

DISEÑO DE METAMATERIALES TÉRMICOS CONSIDERANDO FABRICABILIDAD

Ignacio Peralta y Víctor D. Fachinotti*

*Centro de Investigación de Métodos Computacionales (CIMEC), Universidad Nacional del Litoral (UNL)/ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Predio CONICET "Dr. Alberto Cassano", Colectora Ruta Nac. 168 s/n, Paraje El Pozo, 3000, Santa Fe, Argentina,
e-mail: vfachino@intec.unl.edu.ar

Palabras Clave: Diseño de metamateriales, manipulación del flujo de calor, optimización discreta.

Resumen. Los metamateriales térmicos basados en optimización poseen propiedades superiores comparados con aquellos obtenidos mediante termodinámica de transformación. Para manipular el flujo de calor es necesario que estos materiales posean anisotropía en su conductividad térmica efectiva. En el presente trabajo se define el problema de manipulación de flujo como un problema de optimización, en donde se minimiza el error en guiar el flujo de calor de una forma determinada, y se toman como variables de diseño ciertos parámetros que definen la distribución de material. Para facilitar la fabricación de los dispositivos así diseñados, el material en cada punto es seleccionado de un conjunto predefinido de metamateriales. Cada material candidato es un laminado de materiales con alta diferencia de conductividad, por lo tanto, se lo puede considerar como un metamaterial con gran anisotropía en su conductividad térmica efectiva. Utilizando el método de optimización discreta de material (ODM) la fracción de cada material en cada elemento finito de la malla se define como función de una variable continua, la cual es en definitiva la variable de diseño. ODM fuerza que la fracción de cada candidato tienda a cero o uno en la solución óptima. Se demuestra numéricamente la habilidad para manipular el flujo de calor diseñando un dispositivo para concentrar la energía térmica en el centro del mismo.