



Materiales para el desarrollo de sensores y actuadores mediante impresión 4D

Materials for the development of sensors and actuators using 4D printing

Jorge Alberto Nava Leyva^a, Juan Francisco Hernández Paz^{a*}

^aInstituto de Ingeniería y Tecnología de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

*Autor de correspondencia. Correo: juan.hernandez.paz@uacj.mx

No. de resumen

2CP21-95

Formato

Cartel

Evento

2.º Coloquio de Posgrados IIT

Presentador

Jorge Alberto Nava Leyva

Tema

Estatus

Estudio en curso

Fecha de la presentación

Noviembre, 2021

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se enfoca en desarrollar materiales termo-responsivos conductores en sensores y/o actuadores inteligentes con respuesta a impulsos de calor. Se investiga el uso de un enfoque de impresión 4D. Este método puede crear arquitecturas de polímeros con memoria de forma (SMP) de alta resolución. El enfoque se basa en el uso de SMP que puede reaccionar a estímulos externos que pueden cambiar su forma y, por lo tanto, su función y estrés aplicado. Se llevará a cabo la selección, caracterización del desempeño de polímeros que reúnan características de respuesta mecánica en función de la temperatura, fabricar y caracterizar filamentos del polímero seleccionado con el material compuesto por el método de extrusión para imprimir las estructuras que definen la forma del SMP (polímeros con memoria de forma), así como la optimización de la composición del filamento en base a sus propiedades físico-químico, térmicas, mecánicas, viscoelásticas y de procesabilidad. Se utilizará el Análisis Dinámico Mecánico (DMA) para medir las propiedades del material de los SMP para estimar la fuerza de memoria de forma a partir de la fuerza de recuperación. Se evaluará el proceso de fabricación de sensores y/o actuadores por impresión 3D y se caracterizará su desempeño en función de temperatura, tiempo y sistemas de calentamiento. El uso de estos materiales promete traer aplicaciones de ingeniería inmediatas para la producción en masa, rápida y de bajo costo de sensores y actuadores simples en el mundo industrial.

Palabras clave: polímeros con memoria de forma; aleación con memoria de forma; ácido poliláctico; poliuretano termoplástico; elastómeros cristalinos líquidos.



ABSTRACT

This research focuses on developing thermo-responsive conductive materials in smart sensors and / or actuators with response to heat impulses. The use of a 4D printing approach is investigated. This method can create high resolution shape memory polymer (SMP) architectures. The approach is based on the use of SMP that can react to external stimuli that can change its shape and therefore its function and applied stress. The selection, characterization of the performance of polymers that meet mechanical response characteristics as a function of temperature, will be carried out, manufacture and characterize filaments of the selected polymer with the composite material by the extrusion method to print the structures that define the shape of the SMP (polymers with shape memory), as well as the optimization of the filament composition based on its physical-chemical, thermal, mechanical, viscoelastic and processability properties. Dynamic Mechanical Analysis (DMA) will be used to measure the properties of the material of SMPs to estimate shape memory strength from recovery strength. The manufacturing process of sensors and / or actuators by 3D printing will be evaluated and their performance will be characterized in terms of temperature, time and heating systems. The use of these materials promises to bring immediate engineering applications for low-cost, rapid and mass production of simple sensors and actuators in the industrial world.

Keywords: shape memory polymers; shape memory alloy; polylactic acid; thermoplastic polyurethane; liquid crystalline elastomers.

Entidad legal responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Conflictos de interés

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.