

Sistemas UHV de sputtering reactivo para investigación de procesos de fabricación en película delgada

UHV reactive sputtering systems for thin film manufacturing process research

F Briones¹ and I Fernandez²

¹ Instituto de Microelectrónica de Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IMM-CSIC), Tres Cantos, Spain

² Nano4Energy, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial (ETSII-UPM) Madrid, Spain

E-mail: briones@imm.cnm.csic.es¹, ivan.fernandez@nano4energy.eu²

Resumen. En la investigación de procesos de fabricación de películas delgadas de nuevos materiales semiconductores y nano-estructuras multicapa para células fotovoltaicas entre otras aplicaciones, se requieren sistemas de deposición por sputtering reactivo que garanticen, por una parte, la ausencia de impurezas o contaminantes no intencionales durante el depósito de las películas e intercambios y por otra, la posibilidad de secuenciar procesos sucesivos diferentes sin romper el vacío y escalar posteriormente tales procesos a una fabricación industrial in line de dispositivos completos. Estos sistemas tienen además que incorporar técnicas de caracterización y control in-situ, para asegurar la reproducibilidad y el análisis de los puntos críticos de los procesos. Sobre la base de la experiencia previa de los autores, en el campo de la tecnología MBE multicámara y sistemas de sputtering UHV, se presentan diversos ejemplos concretos de aplicación a la fabricación de diferentes dispositivos: Células solares de QDs en semiconductores III-V, detectores superconductores para telescopios de Rayos X en el espacio, actuadores magnetostrictivos para microscopía AFM en líquidos y multicapas para células CIGS y seleniuros para dispositivos termoeléctricos.

Abstract. Research on thin film manufacturing processes of novel semiconductor materials, and nanostructured multilayers for photovoltaic solar cells and other applications, requires specific reactive sputtering deposition systems to ensure, on the one hand, the absence of unintentional impurities or cross contaminants during film and interfaces growth. Moreover, these systems will require the ability to sequence successive processes without breaking vacuum and then scaling such processes to in-line industrial manufacturing of complete devices. Also, to ensure reproducibility and analysis of critical points of the process, they might need to incorporate in-situ characterization and control techniques. Based on the previous experience of the authors in the field of MBE technology and multi UHV sputtering systems, concrete examples of application to the manufacture of different devices are presented: QDs solar cells in III-V semiconductors, superconductor detectors for X-ray telescopes in space, magnetostrictive actuators for AFM microscopy in liquids, multilayers for CIGS cells and novel selenide based thermoelectric devices.