

Dipl.-Ing. Stephan Hell, Mülheim

**Entwicklung und
Charakterisierung
von CMOS-kompatiblen
Mikrolampen mit Hilfe
der Verfahren der
Oberflächenmikromechanik**

Reihe **9**: Elektronik

Nr. **266**

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	V
Formelzeichen und Abkürzungen	VII
1. Einleitung	1
2. Der CMOS-Prozeß als Grundlage für die Verfahren der Mikrosystemtechnik	4
3. Strahlungserzeugende Mikrostrukturen auf Basis von Silizium	6
3.1 Thermische Strahler	6
3.2 Feldemitter	10
3.3 Poröses Silizium	12
3.4 Konjugierte Polymere auf Silizium	13
3.5 Direkte Bandübergänge	14
4. Thermischer Emittor in Oberflächenmikromechanik	15
4.1 Modellierung eines Mikrofadens	15
4.1.1 Temperaturprofil und Lichtleistung	16
4.1.2 Mechanische Ausdehnung	21
4.2 Design und Herstellung	23
4.2.1 Layout einer Mikrofadenlampe	24
4.2.2 Herstellungsprozeß	26
4.2.3 Prozeßbesonderheiten	30
4.2.4 Opferätzprozesse	33
4.3 Simulation einer Mikrolampe	37
4.4 Elektrische und optische Eigenschaften einer Mikrolampe	42
4.4.1 Meßaufbau	42
4.4.2 Elektrische Parameter	44
4.4.3 Temperatur	47
4.4.4 Optische Bewertung	51
4.4.5 Lebensdauer	55
4.4.6 Schutzgaseinfluß	64

5. Mikroelektroden zur Erzeugung einer Glimmentladung	67
5.1 Theoretische Betrachtung einer Niederdruckglimmentladung	69
5.1.1 Stoßprozesse	70
5.1.2 Stationäre Entladung	70
5.1.3 Kathodenzone	73
5.1.4 Verluste einer Niederdruckentladung	76
5.1.5 Anwendung auf Strukturen der Mikromechanik	79
5.2 Design und Herstellung	85
5.2.1 Layout einer Mikroentladungszelle	86
5.2.2 Herstellungsprozeß	88
5.3 Charakterisierung einer Mikroglimmentladung	93
5.3.1 Meßmethode	93
5.3.2 Isolationseigenschaften	95
5.3.3 Feldemission und Glühemission	96
5.3.4 DC-Glimmentladung	100
5.3.5 AC-Glimmentladung	105
5.3.6 Elektrische Leistungsmessung einer AC-Glimmentladung	111
5.4 Bewertung der Ergebnisse	112
6. Einsatzmöglichkeiten von Mikrolichtemittern	114
6.1 Verschlußprozesse	114
6.1.1 Mikrofadenlampe	114
6.1.2 Mikroentladungslampe	117
6.2 Anwendungen	119
6.2.1 Anzeigeelement	119
6.2.2 Sensorik	120
7. Zusammenfassung	123
8. Literaturverzeichnis	125