



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209978680 U

(45)授权公告日 2020.01.21

(21)申请号 201920407779.7

(22)申请日 2019.03.28

(73)专利权人 南昌大学

地址 330000 江西省南昌市东湖区红谷滩  
新区学府大道999号

(72)发明人 张莹 张道旭 高辉 李培生  
李文彬 雷杰 陈岳 姚孟君  
彭澄宇 连小龙 刘强

(74)专利代理机构 南昌青远专利代理事务所  
(普通合伙) 36123

代理人 张以标

(51)Int.Cl.

F28D 15/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

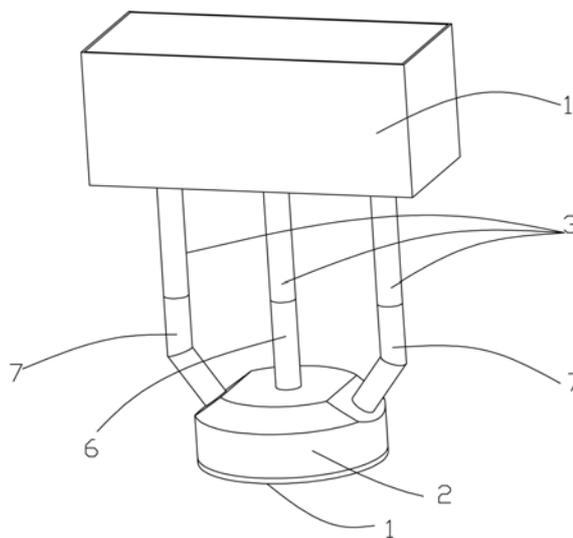
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

### (54)实用新型名称

一种带有热虹吸回路的双锥度微通道散热器

### (57)摘要

本实用新型涉及热管技术领域,尤其涉及一种带有热虹吸回路的双锥度微通道散热器。包括冷凝端、蒸发端以及连通冷凝端、蒸发端的制冷剂输送管,所述冷凝端为冷却水箱,所述冷却水箱腔体内设置有微通道冷凝器;所述蒸发端为吸热箱,所述吸热箱为内部设置有空腔的腔体结构,所述吸热箱的空腔内设置有微通道散热器,所述微通道散热器顶端设置有贯穿吸热箱顶端的制冷剂出孔以及制冷剂入孔,本实用新型设计的散热器是由制冷剂气体冷凝后造成的负压和冷凝后的制冷剂液体的受到重力作为循环动力,因此在得到强大的换热性能的同时也可以做到节能。



1. 一种带有热虹吸回路的双锥度微通道散热器,包括冷凝端、蒸发端以及连通冷凝端、蒸发端的制冷剂输送管(3),其特征在于:所述冷凝端为冷却水箱(1),所述冷却水箱(1)腔体内设置有微通道冷凝器(4);所述蒸发端为吸热箱(2),所述吸热箱(2)为内部设置有空腔的腔体结构,所述吸热箱(2)的空腔内设置有微通道散热器(5),所述微通道散热器(5)顶端设置有贯穿吸热箱(2)顶端的制冷剂出孔(7)以及制冷剂入孔(6),所述制冷剂出孔(7)以及制冷剂入孔(6)均通过制冷剂输送管(3)与冷却水箱(1)底部连通,与所述制冷剂出孔(7)连通的制冷剂输送管(3)插入到冷却水箱(1)内弯折90度且开口处与微通道冷凝器(4)相对;液态制冷剂在重力的作用下通过制冷剂输送管(3)流入到吸热箱(2)空腔内,在吸热箱(2)吸热气化,在系统循环和浮力作用下气态制冷剂进入冷却水箱(1)进行冷凝,冷凝前冷却水箱(1)内部压力增大,给与制冷剂入孔(6)压力,加快液态制冷剂流入吸热箱(2);冷凝后冷却水箱(1)内部压力降低,形成负压,加快气态制冷剂流入冷却水箱(1)。

2. 根据权利要求1所述的一种带有热虹吸回路的双锥度微通道散热器,其特征在于;所述微通道冷凝器(4)与所述微通道散热器(5)均等间距的设置有多多个微通道;所述微通道冷凝器(4)与所述微通道散热器(5)的微通道流通方向与制冷剂入孔(6)、制冷剂出孔(7)的底部连线方向一致。

