



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222532043 U

(45) 授权公告日 2025. 02. 25

(21) 申请号 202420854462.9

(22) 申请日 2024.04.23

(73) 专利权人 长安大学

地址 710064 陕西省西安市碑林区南二环
中段33号

(72) 发明人 李扬帆 周熙炜 张琨 王彬宇
杨瑞 黄世方 李叶潮 颜静雯
王文华

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200
专利代理师 张米好

(51) Int. Cl.

H05K 7/20 (2006.01)

H02M 1/00 (2007.01)

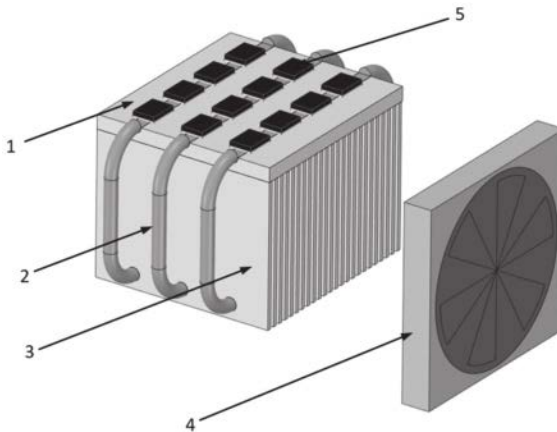
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种双向功率变换器的异形热管组合散热装置

(57) 摘要

本实用新型属于功率变换器领域,公开了一种双向功率变换器的异形热管组合散热装置,包括散热器和风机;所述散热器包括基底,所述基底的底部安装有若干翅片,所述基底上设置有若干热管,所述热管包括若干直热管和若干异形热管,所述直热管和异形热管相互连通,若干所述异形热管均嵌入翅片,所述风机设置在散热器的一侧。本实用新型利用热管的异形设计将功率模块产生的热量高效地传递给整个基底和翅片,大大提高了翅片的散热效率,实现了翅片散热能力的高效利用。



1. 一种双向功率变换器的异形热管组合散热装置, 其特征在于, 包括散热器和风机(4);

所述散热器包括基底(1), 所述基底(1)的底部安装有若干翅片(3), 所述基底(1)上设置有若干热管(2), 所述热管(2)包括若干直热管和若干异形热管, 所述直热管和异形热管相互连通, 若干所述异形热管均嵌入翅片(3), 所述风机(4)设置在散热器的一侧。

2. 根据权利要求1所述的一种双向功率变换器的异形热管组合散热装置, 其特征在于, 所述基底(1)上开设有若干D型槽, 若干所述D型槽内均嵌有直热管。

3. 根据权利要求1所述的一种双向功率变换器的异形热管组合散热装置, 其特征在于, 所述直热管为D型热管。

4. 根据权利要求1所述的一种双向功率变换器的异形热管组合散热装置, 其特征在于, 所述异形热管为圆柱形热管。

5. 根据权利要求1所述的一种双向功率变换器的异形热管组合散热装置, 其特征在于, 若干所述直热管和异形热管之间均为平行设置。

6. 根据权利要求1所述的一种双向功率变换器的异形热管组合散热装置, 其特征在于, 若干所述直热管与异形热管之间均间隔均匀。

7. 根据权利要求1所述的一种双向功率变换器的异形热管组合散热装置, 其特征在于, 所述翅片(3)的轴向与直热管的轴向互为正交。

8. 根据权利要求1所述的一种双向功率变换器的异形热管组合散热装置, 其特征在于, 所述风机(4)设置在翅片(3)的上风口, 所述风机(4)的大小与散热器迎风面积一致。

9. 根据权利要求1所述的一种双向功率变换器的异形热管组合散热装置, 其特征在于, 所述基底(1)的顶部通过导热硅脂连接功率模块(5)。

10. 根据权利要求1所述的一种双向功率变换器的异形热管组合散热装置, 其特征在于, 所述热管(2)为烧结热管。

一种双向功率变换器的异形热管组合散热装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于功率变换器领域,尤其是一种双向功率变换器的异形热管组合散热装置。

