



Proyectos de la Secretaría de Investigación, Internacionales y Posgrado

Convocatoria: PROYECTO SIIP TIPO 1 BIENAL 2019
Título: Crecimiento y caracterización de las propiedades físico-químicas de películas superconductoras ultradelgadas con potencial aplicación en sensores de radiación

Director: HABERKORN, NESTOR FABIAN

Codirector: GUIMPEL, JULIO

Área: thin films

Resumen de Proyecto:

Este proyecto propone el crecimiento y estudio de las propiedades físico-químicas en películas delgadas de materiales superconductores. Las mismas serán crecidas sobre sustratos que incluyen silicio y sustratos que incluyen carbón (grafito, fibras y capas de sacrificio sobre silicio). El estudio de las propiedades superconductoras en películas delgadas resulta interesante ya sea en lo que concierne a la influencia del confinamiento (parámetros intrínsecos similares a la dimensión de la muestra) sobre las propiedades superconductoras, como a sus potenciales aplicaciones tecnológicas. Las láminas de superconductores, con espesores de unos pocos nanómetros (3-50 nm), tienen aplicaciones en el desarrollo de dispositivos tales como sensores de radiación. Se fabricarán películas ultradelgadas mediante pulverización catódica (sputtering). Se trabajará con materiales superconductores tales como nitruros de molibdeno y niobio, y tungsteno amorfo. Los nitruros en particular tienen temperatura crítica de hasta 17 K, son químicamente muy estables y preservan sus propiedades superconductoras aún a espesores muy delgados. El tungsteno amorfo preserva superconductividad para espesores tan delgados como 3 nm. Las películas serán crecidas sobre diferentes geometrías, como sustratos planos (silicio y grafito) o fibras de carbono. Se pondrá especial énfasis en poder controlar capas muertas en la interfaz con el sustrato. Para la caracterización estructural de las películas delgadas se utilizarán técnicas tales como difracción de rayos X, microscopía electrónica de transmisión y de barrido. La topografía, usualmente afectada por el mecanismo de crecimiento, será caracterizada mediante microscopía de fuerza atómica (AFM). La composición química será analizada por espectroscopia de energía dispersada (EDS) y espectroscopia de fotoelectrones excitados con Rayos X (XPS). La transformación superconductora será caracterizada mediante transporte eléctrico y magnetización. También, para muestras en la que se hayan optimizado sus propiedades, se considerará la medición de corrientes críticas y su relación con parámetros superconductores intrínsecos a fin de evaluar su potencial aplicación en sensores que incluyan disipación (rotura del estado superconductor) mediante la interacción con radiación.

Palabras Claves : 1- láminas delgadas 2- superconductividad 3- nitruros



Titulo (Inglés): Development of ultrathin superconducting films with potential application in radiation sensors

Resumen de Proyecto (inglés):

We will grow and investigate the chemical and physical properties of superconducting ultra-thin films. This study is interesting from a basic and applied point of view. For basic physics, it is interesting to study the superconducting properties when the dimensionality is reduced at levels comparable to superconducting parameters such as the coherence length. For an applied view, thin films with a thickness of a few nanometers have potential applications in radiation sensors. We will grow thin films using reactive sputtering. We will work with superconductor materials such as nitrides (MoN and NbN) and amorphous tungsten. The nitrides present superconducting critical temperatures up to 17 K. They are chemically stable and preserve superconductivity to ultra-thin thicknesses. The amorphous tungsten displays superconductivity for films as thin as 3 nm. We propose to use different substrates such as planar surfaces (silicon and graphite) and carbon fibers. We will emphasize on the suppression of the superconductivity at the interfaces. The structural characterization of the samples will be performed by techniques such as X-ray diffraction (XRD), transmission electron microscopy (TEM) and scanning electron microscopy (SEM). The topology, usually related to the growth mechanism, will be characterized by atomic force microscopy (AFM). The chemical composition of the samples will be analyzed by X-ray photoelectron spectroscopy (XPS). The superconducting transition will be characterized by electrical transport and magnetization. In addition, we will measure the critical current densities as a function of magnetic field and temperature. These measurements are necessary to evaluate the potential applications in radiation sensors.

Palabras Claves : 1- thin films 2- nitrides 3- superconductivity



EQUIPO DE TRABAJO

HABERKORN, NESTOR FABIAN

nhaber@cab.cnea.gov.ar	Director
GERENCIA DE FISICA (CAB)	

GUIMPEL, JULIO

jguimpel@cab.cnea.gov.ar	Codirector
DIV.BAJAS TEMPERATURAS	

HOFER, ANDRES

hofer.jah@gmail.com	Becario
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES	

Este objeto está alojado en la Biblioteca Digital en la URL: siip2019-2021.bdigital.uncu.edu.ar .

Se ha aportado el día 08/06/2020 a partir de la exportación de la plataforma SIGEVA de los proyectos bianuales de la SIIP 2019-2021