



DESARROLLO Y CARACTERIZACIÓN DE LÁMINAS DELGADAS CON MEMORIA DE FORMA DE Ni-Ti OBTENIDAS MEDIANTE MAGNETRÓN SPUTTERING.

Bruno F. Malvasio⁽¹⁾, Lucio M. Isola^{(1,2)*}, Ma. Florencia Giordana⁽²⁾ y Jorge Malarría^(1,2)

⁽¹⁾Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Argentina.

⁽²⁾Instituto de Física Rosario, CONICET-UNR, Ocampo 210 bis, Rosario, Argentina.

*Correo Electrónico: isola@ifir-conicet.gov.ar

RESUMEN

Las aleaciones con memoria de forma (SMA) son materiales que, luego de inducirle alguna deformación, tienen la capacidad de retornar a su forma original por calentamiento. Estos materiales poseen una numerosa cantidad de propiedades interesantes como superelasticidad, alta capacidad de amortiguamiento, alta relación entre la potencia entregada y su peso [1]. La motivación para fabricar láminas de Ni-Ti con SMA por magnetrón sputtering se origina debido a la gran demanda para el desarrollo de microactuadores de alta potencia [2].

En este trabajo se desarrollaron láminas delgadas en composiciones cercanas a la equiatómica (variaciones menores al 3% at.), utilizando la técnica de co-sputtering, en la cual se utilizan simultáneamente dos blancos (NiTi, Ti o Ni). Esta técnica posibilita un control fino de la composición química resultante, y por ende de las temperaturas de transformación. Una vez obtenidas las láminas amorfas depositadas sobre vidrio se realizaron diferentes tratamientos térmicos en atmósfera controlada (encapsulado en vacío o argón) a modo de obtener láminas cristalinas. Las diferentes microestructuras obtenidas fueron caracterizadas mediante Rayos X y Microscopía Electrónica de Transmisión, a modo de estudiar las fases presentes y tener control del tamaño de grano. Las composiciones de las láminas se determinaron por Microanálisis Dispersivo en Energía de Rayos X (EDS-SEM), mientras que las temperaturas de transformación se obtuvieron por Calorimetría Diferencial de Barrido y por el método de Resistividad de Cuatro Puntas.

ABSTRACT

Shape memory alloys (SMA) are materials that can remember their geometries, i.e., after a piece of SMA has been deformed from its original shape, it regains its original geometry by itself during heating. These materials have many interesting properties such as superelasticity, high dumping capacity and high power density [1]. The motivation to make magnetron sputter Ni-Ti SMA thin films is originated by the great demand for the development of powerful microactuators [2].

In this work thin films were developed for composition near the equiatomic one (variation lower than 3at.%) using the co-sputtering technique with two targets. This technique allows a precise chemical composition control, hence the transformation temperature control. Different thermal treatments were performed to amorphous thin films in controlled atmosphere (vacuum or argon) in order to obtain crystalline films. The different achieved microstructures were analyzed by X-Ray Diffraction and Transmission Electron Microscopy. The present phases and grain sizes of the different films were studied. The thin films composition were characterized by Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (EDS-SEM). The transformation temperature were obtained by Differential Scanning Calorimetry DSC and resistivity measurement by Four-Point Probe method.

REFERENCIAS

1. K. Otsuka y X. Ren. “Physical metallurgy of Ti-Ni-based shape memory alloys”. *Progress in Materials Science*, Vol. 50 (2005), p. 511–678.
2. S. Miyazaki, Y.Q. Fu y W.M. Huang “Thin Film Shape Memory Alloys”; 2009, Cambridge University Press, Cambridge.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *T05*

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): *P (poster)*