环散热模块9的上端穿过通孔进行固定。如图4至图7所示，所述散热翅片13整体为立体板状结构，所述散热翅片13为波纹无切口形、波纹有切口形、平直形或锯齿形。

[0039] 如图8至图16所示，所述毛细结构为内壁上设有微小凸起或凹坑的结构、内壁上设有微小凹槽的结构或多孔金属结构，所述微小凹槽的截面形状为三角形、半圆形、倒梯形或矩形等，也可以为不规则的形状。所述主吸液微通道7和分吸液微通道11具有相同或不同的毛细结构。本实施例中，所述主吸液微通道7和分吸液微通道11具有不同的毛细结构，所述主吸液微通道7为内壁上设有微小凸起或凹坑的结构，特殊情况下为光滑内壁面，所述分吸液微通道11为内壁上设有微小凹槽的结构。不同的毛细结构具有不同的孔隙率，小孔隙率的吸液微通道可提供较大的毛细压力，大孔隙率的吸液微通道可增强工质的回流速度；另外，不同孔隙率的吸液微通道具有不同的换热面积。因此，可以根据实际需要，在主工质腔6和分工质腔10内设置不同孔隙率的毛细结构，最终优化换热器的换热性能。所述多孔金属由烧结工艺制成，所述微小凸起、凹槽和微小凹槽为由刻蚀工艺或机械加工方式获得的结构。图8至图16仅是为了更清楚地说明吸液微通道的结构所列举的示例，实际吸液微通道的结构远远不止图中所示的几种。

[0040] 所述工质8为水、甲醇、乙醇、乙二醇或丙酮。波纹翅片又称人字形翅片，其流道为弯曲状，形成波形，通过不断改变流体的流动方向，促进流体的湍动、分离和破坏热阻边界层；锯齿形翅片为沿着流体的方向，按一定的规律，把平直翅片切出许多切口，并且向与流体流动方向垂直的左右方向错开一定距离形成间断式翅片，这种翅片对促进流体的湍动、

破坏热阻边界层十分有效；

[0041] 如图17所示，一种管带式微循环换热系统，包括本实施例所述的管带式微循环散热器1，还包括用于提供冷却空气的风机组2，所述风机组2为轴流式或离心式风机组，循环散热系统还包括其他连接附件等结构。图中箭头为冷却空气流动方向的示意箭头。

[0042] 所述的微循环散热器和换热系统的工作原理是：当电子元器件工作发热时，热量通过热源模块安装板4传导到主工质腔6内壁，主工质腔6内储存的工质8受热发生蒸发和沸腾，工质由液体变成蒸汽，在此过程中吸收大量的热量；蒸汽从主工质腔6进入分工质腔10，由于风机强制通风冷却，在分工质腔10内的蒸汽热量被冷却空气带走，蒸汽液化，液化后的工质沿分吸液微通道11及主吸液微通道7流回到主工质腔6内，继续进行下一个散热循环。

[0043] 以上所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行描述，并非对本发明的范围进行限定，在不脱离本发明设计精神的前提下，本领域普通技术人员对本发明的技术方案做出的各种变形和改进，均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

