



Calefactores integrados de platino para microsensores

L. Fraigi; O. Milano; M. Roberti

Introducción

Los sensores de gases semiconductores, ya sean de películas gruesas, películas delgadas o MOS, entre otros, requieren ser calefaccionados de manera localizada y uniforme entre 200 y 450°C, debido a sus mecanismos de detección.

En este trabajo presentamos el diseño, implementación y caracterización de un sensor-calefactor integrado de platino realizado con tecnología microelectrónica de película gruesa.



Proceso de impresión en sala limpia

Diseño y Fabricación

Debido a las restricciones existentes respecto al área específica de calefacción (3,2 x 7,8mm) se diseñó una resistencia calefactora de 0,3mm de ancho por 49,3mm de largo. Para su implementación se aplicó una pasta comercial de platino del tipo órgano-metálica (Heraeus RP10003) sobre un sustrato de alúmina 96%.

El espesor de la película obtenida, luego del secado y sinterizado, fue inferior a 4µm. Para alcanzar los valores de resistencia requeridos se repitió 6 veces el proceso de impresión, secado y sinterizado.

Mediciones y Resultados

La resistencia medida sigue una ley polinomial de 4er orden respecto al número de capas aplicado (Fig.1).

La caracterización térmica de la resistencia se realizó con un calibrador de temperaturas (TEK Now TC-150) entre 25 y 150°C. La variación de resistencia se midió con un multímetro Keithley 2000 de 6 1/2 dígitos. El Coeficiente de Temperatura de la Resistencia (TCR) fue calculado utilizando la expresión

$$TCR = (1/R_0) \cdot dR/dT = 1/R_0 \cdot (R_n - R_{n-1}) / (T_n - T_{n-1})$$

siendo R_0 el valor de resistencia a temperatura ambiente. El TCR obtenido fue de 3310ppm/°C. Debido a las dispersiones por lote de R_0 (< 7%) propias del proceso de fabricación, se buscó sistematizar el cálculo del valor de la fuente de excitación (tensión o corriente) a ser aplicada a la resistencia calefactora en función de la temperatura deseada. Se encontró que la potencia ($P = f(T)$) permite calcular dicha tensión o corriente para cualquier R_0 . Esta función sigue una ley cuadrática como se muestra en la Fig. 2.



Proceso de sinterizado



Vista del sensor-calefactor de Pt

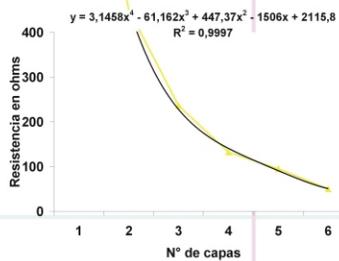


Fig.1: Variación de R vs Número de capas.

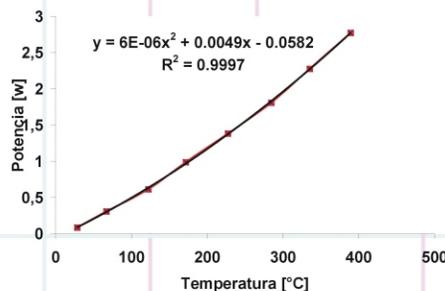


Fig.2: Potencia calefactora vs. Temperatura.

Conclusiones

- ▶ Se obtuvieron resistencias de platino con excelente respuesta lineal (TCR=3310ppm/°C).
- ▶ Se encontró el algoritmo $P=f(T)$ que permite calcular y controlar la temperatura de la resistencia calefactora.