

Nuevos materiales para la industria

Descubrir lo que esconde la naturaleza sigue siendo uno de los pilares para encontrar mejores estructuras industriales. Una nueva simetría puede hacer más eficiente un simple cristal de cuarzo

Pura C. Roy

La búsqueda de nuevos materiales ha sido siempre un área de gran interés científico y tecnológico, no solo desde el punto de vista de la investigación en ciencias básicas e ingeniería, sino para aplicaciones en la industria tales como: electrónica, médica, aeronáutica, metalúrgica y minera, entre otras. Buscar en la naturaleza es una constante. Recientemente, ingenieros e investigadores de la Penn State University informaron de que habían descubierto una nueva forma de comprender la estructura de proteínas, polímeros y minerales. Su estudio, publicado en la revista *Natural Material*, afirmaba que un nuevo tipo de simetría en la estructura de materiales presentes en la naturaleza puede abrir nuevas posibilidades a la aplicación en materiales avanzados para la ingeniería.

Los científicos creen que este conocimiento será de gran ayuda para encontrar avances en materiales ferroeléctricos y ferromagnéticos para aplicaciones en dispositivos de última generación y ordenadores.

Este grupo conducido por Venkatraman Gopalan y Daniel B. Litvin ha logrado añadir una nueva simetría. Esta sexta simetría ha permitido que el número de formas conocidas con las que se combinan los componentes simétricamente haya aumentado de 1.651 a más de 17.800 formas.

La nueva simetría

Antes de la presente investigación, los científicos e ingenieros conocían cinco tipos distintos de simetrías utilizadas para comprender las estructuras de los materiales naturales. Cuatro de ellas se conocían desde hace mucho tiempo, mientras que la quinta, la denominada inversión del tiempo, fue descubierta hace 60 años. Según Gopalan y Litvin, "el descubrimiento se sustenta en una nueva estructura matemática, que permite combinar las cinco simetrías anteriores con esta última, logrando que los materiales cristalinos presenten un número mucho mayor de formas en sus agrupamientos simétricos".

"La nueva simetría de rotación-inversión enriquece el lenguaje matemático que los investigadores emplean para describir la



La investigación con nuevos materiales beneficia a numerosos sectores industriales. Foto: Shutterstock

estructura de un material cristalino y predecir sus propiedades. Se trata de un enfoque totalmente nuevo, que actúa sobre un elemento estático de la estructura del material y no en la totalidad de la estructura desde un primer momento", explican Gopalan y Litvin.

En España, distintas líneas, a través de diferentes programas europeos, investigan para conseguir nuevos y mejores materiales. Una de las líneas más novedosa se lleva a cabo del Centro de Tecnología Nanofotónica (NTC) de la Universidad Politécnica de Valencia. Los investigadores del NTC Javier Martí, Carlos García Meca, Alejandro Martínez y Juan Hurtado, junto con ingenieros del King's College de Londres han desarrollado el primer metamaterial multicapa de índice negativo en frecuencias del espectro visible, insensible a la polarización de la luz y con bajas pérdidas. Esta investigación fue publicada por *Physical Review Letters*.

"Con este metamaterial avanzamos hacia la 'lente perfecta' ideada por el físico británico, Sir John Pendry. La consecución y aplicación de esta lente permitiría incrementar la capacidad de almacenamiento de sistemas ópticos, diseñar microscopios de alta resolución que permitan ver hasta cadenas de ADN o implementar circuitos cada vez más pequeños en dispositivos electrónicos", explica Alejandro Martínez, investigador del NTC.

Además, según añade Javier Martí, director del NTC, con este nuevo metamaterial, fabricado y medido en los laboratorios del centro, "damos un paso más hacia la invisibilidad en el espectro óptico". Destaca que es uno de los objetivos del proyecto del programa Consolidar Engineering Metamaterials", financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y coordinado por el Centro de Tecnología Nanofotónica.

Aceros avanzados

El Instituto IMDEA Materiales (Instituto Madrileño de Estudios Avanzados de Materiales) lleva a cabo investigaciones en el ámbito de la ciencia e ingeniería de materiales. Entre sus proyectos está conseguir nuevos aceros avanzados de alta resistencia obtenidos mediante *quenching and partitioning* (Q&P).

El proyecto NEWQP abre el camino para desarrollar aceros a escala industrial con microestructuras basadas en la ventajosa combinación de fases austeníticas y martensíticas. La aplicación industrial del proceso de Q&P se puede mejorar en términos de composiciones, tratamientos y propiedades tales como la galvanización y la soldabilidad con el objetivo de desarrollar un proceso de producción controlado y reproducible para estos nuevos materiales, y de estar preparados para futuros desarrollos. NEWQP permitirá lograr

avances significativos en el sector industrial de la automoción, cuyas necesidades de disminución de consumo de combustible y de aumento de la seguridad, le han llevado a desarrollar componentes de acero más ligeros sin pérdida de propiedades.

