



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107462094 B

(45)授权公告日 2018.05.11

(21)申请号 201710657733.6

(22)申请日 2017.08.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107462094 A

(43)申请公布日 2017.12.12

(73)专利权人 四川建源节能科技有限公司

地址 610000 四川省成都市成华区龙潭工
业园成佳路9号

(72)发明人 徐斌斌

(74)专利代理机构 成都市鼎宏恒业知识产权代
理事务所(特殊普通合伙)
51248

代理人 罗韬

(51)Int.Cl.

F28D 15/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 101893399 A,2010.11.24,说明书第
[0004]-[0005]、[0019]段和附图6-7.

CN 101893399 A,2010.11.24,说明书第
[0004]-[0005]、[0019]段和附图6-7.

US 2005028965 A1,2005.02.10,说明书第
[0026]段,附图5,5A.

CN 2648376 Y,2004.10.13,全文.

JP 2002013883 A,2002.01.18,全文.

审查员 张涛

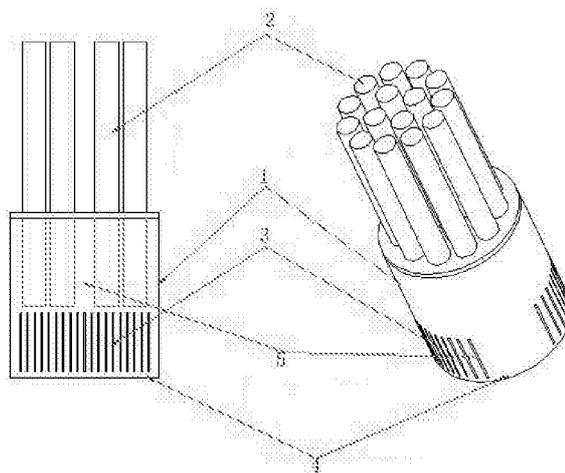
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

相变集热腔热管组

(57)摘要

本发明公开了一种相变集热腔热管组,包括集热腔和热管组,集热腔对外密封并且其内部填充有气液两相相变工质;集热腔的顶部设置有热管安装座,集热腔的底部设置有导冷导热面,热管组的一端穿过热管安装座并设置在集热腔的内部。本发明可以通过制冷片进行散热散冷,大大提高其能效比;本发明还可以应用于新风系统中,可让新风进入室内的温度无限接近室内温度,大幅度提高排风冷量回收的效率。



1. 一种相变集热腔热管组,其特征在于:包括集热腔(1)和热管组(2),所述集热腔(1)对外密封并且其内部填充有气液两相相变工质(5);所述集热腔(1)的顶部设置有热管安装座(6),所述集热腔(1)的底部设置有导冷导热面(4),所述热管组(2)的一端穿过热管安装座(6)并设置在集热腔(1)的内部。

2. 根据权利要求1所述的相变集热腔热管组,其特征在于:所述集热腔(1)内设置有散热片(3)并且所述散热片(3)的一端与导冷导热面(4)相接触。

3. 根据权利要求2所述的相变集热腔热管组,其特征在于:所述散热片(3)有两个以上并且沿集热腔(1)的径向并列设置在集热腔(1)的内部。

4. 根据权利要求3所述的相变集热腔热管组,其特征在于:所述集热腔(1)的侧壁上间隔设置有两个以上的散热片安装槽(7),所述散热片(3)密封安装在散热片安装槽(7)内。

5. 根据权利要求1所述的相变集热腔热管组,其特征在于:所述热管安装座(6)密封盖装在集热腔(1)的顶部,所述热管安装座(6)上设置有供热管组(2)中的热管穿过的通孔。

6. 根据权利要求1所述的相变集热腔热管组,其特征在于:所述热管组(2)位于集热腔(1)外侧的部分套装有两个以上的散热翅片(8),所述散热翅片(8)上设置有供热管组(2)中的热管穿过的通孔。

