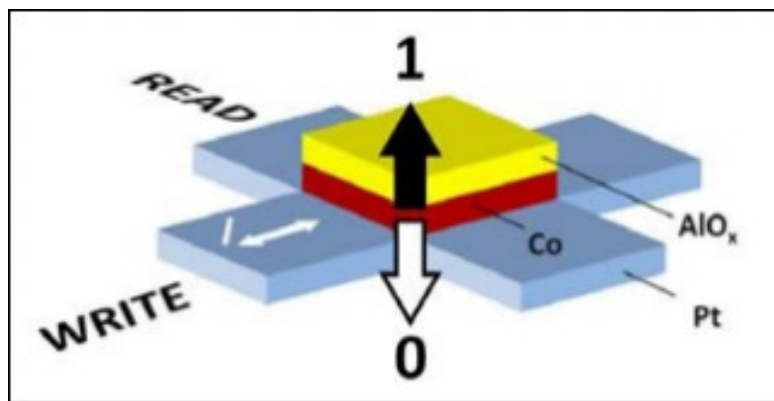


09/2011

Un nuevo método de grabación de datos magnéticos puede reducir el tamaño de las memorias



La tecnología de los ordenadores a día de hoy se basa en la habilidad de escribir, leer, y almacenar información digital de la manera más eficaz posible y en el mínimo espacio. La miniaturización, sin embargo, conlleva muchos problemas que físicos e ingenieros de todo el mundo se esfuerzan por solucionar. Un equipo de investigadores del Instituto Catalán de Nanotecnología, ICREA, y de la UAB, en colaboración con el instituto SPINTEC de Grenoble en Francia, ha descubierto un nuevo método de grabación de datos magnéticos que permite que el proceso de escritura de los bits sea rápido, consuma poca energía, y minimice el error, a la vez que puede reducir el tamaño de las memorias.

Los ficheros de ordenadores que nos permiten guardar películas, almacenar fotos, y modificar cualquier tipo de texto o bases de datos no son más que secuencias de bit digitales en forma de "0" o de "1". La tecnología de los ordenadores a día de hoy se basa en la habilidad de escribir, leer, y almacenar información digital de la manera más eficaz posible. En un disco duro esto se hace grabando la información en una capa fina de material magnético, como por ejemplo el cobalto, de manera que un dominio magnético orientado "up" se representa con un "1" y un dominio magnético orientado "down" se representa con un "0".

El tamaño de esos bits ha disminuido a día de hoy hasta niveles de decenas de nanómetros, lo cual nos permite almacenar un Terabyte de datos en un disco de tan sólo 4 centímetros cuadrados de superficie. La miniaturización de los bits, por otra parte, conlleva muchos problemas que físicos e ingenieros de todo el mundo se esfuerzan por solucionar apremiados por la exigente demanda del mercado de IT. El proceso de escritura de los bits magnéticos tiene que ser rápido, consumir poca energía, y ser capaz de controlar los bits uno a uno sin error.

Tal como se describe esta semana en la revista *Nature*, un equipo de investigadores del Institut Català de Nanotecnologia, ICREA, y la Universitat Autònoma de Barcelona, Mihai Miron, Kevin Garello, y Pietro Gambardella, en colaboración con el instituto SPINTEC de Grenoble en Francia, ha descubierto un nuevo método de grabación de datos magnéticos que cumple con todos estos requisitos. Actualmente, la grabación de datos se hace utilizando campos magnéticos producidos por bobinas, una técnica con muchas limitaciones en cuanto a consumo de energía y miniaturización. La nueva técnica elimina el uso de campos magnéticos exteriores remplazándolos por la simple inyección de una corriente eléctrica paralela al plano de un bit magnético, una manera extremadamente simple y reversible de escritura de elementos de memoria. La clave de este nuevo efecto de conmutación radica en la particular estructura cristalina de los bit magnéticos, donde dos interfaces distintas, una de platino y otra de óxido de aluminio, inducen un campo eléctrico a través de una capa magnética de cobalto de menos de un nanómetro de grosor.

Debido a sutiles efectos relativísticos, los electrones que se inyectan en la capa de cobalto perciben este campo eléctrico como un campo magnético, que actúa a su vez sobre su magnetización y la del cobalto. Dependiendo de la intensidad de la corriente y de la dirección de la imanación del bit, los electrones pueden inducir un campo magnético eficaz, interno al cobalto, que sea lo suficientemente fuerte como para invertir la dirección de la imanación; es decir, cambiar de “0” a “1” o viceversa. El equipo de investigadores ha demostrado que este efecto funciona de manera fiable a temperatura ambiente utilizando pulsos de corriente de duración inferior a los 10 nanosegundos en bits magnéticos de 200 x 200 nanómetros cuadrados de dimensión. Además, no hay limitaciones para fabricar bits más pequeños o utilizar pulsos de corriente aun más rápidos. No se ha desarrollado a día de hoy una teoría física capaz de explicar este nuevo efecto, pero sí que el fenómeno ofrece muchas posibilidades en campos como el de las memorias magnéticas de acceso aleatorio (en Inglés, MRAM). Mientras que las memorias RAM estándar necesitan ser refrescadas cada pocos milisegundos, las MRAMs pueden almacenar datos de forma permanente y permitir, por ejemplo, encender instantáneamente un ordenador y ahorrar energía.

Una ventaja adicional de este efecto es que el proceso de escritura es más eficaz cuanto más “duro” sea el material magnético. Este aspecto es contrario a la intuición, dado que por definición es más fácil invertir la imanación de los materiales magnéticos “blandos” y tienen la ventaja añadida que los materiales magnéticos “duros” pueden encalarse hasta tamaños nanométricos sin perder sus propiedades magnéticas lo que permite aumentar la densidad de almacenamiento de datos manteniendo la capacidad de escritura. Estos resultados han dado lugar a tres patentes relacionadas con la fabricación de dispositivos magnéticos lógicos y de almacenamiento.

Pietro Gambardella

Institut Català de Nanotecnologia (ICN-CIN2)

ICREA

Pietro.gambardella@uab.cat

Referencias

"Discovery of new magnetic data writing technique could lead to next generation computer memory". Ioan Mihai Miron, Kevin Garelo, Gilles Gaudin, Pierre-Jean Zermatten, Marius V. Costache, Stéphane Auffret, Sebastien Bandiera, Bernard Rodmacq, Alain Schuhl, Pietro Gambardella. Nature, 11-08-20011. DOI: 10.1038/nature10309.

[View low-bandwidth version](#)