

Sommaire

Abstract	i
Résumé	ii
ملخص	iii
Remerciement	iv
Dédicace	v
Sommaire	vi
Introduction	1

Chapitre 1 : Détecteurs de particules au silicium

1.1. Introduction	3
1.2. Matériaux pour les détecteurs	4
1.3. Opération des détecteurs au silicium	4
1.3.1. Principe de base d'opération de détecteur	4
1.4. Détecteurs en Microruban	5
1.5. Dommages des radiations sur les semi-conducteurs	6
1.5.1. Mécanisme de dommages	6
1.5.2. Les pièges profonds dans les semi-conducteurs	7
1.5.2.1. Les centres de génération-recombinaison (g-r)	7
1.5.2.2. Les centres de piégeage	8
1.5.3. Recombinaison directe et indirecte	9

Chapitre 2 : Propriétés électriques de diode au silicium irradiée

2.1. Introduction	14
2.2. La jonction p-n en équilibre	15
2.3. La jonction p-n hors équilibre	18
2.3.1. Les caractéristiques capacité-tension (C-V) d'une jonction p-n polarisée en inverse	19
2. 4. Détecteurs au silicium irradiés	20
2.4.1. Effets macroscopiques des dommages d'irradiation	20

2.4.2. Les caractéristiques C-V des détecteurs irradiés	20
2.4.3. Tension de déplétion V_{dep}	21
2.4.4. La concentration effective de dopage N_{eff}	22
2.4.5. Les taux d'introduction des centres de recombinaison et pièges	23

Chapitre 3 : Modélisation et calcul numérique

3.1. Introduction	24
3.2. Les équations fondamentales pour l'analyse statique	25
3.3. Discrétisation spatiale des structures $p^+ n^- n^+$ et $n^+ p^- p^+$	27
3.4. Discrétisation des équations par la méthode des différences finies	28
3.5. Définition des conditions initiales et des conditions aux limites	33
3.6. Résolution du système d'équations par la méthode récursive	34
3.7. Calcul numérique de la capacité	34
3.8. Algorithme de calcul	35

Chapitre 4 : Résultats et discussions

4.1. Introduction	37
4.2. Les structures étudiées	39
4.3. Calcul des caractéristiques capacité-tension	41
4.3.1. L'irradiation et les défauts	41
4.3.2. L'effet du piège accepteur peu profond et centre de combinaison	41
4.3.2.1. La structure $p^+ n^- n^+$	41
4.3.2.2. La structure $n^+ p^- p^+$	43
4.3.2.3. Discussion	45
a). La structure $p^+ n^- n^+$	45
b). La structure $n^+ p^- p^+$	46
4.3.3. L'effet du piège accepteur plus profond et centre de combinaison	47
4.3.3.1. La structure $p^+ n^- n^+$	47
4.3.3.2. La structure $n^+ p^- p^+$	49
4.3.3.3. Discussion	51
a). La structure $p^+ n^- n^+$	51

b). La structure $n^+ p^- p^+$	52
4.3.4. L'effet du piège donneur et centre de combinaison	53
4.3.4.1. La structure $p^+ n^- n^+$	53
4.3.4.2. La structure $n^+ p^- p^+$	55
4.3.4.3. Discussion	58
a). La structure $p^+ n^- n^+$	58
b). La structure $n^+ p^- p^+$	59
4.4. Calcul des V_{dep} et N_{eff} pour les structures $p^+ n^- n^+$ et $n^+ p^- p^+$	60
4.4.1. L'effet du piège accepteur et centre de recombinaison	61
4.4.1.1. La structure $p^+ n^- n^+$	61
4.4.1.2. Discussion	64
4.4.1.3. La structure $n^+ p^- p^+$	66
4.4.1.4. Discussion	68
4.4.2. L'effet du piège donneur et centre de combinaison	70
4.4.2.1. La structure $p^+ n^- n^+$	70
4.4.2.2. La structure $n^+ p^- p^+$	71
4.4.2.3. Discussion	72
Conclusion	74
Bibliographie	76