7. 根据权利要求1所述的相变集热腔热管组,其特征在于:所述气液两相相变工质(5)为水、氨、甲醇或者氟利昂。

8. 根据权利要求 1~7任意一项所述的相变集热腔热管组,其特征在于:两个以上的相变集热腔热管组中的集热腔(1)通过均气管(9)相连通。

相变集热腔热管组

技术领域

[0001] 本发明涉及热交换领域,具体涉及一种相变集热腔热管组。

背景技术

[0002] 热管技术是1963年美国洛斯阿拉莫斯(Los Alamos)国家实验室的乔治格罗佛(George Grover)发明的一种称为“热管”的传热元件,它充分利用了热传导原理与相变介质的快速热传递性质,透过热管将发热物体的热量迅速传递到热源外,其导热能力超过任何已知金属的导热能力,相当于铜导热系数的数百倍到数千倍。热管具有很高的导热性热管内部主要靠工作液体的汽、液相变传热,热阻很小,因此具有很高的导热能力。与银、铜、铝等金属相比,单位重量的热管可多传递几个数量级的热量。当然,高导热性也是相对而言的,温差总是存在的,不可能违反热力学第二定律,并且热管的传热能力受到各种因素的限制,存在着一些传热极限;热管的轴向导热性很强,径向并无太大的改善(径向热管除外)。热管具有优良的等温性,热管内腔的蒸汽是处于饱和状态,饱和蒸汽的压力决定于饱和温度,饱和蒸汽从蒸发段流向冷凝段所产生的压降很小,根据热力学中的方程式可知,温降亦很小,因而热管具有优良的等温性。

[0003] 因为热管良好的导热性能极大的传热热流密度可达到 $2000\text{kW}/\text{m}^2$ 以上,目前热管主要用于高密度产热的微处理芯片散热、LED灯散热、半导体激光器散热、半导体制冷、工业余热回收等。微处理芯片及半导体激光器及制冷器件的发热密度可高达 $1000\text{--}10000\text{kW}/\text{m}^2$,因此如何快速的将这些产热(冷)装置的冷热量快速的导出是专家学者及产业界多年来的研究方向,但目前所有的热管散热装置都局限于如何提高热管本身的传热能力,而对于如何快速将产热产冷装置的冷热量快速导出到热管的节点缺乏研究,目前所有的热管散热器均是直接将热管的蒸发端(冷凝端)压扁后与发热(冷)面接触导热,一个 $4\text{cm}\times 4\text{cm}$ 的芯片一般最多装配4-6根直径6mm压扁8mm左右宽度的热管,而且一般还要弯曲安装散热鳍片,压扁并弯曲的热管其传热能力一般要下降30%-50%,传热性能较好的 $\Phi 6\text{mm}\times 20\text{cm}$ 的烧结芯圆直热管热阻值一般为 $0.05\text{K}/\text{W}$ 左右,如果冷凝端与蒸发端的传热温差按 1°C 计算单根热管的最大传热能力在20W左右,如果改成扁弯热管其传热能力将降为10-14W,也就是说在蒸发端接触良好冷凝端散热面积足够的前提下目前传统的热管散热器最多能散掉56W-84W的热量,而一个 $4\text{cm}\times 4\text{cm}$ 的芯片的发热(冷)量有可能达到150W-200W,这样冷凝端和蒸发端的传热温差将大幅度上升为原来的3-5倍,整个散热系统的效率大幅度降低,发热(冷)面与散热(冷)介质(一般为空气或水)的温差将很大一般在 $5\text{--}10^\circ\text{C}$ 。本发明通过相变集热(冷)腔连接热管组可将同样发热(冷)面积的芯片的传热热管数量增加到现有的热管数量的3-5倍,同时可将发热(冷)面的接触散热(冷)面积增加5-10倍以上,可大幅度提高热管散热(冷)系统的传热(冷)效率和传热量3-5倍,可大幅度降低发热(冷)面与散热(冷)介质(一般为空气或水)的温差,甚至与散热或散冷介质温度趋于相等,大幅度提高发热(冷)部件的运行效率。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种相变集热腔热管组,解决目前热管散热或散冷系统不能从较小的发热或发冷面将高密度热流在极小的传热温差前提下快速导向散热或散冷介质的问题。

[0005] 为解决上述的技术问题,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种相变集热腔热管组,包括集热腔和热管组,上述集热腔对外密封并且其内部填充有气液两相相变工质;上述集热腔的顶部设置有热管安装座,上述集热腔的底部设置有导冷导热面,上述热管组的一端穿过热管安装座并设置在集热腔的内部。本发明可以通过制冷片进行散热散冷,大大提高其能效比;本发明还可以应用于新风系统中,可让新风进入室内的温度无限接近室内温度,大幅度提高排风冷量回收的效率。

[0007] 作为优选,上述集热腔内设置有散热片并且上述散热片的一端与导冷导热面相接触。散热片可以使铝片、铜片以及任何具有导冷导热作用的金属片。散热片能够增加导冷导热面积,从而提高传热效率。

