



INFORME PERIODO 2011-2012

1.

APELLIDO.....**GES**.....

Nombre(s).....Alejandro Mario.....

Título(s)..Doctor en Ciencia de Materiales..

. Dirección Electrónica: amges@exa.unicen.edu.ar.

2. OTROS DATOS

INGRESO: Categoría...Profesional Adjunto.....Mes:..Octubre.....Año:..1987.....

ACTUAL: Categoría.. Profesional Principal.....Mes:...Octubre.....Año....1996.....

3. PROYECTOS DE INVESTIGACION EN LOS CUALES COLABORA

- a Proyecto del IFIMAT: "Física de Materiales Tandil", aprobado por la CICIPBA 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. PALACIO, Hugo Anibal.....

Cargo Institución: Investigador Independiente CICPBA.

Prof. Titular Ordinario. Exclusivo UNCPBA..

Dirección: Calle.....Pinto.....N° .399.....Ciudad..TANDIL.....

C. P...7000.....Prov. Bs.As.....Tel. 0249-4439670.

.Dirección Electrónica .hpalacio@exa.unicen.edu.ar.

5. LUGAR DE TRABAJO

Institución...Instituto de Física de Materiales. de Tandil...(IFIMAT).....

Dependencia...Facultad de Ciencias Exactas UNCPBA.....

Dirección: Calle....Pinto..... N °...399.....

Ciudad....TANDIL.....C. P..7000.....Prov..Bs.As.....Tel..0249-4439670.....

6. INSTITUCION DONDE DESARROLLA TAREAS DOCENTES U OTRAS

Nombre.: Facultad de Ciencias Exactas.....

Dependencia :Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.....

Dirección: Calle...Pinto....N°.....399.....

Ciudad....TANDIL.....C. P..7000.....Prov...Bs.As.....Tel...0249-4439670.....

Cargo que ocupa: Prof. Adjunto Ordinario, Dedicación Simple.....

7. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO

- Superaleaciones

Las superaleaciones son diseñadas para ser utilizadas a altas temperaturas, lo que ha llevado al diseño de aleaciones cada vez más complejas..

En estas aleaciones el incremento de resistencia se logra a través de la precipitación a alta temperatura de una segunda fase (γ') en una matriz γ . Durante la solidificación las dendritas son predominantemente de fase γ , con eutéctico γ/γ' en las regiones interdendríticas. Una γ' fina precipitada a partir de la fase γ aparece dentro de las dendritas como consecuencia del enfriamiento.

El único camino para eliminar esta segregación es calentar el material por encima de la temperatura de solvus de γ' y por debajo de la temperatura de solidus. Este rango de temperatura es el que se conoce como la “ventana” del tratamiento térmico de solubilización. La composición química de la aleación afecta el grado y cantidad de segregación además de influir sobre la temperatura de solidus y de solvus de γ' . Para algunas aleaciones con diferentes aleantes, los tratamientos térmicos pueden ser muy prolongados y la temperatura del tratamiento excede los 1300°C. resultando en éste caso un incremento importante en los costos industriales. Por éste motivo es sumamente importante conocer con la mayor precisión posible los tratamientos característicos de cada aleación particular. También el grado de homogenización puede influir sobre las propiedades de estas aleaciones.

El propósito de esta investigación es estudiar el efecto de los tratamientos térmicos en una aleación de segunda generación, CMSX-4, con un contenido de Re del 3%.

El contenido de Re es usado a menudo para diferenciar la generación de superaleaciones CMSX-2 (0% de Re) de la segunda generación de superaleaciones CMSX-4 (3% Re). Eventualmente una tercera generación de superaleaciones, CMSX-10, fue desarrollada conteniendo un 6% de Re además de otros elementos refractarios.

Por lo tanto es necesario determinar la temperatura a las cuales la disolución de la fase γ' es completa y el eutéctico γ/γ' es disuelto para alcanzar homogeneidad química.

Tradicionalmente dos tratamientos térmicos son usados en las superaleaciones. En primer lugar un tratamiento de solubilizado con el objeto de homogeneizar la macroestructura y reducir los efectos de la segregación. En segundo lugar uno o varios tratamientos de envejecimiento de manera de desarrollar una microestructura cuboidal γ/γ' .