背景技术

[0002] 航空发动机和起动/发电一体机都是飞机动力系统中的关键组件。起动/发电一体机的工作原理主要是基于电机的可逆工作原理。在起动时,起动/发电一体机作为电动机使用,将电能转化为机械能来启动发动机。而在发电模式下,起动/发电一体机则作为发电机,将发动机旋转产生的机械能转化为电能,为飞机的电力系统供电。这种一体机的设计旨在提高飞机电力系统的效率和可靠性,同时减轻飞机的重量和空间占用。航空发动机依赖起动/发电一体机来启动,并在运行过程中通过其产生的电力来满足飞机各种系统的需求,因此两者密切相关,共同构成了飞机动力系统的重要组成部分。这使得航空发动机配备起动/发电一体机能够在减轻重量、简化维护的同时,提高电力系统的效率和可靠性,从而提升飞机的性能和飞行安全性。

[0003] 双向功率变换器作为起动/发电一体机的核心组件,双向功率变换器中功率模块在工作过程中发热严重,为确保双向功率变换器中的IGBT模块热可靠性,关键在于降低功率器件的热损耗并有效散热。优秀的散热结构是必不可少的。由于传统散热器的热传导能力有限,热量无法有效传递到距离热源较远的散热器区域。因此,散热器的潜在冷却效能没有得到充分利用,不能达到高效散热。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种双向功率变换器的异形热管组合散热装置,解决现有散热器冷却效率较低的问题。

[0005] 为达到上述目的,本实用新型采用以下技术方案予以实现:

[0006] 一种双向功率变换器的异形热管组合散热装置,包括散热器和风机;

[0007] 所述散热器包括基底,所述基底的底部安装有若干翅片,所述基底上设置有若干热管,所述热管包括若干直热管和若干异形热管,所述直热管和异形热管相互连通,若干所述异形热管均嵌入翅片,所述风机设置在散热器的一侧。

[0008] 进一步的,所述基底上开设有若干D型槽,若干所述D型槽内均嵌有直热管。

[0009] 进一步的,所述直热管为D型热管。

[0010] 进一步的,所述异形热管为圆柱形热管。

[0011] 进一步的,若干所述直热管和异形热管之间均为平行设置。

[0012] 进一步的,若干所述直热管与异形热管之间均间隔均匀。

[0013] 进一步的,所述翅片的轴向与直热管的轴向互为正交。

[0014] 进一步的,所述风机设置在翅片的上风口,所述风机的大小与散热器迎风面积一致。

[0015] 进一步的,所述基底的顶部通过导热硅脂连接功率模块。

[0016] 进一步的,所述热管为烧结热管。

[0017] 与现有技术相比,本实用新型具有以下有益效果:

[0018] 本实用新型提供一种双向功率变换器的异形热管组合散热装置,采用“散热器+热管”的组合散热手段,通过在散热器的基底上嵌入直热管,可以将功率模块产生的热量由局部传给整个散热器的基底,然后在直热管的基础上连接的异形热管,实现将热量从散热器的基底传递给散热器所有的翅片,解决了散热器翅片上侧的温度远高于散热器翅片下侧。本实用新型利用热管的异形设计将功率模块产生的热量高效地传递给整个基底和翅片,大大提高了翅片的散热效率,实现了翅片散热能力的高效利用。

附图说明

[0019] 为了更清楚的说明本实用新型实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本实用新型的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0020] 图1为本实用新型的双向功率变换器功率模块异形热管组合散热装置示意图。

