



Joachim Kusterer (Autor)

Technologie von MEMS-Elementen auf der Basis nanokristalliner Diamantschichten für eine hybride Integration



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/829>

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	Zusammenfassung	1
2	Einleitung und Stand der Technik	3
3	MEMS-Aktoren	12
3.1	Überblick und Terminierung	12
3.2	Elektrostatisch angetriebene Aktoren	13
3.3	Elektrothermisch angetriebene Aktoren	17
3.4	Piezoelektrisch angetriebene Aktoren	19
3.5	Fazit	24
4	Technologische Aspekte bei der Herstellung	27
4.1	Diamantwachstum	27
4.2	Diamantoberflächen	29
4.3	Charakterisierung der Materialeigenschaften von Diamant	32
4.3.1	Elastizitätsmodul	32
4.3.2	Intrinsische Spannungen	33
4.3.3	Bruchspannung	37
4.3.4	Thermische Leitfähigkeit	38
4.4	Diamantstrukturierung	39
4.4.1	Ätzen von Diamant	39
4.4.2	Selektives Diamantwachstum	42
4.4.3	Opferschichttechnologie	44
4.4.4	Siliziumstrukturierung	44
4.5	Deposition von Bleizirkonattitanat	46
4.6	Aktor design und technologische Abfolge der Aktorherstellung . . .	48
4.6.1	Piezoelektrischer Biegebalkenaktor	49
4.6.2	Elektrothermischer Brückenaktor	51
5	Hybride Integrationskonzepte	54
5.1	Merkmale der Oberflächenmontagetechnik	55

6	Charakteristika und Anwendungen der hybriden Schalter	63
6.1	Generelles Aktorverhalten	63
6.2	Mikrowellenanwendungen	65
6.2.1	Schalter in Koplanarleiterumgebungen	65
6.2.2	Schaltbare Induktivität in Koplanarleiterumgebungen	68
6.2.3	Schalter in Mikrostreifenleiterumgebungen	69
7	Patch-Clamp-System	72
7.1	Patch-Clamp-Methode	72
7.2	Aufbau eines Patch-Clamp-Systems	74
7.3	Diamantbasierendes Patch-Clamp-System	75
7.4	Einbettung des Patch-Clamp-Chips in ein Fluidiksystem	77
7.5	Charakterisierungen des Chips	77
7.6	Mögliche Modifikationen der Diamantmembran	78
8	Ergebnisse und Ausblick	85
A	Herleitung der Bruchspannung	99
B	Liste der Veröffentlichungen	101
B.1	Artikel	101
B.2	Buchkapitel	103
C	Danksagung	104