



INFORME PERIODO: 2011/2012

INDICE

1) Datos Personales	(pag. 2)
2) Categoría Profesional de Apoyo	(pag. 2)
3) Proyectos de Investigación	(pag. 2)
4) Datos del Director	(pag. 2)
5) Lugar de Trabajo	(pag. 2)
6) Institución donde desarrolla tareas docentes	(pag. 2)
7) Labor desarrollada en el período agosto'07-agosto'08	(pag. 3)
8) Publicaciones y Comunicaciones en Congresos	(pag. 5)
(9) Tareas docentes	(pag. 5)
((10) Documentación de Trabajos Presentados	(pag. 6)

1. APELLIDO: GARBELLINI

Nombre(s): OLGA BEATRIZ

Título(s): Profesora Físicomatemáticas

e-mail: ogarbell@exa.unicen.edu.ar

2. OTROS DATOS

INGRESO: Categoría: Adjunto

Mes: Octubre

Año: 1987

ACTUAL: Categoría: Principal.

Mes: Julio

Año: 1996

3. PROYECTOS DE INVESTIGACION EN LOS CUALES COLABORA

- a) Proyecto del IFIMAT: "Física de Materiales Tandil", aprobado por la CICPBA y SeCaT de la Universidad Nacional del Centro, Subproyecto :Solidificación controlada de aleaciones metálicas académicas y tecnológicas ". Director Dr.Osvaldo Fornaro
- b) Proyecto de Incentivos (2011/13). Resolución de Junta Ejecutiva N°3603/08, código 03/C226. Director: Dr. O. Fornaro.
- c) Subsidio personal CIC 2157-1535/10, Año 2011. Director: Dr. Hugo Palacio
- d) PIP-CONICET 112-2009-0100416. "Transformaciones de fase, propiedades térmicas y mecánicas en Aleaciones". Directores: Dra.A. Cuniberti y Dr. O.Fornaro.

4. DIRECTOR

Apellido y Nombre (s): Dr. ROMERO, RICARDO

Cargo Institución: Investigador Principal CICPBA- Prof. Titular Ordinario Ded.Exc. UNCPBA

Dirección: Calle Pinto N° 399 Ciudad: Tandil C. P. (7000) Prov. Bs.As. Tel. (0249)4439670

e-mail: romero@exa.unicen.edu.ar

5. LUGAR DE TRABAJO

Institución: Instituto Física de Materiales Tandil (IFIMAT)

Dependencia: Facultad de Cs. Exactas. UNCPBA. CICPBA y MT.

Dirección: Calle Pinto N° 399

Ciudad: Tandil C.P. 7000 Prov. Bs.As. Tel.: (0294)4439670

6. INSTITUCION DONDE DESARROLLA TAREAS DOCENTES U OTRAS

Nombre: Facultad de Cs. Exactas- Dpto. de Física

Dependencia: Universidad Nacional del Centro de la Pcia.Bs.As.

Dirección: Calle Pinto N° 399.

Ciudad: Tandil. C. P.7000 Prov.Bs.As.

Cargo que ocupa: Jefe de Trabajos Prácticos Interino, Dedicación simple.

7. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO

7. Aleaciones libres de Pb para soldar y de aleaciones base Aluminio

Las aleaciones Sn-Pb se utilizan desde hace mucho tiempo en la industria electrónica y en telecomunicaciones. **Teniendo en cuenta la alta toxicidad del plomo, su uso ha sido regulado debido a los problemas de salud y de contaminación del medio ambiente. En la actualidad, existe una necesidad de desarrollar aleaciones libres de plomo con propiedades metalúrgicas semejantes a las de SnPb para utilizarlas en los distintos procesos de soldadura.** El conocimiento y comprensión de las microestructuras de solidificación y propiedades tales como rango de temperatura de solidificación, punto de fusión, fluidez y dureza son requerimientos básicos para optimizar las composiciones y asegurar así que la calidad de la performance en servicio sea similar a las del Sn-Pb.

Durante el presente año, la tarea estuvo dirigida a estudiar

1) La caracterización microestructural y propiedades térmicas y mecánicas de aleaciones libres de plomo utilizadas para soldar correspondientes al sistema SnAgCu, SnZn y SnBi. Se compararon también los resultados con los del Sn puro y la aleación eutéctica Sn-37%Pb.

2) Proceso de solidificación de aleaciones ternarias AlCuSi en la esquina rica en Al, analizando las microestructuras resultantes y su relación con las esperadas de acuerdo a un análisis teórico de modelos desarrollados en la literatura.

El estudio se llevó a cabo mediante curvas de enfriamiento asistidas por cálculo, calorimetría diferencial de barrido DSC (Differential Scanning Calorimetry) y análisis de Microdureza Vickers. Para la caracterización de la microestructura se utilizó microscopía óptica, electrónica de barrido SEM (Scanning Electron Microscope) y análisis de composición mediante dispersión de rayos X (EDAX). La caracterización de fases se llevó a cabo mediante difracción de Rayos X.

Desarrollo de las tareas y Metodología.

1) Aleaciones para soldar libres de plomo

Partiendo de materiales de pureza 99.99% se prepararon aleaciones eutécticas binarias SnZn, SnBi y ternarias del sistema SnCuAg en un horno a resistencia eléctrica y bajo atmósfera de Ar. Las experiencias se realizaron bajo distintas condiciones de enfriamiento, utilizando dos moldes con diferente coeficiente de extracción calórica. Las muestras obtenidas se prepararon para análisis metalográfico y test de microdureza, mediante un desbaste, pulido mecánico y ataque químico para revelar su microestructura.

