

Resistansi lapisan tipis indium tin oksida yang dibuat dengan proses sputtering dengan variasi tekanan parsial oksigen

Lee Chan Uk, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=79444&lokasi=lokal>

Abstrak

Resistansi listrik lapisan tipis tin doped indium oxide ($\text{In}_{203}\text{:Sn}$, ITO) yang dibuat dengan cara dc magnetron sputtering telah diteliti. Resistivitas yang diukur dengan cara empat titik berkisar dari 1.2×10^{-3} Ωcm sampai 7.9×10^{-3} Ωcm tergantung dari kadar oksigen pada temperatur ruangan. Di bawah temperatur 100 K, kerapatan pembawa muatan mendominasi konduktivitas sehingga dapat dikatakan bahwa ITO bersifat sebagai semikonduktor dengan energi aktivasi dari 2×10^{-6} eV sampai 1×10^{-4} eV. Dan pengaruh mobilitas menjadi konstan sehingga koefisien temperatur α dapat dianggap nol. Karenanya itu di bawah temperatur 100 K konduktivitas dapat ditulis sebagai $\sigma = \sigma_0 \exp(-E_A/kT)$. Di atas temperatur 150 K mobilitas pembawa muatan mendominasi konduktivitas, sehingga ITO menyerupai logam dengan temperatur koefisien α dari 1.7×10^{-1} sampai 4.2×10^{-1} K^{-1} . Di atas 150 K, bentuk konduktivitas sebagai fungsi temperatur, dapat ditulis sebagai $\sigma = \sigma_0 \exp(-dE/kT) (1 + \alpha T)$.

Pengaruh kadar oksigen yang dimasukkan pada waktu sputtering sangat besar terhadap resistivitas maupun energi aktivasi. Resistivitas bertambah besar sebanding kenaikan kadar oksigen yang dimasukkan pada waktu sputtering. Namun, energi aktivasi bertambah besar sebanding kenaikan kadar oksigen hanya di bawah 100 K. Di atas 150 K, energi aktivasi mulai menjadi konstan yakni dengan harga sekitar 2×10^{-4} eV. Resistivitas paling kecil dan cenderung lebih bersifat logam ketika tidak dimasukkan gas oksigen (0 %), sedangkan resistivitas paling besar dan lebih bersifat semikonduktor ketika dimasukkan gas oksigen 8.1 %.