



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110839335 A

(43)申请公布日 2020.02.25

(21)申请号 201911164864.6

(22)申请日 2019.11.25

(71)申请人 东南大学

地址 210000 江苏省南京市玄武区四牌楼2号

(72)发明人 陈振乾 张田田 许波

(74)专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 许方

(51)Int.Cl.

H05K 7/20(2006.01)

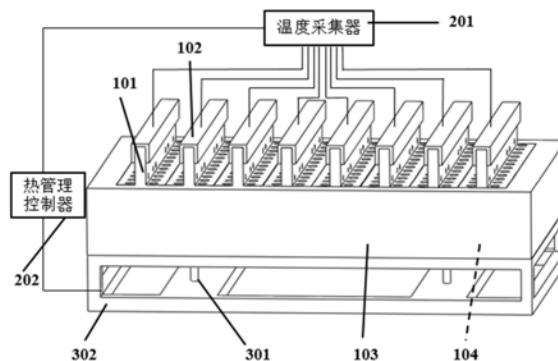
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种基于新型热管与储能材料的功率放大器散热装置

(57)摘要

本发明涉及一种基于新型热管与储能材料的功率放大器散热装置,包括高效导热-储热装置、热管理控制装置和辅助散热装置,所述高效导热-储热装置包括功率放大器、T型热管、铝制冷板、储能材料;所述储能材料包括泡沫金属骨架和固体相变材料,所述固体相变材料为石蜡、脂肪烃等复合相变材料。所述热管理控制装置包括温度传感器、热管理控制器;所述辅助散热装置包括风扇底座和风扇;本发明能够将功率放大器产生的热量在短时间内导出,并进一步储存到铝制冷板的储能材料中,从而确保功率放大器可以在一定时间内保持在安全温度范围内运行;同时通过将热量储存在相变材料中的方式,可以减小工作环境对功率放大器散热过程的影响,并且可以循环使用。



1. 一种基于新型热管与储能材料的功率放大器散热装置,其特征在于,该装置包括导热-储热装置、热管理控制装置和辅助散热装置,所述导热-储热装置包括T型热管(101)、功率放大器(102)、铝制冷板(103)以及储能材料(104);所述热管理控制装置包括温度采集器(201)和热管理控制器(202);所述辅助散热装置包括风扇(301)和风扇底座(302);

所述T型热管(101)包括蒸发端(105)和冷凝端(108),所述功率放大器(102)嵌套在T型热管(101)的蒸发端(105)上,T型热管(101)的冷凝端(108)安装在铝制冷板(103)上部的嵌槽(110)内;所述铝制冷板(103)腔体内均匀分布管道(112),并且所述管道(112)与铝制冷板(103)底面连通;所述储能材料(104)内部均匀分布第三孔道(113),并且所述第三孔道(113)贯穿所述储能材料(104),所述储能材料(104)位于铝制冷板(103)腔体内,并且所述第三孔道(113)嵌套在对应所述的管道(112)上;冷凝端(108)上均匀设置的第一孔道(107)与第三孔道(113)对应连通,所述铝制冷板(103)的下边框与风扇底座(302)连接固定;

所述温度采集器(201)分别与热管理控制器(202)和功率放大器(102)连接,热管理控制器(202)另一端与风扇(301)相连,所述风扇(301)安装在风扇底座(302)内部。

2. 根据权利要求1所述的一种基于新型热管与储能材料的功率放大器散热装置,其特征在于:所述T型热管(101)的蒸发端(105)与冷凝端(108)连接处设置有贯穿蒸发端(105)的第二孔道(109)。

3. 根据权利要求1或2所述的一种基于新型热管与储能材料的功率放大器散热装置,其特征在于,所述T型热管(101)为一体成型热管。

4. 根据权利要求1所述的一种基于新型热管与储能材料的功率放大器散热装置,其特征在于:所述T型热管(101)内部的吸液芯(106)为铜网,T型热管(101)内部使用蒸发温度为 $50^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 的丙酮填充。

