

RESUM DE LA TESI DOCTORAL

Anàlisi i modelat de la fenomenologia ondulatoria associada al disseny de barreres acústiques basades en conjunts de dispersors aïllats. Homologació de dispositius por

D. Sergio Castiñeira Ibáñez

Departament de Física Aplicada

Universitat Politècnica de València. Septiembre 2014

Una de les solucions per al control del soroll ambiental en la fase de transmissió ve donada per la utilització de barreres acústiques. En els últims anys, la possibilitat de manipular el so a través d'estructures periòdiques va motivar la idea d'utilitzar aquests mitjans com una alternativa a les barreres acústiques clàssiques. Aquests sistemes presenten una propietat interessant que permet el seu ús com a barreres acústiques: l'existència de rangs de freqüències en què el so no es transmet a través de l'estructura, a causa de la difracció Bragg, és a dir, a un procés de dispersió múltiple relacionat amb la periodicitat del sistema. No obstant això, a causa de les característiques d'aquest fenomen d'interferències, el seu ús exclusiu no és suficient per garantir l'existència d'altres atenuacions sonores en amplis rangs de freqüència. Dos han sigut les línies d'investigació clàssiques seguides en la literatura per augmentar la capacitat d'atenuació d'aquests sistemes: (i) introduir nous mecanismes de control de la transmissió acústica en els dispersors i (ii) introduir nous ordenaments de dispersors per maximitzar la difracció Bragg. En aquest treball es mostra la realització i caracterització acústica de dos prototips de barrera acústica basats en sistemes de dispersors segons les dues línies d'investigació exposades, una a la qual s'han afegit els mecanismes d'absorció i ressonància als centres dispersors, i una altra que a més afegeix ordenaments fractals. L'objectiu de tots dos prototips és el seu ús com a dispositiu real de reducció de soroll de trànsit. Ambdós barreres han sigut analitzades, patentades i homologades per a la seua posada al mercat.

D'altra banda es presenta un model teòric de disseny per superposició de pantalles basades en sistemes periòdics que analitza per separat cadascun dels fenòmens involucrats en la propagació acústica a través de la barrera, seguint el principi de tunejat. Aquest principi considera que cada fenomen acústic actua de forma independent sense afectar els altres. El model de superposició proposat, desenvolupat mitjançant el mètode d'elements finits, constitueix un model integral ja que permet, d'una manera molt senzilla, transformar un model en tres dimensions en la suma de dos models bidimensionals, reduint d'aquesta manera el cost computacional. Així mateix, permet triar quins fenòmens acústics es volen considerar en el disseny d'aquestes pantalles, afegint una important càrrega tecnològica i de disseny al camp de les pantalles acústiques.