

Células solares eficientes para días nublados

La nueva tecnología permite absorber la luz incluso en lugares con poco sol o hasta en días nublados con un rendimiento energético del 22,1%, el más elevado registrado hasta el momento

J. C. Ambrojo

Captar la energía solar para generar electricidad limpia es algo cada vez más económico y eficiente. Sin embargo, las células solares tradicionales no funcionan sin estar expuestas directamente y en un ángulo determinado a la brillante luz del astro rey. Un grupo de científicos de la Universidad de Aalto (Finlandia) (www.aalto.fi/en) dirigido por Hele Savin, junto con investigadores del Departamento de Ingeniería Electrónica de la Universidad Politécnica de Cataluña (www.upc.edu), han creado unas células solares con la técnica *black silicon* (silicio negro, en inglés), una tecnología que permitirá absorber la luz incluso en lugares con poco sol o hasta en días nublados con un rendimiento energético del 22,1%, el más elevado registrado hasta el momento.

Dada la capacidad de las células *black silicon* para captar la radiación solar desde ángulos más bajos, es posible generar más electricidad durante más horas al día y con un coste de producción inferior al de las células convencionales, como demostraron en el invierno de Helsinki (Finlandia, país en donde el Sol brilla desde un ángulo bajo durante la mayor parte del año). "En un plazo de tres o cuatro años será factible aplicar el *black silicon* a la industria de los pane-

les solares", asegura el investigador de la UPC Pablo Ortega. Los resultados del trabajo científico han sido publicados en la revista digital *Nature Nanotechnology* (www.nature.com/nnano/journal/vaop/ncurrent/full/nnano.2015.89.html).

El efecto fotovoltaico fue reconocido por primera vez en 1839 por el físico francés Becquerel, pero la primera célula solar no se construyó hasta 1883: Charles Fritts fue quien recubrió una muestra de selenio semiconductor con un pan de oro para formar el empalme, un primitivo dispositivo que presentaba una eficiencia de solo el 1%. Según el tipo de célula utilizada, los paneles fotovoltaicos se distinguen en monocristalinas (se componen de secciones de un único cristal de silicio), policristalinas (formadas por pequeñas partículas cristalizadas) y amorfas (cuando el silicio no ha cristalizado). A mayor tamaño de cristales, mayor efectividad pero también mayor peso, grosor y coste. En las primeras células, el rendimiento puede alcanzar el 20%, mientras que en las últimas, con un coste y peso inferiores, no llegaría al 10%.

Reflexión solar mínima

Para conseguir que reflejen lo menos posible la radiación solar y que pierdan energía, las células solares habitualmen-

te se texturizan con un baño alcalino formando una superficie rugosa con pirámides distribuidas de forma aleatoria. Como contrapartida, esta técnica impide que las células sean delgadas ya que se consume una parte importante del silicio durante el proceso de texturización. El silicio negro sí que permite utilizar células de silicio mucho más finas y, por tanto, abaratar el coste de fabricación al ahorrar el empleo de silicio. Esta nueva técnica consiste en el tratamiento de la superficie en la parte frontal de la célula, al nanoestructurar la superficie mediante un ataque químico seco, dando lugar a pequeñas puntas cónicas de medida nanométrica.

La recombinación superficial asociada con las nanoestructuras ha sido el principal cuello de botella de las células solares de silicio negro y hasta ahora ha limitado su eficiencia a modestos valores. Las nuevas células ahora desarrolladas consisten en una estructura de contacto con la parte posterior gruesa, que es conocida por ser muy sensible a la recombinación superficial frontal. La eficiencia cuántica externa certificada del 96% en la longitud de onda de 300 nanómetros demuestra que el problema mayor de la recombinación superficial ya no existe y por primera vez el silicio negro no limita la eficiencia de conversión de energía final, afirman los científicos. Para ello, han aplicado una fina película de nanoestructuras por deposición de capa atómica y mediante la integración de todos los contactos metálicos en la parte posterior de la célula, para obtener una mayor absorción de la radiación.

Las nuevas células no necesitan las capas antirreflejos utilizadas por muchos otros tipos de células solares. Este nuevo tratamiento disminuye prácticamente a cero las pérdidas de energía por reflectancia de la célula solar y, de esta manera, puede aumentar sensiblemente el rendimiento. Esta mejora en la eficiencia permitiría, por ejemplo, que con un sistema fotovoltaico formado por cinco metros cuadrados de paneles, se alimentara el consumo energético diario equivalente al de un frigorífico.

Las células solares construidas con silicio negro absorben mucha más luz. Foto: UPC.

