

Islas de plomo en un mar de grafeno magnetizan el material del futuro

Investigadores españoles han descubierto que si se intercalan átomos de plomo en una lámina de grafeno se genera un potente campo magnético por la interacción del giro o espín de los electrones con su movimiento orbital. Esta propiedad revolucionaria puede tener aplicaciones en espintrónica, una tecnología emergente promovida por la Unión Europea para crear avanzados sistemas de computación.

SINC

15/12/2014 17:00 CEST

El grafeno se considera el material del futuro por sus extraordinarias propiedades mecánicas ópticas y electrónicas, especialmente porque conduce los electrones muy rápidamente. Sin embargo, no tiene propiedades magnéticas, por lo cual todavía no se ha encontrado la forma de manipular esos electrones o alguna de sus propiedades para aplicarlo en nuevos dispositivos magneto-electrónicos, aunque científicos españoles han dado con una clave.

Investigadores de IMDEA Nanociencia, la Universidad Autónoma de Madrid, el Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (CSIC) y la Universidad del País Vasco describen esta semana en la revista *Nature Physics* cómo crear un potente campo magnético en este novedoso material.

Surge una propiedad revolucionaria que podría aplicarse en el almacenamiento de información

El secreto es intercalar átomos o islas de plomo por debajo del mar de hexágonos de carbono que constituye el grafeno. De esta forma se produce una interacción gigantesca entre dos características de los electrones: su espín o giro –un pequeño ‘imán’ asociado a su rotación– y su órbita, el movimiento que siguen alrededor del núcleo.

“Esta interacción espín-órbita es un millón de veces más intensa que la intrínseca del grafeno, por lo que obtenemos una propiedad revolucionaria que podría tener aplicaciones importantes, por ejemplo, en el almacenamiento de datos”, destaca Rodolfo Miranda, director de IMDEA Nanociencia y responsable de la investigación.

Para conseguir este efecto, los científicos han depositado una capa de plomo sobre otra de grafeno crecida, a su vez, sobre un cristal de iridio. En esta configuración el plomo forma ‘islas’ debajo del grafeno y los electrones de este material bidimensional se comportan como si estuvieran en presencia de un descomunal campo magnético del orden de 80 teslas, lo que facilita el control selectivo de las corrientes de espines.

Control de tráfico con dos carriles

“Y, lo que es más importante, en estas condiciones ciertos estados electrónicos están topológicamente protegidos, es decir, son inmunes a defectos, impurezas o perturbaciones geométricas”, subraya Miranda, que pone un ejemplo: “Si lo comparamos con el tráfico, en un material espintrónico tradicional los coches circulan por una carretera con un solo carril, lo que facilita las colisiones; mientras que en este nuevo material disponemos de un control de tráfico con dos carriles separados espacialmente, lo que evita golpes”.

La espintrónica es una nueva tecnología que utiliza el espín magnético de los electrones para almacenar bits de información. Surge con el descubrimiento de la magnetorresistencia gigante, un hallazgo que le valió a Peter Grönmberg y Albert Fert el Premio Nobel de Física en 2007. Se trata de un efecto que provoca grandes cambios en la resistencia eléctrica de finos materiales multicapa y que ha conducido al desarrollo de componentes tan variados como las cabezas lectoras de los discos duros o los sensores de los *airbags*.

La primera generación de dispositivos espintrónicos o magneto-resistivos se ha basado en el efecto de materiales magnéticos sobre el espín de los electrones. Pero ya está en marcha una segunda generación, en la que se enmarca el nuevo estudio, donde la propia interacción espín-órbita de los electrones actúa sobre ellos como si hubiera un campo magnético externo real, aunque no lo haya.

El uso del grafeno como un componente activo en espintrónica es uno de los objetivos fundamentales del gran proyecto *Graphene Flagship* de la Unión Europea. El objetivo final de los científicos es controlar a voluntad el tipo de espín en los electrones en este novedoso material para aplicarlo en los dispositivos electrónicos del futuro.

Referencia bibliográfica:

Fabian Calleja, Héctor Ochoa, Manuela Garnica, Sara Barja, Juan Jesús Navarro, Andrés Black, Mikhail M. Otrokov, Evgueni V. Chulkov, Andrés Arnau, Amadeo L. Vázquez de Parga, Francisco Guinea, Rodolfo Miranda. "Spatial variation of a giant spin-orbit effect induces electron confinement in graphene on Pb islands". [Nature Physics](#), 15 de diciembre de 2014.

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

GRAFENO | MAGNETISMO | PLOMO | NANOTECNOLOGÍA |

Creative Commons 4.0

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