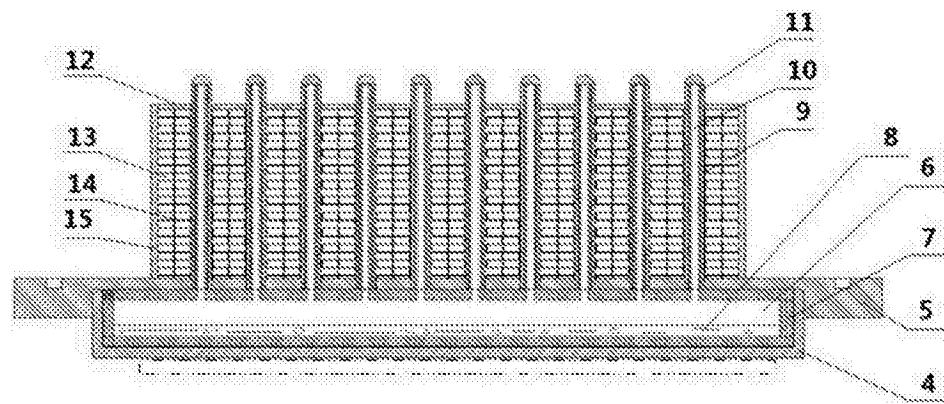


图1

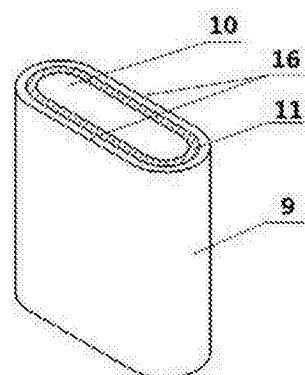


图2

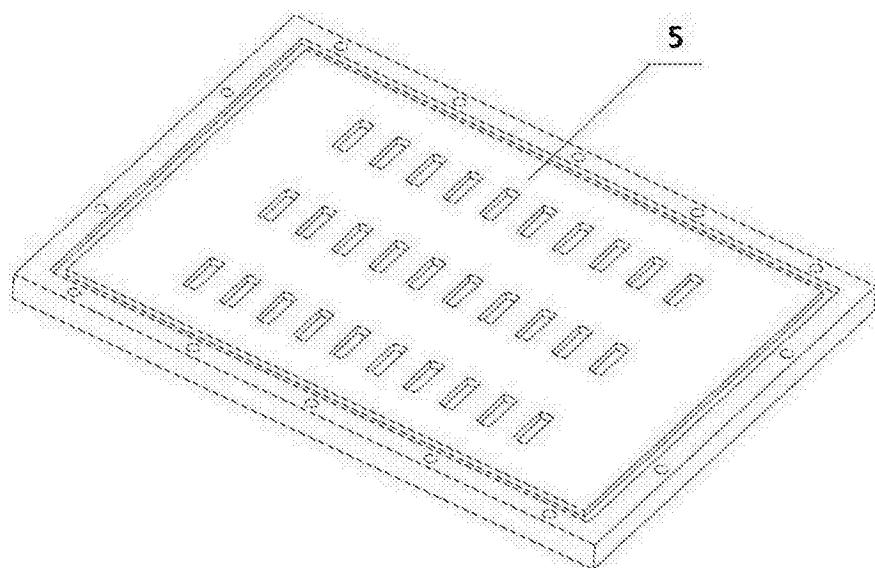


图3

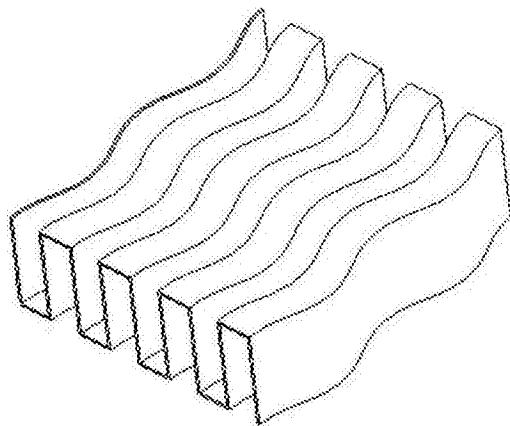


图4

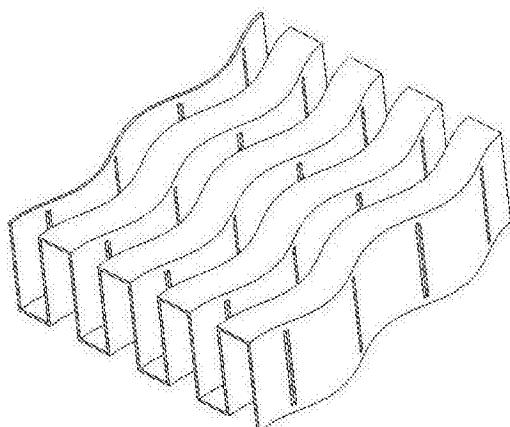


图5

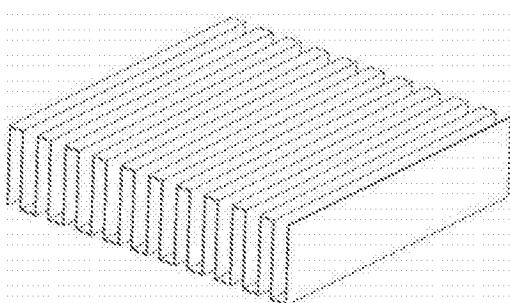


