

Estudio SNOM de "nano-holes" producidos con láseres de femtosegundos en cristales de LiNbO_3

J. Lamela, G. Lifante, A. Rodenas, , D. Jaque, F. Cusso, F. Jaque

Depart. de Física de Materiales. Universidad Autónoma de Madrid. Cantoblanco 28047, Madrid, Spain
 jorge.lamela@uam.es

En este trabajo se ha estudiado la formación de huecos de tamaño nanométrico mediante la radiación con un láser de femtosegundos en monocristales de LiNbO_3 . Los huecos, de profundidad 20 nm y diámetros del orden de 400 nm se han caracterizados mediante; "Scanning Near Field Spectroscopy" (SNOM) (modos transmisión y reflexión), Atomic Force Spectroscopy (AFM), Confocal Optical Microscopy (COM) and Scanning Electrón Microscopy (SEM). La Figura 1 presenta las imágenes de los huecos obtenidas por SNOM, COM, y SEM a diferentes fluencias.

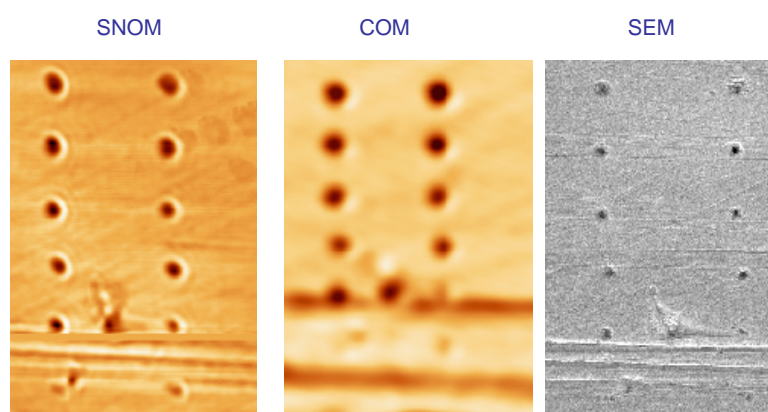


Figura 1: Imágenes de los huecos obtenidas mediante SNOM (transmisión), COM, y SEM.

Las imágenes de SNOM (modo transmisión) y COM muestran que los huecos presentan un fuerte descenso en la intensidad de luz transmitida centrada en el centro del hueco. Esta zona oscura está rodeada por un anillo inhomogéneo brillante.

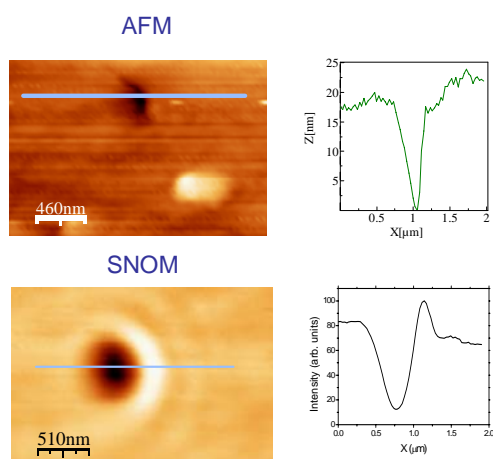


Figura 2. Imágenes de AFM y SNOM con sus correspondientes perfiles

La Figura 2 muestra las imágenes de AFM Y SNOM de un hueco y los perfiles correspondientes. Como se ha mencionado la profundidad de los huecos es de ~ 20 nm y su diámetro del orden de 400 nm. La topografía del hueco producido por la radiación láser indica una asimetría en el perfil posiblemente debido a inhomogeneidades en la geometría del haz. En relación con el perfil SNOM destacar que presenta un fuerte descenso de la intensidad de la luz transmitida (contraste óptico) que alcanza el 80%. Los datos de SNOM se han simulado usando un modelo FDTD de dos dimensiones. El resultado obtenido indica que, aunque el modelo FDTD describe cualitativamente los perfiles SNOM encontrados experimentalmente, no puede explicar tanto el fuerte contraste óptico asociado al centro del hueco como el halo brillante alrededor del mismo. En el trabajo se discute como estos efectos pueden estar relacionados con modificaciones estructurales inducidas por la radiación láser.