

DISEÑO DE MICRODISPOSITIVOS DE SILICIO POROSO CON RESPUESTAS ACÚSTICAS Y ÓPTICAS ESPECÍFICAS

DESIGN OF POROUS SILICON MICRODEVICES WITH SPECIFIC ACOUSTIC AND OPTICAL RESPONSES

Luisina Forzani^a, Carlos G. Mendez^a, Raúl Urteaga^b y Alfredo E. Huespe^a

^a*Centro de investigación de Métodos Computacionales, Universidad Nacional del Litoral, Predio Conicet "Dr Alberto Cassano", Santa Fe, CP, 3000, Argentina, luisina.forzani@santafe-conicet.gov.ar, <https://cimec.org.ar/>*

^b*Instituto de Física del Litoral, Universidad Nacional del Litoral, Güemes 3450, Santa Fe, CP, 3000, Argentina, <http://ifs.santafe-conicet.gov.ar/>*

Palabras clave: Cristales fonónicos, Silicio Poroso, Ondas opto-acústicas.

Resumen. El silicio poroso (SP) se ha utilizado con éxito en generadores ultrasónicos aplicando una corriente alterna en una película delgada metálica depositada sobre el SP. De esta manera se genera un aumento de temperatura que produce una significativa señal acústica en un amplio espectro de frecuencias. En la literatura se reporta el uso de capas uniformes de SP como sustrato debido exclusivamente a su baja efusividad térmica, pero no existen estudios enfocados en las características de la capa de SP y su influencia sobre las propiedades de los dispositivos resultantes. En este trabajo se propone controlar la respuesta ópto-acústica del SP modulando la morfología de la estructura porosa formando una multicapa que presente una respuesta específica tanto óptica como acústica. Se presenta el estudio teórico del uso de una microestructura de SP para el desarrollo de sistemas generadores de ultrasonido mediante la obtención de la repuesta fonónica de estructuras con perfiles de porosidad arbitrarios que permiten construir de forma óptima microcavidades acústicas resonantes con máximo factor de calidad. El diseño se realiza de manera tal que la respuesta mecánica de la misma produzca un acoplamiento con la respuesta óptica del sistema.

Keywords: Phononic crystals, Porous Silicon, Opto-acoustic waves.

Abstract. Porous silicon (PS) has been used successfully in ultrasonic generators by applying an alternating current in a metallic thin film deposited on the PS. It increases the temperature and generates a significant acoustic signal in a wide spectrum of frequencies. In this work we propose to control the opto-acoustic response of the PS by modulating the morphology of the porous structure producing a multilayer with a specific response both optical and acoustic. We present the theoretical study of use of an PS microstructure for the development of ultrasound generating systems by obtaining the phonic response of PS structures with arbitrary porosity profiles that allow to optimally produce resonant acoustic microcavities with maximum quality factor. The design is carried out in such a way that its mechanical response produces a coupling with the optical response.