

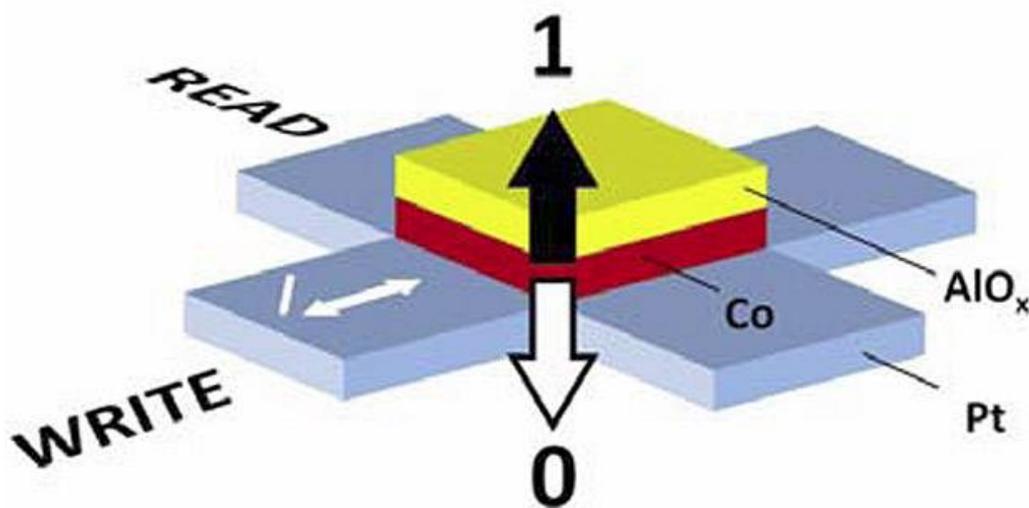
EL ESTUDIO SE PUBLICA EN 'NATURE'

El arte de la escritura magnética

Científicos del Institut Català de Nanotecnologia, ICREA y la Universidad Autónoma de Barcelona, en colaboración con investigadores franceses, han desarrollado un nuevo método de grabación de datos magnéticos más rápido y que consume menos energía que los actuales. El avance, que se basa basado en el uso de la nanotecnología, puede ayudar a mejorar las memorías de los futuros ordenadores.

ICN

1/8/2011 14:47 CEST



Esquema de la estructura de un bit magnético fabricado depositando una capa fina de cobalto entre una capa de platino y otra de óxido de aluminio. Impulsos de corriente inyectados por una de las líneas de platino invierten la magnetización de "up" a "down" y viceversa según el signo de la corriente. Imagen: P. Gambardella et al.

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 replazándolos 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.

Inducir un campo magnético eficaz

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 actualizarse 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 escalarse 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.

Referencia bibliográfica:

Ioan Mihai Miron, Kevin Garello, Gilles Gaudin, Pierre-Jean Zermatten, Marius V. Costache, Stéphane Auffret, Sebastien Bandiera, Bernard Rodmacq, Alain Schuhl, Pietro Gambardella. "Discovery of new magnetic data writing technique could lead to next generation computer memory". *Nature*, 31 de julio de 2011 (on line) y 11 de agosto de 2011 (impreso). DOI: 10.1038/nature10309.

Derechos: **Creative Commons**

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)