

Inhaltsverzeichnis

Inhalt	V
Häufig verwendete Formelzeichen und Abkürzungen	VII
1. Einleitung	1
2. CMOS-Prozeß als Basistechnologie für Chemo- und Biosensoren	4
3. Hochplanare Interdigitalelektroden für ultradünne gassensitive Schichten	6
3.1 Homogene Halbleiter-Gassensoren	7
3.2 Herstellung hochplanarer Interdigitalelektroden	10
3.3 Besondere Prozeßschritte	15
3.4 Thermische Isolation der Sensorchips	19
3.5 Charakterisierung der Interdigitalelektroden	23
3.6 NO _x -Sensor für Anwendungen im Kraftfahrzeug	25
4. Komponenten für Multisensorsysteme zur Messung von Stoffkonzentrationen in Flüssigkeiten	30
4.1 Ultramikroelektrodenarrays für amperometrische Sauerstoffsensoren	30
4.1.1 Amperometrische Elektroden zur Gelöstsauerstoffmessung	32
4.1.2 Die Sauerstoffreduktion	36
4.1.3 Transportvorgänge an Mikroelektroden	40
4.1.4 CMOS-kompatibler Herstellungsprozeß für Ultramikroelektrodenarrays	44
4.1.5 Elektronenmikroskopische Charakterisierung	52
4.1.6 Eigenschaften der Ultramikroelektrodenarrays	57
4.1.7 Membranbedeckte Ultramikroelektrodenarrays	67
4.2 pH-sensitive Feldeffekttransistoren	73
4.2.1 Konventionelle pH-Wert-Messung	74
4.2.2 Ionenselektive Feldeffekttransistoren	78
4.2.3 Funktionsmechanismen von ISFETs mit anorganischer Gatebeschichtung	83

4.2.4	Modifizierter CMOS-Prozeß für pH-FETs mit Si ₃ N ₄ - bzw. Si ₃ N ₄ -SiO ₂ -Gate	87
4.2.5	Kennlinien und Schwellenspannungen der pH-FETs	92
4.2.6	Meßprinzip zur Erfassung der Schwellenspannungsänderungen	94
4.2.7	Charakterisierung der pH-sensitiven Feldeffekttransistoren	96
5.	Monolithisch integriertes Multisensorsystem zur Messung von pH, pK⁺, pO₂ und Temperatur in Flüssigkeiten	101
5.1	Komponenten des monolithisch integrierten Multisensorsystems	102
5.2	Gesamtprozeß zur Herstellung des Sensorsystems	105
5.2.1	Modifizierter CMOS-Prozeß	105
5.2.2	Herstellung einer K ⁺ -sensitiven Membran	113
5.3	Ergebnisse	114
6.	Zusammenfassung	118
8.	Literaturverzeichnis	121