



EVOLUTION OF MAGNETIC RESPONSE AS A FUNCTION OF ANNEALING TEMPERATURE IN FE-BASED ALLOYS

Damián Gargicevich^{(1)*}, Pablo Chiappero⁽¹⁾, Federico G. Bonifacich⁽¹⁾, José A. Cano⁽¹⁾, Griselda I. Zelada⁽¹⁾, José I. Pérez-Landazábal^(2,3), Vicente Recarte^(2,3), Gabriel J. Cuello⁽⁴⁾ and Oslvado A. Lambri⁽¹⁾

⁽¹⁾CONICET-UNR, Laboratorio de Materiales, Escuela de Ingeniería Eléctrica, Centro de Tecnología e Investigación Eléctrica, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Av. Pellegrini 250, 2000, Rosario, Argentina.

⁽²⁾Departamento de Física, Universidad Pública de Navarra, Pamplona, España.

⁽³⁾Instituto de Materiales Avanzados (INAMAT), Universidad Pública de Navarra, Pamplona, España

⁽⁴⁾Instituto Laue-Langevin, Grenoble, Francia

*Correo Electrónico (autor de contacto): gargi@fceia.unr.edu.ar

RESUMEN

Los materiales magnéticos tiene un rol muy importante en la conversión y transporte de la energía y su eficiencia está adquiriendo mayor importancia con respecto a las energías renovables y el calentamiento global. Sin embargo, hay poca información acerca de la optimización de las propiedades magnéticas, y menos aún, en la relación entre el magnetismo y la microestructura del material. Se sabe que el orden, el recuperado y la recristalización influyen en las propiedades magnéticas. Materiales magnéticos blandos son comúnmente usados como núcleos de transformadores, inductores de choque y en motores eléctricos.

En este trabajo se ha evaluado la respuesta magnética en aleaciones de Fe-Si, Fe-Al-Si, Fe-Ge, Fe-Al-Ge en función de la temperatura de recocido. Las muestras estudiadas fueron homogeneizadas a 1050°C durante una hora en alto vacío y luego templadas en agua a temperatura ambiente. Los recocidos térmicos se realizaron cada 50°C comenzando en temperatura ambiente hasta 1050°C. Los recocidos se llevaron a cabo con una rampa de temperatura de 1.5°/min en alto vacío. Los ciclados magnéticos se realizaron a temperatura ambiente en un trazador de ciclos de histéresis automático realizado en el laboratorio. El promedio de 10 ciclados de cada muestra en cada temperatura de recocido fue considerado.

La evolución de los parámetros característicos del ciclo magnético, como ser, la magnetización de saturación, la fuerza coercitiva y el área del ciclo, se muestran en función de la temperatura de recocido. Los mecanismos físicos que controlan el comportamiento magnético se discuten en base al recuperado y la evolución del grado de orden de la microestructura.

ABSTRACT

Magnetic materials are a very important issue in energy convert and transport and their efficiency is getting more importance concerning renewable energies and global warming. Nevertheless there is scarce information about optimization of magnetic properties and even more in the relation between magnetism and the microstructure of the material. It is known that order, recovery and recrystallization resulted in a significant improvement of magnetic properties. Soft magnetic materials are commonly used as magnetic cores of transformers, choke inductors and electric motors.

In this work was evaluated the magnetic response of Fe-Si, Fe-Al-Si, Fe-Ge, Fe-Al-Ge alloys as a function of the annealing temperature. Analysed samples were homogenized at 1050°C during 1 hour under high vacuum and quenched in room temperature water. Annealing treatments were realized step by step by increasing in 50°C starting from room temperature up to 1050°C. Annealing was made with a temperature increase of 1.5C/min under high vacuum. Magnetic cycles were recorded at room temperature in a

laboratory assembled automatic loop tracer. The average of 10 cycles was considered for each sample and annealing temperature.

The evolution of the characteristics parameters of the magnetic loop, i.e., the saturation magnetization, the coercive force and the area of the loop as a function of the annealing temperature is shown. The physical mechanisms controlling the behavior of the magnetic response are discussed on the basis of both recovery and evolution of the order degree of the microstructure.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: T05

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): O (oral)