3. 根据权利要求1所述的一种带有热虹吸回路的双锥度微通道散热器,其特征在于;所述微通道冷凝器(4)设置在冷却水箱(1)的腔体顶部。

4. 根据权利要求1所述的一种带有热虹吸回路的双锥度微通道散热器,其特征在于;所述制冷剂入孔(6)设置在微通道散热器(5)顶部中心,所述制冷剂出孔(7)设置在微通道散热器(5)顶部两侧。

5. 根据权利要求4所述的一种带有热虹吸回路的双锥度微通道散热器,其特征在于;所述制冷剂出孔(7)与所述制冷剂入孔(6)均包括上端圆柱腔体部(8)、圆锥腔体部(9)以及底部的矩形腔体部(10),所述圆柱腔体部(8)的自由端与制冷剂输送管(3)连通,所述矩形腔体部(10)底部开口处与微通道散热器(5)相对设置且开口的长度与微通道散热器(5)长度相同。

6. 根据权利要求5所述的一种带有热虹吸回路的双锥度微通道散热器,其特征在于;所述微通道散热器(5)顶部设置有呈锥形的导风板(11),所述导风板(11)底部的导风面呈“V”形,将微通道散热器(5)气化的制冷剂向两侧的制冷剂出孔(7)引导。

7. 根据权利要求1所述的一种带有热虹吸回路的双锥度微通道散热器,其特征在于;所述吸热箱(2)底部设置有开口,所述开口处设置有与之匹配的底盖(12),所述底盖(12)顶部设置有限位槽,所述微通道散热器(5)设置在限位槽内。

## 一种带有热虹吸回路的双锥度微通道散热器

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及热管技术领域,尤其涉及一种带有热虹吸回路的双锥度微通道散热器。

### 背景技术

[0002] 微流体散热技术是一种新兴的嵌入式芯片级增强冷却技术。它通过微尺度的连续流体对芯片进行直接冷却,最大限度地降低了远程散热模式中各热沉间热阻对散热效率的影响,从而大幅度提升散热器的冷却效率。微通道散热器即使用微通道将冷却流体分割成微小的流体,各流体组合对所需散热的元件进行冷却。

[0003] 微通道换热器与换热环境的热阻极低,具有极高的换热效率,分隔开的流体在不同的微通道流道上进行换热,可以有优异的均温性能,并且因为微通道换热器的结构较小,可以针对不同的散热需求设计单独的散热器,可靠性高,因此被广泛用于计算机集群、数据库仪器设备、云计算中心等电子元件散热,也被用于各种微小结构的散热。微通道内部流体流道微小,因此极少有单个微通道换热的元件,普遍为多个微通道组合而成的微通道管束或微通道阵列进行换热。微通道管束入口处安装有分配管或分配槽,以尽量做到均匀流场,流体由分配管流入,在微通道内换热后由出口流出。微通道内换热可以是相变换热,也可以是单相换热,当微通道结构简单时,相变换热可以有更好的换热性能,而当微通道内是复杂结构时,相变换热会有高的压降,对换热不利。

