



XXVII Reunión Bienal
de la Real Sociedad
Española de Física

y 9^o ENCUENTRO IBÉRICO PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

Valencia . Del 20 al 24 de Septiembre 1999

**RESÚMENES
DE LAS
COMUNICACIONES
TOMO II**

EDITORES

M. V. Castillo, A. Ferrer, E. Higón

IFIC

**Depto. Física Atómica,
Molecular y Nuclear**

VNIVERSITAT
ID VALÈNCIA

OPTIMIZACIÓN DE UN FOTOPOLÍMERO BASADO EN ACRILAMIDAS COMO MEDIO DE REGISTRO HOLOGRÁFICO

C. García¹, A. Fimia² e I. Pascual¹

¹ Departamento Interuniversitario de Óptica. Universidad de Alicante. Apartado 99. 03080 Alicante

² Departamento Ciencia y Tecnología de Materiales. Universidad Miguel Hernandez de Elche. 03202 Elche

En los últimos años se han desarrollado muchos sistemas fotopolimerizables como materiales de registro holográfico [1]. Estos materiales presentan ventajas como su gran sensibilidad energética y espectral, alto rendimiento en difracción, alta resolución, buena señal-ruido, estabilidad temporal y funcionan en tiempo real, lo que los hace útiles en aplicaciones como el almacenamiento óptico o la interferometría holográfica. En este trabajo se presenta el estudio de la optimización de una película fotopolimerizable seca como material de registro holográfico, analizando el efecto del filtrado de sus componentes así como la variación de la concentración de los mismos.

Un fotopolímero básicamente está formado por uno o varios monómeros, un fotoiniciador y un coiniador sobre una película polimérica como matriz. Cuando el monómero utilizado es la acrilamida se conocen como fotopolímeros basados en acrilamidas. Uno de los problemas que plantea este material es su estructura granular, que hace que al grabar redes holográficas aparezcan fuentes de ruido [2] como redes de ruido, que disminuyen el rendimiento en difracción y degradan la calidad óptica de los hologramas. Para evitar la estructura granular se han filtrado sus componentes logrando así una mayor homogeneidad en la placa.

El sistema fotopolimerizable utilizado está formado por acrilamida -AA- (4.4×10^{-1} M) como monómero, trietanolamina -TEA- (2.0×10^{-1} M) como generador de radicales y eosina amarillenta (1.9×10^{-5} M) como sensibilizador, todo sobre una matriz de polivinilalcohol -PVA- (10%). Una vez preparada la disolución se deposita sobre un vidrio mediante un depositador automático y se mantiene en la oscuridad durante 24 h ($T \approx 22^\circ\text{C}$, $\text{RH} \approx 50\text{-}60\%$). Se registran redes holográficas de 1024 líneas/mm con el 514 nm de un láser de Argon (intensidad incidente 10 mW/cm^2 , reconstruyendo con un láser de He-Ne, que monitoriza la evolución en tiempo real de la intensidad difractada y la transmitida

Inicialmente se estudió la evolución temporal del rendimiento en difracción (RD) para las concentraciones anteriores, obteniéndose $\text{RD} \sim 78\%$ con unas sensibilidades de 200 mJ/cm^2 (figura 1), en este caso se observan redes de ruido, como se refleja al representar la suma de los haces transmitido (RT) y difractado (RD) frente a la exposición, esta suma no se mantiene constante produciéndose unas pérdidas del 15%. Para evitar estas redes de ruido se pasó al filtrado de la disolución final, con un filtro de $0.45 \mu\text{m}$ de diámetro de poro. La figura 2 muestra los resultados obtenidos al filtrar la disolución final, manteniendo las concentraciones constantes. Se observa una disminución del RD del 78% al 70%, manteniéndose la sensibilidad, por lo que el filtrado no afecta a la sensibilidad de la placa y la disminución de RD es debida a que con el filtrado se están disminuyendo las concentraciones reales de los componentes. Además no se observan redes de ruido, pero al representar la suma de RD y RT se ve que hay más pérdidas que en el caso anterior, un 20%, producidas porque al filtrar la disolución se están variando las concentraciones de todos los componentes y por tanto se está variando la relación de concentración entre monómero y PVA. Para solucionar este problema se aumentó la concentración de todos los

componentes de la disolución, teniendo en cuenta que al filtrar la disolución se produce una disminución de espesor del 30% y que la concentración de PVA disminuye más que la del monómero, se han aumentado las concentraciones de AA y TEA un 25% y la de PVA un 30%. Al filtrar la disolución y aumentar la concentración el RD aumenta hasta el 85% con una sensibilidad igual que en los casos anteriores (figura 3). En este caso no se observaban redes de ruido y las pérdidas resultantes son del 8%.

