

พลังงานแสงอาทิตย์ที่ไม่มีที่สิ้นสุด (The infinite power of the sun)

บทความจาก Matter 6.3 เขียนโดย Tessa van der Zouwen



Konarka Power Plant

จากการสำรวจการใช้พลังงานในสหรัฐอเมริกาในปี 2007 พบว่า 7% เป็นพลังงานที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้ และ 1% ในนั้นเป็นพลังงานจากแสงอาทิตย์ เมื่อเทียบกับความจริงที่ว่าในหนึ่งชั่วโมงดวงอาทิตย์จะให้พลังงานได้มากกว่าพลังงานที่โลกต้องการใช้เป็นเวลาหนึ่งปี และพลังงานที่ได้จากแสงอาทิตย์ในหนึ่งวันนั้นเพียงพอที่จะให้คนทั่วโลกใช้ได้ถึง 27 ปี

ถ้าเรามีพลังงานจากดวงอาทิตย์มากมายเช่นนี้ ทำไมเราถึงไม่ใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์อย่างเดียว?

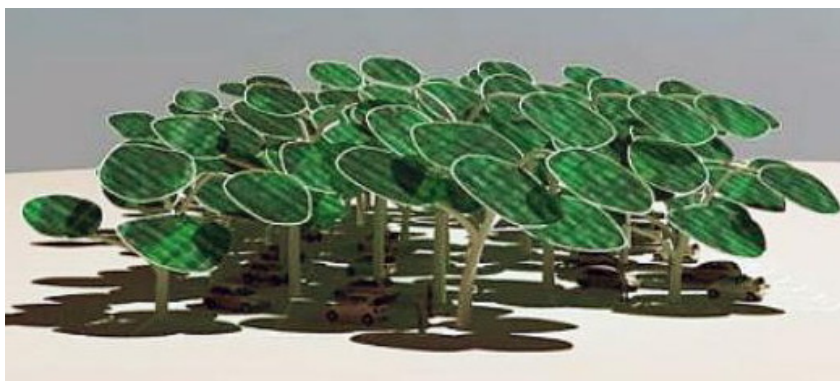
คำตอบบางส่วนคือในปัจจุบันวิธีที่ใช้ในการควบคุมพลังงานแสงอาทิตย์ยังไม่ทันสมัยและไม่มีประสิทธิภาพพอ (เมื่อเทียบกับธรรมชาติ) เซลล์แสงอาทิตย์ใช้เวลาในการพัฒนาหลายปีเพื่อที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพ จากเดิมที่กักเก็บพลังงานแสงอาทิตย์ได้ 6% ในปี 1954 จนสามารถกักเก็บได้ 17% ในยุคปี 70 และ 24% ไปจนถึง 30% ในช่วงระหว่างปี 2000 และปี 2007 เมื่อไม่กี่ปีมานี้ได้มีการนำเสนอนวัตกรรมแนวใหม่ซึ่งมีศักยภาพเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของรูปทรงและวัสดุชนิดใหม่ที่เอื้อต่อการเก็บพลังงานแสงอาทิตย์จากการใช้วัสดุชนิดต่างๆ การพัฒนาที่เกิดขึ้นนี้ทำให้ผู้บริโภคเป็นผู้เลือกวิธีผลิตพลังงานได้เองแทนที่จะเป็นบริษัทผลิตพลังงานอันใหญ่โต ทำให้คนธรรมดาทั่วไปสามารถควบคุมได้ว่าจะใช้พลังงานที่ไหน จากอะไร และโดยวิธีไหน ในชีวิตประจำวันของเรา

จากซิลิกอนเวเฟอร์ (silicon wafer) ที่ทำจากคริสตัลชิ้นหนาขึ้นแรก (หนา 0.5 มิลลิเมตร) ซึ่งมีต้นทุนการผลิตที่มีราคาแพงและค่อนข้างเปราะบาง ปัจจุบันมีเทคโนโลยีใหม่ออกมาเป็นฟิล์มแผ่นบางโดยใช้สารประกอบกึ่งตัวนำ เช่น crystalline และ amorphous silicon (c-Si และ a-Si), cadmium telluride (CdTe) และ copper-indium/gallium selenide (CIGS) ถูกนำไปทำเป็นแผ่นบางที่มีความหนาเพียงไม่กี่ไมโครเมตรและอยู่บนแผ่นแก้วหรือวัสดุชนิดอื่นที่มีความยืดหยุ่นสูง ซิลิกอนยังคงเป็นสารที่มีการนำไปใช้ในการผลิตอุปกรณ์ที่ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ถึง 95% และยังเป็นสารที่มีประสิทธิภาพในการกัก

