

Pengaruh tekanan parsial oksigen dan anil udara pada sifat optis 111203 : Sn42 yang dibuat dengan Dc magnetron sputering

Akhadiana, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=78521&lokasi=lokal>

Abstrak

Lapisan indium timah oksida (ITO, 90wt% In₂O₃ - 10wt% SnO₂) dengan ketebalan 349 - 1081 nm dan variasi tekanan parsial oksigen 2,2% - 10,5% selama deposisi telah berhasil dibuat dengan dc magnetron sputering. Dilakukan studi mengenai pengaruh tekanan parsial oksigen dan anil udara pasca deposisi pada sifat optis lapisan tipis ITO. Tekanan parsial oksigen tidak berpengaruh pada derajat kristalinitas dan preferred orientation lapisan tipis. Parameter-parameter optis ditentukan dengan metoda Hishikawa yang mengabaikan interferensi. Anil udara pasca deposisi dilakukan berturut-turut pada suhu 250°C, 300°C, 350°C dan 400°C selama 1 jam di udara. Meskipun kekasaran permukaan meningkat selama anil, baik kenaikan tekanan parsial oksigen maupun anil udara pasca deposisi secara kumulatif umumnya menaikkan transmitansi dan celah pita energi disertai dengan penurunan indeks bias nyata dan pergeseran koefisien absorpsi menuju energi yang lebih tinggi. Pergeseran celah pita energi ITO hanya dapat dimengerti sebagai dua mekanisme yang saling berlawanan yaitu mekanisme pelebaran oleh efek Burstein-Moss dan mekanisme penyempitan oleh efek hamburan elektron. Atom-atom Sn yang mengalami aktivasi setelah anil udara berlaku sebagai donor-donor aktif pada pergeseran Burstein-Moss. Efek hamburan elektron disebabkan oleh kelebihan oksigen, derajat kristalinitas yang rendah dan kompleks-kompleks Sn yang tidak aktif.

Indium tin oxide (ITO, 90wt% In₂O₃ - 10wt% SnO₂) films of 349 - 1081 nm thick have been deposited by dc-magnetron sputtering at varying oxygen partial pressure of 2.2% - 10.5% during deposition. The effects of oxygen partial pressure and post-deposition air annealing on the optical properties of ITO films are studied. The degree of crystallinity and preferred orientation of the films is found not to be sensitive to oxygen content. Optical parameters are determined by Hishikawa interference free method. Post-deposition annealing of ITO-coated glass substrates is performed at temperature of 250°C, 300°C, 350°C and 400°C respectively for 1 h in air. Despite the roughness developed on surface during annealing, both increase in oxygen partial pressure and cumulative post-deposition air annealing enhances transmittance and energy gap accompanied by a decrease of the real part of refractive index and a shift of absorption coefficient to higher energies. Band gap shifts can be understood as the net result of two competing mechanisms : a widening due to Burstein-Moss effect and a narrowing due to electron scattering. Sn atoms, which are activated after annealing, behave as effective donors and contribute to Burstein-Moss shift. Electron scattering is attributed to excess of oxygen content, low degree of crystallinity and inactive Sn complexes.