



SOLIDIFICACIÓN DE ALEACIONES Sn + Cu₆Sn₅

D. Aguilar^{(1)*}, O. Fornaro^(1,2)

⁽¹⁾Instituto de Física de Materiales Tandil (UNCPBA-MT).

⁽²⁾Centro de Investigaciones en Física e Ingeniería del Centro de la Provincia de Buenos Aires (CONICET-UNCPBA-CICPBA).

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA), Tandil, Argentina.

* daguilar@alumnos.exa.unicen.edu.ar

RESUMEN

Las aleaciones Sn-Cu despiertan un gran interés tanto académico como tecnológico, debido a que son parte de las aleaciones propuestas como sustituto libre de plomo para soldadura de elementos electrónicos [1]. El sistema Sn-Cu puede formar distintas fases intermetálicas, como Cu₃Sn (ϵ) y Cu₆Sn₅ (η) en el rango de concentración de Cu que va hasta el 39.11% (en peso). Por distintos motivos resulta de interés el estudio de la formación de la fase η : i) puede ser utilizada como electrodo negativo en baterías Li-ion formando compuestos del tipo (CoNi)_xCu_{6-x}-xSn₅ [2]; ii) forma parte del eutéctico Sn-Cu [3]; iii) reacciona rápidamente con el sustrato de Cu, lo que influye en el proceso de soldadura. Obtener esta fase desde el líquido a partir de la composición correspondiente resulta muy difícil, ya que posee una temperatura de formación menor que la de líquido para esa composición, de modo que aparece como consecuencia de una transformación en estado sólido a partir de la descomposición de la fase Cu₃Sn, que es la estable en esas condiciones. También muestra una transformación de hexagonal a monoclinico a la temperatura de 186 °C [4], que puede afectar la estabilidad mecánica del sistema. En este trabajo se estudió experimental y teóricamente el camino de solidificación de aleaciones Sn-Cu de diferente composición, obteniéndose de este modo distintas fracciones de la fase η .

ABSTRACT

The Sn-Cu system alloys arouse a great interest from both academic as technological pint of view, because they form part of the alloys proposed as substitute for lead free soldering electronics elements [1]. The Sn-Cu system forms different intermetallic phases, as Cu₃Sn (ϵ) and Cu₆Sn₅ (η) in the Cu concentration range until 39.11weight %. For several reasons it is of interest to study the formation of the phase η : i) it can be used as the negative electrode in Li-ion batteries forming compounds of the type (CoNi)_xCu_{6-x}-xSn₅ [2]; ii) it is part of eutectic Sn-Cu [3]; iii) reacts quickly with the Cu substrate, which influences the soldering process. Get this phase from the liquid starting from the adequate chemical composition is very difficult, since it has a formation temperature lesser than liquidus corresponding to that composition, so that it appears as a result of solid state transformation from the decomposition of the Cu₃Sn phase, which is stable under these conditions. Also shows a transformation from hexagonal to monoclinic at 186 °C [4], which affect the system mechanical stability. In this work we studied experimentally and theoretically the solidification path of Sn-Cu alloys of different chemical composition, thereby obtaining different fractions of the η phase.

REFERENCIAS

1. I. E. Anderson, "Development of Sn-Ag-Cu and Sn-Ag-Cu-X alloys for Pb-free electronic solder applications"; J. Mater. Sci. Electron., Vol. 18 (2007) p. 55-76.
2. K. Nogita, C. M. Gourlay, S. D. McDonald, Y. Q. Wu, J. Read and Q. F. Gu, "Kinetics of the η - η' transformation in Cu₆Sn₅"; Scripta Materialia, Vol 65 (2011) p. 922-925
3. R. N. Grugel and L. N. Brush, "Evaluation of the rodlike Cu₆Sn₅ phase in directionally solidified Tin-0.9 wt.% Copper eutectic alloys"; Materials Characterization, Vol. 38 (1997) p. 211-216.
4. M. Y. Li, Z. H. Zhang and J. M. Kim, "Polymorphic transformation mechanism of η and η' in single crystalline Cu₆Sn₅"; Appl. Phys. Lett., Vol. 98 (2011) p. (201901)-1-3

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: T02

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