

ANALISIS DE LA CAPACIDAD DE AMORFIZACION DEL SISTEMA Mg Cu Sn.

S. Rozemberg, B. Arcondo y H. Sirkin.

Laboratorio de Sólidos Amorfos, Departamento de Física, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, Paseo Colón 850, 1063, Buenos Aires.

El sistema Mg Cu presenta un rango de amorfización total entre 78 y 88 % atómico de Mg y otro de amorfización parcial entre 58 y 91 % atómico de Mg.

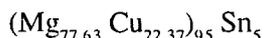
Estudios previos han mostrado que el agregado de Sn incrementa la capacidad de amorfización del Mg Cu. Este hecho fue explicado por la presencia de asociaciones del tipo Mg₂Sn que obstaculizan la cristalización del material remanente.

En este trabajo se analiza este mecanismo en el extremo del rango de amorfización total con menor contenido de Mg. Se investiga también la presencia de fases metaestables.

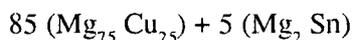
INTRODUCCION

En una primera etapa se estudió la influencia del agregado de pequeñas cantidades de Sn en la capacidad de amorfización del sistema Mg Cu para dos relaciones de composición de Mg y Cu ubicadas en el rango de amorfización parcial, y próximas al rango de amorfización total del lado de bajo contenido de Mg.

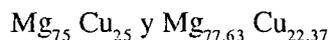
Para ello se preparó la aleación:



Debido a la alta afinidad del Sn con el Mg, ya en fase líquida, todo el Sn se asocia con el Mg en asociaciones del tipo Mg₂Sn [1] quedando una solución líquida remanente de MgCu, o sea



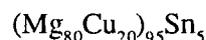
Comparando la capacidad de amorfización de esta aleación con las aleaciones



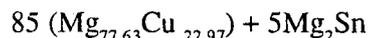
se comprobó que en el primer caso ésta resulta mayor. Este efecto, observado también en el sistema Mg Zn Sn [2], se explica por el hecho de que las asociaciones de Mg₂Sn, que persisten como tales en el enfriado rápido, entorpecen la cristalización del Mg Cu remanente.

Complementando estos estudios, se repitió este

análisis pero partiendo de una aleación binaria ubicada dentro del rango de amorfización total del sistema MgCu (Mg₈₀Cu₂₀), comparándose la capacidad de amorfización de la misma con la de otra conteniendo Sn. Para ello se preparó



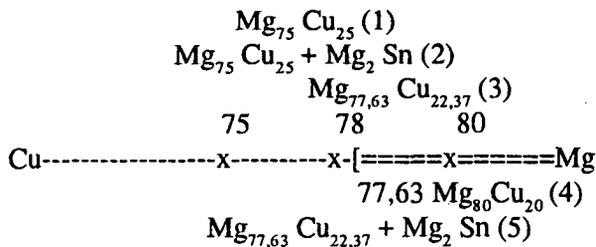
resultando, por el efecto antes mencionado



TECNICAS EXPERIMENTALES Y RESULTADOS

Las muestras fueron en todos los casos obtenidas con la técnica de enfriamiento rápido denominada "Splat Cooling" empleando pistones de Cu, lográndose un espesor de aproximadamente 80µm. Los estudios sobre el grado de amorfización de las mismas se realizaron empleando Difracción de Rayos x con tubos de Cu y Mo y la situación del Sn en la estructura se determinó a partir de Espectroscopía Mossbauer con fuente de SnO₃Ba. El material original se preparó en horno de resistencia previamente evacuado y bajo atmósfera de argón, a partir de elementos de pureza 4N, corroborándose su homogeneidad por inspección metalográfica.

Se trabajó, en resumen, con cinco sistemas que se detallan en el esquema siguiente



La ubicación de todo el Sn en asociaciones del tipo Mg_2Sn en las muestras (2) y (5) surge de los espectros Mossbauer con fuente de Sn. En el material as-cast, dichos espectros consisten sólo en una línea simple con un Corrimiento Isomérico $\text{IS} = 1,85 \text{ mm/seg}$ característico de esa estructura cristalina. En las muestras enfriadas rápidamente, también se observa un pico simple con un valor del Corrimiento Isomérico corrido respecto al anterior, $\text{IS} = 2,20 \text{ mm/seg}$, que evoluciona hacia el primero a medida que se recristaliza el material con recalentamientos sucesivos. En caso de amorfización parcial el espectro consiste en un pico ensanchado cuyo mejor ajuste se logra superponiendo dos picos simples de valores iguales a los mencionados. La Fig. 1 muestra uno de estos ajustes.