En una primera etapa se estudió el rango de temperaturas en que se produce la solubilización de la fase γ' por medio de curvas de enfriamiento tomadas en un horno de alta temperatura.

Como se informa en esta segunda etapa la finalidad de la experiencia fue determinar la temperatura de precipitación de la fase γ' en una superaleación del tipo CMSX-4, utilizando un DTA de alta temperatura.

Estas experiencias fueron desarrolladas en el Instituto de Física de Rosario (IFIR) donde se utilizó un equipo Shimadzu DTG-60H, Simultaneos DTA-TG apparatus. Las probetas utilizadas fueron cortadas de un lingote original de la aleación y fueron reducidas hasta un tamaño de 0.500mm. de espesor y un diámetro de 5 mm. El peso aproximado de las probetas no debía superar los 100mg.

Todas las probetas inicialmente fueron solubilizadas a la temperatura de 1350°C durante 4 horas. Estudios anteriores determinaron que no era necesario hacer un tratamiento térmico de solubilizado más prolongado Una vez llevadas a las medidas correspondientes (para poder colocarlas en el crisol del equipo) fueron pulidas. Además para cada una de estas probetas se hizo una similar de níquel puro que se utilizó como probeta testigo para la determinación del cambio diferencial de la medida. Estas probetas se colocaban en el equipo de a pares.

Las experiencias realizadas fueron las siguientes:

Experiencia 1) desde temperatura ambiente subir rápido hasta 1000°C

Experiencia 2) La probeta anterior, una vez, alcanzada la temperatura de 1000°C continuó hasta alcanzar la temperatura de 1180°C y posteriormente enfriar hasta temperatura ambiente.

Experiencia 3) otra probeta se llevó a 1180°C, luego bajar lentamente hasta 1000°C y luego enfriar hasta temperatura ambiente.

Experiencia 4) otra probeta se llevó hasta 1180°C y se enfrió lentamente.

En este segundo paso se tomó la probeta de la experiencia 2 y desde temperatura ambiente se calentó hasta 650°C a velocidad de calentamiento rápido, posteriormente de 650 a 1000°C.

Luego se realizó otra experiencia llevando las probetas a calentamiento rápido hasta 650°C y luego hasta 1000°C. Con otras probetas se realizó el mismo tipo de experiencia pero con distintas velocidades de enfriamiento.

En resumen

Probeta	Peso (mg)	Velocidad de calentamiento
A	34.80	10°C/min
B (A)	34.80	10°C/min
C	10.48	5°C/min
D	28.34	10°C/min
E	29.65	De 0° a 600°C a 40°C/min De 600° a 1180°C a 25°C/min

F	28.087	40°C/min
G	27.42	5°C/min

Como es usual los datos son graficados normalizados en peso de las muestras y en velocidad de barrido (cambio de Temperatura).

El gráfico obtenido muestra una secuencia de inicio y fin del proceso, que se desplaza a medida que aumenta la velocidad de calentamiento.

Posteriormente se graficó el intervalo entre las temperaturas de inicio y finalización del proceso versus la velocidad de calentamiento aproximada, mostrando que la diferencia entre ambas temperaturas se mantenía constante para cada una de las velocidades de calentamiento. De estos resultados se desprende que las temperaturas de precipitación podrían variar con el volumen de las muestras ya que éste dependerá de la velocidad de calentamiento de las piezas.

Con estos resultados se preparará una serie de probetas para interpretar la estructura correspondiente en las distintas temperaturas de inicio, durante y final de la transformación de la fase para cada una de las velocidades de calentamiento observadas en las mediciones realizadas.

TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO

1. Profesor Adjunto Ordinario. Dedicación Simple. Desde el 07-07-2006. Cargo ganado por concurso.
2. Actividad Docente: A cargo de la cátedra de Química Inorgánica (Primer cuatrimestre) y Química Orgánica y Biológica (Segundo cuatrimestre).

Dr. Alejandro Ges
Agosto de 2012