

1. Introducción

Este trabajo se engloba dentro de la tecnología MEMS (Microelectromechanical System) y las principales motivaciones para su uso son que ofrece un alto desempeño y un costo de producción bajo.

Además, hay una tendencia basada en placas de circuito impreso (Printed Circuit Board, PCB) como una técnica de fabricación económica para la el desarrollo prototipos debido a la gran facilidad que hay para su adquisición, el gran conocimiento que se tiene para manipularlo y la posibilidad de integrar en un mismo dispositivo tanto la parte fluídica como electrónica.

Gracias a este amplio abanico de posibilidades que ofrece la tecnología PCB-MEMS, se pueden desarrollar dispositivos Laboratorios en un Chip (Lab-on-Chip, LOC) que integran en un solo dispositivo de pequeñas dimensiones funciones de laboratorio tales como mezcladores, sensores de temperatura, sensores de caudal, cámaras de reacción, etc. Por ello, campos especializados como la bioquímica, farmacéutica o electrónica están utilizándola en el desarrollo de nuevas aplicaciones específicas como pueden ser análisis químico, vigilancia ambiental o diagnósticos médicos.

El presente proyecto fin de carrera se centra en el desarrollo de un sensor térmico de caudal basado en el principio calorimétrico, con la posibilidad de ser integrado en aplicaciones LOC. Este dispositivo también puede denominarse sensor de flujo, por lo que en el desarrollo del proyecto se utilizará indistintamente el término sensor de caudal o sensor de flujo.

Para la elaboración del proyecto primero se estudiará la tecnología MEMS, las herramientas disponibles en el laboratorio y los distintos procesos de fabricación que se llevarán a cabo. También se estudiará el estado del arte de los sensores de temperatura y de flujo, seleccionando la tecnología que mejor se adapte a nuestras necesidades. Para concluir, se desarrollará el dispositivo y se mostrarán las principales conclusiones obtenidas en su caracterización.

1.1 Objetivos

1. Sensor de caudal. El objetivo principal del proyecto es diseñar, caracterizar y fabricar un sensor de caudal que sea capaz de medir caudales de diferentes fluidos. Para ello primero se diseñará el dispositivo y se realizará un proceso de fabricación acorde a la tecnología disponible del laboratorio. Tras acotar los parámetros del diseño, se fabricará un prototipo de sensor de caudal y se caracterizará su respuesta para distintas configuraciones y fluidos. Una vez analizados dichos resultados se expondrán las conclusiones que se han obtenido y se mostrarán los trabajos futuros para la mejora del comportamiento del sensor. Todo el proyecto se basará en tecnología PCB-MEMS porque permite integrar en un mismo dispositivo toda la parte microfluídica correspondiente al sensor de caudal junto a la electrónica necesaria de tratamiento de señal.

2. Sensor de temperatura. Una parte fundamental del sensor de caudal son los sensores de temperatura necesarios para su buen funcionamiento, por ello se estudiarán distintas posibilidades y se seleccionará la que ofrezca datos estables, fiables y repetitivos. Debido a que estos sensores de temperatura formarán parte del sensor de caudal, también se desarrollarán utilizando tecnología PCB-MEMS.
3. Selección de materiales. Se hará un análisis de los posibles materiales utilizados para fabricar el dispositivo, tanto metales para fabricar los sensores de temperatura, como materiales poliméricos para fabricar la estructura del sensor de caudal. También se caracterizará el comportamiento dichos metales en función del espesor depositado para optimizar de este modo sus propiedades y no desaprovechar material.
4. Tratamiento de señal. Se diseñará toda la electrónica de tratamiento de señal necesaria para poder caracterizar el comportamiento del sensor. Además, utilizando una tarjeta de adquisición de datos y el software LabView de National Instruments se creará una interfaz con la que observar los resultados obtenidos mediante un PC.