[0008] 作为优选,上述散热片有两个以上并且沿集热腔的径向并列设置在集热腔的内部。散热片能够将热量或冷量通过散热片的毛细作用快速传递给气液两相相变工质,从而提高传热效率。

[0009] 作为优选,上述集热腔的侧壁上间隔设置有两个以上的散热片安装槽,上述散热片密封安装在散热片安装槽内。限定散热片的安装方式。

[0010] 作为优选,上述热管安装座密封盖装在集热腔的顶部,上述热管安装座上设置有供热管组中的热管穿过的通孔。因为要保证集热腔完全密封,因此热管组是通过热管安装座安装在集热腔的顶部。

[0011] 作为优选,上述热管组位于集热腔外侧的部分套装有两个以上的散热翅片,上述散热翅片上设置有供热管组中的热管穿过的通孔。针对于不同的传热介质,散热翅片可以增加热管的传热效率。

[0012] 作为优选,上述气液两相相变工质为水、氨、甲醇或者氟利昂。根据散热散冷的工作工况点不同,气液两相相变工质可以根据需要选择水、氨、甲醇或者氟利昂。

[0013] 作为优选,两个以上的相变集热腔热管组中的集热腔通过均气管相连通。两个以上的相变集热腔热管组通过均气管相连通,保证其在相同的工作温度压力下,保证冷热量的快速传递。热管内的工质可以与集热腔的工质不同。

[0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0015] 本发明结构简单,接触传热效率及沿程传热效率均很高,能快速将小面积高密度热流从发热或发冷面快速导向散热或散冷工质的相变集热腔热管组,发热或发冷面的温度可趋近于散热或散冷介质温度。

[0016] 本发明采用相变集热腔进行冷热量的快速转移,既可用于高效率传导高热流密度的热量,也可用于高效率传导高热流密度的冷量。

[0017] 本发明由于每根热管可不用压扁不用折弯,可保证每根热管都保持最佳传热效率。

[0018] 本发明在应用时芯片等发热或发冷器件的发热或发冷表面能最大限度与相变集热腔的导冷导热面紧密接触并迅速将热量或冷量通过集热腔内的带毛细作用的散热片传给腔内的相变工质,相变工质又能快速的通过热管组将冷热量传导至散热或散冷介质,发

热或发冷表面与散热或散冷介质的温度差可控制在1℃以下,相比现有的热管散热器,传热效率可提高3倍以上。

[0019] 本发明可用于制造制冷制热机组的蒸发器和冷凝器,特别是用于半导体制冷器件可快速导出制冷器件产生的热量和冷量,在同等工况散热散冷介质的条件下,可大幅度降低制冷片冷热面的温差,可大幅度提高制冷片的效率,制冷能效可达到2-3之间,制热能效可达到3-4之间,完全达到甚至超过传统压缩式制冷的系统能效,从技术经济的角度使得无噪音的半导体制冷制热取代传统的压缩式热泵成为可能。

[0020] 本发明可用于制造各种高效率的热交换器,将冷热介质可以完全隔离,防止泄漏及交叉污染。

附图说明

[0021] 图1为本发明的结构示意图。

[0022] 图2为本发明的平面结构示意图。

[0023] 图3为本发明的集热腔结构示意图。

[0024] 图4为本发明的通过均气管连通的两组相变集热腔热管组的结构示意图。

[0025] 图5为本发明的应用例1的结构示意图。

[0026] 图6为本发明的应用例2的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0028] 实施例1:

[0029] 一种相变集热腔热管组,如图1、2所示,包括集热腔1和热管组2,上述集热腔1对外密封并且其内部填充有气液两相相变工质5;上述集热腔1的顶部设置有热管安装座6,上述集热腔1的底部设置有导冷导热面4,上述热管组2的一端穿过热管安装座6并设置在集热腔1的内部。

[0030] 本实施例可以通过制冷片进行散热散冷,大大提高其能效比;本实施例还可以应用于新风系统中,可让新风进入室内的温度无限接近室内温度,大幅度提高排风冷量回收的效率。相变集热腔热管组可作为蒸发器和冷凝器,当作为蒸发器时,相变集热腔热管组中的集热腔为集热腔,当作为冷凝器时,相变集热腔热管组中的集热腔则变为集冷腔。

[0031] 实施例2:

[0032] 在实施例1的基础上进行优化,上述集热腔1内设置有散热片3并且上述散热片3的一端与导冷导热面4相接触。

[0033] 本实施例中,散热片可以使铝片、铜片以及任何具有导冷导热作用的金属片。散热片能够增加导冷导热面积,从而提高传热效率。

[0034] 实施例3:

[0035] 在实施例2的基础上进行优化,上述散热片3有两个以上并且沿集热腔1的径向并列设置在集热腔1的内部。

[0036] 本实施例中,散热片能够将热量或冷量通过散热片的毛细作用快速传递给气液两相相变工质,从而提高传热效率。

[0037] 实施例4:

[0038] 在实施例3的基础上进行优化,如图3所示,上述集热腔1的侧壁上间隔设置有两个以上的散热片安装槽7,上述散热片3密封安装在散热片安装槽7内。本实施例限定散热片的安装方式。

[0039] 实施例5:

[0040] 在实施例4的基础上进行优化,上述热管安装座6密封盖装在集热腔1的顶部,上述热管安装座6上设置有供热管组2中的热管穿过的通孔。

[0041] 本实施例中,因为要保证集热腔完全密封,因此热管组是通过热管安装座安装在集热腔的顶部。

[0042] 实施例6:

[0043] 在实施例5的基础上进行优化,上述热管组2位于集热腔1外侧的部分套装有两个以上的散热翅片8,上述散热翅片8上设置有供热管组2中的热管穿过的通孔。

[0044] 本实施例中,针对于不同的传热介质,散热翅片可以增加热管的传热效率。

[0045] 实施例7:

[0046] 在实施例6的基础上进行优化,上述气液两相相变工质5为水、氨、甲醇或者氟利昂。

[0047] 本实施例中,根据散热散冷的工作工况点不同,气液两相相变工质可以根据需要选择水、氨、甲醇或者氟利昂或者其他气液两相相变工质。

[0048] 实施例8:

[0049] 在实施例1~7任意一个实施例的基础上,如图4所示,两个以上的相变集热腔热管组中的集热腔1通过均气管9相连通。

[0050] 本实施例中,两个以上的相变集热腔热管组通过均气管相连通,保证其在相同的工作温度压力下,保证冷热量的快速传递。热管内的工质可以与集热腔的工质不同。

[0051] 针对于上述相变集热腔热管组的实施例,下面介绍两个相变集热腔热管组的应用例。

[0052] 应用例1:制冷片快速散热散冷

[0053] 如图5所示,半导体制冷片11的制冷面与第一相变集热腔热管组12的导冷导热面紧密接触,半导体制冷片11的散热面与第二相变集热腔热管组13的导冷导热面紧密接触,可通过导热硅脂等加强接触导热能力;当半导体制冷片11通电工作时,半导体制冷片11可迅速将冷量通过冷凝放热的方式传递给第一相变集热腔热管组12集热腔内的传热工质,传热工质降温降压将冷量通过足够散冷面积的热管组迅速冷却被冷却介质,设计足够的热管组可确保被冷却介质的出口温度基本和半导体制冷片11的制冷面温度一致,半导体制冷片11的散热面吸收了被冷却介质的热量和半导体制冷片11自身产生的热量后,温度升高,半导体制冷片11散热面的热量迅速通过蒸发吸热的方式传递给第二相变集热腔热管组13集热腔内的传热工质,传热工质升温升压将热量通过足够散热面积的热管组迅速释放给散热介质,设计足够的热管组可确保散热介质的出口温度基本和半导体制冷片的散热面温度一致。如上所述通过本发明专利就可实现制冷片快速散热散冷,大大提高其能效比。

[0054] 应用例2:新风排风热回收

[0055] 如图6所示,夏天工况:相变集热腔热管组14的散热翅片放在室内排风风道40中,相变集热腔热管组15的散热翅片放在新风风道30中,相变集热腔热管组14的集热腔和相变集热腔热管组15的集热腔通过均液管16和均气管17连通;当夏季室内排风温度在25度左右时,由于相变集热腔热管组14迅速传热的特性,其集热腔的饱和两相工质温度也维持在25度左右,当夏季室外新风温度在35度左右时,由于相变集热腔热管组14迅速传热的特性,其集热腔的饱和两相工质温度也维持在35度左右,35度和25度的饱和工质的压力是有差别的,由于由均液管16和均气管17的存在,相变集热腔热管组14和相变集热腔热管组15的集热腔将进行两相工质的迅速平衡,温度将稳定在25度-35度之间的温度左右,从而实现新风热量源源不断往排风传递的目的,根据需要可在排风风道和新风风道中设置多组相变集热腔热管组,从而可让新风进入室内的温度无限接近室内温度,大幅度提高排风冷量回收的效率。