[0021] 图2为本实用新型的异形热管组合散热装置的主视图。

[0022] 图3为本实用新型的异形热管组合散热装置的侧视图。

[0023] 图4为本实用新型的异形热管组合散热装置的俯视图。

[0024] 图5为本实用新型的传统散热器温度分布图。

[0025] 图6为本实用新型的直热管散热器温度分布图。

[0026] 图7为本实用新型的异形热管组合散热装置温度分布图。

[0027] 其中:1-基底,2-热管,3-翅片,4-风机,5-功率模块。

具体实施方式

[0028] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本实用新型实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0029] 因此,以下对在附图中提供的本实用新型的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本实用新型的范围,而是仅仅表示本实用新型的选定实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0030] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0031] 在本实用新型实施例的描述中,需要说明的是,若出现术语“上”、“下”、“水平”、“内”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该实用新型产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理

解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0032] 此外,若出现术语“水平”,并不表示要求部件绝对水平,而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平,并不是表示该结构一定要完全水平,而是可以稍微倾斜。

[0033] 在本实用新型实施例的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,若出现术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0034] 下面结合附图对本实用新型做进一步详细描述:

[0035] 参见图1,本实用新型提供一种双向功率变换器的异形热管组合散热装置,包括散热器、热管2和风机4。散热器包括基底1和翅片3,基底1设置在功率模块5的正下方,功率模块5为发热源,功率模块5采用导热硅脂与散热器的基底1连接。热管2为烧结热管,热管2包括若干直热管和若干异形热管,直热管和异形热管相互连通,若干直热管和异形热管之间均为平行设置且具有一定间隔。异形热管为对热管2进行异形设计形成,将异形热管连通直热管的一端向外弯曲之后向下延伸,然后再向内弯曲,另一端水平地嵌入翅片3中,形成异形热管。基底1顶部开设有若干个平行的“D”形凹槽,在“D”形凹槽中均嵌入直热管。基底1的底部安装有若干翅片3,翅片3的轴向方向与直热管的轴向方向互为正交,异形热管嵌入翅片3的底部。在散热器一侧的翅片3上风口设置矩形的风机4,风机4的大小与散热器的迎风面积完全一致,确保翅片3的散热潜力得到充分利用。本实用新型利用热管2的异形设计将功率模块5产生的热量高效地传递给整个基底1和翅片3,大大提高了翅片3的散热效率。

[0036] 如图2所示,可以观察到异形热管嵌入了所有的翅片3中,所以可以将功率模块5的热量快速地传递给翅片3的下侧。

[0037] 如图3所示,若干个异形热管互相平行,异形热管之间的设置有均匀的间距。直热管为“D型”热管,异形热管为的圆柱形热管。

[0038] 在本实用新型的一具体实施例中,散热器的基底1选用长度为142mm、宽度为128mm、高度为10mm的铝制散热器基底。翅片3选用长度为128mm、厚度为3mm、高度为100mm的翅片。直热管两侧连接异形热管的一端同时向外弯曲90°,半径为25mm,然后向下拉伸50mm,然后在向内弯曲90°,半径为25mm,最后异形热管的另一端向翅片3内延伸72mm。风机4的尺寸为142mm*142mm,与散热器的距离为100mm。

[0039] 如图4所示,以基底1上表面中心为坐标原点,以与散热器翅片3轴向正交的方向建立x轴,各个功率模块5的坐标为: (-57,31)、(-28.5,31)、(28.5,31)、(57,31)、(-57,0)、(-28.5,0)、(28.5,0)、(57,0)、(-57,-31)、(-28.5,-31)、(28.5,-31)和(57,-31)。

[0040] 如图5所示,环境温度为85°C,通过Icepak的收敛标准,将迭代次数定为100次,可以对仿真的准确性、计算时间和资源消耗进行有效的平衡。得到传统散热器的IGBT芯片的最高温度为129.683°C。

