



Caracterización eléctrica de sensores de CO basados en SnO₂

L. B. Fraigi¹, D. Filippini², N. Barsan², N. E. Walsøe de Reca³

¹ Lab. Sensores, Centro de Investigación y Desarrollo de Telecomunicación, Electrónica e Informática, INTI

² Instituto de Física y Química Teórica, Univ. De Tübingen

³ PRINSO (Programa en Investigaciones en Sólidos), CITEFA-CONICET-UNSAM

Introducción

El agregado de trazas de contaminantes en óxidos metálicos semiconductores permite alterar sus características eléctricas. Tal es el caso del SnO₂, que una vez dopado, mejora sus propiedades funcionales como sensor de gases, haciendo posible que el dispositivo opere a una menor temperatura, con mayor selectividad

a especies de interés, y con menor tiempo de respuesta. En este trabajo presentamos los primeros resultados de la caracterización eléctrica de películas gruesas obtenidas a partir de polvos nanocristalinos de SnO₂ dopados con In y Pt, expuestas a distintas concentraciones de monóxido de carbono.

Descripción experimental

Se sintetizaron polvos nanoestructurados, por el método de gel combustión nitrato-citrato, con el agregado de aditivos metálicos durante la formación de los geles precursores. Se disolvió en solución acuosa: Sn²⁺, ácido nítrico, ácido cítrico y cantidades apropiadas de indio o ácido platinico, obteniéndose SnO₂ dopado entre 0.5% y 1.5% en peso de cada metal.

A partir del material funcional, en forma de polvo, se formulan pinturas adecuadas para la técnica de "screen printing", requerida en la tecnología de película gruesa. Las pinturas se obtienen por mezcla de SnO₂ con solventes orgánicos, mediada por una molienda controlada, que determina las propiedades reológicas y tixotrópicas de la pintura.

Los sensores desarrollados, incorporan un calefactor de platino en una de las caras de un sustrato de alúmina, y electrodos interdigitales en la otra cara, cerrando el contacto eléctrico la película sensible de SnO₂ (Fig. 1). El área sensible es de 2 x 4 mm de lado con un espesor típico de 10 μm, que se obtiene luego del sinterizado en un horno de radiación convección.

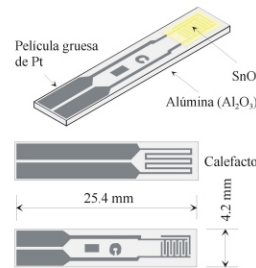
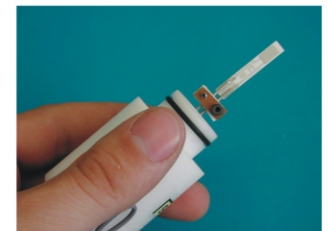


Fig. 1: Detalle y foto del sensor de gas de película gruesa



Mediciones y Resultados

Los sensores se expusieron a concentraciones de CO entre 5 y 100 ppm en aire, mediante un sistema automático de mezcla de gases Motorola Banc du Test N°2 y un caudal total constante de 500 ml/min. Se caracterizó la respuesta en función del contenido de dopantes y la humedad relativa (50% y 78%).

La Fig. 2 muestra la variación de resistencia dopada con 1.5% en peso de Pt debido a la presencia de diferentes concentraciones de CO.

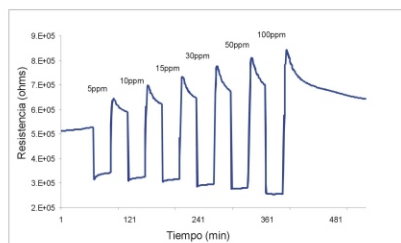
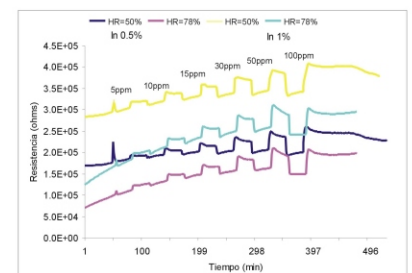


Fig. 2: Resistencia vs concentraciones de CO a 50% de humedad relativa y temperatura de operación de 250°C.



Se investigó la dependencia de las películas de SnO₂ con el contenido de humedad relativa del gas sentido. En la Fig. 3 se observa que para películas dopadas con In (0.5% y 1%) se tiene un aumento del valor de resistencia en aire a mayor humedad relativa.

Fig. 3: Resistencia vs concentraciones de CO a distintos porcentajes de In y humedad relativa.