

Energía renovable	65
Nuevas tecnologías	66
Astronomía	67

Energía renovable

Descubierto un mejor modo de generar energía a partir del calor

El motor de su automóvil desperdicia el 70 por ciento de su energía en forma de calor, pero un descubrimiento científico podría ahora desembocar en un modo eficiente de recobrar esa energía perdida, e incluso de aprovechar mucho más el potencial energético del calor geotérmico.

El truco está en convertir este calor en electricidad, y una manera prometedora de hacerlo, descubierta por los investigadores, incluye el uso de nanoconductores extremadamente finos para duplicar la eficiencia de los materiales termoeléctricos.

Si finalmente se logra, este dispositivo termoeléctrico nanoestructurado puede ser útil para reciclar el calor de los motores de automóviles, el enfriamiento de los microprocesadores de los ordenadores y la construcción de neveras más compactas y silenciosas.

El estudio ha sido realizado por Heiner Linke, un profesor adjunto de física en la Universidad de Oregón, asociado con el Instituto de Nanociencias y Microtecnologías de Oregón (ONAMI), y por Tammy Humphrey, una investigadora afiliada al Consejo de Investigaciones Australiano, actualmente de visita en la Universidad de California en Santa Cruz. Sus espectaculares

hallazgos representan un avance significativo con respecto a los dispositivos termoeléctricos actuales.

Linke y Humphrey descubrieron que dos objetos pueden tener diferentes temperaturas y aún estar en equilibrio mutuo a escala nanométrica, un hecho desconcertante para alguien no experto en el tema, pero que es crucial para alcanzar el rendimiento que permita generalizar el uso de la tecnología termoeléctrica en la generación de energía y la refrigeración.

Imagine una taza de café caliente sobre una bandeja metálica. El café rápidamente se enfriaría debido a que las moléculas en la taza espontáneamente transmiten el calor a la bandeja para entrar en equilibrio de temperatura con ésta. El mismo efecto ocurre con los electrones en los materiales estudiados por Humphrey y Linke. En física, ésta es una ley de la termodinámica: el calor siempre fluirá de las zonas calientes a las frías. Por supuesto, la energía liberada por esos electrones normalmente se pierde.

Los materiales termoeléctricos tratan de recuperar esa energía convirtiéndola en electricidad, pero no funcionan apropiadamente si el flujo de calor es descontrolado. La principal innovación presentada por Humphrey y Linke consiste en controlar el movimiento de los electrones usando

materiales estructurados a escala nanométrica.

Humphrey y Linke mostraron que si se aplica un voltaje a un sistema eléctrico en combinación con una diferencia de temperatura, es posible controlar los electrones que contengan una energía específica. Esto significa que si un material nanoestructurado se diseña para permitir un flujo de electrones con esta energía específica, se alcanza un nuevo tipo de equilibrio en el que los electrones no transportan espontáneamente el calor de zonas calientes a frías.

Este delicado balance puede tener enorme importancia práctica porque significa que los dispositivos termoeléctricos, que usan contacto eléctrico entre zonas frías y calientes en un semiconductor para transformar calor en energía eléctrica útil, pueden ser operados cerca del equilibrio. Ese es el requerimiento principal para elevar la eficiencia hacia el límite de Carnot, la máxima eficiencia posible para cualquier máquina térmica.

Debido a que el sistema está en estado de equilibrio, el flujo de electrones es reversible. Esta reversibilidad permite al dispositivo alcanzar la máxima eficiencia posible.

Hasta ahora, la eficiencia de los dispositivos termoeléctricos, que no

tienen partes móviles y que pueden ser lo bastante pequeños para caber en un microchip, ha sido demasiado baja (menos del 15 por ciento del límite de Carnot para la generación de energía) como para usarlos en algo útil excepto en unas pocas aplicaciones especializadas.

El potencial de un sistema basado en el desarrollo de Humphrey y Linke podría permitir la construcción de dispositivos termoeléctricos nanoestructurados con eficiencias cercanas al 50 por ciento del límite de Carnot. Con ellos, sería viable

mejorar la generación de electricidad a partir de fuentes geotérmicas, o aprovechar el calor liberado por los motores en automóviles híbridos.

Información adicional en:
<http://www.uoregon.edu/>

Nuevas tecnologías Plásticos "inteligentes" cambian de forma con la luz

Un grupo de ingenieros ha creado un plástico que responde a la luz cambiando de forma, en una reacción que puede recordarnos la de una flor cuando se abre al ser iluminada por el sol.

El sorprendente desarrollo es obra de Robert Langer, ingeniero del MIT, y sus colegas alemanes Andreas Lendlein, Hongyan Jiang y Oliver Jünger, del RWTH, en Aachen.

El trabajo podría tener aplicaciones potenciales en diversos campos, incluyendo la cirugía mínimamente invasiva. Imagine, por ejemplo, un «cordón» de plástico que el doctor introduce dentro del cuerpo de un paciente a través de una pequeña incisión. Cuando se activa con la luz emitida por una sonda de fibra óptica, ese delgado cordón podría adoptar una forma parecida a la de un sacacorchos, para mantener abiertos los vasos sanguíneos.

Y ¿qué podemos decir de grapas que se abren a una orden, o sujetapapeles que se aflojan cuando ya no se les necesita? La luz podría hacer muchos de estos trabajos que a menudo resultan engorrosos.

Los plásticos con «memoria de forma», que pueden cambiar su forma en respuesta a un aumento de temperatura, son bien

conocidos. En 2001, Langer y Lendlein estuvieron entre los primeros que presentaron versiones biodegradables de estos materiales. Ahora, en lugar de usar calor, basta emplear luz para inducir el efecto de memoria de forma en los polímeros.

