

Crecimiento y caracterización de láminas delgadas con memoria de forma de alta temperatura Ni-Ti-Zr mediante sputtering.

Fernando Del Fedele

March 15, 2021

Contenido

1 Introducción

- Objetivo
- Materiales con memoria de forma
- Materiales con memoria de forma de alta temperatura
- Transformación martensítica

2 Técnicas experimentales

- Deposición por magnetron sputtering
- Microscopía electrónica de barrido
- Difracción por rayos X
- Microscopía electrónica de transmisión
- Calorimetría diferencial de barrido
- Resistividad por el método de cuatro puntas

3 Resultados obtenidos

Materiales con memoria de forma

Las aleaciones con memoria de forma, de aquí en adelante nombradas como **SMA** (del inglés, **Shape Memory Alloys**) son aleaciones que pueden recuperar su forma original al ser calentadas luego de haber sufrido una deformación aparentemente plástica

Entre sus propiedades, se encuentran:

- Superelasticidad
- Alta capacidad de amortiguamiento
- Alta relación entre la potencia entregada y su peso

Las aplicaciones actuales de los SMA están limitadas por debajo de los 100°C . Los materiales con memoria de forma de alta temperatura, abreviados como **HTSMA** (del inglés, **H**igh **T**emperature **S**hape **M**emory **A**lloys) son aquellos en los cuales la transformación martensítica sucede a $T > 100^{\circ}\text{C}$.

Lo más común es a *NiTi* agregarle *Pd* o *Pt* en detrimento del *Ti*, pero recientemente se encontró que *Hf* o *Zr* tienen efectos aún mayores en la temperatura a menor costo relativo.

Transformación martensítica

La causa del efecto de memoria de forma es la transformación martensítica. Sus propiedades son

- Transformación de estado sólido
- Primer orden
- Sin difusión atómica
- Desplazamiento de los átomos del orden de 1 Å
- Los átomos mantienen relación con sus vecinos cercanos

Technical drawing of a rectangular prism (box) showing dimensions and labels. The drawing includes a top view, a front view, and a side view. The top view is labeled with dimensions 100 mm (width) and 150 mm (depth). The front view is labeled with a height of 100 mm. The side view is labeled with a depth of 150 mm. The drawing also includes a label 'p. 100' and a small diagram of a box with dimensions 100 mm, 150 mm, and 100 mm.

◀ ◻ ▶ ◀ ◻ ▶ ◀ ≡ ▶ ◀ ≡ ▶ ≡ ▶ ↺ 🔍 ↻

Termodinámica de la transformación

Termo de la transformación





◀ ◻ ▶ ◀ ◻ ▶ ◀ ≡ ▶ ◀ ≡ ▶ ≡ ↺ 🔍 ↻

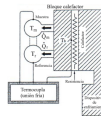


Figure: Esquema del DSC empleado.

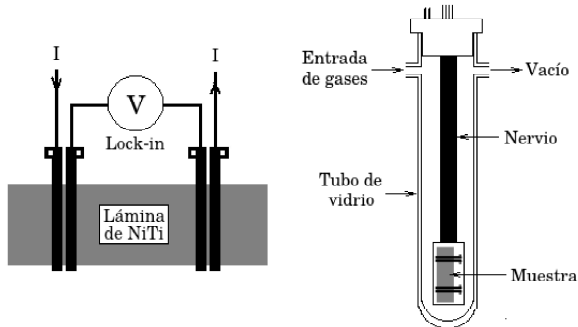


Figure: Esquema del sistema empleado para el método de resistividad por cuatro puntas.

ACÁ PONER LAS DOS DEPS