[0041] 如图6所示,得到直热管散热器的IGBT芯片的最高温度为126.106°C。

[0042] 如图7所示,得到异形热管散热器的IGBT芯片的最高温度为118.070°C。

[0043] 在双向功率变换器工作过程中,由于功率模块会产生损耗,包括导通损耗,开关损耗和二极管反向恢复损耗,损耗会导致热量的产生。传统散热技术在高负载条件下面临挑战,本实用新型提出了结合热管技术的散热方案。首先,设计了一个铝制风冷散热器,并通过仿真分析发现其在某些情况下不足以满足散热需求。为此,提出了结合热管的散热方案,通过直热管设计和异形设计提高散热效率。采用烧结热管进一步优化了散热方案。产生的热量首先传递给部分基底1和热管2,由于热管2具有高导热系数,也就是具有很强的导热能力,热管2可以有效地将接触热源的散热器部分吸收的热量传输到整个散热器上的基底1。由于还进行了异形热管的设计,异形热管可以将直热管吸收到的热量快速地传递给整个散热器中所有的翅片3。再利用风机4的工作,即强迫风冷,可以将功率模块5产生的热量快速地散发到外部环境中去。

[0044] 以上仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

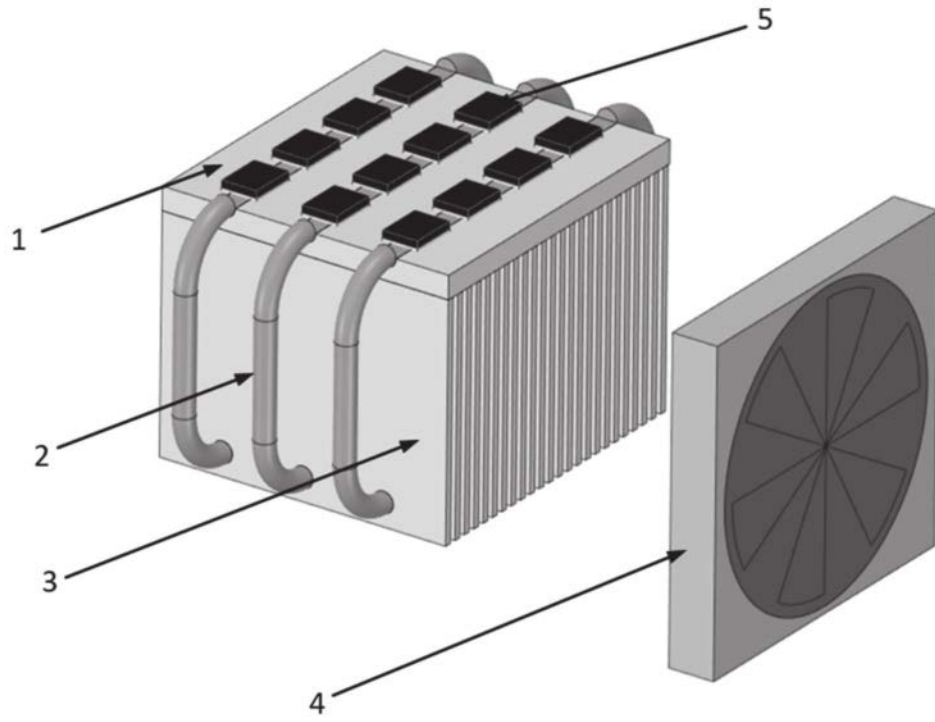


图1

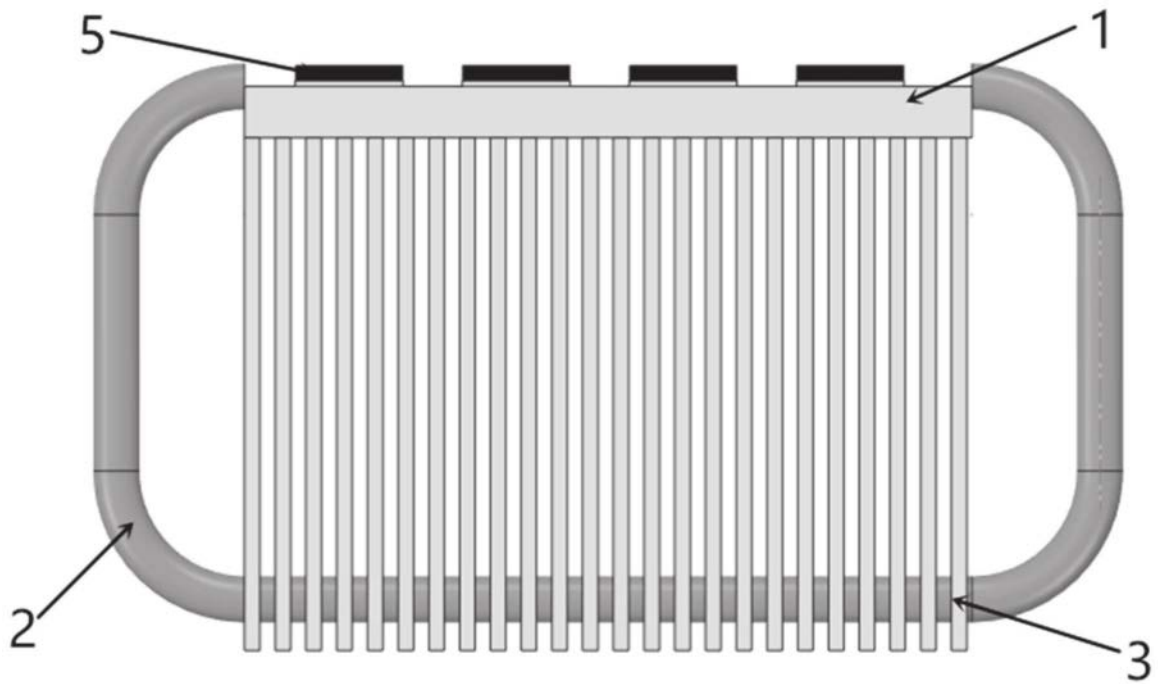


图2