[0056] 冬天工况:相变集热腔热管组14的散热翅片放在室内排风风道中相变集热腔热管组15的散热翅片放在新风风道中,相变集热腔热管组14和相变集热腔热管组15的集热腔通过均液管16和均气管17连通;当冬季室内排风温度在20度左右时,由于相变集热腔热管组14迅速传热的特性,其集热腔的饱和两相工质温度也维持在20度左右,当冬季室外新风温度在5度左右时,由于相变集热腔热管组15迅速传热的特性,其集热腔的饱和两相工质温度也维持在5度左右,5度和20度的饱和工质的压力是有差别的,由于由均液管16和均气管17的存在,相变集热腔热管组14和相变集热腔热管组15的集热腔将进行两相工质的迅速平衡,温度将稳定在5度-20度之间的温度,从而实现排风热量源源不断往新风传递的目的,根据需要可在排风风道和新风风道中设置多组相变集热腔热管组,从而可让新风进入室内的温度无限接近室内温度,大幅度提高排风热量回收的效率。

[0057] 尽管这里参照本发明的多个解释性实施例对本发明进行了描述,但是,应该理解,本领域技术人员可以设计出很多其他的修改和实施方式,这些修改和实施方式将落在本申请公开的原则范围和精神之内。更具体地说,在本申请公开、附图和权利要求的范围内,可以对主题组合布局的组成部件和/或布局进行多种变型和改进。除了对组成部件和/或布局进行的变形和改进外,对于本领域技术人员来说,其他的用途也将是明显的。