เก็บพลังงานได้มากที่สุด แต่วัสดุอื่น เช่น CdTe และ CIGS นั้นง่ายต่อการประกอบและทำให้เป็นรูปแบบต่างๆ ซึ่งเป็นทางเลือกที่ดีกว่าเมื่อนำไปผลิตในปริมาณมากๆ



เต็นท์สีส้มต้นแบบที่ผลิตพลังงานได้จากแสงอาทิตย์ในเวลากลางวันและกลางคืน



สวนพลังงานแสงอาทิตย์โดย Neville Mars

สถาบัน Prometheus Institute for Sustainable Development คาดการณ์ว่าในปี 2012 จะมีการนำฟิล์มบางที่ไม่ใช่ซิลิกอนมาใช้สูงถึง 40% ของส่วนแบ่งตลาด ในขณะที่ multi-junction concentrators ทำงานได้มีประสิทธิภาพสูงที่สุดโดยมีประสิทธิภาพถึง 40.7% (วัสดุนี้คือแผ่นผลิตพลังงานจากแสงอาทิตย์ที่ประกอบด้วยชั้นฟิล์มบางๆ หลายชั้น) เมื่อเทียบกับประสิทธิภาพ 19.9% ของเทคโนโลยีแผ่นฟิล์มที่มีเพียงแผ่นเดียว

มีเทคโนโลยีใหม่ๆ บางอย่างที่ได้รับ ความสนใจอย่างมาก ได้แก่ dye-sensitized solar cell (DSCs) ซึ่งเป็นแผ่นผลิตพลังงานจากแสงอาทิตย์ที่มีลักษณะฟิล์มบางต้นทุนต่ำ สีย้อมที่ไวต่อแสงชนิดหนึ่ง (เช่น สีย้อม ruthenium metal-organic dye) จะถูกเคลือบอยู่บนพื้นผิวของ TiO_2 อย่างหนาๆ สีย้อมเหล่านี้มีต้นทุนถูกกว่าและมีกระบวนการผลิตที่ซับซ้อนน้อยกว่าแต่มีแนวโน้มที่จะเสื่อมสลายเมื่อเวลาผ่านไป แต่ DSCs ก็เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมและคาดการณ์ว่าจะถูกนำไปใช้เป็นสีทาภายนอกอาคารในช่วงทศวรรษหน้า

แผ่น organic/polymer solar cell (บางครั้งจะรู้จักในชื่อว่า การสังเคราะห์ด้วยแสง เนื่องจากใช้วิธีเดียวกันกับการที่พืชผลิตพลังงานจากแสงอาทิตย์) ทำงานได้โดยใช้สารเคมีอินทรีย์ที่มีคุณสมบัติกึ่งตัวนำ คุณสมบัติของสารประกอบ conducting plastic compound นั้นมักมีประสิทธิภาพไม่ดิ่ง โดยตัวเลขดีที่สุดในที่นี้ได้มาเมื่อไม่กี่ปีนี้อยู่ที่ประมาณ 7% เทคโนโลยีนี้เป็นของ Solarmer of California ซึ่งแยกออกมาจากมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย ลอสแอนเจลิส (UCLA) และมีความร่วมมือทางวิชาการกับมหาวิทยาลัยชิคาโก แต่แนวความคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีนี้ไม่ซับซ้อนและทำได้ง่ายเช่นเดียวกับการทาสีลงบนพื้นผิวของสิ่งของที่มีอยู่ ลองคิดถึงการทำสีและการเคลือบพื้นผิวด้านนอกของอาคาร รถยนต์ เรือ และเสื้อผ้า ตัวอย่างเช่น บริษัท Konarka ได้นำเอาเทคโนโลยีการสังเคราะห์ด้วยแสงไปใช้บนแผ่นฟิล์มบางที่ติดบนกระจกและการติดฟิล์มบนผ้าเต็นท์สำหรับค่ายทหาร เป็นต้น

