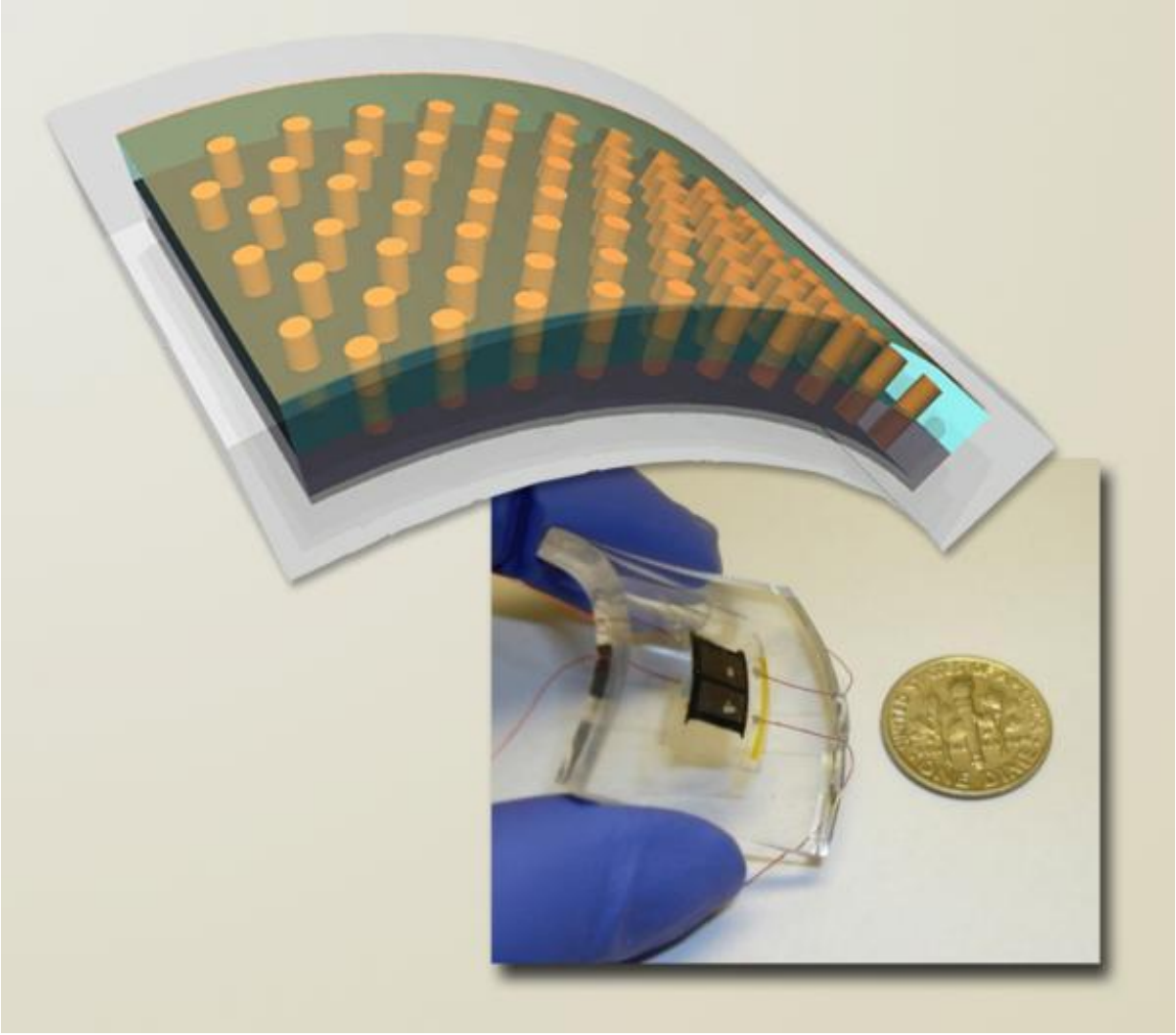
ผู้จัดการ WWW.MANAGER.CO.TH
วันที่ 15 กรกฎาคม พ.ศ. 2551
http://www.manager.co.th/

