



Rocío Yanes, Luis Torres y Luis López, investigadores del grupo SINAMAG del Centro de Investigación en Luz y Materia Estructuradas de la Usal. ENRIQUE CAMARASA

> SALAMANCA

El movimiento de las paredes magnéticas

El grupo de investigación SINAMAG del Centro de Investigación en Luz y Materia Estructuradas lleva a cabo una investigación con la cual han demostrado el movimiento de paredes magnéticas con sonido. Por **María Bausela**

En la espintrónica, una tecnología que se quiere aplicar para poder realizar el almacenamiento de datos con dispositivos más eficientes y con menor consumo energético, resulta clave para poder avanzar el control de las paredes de dominio, las regiones donde se produce la transición entre zonas magnéticas con orientaciones opuestas, para así conseguir el desarrollo de memorias y sensores magnéticos.

«Normalmente, la información se almacena en forma de bits 0-1, en los dispositivos magnéticos los bits 0 se almacenan en dominios magnéticos alineados en una dirección y los bits 1 se guardan en dominios en la dirección opuesta. Las zonas de transición entre un dominio es lo que conocemos como pared de dominio magnética», apunta la licenciada en Física e investigadora del Grupo de Simulación de Nanoestructuras Magnéticas (SINAMAG), del Centro de Investigación en Luz y Materia Estructuradas (LUMES) de la Universidad de Salamanca, Rocío Yanes.

«Ser capaces de controlar la posición y la velocidad de movimiento de las paredes de dominio es fundamental si deseamos dise-

ñar nuevos dispositivos de almacenamiento de información con mayor capacidad, más fiables y rápidos, puesto que no tendrían partes mecánicas, que es lo que reduce la velocidad de escritura y lectura de un disco duro magnético estándar».

Actualmente, se utilizan ondas acústicas con el apoyo de campos magnéticos o corrientes eléctricas para mover estas paredes de dominio. Sin embargo, estos métodos generan problemas como el sobrecalentamiento o elevados requerimientos energéticos. En este marco los investigadores del grupo SINAMAG han llevado a cabo una investigación con la cual han demostrado el movimiento de paredes magnéticas con sonido.

«Los métodos convencionales para inducir el movimiento de paredes de dominio requieren el uso de campos magnéticos o corrientes eléctricas, métodos que llevan asociados pérdidas de energía debido al efecto Joule, por lo que el uso de ondas acústicas, las responsables de la propagación del sonido en los materiales sólidos, para modificar el estado magnético es algo que nos pareciera que podría ser energéticamente más favorable o eficiente,

puesto que no sufren este efecto».

Así, con este proyecto demuestran que es posible mover paredes de dominio magnético utilizando exclusivamente ondas de sonido, en particular con ondas acústicas de superficie, algo que resulta innovador, puesto que hasta el momento se pensaba que el sonido, por sí solo, no podía lograr un movimiento dirigido de estas estructuras sin ayuda de campos magnéticos externos o corrientes eléctricas.

Una de las líneas de investigación que se desarrolla dentro del SINAMAG hace referencia a la interacción entre deformación mecánica y el magnetismo, una rama que desarrollan en estrecha colaboración con un grupo de investigación del Instituto de Sistemas Optoelectrónico y Microtecnología de la Universidad Politécnica de Madrid.

Es de esta colaboración de la cual ha surgido el estudio con el objetivo de «explorar este nuevo mecanismo de control de la imitación, el proceso por el cual se determinan las propiedades magnéticas a un material, que no causa pérdidas por efecto Joule, es reproducible y puede combinarse

con tecnologías ya existentes».

Durante más de 10 años el equipo de la Usal ha trabajado estrechamente con el equipo madrileño con trabajos como su investigación más reciente en la cual estudiaron el potencial de una onda acústica propagante para mover por sí sola las paredes de dominio.

Esta ha pasado en primer lugar por la fabricación de tiras micro-métricas de material y su caracterización, para posteriormente pasar a las simulaciones micromagnéticas para predecir el comportamiento físico. Un proceso por el cual han validado con éxito el mecanismo que denominan como 'DW springing' o resorte de la pared de dominio.

De esta manera han demostrado que la interacción entre las ondas acústicas y las paredes de dominio magnético es muy compleja. «DW springing» consiste en que la onda de sonido hace que la pared magnética se comprima hasta que esta acumula energía y «salta» hacia adelante, ganando impulso directamente del sonido.

Además, tiene la gran ventaja de que nos permite evitar el sobrecalentamiento, algo que en futuro derivar más adelante en fu-

turos dispositivos magnéticos más eficientes.

El principal resultado de nuestro trabajo ha sido demostrar experimentalmente que es posible el movimiento de paredes de dominio inducida exclusivamente por ondas acústicas propagantes, algo que no había sido descubierto previamente, añade.

Una vez que han demostrado que es posible controlar el movimiento de las paredes sus siguientes pasos contemplan la optimización del proceso, algo para lo cual plantean realizar variaciones en aspectos como la geometría del dispositivo, la frecuencia de la onda acústica, etc. «Además, queremos ir un paso más allá, e investigar si es posible utilizar las ondas acústicas no solo para mover, sino también para crear paredes de dominio de forma controlada».

Yanes remarca que su principal motivación a la hora de trabajar en este ámbito es «explorar si este mecanismo se podría extrapolar a sistemas magnéticos más complejos, tales como sistemas antiferromagnéticos no colineales que recientemente han cobrado mucho interés dentro de la comunidad científica y me intrigan bastante».