



(21) 申请号 202420949264.0

(22) 申请日 2024.05.06

(73) 专利权人 艾乐德电子(南京)有限公司

地址 210000 江苏省南京市雨花经济开发  
区三鸿路6号3幢605室

(72) 发明人 请求不公布姓名 请求不公布姓名

(51) Int. Cl.

H01L 23/367 (2006.01)

H01L 23/488 (2006.01)

H01L 23/40 (2006.01)

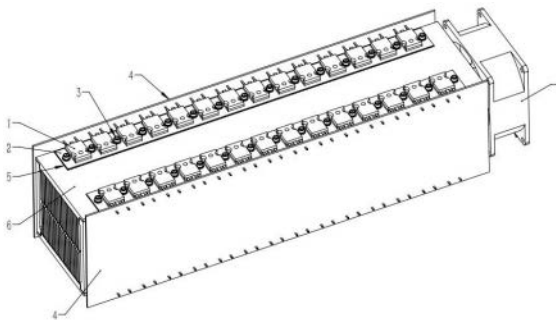
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种具有高导热效能的负载模块结构

(57) 摘要

本实用新型公开了一种具有高导热效能的负载模块结构,该负载模块结构包含多个功率管、多个导热铜片、螺钉、散热器以及高导热材料,所述的多个功率管与所述的导热铜片回流焊接,多个导热铜片通过螺钉固定于散热器的表面,导热铜片与散热器之间填充高导热材料,实现功率管与散热器之间的高导热连接以及通过螺钉与散热器导电连通。本实用新型通过多个功率管与大尺寸条形导热铜片回流焊接,利用高导热、低热阻的材料填充导热铜片与散热器的接触面,实现高导热需求,通过在各功率管两侧均排布螺钉固定导热铜片,既满足导电需求,又能实现导热及固定界面的压力需求。



1. 一种具有高导热效能的负载模块结构,其特征在于,包括功率管、导热铜片、螺钉、高导热材料以及散热器,多个所述的功率管均匀排列焊接在所述的导热铜片上,焊接后功率管的引脚延伸出导热铜片边缘外与带器件的PCB焊接,所述的导热铜片通过多个所述的螺钉固定于散热器表面,所述的螺钉均匀布设于功率管之间,螺钉穿过导热铜片的开孔,与散热器上开设的螺纹一一固定,同时压紧导热铜片与散热器,所述的高导热材料设于导热铜片和散热器之间。

2. 根据权利要求1所述的一种具有高导热效能的负载模块结构,其特征在于,多个所述的功率管通过印刷低温锡膏回流整体焊接在导热铜片上。

3. 根据权利要求1所述的一种具有高导热效能的负载模块结构,其特征在于,所述的散热器表面为散热器的两个相对面,每个面均设有两组导热铜片。

4. 根据权利要求1所述的一种具有高导热效能的负载模块结构,其特征在于,所述的高导热材料为兼具低热阻抗与高导热系数的材料,所述的高导热材料导热系数大于 $3.0\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ,热阻抗小于 $0.08^{\circ}\text{C}\cdot\text{in}^2/\text{W}$ 。

5. 根据权利要求1所述的一种具有高导热效能的负载模块结构,其特征在于,所述的导热铜片为长条形,沿散热器长度方向靠近其表面边缘的位置布设。

6. 根据权利要求1所述的一种具有高导热效能的负载模块结构,其特征在于,所述的功率管主体部分不露出散热器,其引脚露出于散热器边缘外,引脚露出的长度范围为 $5\sim 10\text{mm}$ 。

7. 根据权利要求1所述的一种具有高导热效能的负载模块结构,其特征在于,所述的带器件的PCB与散热器绝缘固定,所述的带器件的PCB两侧边和散热器之间通过多个绝缘柱垫高。

