(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 201773835 U
(45)授权公告日 2011.03.23

(21)申请号 201020214592.4

(22)申请日 2010.05.28

(73)专利权人 武汉市绿铂能科技有限公司
地址 430000 湖北省武汉市江岸区岱家山科技创业园C区2号2楼

(72)发明人 付智宇

(51)Int.Cl.
H01L 23/427(2006.01)
H01L 23/367(2006.01)

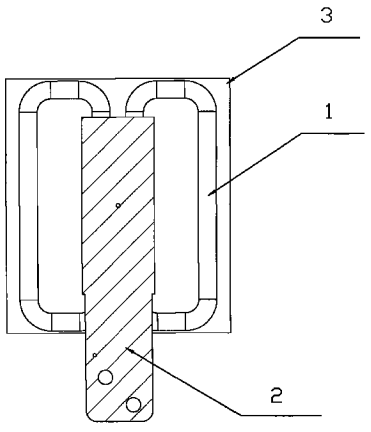
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54)实用新型名称

一种环路热管散热器

(57)摘要

本实用新型涉及半导体器件散热技术领域，公开了一种环路热管散热器，包括热管、传热块和散热器鳍片，所述热管从传热块的预埋孔中穿过，所述热管与传热块紧密结合；所述传热块的另一面设散热器鳍片，半导体元件安装在两片散热器传热块中间。该环路热管散热器能使热管内的温度更均匀，散热效率更高。



CN 201773835 U

1. 一种环路热管散热器，包括热管 (1)、传热块 (2) 和散热器鳍片 (3)，其特征在于，所述热管 (1) 从传热块 (2) 的预埋孔中穿过，所述热管 (1) 与传热块 (2) 紧密结合；所述传热块 (2) 的另一面设散热器鳍片 (3)，半导体元件安装在两片散热器传热块 (2) 中间。

2. 根据权利要求 1 所述的环路热管散热器，其特征在于，所述热管 (1) 由蒸发管和冷凝管组成封闭的环路热管，其弯曲部位的直径保持不变。

3. 根据权利要求 1 所述的环路热管散热器，其特征在于，所述热管 (1) 从传热块 (2) 的预埋孔中穿过，通过真空钎焊或过盈连接或压固工艺与传热块 (2) 紧密结合。

4. 根据权利要求 1 所述的环路热管散热器，其特征在于，所述热管 (1) 由紫铜制成，外径为 8 ～ 25mm，管壁厚为 0.5 ～ 3mm。

5. 根据权利要求 1 所述的环路热管散热器，其特征在于，所述传热块 (2) 是合金铝材料，表面电镀镍，与厚度为 1.5 ～ 4mm 紫铜板真空钎焊，使其接触表面融为一体。

6. 根据权利要求 1 所述的环路热管散热器，其特征在于，所述散热器鳍片由 1 ～ 2mm 铝合金制成，鳍片间距为 2 ～ 5mm。

7. 根据权利要求 1 所述的环路热管散热器，其特征在于，所述热管 (1) 与散热器鳍片 (3) 连接真空钎焊为将热管 (1) 表面电镀镍。

一种环路热管散热器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及半导体器件散热技术领域，特别是涉及到一种大功率电力半导体器件用的环路热管散热器方面技术领域。

背景技术

[0002] 目前大功率电力半导体器件的散热装置，常用的散热器采用空气冷却方式，空气冷却方式包括“自冷”和“强迫风冷”两种。所谓“自冷式”散热器冷却是通过空气的自然对流及辐射作用将热量带走。而强迫风冷式散热器需配备风机来维持正常的设备运转，故而噪声大、容易吸入灰尘、使整体的可靠性降低；且在风冷装置内部的冷却风速实际值往往远小于标准值 6m/s。

