كفاءة الخلايا الشمسية السليكونية في ازدياد

www.nasainarabic.net
@NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic

في بحث نشر هذا الأسبوع في مجلة نيتشر انيرجي Nature Energy ، وصف الباحثون في شركة كانيكا Kaneka Coroporation – وهي شركة مصنعة للبلاستيك و لمادة الراتينج الصمغية ومقرها في مدينة أوساكا اليابانية– أول خلية شمسية سليكونية لتحقيق كفاية قياسية بلغت 26.3 بالمائة، أي بزياد 0.7 في المائة عن الرقم القياسي السابق. قد لا تبدو هذه الزيادة كبيرة، ولكنها حقًا خطوة كبيرة عندما نأخذ بالاعتبار أنَّ الكفاية القصوى للخلايا الشمسية السيليكونية هي 29٪ فقط.

شركة كانيكا هي عضوٌ في مشروع أسستهُ منظمة التطوير التكنولوجي للطاقة والصناعة –نيدو **NEDO**– ، وهي كيان حكومي ياباني أُنشئ للمساعدة في تطوير وتعزيز تكنولوجيات الطاقة الجديدة.

خلال مرحلة تصنيعها لنموذج خلية السليكون أحادي البلورة ذات المساحة 180.43 سنتيمتر مربع، قامت شركة كانيكا بتحسين وتطوير العديد من التقنيات التي تروِّج لها نيدو، والتكنولوجيا الأساسية هنا هي تكنولوجيا الوصلة غير المُتجانسة المُسجلة لملكية شركة كانيكا، إنها تقلل من إعادة التجميع وتقلل خسارة الطاقة الكهربائية الناتجة عن المقاومة الكهربائية، حيث تتجمع الشحنات الموجبة والسالبة في الخلية لإنتاج الحرارة، بدلًا من خروجها لإنتاج الكهرباء .

وبالإضافة إلى ذلك، قامت الشركة بتحسين كفاية جمع الطاقة من الأقطاب الكهربائية المشتركة بين الخلايا الشمسية. لكن الأهم من هذا هو قيام شركة كانيكا بتحريك شبكة الأقطاب الكهربائية من مقدمة الخلية ـ منطقة استقبال الضوء ـ إلى الخلف، مما يزيد من كمية أشعة الشمس التي تدخل الخلية، وبذلك تقل خسائر العدسات لكمية الضوء النافذ.

شركة باناسونيك **Panasonic**، وهي عضوٌ أيضًا في المشروع الذي أطلقته منظمة نيدو، وباناسونيك هي صاحبة الرقم القياسي السابق لكفاية التحويل والبالغ 25.6 في عام 2014 وذلك من خلال خليتها الشمسية ذات المساحة 143.7 سنتيمتر مربع. قامت باناسونيك أيضًا بادخال نفس الميّزات التكنولوجية إلى خليّتِها الشمسية المُسماة بخلية الوصلة غير المتجانسة ذات التلامُسات الخلفية المُتداخلة (**heterojunction with interdigitated back contacts**) المعروفة اختصارًا بـ **HJ-IBC**.

يقول كونتا يوشيكاوا **Kunta Yoshikawa**، وهو عضوٌ في فريق البحث لدى شركة كانيكا و الذي عَمِل على الخلية الشمسية الجديدة: "هناك العديد من أنواع المواد وعمليات التصنيع والتصاميم التي يمكن اختيارها نحن وصلنا إلى نسبة كفاية قدرها 26.3 من خلال تطوير التقنية الخاصة بنا المُسماة برواسب الأبخرة الكيميائية (**chemical vapor deposition**) المعروفة اختصارًا بـ**CVD** وكذلك التحكم بالعدسات وتكنولوجيا الملامسات الكهربائية المعدة بوساطة أشرطة دقيقة من السليكون بالإضافة إلى تكنولوجيا الوصلة الغير متجانسة التابعة لنا".

قامت شركة كانيكا بتطوير تكنولوجيا الخلايا الشمسية ذات أشرطة السليكون الدقيقة منذ عام 1980، وهي تعمل على الخلايا الشمسية ذات الوصلة غير المتجانسة منذ عام 2009. يشير يوشيكاوا قائلًا " إنّ واحدة من الخطوات الرئيسية لتصنيع هذه الخلايا هي تصنيع البلازما ـ رواسب محسنة من الأبخرة الكيميائية ـ وهي عملية قابلة للتطبيق صناعيًا."

كان التحدي الأكبر الذي واجهته الشركة في إنتاج النموذج الأولي هو الحصول على درجة عالية من التوازن بين متوسط عمر الخلية وخصائص العدسات، مع تقليل المقاومة الكهربائية الداخلية في نفس الوقت.

يقول يوشيكاوا: "على الرّغم أنّه من الممكن الحصول على قيمة مذهلة لخاصية واحدة، فإنه من الصعب للغاية تحقيق التوازن بين جميع الخصائص الثلاثة على درجة عالية في خلية واحدة".

على سبيل المثال، إذا كان عمر نموذج الخلايا يقل اعتمادًا على العدسات ومقاومتها الكهربائية الداخلية، فإن كفاية التحويل نظريًا يمكن أن تنخفض إلى 20٪ فقط .

يقول يوشيكاوا: "لقد تغلّبنا على هذا التحدي من خلال تصميم بنية جانبية أمامية تعطي خصائص ضوئية وعمرية ممتازة". ثم يردف قائلًا: "وفي الوقت نفسه عملُنا لضمان أن التصميم الهيكلي للجانب الخلفي باستطاعته تحقيق مقاومة كهربائية منخفضة مع عمر طويل".

وبالنظر إلى المستقبل، وضّح أنه من خلال زيادة تحسين الخصائص الرئيسية للخلية، تأمل الشركة في نهاية المطاف إلى الاقتراب من الحدود النظرية للتكنولوجيا بما يزيد قليلاً عن 29 في المائة.

وفي حين تقول شركة كانيكا أنه من السابق لأوانه مناقشة ترتيبات التصنيع أو التسويق التجاري، ومن الملاحظ أنها ستواصل العمل مع منظمة نيدو لتحسين التكنولوجيا بهدف خفض التكاليف التي تحملها الخلايا الشمسية إلى 14 ين ياباني (0.12 دولار أمريكي) لكل كيلو واط بالساعة بحلول عام 2020، وبعد ذلك تهدُف إلى خفضه إلى 7 ين لكل كيلوواط بالساعة بحلول عام 2030. (التكلفة المحسوبة هي متوسط التكلفة الإجمالية لبناء وتشغيل وحدة توليد الطاقة على مدى عُمرها مقسومًا على إجمالي إنتاج الطاقة على مدى عمرها).

- التاريخ: 2017-05-13
- التصنيف: طاقة وبيئة

#الخلايا الشمسية #الخلايا الشمسية السيليكونية

المصادر

- ieee

المساهمون

- ترجمة
  - عبد الرحمن الزبيدي
- مُراجعة
  - خطاب نزار خطاب
- تحرير
  - طارق نصر
- تصميم
  - رنيم ديب
- نشر
  - مي الشاهد