



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 BLANQUEO DE REHALOGENACIÓN DEL TIPO R-10 PARA LA FABRICACIÓN DE HOLOGRAMAS DE FASE EN LA EMULSIÓN FOTOGRÁFICA BB-640

C. Neipp¹, M. Pereira¹, I. Pascual² y A. Beléndez¹

¹ Departamento de Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de la Señal. Universidad de Alicante. Apartado 99. 03080 Alicante

² Departamento Interuniversitario de Óptica. Universidad de Alicante. Apartado 99. 03080 Alicante

Los elementos ópticos holográficos (EOH) son una de las aplicaciones más importantes de la Holografía y que han alcanzado un mayor desarrollo. Para su diseño y posterior fabricación es necesario hacer uso del material de registro holográfico que mejor se adapte a la aplicación final que vaya a desempeñar el elemento. Por esta razón, una de las áreas de investigación que más se ha desarrollado en el campo de la Holografía ha sido la de los materiales de registro, pues desde sus comienzos se ha venido investigando en la comprensión y catalogación de los diversos materiales de registro -y sus procesados- susceptibles de ser utilizados en las dos aplicaciones antes mencionadas. Uno de los materiales de registro más utilizados es la emulsión de haluro de plata o emulsión fotográfica. Todo ello se debe a la relativa alta sensibilidad energética y al fácil procesado de las emulsiones, a la existencia de bastante tipos de procesados y la repetibilidad de los resultados que se obtienen.

Son distintos y variados los procesados utilizados para conseguir hologramas de fase a partir de una emulsión fotográfica [1]. El blanqueo es una de las técnicas más empleadas y en particular el blanqueo de rehalogenación sin fijado porque, entre otras cosas, el espesor de la emulsión prácticamente no varía en contraposición a lo que sucede con otros métodos de blanqueo como el blanqueo inverso o el blanqueo de rehalogenación con fijado, lo que en hologramas obtenidos por reflexión es de gran importancia. Durante el blanqueo, la imagen latente formada por granos de plata, después de la exposición y el revelado, se convierte en una imagen de haluro de plata, con lo que se obtiene un holograma de fase. La emulsión Agfa ha resultado ser un material de registro óptimo para la obtención de hologramas de fase blanqueados. Sin embargo Agfa ha cesado su producción de materiales para la holografía, de manera que es necesario obtener información y optimizar el proceso de blanqueo para nuevos materiales.

En este trabajo se presentan los resultados de hologramas de fase, obtenidos mediante blanqueo de rehalogenación sin fijado, registrados en la nueva emulsión BB-640, una emulsión de grano ultra-fino fabricada por Holographic Recording Technologies de Steinau (Alemania). El proceso físico fundamental que permite la obtención de altos rendimientos en difracción es la difusión de material durante el baño de blanqueo. De acuerdo con Hariharan [2] éste proceso está relacionado con la concentración y el tipo del haluro de plata utilizado en el blanqueador, además de la cantidad y tamaño del haluro de plata de la emulsión. Debido a que el tamaño del haluro de plata, así como su concentración es distinta para la emulsión BB que para la emulsión Agfa, es necesario optimizar el procesado de blanqueo para esta nueva emulsión.

El estudio se realizó tanto para hologramas de fase por transmisión, como para hologramas de fase por reflexión, revelados con el revelador D-19. Se partió de una versión modificada del popular blanqueador Kodak R-10 (Tabla I) y se fueron variando las concentraciones de las dos disoluciones (B/A) que componen el blanqueador, la

temperatura del baño de blanqueo fue en todos los casos de 50°C. Para hologramas de fase por transmisión el mayor rendimiento en difracción obtenido 73.6% (84.6% corregido por Fresnel) fue para un relación B/A = 8. Mientras que para hologramas de fase por reflexión la relación óptima fue B/A = 15, con un rendimiento en difracción de 67.4% (74.8% corregido por Fresnel).

Tabla I (Blanqueo R-10 modificado)

<i>Solución A</i>		<i>Solución B</i>	
Dicromato amónico	20 g	Bromuro potásico	100 g
Ácido sulfurico	15 ml	Agua destilada	1 l
Agua destilada	1 l		

Se mezcla una parte de A con 10 partes de agua + x partes de B (B/A = x)

Las Figuras 1 y 2 muestran el rendimiento en difracción máximo (corregido por Fresnel) frente a B/A para los hologramas por transmisión y reflexión, respectivamente, observándose cuales son los valores óptimos de B/A en cada caso. Como puede verse, mientras que para transmisión el intervalo de valores óptimos de B/A es grande, en el caso de reflexión es menor, siendo los resultados peores para valores grandes de B/A, lo que significa un alto contenido de bromuro potásico. Esto da lugar a un mayor crecimiento del grano de haluro tras el blanqueo, por lo que la respuesta a altas frecuencias espaciales (reflexión) es menor, reduciendo el rendimiento en difracción.

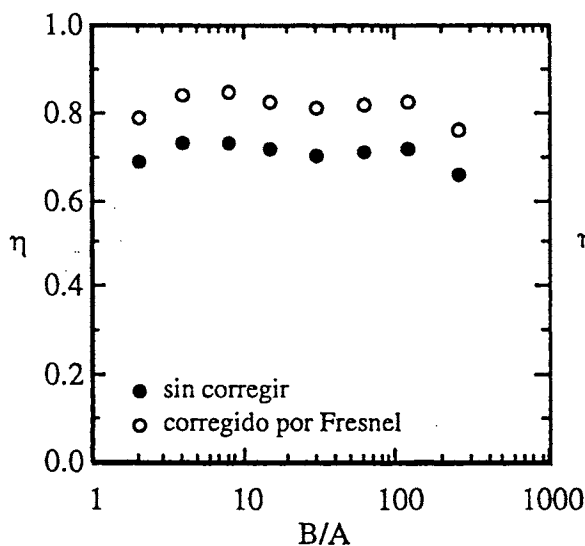


Figura 1

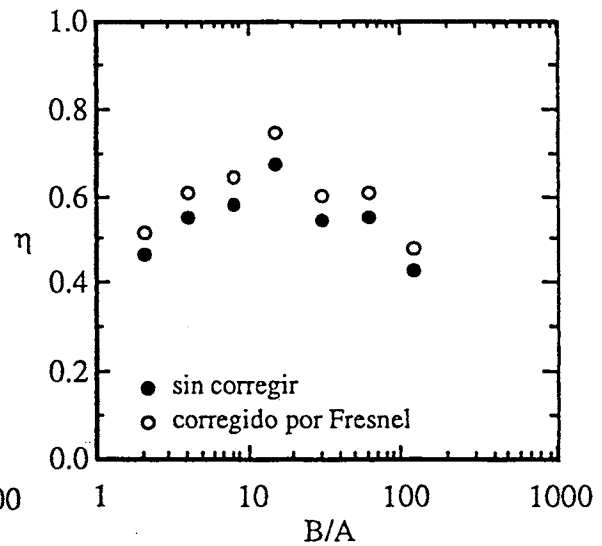


Figura 2

Este trabajo ha sido financiado por la CICYT (MAT97-0705-C02-02). M. Pereira agradece una beca a la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI).

REFERENCIAS

[1] H. I. Bjelkhagen, Silver-Halide Recording Materials (Springer-Verlag, Berlin, 1995).
 [2] P. Hariharan y C. M. Chidley, Applied Optics, 26 (1987) 3895-3898.