[0003] 热管散热器的出现，弥补了大功率电力半导体器件散热问题的空白。热管本身是一个优良的热导体，而现今国内生产的功率器件热管散热器由于受到连续流动极限、冷冻启动极限、黏性极限、声速极限、携带极限、毛细极限、冷凝极限和沸腾极限的限制，存在三大缺陷：一是如果热管的蒸发段位于冷凝段之上，其传热能力将受到限制；二是蒸汽与液体在同一个通道内流动，其携带极限制约了热管传热能力的提高；三是热管散热器存在较大的扩散热阻。其主要原因是热管传热方向单一。

实用新型内容

[0004] 本实用新型目的旨在提供一种环路热管散热器，该环路热管散热器能使热管内的温度更均匀，散热效率更高。

[0005] 为实现上述目的，本实用新型采用的技术方案为：一种环路热管散热器，包括热管、传热块和散热器鳍片，所述热管从传热块的预埋孔中穿过，所述热管与传热块紧密结合；所述传热块的另一面设散热器鳍片，半导体元件安装在两片散热器传热块中间。

[0006] 所述的环路热管散热器，其热管由蒸发管和冷凝管组成封闭的环路热管，其弯曲部位的直径保持不变。

[0007] 所述的环路热管散热器，其热管从传热块的预埋孔中穿过，通过真空钎焊或过盈连接或压固工艺与传热块紧密结合。

[0008] 所述的环路热管散热器，其热管由紫铜制成，外径为 8 ～ 25mm，管壁厚为 0.5 ～ 3mm。

[0009] 所述的环路热管散热器，其传热块是合金铝材料，表面电镀镍，与厚度为 1.5 ～ 4mm 紫铜板真空钎焊，使其接触表面融为一体。

[0010] 所述的环路热管散热器，其散热器鳍片由 1 ～ 2mm 铝合金制成，鳍片间距为 2 ～ 5mm。

[0011] 所述的环路热管散热器，其热管与散热器鳍片连接真空钎焊为将热管表面电镀镍。

[0012] 本实用新型采用上述环路热管结构，通过环路热管以改变传热的方向，使热管内

汽液运动方向相同，实现了气、液分流，从而解决了普通热管结构工作时，气、液混流引起的相互干扰问题，大大提高了散热效率。环路热管是一种两相回路传热设备，它利用工质的相变（蒸发、冷凝）来传递热量，既相变冷却装置，依靠自身内部工作液体相变来实现传热的，具有很高的导热性、优良的等温性、热流密度可变性、热流方向的可逆性、恒温特性以及环境的强适应性。无论在何种情况下，加热负荷后，环路热管都能正常启动。环路热管散热器是用热管技术制作的散热器，它作为半导体器件的热流通路，使其发出的热量能尽快地发散出去，从而保证半导体器件运行时，其内部的结温始终保持在允许的范围之内。

[0013] 本实用新型与现有技术相比，整体结构灵活但紧凑，散热效果好，无需风冷散热，无噪音，无污染，性能可靠，运行安全，维护方便。

附图说明

[0014] 图 1 本实用新型实施例的结构示意图；

[0015] 图 2 本实用新型实施例的剖视图；

[0016] 图 3 本实用新型实施例的结构示意图；

[0017] 图 4 本实用新型实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图及实施例对本实用新型作进一步描述。

[0019] 如图 1、图 2、图 3 和图 4 所示，一种环路热管散热器是由热管 1、传热块 2、散热器鳍片 3 构成，热管 1 从传热块 2 的预埋孔中穿过，通过焊接或过盈连接或压固工艺与传热块 2 紧密结合；传热块 2 的另一面设散热器鳍片 3，半导体元件 4 安装在两片散热器传热块 2 中间，两单片散热器通过紧固件将半导体元件 2 压紧使之成为成为一个完整的环路热管散热器。