5. 根据权利要求1所述的一种基于新型热管与储能材料的功率放大器散热装置,其特征在于:所述储能材料(104)由固体相变材料(114)和泡沫金属骨架(115)组成,所述泡沫金属骨架(115)由孔隙率为85%-95%的泡沫金属Cu构成,泡沫金属骨架(115)内部填充固体相变材料(114)。

6. 根据权利要求5所述的一种基于新型热管与储能材料的功率放大器散热装置,其特征在于:所述固体相变材料(114)由石蜡及脂肪烃的混合工质构成。

7. 根据权利要求5所述的一种基于新型热管与储能材料的功率放大器散热装置,其特征在于:所述储能材料(104)由真空浸渍法制作而成。

8. 根据权利要求1所述的一种基于新型热管与储能材料的功率放大器散热装置,其特征在于:所述T型热管(101)的冷凝端(108)与铝制冷板(103)上部的嵌槽(110)通过导热硅胶密封。

9. 根据权利要求1所述的一种基于新型热管与储能材料的功率放大器散热装置,其特征在于:所述热管理控制器(202)配置有芯片,通过编写程序对温度传感器传来的信号进行处理决定是否启用风扇(301)辅助散热。

一种基于新型热管与储能材料的功率放大器散热装置

技术领域

[0001] 本发明属于工程应用功率放大器热管理领域,尤其涉及一种基于新型热管与储能材料的功率放大器散热装置。

背景技术

[0002] 现有技术中,通常功率放大器模块通过熔融键合工艺,将几层电路键合,电路的另一面同底层金属板结合,来进行散热。而在当前的各个应用场景下,需要保证功率放大器在启动的较短时间内保持正常工作温度,即需要找到合适的方式将功率放大器产生的热量尽快导离其表面。其中近年来,热管因其甚至优于纯金属的导热特性而得到了广泛关注以及研究;相变储能方法由于其是利用材料在发生相变时的潜热来储存能量,具有储热效率高的特点。因此,相变储能材料得到了越来越多研究人员的关注。

[0003] 相变储能材料按照相变形式主要可以分为固-液相变和固-固相变。其中固-液相变材料由于其较大的相变潜热以及较广的相变温度范围,成为应用最为广泛的相变材料,但由于其在吸热发生相变成为液相后,具有流动性,容易发生泄漏,需要在实际应用中对其进行封装。此外,固-液相变材料普遍存在的另一问题是导热系数小、换热性能差,制约了相变材料在储热领域的应用。

发明内容

[0004] 发明目的:本发明的目的是对功率放大器进行有效的热管理,由于在某些特殊工作环境中,需要保证功率放大器在短时间的高负荷工作中依旧能让温度保持在适宜的范围内,现有技术中的熔融键合工艺散热通常无法迅速将功率放大器产生的热量导走;针对现有技术的不足,本发明提供一种基于新型热管与储能材料的功率放大器散热装置,该系统结构简单稳固、散热冷却效率高、安全性高,同时可对系统进行散热情况的监测。

[0005] 技术方案:为实现本发明的目的,本发明所采用的技术方案是:一种基于新型热管与储能材料的功率放大器散热装置,该装置包括导热-储热装置、热管理控制装置和辅助散热装置,所述导热-储热装置包括T型热管(101)、功率放大器(102)、铝制冷板(103)以及储能材料(104);所述热管理控制装置包括温度采集器(201)和热管理控制器(202);所述辅助散热装置包括风扇(301)和风扇底座(302);