图6

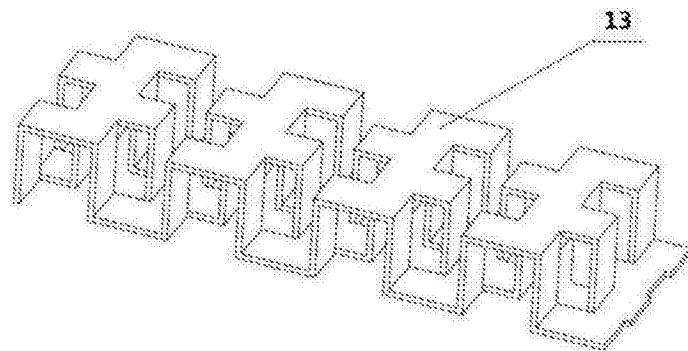


图7

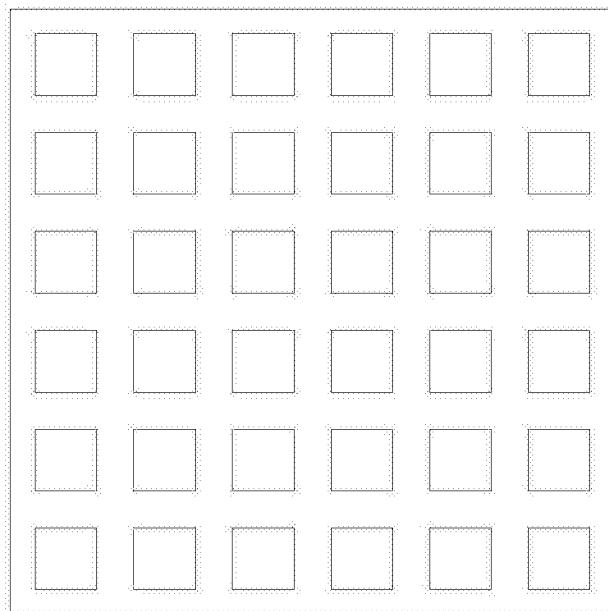


图8

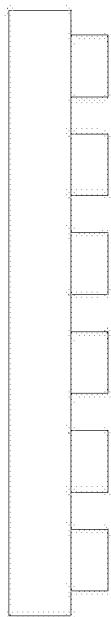


图9

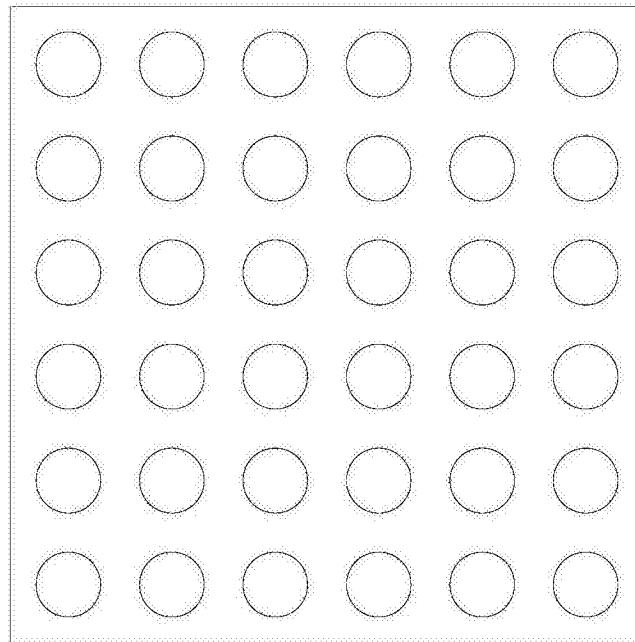


图10

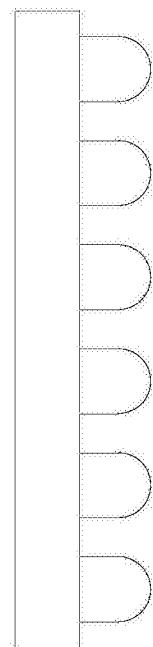


图11

