

Tesista: Rodrigo Parra

Licenciado en Química. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP)

Título al que aspira: Doctor en Ciencia de Materiales, UNMdP

Tema: “Preparación y caracterización de varistores cerámicos basados en SnO₂”

Director de Tesis: Dra. Miriam S. Castro

Co-director de Tesis: Dr. Celso M. Aldao

Lugar de Trabajo: INTEMA, División Cerámicos, Facultad de Ingeniería, UNMdP

Fecha de Defensa: 21 de marzo de 2006

Jurados: Dr. José M. Porto López (INTEMA, UNMdP-CONICET)

Dr. Alberto N. Scian (CETMIC, CONICET)

Dr. Paulo R. Bueno (LIEC, UNESP, Brasil).

Resumen de Tesis

El principal objetivo de este trabajo es el de desarrollar y caracterizar varistores cerámicos basados en SnO₂. Los varistores son materiales con propiedades eléctricas no lineales debido a que oponen una elevada resistencia al paso de la corriente a campos eléctricos bajos y se vuelven conductores a campos altos. Este comportamiento los hace interesantes en la protección de equipos electrónicos contra los efectos de picos de tensión inesperados.

En esta tesis se prepararon muestras a través de diferentes métodos con el fin de establecer las ventajas y las limitaciones de cada uno mediante la caracterización de los dispositivos obtenidos. Por mezcla directa de óxidos se prepararon materiales con la adición de óxidos de Co, Nb, Fe, La, Al e Y, mientras que por el método Pechini o de los precursores poliméricos se emplearon precursores de Co, Nb, Fe y La. Los aditivos se añadieron en concentraciones que no superaron el 1% en mol.

Se correlacionaron las microestructuras desarrolladas con el tipo de defectos atómicos creados por los aditivos. Se determinó la influencia sobre la microestructura y las propiedades eléctricas de especies con radios iónicos menores y mayores al del Sn⁺⁴. Se evaluaron los mecanismos que dominan la conducción eléctrica en varistores de SnO₂, así como los fenómenos de degradación que tienen lugar debido a un campo eléctrico constante.

El análisis de los resultados demuestra que a través de la mezcla directa de óxidos se obtienen dispositivos con coeficientes de no linealidad superiores a 20 y con potencial aplicación tanto en alta como en baja tensión. A través del método Pechini, se obtuvieron polvos de partículas nanométricas de SnO₂ dopado con Co, Nb y Fe o La que dieron lugar a dispositivos de propiedades similares o inferiores a los preparados por mezcla de óxidos. Se observó la formación de partículas de fases secundarias en los sistemas preparados por ambas rutas de síntesis.

En cuanto a los mecanismos de conducción, se estableció que es necesario emplear un modelo compuesto que considere las contribuciones termiónica y túnel simultáneamente para lograr una caracterización acertada de las barreras de potencial tipo Schottky en bordes de grano que controlan la conducción eléctrica en estos dispositivos.

Se observó que el comportamiento eléctrico no lineal de los varistores basados en dióxido de estaño es degradado por la acción de la tensión aplicada y la temperatura de trabajo durante períodos prolongados. Se propone que el fenómeno de degradación ocurre debido a cambios en la distribución estadística de defectos en las proximidades de los bordes de grano.

Palabras clave: varistores, SnO₂, bordes de grano, propiedades eléctricas, no linealidad, barreras Schottky.