[0020] 环路热管散热器的热管 1 由蒸发管和冷凝管组成封闭的环路热管，其弯曲部位的直径保持不变，其弯曲部位的直径应该无变化，或者变化极小，保证不降低热传导效率。其热管 1 从传热块 2 的预埋孔中穿过，通过真空钎焊或过盈连接或压固工艺与传热块 2 紧密结合，牢固可靠，减少与发热元件之间的接触热阻，以至于高效的传热。而热管 1 由紫铜制成，外径为 8 ～ 25mm，管壁厚为 0.5 ～ 3mm；传热块 2 是合金铝材料，表面电镀镍，与厚度为 1.5 ～ 4mm 紫铜板真空钎焊，使其接触表面融为一体；散热器鳍片 3 由 1 ～ 2mm 铝合金制成，鳍片间距为 2 ～ 5mm。

[0021] 上述的环路热管散热器，其热管 1 与散热器鳍片 3 连接工艺有 2 种：一为真空钎焊，连接处的热阻值较低；但需先将热管 1 表面电镀镍，方可与铝质鳍片焊接到一起，要求焊接契合得非常严密。焊接热管的工艺都有一个很明显的特点，就是在热管 1 上方有焊孔。

[0022] 或采用穿鳍连接工艺：通过机械手段让热管 1 直接穿过散热器鳍片 3，成本很低、工序简单，但热管 1 与鳍片之间需接触紧密，其工艺本身的技术要求非常高，否则很容易使热管与鳍片之间的接触不紧密而导致连接处热阻过高，而影响鳍片的散热效果。

[0023] 上述的环路热管散热器的热管 1 进行电镀或钝化处理后再与热管 1、传热块 2 连接；散热器鳍片 3 经镀镍处理后再与热管 1、传热块 2 连接，可以有效预防空气氧化。

[0024] 环路热管散热器整体经电泳涂漆发黑或阳极氧化发黑处理，阻止空气氧化，还可

以有效的增加热辐射，其散热量在自然冷却情况下可提高 1015％，电泳涂漆后表面耐压可达 500V-800V。本实用新型采用上述环路热管结构，通过环路热管以改变传热的方向，使热管内汽液运动方向相同，实现了气、液分流，从而解决了普通热管结构工作时，气、液混流引起的相互干扰问题，大大提高了散热效率。环路热管是一种两相回路传热设备，它利用工质的相变（蒸发、冷凝）来传递热量，既相变冷却装置，依靠自身内部工作液体相变来实现传热的，具有很高的导热性、优良的等温性、热流密度可变性、热流方向的可逆性、恒温特性以及环境的强适应性。无论在何种情况下，加热负荷后，环路热管都能正常启动。

