

JOTCSA, 2(3), 2015

Spectroellipsometric characterization of ZnO films produced by chemical spray pyrolysis

Kimyasal Püskürtme Tekniği ile Üretilen ZnO Filmlerinin Spektroelipsometrik Karakterizasyonu

Olçay GENÇYILMAZ¹

¹Doctor of Physics. Çankırı Karatekin University, Faculty of Sciences, Department of
Physics, Çankırı, Turkey.

E-mail: ogencyilmaz@karatekin.edu.tr

ABSTRACT

In this study, zinc oxide thin films (ZnO) were produced on glass substrate by using spray pyrolysis. Ellipsometric measurements of ZnO thin films were taken using spectroscopic ellipsometry (SE) technique. An important optical parameters of films such as refractive index (n), extinction coefficient (k) and thicknesses (d) of ZnO thin films were determined variable-angle (50°-60°-70°) by spectroscopic ellipsometry (SE) technique. Variable angle spectroscopic ellipsometry was used for thickness and optical constant calculations. Multiple angle measurements were taken in the most sensitive angle of incidence region. The optical parameters (n , k and d) were then obtained the different two ellipsometric angles (ψ and Δ) by a fitting procedure were experimental data, which were generated from the Cauchy-Urbach dispersion model, were compared with the experimental ones. Also, the surfaces properties and roughness values of ZnO thin films, is an important factor in the ellipsometric measurements, were examined by atomic force microscopy. In conclusion, the ellipsometric incidence angle and surface properties effects were discussed on the optical parameters of ZnO thin films such as thickness and optical constants (refractive index and extinction coefficient).

Keywords

ZnO films, spectroscopic ellipsometry, optic constants, surface properties.

ÖZET

Bu çalışmada, ZnO filmleri cam tabanlar üzerine kimyasal püskürtme tekniği kullanılarak üretildi. ZnO filmlerinin elipsometrik ölçümleri, spektroskopik elipsometri tekniği kullanılarak yapıldı. Filmlerin önemli optik sabitleri olan kalınlık (d), kırılma indisi (n) ve sönüm katsayısı (k) değerleri farklı gelme açılarında (50° - 60° - 70°) yapılan elipsometrik ölçümlerden yararlanılarak belirlendi. Kalınlık ve optik sabitlerin hesaplamalarında değişen açılı spektroskopik elipsometre kullanıldı. Çeşitli açılarda ölçüm yapılarak en uygun gelme açısı belirlendi. Optik parametreler (n , k ve d), Cauchy-Urbach dispersiyon modeli kullanılarak iki farklı elipsometrik açı olan ψ ve Δ deneysel ve teorik verilerinin fitlenmesi sonucu elde edildi. Ayrıca, elipsometrik ölçümlerde önemli bir faktör olan ZnO filmlerinin yüzey özellikleri ve pürüzlülük değerleri atomik kuvvet mikroskobu kullanılarak incelendi. Sonuç olarak, kalınlık, kırılma indisi ve sönüm katsayısı gibi ZnO filmlerinin optik parametreleri üzerine elipsometrik gelme açısının ve yüzey özelliklerinin etkisi araştırıldı.

Anahtar Kelimeler

ZnO filmleri, spektroskopik elipsometre, optik sabitler, yüzey özellikleri.