

ACADEMIE DE MONTPELUER

UNIVERSITE DES SCIENCES ET TECHNIQUES DU LANGUEDOC

THESE

présentée à l'Université des Sciences et Techniques du Languedoc
pour obtenir le Diplôme de DOCTORAT
COMPOSANTS, SIGNAUX ET SYSTEMES
Spécialité: COMPOSANTS ELECTRONIQUES ET OPTIQUES

SYNTHE SE DU COMOPOSE $ZnSiAs_2$
PAR E.P.V et E.P.V.O.M
PREMIERES CHARACTERISATIONS

par

Abdelhalim BENACHENHOU

Soutenue le 18 Octobre 1988 devant le Jury composé de :

MM.	G.	BOUGNOT	Président
	A.	DONNADIEU	
	J.	CAMASSEL	
	J.	GASIOT	
	S.	MARTINUZZI	
	A.	FOUCARAN	

Atelier Duplication

TABLE DE MATIERES

Introduction	1
Chapitre I : Le composé $ZnSiAs_2$	4
I) Introduction	5
II) La famille des composés II-IV- V_2	6
III) Le composé $ZnSiAs_2$	7
III-1) Structure cristalline	7
a) Réseau direct	7
b) Réseau réciproque	10
III-2) Structure de bande	12
a) Zone de Brillouin	14
b) Bande de valence	14
c) Bande de conduction	18
III-3) Intêret de $ZnSiAs_2$	18
Bibliographie du chapitre 1	24
Chapitre 2 : Techniques de fabrication	26
I) Thechniques de fabrication	27
I-1) Croissance en bain fondu	27
a) Bridgmann verticale	27
b) Méthode de Stockbarger	28
I-2) Croissance à partir d'une solution	28
I-3) Croissance en phase vapeur	30
I-3-1) Evaporation flash	30
I-3-2) Transport en tube scellé	32
a) Transport sans agents réactifs	32
b) Transport par des agents hallogénés ...	32
I-3-3) Transport en tube ouvert	33
a) E.P.V classique	33
b) E.P.V.O.M	33
II) Techniques retenues	34

III)	Description de l'appareillage	35
III-1)	Partie commune	35
a)	Circuit des gaz	35
b)	Evacuation des gaz	37
c)	Autres éléments communs	37
III-2)	E.P.V	39
a)	Système de chauffage	39
b)	Réacteurs	39
III-3)	E.P.V.O.M	42
a)	Système de chauffage	42
b)	Réacteurs et suscepteurs	45
c)	Autres accessoires	45
	Bibliographie du chapitre 2	49
Chapitre 3 : Epitaxie en phase vapeur		51
I)	Intoduction	52
II)	Epitaxie en phase vapeur (E.P.V)	54
II-1)	Etape préparatoire	54
a)	Préparation du réacteur	54
b)	Préparation de la source de zinc	56
c)	Nature et préparation des substrats ...	56
II-2)	Mode opératoire	57
II-3)	Conditions d'obtention de $ZnSiAs_2$	58
II-4)	Aspect morphologique des couches	58
II-5)	Identification des couches	59
a)	Analyse à la micro-sinde électronique..	59
b)	Analyse aux rayons X	59
II-6)	Influence des paramètres de fabrication ...	63
III)	E.P.V.O.M	65
III-1)	Etape préparatoire	65
III-2)	Processus opératoire	65
III-3)	Conditions d'obtention de $ZnSiAs_2$	66
III-4)	Aspect morphologique des couches	66
III-5)	Identification des couches	71
a)	Analyse à la micro-sonde électronique..	72
b)	Analyse aux rayons X	74

III-6) Influence des paramètres de fabrication ..	78
a) Influence de la nature du susceptible ..	78
b) Influence de la source de zinc	79
c) Influence de la température	79
d) Influence du débit total	81
e) Influence des pressions partielles	81
f) Influence de la nature des substrats ..	83
g) Influence de l'écart par rapport à la stoechiométrie	86
Bibliographie du chapitre 3	88
Chapitre 4 : Caractérisations électriques et optiques	90
I) Introduction	91
II) Propriétés électriques	91
II-1) Rappels bibliographiques	91
II-2) Caractérisations électriques	92
1) Réalisation des contacts	92
2) Mesure de ma résistivité	94
3) Effet Hall	97
II-3) Résultats	97
III) Propriétés optiques	98
Bibliographie du chapitre 4	114
Annexe	116
I) Position du problème	117
II) Mesure de l'épaisseur	119
III) détermination des constantes optiques	120
III-a) Calcul de la transmittance	122
III-b) Calcul de la reflectance	124
III-c) Calcul des indices n et k	125
Conclusion	127
Table de matieres	130