[0006] 所述T型热管(101)包括蒸发端(105)和冷凝端(108),所述功率放大器(102)嵌套在T型热管(101)的蒸发端(105)上,T型热管(101)的冷凝端(108)安装在铝制冷板(103)上部的嵌槽(110)内;所述铝制冷板(103)腔体内均匀分布管道(112),所述管道(112)与铝制冷板(103)底面连通;所述储能材料(104)内部均匀分布第三孔道(113),并且所述第三孔道(113)贯穿所述储能材料(104),所述储能材料(104)位于铝制冷板(103)腔体内,并且所述第三孔道(113)嵌套在所述管道(112)上;冷凝端(108)上均匀设置的第一孔道(107)与第三孔道(113)对应连通,所述铝制冷板(103)的下边框与风扇底座(302)连接固定;

[0007] 所述温度采集器(201)分别与热管理控制器(202)和功率放大器(102)连接,热管

理控制器(202)另一端与风扇(301)相连,所述风扇(301)安装在风扇底座(302)内部。

[0008] 进一步的,所述T型热管(101)的蒸发端(105)与冷凝端(108)连接处设置有第二孔道(109)。

[0009] 进一步的,所述T型热管(101)为一体成型热管。所述孔道和管道的大小可以根据实际进行设置。

[0010] 进一步的,所述T型热管(101)内部的吸液芯(106)为铜网,T型热管(101)内部使用蒸发温度为 $50^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 的丙酮填充,同时冷凝端108的设计可以增大与铝制冷板103的接触面积。

[0011] 进一步的,所述储能材料(104)由固体相变材料(114)和泡沫金属骨架(115)组成,所述泡沫金属骨架(115)由孔隙率为85%-95%的泡沫金属Cu构成,泡沫金属骨架(115)内部填充固体相变材料(114)。

[0012] 进一步的,所述固体相变材料(114)由石蜡及脂肪烃的混合工质构成。

[0013] 进一步的,所述储能材料(104)由真空浸渍法制作而成。

[0014] 进一步的,所述T型热管(101)的冷凝端(108)与铝制冷板(103)上部的嵌槽(110)通过导热硅胶密封,所述导热硅胶的导热系数在 $3\sim 5\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ 。

[0015] 进一步的,所述热管理控制器(202)配置有芯片,通过编写程序对温度传感器传来的信号进行处理决定是否启用风扇(301)辅助散热。

[0016] 有益效果:与现有技术相比,本发明的技术方案具有以下有益的技术效果:

[0017] 采用导热-储热装置可以将功率放大器产生的热量在短时间内导出,并进一步传递到冷板中的储能材料,从而确保功率放大器可以在一定时间内保持在安全温度范围内运行;同时热管理控制装置以及辅助散热装置又能进一步对功率放大器的工作温度进行实时监测,保证了功率放大器工作温度的稳定性,通过将热量储存在相变材料中的方式,可以减小工作环境对功率放大器散热过程的影响,并且可以循环使用。

附图说明

[0018] 图1是本发明的整体结构示意图;

[0019] 图2为高效导热-储热装置截面布置图;

[0020] 图3为T型热管截面示意图;

[0021] 图4为铝制冷板截面示意图;

[0022] 图5为储能材料截面示意图;

[0023] 图6为辅助散热装置示意图;

[0024] 标号部件说明:101-T型热管,102-功率放大器,103-铝制冷板,104-储能材料,105-蒸发端,106-吸液芯,107-第一孔道,108-T型热管冷凝端,109-第二孔道,110-嵌槽,111-铝制冷板下部的腔体,112-管道,113-第三孔道,114-固体相变材料,115-泡沫金属骨架,201-温度采集器,202-热管理控制器,301-风扇,302-风扇底座,303风扇底座上的安装点。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本发明作进一步详细的阐述。

[0026] 如图1所示,本发明所述的一种基于新型热管与储能材料的功率放大器散热装置,该装置包括导热-储热装置、热管理控制装置和辅助散热装置,所述导热-储热装置包括T型热管(101)、功率放大器(102)、铝制冷板(103)以及储能材料(104);所述热管理控制装置包括温度采集器(201)和热管理控制器(202);所述辅助散热装置包括风扇(301)和风扇底座(302);

