

# **REUNION NACIONAL DE OPTICA**

**20-22 Abril 1988, Madrid**

**RESUMENES**

**INSTITUTO DE OPTICA (C.S.I.C.)**

## LOS FOTOPOLIMEROS COMO MATERIALES DE REGISTRO EN HOLOGRAFIA

F. Mateos\*, I. Pascual\* y R. Sastre\*\*

\*Laboratorio Optica. Departamento Interuniversitario de Optica. Sección de Alicante.

\*\*Instituto Plásticos. C.S.I.C. Madrid.

A efectos de composición química, los fotopolímeros se pueden considerar formados por dos componentes: monómero y fotocatalizador.<sup>1</sup> El monómero está constituido por sustancias que tienen la propiedad de encadenarse mediante reacción de fotopolimerización. El fotocatalizador está compuesto por un colorante y un generador de radicales libres. Estos radicales libres constituyen especies químicas que tienen electrones desapareados, lo que les confiere una alta reactividad química y la facultad de reaccionar con los monómeros para iniciar una reacción en cadena.

Cuando un fotopolímero en estado líquido, recibe radiación luminosa que corresponde a una distribución interferencial, las zonas que reciben mayor cantidad de energía se fotopolimerizan con más intensidad que las zonas de menor irradiación. Al encontrarse inicialmente el sistema en estado líquido, tanto los monómeros como los polímeros tienen libertad de movimiento en el seno del líquido, por lo que la viscosidad y el índice de refracción aumentan por igual en todas las zonas. Al ir aumentando la viscosidad del medio, se produce un predominio de los polímeros en las zonas de mayor irradiación. De esta forma se genera una diferencia de concentración de monómeros y de polímeros de unas zonas a las contiguas, lo que da origen a la aparición de difusión molecular de los monómeros hacia las zonas de los polímeros.<sup>2</sup>

En definitiva se producen simultáneamente un aumento del índice de refracción y del espesor en las zonas de mayor exposición, haciendo que durante la impresión se transformen las variaciones de irradiancia sobre la placa en modulación de fase. La información queda registrada a la par de la exposición: medios autorrevelables.

Los fotopolímeros son medios de fase en los que la información se registra en todo el volumen. Dentro de ciertos límites, al aumentar el grosor, aumenta el rendimiento difraccional. Por el contrario, la relación señal-ruido disminuye a medida que aumenta el espesor. Con nuestro fotopolímero, el espesor de capa óptimo se consigue con unos 60  $\mu\text{m}$ .

El hecho de que el fotopolímero sea un sistema líquido, produce una disminución en el rendimiento difraccional. Cualquier mejora en su estabilidad mecánica, conllevaría un aumento en el rendimiento difraccional y en su sensibilidad energética. Esta mejora se puede conseguir sometiendo la capa de fotopolímero a una exposición uniforme antes de obtener el holograma. Esta preexposición, además de disminuir el tiempo de exposición, aumenta en cuatro veces el valor del rendimiento difraccional y mejora tres veces la relación señal-ruido.

Para terminar el procesado e impedir el deterioro del holograma, es necesario el fijado, al objeto de mantener el rendimiento en el valor adecuado. En este caso el fijado se ha realizado con ayuda del disparo de un flash fotográfico.<sup>3</sup>

En estas experiencias se ha trabajado con un láser de He-Ne, como corresponde a la sensibilidad espectral inducida por el colorante utilizado.<sup>4</sup> Cambiando este sensibilizador se puede utilizar el fotopolímero con las longitudes de onda propias de un láser de Ar.<sup>5</sup>

#### Bibliografía

1. J.B. Rust, L.J. Miller y J.D. Margerum, Polym. Eng. and Sci., 9, 40 (1969).
2. B.L. Booth, Appl. Opt., 14, 593 (1975).
3. J.A. Jenney, J. Opt. Soc. Am., 61, 1116 (1971).
4. S. Sugawara, K. Murase y T. Kitayama, Appl. Opt., 14, 378 (1975).
5. K. Sukegawa, S. Sugawara y K. Murase, Rev. Electr. Commun. Lab. (Japan) 25, 580, (1977).