

Resum De La Tesi Doctoral

Disseny i caracterització de metamaterials acústics basats en guia d'ona

de

D. Rogelio Graciá Salgado

L'objectiu d'aquest treball ha sigut l'obtenció de metamaterials acústics que exhibisquen doble negativitat en els paràmetres efectius a partir d'estructures fabricades amb materials acústicament rígids. Per a assolir l'objectiu, s'han considerat metamaterials acústics les unitats dispersives dels quals consisteixen en cavitats perforades a l'interior d'una guia d'ones bidimensional. S'ha dut a terme un estudi paramètric del comportament de la densitat dinàmica de massa i del mòdul de compressibilitat efectius com a funció de la freqüència.

Aquest estudi ha permès trobar nous metamaterials acústics que presenten un comportament negatiu en un o en els dos paràmetres efectius que els caracteritzen, un fet que obri la possibilitat de dissenyar nous dispositius acústics.

Com a resultats destacables d'aquest treball, cal assenyalar l'obtenció d'un metamaterial que presenta una densitat dinàmica de massa menor que la del medi que l'envolta, i un mòdul de compressibilitat que presenta un comportament ressonant en determinats rangs de freqüència. També és destacable el disseny d'una unitat dispersiva que permet obtenir metamaterials que presenten una densitat dinàmica de massa propera a zero en un determinat rang de freqüències i que, en un altre rang, presenten un comportament doblement negatiu en els paràmetres efectius.

Com a principals aplicacions d'impacte i novetat dins del camp de l'acústica, s'han proposat i s'han simulat l'efecte túnel, el filtre de modes verticals i el divisor d'ones acústiques. Totes aquestes aplicacions són possibles gràcies al comportament de les estructures dissenyades com a metamaterials amb densitat dinàmica de massa propera a zero. Una altra aplicació d'interès que s'ha proposat és la possibilitat de dissenyar una lent acústica mitjançant cavitats localitzades a l'interior d'una guia d'ones.