[0027] 所述T型热管(101)包括蒸发端(105)和冷凝端(108),所述功率放大器(102)嵌套在T型热管(101)的蒸发端(105)上,T型热管(101)的冷凝端(108)安装在铝制冷板(103)上部的嵌槽(110)内;所述铝制冷板(103)腔体内均匀分布管道(112),所述管道(112)与铝制冷板(103)底面连通;所述储能材料(104)内部均匀分布第三孔道(113),并且所述第三孔道(113)贯穿所述储能材料(104),所述储能材料(104)位于铝制冷板(103)腔体内,并且所述第三孔道(113)嵌套在所述管道(112)上;冷凝端(108)上均匀设置的第一孔道(107)与第三孔道(113)对应连通,所述铝制冷板(103)的下边框与风扇底座(302)连接固定;

[0028] 所述温度采集器(201)分别与热管理控制器(202)和功率放大器(102)连接,热管理控制器(202)另一端与风扇(301)相连,所述风扇(301)安装在风扇底座(302)内部。

[0029] T型热管101的作用是将功率放大器102产生的热量快速从蒸发端105导离到冷凝端108。

[0030] 铝制冷板103的作用是将多个T型热管101置于上部的嵌槽110内,同时在下部的腔体110内封存储能材料104,此处的T型热管101的数量可以根据铝制冷板103进行设定。

[0031] 储能材料104由固体相变材料114和泡沫金属骨架115组成。固体相变材料114由石蜡及脂肪烃的混合工质构成,固体相变材料114将提高相变潜热,使得单位相变体积内的工质储存更多的热量。

[0032] 泡沫金属骨架115内部填充固体相变材料114,泡沫金属骨架115由孔隙率为85%-95%的泡沫金属Cu构成,可以提高导热率并增加相变材料与之接触的面积。

[0033] T型热管101上的孔道107和铝制冷板103上的管道112作用是供控制线路穿行,同时当辅助散热装置启动后可以增大空气对流散热效果。

[0034] 如图1所示,功率放大器102嵌套在T型热管101的蒸发端105,将产生的热量快速导离,T型热管101的冷凝端108位于铝制冷板103上表面的嵌槽110里,并通过导热硅脂密封连接;功率放大器102在启动瞬间产生大量热量,T型热管101的蒸发端105将吸收该热量,蒸发端内部工质发生相变由液态变为气态移动至冷凝端108,随即热量通过泡沫金属内部固体相变材料114带走并储存在储能材料104里,冷凝端内丙酮蒸气温度降低并再次发生相变冷凝通过吸液芯106铜网回流至蒸发端,完成换热过程。同时热管理控制装置以及辅助散热装置又能进一步对功率放大器102的工作温度进行实时监测以及调控,保证了功率放大器102工作温度的稳定性。

[0035] 如图2-4所示,T型热管101上有孔道107和铝制冷板103上的管道112作用是供控制线路穿行,其中孔道107与管道112是一一对应的,所述孔道107贯穿冷凝端108;所述管道112与铝制冷板103底面连通,即在铝制冷板103底面上形成均匀的孔洞。

[0036] 如图5所示,泡沫金属骨架115由孔隙率为85%-95%的泡沫金属Cu构成,内部填充由石蜡及脂肪烃的混合工质构成的固体相变材料114。

[0037] 如图3所示,铝制冷板103的下边框与风扇底座302通过螺丝链接固定,风扇301与

热管理控制装置相连,管理控制器202配置有芯片,通过编写程序对温度传感器传来的信号进行处理决定是否启用风扇301辅助散热。填充石蜡及脂肪烃的混合固体相变材料由于相变潜热大,因此具有储能容量大的优势。其中,泡沫金属骨架115采用泡沫金属Cu,泡沫金属Cu导热性好,大幅度提升传热效率。因此本发明中的基于新型热管与储能材料的功率放大器散热装置优势在于系统结构简单,热稳定性高和换热高效。