[0004] 热虹吸管是热管的一种类型。它与普通热管一样,利用工质的汽化与凝结以及工质不需要外部动力而自动循环来传输热量。与普通热管相比,热虹吸管没有吸液芯,凝结液从凝结段回流到蒸发段不是依靠吸液芯所产生的毛细力,而是依靠凝结液自身的重力,闭式热虹吸管有结构简单易于制造、传热效率高、工作状况稳定,工作温度范围广、维护成本低等优点,因此可用作地面上各类传热设备中的高效元件,其应用领域相当广泛,与日俱增,已在各行各业的热能综合利用和余热回收技术中发挥了巨大的优越性。普通的热虹吸管是在底部蒸发后蒸汽沿热虹吸管内通道上升到冷凝端,在冷凝端冷凝后凝结的制冷剂液体受重力影响回到蒸发端。在这个过程中,当管内制冷剂填充率较大时,由于换热部分只局限于蒸发端四周及底部壁面,因此换热面积较小,同时远离壁面的制冷剂因为温度比壁面附近的制冷剂温度低,会对受热蒸发的制冷剂气体降温导致部分液化,阻碍制冷剂气体上升至冷凝端换热,进一步降低了换热效率,满足不了现在高度集成的微电子芯片的散热,这就需要找到一种能够满足极速增长的微电子热流密度的散热装置,带有热虹吸管的双锥度微通道散热器则能够在这种情况下发挥其特性。现有的散热器大部分是采用标准的圆形或者矩形热虹吸管,换热面积小,且面对高填充率的情况传热容易恶化;而现有的微通道散热器普遍存在微通道流道长度过长,压降较大,且流体分配不均的情况,并且微通道内部空间狭小,吸热气化的制冷剂膨胀会对后续的制冷剂液体造成阻碍,影响流体流通,降低了换热效率。本发明提出一种带有热虹吸管的双锥度微通道散热器,通过将热虹吸管与微通道相结合,可以增大换热面积,强化换热效率,并且在微通道上部开设双锥度斜面,可以减小

气体膨胀对流体流通的阻碍。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于克服现有技术的不足,适应现实需要,提供一种带有热虹吸回路的双锥度微通道散热器。

[0006] 为了实现本实用新型的目的,本实用新型采用的技术方案为:一种带有热虹吸回路的双锥度微通道散热器,包括冷凝端、蒸发端以及连通冷凝端、蒸发端的制冷剂输送管3,所述冷凝端为冷却水箱1,所述冷却水箱1腔体内设置有微通道冷凝器4;所述蒸发端为吸热箱2,所述吸热箱2为内部设置有空腔的腔体结构,所述吸热箱2的空腔内设置有微通道散热器5,所述微通道散热器5顶端设置有贯穿吸热箱2顶端的制冷剂出孔7以及制冷剂入孔6,所述制冷剂出孔7以及制冷剂入孔6均通过制冷剂输送管3与冷却水箱1底部连通,与所述制冷剂出孔7连通的制冷剂输送管3插入到冷却水箱1内弯折90度且开口处与微通道冷凝器4相对;液态制冷剂在重力的作用下通过制冷剂输送管3流入到吸热箱2空腔内,在吸热箱2吸热气化,在系统循环和浮力作用下气态制冷剂进入冷却水箱1进行冷凝,冷凝前冷却水箱1内部压力增大,给与制冷剂入孔6压力,加快液态制冷剂流入吸热箱2;冷凝后冷却水箱1内部压力降低,形成负压,加快气态制冷剂流入冷却水箱1。

[0007] 所述微通道冷凝器4与所述微通道散热器5均等间距的设置有多微通道;所述微通道冷凝器4与所述微通道散热器5的微通道流通方向与制冷剂入孔6、制冷剂出孔7的底部连线方向一致。

[0008] 所述微通道冷凝器4设置在冷却水箱1的腔体顶部。

[0009] 所述制冷剂入孔6设置在微通道散热器5顶部中心,所述制冷剂出孔7设置在微通道散热器5顶部两侧。

[0010] 所述制冷剂出孔7与所述制冷剂入孔6均包括上端圆柱腔体部8、圆锥腔体部9以及底部的矩形腔体部10,所述圆柱腔体部8的自由端与制冷剂输送管3连通,所述矩形腔体部10底部开口处与微通道散热器5相对设置且开口的长度与微通道散热器5长度相同。

[0011] 所述微通道散热器5顶部设置有导风板11,所述导风板11底部的导风面呈“V”形,将微通道散热器5气化的制冷剂向两侧的制冷剂出孔7引导。

[0012] 所述吸热箱2底部设置有开口,所述开口处设置有与之匹配的底盖12,所述底盖12顶部设置有限位槽,所述微通道散热器5设置在限位槽内。

[0013] 本实用新型的有益效果在于:

[0014] 本发明提供了一种带有热虹吸管的双锥度微通道散热器,通过结合热虹吸管和微通道散热器,显著的增大了蒸发端的有效换热面积,并且在微通道蒸发端上方开设双锥度斜面,增大气体膨胀的空间,并导向性的将气泡推到制冷剂出口,保持蒸发壁面的湿润特性,强化换热效率。本发明设计的散热器是由制冷剂气体冷凝后造成的负压和冷凝后的制冷剂液体的受到重力作为循环动力,因此在得到强大的换热性能的同时也可以做到节能。

### 附图说明

[0015] 下面结合附图和实施案例对本实用新型做进一步的说明。

[0016] 图1为本实用新型的外部结构示意图;

- [0017] 图2为本实用新型的剖视图；  
[0018] 图3为本实用新型的制冷剂输送管剖视图；  
[0019] 图4为本实用新型的微通道冷凝器示意图；  
[0020] 图5为本实用新型的微通道散热器示意图。

### 具体实施方式

[0021] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明：

[0022] 参见图1-5。

[0023] 本实用新型公开了一种带有热虹吸回路的双锥度微通道散热器，包括冷凝端、蒸发端以及连通冷凝端、蒸发端的制冷剂输送管3，所述冷凝端为冷却水箱1，所述冷却水箱1腔体内设置有微通道冷凝器4；所述蒸发端为吸热箱2，所述吸热箱2为内部设置有空腔的腔体结构，所述吸热箱2的空腔内设置有微通道散热器5，所述微通道散热器5顶端设置有贯穿吸热箱2顶端的制冷剂出孔7以及制冷剂入孔6，所述制冷剂出孔7以及制冷剂入孔6均通过制冷剂输送管3与冷却水箱1底部连通，与所述制冷剂出孔7连通的制冷剂输送管3插入到冷却水箱1内弯折90度且开口处与微通道冷凝器4相对；液态制冷剂在重力的作用下通过制冷剂输送管3流入到吸热箱2空腔内，在吸热箱2吸热气化，在系统循环和浮力作用下气态制冷剂进入冷却水箱1进行冷凝，冷凝前冷却水箱1内部压力增大，给与制冷剂入孔6压力，加快液态制冷剂流入吸热箱2；冷凝后冷却水箱1内部压力降低，形成负压，加快气态制冷剂流入冷却水箱1。

[0024] 所述微通道冷凝器4与所述微通道散热器5均等间距的设置有多微通道；所述微通道冷凝器4与所述微通道散热器5的微通道流通方向与制冷剂入孔6、制冷剂出孔7的底部连线方向一致。

[0025] 所述微通道冷凝器4设置在冷却水箱1的腔体顶部。

[0026] 所述制冷剂入孔6设置在微通道散热器5顶部中心，所述制冷剂出孔7设置在微通道散热器5顶部两侧。

[0027] 所述制冷剂出孔7与所述制冷剂入孔6均包括上端圆柱腔体部8、圆锥腔体部9以及底部的矩形腔体部10，所述圆柱腔体部8的自由端与制冷剂输送管3连通，所述矩形腔体部10底部开口处与微通道散热器5相对设置且开口的长度与微通道散热器5长度相同。

[0028] 所述微通道散热器5顶部设置有导风板11，所述导风板11底部的导风面呈“V”形，将微通道散热器5气化的制冷剂向两侧的制冷剂出孔7引导。

[0029] 所述吸热箱2底部设置有开口，所述开口处设置有与之匹配的底盖12，所述底盖12顶部设置有限位槽，所述微通道散热器5设置在限位槽内。

[0030] 本实用新型的使用原理简述如下：

[0031] 当电子元件启动后，蒸发端开始接受热量，热虹吸回路双锥度微通道散热器启动，底部的微通道解决了常规当热虹吸管换热面积小的问题，蒸发端吸热后制冷剂开始沸腾，气化产生的制冷剂气体上升并沿着导风板11流向制冷剂出孔7，在这一过程中，气泡膨胀。当制冷剂气体上升到冷却箱时，被冷凝器冷凝后变成制冷剂液体，冷却箱内的气体压力降低，制冷剂输送管与出口的压力为负，加快热虹吸管的制冷剂循环速度，换热能力进一步加强；冷却箱内部存有一定高度的制冷剂液体，在重力的作用下，沿着制冷剂输送管流向制冷