8. 根据权利要求1所述的一种具有高导热效能的负载模块结构,其特征在于,还包括风扇,所述风扇位于散热器的一端。

## 一种具有高导热效能的负载模块结构

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电源领域,具体涉及一种具有高导热效能的负载模块结构。

### 背景技术

[0002] 现有技术是通过螺钉固定功率管的(螺钉不导电),功率管和散热器连接导电,功率管填充带导电的介质石墨片,然而实际使用中,发现石墨片的导热效能不好。原有大功率负载模块,如实现功率管与散热组件高导热及导电功能需求,往往通过功率管和散热器直接连接导电,接触面再辅以导电介质填补间隙。现有技术中还存在导热结构层级比较多,PCB也设于导热层面,则易出现多层界面热阻影响导热效能的问题,且功率管顶面和导热板直接通过螺钉紧固贴面导热,是绝缘的导热结构。因此,现有导电介质往往或热阻大或导电性能不稳定,影响功率管的高导热传递,无法实现负载产品小体积高功率散热需求。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于针对现有负载结构导热导电技术的不足,提供一种具有高导热效能的负载模块结构,相较于现有技术,本实用新型采用的多个功率管和导热铜片回流焊接,然后用螺钉压接导热铜片固定,导热铜片底下填充高导热材料,通过螺钉实现导电。本实用新型把高导热和导电需求分开实现,既实现接触面热能高效传导也能改善功率管的热耗迅速均衡,也实现导热固定界面的压力需求。

[0004] 本实用新型公开的一种具有高导热效能的负载模块结构,包括功率管、导热铜片、螺钉、高导热材料以及散热器,多个所述的功率管均匀排列焊接在所述的导热铜片上,焊接后功率管的引脚延伸出导热铜片边缘外与带器件的PCB焊接,所述的导热铜片通过多个所述的螺钉固定于散热器表面,所述的螺钉均匀布设于功率管之间,螺钉穿过导热铜片的开孔,与散热器上开设的螺纹一一固定,同时压紧导热铜片与散热器,所述的高导热材料设于导热铜片和散热器之间。

[0005] 所述多个功率管通过印刷低温锡膏回流整体焊接在导热铜片上。

[0006] 所述散热器表面为散热器的两个相对面,每个面均设有两组导热铜片。

[0007] 所述高导热材料为兼具低电阻与高导热系数的材料,所述的高导热材料导热系数大于 $3.0\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ,热阻抗小于 $0.08^\circ\text{C}\cdot\text{in}^2/\text{W}$ 。

[0008] 所述导热铜片为长条形,沿散热器长度方向靠近其表面边缘的位置布设。

[0009] 所述功率管主体部分不露出散热器,其引脚露出于散热器边缘外,引脚露出的长度范围为 $5\sim 10\text{mm}$ 。

[0010] 所述带器件的PCB与散热器绝缘固定,带器件的PCB两侧边和散热器之间通过多个绝缘柱垫高。

[0011] 所述负载模块结构还包括风扇,所述风扇位于散热器的一端。

[0012] 本实用新型技术方案带来的有益效果:

[0013] 1、通过导热铜片与散热器之间填充高导热材料,且PCB层不参与热传导,避免多层

界面热阻影响导热效能,减少热阻,实现均匀高效的导热作用;

[0014] 2、通过螺钉紧密排布压接导热铜片固定,螺钉可同时实现有效导电作用;

[0015] 3、多个功率管和导热铜片回流焊接,回流焊接能充分填充接触面间隙,热阻更低,导热性能更好。

### 附图说明

[0016] 图1为一种具有高导热效能的负载模块结构组合示意图。

[0017] 图2为一种具有高导热效能的负载模块结构拆分示意图。

[0018] 其中,1、功率管;2导热铜片;3、螺钉;4、带器件的PCB;5、高导热材料;6、散热器;7、风扇。

### 具体实施方式

[0019] 下面对本实用新型技术方案进行详细说明,但是本实用新型的保护范围不局限于所述实施例。

[0020] 如图1和图2所示,本实用新型公开了一种具有高导热效能的负载模块结构,包括功率管1、导热铜片2、螺钉3、高导热材料5、散热器6以及风扇7。多个功率管1均匀排列焊接在导热铜片2上,焊接后功率管1的引脚延伸出导热铜片2边缘外,与带器件的PCB4焊接,带器件的PCB4与散热器6绝缘垫高固定,具体是带器件的PCB4两侧边和散热器6通过多个绝缘柱垫高固定。导热铜片2通过多个螺钉3固定于散热器6的表面边缘处,螺钉3均匀布设于功率管1之间,螺钉3的螺杆穿过导热铜片2的开孔,与散热器6螺纹固定,同时压紧导热铜片2与散热器6,即焊接在导热铜片2上的每个功率管1的两侧均设有螺钉3将导热铜片2压紧固定在散热器6上。导热铜片2与散热器6之间设有高导热材料5,高导热材料5先随着螺钉3对导热铜片2的压紧初步形变,填充导热铜片2与散热器6之间较大的间隙,后随着功率管1的温度上升进一步软化达到相对润湿的效果,充分填充导热铜片2和散热器6之间配合面的所有间隙。高导热材料5四周尺寸比导热铜片2四周尺寸内缩1mm左右,防止高导热材料5相变后溢出(高导热材料5相变后只是呈现软态,流动性并不是很强)。风扇7位于散热器6的一端,用于帮助散热器6达到更好的散热效果。

