

บทคัดย่อ

ได้ทำการวิจัยพัฒนาชุดโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการจำลองแบบการทำงานของเซลล์แสงแดดใน 2 มิติขึ้น โดยการเขียนโปรแกรมในภาษา FORTRAN 90 การจำลองแบบทำโดยใช้ทฤษฎีทางฟิสิกส์เป็นจุดเริ่มต้นเท่านั้น (first principle simulation) วิธีการทางตัวเลขที่ใช้เป็นวิธีผลต่างสืบเนื่อง(finite difference) และใช้การหาค่าผลเฉลยแบบ successive relaxation ซึ่งมีผลทำให้เราสามารถตามพฤติกรรมที่เปลี่ยนตามเวลาของเซลล์แสงแดดได้ ชุดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นประกอบไปด้วย โปรแกรมการแบ่งกริด โปรแกรมการกำหนด doping profile ของเซลล์แสงแดด โปรแกรมการหาค่าคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของวัสดุที่ใช้ทำเซลล์ ตัวโปรแกรมการจำลองแบบ(simulation routine) และ โปรแกรม visualization เพื่อการแสดงผล รวมทั้งได้มีการพัฒนาโปรแกรมการจำลองแบบที่ใช้เทคนิคการคำนวณแบบขนานบน PC Cluster เพื่อเร่งความเร็วในการจำลองแบบด้วย ผลจากการจำลองแบบเซลล์แสงแดดในกรณีต่าง ๆ ได้ข้อสรุปว่า ชุดโปรแกรมนี้สามารถจำลองแบบการทำงานของเซลล์แสงแดดได้เกือบสมบูรณ์ โดยสามารถแสดงออกถึงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของเซลล์แสงแดดในภาพรวมได้ถูกต้อง แต่ โปรแกรม จะทำนายค่ากระแสที่ได้จากเซลล์แสงแดดโดยมี systematic error ที่ทำให้ค่ากระแสสูงเกินจริงด้วยอัตราส่วน 10^3 เท่า การแก้ไขข้อบกพร่องนี้ยังคงมีการดำเนินการอยู่

Abstract

Development of a computer package for solar cell simulation has been done using FORTRAN 90 programming language. First principle simulation is performed employing finite difference with successive relaxation technique, which enable us to simulate time dependent behaviors of the solar cell under studied. The package consists of the following program: doping profile designator, grid generation, material property calculation, simulation routine, and visualization. Parallel simulation program, employing parallel programming technique running PC clusters, has also been developed to speed up the simulation. The results of simulation show that the simulation package is capable of simulate the working of solar cells almost completely. The result is qualitatively correct; but, quantitatively, it contains some systematic error, which estimate too high the value of output current of the cell by a factor of 10^3 . Investigation to correct this is currently underway as of this report is written.