Etude du gap de la structure de bandes électronique de matériaux semi-conducteurs : cas du SnO2 élaboré par CVD

Kamal SEDDA

Soutenue en: 2009

Abstract : L'étude théorique des énergies électroniques E(k) du SnO2 ne cesse de faire l'objet de nombreux travaux et s'appuie sur des méthodes utilisant les premiers principes ou sur des méthodes semi-empiriques. La largeur de bandes interdites ou « gap » est un des paramètres les plus intensivement étudiés de E(k) pour la détermination des propriétés électroniques des matériaux semi-conducteurs. L'intérêt porté sur ce paramètre est qu'il joue un rôle essentiel dans le fonctionnement des composants électroniques. En utilisant les équations de Birch-Murnaghan, les courbes obtenues permettent de relier l'énergie fondamentale des électrons aux paramètres de la maille pour une symétrie donnée. Ce qui peut être étendu à d'autres symétries connues de l'oxyde d'étain.Dans une partie expérimentale, nous avons élaboré des films minces de SnO2 non dopé, par la technique du dépôt chimique en phase vapeur (CVD). Nous avons étudié l'effet des différentes conditions de dépôt (temps et température de dépôt et flux de gaz porteur) sur les propriétés structurales, électriques et optiques des films.Les méthodes de caractérisation sont, essentiellement, l'analyse structurale établie par diffraction des rayons X, la résistivité déduite à partir de la résistance en surface mesurée par la méthode des quatre pointes ; les spectres de transmission et réflexion optiques obtenus permettent de déterminer l'indice de réfraction des couches n (?), le coefficient d'absorption ? (?) et la largeur de la bande interdite Eg qui constitue un des paramètres essentiels de E (k). Nous avons montré que Eg décroît légèrement lorsque le temps et la température diminuent, ce qui rejoint les observations d'autres auteurs sur le SnO2 dopé.

Keywords : couches minces, SnO2, propriétés structurales, électriques et optiques, CVD