

บทที่ 1

บทนำ



ในบรรดาสีงประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำทั้งหลาย เช่น ไดโอด ไทริสเตอร์ ฯลฯ ไดโอด  
กำลัง เป็นสิ่งประดิษฐ์ชนิดหนึ่งที่ใช้งานและมีประโยชน์มากในวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง สีงประดิษฐ์  
ชนิดนี้มีราคาแพง เมื่อเทียบกับอุปกรณ์ตัวอื่นๆ เพราะมีลักษณะสมบัติที่ทนแรงดันและกระแสได้สูง  
จึงต้องออกแบบและประดิษฐ์สร้างด้วยความระมัดระวังเป็นพิเศษ การหยาบยกเอาไดโอดกำลังมา  
ศึกษาเพื่อเข้าใจถึงกลไกการทำงานของมัน โครงสร้างที่เหมาะสมตลอดจนถึงกรรมวิธีการผลิต  
จึงมีความสำคัญและอาจคุ้มค่าทาง เศรษฐกิจมากกว่าสีงประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำชนิดอื่นๆ

งานวิจัยนี้มุ่งถึงแนวทาง เพื่อที่จะสามารถทำการประดิษฐ์สร้างไดโอดกำลังให้มีคุณสมบัติ  
ทางไฟฟ้าตามที่ต้องการ แนวทางพิจารณาเพื่อให้ได้ไดโอดและมีคุณสมบัติตามต้องการมีดังนี้

1. ศึกษาไดโอดกำลังที่มีโครงสร้างหลักเป็นหัวต่อชนิดพี-เอ็น โดยใช้ทฤษฎีของหัวต่อ  
พี-เอ็น การเลือกความเข้มข้นพาหะของสารชนิดพีหรือสารชนิดเอ็น เป็นการพิจารณาแรงดันพังทะลุ  
การเลือกจุดบกพร่องและขนาดของพื้นที่ในการแพร่ซึม เป็นการพิจารณาถึงขนาดของกระแสรั่วไหล  
เวลาชีวิตของพาหะและ yield ของการประดิษฐ์ไดโอดกำลัง
2. ศึกษาวิธีการแพร่ซึมของสารชนิดเอ็นในแวนผลึกซิลิกอน ได้แก่ ความลึกของการ  
แพร่ซึม เทคนิคของการแพร่ซึมที่อุณหภูมิสูง การปลูกซิลิกอนไดออกไซด์ที่อุณหภูมิสูง และการใช้  
สารเคมีเพื่อทำความสะอาดแวนผลึกและกัดซิลิกอนไดออกไซด์
3. ศึกษาวิธีการเปิดช่องซิลิกอนไดออกไซด์ ได้แก่ การเปิดช่องซิลิกอนไดออกไซด์เพื่อ  
เตรียมการแพร่ซึม และเปิดช่องซิลิกอนไดออกไซด์เพื่อเตรียมการฉาบโลหะ โดยอาศัยความแตก  
ต่างของสัมประสิทธิ์การขยายตัวของซิลิกอนไดออกไซด์ที่เด่นชัดทำให้การเปิดช่องซิลิกอนไดออกไซด์ได้จุดศูนย์กลางตรงกับจุด  
ศูนย์กลางของรูเดิมที่มีอยู่
4. ศึกษาคุณสมบัติของไดโอดกำลัง ได้แก่ แรงดัน กระแส อุณหภูมิ และเวลา  
การฟื้นตัวย้อนกลับ

งานวิจัยนี้ได้ใช้แว่นผลึกซิลิกอนแบบแล็บชนิดที่มีความต้านทานจำเพาะเท่ากับ 10 โอห์ม-เซนติเมตร พื้นที่แพร่ซึมเท่ากับ 2.5 ตารางมิลลิเมตร ได้แรงดันพังทะลุประมาณ 100 โวลท์ ที่ความลึกของการแพร่ซึม 3.8 ไมโครเมตร และมีกระแสอิ่มตัวย้อนกลับ 1.5 มิลลิแอมแปร์ ที่อุณหภูมิหัวต่อ 27.2 องศาเซลเซียส