

Desarrollan módulos fotovoltaicos semitransparentes mediante un proceso de fabricación listo para la industria

- Investigadores de la Universidad de Friburgo y del Fraunhofer ISE han logrado fabricar módulos fotovoltaicos orgánicos de 14,5 por 14,5 centímetros, con una transparencia media del 43,2 % y una eficiencia de hasta el 9,26 %.



Desarrollan módulos fotovoltaicos semitransparentes mediante un proceso de fabricación listo para la industria

<https://elperiodicodelaenergia.com/desarrollan-modulos-fotovoltaicos-semitransparentes-mediante-un-proceso...>

José A. Roca

Sábado, 05 septiembre 2026

Investigadores de la Universidad de Friburgo y del Fraunhofer ISE han logrado fabricar módulos fotovoltaicos orgánicos de 14,5 por 14,5 centímetros, con una transparencia media del 43,2 % y una eficiencia de hasta el 9,26 %

La energía solar orgánica destaca por la flexibilidad, la transparencia y una huella ambiental especialmente favorable. Entre sus principales ventajas se encuentra, precisamente, la posibilidad de controlar la transparencia en función de la longitud de onda de la luz. Ahora, investigadores de la Universidad de Friburgo y del Instituto Fraunhofer de Sistemas de Energía Solar ISE han logrado fabricar módulos fotovoltaicos orgánicos de **14,5 por 14,5 centímetros**, con una transparencia media del **43,2 %** y una eficiencia de hasta el **9,26 %**.

Para ello, el equipo ha combinado dos técnicas de fabricación ya consolidadas en la industria y con un elevado potencial de escalabilidad: la **pulverización catódica (sputtering)** y el **recubrimiento mediante matriz de ranura (slot-die coating)**.

“Ampliar la producción a superficies mayores es uno de los grandes desafíos de la fotovoltaica orgánica”, explica el doctor Uli Würfel, responsable del Departamento de Fotovoltaica Orgánica y de Perovskita del Fraunhofer ISE. Los buenos resultados obtenidos en el laboratorio con pequeñas

células solares fabricadas manualmente no siempre pueden trasladarse a la producción industrial, ya que los procesos empleados no funcionan necesariamente sobre superficies de mayor tamaño.

“El hecho de que hayamos conseguido ahora, por primera vez, aplicar con éxito y prácticamente sin pérdidas todas las capas de las células solares mediante el proceso de slot-die supone un gran avance para nosotros”, señala Würfel. Los electrodos posteriores de las células solares se depositan previamente mediante un proceso de pulverización catódica, otra técnica de fabricación ya consolidada.

Más transparencia sin renunciar a la eficiencia

En el desarrollo de dispositivos fotovoltaicos orgánicos semitransparentes existe siempre un equilibrio entre la transmisión de luz y la inevitable pérdida de eficiencia que conlleva una mayor transparencia. Este compromiso se expresa mediante el parámetro conocido como eficiencia de utilización de la luz (LUE, por sus siglas en inglés).

En los módulos fotovoltaicos orgánicos semitransparentes, con una superficie de 210,25 centímetros cuadrados, los investigadores han alcanzado una eficiencia de hasta el 9,26 %, combinada con una transmisión media de la luz visible del 43,2 %. El resultado se traduce en una LUE de hasta el 4,0 %.

Los resultados del proyecto fueron publicados a principios de agosto en la revista científica *Joule*, una de las publicaciones de referencia en el ámbito de la energía.

“Ahora que tenemos controlado el proceso de fabricación, somos optimistas y creemos que podremos aumentar considerablemente la transparencia sin comprometer la eficiencia”, añade Uli Würfel.

También para módulos solares flexibles

En el marco del proyecto Durchblick-PV, el equipo de investigación también ha fabricado módulos fotovoltaicos orgánicos flexibles sobre película.

Los módulos orgánicos con una transmisión de luz superior al 50 % podrían utilizarse como alternativa al vidrio convencional en fachadas de edificios o invernaderos. En aplicaciones en las que se busca precisamente un vidrio tintado —por ejemplo, en techos de vehículos o determinados elementos arquitectónicos—, una menor transparencia puede incluso convertirse en una ventaja.

Cada módulo integra mediante estructuración láser más de 100 células solares conectadas entre sí. Las células están compuestas por un electrodo posterior capaz de reflejar la luz del infrarrojo cercano, depositado sobre un sustrato de vidrio mediante pulverización catódica; una capa absorbente formada por semiconductores orgánicos; y un electrodo superior sin metal, fabricado con el polímero PEDOT, que se aplica en varias capas mediante la técnica de slot-die.

La empresa Heraeus Epurio desarrolló una nueva formulación de PEDOT para este electrodo superior, lo que contribuyó a incrementar la transparencia de los módulos fotovoltaicos.

El recubrimiento mediante slot-die es compatible con procesos de fabricación roll-to-roll, por lo que también resulta adecuado para producir módulos solares sobre películas flexibles.

“En el marco del proyecto ya hemos fabricado los primeros módulos fotovoltaicos orgánicos flexibles que conservan el 100 % de su eficiencia inicial después de 1.274 ciclos de flexión sobre una varilla de 15 milímetros de diámetro”, explica el doctor Mathias List, investigador especializado en fotovoltaica orgánica y de perovskita en el Fraunhofer ISE.

Las películas utilizadas para estas pruebas fueron fabricadas por la empresa ROWO Coating. “El siguiente paso será conseguir también superficies de módulo mayores en esta tecnología”, añade List.