

SÍNTESIS DE MECANISMOS DE LAMINA EMERGENTE MEDIANTE EL USO DE DERIVADA TOPOLÓGICA

TOPOLOGICAL DERIVATIVE-BASED SYNTHESIS OF LAMINA EMERGENT MECHANISMS

Augusto A. Romero Onco y Sebastián M. Giusti

*Departamento de Ingeniería Civil – GIDMA. Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional
Córdoba. Maestro M. López esq. Cruz Roja Argentina. Ciudad Universitaria. C.P.A X5016ZAA.
Córdoba Capital. Córdoba. Argentina., aromero@frc.utn.edu.ar, sgiusti@frc.utn.edu.ar,
<http://www.investigacion.frc.utn.edu.ar/gidma/>*

Palabras clave: Mecanismos flexibles orto-planos, Derivada Topológica, Síntesis de mecanismos.

Resumen. Los mecanismos flexibles de lamina emergente, o LEMs por sus siglas en ingles (Lamina Emergent Mechanisms), conforman un subgrupo de mecanismos flexibles que se caracterizan por que la geometría del mecanismo está contenida en un plano mientras que los desplazamientos de actuación son perpendiculares a dicho plano (conocidos como mecanismos ortoplanos). Poseen grandes ventajas tales como su capacidad de ser escalables en tamaño -fácilmente aplicables a la micro-mecánica-, su alto grado de compactidad y bajo costo de fabricación - son básicamente una lámina o placa que pueden ser fabricados mediante métodos de producción masivos como el estampado o corte por láser - y además, al ser mecanismos flexibles, carecen de juntas y por lo tanto de juego lo cual es una gran ventaja desde el punto de vista de la controlabilidad y la precisión. El diseño de estos dispositivos debe contemplar una multiplicidad de factores lo cual convierte a esta tarea en un gran desafío. En este trabajo se explora el diseño de estos dispositivos mediante optimización topológica. Se utilizan modelos lineales de placa para resolver las ecuaciones de estado y derivadas topológicas para guiar el proceso de optimización. Se presenta marco teórico y ejemplos.

Keywords: Ortho-planar compliant mechanisms, Topological Derivative, Mechanisms synthesis.

Abstract. Lamina emergent mechanisms (LEM) belong to a compliant mechanism subgroup characterized by the fact that these are planar devices and the actuation displacements are perpendicular to the mechanism plane. They possess great advantages such as size scalability, high compactness, low-cost manufacturability, and lack of backlash since they don't have classical joints, which is beneficial for control and precision purposes. Several factors must be considered in the design of these devices which makes this task a very challenging one. This work explores the design of these devices employing topology optimization. Linear plate models are used to solve state equations and topological derivatives to guide the optimization process. Theoretical framework and examples are presented.