剂入孔,由矩形腔体部10在进入蒸发端,最后到达微通道,受热之后再次循环。

[0032] 本发明所述的带有热虹吸管的双锥度微通道散热器设计了增大换热面积、扩大气体膨胀空间、加快了热虹吸管循环速度的结构,可以满足现在高度集成电子元件的高热流密度,并且散热器不含活动部件,运行可靠性高,利用负压和重力驱动,节能环保。

[0033] 以上所述仅为本实用新型的实施例,并非因此限制本实用新型的专利范围,凡是利用本实用新型说明书及附图内容所作的等同变换或直接或间接运用在相关的技术领域,均同理包括在本实用新型的专利保护范围内。

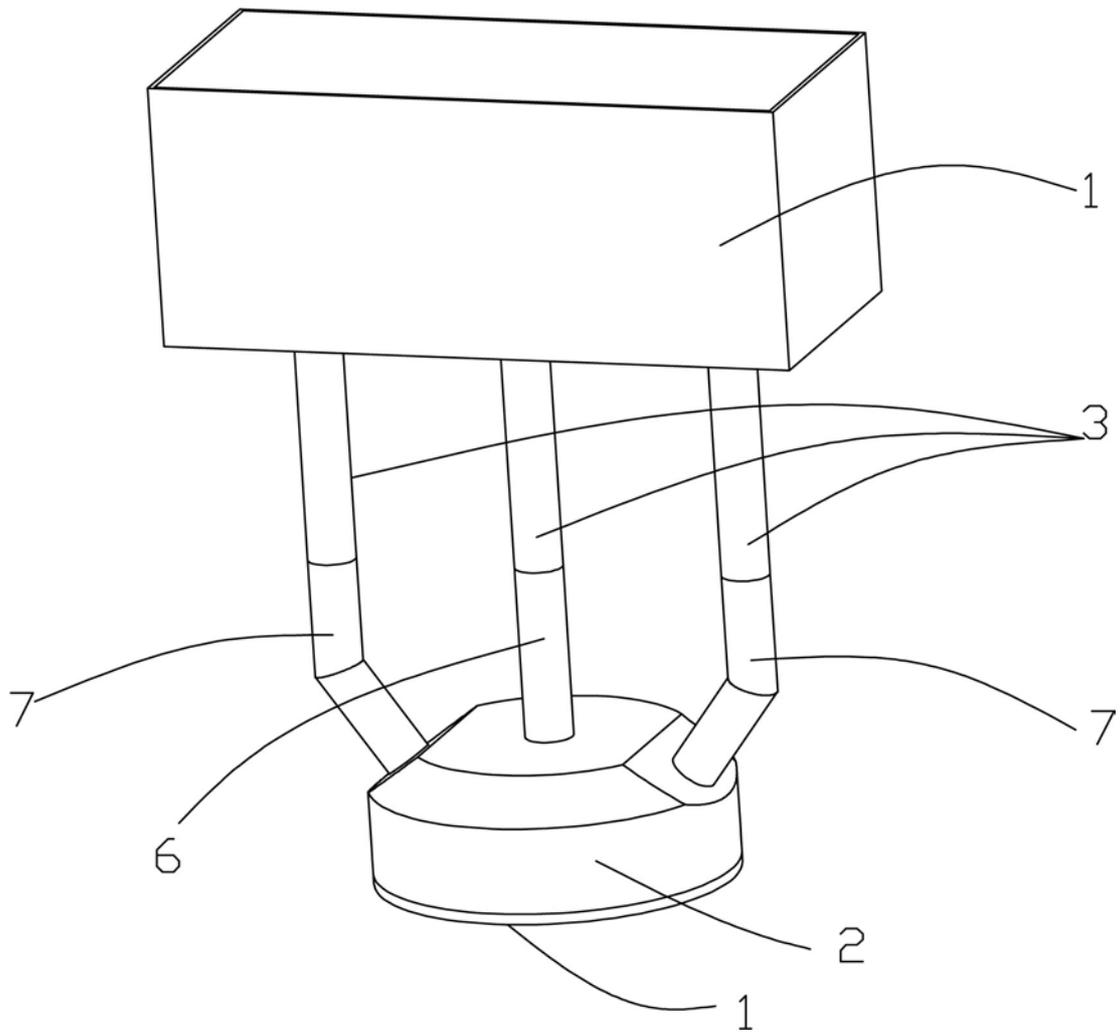


图1

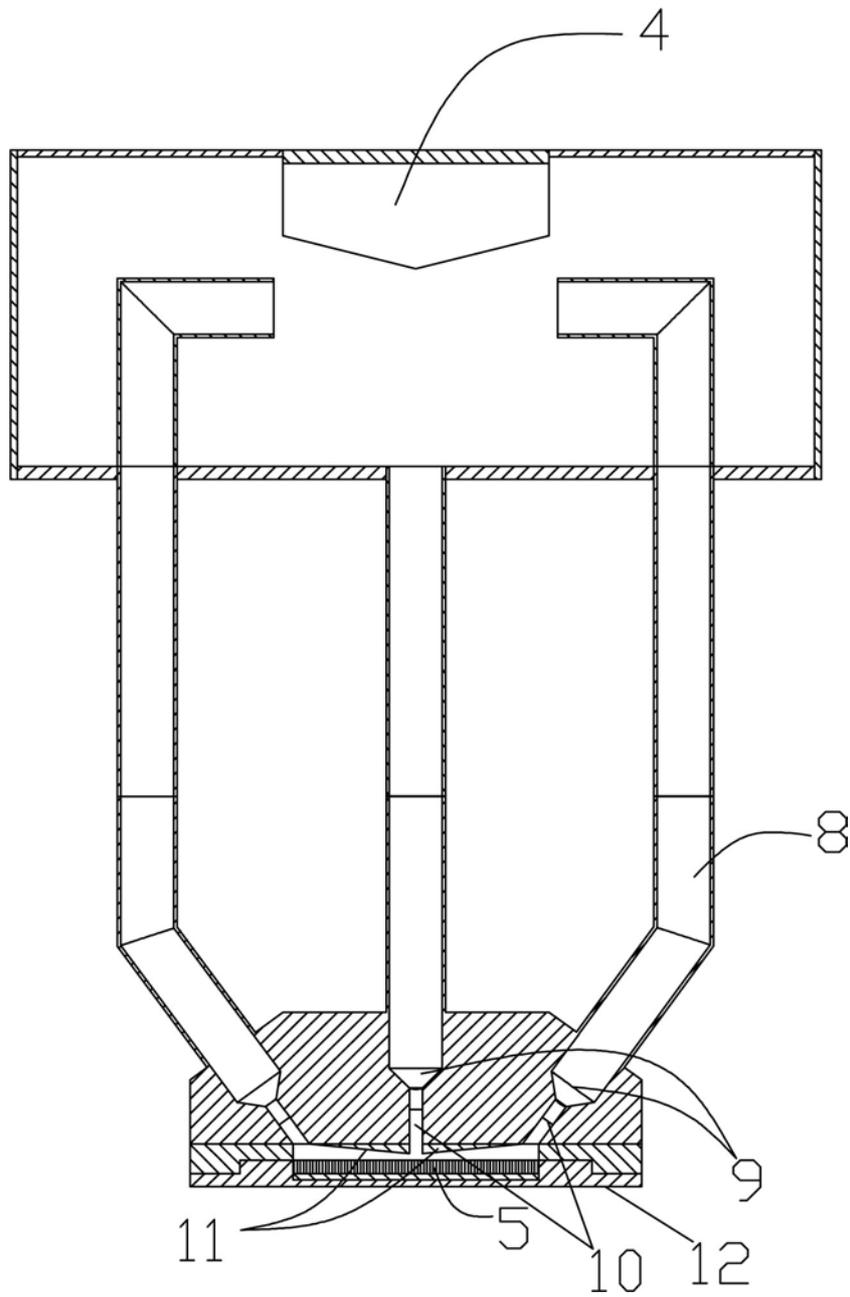


图2