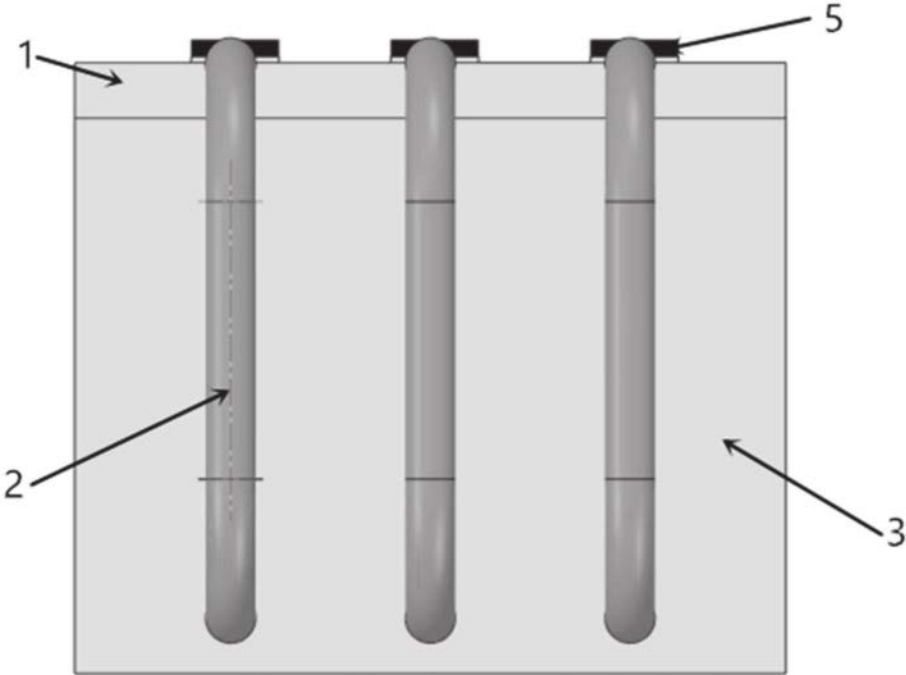


图3

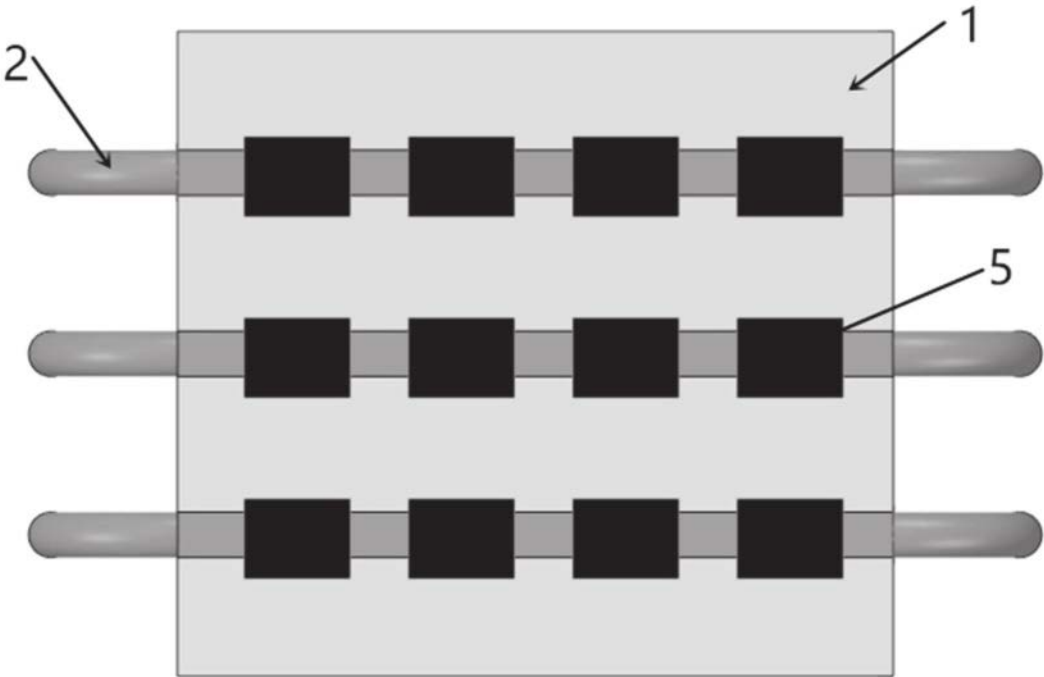


图4

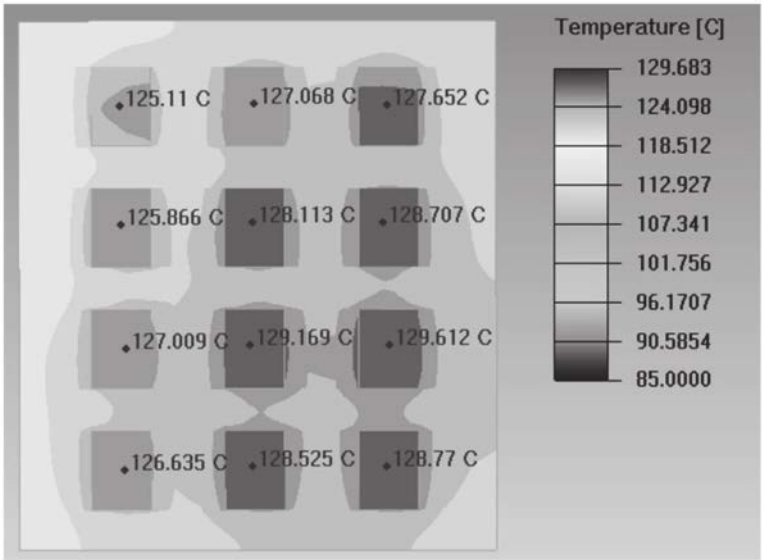


图5

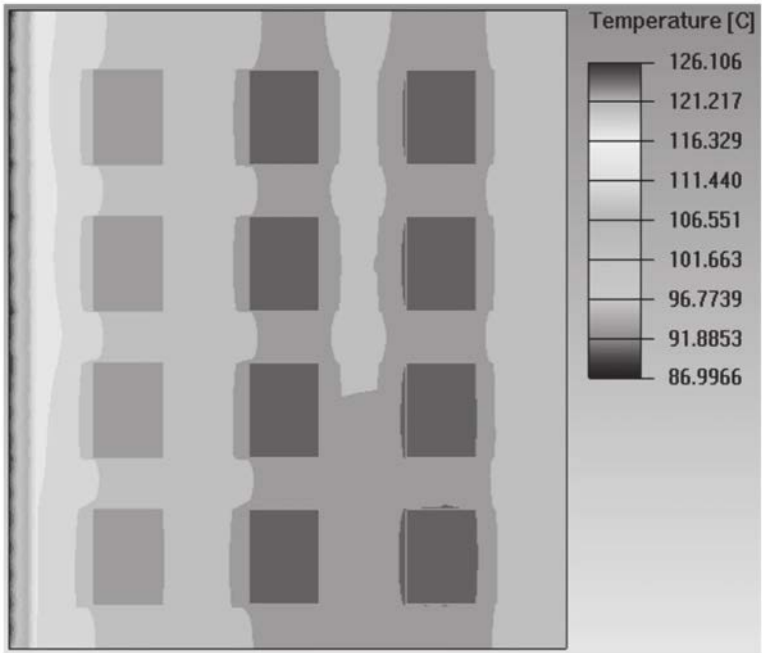


图6

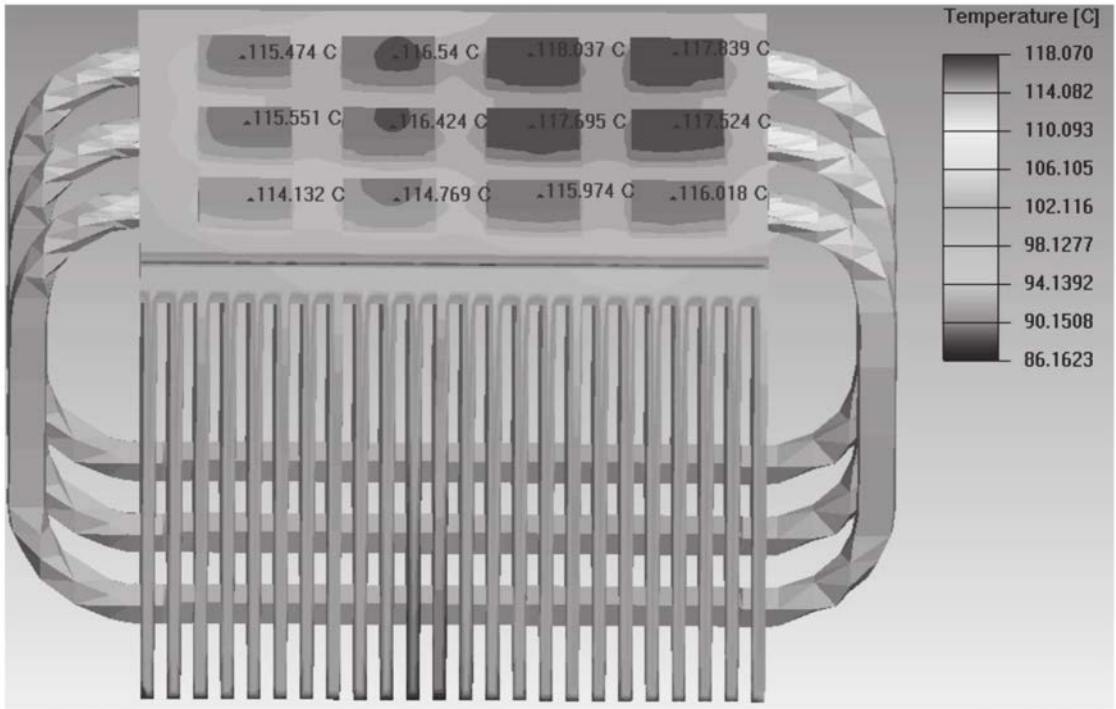


图7