

超快激光作用下碳化硅晶圆微通道结构分析

周玉彪¹, 张屹¹,

¹湖南大学 机械与运载工程学院, 湖南省 长沙市 410082

*Email: zhouyubiao@hnu.edu.cn

第三代半导体材料碳化硅(SiC)因其优良的物理和电子特性成为电力电子器件应用的首选,然而,由于其硬度和脆性特性,应用传统的金刚石刀轮切割方法对碳化硅器件进行切割时,存在着进给率低和故障率高等问题。超快激光加工材料具有效率高和热影响区小等优势,并且能以非常高的分辨率对材料进行微加工,超快激光改质切割已被证明是实现小切口宽度、边缘热影响区和边缘损伤的有效方法。在超快激光改质切割中,由于激光紧密聚焦和材料吸收的非线性性质,焦点处的材料发生强烈的激光吸收,从而产生微通道。微通道作为碳化硅内部改质切割后产生的重要特征,因此微通道结构与切割质量有密切联系。为了提高超快激光对SiC材料的切割质量,使用波长为1030nm的超快激光脉冲对85 μm 厚的SiC晶圆进行内部改质切割。发现对于给定光束,微通道结构取决于激光脉冲宽度 τ 、脉冲能量E和聚焦数值孔径NA,当使用NA为0.67的物镜时,出现了多微通道现象。还发现低NA物镜不适合用于薄晶圆内部改质切割,因为会造成较严重的晶圆表面损伤。

关键词: 微纳加工; 激光切割; 碳化硅; 超快激光; 微通道

*第一作者(报告人)联系方式: 周玉彪、13278880851、zhouyubiao@hnu.edu.cn