

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

1	Einleitung	9
2	Die Entwicklung der Speichertechnologie	11
2.1	Die Halbleitertechnologie	11
2.1.1	Lithographieentwicklung	12
2.1.2	Nanoimprint-Lithographie	14
2.2	Speicherkonzepte von Heute und Morgen	19
3	Resistives Schalten	23
3.1	Materialien und Mechanismen	25
3.2	Speicherarchitekturen	29
4	Die Herstellungstechnologien	33
4.1	Anlagen und Funktionsweisen	33
4.1.1	Die Nanoimprint-Anlage	33
4.1.2	Die Ionenstrahl-Anlage	37
4.2	Die Herstellungsprozesse	41
4.2.1	Herstellung von UV-Imprint-Stempeln	41
4.2.2	Nanoimprint-Lacke	45
4.2.3	Residual-Layer und Fülleffekte	49
4.2.4	Reaktives Ionenstrahl-Ätzen	54

4.2.5	Ätzprozesse	55
4.2.6	Der Reverse-Tone-Prozess	63
4.2.7	Fencing	65
5	Herstellung von Crossbar-Strukturen	67
5.1	Herstellung der Bottom-Elektroden	67
5.2	Alignment	71
5.3	Herstellung der Top-Elektroden	77
5.4	Alternative Herstellung der Zuleitungsperipherie	83
5.5	Die Notwendigkeit der Planarisierung	86
5.6	Das Crossbar-Array als Integrations-Plattform	87
6	Integration von Methyl-Silsesquioxan	91
6.1	Resistives Schalten in Pt/MSQ/Ag-Zellen	92
6.2	Untersuchungen zum Schaltmechanismus	98
6.3	Untersuchung zum Einfluss der Methyl-Gruppe	100
6.4	Performance der Speicherzellen	103
6.5	Programmierung von Wort-Registern	108
6.6	Crossbar-Arrays	109
7	Die Mehrlagen-Architektur	111
7.1	Herstellung von Multilagen-Crossbars	111
7.2	Ag-Dotieren der MSQ-Zellen	113
7.3	Drei-dimensionale MSQ-Speicher	118
8	Zusammenfassung und Ausblick	121
	Anhang – Prozessparameter	125
	Literatur	127