

PRESENTACIÓN

Este libro ha surgido como consecuencia de la realización de un curso *on line* sobre microtecnología para el Campus Virtual Iberoamericano de Tecnología (CVIT), en el que se pormenoriza la fabricación día a día y en tiempo real de un microacelerómetro piezorresistivo. En el texto se detalla el diario del proceso. El libro presenta por ello una información general de los procesos tecnológicos que se siguen en una Sala Blanca para obtener diferentes dispositivos, aplicados en este caso a la fabricación de un microacelerómetro. El texto viene acompañado además por una serie de videos, grabados en el interior de una Sala Blanca, en los que se pueden seguir en vivo los diferentes procesos que se detallan en el libro.

Las personas que han contribuido a la materialización de este proyecto trabajan en el Centro Nacional de Microelectrónica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Instituto de Microelectrónica de Barcelona IMB-CNM-CSIC), situado en Bellaterra, cerca de Barcelona (España). El CNM es un centro de investigación que dispone de una Sala Blanca en la que se realizan circuitos integrados y se aplican tecnologías de microsistemas basadas en silicio, para la fabricación de sensores, actuadores y micro y nanosistemas. La principal línea de actividad del CNM se centra en el desarrollo de tecnología de micro y nanosistemas compatibles con la tecnología CMOS de la Sala Blanca, por lo que este proyecto compila y presenta una parte de la actividad que se dedica a ello. Los procesos y tecnologías desarrolladas se utilizan de forma rutinaria en muchos de los proyectos y dispositivos que se hacen en el CNM. Más información sobre las actividades del CNM se puede encontrar en la página web: <http://www.cnm.es>.

Se han aprovechado las instalaciones y la experiencia del *staff* del Instituto para plantear, describir y desarrollar el dispositivo que se presenta en el libro. La idea que preside este trabajo se aparta en gran medida de los tratados al uso, en los que puede encontrarse una valiosa información teórica acerca de las diferentes tecnologías, pero muy poca o ninguna sobre la forma de ponerlos en práctica.

De entre todos los dispositivos realizados en el CNM se ha escogido un acelerómetro porque se trata de uno de los sensores micromecánicos que ha tenido más éxito desde los puntos de vista de su tecnología, de su aplicación y de su comercialización.

- Por su tecnología: se trata de una estructura mecánica compleja, que para su fabricación requiere las principales técnicas de microfabricación (micromecanización en volumen, micromecanización en superficie, ataque iónico reactivo profundo-DRIE, soldadura anódica, etc.).

- Por sus aplicaciones: automóvil (airbag, suspensión inteligente), medicina (marcapasos, control de actividad), industria (robótica, control de vibraciones), entre otras.
- Por su éxito comercial: existen diversos ejemplos de acelerómetros explotados comercialmente, que utilizan diferentes tecnologías de fabricación y diferentes principios de transducción.
- Porque el CNM tiene una gran experiencia en estos dispositivos.

Teniendo en cuenta el objetivo de este libro, creemos que se trata de uno de los mejores ejemplos que se puede seleccionar, puesto que su fabricación permite **conocer** las tecnologías y los procesos básicos utilizados para la realización de la mayoría de microsistemas electromecánicos, MEMS.

Aunque nuestra propuesta sea eminentemente práctica, no por ello descuida la consideración de los conceptos teóricos básicos, indispensables para poder entender los fundamentos y la justificación de las diferentes tecnologías, del funcionamiento y de la caracterización del microacelerómetro.

La elaboración de cualquier dispositivo requiere una serie de procesos, de acuerdo con una secuencia determinada que ha de estar bien especificada antes del inicio de su fabricación. La relación ordenada y detallada de las etapas a seguir se plasma en una hoja de procesos o de run, que se elabora para el caso concreto del microacelerómetro. Una vez aprobado el procedimiento, comienza la fabricación, que dura más o menos tiempo en función de la tecnología definida, de la disponibilidad de los equipos de proceso y de las incidencias diarias que se van produciendo.

La parte práctica del texto comprende una corta visita virtual a la Sala Blanca del CNM, que está integrada en la ICTS (Infraestructura Científico Tecnológica Singular) y un seguimiento pormenorizado de la fabricación del microacelerómetro, desde su definición en una hoja de proceso (run), hasta acabar con el dispositivo terminado, pasando por el diario de fabricación en la Sala Blanca. Puesto que los microacelerómetros se realizan en la Sala Blanca del CNM, consideramos pertinente visitarla para conocer sus características y las diferentes áreas de trabajo, así como los equipos que se utilizan en la tecnología definida, lo que sin duda dará una idea de la complejidad del trabajo que se realiza en esta instalación.

Para facilitar la comprensión y el seguimiento de todo el proceso se incluye una parte teórica donde se presenta una explicación inicial de las características del acelerómetro y unas consideraciones teóricas, incorporadas en las diversas etapas, a medida que se van realizando. Además, se referencian una serie de páginas web en las que se puede obtener información de las diferentes técnicas, así como de los equipos utilizados para fabricar el microacelerómetro.

Esperamos que este libro pueda ser de utilidad para los científicos y tecnólogos que quieran adentrarse en el mundo de la microtecnología de forma práctica, a fin de adquirir experiencia en la fabricación de microdispositivos y/o microsistemas. Les permitirá tener una visión detallada de lo que representa la fabricación real de dispositivos y podrán aplicar estos conocimientos al trabajo en Sala Blanca o al desarrollo de nuevos procesos y tecnologías para obtener dispositivos específicos.

Este libro y el material gráfico que lo acompaña no han podido materializarse mas que con la colaboración de todas las personas que trabajan en y para Sala Blanca: responsables de la sala, ingenieros de proceso, operarios, técnicos mecánicos, técnicos electrónicos y técnicos de mantenimiento. Para ellos nuestro agradecimiento.