

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202454549 U

(45) 授权公告日 2012. 09. 26

(21) 申请号 201220052114. 7

(22) 申请日 2012. 02. 17

(73) 专利权人 北京卫星制造厂

地址 100190 北京市海淀区知春路 63 号

(72) 发明人 纪志坡 高伟娜 郭传伟

(74) 专利代理机构 中国航天科技专利中心

11009

代理人 安丽

(51) Int. Cl.

H01L 23/373(2006. 01)

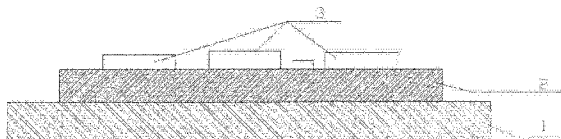
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

一种基于铝基碳化硅的陶瓷封装功率元器件
散热结构

(57) 摘要

一种基于铝基碳化硅的陶瓷封装功率元器件散热结构,包括底座、陶瓷电路板和功率器件;底座的上表面与陶瓷电路板通过真空钎焊连接,陶瓷电路板与底座接触的表面为敷铜面,陶瓷电路板的另一面为连接线路,且焊接有功率器件,底座采用铝基碳化硅材料且底座的下表面涂有导热硅脂。本实用新型在保证可靠性的前提下,解决陶瓷封装功率器件的热设计和轻量化等问题。



1. 一种基于铝基碳化硅的陶瓷封装功率元器件散热结构,其特征在于:包括底座(1)、陶瓷电路板(2)和功率器件(3);底座(1)的上表面与陶瓷电路板(2)通过真空钎焊连接,陶瓷电路板(2)与底座(1)接触的表面为敷铜面,陶瓷电路板(2)的另一面为连接线路,且焊接有功率器件(3)。

2. 根据权利要求1所述的一种基于铝基碳化硅的陶瓷封装功率元器件散热结构,其特征在于:所述底座(1)采用铝基碳化硅材料。

3. 根据权利要求1所述的一种基于铝基碳化硅的陶瓷封装功率元器件散热结构,其特征在于:底座(1)的下表面涂有导热硅脂。

一种基于铝基碳化硅的陶瓷封装功率元器件散热结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种基于铝基碳化硅的陶瓷封装功率元器件散热结构,属于航天总体技术领域。

背景技术

[0002] 随着航天技术的飞速发展,航天器电源系统的功率容量不断增加,通信系列卫星的功率从(2~3)kW增加到(8~10)kW,最新一代的大容量通信卫星的功率将增加到(20~30)kW,设计寿命不断提高,此外,为了降低发射成本和提高有效载荷的容量,要求电子设备的条件和重量不断减小,由此导致的电源等电子产品大功率器件的热设计问题非常突出。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的技术解决问题是:克服现有技术的不足,提供一种基于铝基碳化硅的陶瓷封装功率元器件散热结构,解决陶瓷封装功率器件的热设计和轻量化等问题。

[0004] 本实用新型的技术解决方案是:

[0005] 一种基于铝基碳化硅的陶瓷封装功率元器件散热结构,包括底座、陶瓷电路板和功率器件;底座的上表面与陶瓷电路板通过真空钎焊连接,陶瓷电路板与底座接触的表面为敷铜面,陶瓷电路板的另一面为连接线路,且焊接有功率器件。

[0006] 所述底座采用铝基碳化硅材料。底座的下表面涂有导热硅脂。

[0007] 本实用新型与现有技术相比的有益效果是:

[0008] (1) 解决了陶瓷封装功率器件的热传导问题,安装在陶瓷基板上的功率器件到安装面之间的热阻小于 $0.1^{\circ}\text{C}/\text{W}$,可以有效地降低功率器件的温度,提高产品的可靠性。

[0009] (2) 铝基碳化硅载体组件充分考虑了不同材料之间的应力匹配问题,通过真空环境中使用钎焊连接的方式,可以保证载体组件的工艺可靠性。

[0010] (3) 本实用新型结构具有体积小、重量轻、可维修性好、安装密度高和高可靠等特点,特别适合于长寿命、高可靠宇航电子产品使用,有广阔的应用空间。

附图说明

[0011] 图1为本实用新型的结构示意图;

