

Etude d'hétérostructures de semiconducteurs II-VI à base de ZnSe élaboré en Epitaxie par Jets Moléculaires

Céline Ongaretto (Juin 1997)

Résumé de thèse

Dans le domaine des laser à semiconducteurs, la réalisation de composants émettant dans le bleu présente un grand intérêt sur le plan technologique (notamment pour le stockage de l'information). Parmi les semiconducteurs II-VI, ZnSe a été adopté comme constituant de base de ces composants (son gap est de 2.7 eV, soit une longueur d'onde de 460 nm). Ce mémoire traite de la réalisation d'hétérostructures II-VI à base de ZnSe élaborées par Epitaxie par Jets Moléculaires sur substrat de GaAs et présente une étude des différentes étapes pour l'obtention de diodes laser bleues. Nous avons établi les conditions de croissance de ZnSe intrinsèque qui permettent d'obtenir un matériau de haute qualité. Le dopage de ZnSe par le chlore (type -n) est aisé; en revanche le dopage par l'azote (type -p) reste limité par un phénomène de compensation. Nous reportons en outre un examen de l'hétérointerface ZnSe/GaAs. Des structures à multi puits quantiques ZnCdSe/ZnSe (zone active du composant) ont été élaborées. Nous étudions leurs propriétés structurales par diffraction de rayons X et optoélectroniques par spectroscopie de photoluminescence. Nous présentons une méthode d'analyse pour la détermination des paramètres des structures et notamment l'examen de leur état de relaxation. La croissance d'alliages sulfurés (couches de confinement) accordés paramétriquement au substrat a été réalisée. Pour le ternaire ZnSSe, l'obtention d'un matériau de grande cristallinité passe par l'optimisation de la couche tampon de ZnSe. Concernant le quaternaire ZnMgSSe, des problèmes d'homogénéité subsistent pour les conditions examinées. Nous présentons enfin les démonstrateurs réalisés: une diode laser bleue émettant à 492 nm et fonctionnant à 80 K en mode pulsé (c'est une première en France); puis une structure ZnSSe/ZnSe/ZnCdSe produisant, par pompage optique, une émission laser à 483 nm à 300 K.

Mots clés : ZnSe ZnCdSe Zn(Mg)SSe Laser bleu Epitaxie par Jets Moléculaires Diffraction de Rayons X, Hétérostructures Multi-Puits Quantiques