



RELAJACIÓN TÉRMICAMENTE ACTIVADA DE LA POLARIZACIÓN EN NANOALAMBRES POLICRISTALINOS DE $Fe_{15}Rh_{85}$

Julietta S. Riva^{(1)*}, Jorge M. Levingston⁽¹⁾ y Gabriela Pozo López^(1,2)

⁽¹⁾ Instituto de Física Enrique Gaviola, CONICET-UNC, Córdoba, Argentina.

⁽²⁾ Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba, Medina Allende s/n, Ciudad Universitaria, 5000 Córdoba, Argentina.

*Correo Electrónico (Julietta S. Riva): jriva@famaf.unc.edu.ar

RESUMEN

Se evalúa la estabilidad térmica de la polarización en nanoalambres $Fe_{15}Rh_{85}$ mediante la medición del campo medio de fluctuaciones y del momento magnético de activación, a temperaturas vecinas a la ambiente. Se sintetizan nanoalambres bimetálicos de $(1.3 \pm 0.1) \mu m$ de largo y $(18 \pm 1) nm$ de diámetro, mediante electrodeposición AC en los poros de una membrana de alúmina anodizada, de 20 nm de diámetro. Observaciones realizadas con técnicas de microscopía electrónica de barrido y de transmisión indican que los alambres son policristalinos y multifásicos, con tamaño de grano pequeño. Las principales fases identificadas con difracción de rayos X son la fase paramagnética $\gamma(Fe,Rh)$ ($\sim 4 nm$) y una fase ferromagnética del tipo $\alpha(Fe,Rh)$ de unos 20 nm de diámetro. Los nanoalambres son ferromagnetos blandos, con una coercitividad a temperatura ambiente de $\mu_0 H_C = 103 mT$ y una remanencia relativa o squareness $S (=J_R/J_S) = 0.36$. Se investiga la estabilidad térmica de las configuraciones magnéticas a temperatura ambiente midiendo la variación del campo coercitivo con la velocidad de aplicación del campo magnético, R . A partir de estos valores se calculan un campo medio de fluctuaciones de $\mu_0 H_{FR} = 9 mT$ (en la coercitividad) y un momento magnético de activación aparente de $\mu_{ac} = 49 \times 10^3 \mu_B$, donde μ_B es el magnetón de Bohr. Considerando que el proceso de magnetización se inicia por la nucleación y expansión de un dominio inverso en la fase $\alpha(Fe, Rh)$ ($J_S \sim 1T$) se estima un volumen de activación aparente $v_{ac} = 578 nm^3$ ($l_{ac} \sim 8 nm$). Se discuten estos resultados en términos de modelos de coercitividad existentes para estas partículas con relación largo/diámetro elevada, como las estudiadas en el presente trabajo.

ABSTRACT

Thermal stability of the magnetic polarization in $Fe_{15}Rh_{85}$ nanowires is evaluated by measuring the mean fluctuations field and the activation magnetic moment, at room temperature. Bimetallic nanowires $(1.3 \pm 0.1) \mu m$ long and $(18 \pm 1) nm$ diameter are synthesized by AC electrodeposition into anodized aluminum oxide porous membranes, with mean pore diameter of 20 nm. Scanning and transmission electron microscopy observations indicate that nanowires are polycrystalline and multiphase, with quite small grain size. The main phases identified by X-ray diffraction techniques are the paramagnetic $\gamma(Fe,Rh)$ phase ($\sim 4 nm$) and a ferromagnetic $\alpha(Fe,Rh)$ type one, of about 20 nm in diameter. Nanowires are soft ferromagnetic, with a room temperature coercive field $\mu_0 H_C = 103 mT$ and a relative remanent polarization or squareness $S (=J_R/J_S) = 0.36$. Thermal stability of magnetic configurations at room temperature is investigated by measuring the dependence of the coercive field on the applied field sweeping rate R . From these data a mean fluctuations field value of $\mu_0 H_{FR} = 9 mT$ is obtained (at coercivity) and an effective activation magnetic moment $\mu_{ac} = 49 \times 10^3 \mu_B$ is estimated, where μ_B is the Bohr magneton. Considering that demagnetization proceeds by a nucleation and further expansion of domain walls in the $\alpha(Fe, Rh)$ phase ($J_S \sim 1T$) an

apparent activation volume of $v_{ac} = 578 \text{ nm}^3$ ($l_{ac} \sim 8 \text{ nm}$) is obtained. These results are discussed in terms of existent models describing coercivity in large aspect ratio nanowires as these described here.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: T22

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): P (poster)