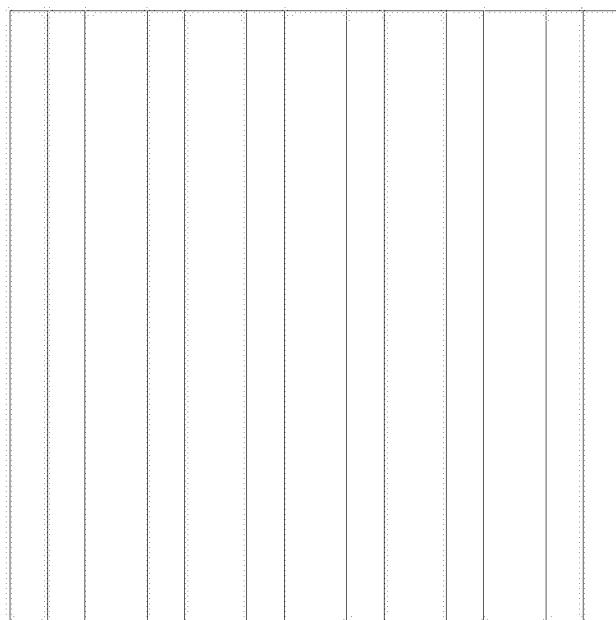


图12

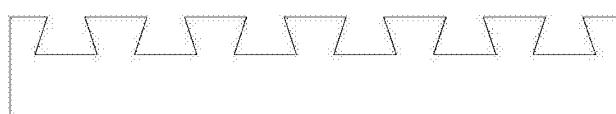


图13

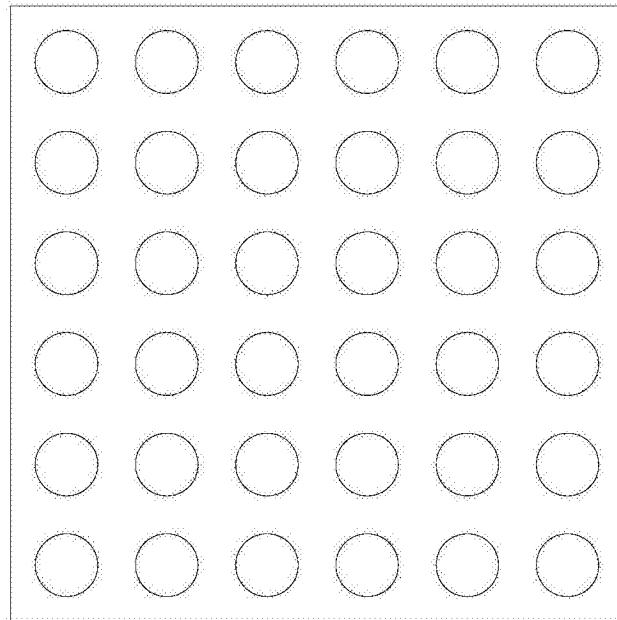


图14

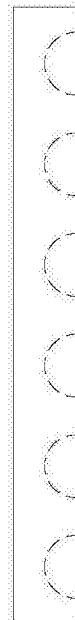


图15

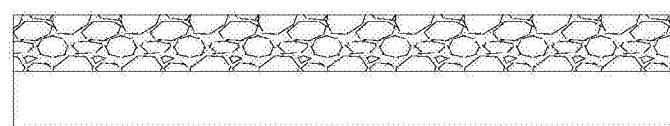


图16

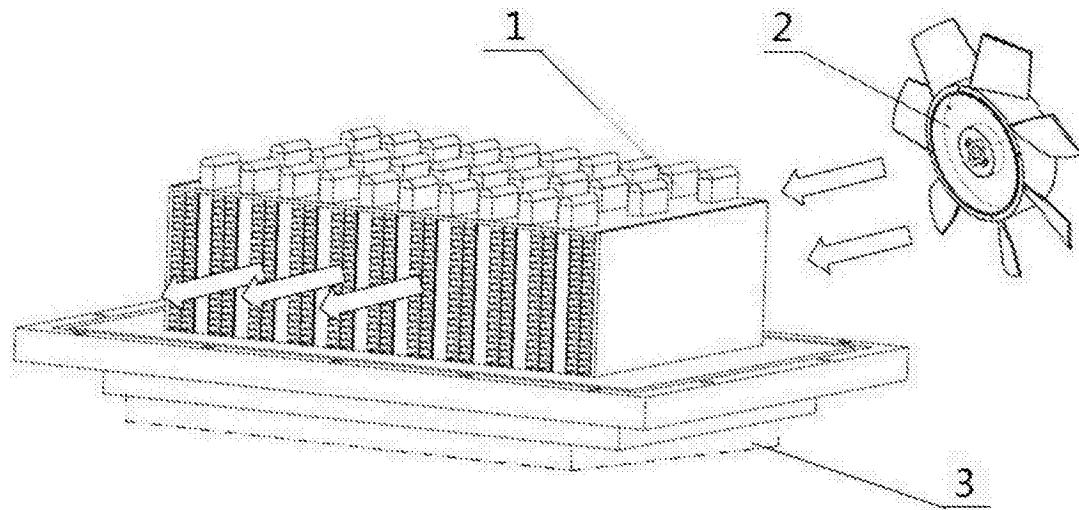


图17