Podemos concluir que al filtrar la disolución y aumentar las concentraciones se consigue una mayor homogeneidad en las placas, se obtienen mejores rendimientos en difracción y se eliminan las redes de ruido, aumentando la calidad óptica del fotorolímico.

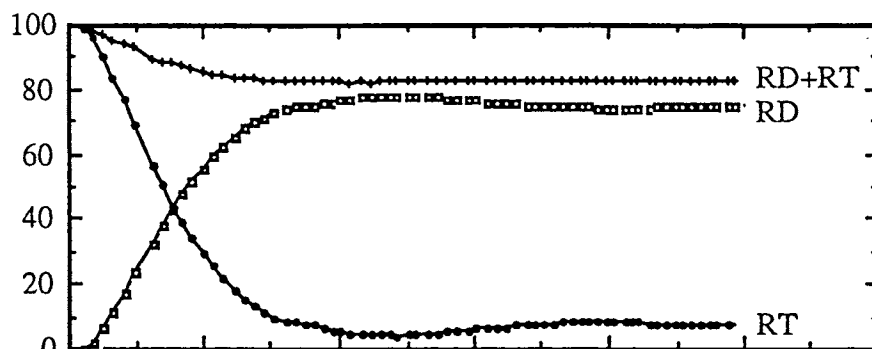


Figura 1

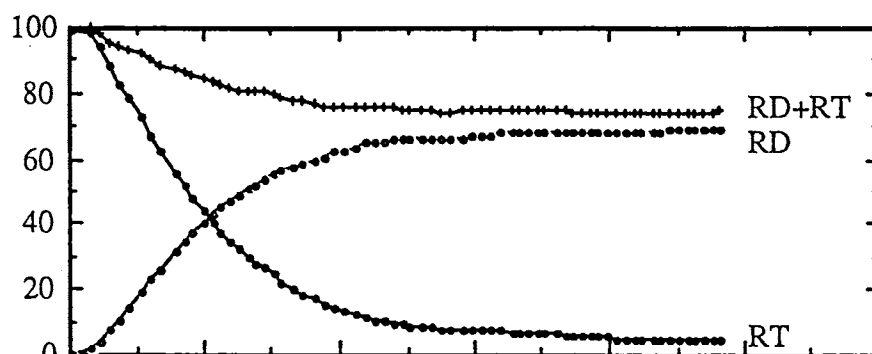


Figura 2

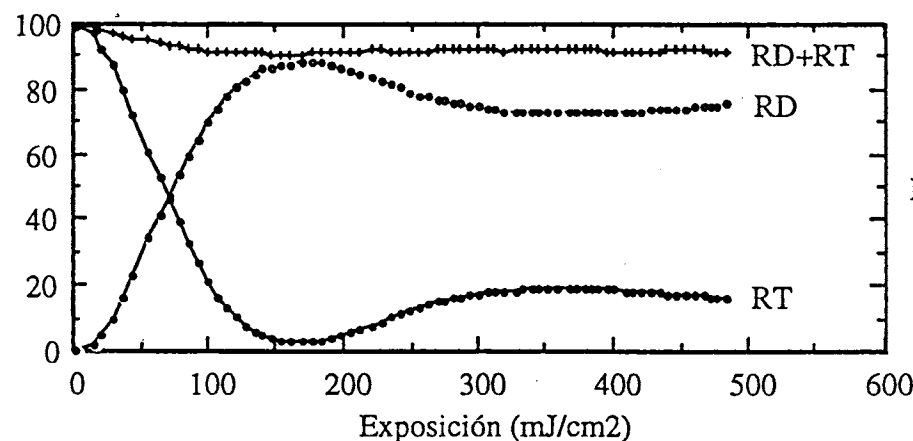


Figura 3

Este trabajo ha sido financiado por la CICYT (MAT97-0705-C02-02).

REFERENCIAS

- [1] R. A. Lessard y G. Manivannan, *Proc. SPIE*, 2405 (1995) 2-23.
- [2] J. M. Moran y I. P. Kaminov, *Applied Optics*, 12 (1973) 1964-1970.