La caracterización y cuantificación de las fases presentes en la microestructura se realizó mediante microscopía óptica, captura de imágenes (Imagin Vision Plus) y microscopía electrónica de barrido (SEM).

La identificación de las fases presentes en la microestructura se llevó a cabo por difracción de Rayos X en un Difractómetro vertical Philips PW1700, tubo de Cu, monocromador de grafito a 40KeV y 30mA y el análisis de microcomposición se llevó a cabo mediante la técnica experimental de dispersión de rayos X (EDAX) con una tensión de aceleración del haz de 20KeV

La determinación de las temperaturas de líquidos, de sólidos, los rangos de solidificación y los sobreenfriamientos asociados con las características de solidificación, se realizaron a través de curvas de enfriamiento. Para ello se mide la evolución térmica de cada muestra y de su entorno, a medida que se permite la extracción de calor de forma controlada. A partir de las curvas Temperatura vs tiempo y de su derivada temporal, se determinó el momento en que comienzan o terminan los cambios de fase. Las correspondientes curvas de enfriamiento se realizaron con pequeñas muestras entre 50g y 80g en un horno eléctrico estanco de 1500W de potencia. Las temperaturas de las muestras y de la cámara se tomaron con termocuplas tipo K y una interfase National Instruments NI-USB 9211 conectada a una PC.

Para obtener valores de calor latente de fusión se realizó un análisis térmico diferencial mediante un calorímetro de barrido Heat Flux DSC, modelo SP.

La microdureza de las distintas aleaciones se determinó utilizando la técnica Vickers con un Microdurómetro Mitutoyo MVK H11 con una carga de 50g durante 10seg. Se tomaron 15 medidas en 3 áreas a lo largo de cada muestra

La información de estas propiedades térmicas y mecánicas resulta fundamental para la interpretación del comportamiento de la fluidez de las aleaciones correspondientes. De esta manera se busca encontrar la mejor composición que pueda reemplazar al eutéctico SnPb en soldaduras.

2) Solidificación y microestructuras de aleaciones ternarias base aluminio de acuerdo a los modelos teóricos desarrollados en la literatura

Se trabajó con aleaciones ternarias del sistema AlCuSi analizando las microestructuras de solidificación mediante microscopía óptica y electrónica de barrido (SEM) y comparando los resultados experimentales con las microestructuras esperadas de acuerdo a un análisis teórico de modelos desarrollados en la literatura.

8. OTRAS ACTIVIDADES

8.1. Publicaciones

- 1- C.Morando, O.Fornaro, O.Garbellini y H.Palacio: "Determinación de las características de solidificación de aleaciones para soldadura utilizando Calorimetría Diferencial de Barrido". Anales 11er Congreso Binacional de Metalurgia y Materiales SAM/CONAMET 2011. en CDRom.
- 2- C.Morando, O.Garbellini, O.Fornaro y H.Palacio: "Microstructure evolution during the aging at elevated temperature of SnAgCu solder alloys". Enviado para su publicación a la revista Procedia Materials. ISSN: 2211-8128.
- 3.-C.Morando, O.Fornaro, O.Garbellini y H.Palacio: "Thermal Properties SnAgCu Solder Alloys", aceptado para su publicación en Proceedings Pb-Free Solders and Next Generation Interconnects. Editors: Thomas Bieler, Babak Arfaei, Christopher Kinney. October 2012.
- 4.-C.Morando, O.Fornaro, O.Garbellini y H.Palacio: "Morphology and phase formation during the solidification of a model AlCuSi ternary alloys", aceptado para su publicación en Proceedings del Symposium: Solidification, Crystal Growth and Microstructural Correlation with Properties of Materials. Pittsburg, PA, USA. October 2012.

8.2. Comunicaciones en Reuniones Científicas y Congresos

- 1.- C.Morando, O.Fornaro, O.Garbellini y H.Palacio: "Determinación de las características de solidificación de aleaciones para soldadura utilizando Calorimetría Diferencial de Barrido". Anales 11er Congreso Binacional de Metalurgia y Materiales SAM/CONAMET. Rosario, Argentina. Octubre 2011.
- 2.-C.Morando, O.Fornaro, O.Garbellini y H.Palacio: "Thermal Properties SnAgCu Solder Alloys", aceptado para su presentación en Meeting: Materials Science & Technology, Pb-Free Solders and Next Generation Interconnects, Pittsburg, PA, USA. 7-11 October 2012.
- 3.-C.Morando, O.Fornaro, O.Garbellini y H.Palacio: "Morphology and phase formation during the solidification of a model AlCuSi ternary alloys", aceptado para su presentación en el Symposium: Solidification, Crystal Growth and Microstructural Correlation with Properties of Materials. Pittsburg, PA, USA. 7-11 October 2012.

8.3. Responsable del mantenimiento del área de metalografía del IFIMAT

9. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO.

Jefe de Trabajos Prácticos en las Cátedras: Primer Cuatrimestre 2012 Física Experimental II y Segundo Cuatrimestre 2011: Física General.

10. DOCUMENTACION DE TRABAJOS PRESENTADOS