

Schichtdickensensor zur Detektion von Schichtablagerungen in Prozesskammern

Diplomanden



Michiel Sameli



Raphael Mayenknecht

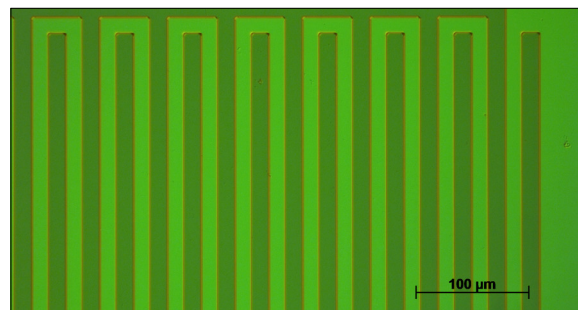
Ausgangslage: Bei der präzisen Strukturierung von Halbleiter-Wafern zur Herstellung von integrierten Schaltungen sind Plasmaätzverfahren von entscheidender Bedeutung. Eines der Probleme bei der Verarbeitung besteht in der Bildung von Rückständen an den Innenwänden der Prozesskammern. Während der Prozesse können sich Partikel aus den Ablagerungen freisetzen. Diese Partikel können zu Defekten auf den Wafern führen. Um übermässige Schichtbildung an den Kammerwänden zu verhindern und die damit verbundenen Probleme zu vermeiden, ist eine regelmässige Reinigung und Konditionierung der Prozesskammern unerlässlich. Im Rahmen der Bachelorarbeit sollte ein kapazitives Sensorsystem zur Detektion von Schichtablagerungen in Prozesskammern zur Unterstützung der Reinigungs- und Konditionierungsvorgänge erstellt werden.

Vorgehen: Die im vorangegangenen Fachmodul erarbeiteten Prozessabläufe wurden während der Bachelorarbeit in den Reinräumen der OST realisiert. Die Strukturen wurden mittels Photolithographie und Ätzprozessen hergestellt. Die Funktionalität wurde mittels Kapazitätsmessungen und Dichtigkeitsmessungen gegenüber Vakuum validiert. Die Schichtablagerungen für die Kapazitätsmessungen liessen sich durch Auftragen von Photolacken simulieren.

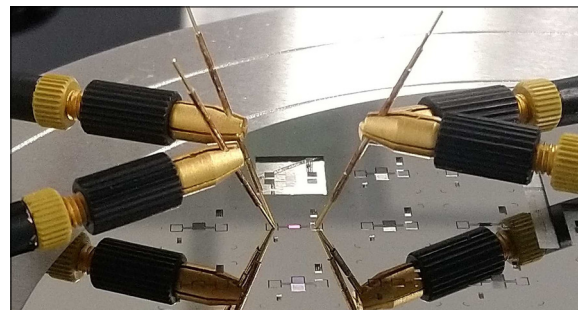
Ergebnis: Schlussendlich konnten Sensoren mit insgesamt zwölf unterschiedlichen Designs realisiert werden, wobei die kleinsten Strukturen nur $2\ \mu\text{m}$ gross waren. Die Dichtigkeitsmessungen haben ergeben, dass das Gehäuse ausreichend dicht für den Einsatz in Beschichtungs- und Ätzanlagen ist. Die Kapazitätsmessungen zeigen, dass die Sensoren zuverlässig reproduzierbare Werte angeben können,

um auf die aufgetragene Schichtdicke schliessen zu können. Die grösseren Strukturen haben besonders stabile Werte ergeben. Die Kosten konnten im Rahmen der Bachelorarbeit nur grob bestimmt werden, es hat sich jedoch gezeigt, dass die Herstellung in grösseren Batches und die Anpassung einiger Prozessparameter grosses Potential für Kosteneinsparungen liefern.

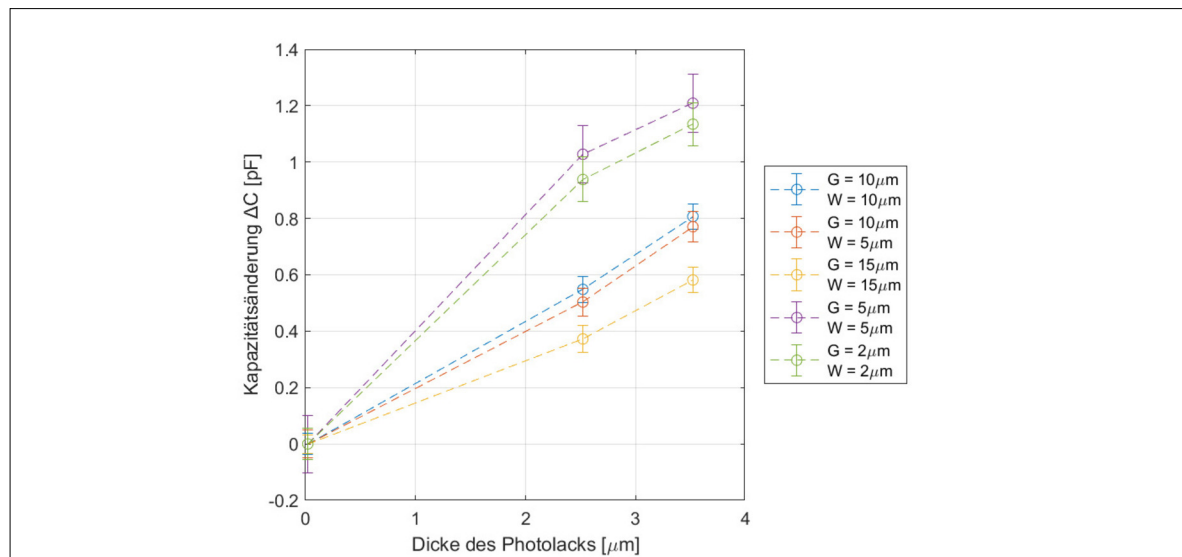
Abschnitt einer Mikrostruktur. Interdigitalelektrode mit einer Fingerbreite von $15\ \mu\text{m}$.
Eigene Darstellung



Kapazitätsmessung der Mikrostruktur mit einem Nadelprober bei $1.25\ \text{V}$ und $100\ \text{kHz}$.
Eigene Darstellung



Sensitivität unterschiedlicher Sensoren mit variierender Elektrodenbreite W und Luftspaltbreite G .
Eigene Darstellung



Referent
Prof. Dr. Martin Gutsche

Korreferent
Prof. Dr. Samuel Huber Lindenberger

Themengebiet
Mikrotechnik