采用碳纳米管改善 GaN HEMT 器件结构散热

张国斌 1，2，赵妙 1，吴宗刚 1
(1 中国科学院微 电子研究所，北京 100029; 2 中国科学院大学，北京 100049)

摘要： 自热效应是影响 GaN HEMT 器件特性的一个重要因素.本文我们对比研究了不同衬底的 GaN HEMT 器件传统封装、倒装结构的热特性，并采用高热导率的碳纳米管改善倒装器件散热.从仿真结果看，倒装结构对器件的散热能力有一定提升，而碳纳米管又增强了的倒装结构的散热能力.采用碳纳米管的倒装结构使得以蓝宝石，硅和碳化硅为衬底的器件总热阻分别降低了 77.1%、50.6%、32.9%.因此，碳纳米管能够改善倒装结构的散热，并增强器件的特性和可靠性.

关键词： GaN HEMT; 碳纳米管; 倒装; 散热;

Improved Heat Dissipation in GaN HEMT with Carbon Nanotubes

ZHANG Guo-bin1，2， ZHAO Miao1，WU Zong-gang1
(1 Institute of Microelectronics of Chinese Academy of Sciences， Beijing 100029， China;
2 University of Chinese Academy of Sciences， Beijing 100049， China)

Abstract： Self-heating is a very severe factor for GaN HEMT performance. In this paper，we comparative study thermal characteristics of the conventional packaging and flip-chip GaN HEMT devices with various substrates and improve heat dissipation of the flip-chip devices by using carbon nanotubes with high thermal conductivity. From the results， flip-chip lower temperature of device， while the carbon nanotubes increase the heat dissipation of flip-chip. The thermal resistance of devices with sapphire， Si and SiC substrates decreased by 77.1%， 50.6% and 32.9%， respectively， with carbon nanotubes. Therefore， carbon nanotubes can improve the heat dissipation of the flip-chip structure and enhance the performance and reliability of the device.

Key words： GaN HEMT; carbon nanotubes; flip-chip; heat dissipation

作者简介：
张国斌男，（1989-），硕士研究生.研究方向为第三代半导体功率器件热分析和测试方向.
E-mail:zhangguobin@ime.ac.cn.
吴宗刚男，（1991-），硕士研究生.研究方向为石墨烯器件方向.
赵妙女，（1979-），博士，副研究员.研究方向为微波器件与电路可靠性方向.