Optimierung eines Lithografie-Prozesses

Fachgebiet: Mikrotechnik
Betreuer: Prof. Dr. Patrick Schwaller, Michael Held
Experte: Andreas Thüler (WIFAG)

Das Reinraumlabor des Institutes ALPS der BFH-TI in Burgdorf kann Oberflächen mittels Lithografie- und Ätzprozessen mikrostrukturieren. Beim Lithografieschritt wird die zu strukturierende Oberfläche über eine Maske mit Licht der Wellenlänge 365 nm belichtet und so die gewünschte Struktur auf eine Fotolackschicht übertragen. Als Projektionsvorlage werden chrombeschichtete Quarzplatten verwendet. Alternativ können günstigere Folienmasken verwendet werden, doch wie wirkt sich deren Verwendung auf die Qualität der prozessierten Wafer aus?

Ausgangslage

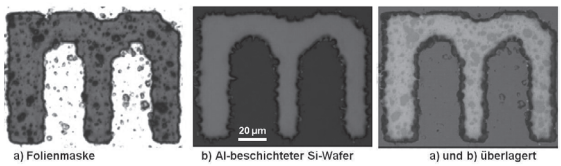
In einer Projektarbeit wurde eine Maskenhalterung konzipiert, die es erlaubt, die Folienmaske reproduzierbar auf Quarzsubstrate zu befestigen. Damit ist eine gute Ausgangslage für die Charakterisierung der Folienmaske gegeben.

Ziel

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist, den Lithografie-Prozess für beide Maskentypen zu charakterisieren und zu optimieren. Zusätzlich soll abgeklärt werden, ob die Folienmasken auch an der BFH-TI hergestellt werden könnten.

Vorgehen

In einem ersten Schritt wurden geeignete Teststrukturen im Mikrometerbereich zur Charakterisierung des Lithografie-Prozesses definiert. Masken mit diesen Teststrukturen wurden extern hergestellt und anschliessend für die Prozesscharakterisierung ausgemessen. Mit beiden Maskentypen wurden Lithografie-Prozesse durchgeführt und evaluiert, mit welcher Genauigkeit die Strukturen von der Maske auf die Wafer übertragen werden konnten.



Mikroskopaufnahme einer 150 nm dünnen Struktur

Resultat

Beim Vergleich der beiden Maskentypen konnte bestätigt werden, dass der Fotolithografie-Prozess an der BFH-TI mit den aktuellen Prozessparametern optimal funktioniert. Die nach Theorie erreichbaren Werte der Strukturauflösung von 4 µm können realisiert werden, wenn über eine Chrommaske belichtet wird. Die Folienmaske ist zwar um Faktoren günstiger als die Chrommaske, die Strukturauflösung ist aber begrenzt auf 20 µm. Der Grund dafür ist die schlechte Kantenqualität auf der Folienmaske, welche vom Druckprozess abhängig ist. Eine bessere Kantenqualität auf Folienmasken ist mit gängigen Druckverfahren nicht realisierbar. An der BFH-TI verfügen wir zudem auch nicht über die Möglichkeiten, Strukturen unter 100 µm reproduzierbar auf eine Folienmaske aufzubringen.

Es können Wafer mit der geforderten Genauigkeit hergestellt werden, die dazu notwendigen Projektionsmasken müssen aber weiterhin extern hergestellt werden.

Thomas Falk
079 294 92 61