[0021] 优选地,多个功率管1通过印刷低温锡膏回流整体焊接在导热铜片2上。

[0022] 优选地,散热器6的上下两个相对面均设有两组导热铜片2,位于散热器6相对面同一侧的两条导热铜片2上的多个功率管1延伸出的引脚,均焊接在同一块带器件的PCB4上,即带器件的PCB4位于功率管1所在面的垂直面上。

[0023] 优选地,高导热材料5为兼具低电阻与高导热系数的材料,高导热系数范围为大于 $3.0\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ,热阻抗小于 $0.08^\circ\text{C}\cdot\text{in}^2/\text{W}$ ,具体地,高导热材料可以是相变硅胶或导热硅脂。

[0024] 优选地,导热铜片2为长条形,沿散热器6长度方向靠近其表面边缘的位置布设,导热铜片2的长度小于散热器6的长度,导热铜片2的宽度大于功率管1壳体的长度。

[0025] 优选地,功率管1引脚朝外,露出于散热器6边缘外的功率管1引脚长度范围为5~10mm。

[0026] 优选地,风扇7通过螺栓固定在散热器6的一端,用于模组风冷散热。

[0027] 本实用新型采用多个功率管1和导热铜片2整体回流焊接,再通过螺钉3紧密排布

固定在功率管1两侧,利用多个螺钉3压接导热铜片2,将导热铜片2与功率管1固定在散热器6上,导热铜片2与散热器6之间填充高导热材料5(可以不用考虑此介质的导电性能),又通过螺钉3实现导电功能,把高导热和导电效果分开实现。

[0028] 如上所述,尽管参照特定的优选实施例已经表示和表述了本实用新型,但其不得解释为对本实用新型自身的限制。在不脱离所附权利要求定义的本实用新型的精神和范围前提下,可对其在形式上和细节上作出各种变化。

