

Inhaltsverzeichnis

	Verzeichnis der verwendeten Symbole und Abkürzungen	VII
1.	Einleitung	1
2.	Einfluß mechanischer Spannungen in integrierten Schaltungen	3
3.	Entstehung mechanischer Spannungen in dünnen Schichten	6
3.1.	Thermische Spannungen	8
3.2.	Abscheidungsbedingte Spannungen	8
3.3.	Spannungen durch chemische Reaktionen und Phasenumwandlungen	10
3.4	Spannungsrelaxation	11
3.4.1.	Theoretische Schubfestigkeit	11
3.4.2.	Versetzungsgleiten	12
3.4.3.	Versetzungsklettern	14
3.4.4.	Spannungsrelaxation durch Diffusionsvorgänge	16
3.4.5.	Einfluß der Spannung auf die Diffusionsgeschwindigkeit	17
3.4.6.	Berücksichtigung der Bindung des Films an das Substrat	18
3.5.	Berechnung der Gesamtspannung	21
4.	Beschreibung der Meßapparatur	23
4.1.	Messung der Schichtspannung	23
4.2.	Das RTP-System	27
4.3.	Bestimmung der Wafertemperatur	28
5.	Charakterisierung der Meßapparatur	36
5.1.	Emissionsgrad der Wafer	36
5.2.	Thermisches Verhalten der Wafer	39
5.3.	Temperaturverteilung im Wafer	44

6.	Untersuchungen an TiSi₂	52
6.1.	TiSi ₂ in der Halbleitertechnologie	52
6.2.	Untersuchungen an unstrukturierten Schichten	53
6.2.1.	Schichtherstellung	53
6.2.2.	Temperung im RTP-System	55
6.2.3.	Spezifischer Widerstand und REM-Untersuchungen	59
6.2.4.	Emissionsgrad der C54-Phase	61
6.2.5.	IR-Emission	62
6.2.6.	Mechanische Spannungen	66
6.2.7.	Elastisches Verhalten	76
6.2.8.	Horizontale Dehnung	80
6.2.9.	Bildungstemperaturen der TiSi ₂ -Phasen	83
6.3.	Untersuchungen an strukturierten TiSi ₂ -Schichten	88
6.3.1.	Strukturierung und Temperung	88
6.3.2.	Spannungsmessung	90
6.3.3.	Vertikale Dehnung und Volumenkontraktion	91
6.3.4.	Spezifischer Widerstand und Oberflächenrauigkeit	95
7.	Zusammenfassung	100
8.	Literaturverzeichnis	102
	Anhang	107