La clave de estos portentosos plásticos son «los interruptores moleculares», o grupos fotosensibles que se injertan en una red permanente de polímeros. La película resultante de polímero fotosensible es entonces estirada con una tensión externa, e iluminada con luz ultravioleta de cierta longitud de onda. Esto provoca que los interruptores moleculares se entrelacen.

El resultado es que cuando la luz se apaga y la tensión externa cesa, el entramado especial permanece, manteniendo una estructura alargada. La exposición a luz de otra longitud de onda permite al material recobrar su forma original.

Además de películas alargadas, muchas otras formas temporales pueden ser producidas. Por ejemplo, puede crearse una espiral exponiendo a la luz sólo un lado de la muestra estirada. El resultado es la formación de dos capas. Si una se contrae mucho más que la

otra cuando la tensión externa cesa, se genera una forma espiral de arco o sacacorchos.

El equipo de ingenieros también ha mostrado que las formas temporales son muy estables durante bastante tiempo, incluso sometidas a temperaturas de hasta 50 grados centígrados.

Información adicional en:
<http://web.mit.edu/newsoffice/2005/smart-plastics.html>



Astronomía Un mito sobre la actividad solar

Existe un muy popular mito acerca del sol. Los maestros lo enseñan. Los astrónomos lo repiten. NASA lo tiene en cuenta para planear las misiones de exploración.

Cada 11 años la actividad solar aumenta notablemente. Manchas solares salpican su superficie; éstas explotan; masivas nubes de gas conocidas como «Eyecciones de Masa Coronal», o EMC, son lanzadas a través del sistema solar. La tierra es impactada con rayos X y protones, y con nudos de magnetismo. A esto se le llama máximo solar.

Con respecto al máximo solar, no hay nada ficticio. Durante los episodios más recientes de los años 2000 y 2001, los observadores del cielo vieron auroras tan al sur como en México y Florida; los astrónomos se maravillaron con las enormes manchas solares; los operadores de satélites y las compañías de energía se enfrentaron con apagones.

Ahora, el sol se aproxima al extremo opuesto de su ciclo de actividad solar, al mínimo solar, que se presentará en el 2006. Podemos entonces despreocuparnos, pues durante el mínimo solar el sol está tranquilo. ¿No es verdad?

«Ese es el mito», dice el físico solar David Hathaway del Centro Marshall para Vuelos Espaciales de la NASA. Lo cierto es que la actividad solar nunca se detiene, «ni aún durante el mínimo solar».

Para demostrar que esto es verdad, Hathaway contó el número de llamaradas solares clase X cada mes durante los 3 últimos ciclos solares, un período que abarca desde 1970 hasta hoy. Las llamaradas de clase X son del tipo más poderoso de explosiones solares; son asociadas con auroras brillantes y tormentas de radiación intensa. «Hubo

al menos una llamarada de clase X durante cada uno de los últimos tres mínimos solares», dice Hathaway.

Esto significa que los astronautas que viajen a través del sistema solar, lejos de la protección de la atmósfera terrestre y de su campo magnético, nunca pueden bajar la guardia.

Eventos recientes confirman este hecho: Retrocedamos a enero 10 de 2005. Han pasado 4 años desde el máximo solar y el sol está casi despejado —sólo dos pequeñas manchas solares son visibles desde la Tierra. El sol se encuentra tranquilo.

Al día siguiente, con asombrosa rapidez, todo cambia. El 11 de enero aparece una nueva mancha. Al principio no era más que un punto y rápidamente se convierte en un gigante casi tan grande como el planeta Júpiter. «Sucedió tan rápido», recuerda Hathaway. «La gente me preguntaba si deberían estar alarmados».

Entre el 15 y el 20 de enero, la mancha solar liberó dos llamaradas de clase X, provocó auroras tan al sur como en Arizona en los Estados Unidos, y salpicó la luna con protones de alta energía. Si se hubieran encontrado astronautas en la luna sin resguardo, seguramente habrían enfermado.

Y esto cuando el sol estaba tranquilo.

El incidente casi se repite el mes pasado. El 25 de Abril de 2005 surgió una pequeña mancha solar y —como un regreso al pasado— creció hasta ser varias veces más ancha que la tierra en tan sólo 48 horas. En esta ocasión, sin embargo, no hubo erupciones.

¿Por qué no? Nadie lo sabe.

Las manchas solares son endiablamente impredecibles. Están conformadas por campos magnéticos que irrumpen a través de la superficie del sol. Corrientes eléctricas en lo profun-

do de nuestra estrella arrastran estos campos por todo el área, causando que éstos se enreden hasta que se vuelven inestables y explotan. Las llamaradas solares y las EMC son consecuencias de la explosión. El proceso es difícil de pronosticar pues las corrientes subyacentes están ocultas. Algunas veces las manchas solares explotan, otras veces no. El pronóstico del tiempo en la tierra era igual de efectivo... hace 50 años.

Los investigadores como Hathaway estudian las manchas solares y sus campos magnéticos con la esperanza de mejorar esta lamentable situación. «Estamos progresando», dice.

Algo bienvenido. Predecir la actividad solar es hoy más importante que nunca. No solamente dependemos cada vez más de tecnologías sensibles al Sol como los teléfonos celulares y el GPS —siglas en inglés de Sistema de Posicionamiento Global— sino que también la NASA planea enviar gente de regreso a la luna y de allí a marte. Los astronautas estarán «allá afuera» durante el máximo solar, el mínimo solar y en el intervalo de tiempo entre ellos.

http://ciencia.nasa.gov/adlines/y2005/05may_solarmyth.htm



Victor Manuel Cruz Martínez
Profesor Investigador de la Universidad
Tecnológica de la Mixteca