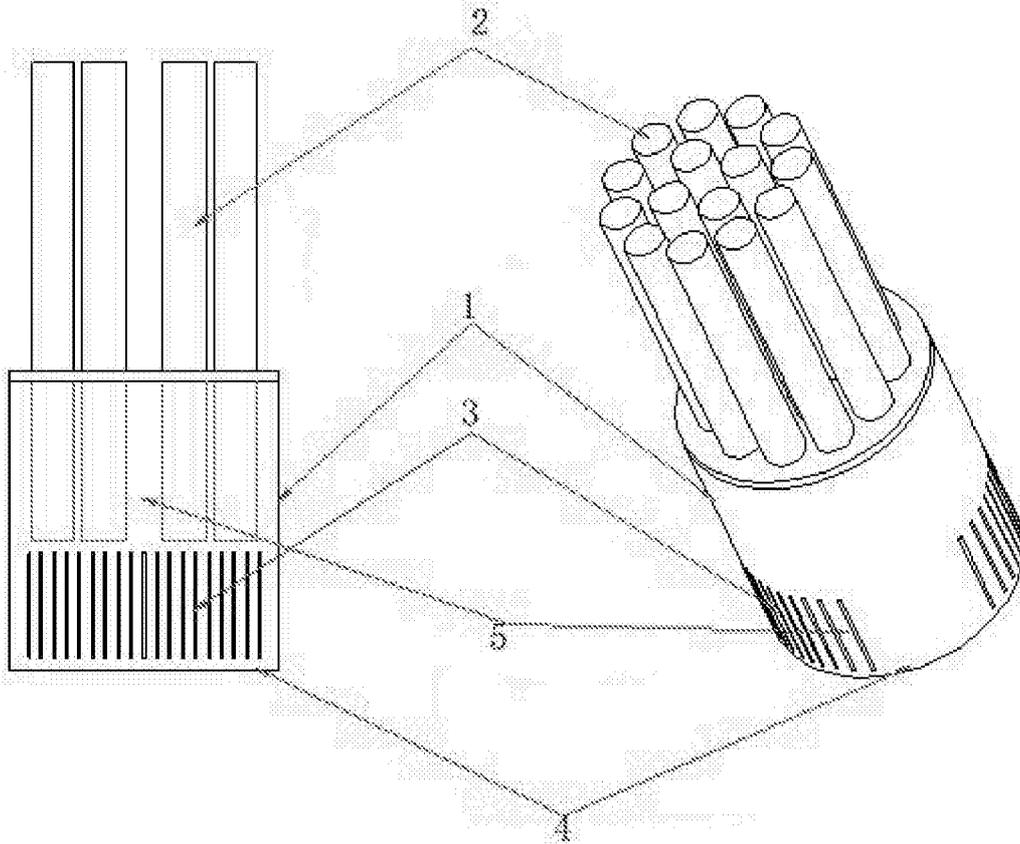


图1

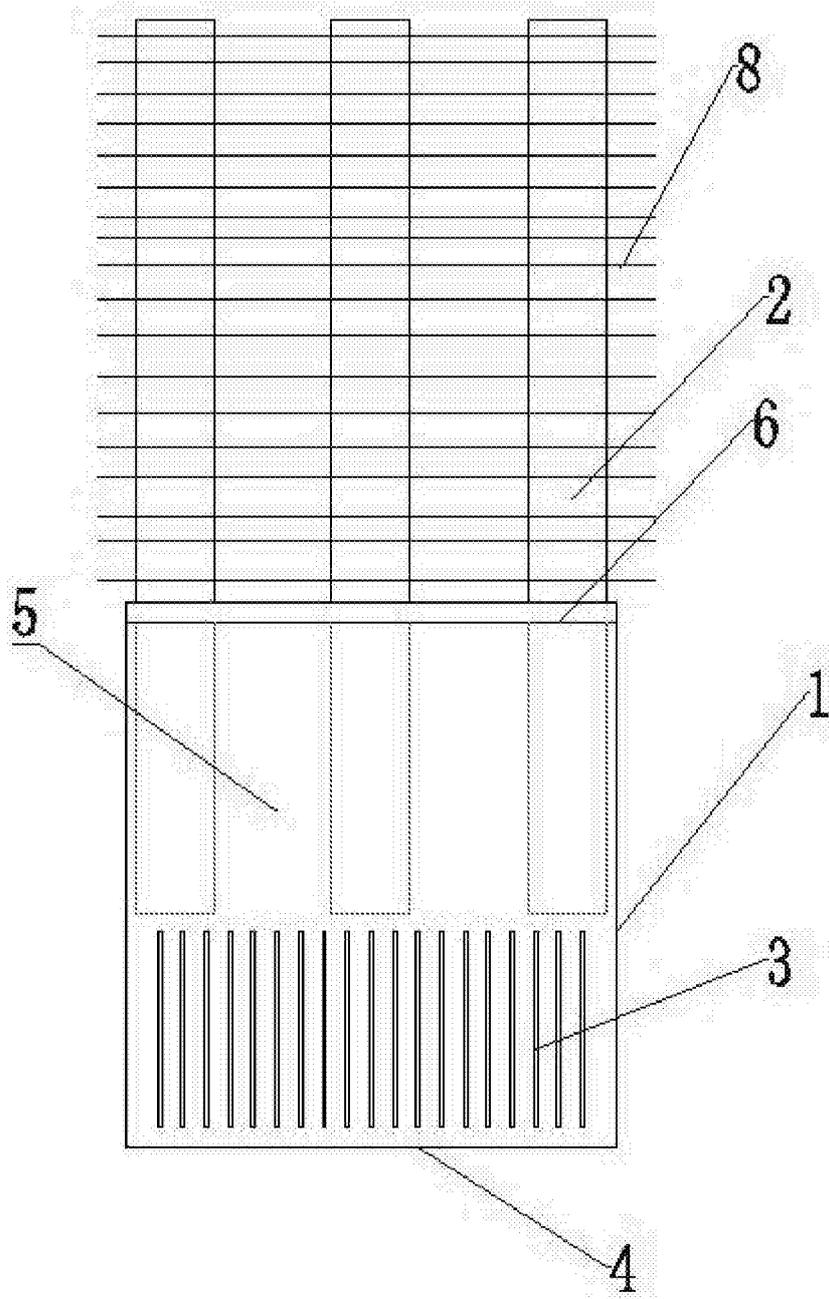


图2

