

## Masterarbeit

**Arbeitsbereich:**

Ätzprozesse

**Ausrichtung:**

- Entwicklung & Simulation
- Layout
- Charakterisierung
- Programmierung
- Hardware-Entwicklung
- Messtechnik
- Machbarkeitsstudie

**Studiengang:**

- Elektro- und Informationstechnik
- Physik
- Biologie
- Informatik
- Maschinenbau

**Einstieg:**

01.10.2021

**Umfang:**

6 Monate

**Vorkenntnisse:**

- digitale Schaltungstechn.
- analoge Schaltungstechn.
- Ansys-Simulation
- CAD-Modellierung
- Programmierkenntnisse

**Ansprechpartner:**

Tamas Steinbach  
Tel: 0711 21855-454

**E-Mail:**

steinbach@ims-chips.de

**Stand: 19.08.2021**

Mechanische und thermische Simulationen von großflächigen, ultra dünnen Siliziummembranen für die Ionenimplantation

### Motivation

Siliziumcarbid (SiC) ist ein vielsprechender Kandidat für die zukünftige Hochfrequenz- und Hochleistungselektronik. Mit einer Durchbruchfeldstärke, die etwa 10x höher ist als die von Silizium ist es erstrebenswert dieses Material massentauglich zu machen. Allerdings bedarf es bei SiC, wie auch bei Si, einer Implantation des Reinsubstrats um eine gewünschte Leitfähigkeit in definierten Bereichen herzustellen. Diese gewünschten implantierten Bereiche auf einem Wafer können in SiC nicht so einfach tiefenhomogen verteilt werden, da die Diffusion der Fremdatome durch die spezifische Kristallografische Struktur von SiC blockiert wird. Um dennoch eine homogene Tiefenverteilung zu erreichen können spezielle Energiefilter eingesetzt werden, die die Energie des Ionenimplanters mittels einer strukturierten Membran so modulieren, dass die Fremdatome u.a. in einem Rechteckprofil (bzgl. Tiefe) implantiert werden können. Um die Effizienz dieser Energiefilter zu erhöhen und den Umsatz zu steigern wird die Fläche der Membran vergrößert.

### Fokus der Arbeit

Es sollen bereits vorhandene Energiefilter nachmodelliert werden (CAD) und per Simulationssoftware auf ihre theoretische Zerreißprobe gestellt werden. Wichtige Fragen sind bei dem Vorhaben: Wo liegen die Grenzen der mechanischen/thermischen Belastbarkeit abhängig von der Größe der Membran und wie können diese Grenzen ausgeweitet werden? Sind die stabilisierenden Strukturen einer 5" Membran auch ausreichend für 8" Wafer?

- ✓ Literaturrecherche und Einarbeitung in die Energiefilterthematik
- ✓ Modellierung eines Energiefilters mittels CAD-Software
- ✓ Ansys-Simulationen bezüglich der mechanischen und thermischen Belastbarkeit der Membrane in Abhängigkeit der Membrangröße
- ✓ Simulation der Membran unter extremen Bedingungen
- ✓ Designanpassungen für die Filteroptimierung

### Referenzen

- [1] F. Krippendorf et al., "Energiefilter für Ionenimplantation", Mikrosystemtechnik Kongress, 2013.
- [2] T. Steinbach et al. "Large area Silicon-energy filters for ion implantation", Microelectronic Engineering, 2020.

### Schlüsselworte

SiC Implantation, Simulation und Modellierung, Raue Umgebungen, Siliziummembran