

互嵌式壳型电极探测器的三维电学性能仿真

本文提出了一种基于闭合式壳型电极探测器 (CSED, Closed Shell-Electrode Detector) 的互嵌式壳型电极探测器——ISED, Interleaved Shell-Electrode Detector, 中国专利 #zl201721077852.6), 通过减少死区来提高电荷收集效率。本文将对 ISED 的新设计理念进行详细的讨论。利用 SILVACO TCAD 工具对 ISED 的电学特性进行了三维模拟, 包括电势分布和电场分布。在可形成有效阵列的“组合单元”中, ISED 由嵌套的壳型电极引入的死区是 CSED 中的一半。并且 ISED 单元中交错壳型电极引入的对电性能的干扰是最小的, 并且低电场区保持在方形单元内的两个对角上。本文还对探测器的全耗尽电压、电容、击穿电压、I-V 和 C-V 特性进行了模拟, 并给出了结果。

Summary

为了提高电荷收集效率和减少死区, 本文提出了一种新型探测器——ISED。详细介绍了该器件的设计思想和具体参数。由结构引入的死区比例在三维沟槽电极硅探测器是 15%, 在中 CSED 占 0.3%, 而在 ISED 中仅占 0.15%。通过对 SILVACO TCAD 仿真结果的分析, 得出饱和电容在 40 fF 左右时很低。探测器的全耗尽电压约为 1V, 这使得在大约 214 伏特的击穿电压下使探测器工作成为可能。此外, 由于探测器的击穿电压为 214 伏特, 远大于几伏特的工作电压, 因此探测器工作时几乎不可能被击穿。

Primary author: Ms YA, Zhang (XiangTan University)

Co-authors: Prof. ZHENG, Li (Xiangtan University); Mr CHUAN, Liao (Xiangtan University)