

Recubrimientos nanoestructurados de ZrN-Si depositados mediante pulverización catódica reactiva dual DC no balanceada: un estudio detallado por XPS, XRD y TEM

viernes, 24 de octubre de 2025 17:46 (2)

La incorporación de pequeñas cantidades de silicio (Si) en recubrimientos nanoestructurados de nitruros de metales de transición constituye una estrategia eficaz para mejorar su dureza, resistencia a la corrosión y estabilidad térmica. En este estudio, se depositaron recubrimientos de nitruro de circonio (ZrN) con diferentes contenidos de silicio mediante pulverización catódica reactiva dual DC no balanceada. El efecto del contenido de Si sobre la composición y la estructura se analizó mediante EDS, SEM, XPS, XRD y HR-TEM. Los difractogramas de rayos X evidenciaron que la adición de Si en la red cristalina del ZrN favoreció la formación de recubrimientos policristalinos con planos (111) y (200). Asimismo, se observó una disminución de la cristalinidad al aumentar el contenido de Si, reflejada en la reducción de la intensidad y el ensanchamiento de los picos de difracción. Las imágenes SEM mostraron que el recubrimiento de ZrN puro presenta un crecimiento columnar con alta porosidad en los límites de grano, lo que promueve un proceso de pasivación confirmado por XPS y STEM-EDS. Sin embargo, al incrementar el contenido de silicio, se redujeron la porosidad y la oxidación superficial. Los análisis TEM revelaron la coexistencia de fases mixtas en los recubrimientos con 10 at.% y 16 at.% de Si. Las mediciones eléctricas demostraron que la resistividad aumentó de $9.32 \times 10^{-3} \Omega \text{ cm}$ a $331.02 \times 10^{-3} \Omega \text{ cm}$ al incrementar el Si hasta 16 at.%. El valor máximo de nanodureza obtenido fue de 15.3 GPa para el recubrimiento con 10 at.% de Si. Estos resultados confirman que la incorporación controlada de silicio permite optimizar simultáneamente las propiedades estructurales, eléctricas y mecánicas de los recubrimientos ZrN-Si depositados por sputtering.

Temática

Tecnología Cuántica y nanotecnologías

Palabras clave

Transition metals, zirconium nitride, sputtering

Primary author(s) : Dr VANEGAS PARRA, Henry Samir (Universidad Antonio Nariño); Dr VALLEJO, Fabio (ECCI); Dr OROZCO, Giovany (ECCI); Dr ARDILA, Luis (ECCI); Mrs BONILLA RINCON, LAISHA BRIGHT (ECCI)

Presenter(s) : Mrs BONILLA RINCON, LAISHA BRIGHT (ECCI)

Clasificación de la sesión : Sesión de Posters