

导热高分子材料原理和影响因素

摘 要

随着信息时代的进一步发展,电子电气行业也再飞速的发展,越来越多的电子设备在向微型化、轻量化方向发展。特别是现在新兴的第五代移动通讯技术(5G),当其在高频状态下工作时,内部的半导体元器件处于很高的温度,为保障电子设备的正常工作运转及其使用寿命的延续,则需要使用高导热的高聚物复合材料来取代其内部的部分陶瓷材料,从而使设备内部所产生的高温及时迅速的散发出去。本文将具有二维层状结构的六方氮化硼(Hexagonal Boron Nitride, h-BN)经超声剥离成纳米片状,加入金属 Cu 粒子溶液,利用化学还原促使金属 Cu 纳米粒子在 h-BN 纳米片上沉积,从而构筑新型多尺度、多层次的 BN-Cu 混杂导热填料粒子。以 BN-Cu 混杂粒子作为填料,填充环氧树脂,制备新型高性能高分子导热复合材料。研究了 BN-Cu 混杂导热填料的的制备工艺、导热性及其冲击强度。结果表明:采用 BN-Cu 制备的环氧复合材料比原始 BN 制备的环氧复合材料具有更高的导热性能,相同填料含量下,BN-Cu/EP较纯 EP 具有更高的热导率;并且在一定范围内,BN-Cu/EP较纯 EP 具有更高的冲击强度和拉伸强度。通过构筑混杂导热粒子为新型高性能高聚物导热复合材料的研究提高了经济且实用的理论价值。

关键词: 氮化硼-铜杂化; 复合材料; 导热性能

第 1 章 绪论

1.1 引言

近年来随着电子设备的快速发展,不断的向高能化和小型化方向提升,设备在工作过程中不可避免产生大量的热,若这些热量堆积在设备内部不及时排出的话,就会对设备造成一定的损害,降低电子元器件的寿命以及稳定性^[1-2]。因此提高电器元件的散热性能就成了该行业关注的焦点问题。而且对于信号发射基站而言,绝缘性也成为一大难题。单纯的无机材料虽然具有较高的热导率但存在力学性能较差不易于成型加工的缺点,此外其质量较重造价高不能广泛应用。而单纯的有机高分子材料,虽然易于加工性能稳定轻质造价低,但它本身不具备导热能力或者导热能力极差,难以满足飞速发展的工业技术对高导热系数的需求。这时广大研究人员把眼光聚焦在了复合材料上。

复合材料是由基体材料和增强材料复合而成的多相体系固体材料,能够充分发挥各组分的特点和潜能。通过合理匹配及协同作用可呈现出单一材料所不具备的优异性能。由于环氧树脂本身具有良好的电性能、力学性能和粘结性能以及各种各样的固化形式等优点,因此可广泛应用在电气绝缘等领域。但因导热系数低、散热性能差^[3-5],很大程度地限制了其在小型化电子器件方面的应用,因而提高环氧树脂的热导率引起了广泛的关注。

1.2 导热高分子材料原理和影响因素

热传递的介质主要有声子,电子和光子。对于绝大多数含有自由电子的材料和金属而言,电子迁移导致热量的散失是其主要的导热形式。由于金属材料内部结构非常完整,核外电子排列十分整齐,而这种整齐的结构促使材料对热量的传递非常有效,并且电子的规则性迁移会夹带着大量的热量。因此金属材料有着较高的导热性能。除此之外,晶格振动也是热量传递的主要方式。金属材料多数是体心或者面心立方结构,有着较为完整的晶格,因此当晶格上下振动时,会产生大量声子,材料内部的热量会随着声子的移动而被释放。而对于声子传热这种形式来说,声子的自由程越短,传热过程中的热阻也就越大,材料的导热性能也就越差。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/416121153115010212>