การพัฒนาอีกอย่างหนึ่งคือการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของอุปกรณ์ผลิตพลังงานจากแสงอาทิตย์เพื่อที่จะรับแสงให้ได้มากขึ้นโดยมีการทำเป็นรูปโดม (Kyosemi ประเทศญี่ปุ่น), รูปทรงกระบอก (Solyndra รัฐแคลิฟอร์เนีย) และเป็นเลนส์ (Fraunhofer Institute for Solar Energy System ประเทศเยอรมัน) ล้วนแล้วแต่ถูกนำมาใช้เพื่อกักเก็บพลังงานจากดวงอาทิตย์ให้ได้มากขึ้นในพื้นที่ต่อตารางนิ้ว

เมื่อพูดถึงสถานที่ซึ่งนำเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้ คุณอาจประหลาดใจว่าส่วนใหญ่เป็นอาคารบ้านเรือน โดยปริมาณพลังงานจากแสงอาทิตย์ที่ผลิตได้ในสหรัฐอเมริกา ปี 2006 รวมทั้งหมด 72,000 พันล้านปีทิว นั้นมาจากบ้านเรือนถึง 67,000 พันล้านปีทิว ผู้ผลิตอิสระ 5,000 พันล้านปีทิว และส่วนของการไฟฟ้าน้อยกว่า 500 พันล้านปีทิว ไม่พบข้อมูลว่ามีการนำไปใช้ในทางการค้าปริมาณเท่าใด เนื่องจากมีจำนวนน้อยมาก แต่คาดว่าตัวเลขเหล่านี้จะเปลี่ยนแปลงไปในอนาคต (Energy information Administration/Renewable Energy Trends 2006) จากการพัฒนาด้านการออกแบบ ประสิทธิภาพ และการใช้งานที่ง่ายขึ้น เราคาดหวังว่าจะเห็นการใช้งานที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากปัจจุบันเชื่อว่าการผลิตพลังงานที่ได้จากแสงอาทิตย์นั้นมีปริมาณน้อยหรือใช้กระบวนการผลิตที่ซับซ้อนมากเกินไป จากการที่พูดถึงสารที่ใช้ในการเคลือบไปแล้วในตอนต้น ปัจจุบันมีการพัฒนาโพลีคาร์บอเนตสำหรับหลังคาที่จอดรถประจำทางให้ผลิตพลังงานจากแสงอาทิตย์ (หรือ 3form) ได้แก่ แผ่นวัสดุที่ติดตั้งเป็นกระเบื้องหลังคา เซลล์ผลิตพลังงานแสงอาทิตย์ที่ยืดหยุ่นของ Semprius ซึ่งติดบนแผ่นพลาสติกที่มีความบางมากจนสามารถนำไปหุ้มรอบดินสอได้อย่างง่ายดาย และการใช้งานในด้านสถาปัตยกรรม เช่น อุปกรณ์ผลิตพลังงานจากแสงอาทิตย์ของ 3form ที่ใช้ร่วมกับโพลีคาร์บอเนตและกระเบื้องหลังคาของ SRS Energy ที่ติดอุปกรณ์ผลิตพลังงานจากแสงอาทิตย์อย่างชาญฉลาด

การพัฒนามากมายได้นำไปสู่ผลิตภัณฑ์ที่มีความก้าวหน้าและมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น แล้วจะเกิดอะไรขึ้นต่อไป?

เห็นได้ชัดว่าหากไม่ได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐหรือหน่วยงานต่างๆ อย่างเต็มที่ อุตสาหกรรมประเภทนี้ก็จะยังคงเป็นแหล่งผลิตพลังงานเพียงส่วนน้อยของประเทศ เนื่องจากถ้าต้องการให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระบบผลิตพลังงานจากแสงอาทิตย์ที่นำมาใช้จะต้องมีปริมาณการผลิตมากพอสำหรับใช้ในระดับอุตสาหกรรม นอกเสียจากว่าน้ำมันเริ่มหมดลง หรือคนเริ่มตระหนักว่าการเผาถ่านหินจะปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากจนถึงระดับที่เป็นอันตราย จะว่าไปแล้ว ทั้งสองกรณีนี้อาจกำลังเกิดขึ้นแล้วก็ได้

พลังงานจากแสงอาทิตย์นั้นไม่มีที่สิ้นสุด มีอยู่ทุกหนทุกแห่ง และฟรี มันเป็นทางเลือกเดียวเท่านั้นที่เหลืออยู่