[0025] 本实用新型的保护范围不限于具体实施方式。

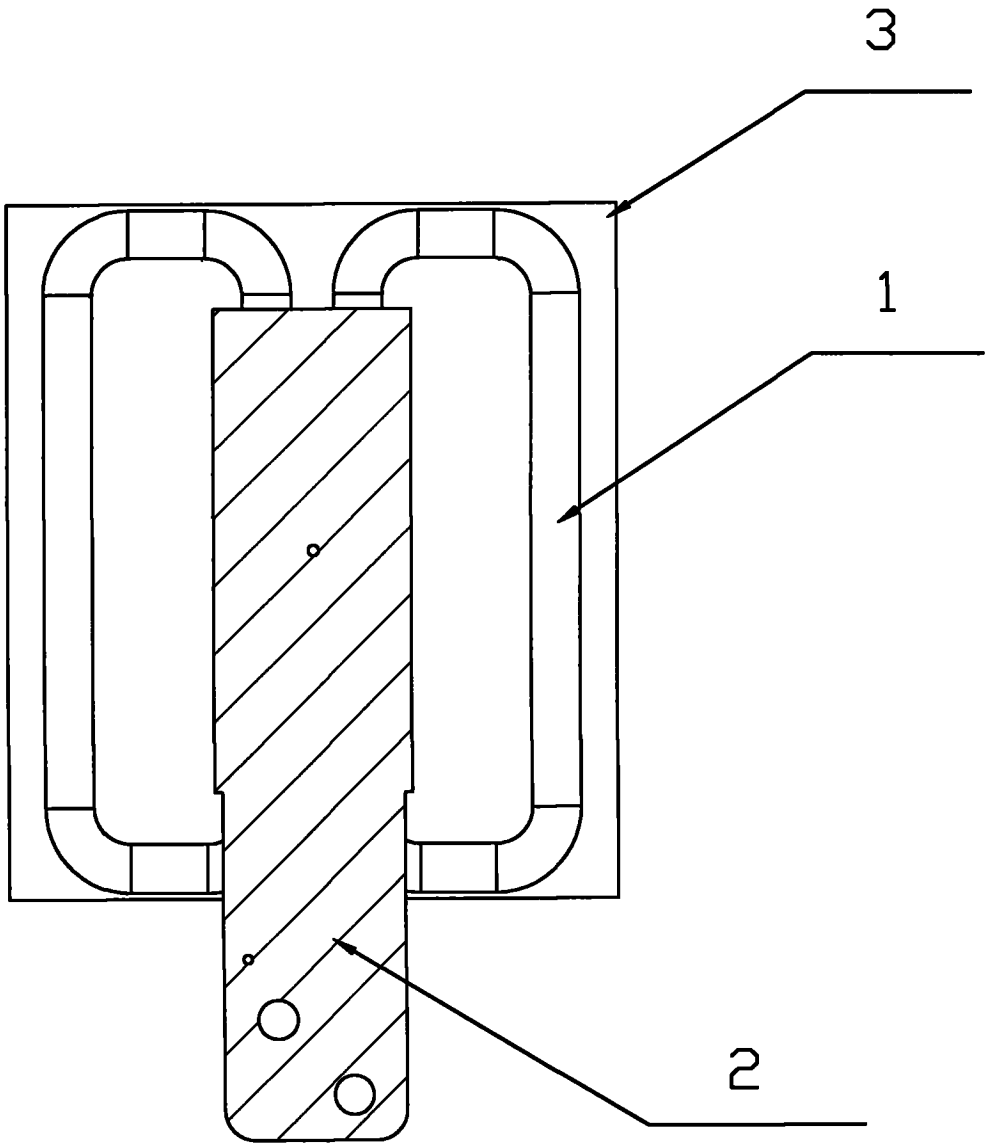