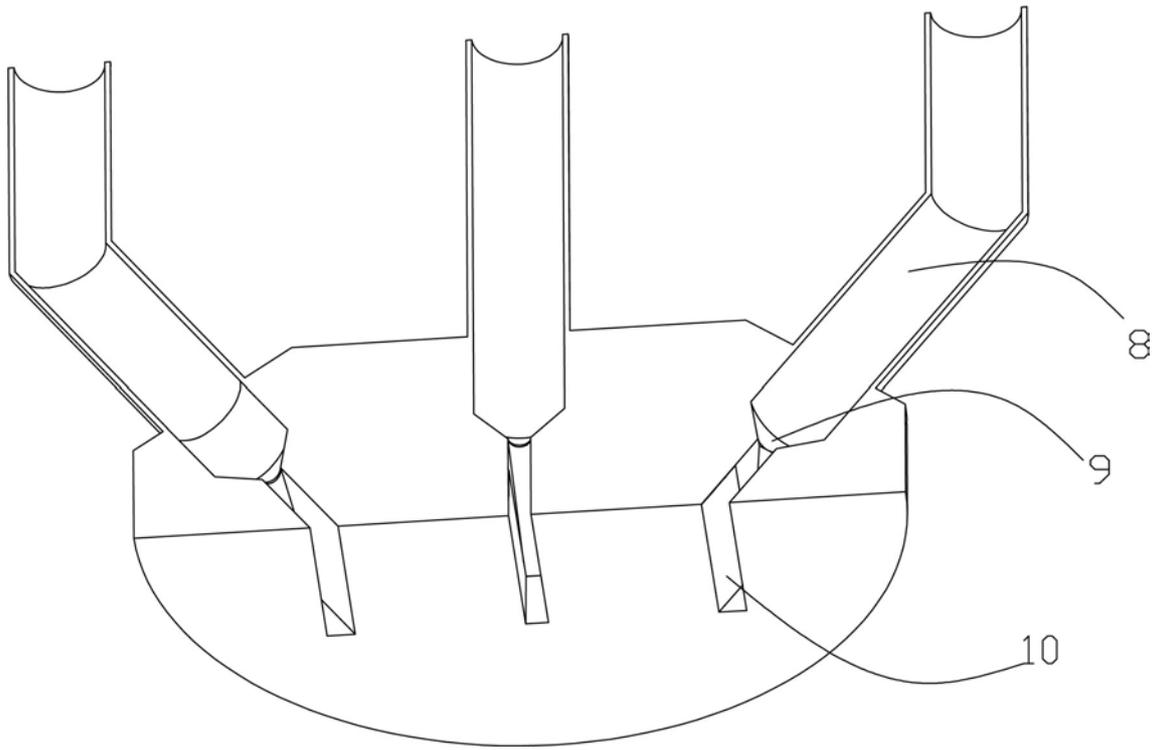


图3

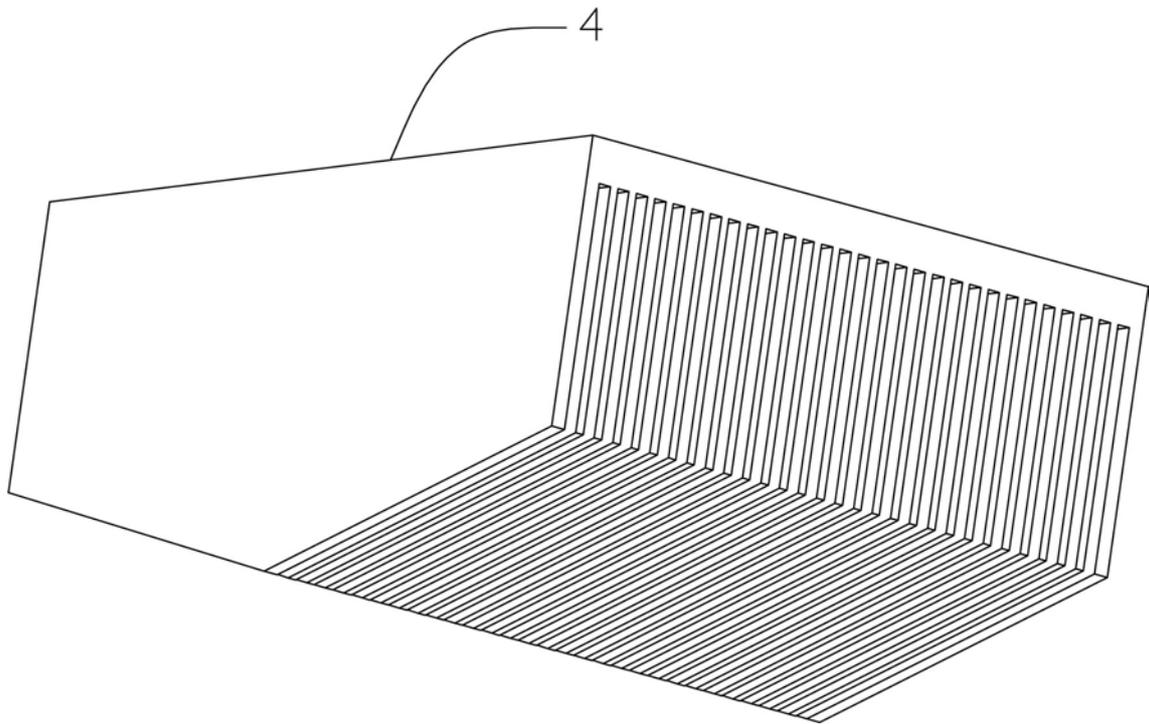


图4

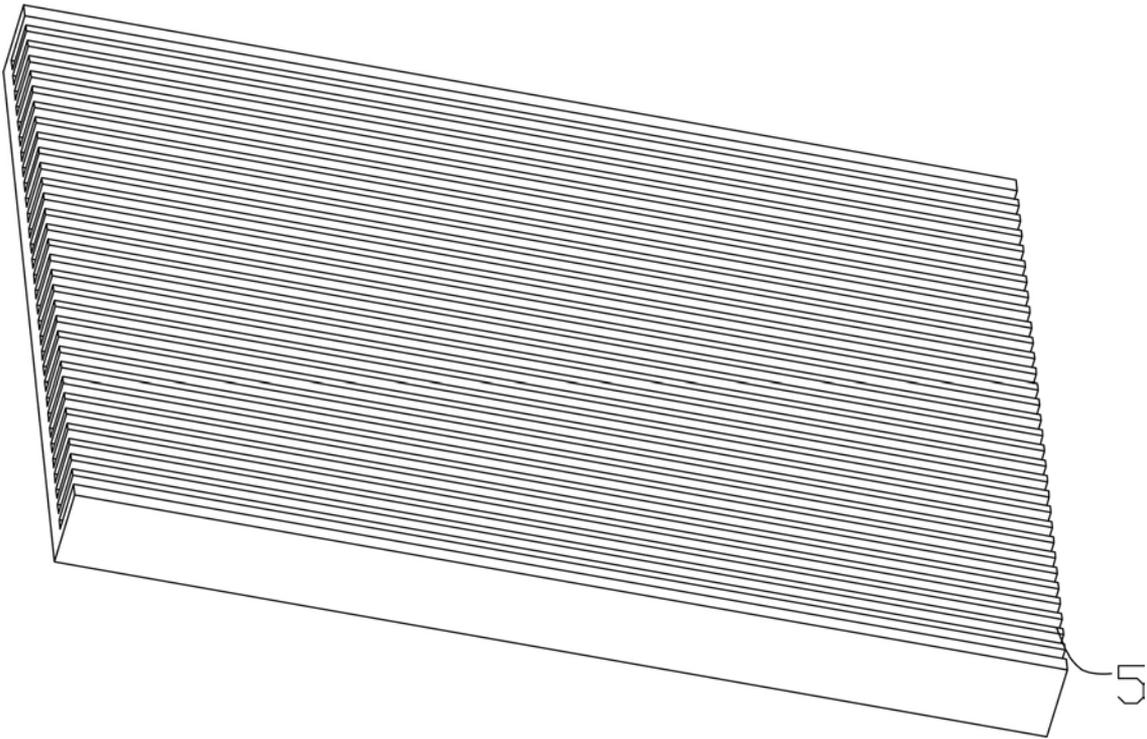


图5