นักวิจัยสหรัฐฯ ทำโซลาร์เซลล์ถูก-ประสิทธิภาพสูงจาก "แท่งนาโน"

นักวิจัยสหรัฐฯ พบวิธีผลิตโซลาร์เซลล์ที่มีประสิทธิภาพ แต่ต้นทุนต่ำและใช้วัสดุที่ยืดหยุ่นได้ โดยนำผลึก "แท่งนาโน" จากเซมิคอนดัคเตอร์เชิงแสงมาจัดเรียง ได้ประสิทธิภาพเปลี่ยนแปลงเป็นอยู่ที่ 6% แม้ว่ายังต่ำกว่าที่ใช้เชิงพาณิชย์ แต่เชื่อว่าปรับปรุงได้

ตามรายงานของไซน์เดลีระบุว่า นักวิจัยจากห้องปฏิบัติการลอว์เรนซ์เบิร์กเลย์แห่งสหรัฐอเมริกา (Lawrence Berkeley National Laboratory) ซึ่งสังกัดกระทรวงพลังงานสหรัฐฯ และนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียในเบิร์กเลย์ (University of California at Berkeley) ได้แสดงให้เห็น วิธีที่จะผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีประสิทธิภาพได้ด้วยต้นทุนต่ำ และใช้วัสดุที่ยืดหยุ่นได้ ซึ่งเทคนิคคือการปลูกผลึกเดี่ยวของเซมิคอนดักเตอร์หรือสารกึ่งตัวนำเชิงแสง และจัดเรียงผลึกซึ่งมีลักษณะเป็นแท่งนาโนเล็กๆ เหล่านั้น ในขนาดที่วัดได้เพียง 1 ในหลายพันล้านเมตร



เซลล์แสงอาทิตย์ขนาดทดลองในห้องปฏิบัติการ (ภาพล่าง) และภาพจำลองสามมิติแสดงการเรียงตัวของแท่งนาโน (ไซน์เดลี/Lawrence Berkeley National Laboratory) "เพื่อให้ได้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีอยู่

ต่อด้านหลัง

"เพื่อให้ได้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีอยู่เหลือล้น เราต้องหาวิธีที่จะเปลี่ยนพลังงานแสงให้ได้ปริมาณมากๆ ซึ่งผลึกเดี่ยวของสารกึ่งตัวนำ ให้ความหวังที่จะทำเช่นนั้นได้ แต่วิธีมาตรฐานที่จะผลิตมันขึ้นมานั้นราคายังไม่ถูกสักเท่าไหร่" ศ.อาลี จาวีย์ (Ali Javey) อาจารย์วิศวกรรมไฟฟ้าและวิทยาการคอมพิวเตอร์ห้องปฏิบัติการสาขาวัสดุศาสตร์ยูซีเบิร์กเลย์กล่าว

ทั้งนี้ หลักการทำงานพื้นฐานของเซลล์แสงอาทิตย์คือ เปลี่ยนพลังงานแสงให้เป็นอิเล็กตรอนที่มีประจุและ "โฮล" (hole) หรือที่ว่าง ซึ่งไม่ปรากฏอิเล็กตรอน ซึ่งจะไหลไปยังขั้วอิเล็กโทรด เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า และสำหรับเซลล์แสงอาทิตย์จากแผงแท่งนาโนนี้ ต่างไปจากเซลล์แสงอาทิตย์ 2 มิติแบบทั่วไป ตรงที่เซลล์แสงอาทิตย์แบบใหม่นี้ จะมีพื้นที่ในการสะสมแสงได้มากกว่า

จากการจำลองทางคอมพิวเตอร์ชี้ให้เห็นว่า เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นผิวแบนๆ แล้ว แผงแท่งนาโนเซมิคอนดักเตอร์จะไวต่อแสงมากกว่า มีความสามารถในการแยกอิเล็กตรอนจากโฮลได้มากกว่า และมีการสะสมตัวพาประจุที่ดีกว่า