图 1

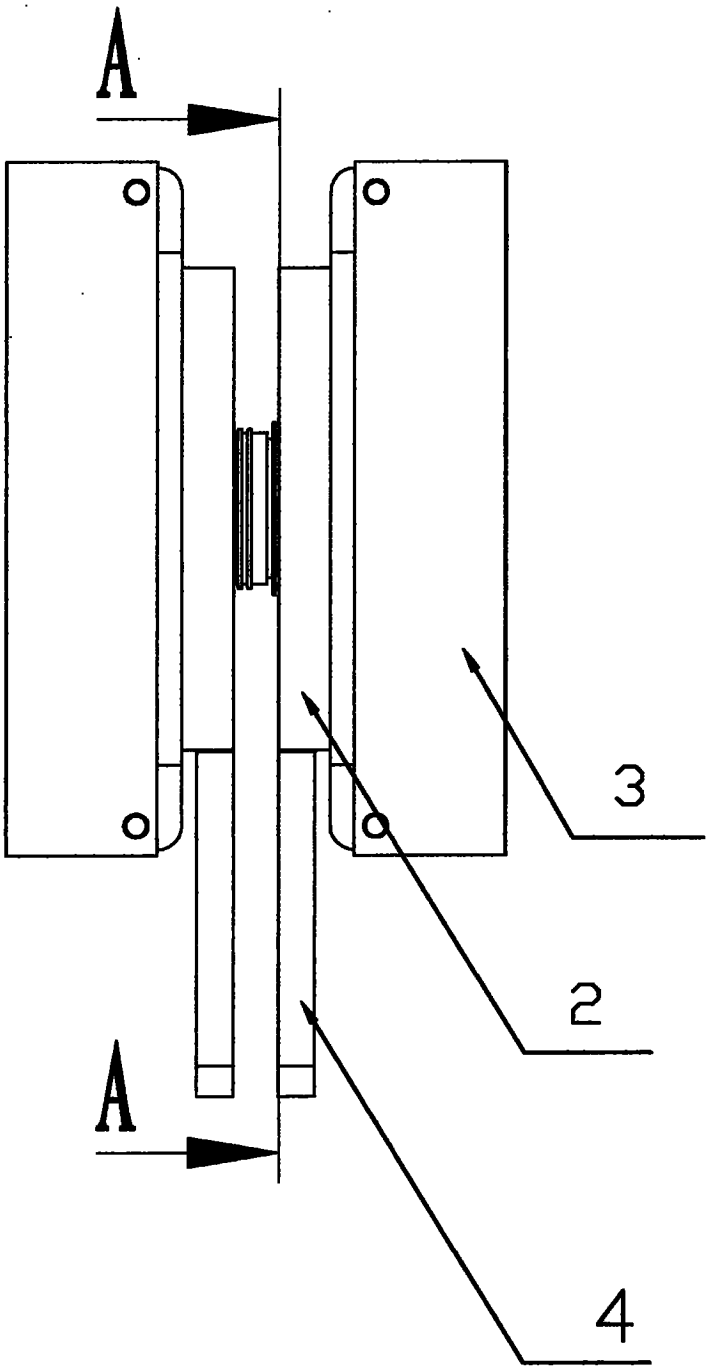


图 2

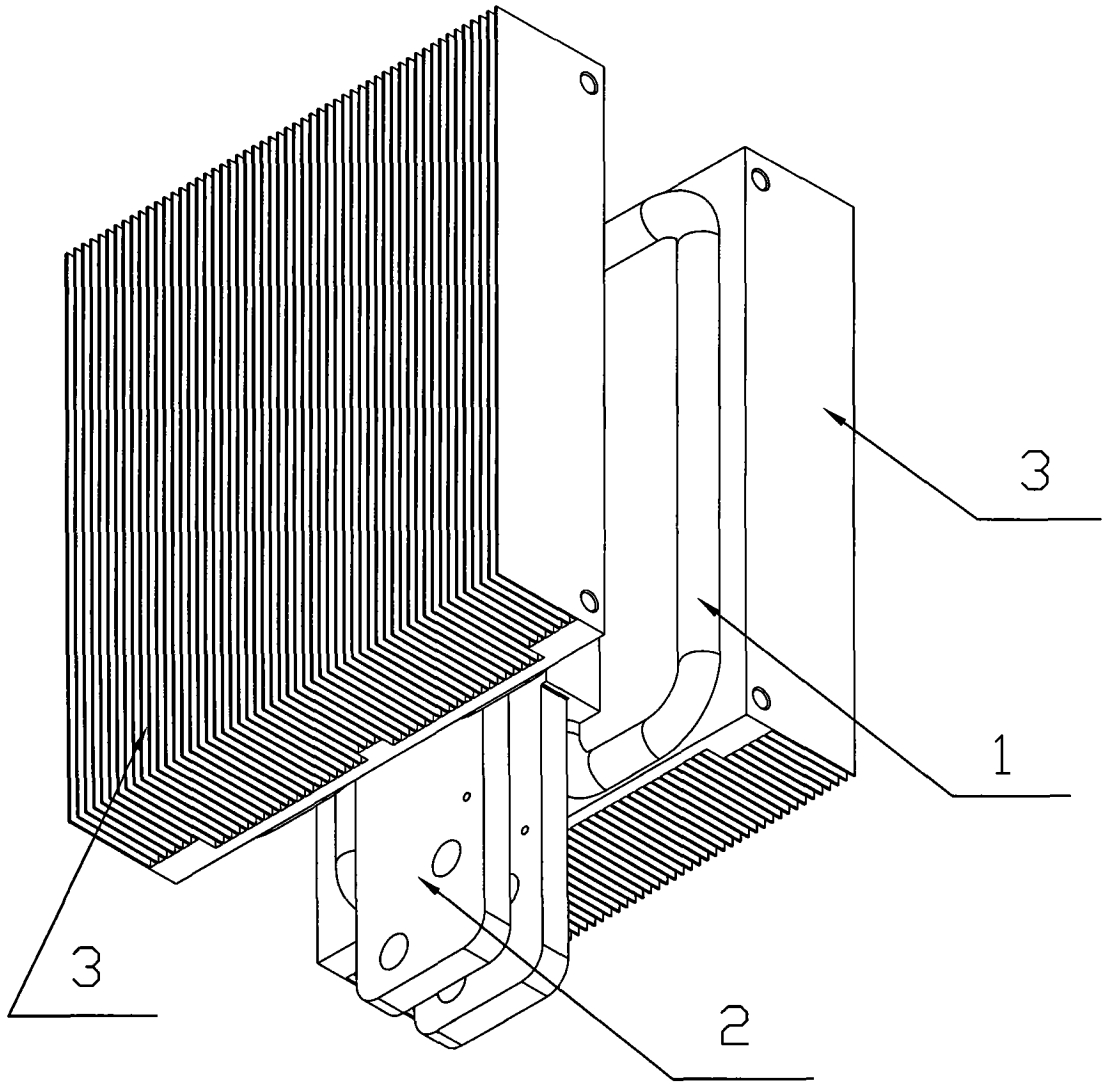


