



Películas precursoras con adiciones de Ag depositadas en sustratos policristalinos y la síntesis de la fase $TlBa_2Ca_2Cu_3O_x$

R. T. Hernández López^{1,2}, M. A. Aguilar Frutis¹, C. Falcony³

¹Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

²Departamento de Materiales, UAM-Azcapotzalco, San Pablo 180, Colonia Reynosa Tamaulipas, Azcapotzalco, 02200 México D.F.

³Departamento de Física del CINVESTAV, Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, Colonia San Pedro Zacatenco, 07380 México D. F.

Resumen

Reportamos resultados de las pruebas preliminares en la preparación y caracterización de películas de la fase $TlBa_2Ca_2Cu_3O_x$, crecidas sobre sustratos de Ag, con orientación granular preferencial. Estos resultados corresponden a las primeras etapas del proyecto de doctorado "Efecto de las adiciones de F y/o Ag en las propiedades de fase superconductor $TlBa_2Ca_2Cu_3O_x$ crecida sobre sustratos policristalinos".

Introducción

Entre las fases superconductoras de alta T_C , la fase $TlBa_2Ca_2Cu_3O_x$, presenta propiedades adecuadas para utilizarse en sistemas eléctricos de potencia [1]. Para ello, esta se prepara como película crecida sobre laminillas de Ag, empleando el proceso de dos pasos; la obtención de la película precursora de óxidos de Ba, Ca y Cu, seguida de la difusión del Tl [2]. Reportes [3], indican que la densidad de corriente en las películas se mejora si las laminillas de Ag tienen una orientación granular preferencial hacia el plano (002) y se adicionan pequeñas cantidades de Ag en el depósito.

Procedimiento Experimental

Los sustratos se prepararon por dos procesos; pulido y recocido a temperaturas entre 400 y 700°C por 60 min. de laminillas de plata (Mca. Goodfellow, 99.9%) y laminillas obtenidas por pasos de rolado con reducciones finales de 60 al 91% y recocido a temperaturas entre 400 a 700°C por 60 min. de lingotes de plata (Mca. Peñoles S.A., 99.9%). La identificación de la orientación preferencial se realizó de los patrones de difracción (DRX) (Siemens 5000). Para el depósito de las películas precursoras se empleo la técnica de Rocío Piroclítico Ultrasónico (RPU), con las condiciones; 110ml de N,N-dimetilmormamida a la cual se agregan acetilacetatos de Cu (0.11g), Ca (0.185g), Ba (1.14g) y Ag (0.05g), para la solución del rocío, máxima potencia del nebulizador, 0.4cm de distancia boquilla-sustrato, intensidad de flujo de 98 ml/min y 30 minutos de depósito. Su composición química se obtuvo por EDS y la morfología por MEB. La difusión de talio se realizó en un horno de dos zonas de temperatura; una para la evaporación de pastillas de Tl_2O de 0.1g y la otra para la película precursora, ambas dentro de un tubo de alúmina semi-cerrado como cámara reactiva. El horno fue calibrado y se establecieron las temperaturas de proceso; 750°C para la fuente de talio y 850°C en la película precursora. Las películas se caracterizan por MEB y EDS. También se obtuvo la T_C de la curva R vs T.

Resultados y Análisis

Las pruebas realizadas con los dos procedimientos para la generación de la orientación preferencial indican resultados parciales. Los patrones de DRX de las laminillas Goodfellow con recocidos a temperaturas de 400 a 700°C por una hora, muestran picos con diferentes intensidades, lo que puede indicar recristalización y crecimiento de grano en planos preferenciales. Para recocidos a 400°C los patrones muestran al pico asociado al plano (200) como la señal más intensa. Resultados de orientación más intensa se obtuvieron con los procesos de rolado y recocidos a partir lingotes de plata. Las reducciones del 91% y recocidos a 700°C durante una hora, indican una textura parcialmente cúbica, con una señal muy intensa en el plano (200), y con una reseducción del 88% y recocido a 600°C por una hora para el plano (220). Las composiciones químicas de las películas precursoras resultaron cercanas a: 26% at de Ba, 27% at. de Ca y 47% at. de Cu, no se midió la cantidad de Ag, composición adecuada para la difusión de Tl y con ello la síntesis de la fase objetivo. Como se muestra en la Tabla I, la composición química en películas precursoras es independiente de la orientación granular de los sustratos,

Tabla 1. Composición química de películas precursoras y el tipo de sustrato.

Sustrato/orientación	Composición en % at		
	Ba	Ca	Cu
Recocido / (200)	27.2	28.3	44.4
Rolado / (220)	23.6	26.6	49.8
Rolado/ (200)	25.5	28.4	45.9

En una muestra con la fase objetivo presente se obtuvo una composición química 10% at. de Tl, 24% at de Ba, 27% at. de Ca y 39% at. Cu y de la curva R vs T el valor de T_C un poco arriba de 80K.

Referencias

- [1] Alan M. Wolsky, Robert F. Giese and Edward J. Daniels; Scientific American, February (1989) 45-52
- [2] M. Jergel, A. Conde-Gallardo, C. Falcony, V. Strbik, Supercond. Sci. Technol., 9 (1999) 931-939
- [3] M. Paranthaman, et al., J. Mater. Res., 12, 3 (1997) 619-623
Richard J. McNeely, J. A. Belot, J. L. Schinder, M. P. Chudzick, C. R. Kannef, X. F. Zhang, D. J. Miller and Tobin J. Marks, J. of Super., 11, 1 (1998) 133-134