[0038] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均包含在本发明的保护范围之内。

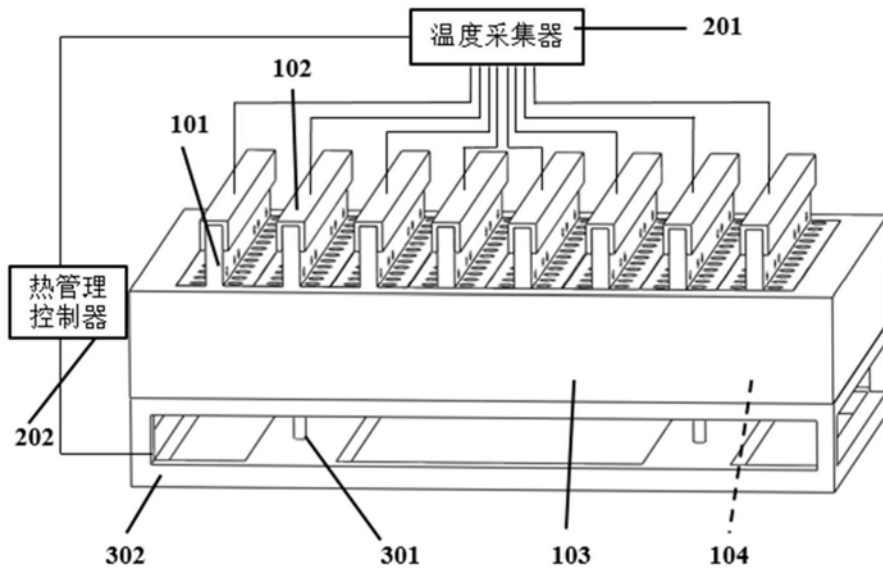


图1

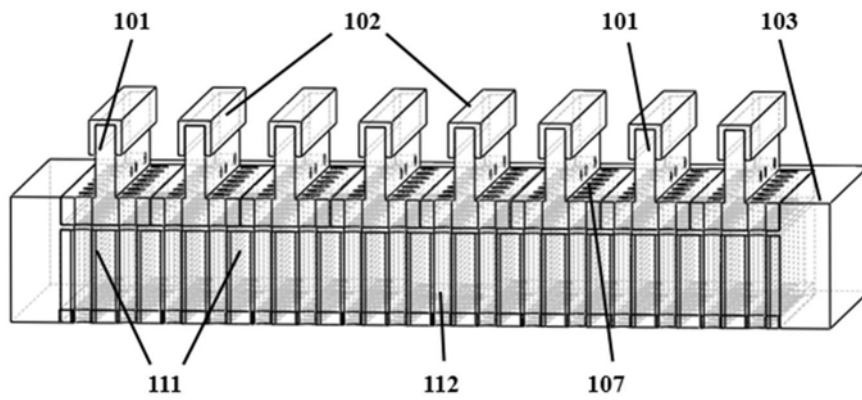


图2