具体实施方式

[0012] 本实用新型主要针对SMD系列陶瓷封装功率器件的安装,由于采用铝基碳化硅载体组件结构,功率器件、陶瓷电路板2和铝基碳化硅底座1之间通过钎焊形成一体化结构,安装在陶瓷电路板2上的功率器件到安装面之间的热阻小于 $0.1^{\circ}\text{C}/\text{W}$,可以保证大功率器件具有良好的热设计,功率器件与安装面之间的温差达到最小,同时由于铝基碳化硅比重轻,仅为 $3.9\text{g}/\text{m}^3$,不到钨铜比重的 $2/5$,因此能极大地降低陶瓷板组件的重量。

[0013] 为了保证功率器件的安装应力和由于环境温度变化引起的微应力达到最小,功率

器件壳体、陶瓷电路板 2 和铝基碳化硅底座 1 材料之间的线膨胀系数非常接近,在环境温度变化的情况下,可以保证产品在设计寿命中具有高的可靠性,不会发生由于微应力导致功率器件的失效。

[0014] 由于功率器件、陶瓷电路板 2 和安装载体之间通过钎焊形成一体化结构,为了保证焊接质量和良好的热传导性能,在钎焊工艺中严格控制工艺参数,并通过 X 光检测等方法保证焊接面的气泡含量低于 30%,保证了载体组件的参数一致性和性能指标。

[0015] 按照功率器件及外围电路的要求,在陶瓷电路板正面形成连接线路,在陶瓷电路板背面形成敷铜面,为了实现与底座的钎焊工艺,对底座的焊接表面进行处理,形成可焊性界面,底座的另一面直接安装在产品结构上,需要保证表面的平整性,钎焊时首先完成陶瓷电路板与底座的焊接,为了保证焊接质量,钎焊需要在真空环境中完成,经检测合格后,最后完成功率器件与陶瓷电路板的焊接。

[0016] 综上,如图 1 所示,本实用新型散热结构的具体构成如下:包括底座 1、陶瓷电路板 2 和功率器件 3;底座 1 的上表面与陶瓷电路板 2 通过真空钎焊连接,陶瓷电路板 2 与底座 1 接触的表面为敷铜面,陶瓷电路板 2 的另一面为连接线路,且焊接有功率器件 3。底座 1 采用铝基碳化硅材料且底座 1 的下表面涂有导热硅脂保证载体组件的热传导性能。

[0017] 本实用新型未详细说明的部分属于本领域技术人员公知常识。

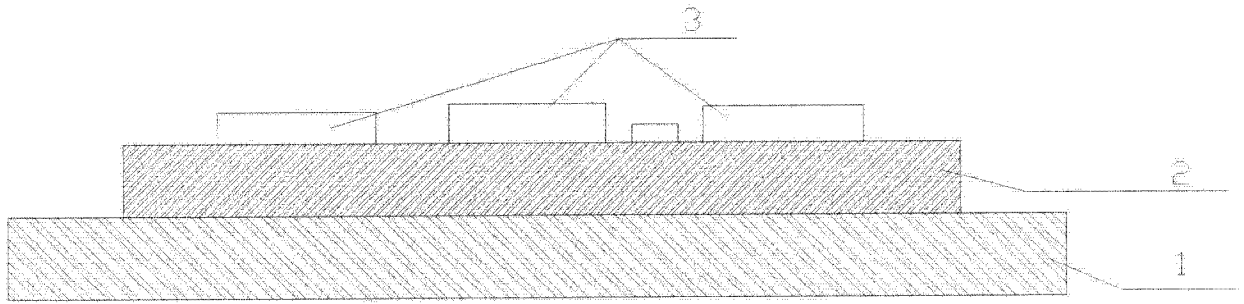


图 1