



Markus Reinl (Autor)

Untersuchungen der Kontakteigenschaft beim Testen von integrierten Schaltungen



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/1207>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Stand der Technik	5
2.1	Testequipment	8
2.2	Testkartentechnologien	8
2.2.1	Cantilever-Karten	9
2.2.2	Vertikale Karten	10
2.2.3	Membran-Karten	11
2.3	Aufbau der Probing Pads	12
2.4	Probing	15
2.4.1	Oberflächenbeschädigungen beim Probing	17
2.5	Probing over active area	18
2.5.1	Mögliche Ausfälle bzw. Beschädigungen	19
2.6	Fazit	23
3	Aufbau Messplatz	25
3.1	Aktuelle Messplätze	26
3.2	Probe Force Investigation Tool	27
3.2.1	Mechanischer Aufbau	28
3.2.2	Auswahl der einzelnen Komponenten	29
3.2.3	Steuerung des Messplatzes	37
3.2.4	Standardmessnadel	38
4	Theorie des Kontaktwiderstandes	41
4.1	Der Engewiderstand	43
4.1.1	Mittlere freie Weglänge der Elektronen	46
4.2	Der Fremdschichtwiderstand	49
4.3	Der resultierende Kontaktwiderstand	49

5	Einfluss des natürlichen Metalloxides auf das Probing-Verhalten	55
5.1	Probenherstellung	55
5.1.1	Substratreinigung	55
5.1.2	Schichtabscheidung	56
5.2	Messungen auf unterschiedlichen Materialsystemen	57
5.2.1	Messung auf Gold	57
5.2.2	Messung auf Aluminium	65
5.2.3	Unterschiede zwischen den Materialsystemen	67
5.3	Untersuchungen zu mechanischen Beschädigungen der Pads	70
5.4	Verfahren zur Reinigung von Aluminiumoberflächen	73
5.4.1	Wasserstoffradikale	73
5.4.2	Argon/Wasserstoffplasma	76
5.4.3	Nasschemische Reinigung mit Kieselsäure	83
5.5	Fazit	87
6	Einfluss von Verunreinigungen	89
6.1	Prozessablauf der Padherstellung	89
6.2	Untersuchungen zu Fluorverunreinigungen	92
6.2.1	Aluminiumoberfläche	92
6.2.2	Nadelspitze	96
6.3	Mechanische und elektrische Unterschiede	99
6.4	Konsequenzen der Fluorverunreinigungen	101
6.4.1	Neudefinition des Problems	102
7	Reinigungsverfahren zur Entfernung von Fluor	103
7.1	Trockenchemische Reinigungsverfahren	103
7.1.1	Fluorplasma unter Zugabe von Wasserstoff	103
7.1.2	Wasserstoffplasma	108
7.1.3	Sauerstoffplasma	114
7.2	Nasschemische Reinigungsverfahren	117
7.2.1	Tetrachlorethylen (PER)	117
7.3	Fazit der Reinigungsverfahren	122
8	Zusammenfassung und Ausblick	125
A	Konstruktionszeichnungen	129

B	Prozessparameter	132
C	LabView Steuerung des Messplatzes	133
	C.1 Beispielhaftes LabView Macro	133
	C.2 Flussdiagramm einer Messung	135
	Abbildungsverzeichnis	143
	Literaturverzeichnis	152
	Publikationen	153
	Danksagung	155