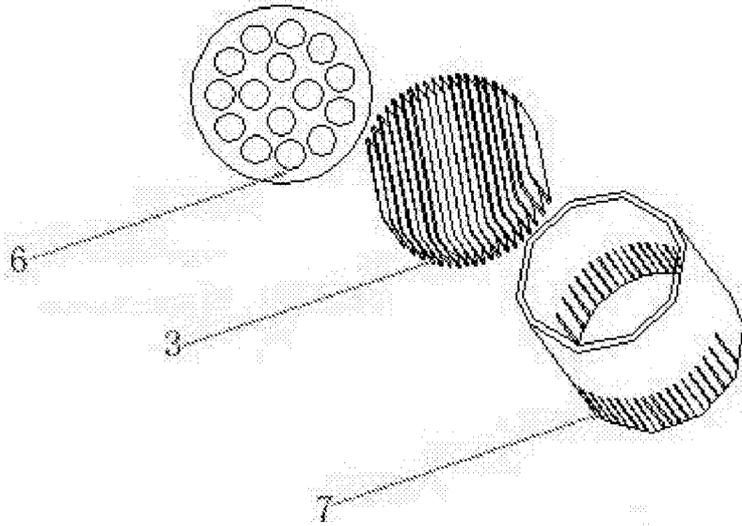


图3

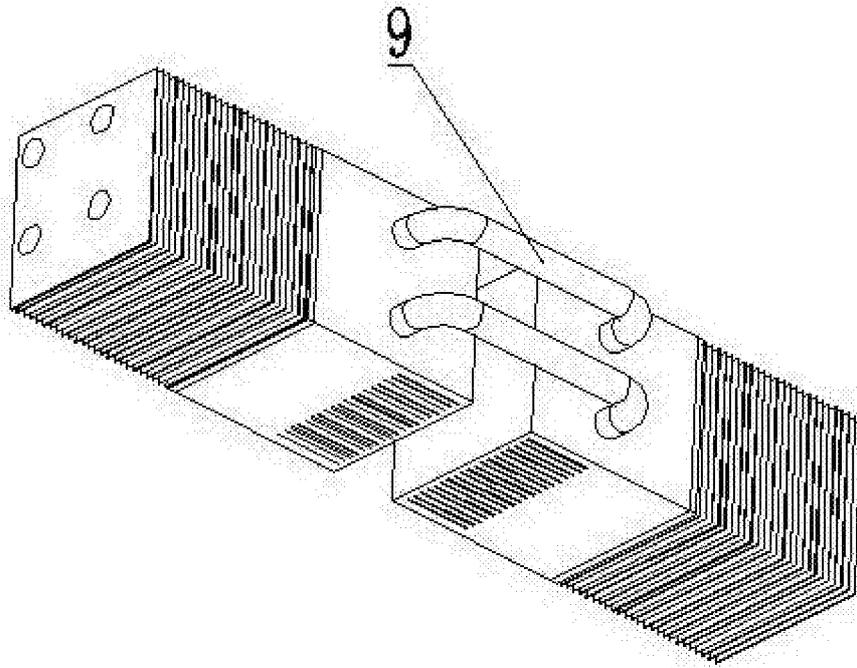


图4

