



CHARAKTERISIERUNG VON PHOTORESISTS IM EUV-STRAHLUNGSBEREICH

Aufgabenstellung

In lithographischen Herstellungsverfahren von z. B. Mikrochips werden zunächst Photolacke (engl.: Resists) mittels lithographischer Verfahren strukturiert. Erst darauf folgend werden die darin hergestellten Strukturen in das eigentliche (darunterliegende, teilweise maskierte) Zielmaterial mittels Ätzverfahren übertragen. Der Charakterisierung dieser Photoresists kommt daher eine besondere Bedeutung zu, da diese es ermöglichen müssen, die Intensitätsverteilung mit gegebenem Intensitätskontrast auflösen zu können. Um eine Fertigung innerhalb gegebener Prozesstoleranzen (Zeit, Genauigkeit) zu ermöglichen, müssen die Empfindlichkeit und der Kontrast des Photoresists bei benötigter Auflösung ausreichend hoch sein.

Vorgehensweise

An der EUV-Laborbelichtungsanlage EUV-LET (Laboratory Exposure Tool) werden mittels extrem ultravioletter Strahlung Resists flächig belichtet (EUV, hier in einem Wellenlängenbereich von 10 nm bis 17 nm). Im realisierten Aufbau kann so eine Dosis von bis zu 1 mJ/cm² innerhalb einer Sekunde in den Resist eingebracht werden. Typische Belichtungszeiten für die verwendeten Photolacke liegen daher bei wenigen Minuten. Die eingebrachte Dosis wird zur Ermittlung der Kontrastkurven schrittweise erhöht, sodass nach nasschemischer Entwicklung des Photolacks eine Kontrastkurve aus dem Belichtungsergebnis extrahiert werden kann, die auch Auskunft über

die Empfindlichkeit des Resists bei jeweiliger Entwicklungsprozedur gibt. Des Weiteren verfügt das EUV-LET über ein Quadrupol Massenspektrometer, das es ermöglicht, das Ausgasverhalten des jeweiligen Resists vor und während der Belichtung zu beobachten, um eine mögliche Kontamination von Optiken zu vermeiden.

Ergebnis

Mit der entwickelten Messmethode können verschiedenste Photoresists im EUV-Strahlungsbereich hinsichtlich Kontrast, Sensitivität und Ausgasverhalten charakterisiert werden.

Anwendungsfelder

Sowohl Firmen im Bereich der Resistentwicklung als auch Forschungseinrichtungen haben nun die Möglichkeit, mittels eines kompakten Laboraufbaus neuartige Photoresists in-house zu charakterisieren. Ebenfalls können alternative Entwicklerflüssigkeiten und Entwicklungsprozeduren hinsichtlich ihres Potenzials zur Erhöhung des Kontrasts bewertet werden.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Sascha Brose
Telefon +49 241 8906-525
sascha.brose@ilt.fraunhofer.de

Dr. Jochen Stollenwerk
Telefon +49 241 8906-411
jochen.stollenwerk@ilt.fraunhofer.de

2 Belichtungsergebnis.

3 Belichtungsstation EUV-LET.