

Thông tin LATS của NCS Ngô Đình Sáng

1. Họ và tên nghiên cứu sinh: NGÔ ĐÌNH SÁNG

2. Giới tính: Nam

3. Ngày sinh: 01/10/1976

4. Nơi sinh: Vĩnh Phúc

5. Quyết định công nhận nghiên cứu sinh số: 5429/QĐ-SĐH ngày 30/10/2008 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội

6. Các thay đổi trong quá trình đào tạo:

- Quyết định số 257/QĐ-SĐH về việc điều chỉnh cán bộ hướng dẫn luận án tiến sĩ, ngày 14/2/2011.

- Quyết định số 2165/QĐ-SĐH về việc bổ sung cán bộ hướng dẫn luận án tiến sĩ, ngày 01/06/2012.

7. Tên đề tài luận án: Mô phỏng vật lý linh kiện, chế tạo và khảo sát tính chất một số lớp chính của pin mặt trời trên cơ sở màng mỏng CIGS.

8. Chuyên ngành: Vật lý Chất rắn

9. Mã số: 62 44 07 01

10. Cán bộ hướng dẫn khoa học: Hướng dẫn chính: PGS.TS. Phạm Hồng Quang

Hướng dẫn phụ: TS. Lê Tuấn Tú

11. Tóm tắt các kết quả mới của luận án:

+ Vai trò của một số thông số chính của pin đã được nghiên cứu bằng mô phỏng. Kết quả đã chỉ ra độ dày tối ưu lớp CIGS là 3000 nm và giá trị độ rộng vùng cấm là 1,4 eV. Pin mặt trời với cấu tạo trên có các thông số hiệu năng: dòng đoản mạch $J_{sc} = 30.19 \text{ mA/cm}^2$; thế hở mạch $V_{oc} = 0,67 \text{ V}$; hệ số điền đầy $ff = 0,83$ và hiệu suất chuyển đổi $\eta = 17,6 \%$.

+ Các màng mỏng trong suốt dẫn điện ZnO pha tạp Al đã được lắng đọng lên đế thạch anh bằng kỹ thuật lắng đọng điện tử xung (PED). Hai hệ mẫu đã được chế tạo, một tại nhiệt độ phòng dưới các áp suất oxy 5, 10, 15 và 20 mTorr, một hệ tại 10 mTorr oxy tại nhiệt độ từ nhiệt độ phòng đến 600 °C. Đối với hệ thứ nhất, áp suất tối ưu là 10 mTorr. Đối với hệ thứ hai, điện trở suất thấp nhất $3,4 \times 10^{-2} \Omega \cdot \text{cm}$ đã thu được ở nhiệt độ chế tạo 400 °C.

+ Các màng mỏng Cu (InGa)Se₂ được chế tạo bằng PED từ bia Cu (In_{0,7}Ga_{0,3})Se₂. Các tính chất của mẫu như hình thái học, độ dày, tinh thể học và độ hấp thụ phụ thuộc mạnh vào điều kiện chế tạo. Mẫu tốt nhất được chế tạo tại thế 12 kV và nhiệt độ 600 °C. Kết quả này cho thấy tiềm năng của PED trong việc chế tạo các màng CIGS.

+ Để tìm ra chất tạo phức thích hợp nhất cho lắng đọng Ga, màng mỏng CuGaSe₂ (CGS) đã được lắng đọng lên đế ITO bằng kỹ thuật điện hoá từ các dung dịch chứa các axit khác nhau. Nồng độ Ga đã đạt 16% tại thế -0.95 V từ dung dịch chứa axit hydrochloric và axit sulphamic.

+ Màng mỏng CuInGaSe (CIGS) đã được lắng đọng trên đế thuỷ tinh Mo/soda-lime lắng đọng điện hoá ở các thế từ -0,3 đến -1,1 V vs. Ag/AgCl. Sự thay đổi thành phần theo thế điện hoá được giải thích bằng số liệu Vol-Ampe vòng. Một khoảng thế thích hợp -0,8 V đến -1,0 V đã được tìm thấy đảm bảo thu được hợp thức ổn định. Bằng cách điều chỉnh nồng độ dung dịch điện phân, chúng tôi đã thu được hợp thức mong muốn Cu(In_{0.7}Ga_{0.3})Se₂.

+ Để khảo sát khả năng ứng dụng của lớp CIGS chế tạo bằng điện hoá, các mẫu pin mặt trời đơn giản đã được chế tạo và hiệu suất chuyển đổi 12,6% đã thu được trên mẫu tốt nhất.

12. Khả năng ứng dụng thực tiễn: ứng dụng trong nghiên cứu và chế tạo pin mặt trời màng mỏng dựa trên lớp hấp thụ CIGS.

13. Những hướng nghiên cứu tiếp theo: Trên cơ sở các kết quả đã thu được, chúng tôi sẽ tiến hành chế tạo các mẫu thử là các pin mặt trời màng mỏng CIGS có cấu trúc hoàn chỉnh.

14. Các công trình công bố liên quan đến luận án:

Phạm Hồng Quang, Ngô Đình Sáng, Trần Mạnh Hà, Lê Tuấn Tú, Nguyễn Thị Thu, Phạm Hồng Huế. (2009), "Mô phỏng hiệu năng hoạt động của một pin mặt trời loại màng mỏng CuIn_{1-x}Ga_xSe₂", *Tuyển tập các báo cáo Hội nghị Vật lý chất rắn và Khoa học Vật liệu Toàn quốc lần thứ 6*, tr. 454-457.

Phạm Hồng Quang, Ngô Đình Sáng, Đỗ Quang Ngọc. (2011), "Chế tạo màng mỏng bằng lắng đọng xung điện tử (PED)", *Tuyển tập các báo cáo Hội nghị Vật lý chất rắn và Khoa học Vật liệu Toàn quốc lần thứ 7*, tr. 241-246.

Ngo Dinh Sang, Pham Hong Quang, Le Tuan Tu. (2011), "Electrodeposition of CuGaSe₂ layer from solutions with different complexing agents", *Communications in Physics 21* (4), pp. 365-372.

Ngo Dinh Sang, Pham Hong Quang, Le Tuan Tu, Dang Thi Bich Hop. (2012), "Effect of electrodeposition potential on the composition and morphology of CIGS absorber thin film", *Bulletin of Materials Science*, accepted.

Ngo Dinh Sang, Pham Hong Quang, Do Quang Ngoc. (2012), "Effect of oxygen pressure on the charge transport property of Al-doped ZnO films grown by pulsed electron deposition", *Communications in Physics 22* (2), pp. 155-160.

Ngo Dinh Sang, Pham Hong Quang, Do Quang Ngoc. (2012), "Pulsed Electron Deposition (PED) – A novel tool for growth of thin films", *Communications in Physics 22* (1), pp. 65-73.

Pham Hong Quang, Ngo Dinh Sang, Do Quang Ngoc. (2012), "Pulsed electron beam deposition of transparent conducting Al-doped ZnO films", *Thin Solid Films 520*, pp. 6455-6458.