



INFORME PERIODO: 2014/2015

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: Dra. Adela Cuniberti.
- b) Proyecto de Incentivos (2011/14). Resolución de Junta Ejecutiva N°3603/08, código 03/C226. Director: Dr. O. Fornaro.
- c) Proyecto de Incentivos (2015/17). Resolución de Junta Ejecutiva, código 03/C254. Solidificación y caracterización de Aleaciones libres de plomo para aporte de soldadura. Director: Dr. O. Fornaro.
- d) Subsidio personal CIC 2410/14, Año 2014. Director: Dr. Hugo Palacio.
- e) PICT 2012-0868: Transformaciones de fase y propiedades mecánicas en aleaciones. Director, Dr R Romero

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)4385670

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 aleaciones base Aluminio

Una característica tecnológicamente importante de las aleaciones utilizadas en los procesos de fundición y soldadura es la habilidad del metal fundido de continuar fluyendo mientras éste pierde temperatura y, aún, mientras ha comenzado la solidificación. Este comportamiento del flujo líquido es una propiedad característica conocida como “fluidez” y define la capacidad que tiene el metal líquido de escurrir a través de las paredes del molde, llenar todos los intersticios y reproducir exactamente los detalles del diseño así como lograr un buen llenado de los agujeros y obtener de esta manera, una buena unión de los componentes soldados. La fluidez ha sido cuantificada como la máxima distancia con la cual el metal fluye en un molde (largo de fluidez: L_f).

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.

Por otro lado, las aleaciones eutécticas son de gran importancia académica y tecnológica. Tienen aplicaciones en la industria de fundición y soldadura ya que presentan menor punto de fusión que los elementos puros y buena fluidez.

Durante el presente año, la tarea estuvo dirigida a estudiar la caracterización microestructural de aleaciones libres de plomo utilizadas para soldar correspondientes al sistema SnAgCu solidificadas unidireccionalmente y propiedades térmicas y de fluidez, de aleaciones base Sn y base aluminio del sistema AlAgCu.

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

Desarrollo de las tareas y Metodología.

En el presente período se continuó con

- El análisis térmico y microestructural del sistema ternario SnAgCu y de diferentes eutécticos binarios de aleaciones base Sn libres de Pb, mediante técnicas calorimétricas de solidificación controlada junto con análisis de curvas de enfriamiento asistidas por cálculo y mediciones por calorimetría diferencial de barrido. Este último método demostró ser útil para mostrar la presencia de más de un eutéctico en composiciones cercanas al eutéctico ternario y estudiar de este modo el camino de solidificación y la formación de una zona acoplada. Los resultados continúan en discusión y han sido publicados y presentados en congresos.
- El análisis de la fluidez de aleaciones eutécticas del sistema AlAgCu

Para poder llevar a cabo esta investigación se desarrollaron las siguientes tareas:

- Las muestras de aleaciones base Sn que fueron solidificadas unidireccionalmente en un equipo tipo Bridgman bajo atmósfera de Ar, se prepararon para análisis metalográfico 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.
- La determinación de las temperaturas de líquidus, 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 información de estas propiedades 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.

8. OTRAS ACTIVIDADES

8.1. Publicaciones

1. Morando, C.; Garbellini, O. B.; Fornaro, O. y Palacio, H. A. (2014), Morfología y formación de fases durante la solidificación de aleaciones de sistemas eutécticos ternarios, Roberto Arce, ed., Anales Congreso Internacional de Metalurgia y Materiales 14° SAM-CONAMET / IBEROMAT 2014 - XIII SIMPOSIO MATERIA, 1era. Ed., EBook., Santa Fe. ISBN=978-987-692-043-8
2. Fornaro, O.; Morando, C.; Garbellini, O. B. & Palacio, H. A. (2015), 'Directional Solidification of Sn-Ag-Cu alloys', *Procedia Materials Science*, DOI information 10.106/j.mespro.2015.04.print.on line. ISSN 2211-8128
3. Morando, C. N.; Fornaro, O.; Garbellini, O. B. & Palacio, H. A. (2014), 'Thermal Properties of Sn-based Solder Alloys', *Journal of Materials Science: Materials in Electronics* **25**(8), 3440-3447. ISSN 0957-4522
4. Morando, C.; Fornaro, O.; Garbellini, O. B. & Palacio, H. A. (2015), 'Fluidity on metallic eutectic alloys', *Procedia Materials Science*, DOI information 10.106/j.mespro.2015.04.157.print.on line ISSN 2211-8128
5. Morando, C.; Fornaro, O.; Garbellini, O. B. & Palacio, H. A. (2015), 'Fluidity of Sn-based eutectic Solder Alloys', *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, print on line. ISSN 0957-4522

8.2. Comunicaciones en Reuniones Científicas y Congresos

1. Congreso Internacional de Metalurgia y Materiales 14° SAM-CONAMET / IBEROMAT 2014 - XIII SIMPOSIO MATERIA, Universidad Nacional del Litoral, 21-24 de Octubre de 2014, Santa Fe, Argentina.

9. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO.

Jefe de Trabajos Prácticos en las Cátedras: Primer Cuatrimestre 2015 Física Experimental II y Segundo Cuatrimestre 2014: Física General.

10. DOCUMENTACION DE TRABAJOS PRESENTADOS