

Characterization of semi-insulating GaAs:Cr by means of DC-CPM technique

T. Tibermacine¹ and A. Merazga²

¹ Laboratoire des Matériaux Semi-conducteurs et Métalliques,
Université Mohammed Khider, B.P. 145, 07000 Biskra, Algérie

² Department of Physics, Faculty of Science,
King Khaled University, P.O. Box 9004, Abha, Saudi Arabia

Abstract –

In the present paper, constant photocurrent method, ‘CPM’ is used to determine the defects distribution from the optical absorption spectra of semi-insulating Cr-doped GaAs. By using the derivative method, we have extracted the distribution of the density of states DOS close to valence band edge E_v from the measured optical absorption spectrum. We have also developed a computer code program dc-CPM which have been used to compute the total absorption spectrum and their components using a model density of states inferred from two complementary techniques: constant photocurrent method, ‘CPM’ and transient photocurrent ‘TPC’. It is found that by combination of the two measurement techniques ‘CPM’ and ‘TPC’, and the two absorption spectra components α_n and α_p , we are able to have a full reconstruction of the density of states distribution below and above the Fermi level for such materials.

Résumé –

Dans ce présent travail, on a déterminé la distribution énergétique des défauts du GaAs:Cr en utilisant son spectre d’absorption optique mesuré par la technique du photo courant constant, ‘CPM’. Ainsi et par dérivation du spectre d’absorption optique mesuré, on a pu déterminer la densité d’états électronique DOS près de la bande de valence E_v . On a aussi développé un programme pour modéliser la technique dc-CPM en régime continu. Un modèle de densité d’états a été proposé en se basant sur deux techniques complémentaires, la technique ‘CPM’ et la technique du photo-courant transitoire ‘TPC’, pour calculer le coefficient d’absorption optique total, ainsi que les deux coefficients d’absorption optique α_n et α_p , dues aux électrons et aux trous respectivement. On a trouvé que par la combinaison des deux techniques CPM et TPC d’un côté, et les deux spectres d’absorption α_n et α_p , d’un autre côté, on aboutit à déterminer la distribution énergétique de la densité d’état électronique sur tout le gap au-dessous et au-dessus de niveau de Fermi pour ce type de matériaux.

Keywords:

Constant photocurrent method, Transient photocurrent, Optical absorption spectrum, Gallium arsenide, Defect states.