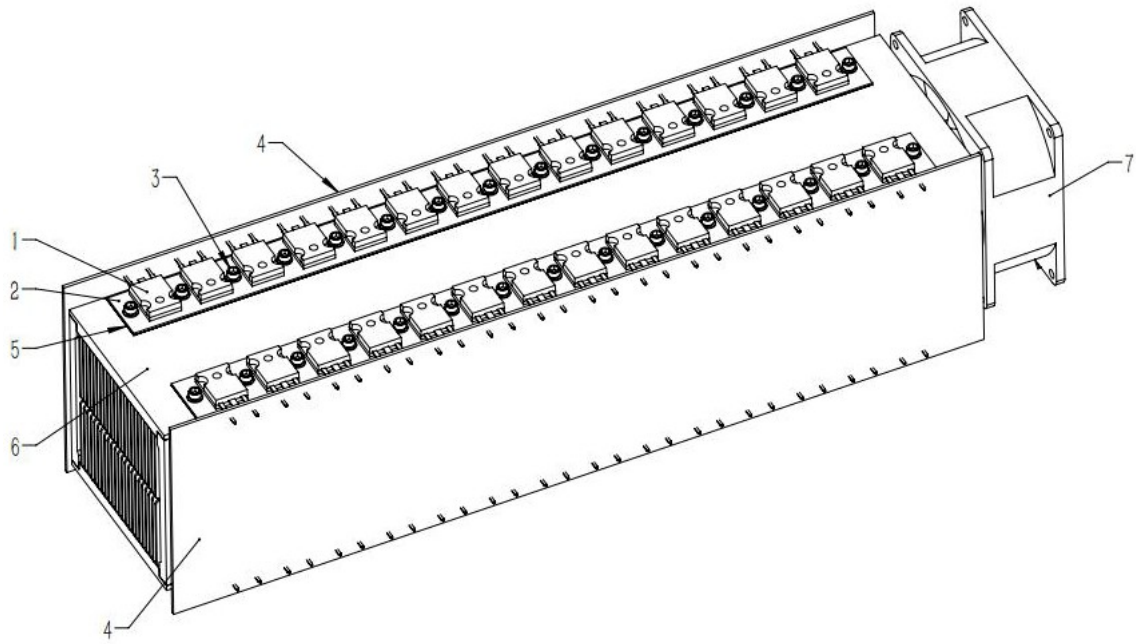


图 1

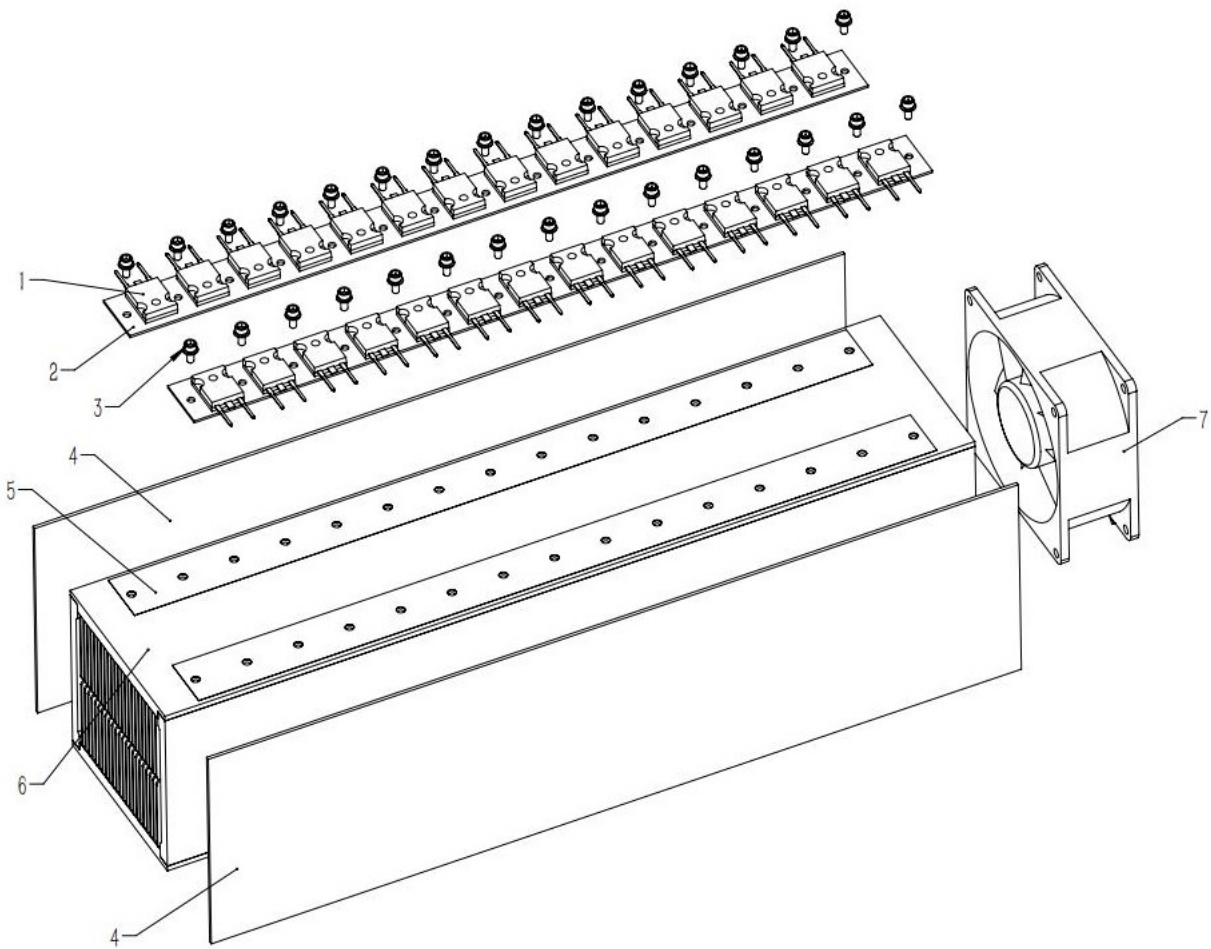


图 2