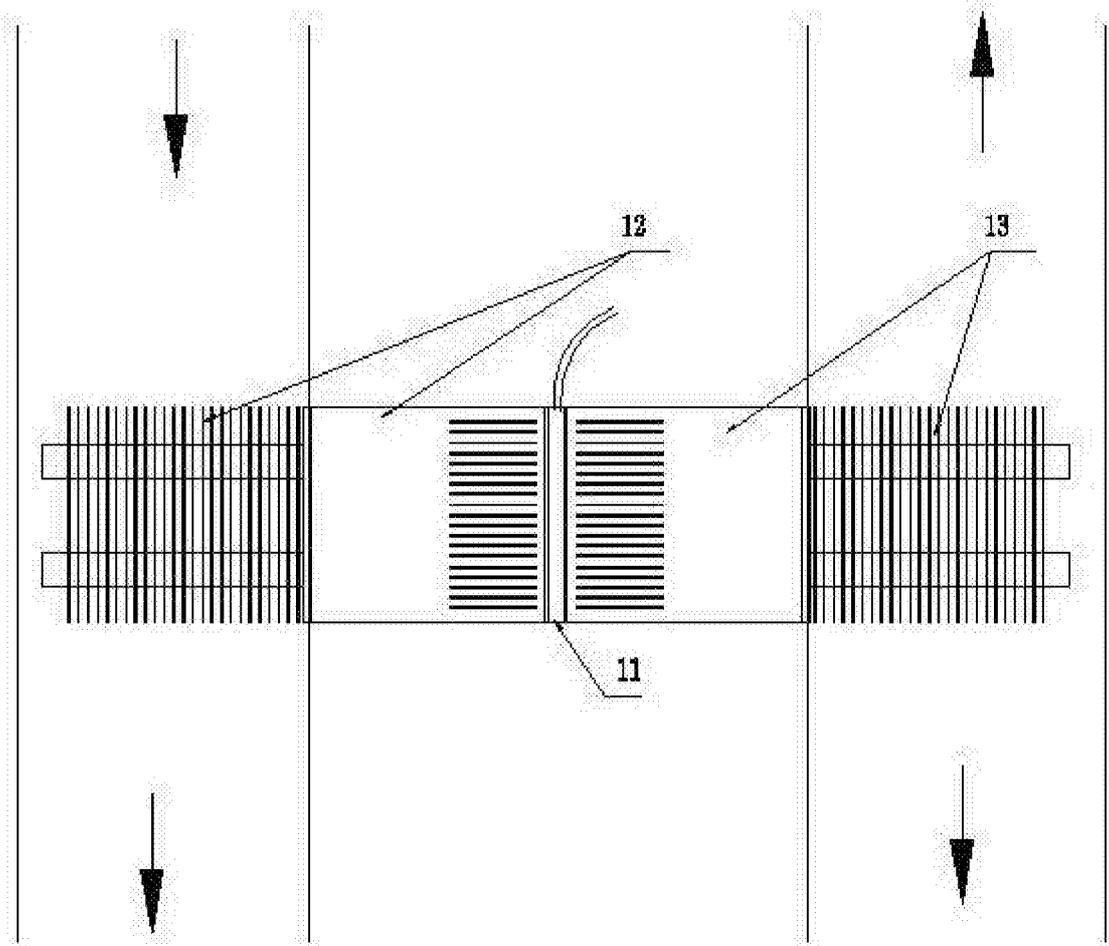


图5

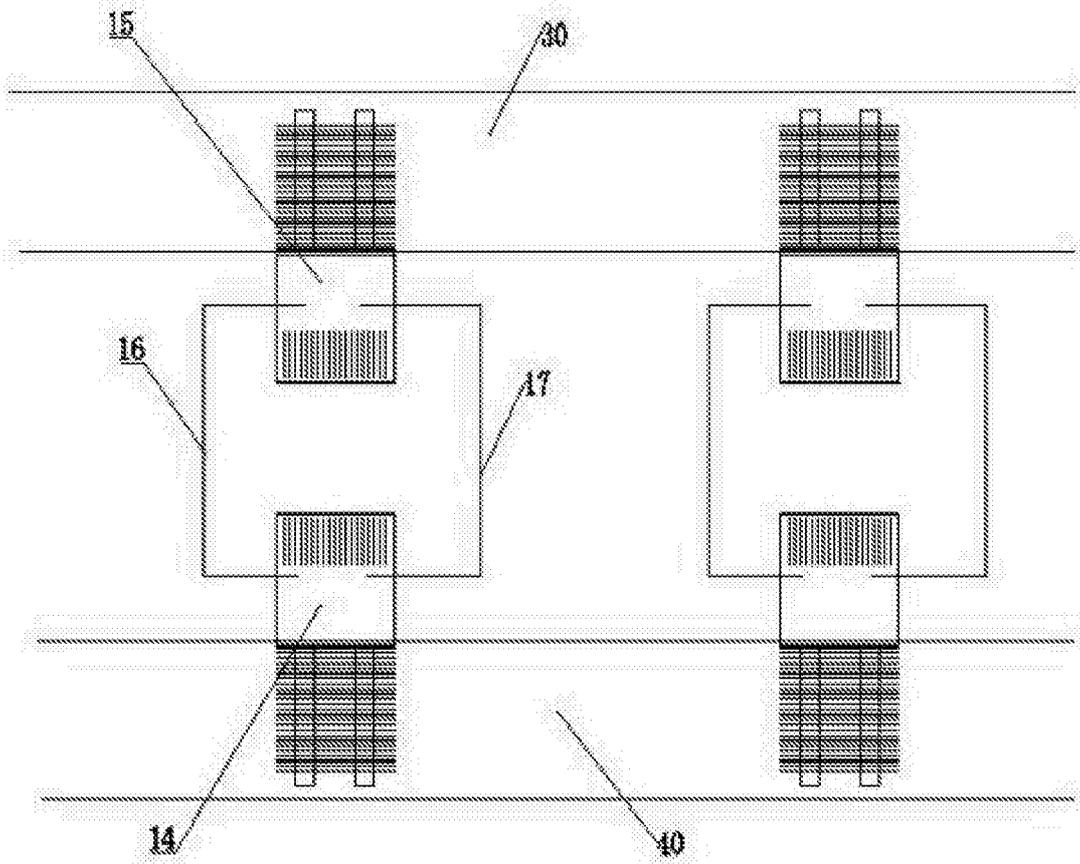


图6