

چکیده

خواص ترابری الکترون ها در ترکیبات دو و سه تایی مواد نیمرسانا در حد میدان های الکتریکی پایین اولین بار توسط رود (Rode) با حل معادله بولتزمن به روش برگشت پذیری انجام پذیرفت . هر چند بعدها روش های دیگری نظیر روش مونتوکارلو (Monte Carlo) نیز مطرح گردید . در مطالعه خواص ترابری الکترون در حد میدان های الکتریکی پایین عموماً تحرک پذیری الکترون بر حسب تابعی از دما و چگالی اتم های ناخالصی تعیین می شود . چنانچه می دانیم تحرک پذیری مهمترین عامل الکتریکی یک ماده نیمرسانا است و با تعیین آن می توان به خواص الکتریکی ماده و کاربردهای آن در طراحی و ساخت قطعات نیمرسانا پی برد . موضوع این پروژه نیز تعیین پارامتر الکتریکی تحرک پذیری (Γ) الکترون ها در ماده نیمرسانای $\text{In}_{0.48}\text{Ga}_{0.52}\text{N}$ بر حسب تابعی از دما و چگالی اتم های ناخالصی است . این اندازه گیری به روش حل معادله بولتزمن از طریق برگشت پذیری با طراحی یک کد کامپیوتری انجام گرفته است . به منظور مقایسه خواص ترابری این ماده درجا لازم باشد ، خصوصیات ترابری محاسبه شده این ماده با دیگر مواد نیمرسانای مشابه اش نظیر InN و GaN مقایسه شده است . از آنجا که در تعیین پارامترهای الکتریکی هر ماده بلورین ، ساختار بلوری ، ساختار نواری و عوامل پراکندگی الکترونها مهمترین نقش را دارند ، لذا در این پروژه نیز مطالعه ای مروری بر خواص ساختار بلوری ، نواری و عوامل پراکندگی موثر در این ماده انجام شده است .

Abstract

Temperature and doping dependence of electron mobility in wurzite $\text{In}_{0.2}\text{Ga}_{0.8}\text{N}$ structure has been calculated using an iterative technique. The following scattering mechanisms, such as impurity, polar optical phonon, acoustic phonon and piezoelectric scattering are included in the calculation. Ionized impurity scattering has been treated beyond the Born approximation using the phase – shift analysis. It is found that the electron mobility decreases monotonically as the temperature increases from 100 k to 500 k.

The low temperature Value of electron mobility in bulk $\text{In}_{0.2}\text{Ga}_{0.8}\text{N}$ increases significantly with increasing doping concentration. Our iterative results are in fair agreement with other recent calculations obtained using the experimental methods.