**TRANG THÔNG TIN VỀ LUẬN ÁN**

Tên đề tài luận án: Nghiên cứu chế tạo màng mỏng Cu2ZnSnS4 và các lớp vật liệu MoS2, thanh nano ZnO nhằm ứng dụng trong pin mặt trời CZTS.

Chuyên ngành: Quang học.

Mã số: 62440109

Họ tên nghiên cứu sinh: Phan Thị Kiều Loan

Khóa đào tạo:2015

Người hướng dẫn khoa học: PGS. TS. Lê Vũ Tuấn Hùng, TS. Lê Thị Quỳnh Anh.

Cơ sở đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên- ĐHQG.HCM

1. TÓM TẮT NỘI DUNG LUẬN ÁN:

Luận án gồm các nội dung chính: Đầu tiên, chúng tôi đã chế tạo màng CZTS bằng phương pháp sol-gel và khảo sát các yếu tố cơ bản ảnh hưởng lên tính chất quang điện của màng khi ủ trong môi trường N2. Từ đó, tìm ra được điều kiện tối ưu cho quá trình tổng hợp với nhiệt độ ủ 4500C, bề dày màng thu được khoảng 670 nm và tỉ lệ nguyên tố trong tiền chất ban đầu Cu:Zn:Sn:S tương ứng là 1,8:1:1:8. Kết quả cho thấy màng đạt được chất lượng tinh thể tốt theo định hướng mặt mạng (112) của cấu trúc kesterite với độ bán rộng 0,431 0, độ rộng vùng cấm 1.47 eV, hệ số hấp thu lên đến 104 cm-1, nồng độ hạt tải của màng là 1,351.10+18 (cm-3) và độ linh động đạt 5,286 (cm2V-1S-1). Thứ hai, chế tạo màng MoS2 làm lớp đệm bán dẫn loại n trong cấu trúc pin CZTS. Chúng tôi đã bước đầu tổng hợp thành công tiếp giáp n-MoS2/p-CZTS và khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ ủ, môi trường ủ lên chất lượng của tiếp giáp, ứng với nhiệt độ ủ 5000C trong môi trường 0,04g bột lưu huỳnh, thời gian tăng trưởng 20 phút, thể hiện đường đặc tuyến chỉnh lưu với thế mở khoảng 0,44 eV. Thứ ba, với việc chế tạo cấu trúc đa lớp AZO/thanh nano ZnO/MoS2/CZTS định hướng ứng dụng pin mặt trời, chúng tôi đã chế tạo và khảo sát khả năng trao đổi điện tích giữa tiếp giáp thanh nano ZnO/MoS2. Kết quả chỉ ra rằng ứng với bề dày màng MoS2 khoảng 51 nm, chiều dài ZnO nanorods khoảng 1,1 μm, cấu trúc dị thể thanh nano ZnO/MoS2 thể hiện tốt nhất vai trò trao đổi hạt tải điện, hạn chế sự tái hợp. Các phân tích cấu trúc, tính chất quang điện bước đầu chỉ ra cấu trúc đa lớp cho cấu trúc tinh thể tốt của từng vật liệu và AZO/thanh nano ZnO/MoS2/CZTS/In thể hiện đặc tính chỉnh lưu của tiếp giáp với thế mở mở 0,67 V, hệ số lý tưởng đạt 2,5, Rshunt= 7894,7 kΩ và Rs=869,5 kΩ.

2. NHỮNG KẾT QUẢ MỚI CỦA LUẬN ÁN:

- Màng hấp thu loại p-CZTS được tạo bằng phương pháp phủ nhúng và chỉ ủ nhiệt trong môi trường N2 có chất lượng tốt, hệ số hấp thu lên đến 104 cm-1, nồng độ hạt tải của màng là 1,351.10+18 (cm-3) và độ linh động đạt 5,286 (cm2V-1S-1).

- Kết hợp màng n-MoS2 và màng p-CZTS tạo tiếp giáp n-MoS2/p-CZTS với lớp MoS2 làm lớp đệm.

- Xác định điều kiện tối ưu cho chế tạo và khảo sát cơ chế truyền điện tích của cấu trúc MoS2/thanh nano ZnO: bề dày màng MoS2 khoảng 51 nm, chiều dài ZnO nanorods khoảng 1,1 μm.

- Cấu trúc đa lớp AZO/thanh nano ZnO/MoS2/CZTS được chế tạo và tiếp giáp AZO/thanh nano ZnO/MoS2/CZTS/In thể hiện đặc tính chỉnh lưu của tiếp giáp với thế mở 0,67 V, hệ số lý tưởng đạt 2,5, Rshunt= 7894,7 kΩ và Rs=869,5 kΩ.

3. CÁC ỨNG DỤNG/ KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG TRONG THỰC TIỄN HAY NHỮNG VẤN ĐỀ CÒN BỎ NGỎ CẦN TIẾP TỤC NGHIÊN CỨU

- Lựa chọn điện cực phù hợp cho cấu trúc pin.

- Khảo sát hiệu suất của cấu trúc pin CZTS/MoS2/thanh nano ZnO/AZO với điện cực lựa chọn.

|  |  |
| --- | --- |
| **CÁN BỘ HƯỚNG DẪN**  **TS. Lê Thị Quỳnh Anh**  **PGS. TS. Lê Vũ Tuấn Hùng** | **NGHIÊN CỨU SINH**  (Ký tên, họ tên)  Phan Thị Kiều Loan |

**XÁC NHẬN CỦA CƠ SỞ ĐÀO TẠO**

**PHÓ HIỆU TRƯỞNG**