



غشاء شفاف يبرد الخلايا الشمسية ويزيد من كفاءتها

كلما أصبحت الخلايا الشمسية أكثر سخونة، كلما قلت كفاءتها في تحويل أشعة الشمس إلى كهرباء، وهي المشكلة الشائعة منذ فترة طويلة في صناعة الطاقة الشمسية. الآن، وقد طور مهندسو ستانفورد غشاء شفافا يؤدي إلى زيادة الكفاءة عن طريق تبريد الخلايا حتى في أوج أشعة الشمس.



Credit Stanford Engineering

ابتكر مهندسون في ستانفورد مادة شفافة تعمل على تحسين كفاءة الخلايا الشمسية بتحويل الطاقة الحرارية إلى الفضاء.

في كل مرة تتحرك خارج البيت في نزهة فأنت تبعث الطاقة في الكون: حر من أعلى رأسك ينبعث في الفضاء على شكل الأشعة تحت الحمراء.

الآن وقد وضع ثلاثة مهندسين من ستانفورد تكنولوجيا تحسن أداء الألواح الشمسية من خلال استغلال هذه الظاهرة الأساسية. اختراعهم يبعث بعيدا الحرارة المتولدة من الخلايا تحت أشعة الشمس ويبردها بطريقة تسمح بتحويل المزيد من الفوتونات إلى كهرباء.

الفريق يتكون من السيد شانوي فان، أستاذ الهندسة الكهربائية في جامعة ستانفورد، والباحث أسفات رامان وطالب الدكتوراه لينكسياو تشو، وقد نشر العمل في العدد الحالي من المجلة الأكاديمية الوطنية للعلوم.

طالب الدكتوراه لينكسياو تشو، أستاذ الهندسة الكهربائية شانوي فان والباحث أسفات رامان، مهندسو ستانفورد الذين طوروا غشاء حراريا لتبريد الخلايا الشمسية. حقوق الصورة : هندسة ستانفورد

اكتشاف المجموعة، الذي أُخْتَبِرَ على سطح ستانفورد، يعالج مشكلة تعاني منها منذ فترة طويلة صناعة

الطاقة الشمسية: وهي أنه كلما زادت سخونة الخلايا الشمسية، كلما قلت كفاءة إنتاجها في تحويل الفوتونات إلى كهرباء مفيدة.

ويستند حل ستانفورد على مادة رقيقة من السيليكا توضع على رأس الخلية الشمسية التقليدية. المادة شفافة بالنسبة لأشعة الشمس التي تزود الخلايا الشمسية، لكنها تلتقط وتبعث الأشعة الحرارية، أو الحرارة، من الأشعة تحت الحمراء.

يقول فان "الخلايا الشمسية يجب أن تكون في اتجاه الشمس كي تعمل، على الرغم من أن الحرارة تنقص الكفاءة". "غشاؤنا الحراري يسمح لضوء الشمس بالمرور، والحفاظ على أو حتى تعزيز امتصاص أشعة الشمس، لكنه يبرد أيضا الخلية بإرسال الحرارة نحو الخارج وتحسين كفاءة الخلايا."

طريقة باردة لتحسين كفاءة الطاقة الشمسية

في عام 2014، طور نفس الفريق من المخترعين مادة رقيقة جدا تعكس حرارة الأشعة تحت الحمراء مباشرة إلى الفضاء دون رفع درجة حرارة الغلاف الجوي. قدموا هذا العمل في مجلة الطبيعة، تحت مسمى "التبريد الإشعاعي" لأنه يوجه الطاقة الحرارية مباشرة إلى العمق، مما يبرد الفضاء المحيط.

في ورقة جديدة، طبق الباحثون هذا المبدأ لتحسين أداء الخلايا الشمسية عندما تكون الشمس ساطعة.

اختبر فريق ستانفورد هذه التقنية على جهاز خاص لامتصاص الطاقة الشمسية - وهو الجهاز الذي يحاكي خصائص الخلايا الشمسية دون إنتاج الكهرباء - مغطى بغشاء يهدف إلى تحقيق أقصى قدرة لتفريغ الحرارة إلى الفضاء، على شكل الأشعة تحت الحمراء. وأظهرت تجاربهم أن الغشاء يسمح للضوء المرئي بالمرور إلى الخلايا الشمسية، كما أنه يبرد أيضا الطبقة الممتصة بنسبة تصل إلى 23 درجة فهرنهايت.

بالنسبة لخلية سيلكون بلورية بكفاءة 20 في المئة، فإن 23 درجة تبريد تحسن كفاءة الخلايا بأكثر من 1 في المئة، وهو رقم يمثل مكسبا مهما في إنتاج الطاقة.

وقال باحثون إن الغشاء الشفاف الجديد يعمل أفضل في البيئات الجافة، التي هي أيضا المواقع المفضلة للحقول الشمسية الكبرى. كما أنهم يعتقدون أنه بالإمكان توسيع نطاق التطبيقات إلى الإنتاج التجاري والصناعي، ربما باستخدام الطباعة النانوية، وهو أسلوب شائع لإنتاج القياسات النانومترية.

وأضاف فارمان "هذا ليس بالضرورة السبيل الوحيد، تقنيات وآلات تصنيع هذا النوع من الأنماط الجديدة سيستمر في التقدم، وأنا متفائل."

سيارات أبرد

يقول تشو إن هذه التكنولوجيا لديها إمكانات كبيرة لأي جهاز أو نظام خارجي يحتاج التبريد ولكنها تتطلب الحفاظ على الطيف المرئي لضوء الشمس إما لأسباب عملية أو فنية.

ويضيف "لديك سيارة بلون أحمر مشرق، أنت تحب هذا اللون، ولكنك تود أيضا أن تستفيد من أي شيء

يمكن أن يساعد في تبريد سيارتك خلال الأيام الحارة. يمكن للغشاء الحراري أن يساعد في التبريد السلبي، لكنها مشكلة لو لم يكن الغشاء شفافا تماما.”

ذلك لأن إدراك اللون يتطلب انعكاس الضوء المرئي، وعليه فإن أي غشاء يحتاج إلى أن يكون شفافا، أو معدا بحيث يمتص فقط الضوء خارج الطيف المرئي.
“غلافنا الفوتوني الحراري يحسن استخدام الأجزاء الحرارية من الطيف الكهرومغناطيسي دون أن يؤثر ذلك على الضوء المرئي، حتى تتمكن من عكس الحرارة بكفاءة دون أن يؤثر ذلك في اللون.”

المصدر : [جامعة ستانفورد](#)