

Dipl.-Ing. Jianmin Miao, Darmstadt

Dreidimensionale Mikro- strukturierung von GaAs durch Ionenimplantation für Sensoranwendungen

Reihe **9**: Elektronik

Nr. **232**

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	GaAs-Membransensoren und tiefe Ionenimplantation	4
2.1	Grundelemente der mikromechanischen Sensoren	4
2.2	Effekte der tiefen Ionenimplantation in GaAs	6
3	Realisierung von Mikrostrukturen durch selektives Ätzen vergrabener GaAsN-Schichten	10
3.1	Prozeßoptimierung von PECVD-Si ₃ N ₄ als Abdeckschicht für die Temperung	11
3.2	Charakterisierung der durch tiefe N ⁺ -Implantation in GaAs erzeugten vergrabenen GaAsN-Schichten	14
3.2.1	ESCA-Messungen	15
3.2.2	Untersuchungen der Ätzselektivität des naßchemischen Ätzens . . .	21
3.3	Schädigungsuntersuchungen	23
3.3.1	I/V-Charakterisierung	23
3.3.2	DLTS-Messungen	26
3.4	Prozeßtechnik für GaAs-Zungenstrukturen	30
3.4.1	Metallmasken mit hohen Aspektverhältnissen für lokale tiefe Ionenimplantation	31
3.4.2	GaAs-Zungenstrukturen	33
4	Eine Ein-Chip-Lösung für kapazitive Drucksensoren	38
4.1	Untersuchungen des ätzselektiven Verhaltens von ionenbeschossenem GaAs	41
4.1.1	Ätzverhalten von N ⁺ -implantiertem GaAs	42

4.1.2	Ätzverhalten von Ar ⁺ -implantiertem GaAs	45
4.2	Schädigungsuntersuchungen an ionenbeschossenem GaAs	46
4.2.1	RBS-Meßergebnisse	48
4.2.2	DLTS-Meßergebnisse	49
4.3	Realisierung der kapazitiven Drucksensoren	53
4.3.1	Herstellung und Charakterisierung von GaAs/AlGaAs-Membranen .	54
4.3.2	Realisierung der Gegenelektrode auf spannungsarmem PECVD-Si ₃ N ₄	58
4.3.3	Berechnungen der kapazitiven Drucksensoren	61
4.3.4	Herstellungsprozeß	64
4.3.5	Meßergebnisse	70
 5 Technologie der einkristallinen semiisolierenden GaAs-Membran-		
strukturen		72
5.1	Erzeugung semiisolierender GaAs-Schichten auf n-GaAs-Substraten durch N ⁺ -Implantation	74
5.1.1	Messungen des spezifischen Widerstands	76
5.1.2	I/V-Charakterisierung	81
5.2	Schädigungsuntersuchungen an semiisolierenden GaAs-Schichten	85
5.2.1	RBS-Meßergebnisse	86
5.2.2	DLTS-Meßergebnisse	87
5.3	Herstellung der semiisolierenden GaAs-Membranen mittels puls/-anodischem selekti- ven Ätzen	91
5.3.1	Zungenstrukturen	92

5.3.2	Kreuzbrückenstrukturen	95
5.3.3	Spiralstrukturen	97
5.3.4	Wellenförmige Membranen	99
6	Zusammenfassung und Ausblick	103
	Anhang A - Verwendete Ätzlösungen und Elektrolyte	107
	Anhang B - Herstellungsschritte für die Implantationsmasken mit hohen Aspektverhältnissen	109
	Anhang C - Liste der wichtigsten Formelzeichen	111
	Anhang D - Liste der eigenen Veröffentlichungen	114
	Literaturverzeichnis	117