Los diagramas de rayos x de las muestras (2), (4) y (5), obtenidas por enfriamiento rápido se muestran en la Fig. 2. Se observa que los correspondientes a las muestras que contienen Sn, consisten en un halo, característico de una estructura desordenada, con picos superpuestos. Indican, por lo tanto, una estructura más desordenada que la de la aleación binaria, pese a estar ubicada esta última dentro del rango de amorfización total del sistema MgCu . Inclusive, en las muestras obtenidas de las aleaciones ternarias, el desorden aumenta cuando la relación de composición de MgCu se aproxima al rango de amorfización total del sistema binario. Es de destacar también que en los diagramas de las mismas no aparecen picos correspondientes a la fase Mg y que la posición del halo coincide con la reportada por Nassif et. al. para el $\text{Mg}_{85,5}\text{Cu}_{14,5}$ amorfo [3], fuerte indicio de que lo que amorfiza es la matriz remanente.

Se han detectado, también por rayos x, reflejos que no pudieron ser asignados a ninguna fase cristalina conocida en las muestras obtenidas por enfriamiento rápido, por lo que se supone que corresponden a alguna fase metaestable. Las características y el comportamiento de esta fase serán analizados en futuros trabajos.

En resumen, el agregado de Sn al MgCu en pequeñas proporciones mejora la capacidad de amorfización del sistema. El mecanismo por el cual

este proceso tiene lugar parece deberse a la existencia de pequeñas asociaciones de estequiometría Mg_2Sn ya existentes en la fase líquida, que persisten durante el enfriamiento rápido y entorpecen el desarrollo de la cristalización.

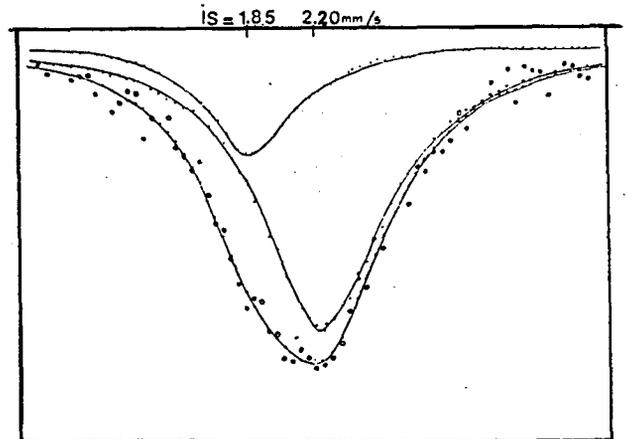


Figura 1: Ajuste Mossbauer de la muestra parcialmente amorfa (2)

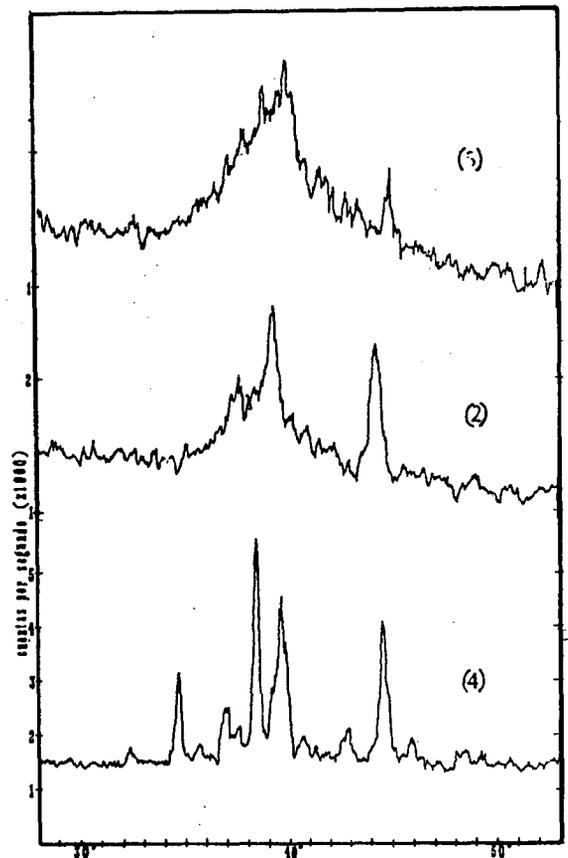


Figura 2: Diagramas de rayos X de las muestras: $\text{Mg}_{80}\text{Cu}_{20}$ (4), $\text{Mg}_{75}\text{Cu}_{25} + \text{Mg}_2\text{Sn}$ (2) y $\text{Mg}_{77,63}\text{Cu}_{22,37} + \text{Mg}_2\text{Sn}$ (5).

REFERENCIAS

- [1] F. Sommer, M Fripan and B. Predel; Proc. 4th Int. Conf. on Rapidly Quenched Metals, Sendai, Japan, 209 (1981).
- [2] N. Mingolo, E. Nassif, B. Arcondo y H. Sirkin; J. of Non-Cryst. Solids, 113 (1989) 161-166.
- [3] E. Nassif, P. Lamparter, W. Sperl and S. Steeb; Z. fur Naturforsch., 38a, 142-148 (1983).