图 3

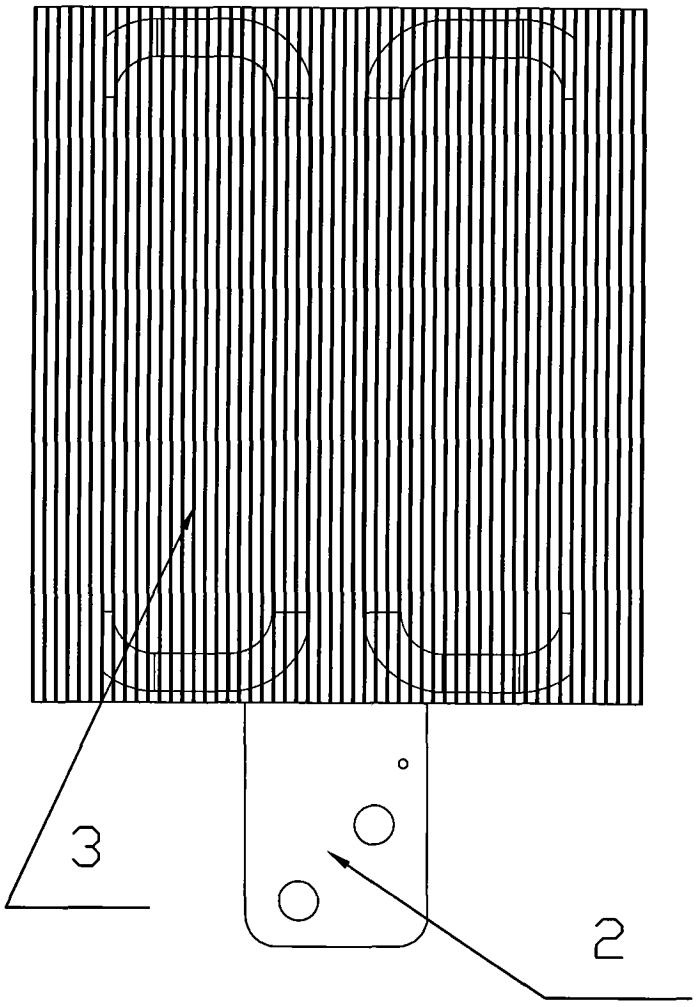


图 4