"โชคร้ายที่ความพยายามช่วงแรกๆ ที่จะพัฒนาเซลลเพื่อเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นไฟฟ้า โดยการปลูกผลึกเซมิคอนดักเตอร์รูปแท่งนาโนจากด้านล่างขึ้นมานั้น ยังให้ผลที่น่าผิดหวัง ประสิทธิภาพในการเปลี่ยนแสงเป็นไฟฟ้ายังต่ำกว่า 1-2% การปลูกผลึกแบบเอพิแทกเซียล (Epitaxial growth : การปลูกผลึกเดี่ยวบนฐานผลึกเดี่ยว) แบบที่นิยมกันนั้น มีราคาแพงมาก และเราควบคุมขนาดแท่งนาโนได้ไม่ดีนัก ความหนาแน่นและการเรียงตัวของแท่งนาโนก็ยังไม่น่าพอใจ และคุณภาพของพื้นที่สัมผัสระหว่างเซมิคอนดัคเตอร์ก็ยังต่ำ" จาวีย์กล่าว

จากปัญหาดังกล่าวจาวีย์ได้คิดวิธีใหม่ที่จะควบคุมกระบวนการ "ไอ-ของเหลว-ของแข็ง" (vapor-liquid-solid) ที่ทำให้เกิดความหนาแน่น และการเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบของผลึกเดี่ยวแท่งนาโน โดยกระบวนการเกิดขึ้นในเตาหลอมซึ่งทีมวิจัยของเขาได้ปลูกผลึกแท่งนาโน แคดเมียมซัลไฟด์ที่เต็มไปด้วยอิเล็กตรอนบนแผ่นฟอยล์อลูมิเนียม ซึ่งกระบวนการแอโนไดเซชัน (anodization) ทำให้แผ่นดังกล่าวเต็มไปด้วยหลุมและเป็นแม่แบบของแท่งนาโน

ภายในเตาหลอมเดียวกันนี้ ทีมวิจัยยังได้แช่แท่งนาโนลงในน้ำ ซึ่งผลึกได้โตขึ้นในชั้นบางๆ ของแคดเมียมเทลเลอไรด์ (cadmium telluride) ซึ่งเต็มไปด้วยโฮลมากมาย ที่ทำหน้าที่เป็นเหมือนหน้าต่างที่รวบรวมแสง วัสดุ 2 ชนิดที่สัมผัสกันทำให้ได้เซลล์แสงอาทิตย์ ที่อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่ผ่านแท่งนาโนไปยังอะลูมิเนียมที่สัมผัสต่ออยู่ ด้านล่าง และโฮลจะถูกนำไปยังขั้วอิเล็กโทรดทอง-ทองแดง เพื่อแทนที่พื้นผิวของหน้าต่างซึ่งอยู่ด้านบน

ประสิทธิภาพของวัสดุที่นำมาทดสอบวัดการเปลี่ยนแสงเป็นพลังงานได้ 6% ซึ่งน้อยกว่าเซลล์แสงอาทิตย์ในเชิงการค้าที่มีประสิทธิภาพในช่วง 10-18% แต่ก็มากกว่าเซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้วัสดุนาโนซึ่งมีประสิทธิภาพมากที่สุดในตอนนี้

ทั้งนี้ อิเล็กโทรดทอง-ทองแดงที่ไม่โปร่งแสง ซึ่งอยู่ด้านบนสุดของอุปกรณ์ที่ทีมของจาเวย์ใช้ทดสอบนั้น ทำให้ประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ลดลงไปครึ่งหนึ่ง

อย่างไรก็ดี ทีมวิจัยเชื่อว่าอนาคตจะสามารถปรับปรุงให้วัตถุชั้นบนของเซลล์แสงอาทิตย์ โปร่งแสงได้ รวมถึงพัฒนาประสิทธิภาพการเรียงตัวของแท่งนาโนในรูป 3 มิติ ทั้งความหนาแน่นของแท่งนาโนและความยาวของแท่งนาโนที่จะสัมผัสกับช่องของ วัสดุ โดยลักษณะเหล่านี้สามารถปรับให้เหมาะสมได้ง่ายในการพัฒนารุ่นต่อๆ ไป.

ที่มา : http://www.manager.co.th/Science/ViewNews.aspx?NewsID=9520000079649