



EFFECTO DE MEMORIA DE FORMA EN LÁMINAS DELGADAS DE Cu-Al-Ni CRECIDAS POR PULVERIZACIÓN CATÓDICA A DIFERENTES TEMPERATURAS

Mauricio Morán^{(1)*}, Adriana M. Condó⁽²⁾ y Néstor Haberkorn⁽²⁾

⁽¹⁾Instituto Balseiro (UNCuyo), San Carlos de Bariloche, Argentina

⁽²⁾Centro Atómico Bariloche (CNEA) y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), San Carlos de Bariloche, Argentina

*Correo Electrónico: mjmoran@cab.cnea.gov.ar

RESUMEN

La transformación martensítica (TM), en ciertas aleaciones, da lugar al efecto de memoria de forma (EMF). El EMF es la capacidad del material de recobrar su forma inicial cuando es sometido a un tratamiento térmico adecuado. El diseño de microsistemas basados en EMF requiere conocer la influencia de la microestructura y de la dimensionalidad en la TM [1]. Se crecieron láminas delgadas de Cu-Al-Ni por pulverización catódica sobre sustratos de Al_2O_3 (001) a diferentes temperaturas de sustrato (T_S) para evaluar el efecto del tamaño de grano y de la dimensionalidad de las láminas sobre la TM. Las láminas delgadas se fabricaron creciendo una lámina de sacrificio de Fe a $T_S = 450$ °C, y sobre ella la lámina delgada de Cu-Al-Ni. Se utilizó un blanco de Cu-27,35 at.% Al-5,45 at.% Ni con una temperatura nominal de inicio de transformación (M_S) de -23 °C a T_S de 230 °C, 260 °C, 290 °C y 320 °C durante 60 minutos. Las láminas delgadas fueron despegadas del sustrato mediante disolución anódica del Fe a -50 mV vs (Ag/AgCl sat.) en H_3BO_3 0,5 M. Por difracción de rayos X se detectó fase β y fase γ en todas las láminas delgadas; por microscopía electrónica de transmisión se observó que el tamaño medio de grano aumenta desde 105 nm hasta 165 nm cuando la T_S se incrementa desde 230 °C a 320 °C y por mediciones de resistividad en función de temperatura se halló que todas las láminas delgadas presentan TM y que la M_S y la histéresis aumentan al incrementar T_S .

ABSTRACT

Shape memory effect (SME) is usually associated with martensitic transformations (MT). The SME is the material's ability to recover its original shape when the sample is subjected to an appropriate heat treatment. The design of SME-based microsystems requires to know the influence on the MT of the microstructure and the dimensionality of the samples [1]. In this work, Cu-Al-Ni thin films were grown by magnetron sputtering on Al_2O_3 (001) substrates at different substrate temperatures (T_S): 230 °C, 260 °C, 290 °C and 320 °C. The target used in the sputtering process has Cu-27.35 at.% Al-5.45 at.% Ni, which corresponds to a bulk martensite start temperature (M_S) of -23 °C. A Fe buffer layer was used in order to obtain free standing Cu-Al-Ni thin films. The thin films were peeled off from the substrate by anodic dissolution of the iron in 0.5M H_3BO_3 . The influence of the grain size and dimensionality of the thin films on the MT was analyzed. β phase and γ phase were detected in all the thin films by X-ray diffraction and by transmission electron microscopy. The average grain size was found to increase from 105 nm to 165 nm when the T_S is increased. The M_S was determined from resistivity vs temperature measurements. It was found that all the thin films show MT and the M_S and hysteresis increase with increasing T_S .

REFERENCIAS

1. S.A. Wilson, R.P.-J. Jourdain, Q. Zhang, R.A. Dorey, C.R. Bowen, Magnus Willander, Qamar Ul Wahab, M. Willander, S.M. Al-hilli, O. Nur, E. Quandt, C. Johansson, E. Pagounis, M. Kohl, J. Matovic, B. Samel, der Wijngaart W. van, Edwin Jager, D. Carlsson, Z. Djinovic, M. Wegener, C. Moldovan, E. Abad, M. Wendlandt, C. Rusu and K. Persson, “New materials for micro-scale sensors and actuators. An engineering review”; *Materials Science and Engineering R*, Vol. 56 (2007), p. 1-129.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *T07*

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