

บทที่ 1

บทนำ



เซลล์แสงอาทิตย์เป็นสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำที่สามารถเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าโดยตรง จึงเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่อาจนำมาใช้ประโยชน์ในด้านพลังงานในอนาคต งานวิจัยและการพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ได้รับความสนใจจากนักวิทยาศาสตร์และวิศวกรมากขึ้นตามลำดับตั้งแต่เกิดวิกฤตการณ์ทางด้านพลังงานในปี 1973 ในหลายแห่งหลายมุม เช่น การปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิต การออกแบบระบบกำเนิดกำลังไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ตลอดจนการลงทุนในการผลิต ฯลฯ ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญของการเลือกใช้ใช้งานด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ให้กว้างขวางกว่าที่เป็นอยู่

ได้มีการดำเนินการพัฒนาเทคนิคในการผลิตและออกแบบเซลล์แสงอาทิตย์ให้มีสมรรถนะดีขึ้น เช่น การควบคุมปริมาณสารเจือปนและความหนาของชั้นเจือปนที่เหมาะสม มีการทดลองนำเอากระบวนการรวมแสงมาใช้งานกับเซลล์แสงอาทิตย์ และทดลองเลือกใช้สารกึ่งตัวนำชนิดอื่น ๆ มาทำเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นต้น

สารกึ่งตัวนำที่นำมาใช้ทำสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำประเภทต่างๆ รวมทั้งเซลล์แสงอาทิตย์นั้นก่อนจะมาเป็นแผ่นผลึกสภาพผิวขัดมัน ต้องผ่านขบวนการหลายขั้นตอนด้วยกันเช่น การปลูกผลึก (Crystal Growth) การตัดแผ่นผลึก (Crystal Slicing) ขบวนการขัดบาง (Lapping และ Chemical Thinning) และขั้นสุดท้ายคือ การขัดมัน (Wafer Polishing) ซึ่งจะได้แผ่นผลึกสภาพผิวมันเป็นกระจกปราศจากรอยขรุขระและดิสโลเคชัน แต่ก็เป็นที่น่าสงสัยว่า แผ่นผลึกที่จะนำไปใช้ทำเซลล์นั้น จำเป็นต้องมีสภาพผิวมันเป็นกระจกเช่นเดียวกับที่นำไปประดิษฐ์เป็นสิ่งประดิษฐ์ชนิดอื่นๆ หรือไม่ เพราะผิวมันนอกจากจะต้องเสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายในการขัดแล้ว ยังมีค่าการสะท้อนแสง (Reflection) สูงอีกด้วยและนอกจากนี้จุดประสงค์หลักของการขัดผิวแผ่นผลึกแบบขัดมัน ก็เพื่อให้แผ่นผลึกมีผิวหน้าทั้ง 2 ด้านขนานกันซึ่งไม่มีความจำเป็นสำหรับเซลล์แสงอาทิตย์แต่อย่างใด ผู้ตั้งข้อสังเกต

ทั้งหลายจึงมุ่งความสนใจไปที่ผิวแวนผลึกซึ่งผ่านการขัดบาง (Lapping) และกัดด้วยสารเคมี (Chemical Etching) เพื่อเอาความขรุขระต่างๆออก ว่าน่าจะเพียงพอสำหรับสร้างเป็นเซลล์แสงอาทิตย์โดยทั่วไป

การวิจัยนี้จึงมุ่งไปที่การทดลองนำแวนผลึกซึ่งผ่านการเตรียมผิวด้วยวิธีการต่างๆ ให้มีสภาพผิวต่างๆกันไป ทั้งที่มีสภาพขรุขระมากและน้อย มาสร้างเป็นเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อเปรียบเทียบกับเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากแวนผลึกซึ่งผิวขัดมันเป็นกระจก ว่าลักษณะสมบัติกระแส-แรงดัน และตัวหลักสำคัญของเซลล์แสงอาทิตย์ เช่น กระแสลัดวงจร ( $I_{sc}$ ) แรงดันวงจรเปิด ( $V_{oc}$ ) ฟิลล์แฟกเตอร์ (FF.) และ ประสิทธิภาพ ( $\eta$ ) เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร เพื่อจะนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยนี้มาสรุปหาความกระจ่างในข้อสงสัยข้างต้น