IMDEA Materiales también desarrollará un modelo teórico de Ginzburg-Landau, basado en la interacción y la competición entre diversas transformaciones microestructurales, para describir la formación de la microestructura mixta.

Por otra parte, el proyecto Nanomat que se inició hace un año, y se enmarca en los proyectos denominados de "fondo tecnológico", está gestionado por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial y cuenta con financiación europea para la promoción de la I+D+i.

Se espera que el trabajo esté finalizado para 2013 en sus tres líneas de investigación con las que se pretende desarrollar nuevos productos con variadas aplicaciones, como siliconas semiconductoras y poliuretano con alta resistencia a rodaduras y temperaturas. Estos desarrollos permitirán obtener, según precisa la AIN (Asociación de Industrias Navarras) en un comunicado, recubrimientos decorativos más resistentes, cerraduras especiales de alta seguridad, frenos más eficaces y nuevas prótesis médicas, entre otras aplicaciones. Son en total seis empresas las que forman este consorcio que ha conocido ya los primeros resultados de la investigación en la que colaboran la AIN, el Centro de Proyección Térmica, el de Investigación de Nanomateriales y Nanotecnología y la Universidad de Barcelona.

Líquidos iónicos

La industria también busca el desarrollo de nuevos productos verdes. Los líquidos iónicos, unas sales con bajo punto de fusión que presentan propiedades únicas, representan una buena alternativa, el proyecto Liquion, en el que participa la Alianza Tecnológica IK4: investigar y generar conocimiento sobre los líquidos iónicos y sus tecnologías de aplicación que permitan obtener nuevos recubrimientos metálicos y otras aplicaciones en sectores como el transporte, la energía, el medioambiente y la biomedicina. Liderado por la empresa vasca Maier, agrupa un consorcio formado por 13 empresas líderes en sus respectivos sectores, entre ellas Cegasa, Boeing y Técnicas Reunidas, y por ocho organismos de investigación, entre ellos los centros de IK4 Cidetec y Gaiker.

La ilusión táctil casi perfecta puede ser realidad

Además de mejorar el realismo de videojuegos y películas, la tecnología háptica envolvente ofrece múltiples sensaciones táctiles

No es la primera vez que Disney Research colabora con la Universidad Carnegie Mellon, pero esta última ha permitido una novedosa tecnología definida como *surround haptics* o en español como *háptica envolvente*, que hace posible que los usuarios de videojuegos y los espectadores de producciones audiovisuales experimenten una gran variedad de sensaciones táctiles, desde la suavidad de un dedo acariciando la piel, hasta la sacudida de una colisión entre automóviles.

Dentro de las modalidades de percepción (visual, auditiva, cinestésica), la táctil (de superficie) y la háptica (de forma) se perciben mediante los dedos y la palma de las manos. La táctil se produce cuando se toca una superficie y se recibe una sensación al hacerlo. La háptica es aquella percepción que se obtiene al abarcar un objeto con los dedos o con toda la mano, una mano envolvente y móvil.

Ivan Poupyrev, científico de Disney, ha inventado y desarrollado esta tecnología de háptica envolvente en colaboración con Ali Israr, también de Disney. La tecnología se basa en experimentos psicofísicos, así como en modelos de percepción táctil. Poupyrev la describe en su *blog* como una tecnología que usa actuadores de baja resolución para crear en alta resolución movimientos táctiles continuos en la piel humana. "Las posibilidades son infinitas. Surround Haptics permite crear la percep-

ción de un movimiento suave al tacto en la piel humana mediante el uso de solo unos pocos actuadores vibrantes dispuestos en una cuadrícula. El algoritmo de control y modelado que subraya nuestra tecnología se basa en la explotación de las ilusiones táctiles", explica Poupyrev.

Con estos algoritmos, las trayectorias complejas como velocidad, dirección, duración e intensidad de los movimientos táctiles pueden ser controladas eficazmente.

Jugar o entrenar

Hay muchas aplicaciones de tacto envolvente: una silla que te hace sentir insectos que se arrastran en la espalda mientras se ve una película; una chaqueta de moto que permite sentir el tráfico; un dispositivo de juego que posibilita sentir la fuerza al cortar objetos con una espada virtual. Las posibilidades son muy amplias. Hasta la fecha, el equipo de Poupyrev solo ha aplicado esta tecnología a una silla para videojuegos avanzados. Pero la háptica envolvente puede ser integrada con facilidad en prendas de vestir, guantes, artículos deportivos y dispositivos computerizados móviles.

Además de reforzar el realismo de videojuegos y películas y realzar la música, la tecnología de la háptica envolvente puede proporcionar nuevos medios de comunicación táctil para las personas invidentes y para pilotos de algunos vehículos al mejorar los simuladores de conducción.

Niños jugando con videojuegos. Foto: Shutterstock

