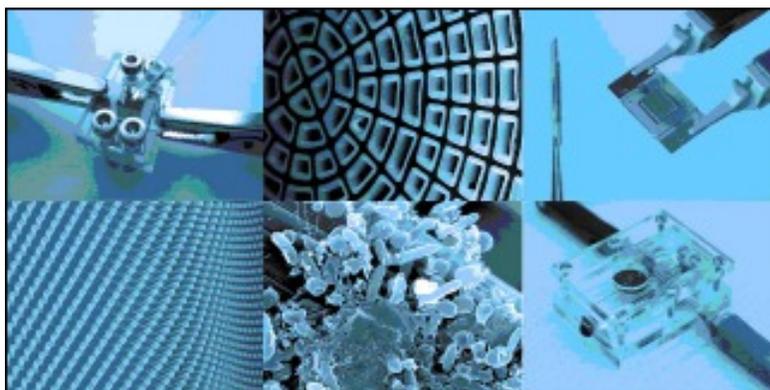


04/2011

Pilas de combustible microfabricadas como fuente de energía para MEMS



La demanda actual de sistemas de generación de energía reducidos para dispositivos electrónicos portátiles, ha intensificado la investigación en este campo. Las pilas de combustible de electrolito polimérico (PEMFC) son particularmente atractivas por su capacidad de trabajar a temperatura ambiente usando hidrógeno o combustibles líquidos, fáciles de almacenar y manipular. En esta tesis se presentan los primeros desarrollos y contribuciones tecnológicas en el campo de micro pilas de combustible llevados a cabo en el IMB-CNM (CSIC).

La creciente complejidad de los dispositivos electrónicos portátiles pide fuentes de energía que cumplan los requerimientos de entregar una alta densidad de potencia en un tamaño reducido y, en muchos casos, la posibilidad de conseguir una completa integración. En este sentido, un intenso trabajo de investigación se ha enfocado hacia la miniaturización de las fuentes de alimentación en una amplia variedad de tecnologías.

Una tendencia similar se ha seguido en el campo de los sistemas micro electromecánicos (MEMS), donde el concepto de sistema inteligente o Smart System ha impulsado el desarrollo de una nueva generación de dispositivos de alimentación, tales como baterías, pilas de combustible o generadores de energía, que en conjunto se conocen como powerMEMS. Entre los diferentes sistemas de generación de energía, las micro pilas de combustible han recibido una especial atención debido a sus características particulares, como son la alta densidad de

energía, emisiones no tóxicas y la posibilidad de eliminar partes móviles simplificando el proceso de fabricación y reduciendo la probabilidad de error.

Las pilas de combustible de electrolito polimérico (PEMFC) son particularmente atractivas por su capacidad de trabajar a temperatura ambiente usando hidrógeno o combustibles líquidos. La posibilidad de funcionar con combustibles líquidos, tales como metanol o compuestos orgánicos, representa una ventaja importante para las aplicaciones portátiles debido a la simplicidad de almacenamiento y manipulación del combustible.

En esta tesis se presentan los primeros desarrollos y contribuciones tecnológicas en el campo de micro pilas de combustible llevados a cabo en el IMB-CNM (CSIC). En particular, este trabajo está dedicado al estudio de pilas de combustible microfabricadas como fuentes de energía para microsistemas. Esta tesis se compone de siete capítulos: el capítulo de introducción y seis capítulos experimentales divididos en tres secciones.

La primera sección describe el desarrollo de una micro pila de combustible de metanol directo utilizando un enfoque híbrido, el cual fue utilizado para identificar y medir los efectos que más influyen en el rendimiento del dispositivo en la microescala.

La segunda sección presenta las estrategias realizadas respecto a la integración de todos los componentes de la micro pila hacia un dispositivo más compacto utilizando tecnologías de microfabricación compatibles. Estos métodos incluyeron el uso de diferentes técnicas de microestructuración de polímeros como una manera de optimizar las dimensiones del dispositivo, así como la reducción de costes de los materiales y producción.

Finalmente, la tercera sección presenta dos aplicaciones específicas de las micro pilas de combustible desarrolladas, una bio pila de combustible microfabricada utilizando microorganismos como biocatalizadores de compuestos orgánicos, y una plataforma microfluídica alimentada por una micro pila de combustible que puede ser de gran interés para aplicaciones lab-on-a-Chip o micro Total Analysis Systems (μ TAS).

Juan Pablo Esquivel Bojorquez

Institut de Microelectrònica de Barcelona, IMB-CNM (CSIC)

juanpablo.esquivel@imb-cnm.csic.es

Referencias

"Pilas de combustible microfabricadas como fuente de energía para MEMS". Tesis doctoral defendida por Juan Pablo Esquivel Bojorquez, el 16 de diciembre 2010. Directora: Dra.. Neus Sabaté.

[View low-bandwidth version](#)