

II-O-1.11

TĂNG CƯỜNG TÍNH CHẤT ĐIỆN, QUANG CỦA MÀNG ZnO PHA TẠP AL (AZO) BẰNG PLASMA HYDRO

Phạm Hoài Phương, Phạm Kiên Trung, Trần Quang Trung
Khoa Vật lý - Vật lý Kỹ thuật, Trường ĐH KHTN, ĐHQG-HCM

Tóm tắt

Màng mỏng dẫn điện trong suốt ZnO pha tạp Al đã được tạo bởi phương pháp phún xạ magnetron trên đế thủy tinh ở nhiệt độ 2000C. Sau khi lắng đọng các màng được xử lý plasma H₂ với công suất plasma thay đổi từ 200mW/cm² đến 400mW/cm², nhiệt độ đế 2000C và thời gian thay đổi từ 30 đến 60 phút. Tính chất quang, điện và cấu trúc màng được khảo sát theo thời gian xử lý plasma bằng phép đo phổ truyền qua, đo hall, nhiễu xạ tia X. Từ giản đồ nhiễu xạ tia X chúng tôi thấy cấu trúc của màng không ảnh hưởng bởi plasma H₂. Với bất kỳ công suất plasma nào thì điện trở suất của màng giảm sau khi xử lý. Bên cạnh đó dưới tác dụng của plasma H₂ làm cho màng tăng khả năng bền điện trong không khí. Sự tăng tính chất điện của màng có thể do quá trình giải hấp các liên kết yếu của O, sự hình thành liên kết Zn-H và sự thụ động các sai hỏng sâu trong quá trình xử lý plasma H₂. Độ truyền qua trung bình ở dải bước sóng 300-700nm tăng nhẹ từ 83% lên 86%. Những kết quả này có ý nghĩa đáng kể khi áp dụng màng ZnO pha tạp Al làm điện cực cho pin mặt trời màng mỏng dựa trên vật liệu Silic vô định hình (a-Si:H)

IMPROVEMENT OF ELECTRICAL AND OPTICAL PROPERTIES ON AL DOPED ZnO THIN FILMS (AZO) BY HYDROGEN PLASMA TREATMENT

Abstract

The transparent and conductive Al-doped ZnO (AZO) films were deposited by magnetron sputtering at temperature 2000C onto glass substrates. Then, the as-deposited films were treated Hydrogen plasma at temperatures 2000C during from 30 to 60 minutes and plasma power in range from 200 mW/cm² to 400mW/cm². The optical, electrical and structural characteristics of the AZO coatings were analyzed as a function of the treatment time by spectrophotometry, Hall effect measurements, and X-ray diffraction. Results of X-ray diffraction analysis showed that the structure of the plasma-treated film did not change to that of the as-deposited film. The electrical resistivity of the AZO films decreased after H₂ plasma treatment, regardless of plasma power. The plasma treatment not only significantly decreases a film resistivity but enhances electrical stability as aging in air ambient. The improved electrical properties are due to desorption of weakly bonded oxygen species, formation of Zn-H type species and passivation of deep-level defects during plasma treatment. Moreover, the average optical transmittance in the wavelength range of 300 to 700 nm increased slightly from 83% to 86%. These results are significantly in application of AZO thin film as transparent electrode for a-Si:H based thin film solar cell prepared by PE-CVD method in next step.