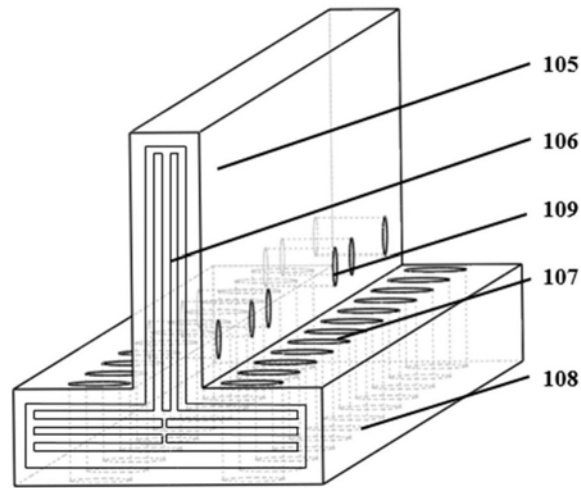


图3

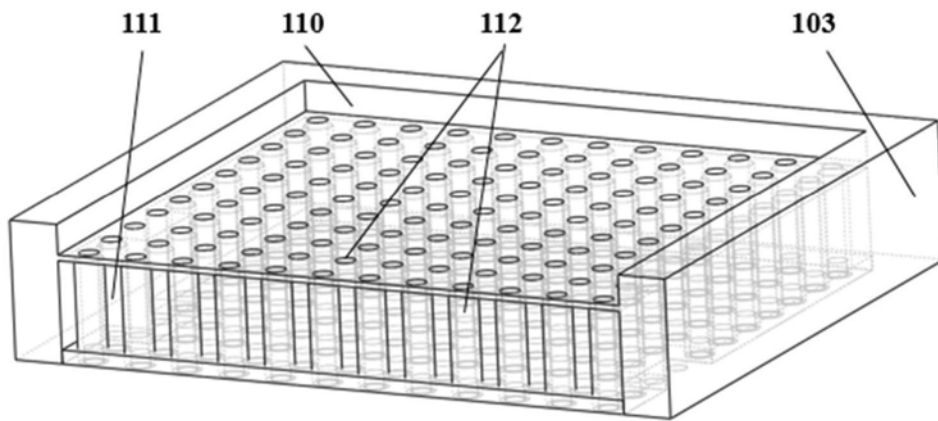


图4

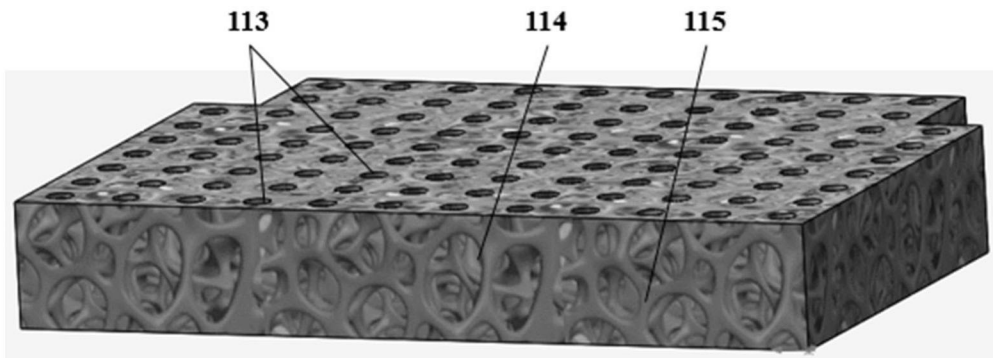


图5

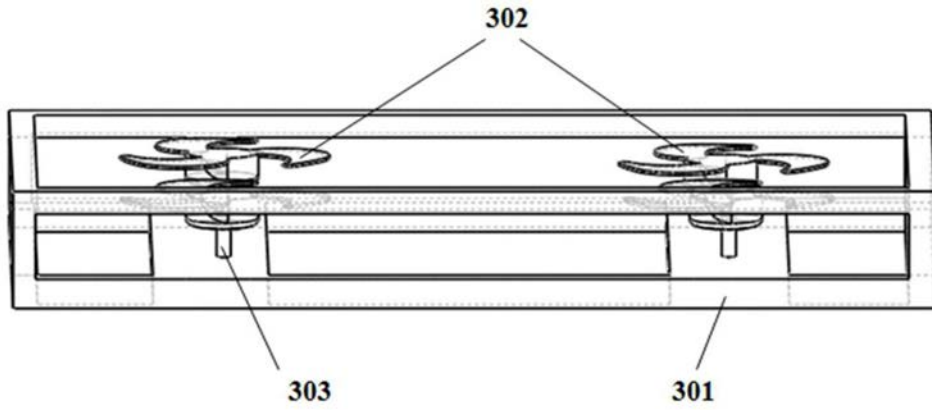


图6