บทที่ 6

สรุปและวิจารณ์

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการเตรียมรอยต่อวิวิธพันธุ์ ZnO(Al)/CdS/$CuInSe_2$ โดยมี $CuInSe_2$ เป็นสารกึ่งตัวนำอยู่ในรูปผลึกเอกพันธุ์ เพื่อศึกษาลักษณะเฉพาะความจุ-ความต่างศักย์ของรอยต่อ คุณภาพของรอยต่อที่เตรียมขึ้นได้ตรวจสอบโดยใช้ลักษณะเฉพาะของกระแส-ความต่างศักย์ของรอยต่อ ลักษณะเฉพาะกระแส-ความต่างศักย์ที่วัดได้แสดงให้เห็นถึงการมีสมบัติการเรียงกระแสของไดโอดที่ดีอย่างชัดเจน รอยต่อที่จะนำมาศึกษาลักษณะเฉพาะความจุ-ความต่างศักย์นั้นจะต้องมีกระแสรั่วไหลน้อย นั่นคือจะมีการกั้นการไหลของกระแสเมื่อมีการไบแอสกลับ เมื่อทำการวัดลักษณะกระแส-ความต่างศักย์ที่อุณหภูมิต่ำต่าง ๆ พบว่าค่าของพารามิเตอร์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมีการแปรผันไปกับอุณหภูมิ กลไกการขนส่งที่เกิดขึ้นระหว่างรอยต่อมีลักษณะแบบไดโอดและมีการทะลุผ่านของชั้นฉนวน ด้วยขบวนการทะลุ-การปลดปล่อย ซึ่งขบวนการนี้มีความสัมพันธ์ที่ขึ้นกับอุณหภูมิด้วย

ผลจากการศึกษาลักษณะเฉพาะความจุไฟฟ้า-ความต่างศักย์แสดงให้เห็นถึงลักษณะของรอยต่อที่มีลักษณะโครงสร้างเช่นเดียวกับโครงสร้างโลหะ-ฉนวน-สารกึ่งตัวนำ ค่าความจุเมื่อมีการไบแอสตรงจะมีค่าเข้าใกล้ค่าคงที่ค่าหนึ่ง ซึ่งค่านี้คือค่าความจุของชั้นฉนวน CdS มีค่า 22.5 nF/cm^2 และจากข้อมูลความจุที่ได้ในส่วนของการไบแอสกลับสามารถคำนวณค่าของความเข้มข้นพาหะของสารกึ่งตัวนำ $CuInSe_2$ ออกมาใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการวัดสภาพเคลื่อนที่ได้ของฮอลล์ ซึ่งมีค่าความเข้มข้นพาหะเท่ากับ 1.34×10^{16} cm^{-3} ค่าก่อขึ้นศักย์ภายใน (built-in potential) มีค่าสูงถึง 3.17 V เป็นตัวชี้ให้เห็นว่าลักษณะการเรียงกระแสที่สำคัญจะเกิดจาก $CuInSe_2$ และ ZnO เป็นหลัก โดยมี CdS เป็นฉนวนบางกั้นกลาง

จากข้อมูลที่ได้จากการวัดลักษณะเฉพาะความจุ-ความต่างศักย์สามารถแสดงลักษณะของการโค้งของแถบพลังได้และพบว่ามีลักษณะที่คล้ายกับลักษณะของแถบพลังงานที่ได้การวัดด้วย Syncrotron radiation ที่เคยมีผู้ศึกษามาก่อนหน้านี้

ข้อเสนอแนะ ในการพัฒนาเซลล์แสงอาทิตย์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ในงานวิจัยอื่นต่าง ๆ ได้มีการใช้สารกึ่งตัวนำ $CuIn(Ga)Se_2$ แทน $CuInSe_2$ และพบว่ามีประสิทธิภาพที่ดีกว่า ซึ่ง เราอาจทำการศึกษาและเปรียบเทียบลักษณะเฉพาะทางไฟฟ้าของโครงสร้างเหล่านี้ และปรับปรุงวิธีการให้ดียิ่งขึ้นต่อไป