



NANOSTRUKTURIERUNG MIT EUV-LABORBELICHTUNGSSYSTEM (EUV-LET)

Aufgabenstellung

Für viele industrielle Anwendungen der Nanotechnologie wird eine Herstellungsmethode benötigt, die es ermöglicht, nanoskalige, periodische Strukturen über große Flächen mit geringem Zeit- und Kostenaufwand zu realisieren. Die Entwicklung kurzweiliger Strahlungsquellen eröffnet neue Lösungsansätze in diesem Bereich.

Vorgehensweise

Unter Verwendung von gasentladungsbasierten Strahlungsquellen für extrem ultraviolette Strahlung (EUV, $\lambda = 5 \text{ nm} - 15 \text{ nm}$) werden eigens entwickelte Transmissionsmasken, die ihrerseits mit entsprechenden periodischen Strukturen versehen sind, belichtet. Hinter der Transmissionsmaske entstehen in definierten Abständen Selbstbilder der Transmissionsmaske. Diese werden dann in einem fotosensitiven Medium aufgenommen und nach einer Entwicklungsprozedur sichtbar gemacht, vergleichbar zur traditionellen Fotografie. Aufgrund der einzigartigen Strahlungscharakteristik der EUV-Quelle ist es sowohl möglich, die Maskenstrukturen zu reproduzieren als auch diese um einen Faktor 2 zu verkleinern.

Ergebnis

Am Fraunhofer ILT wurde auf Grundlage vorhergehender Untersuchungen eine EUV-Belichtungsanlage für Probengrößen bis 100 mm Durchmesser realisiert (EUV-LET – Laboratory Exposure Tool). Mithilfe von hochpräzisen Positionierungs- und Ausrichtungssystemen ist es möglich, den Abstand zwischen Maske und zu strukturierender Probe mit 10 nm Präzision zu kontrollieren. Innerhalb einer Belichtungszeit von ca. 1 Minute können periodische Nanostrukturen über Felder bis zu 4 mm^2 auf der zu belichtenden Probe erzeugt werden. Die nachgewiesene Auflösung des EUV-LET erreicht 10 nm. Die ersten Ergebnisse bestätigen das Potenzial des EUV-LET bezüglich der Auflösung, Flexibilität und industriellen Umsetzung.

Anwendungsfelder

Für diverse Forschungseinrichtungen aus dem Bereich der Nanotechnologie bietet das EUV-LET die Möglichkeit, großflächig periodische Strukturen zu erzeugen. Mithilfe einer solchen Nanostrukturierungsanlage kann ebenfalls der wachsende Markt der Nanostrukturierung effektiv bedient werden, was besonders für kleine und mittlere Unternehmen relevant ist.

Ansprechpartner

Dr. Serhiy Danylyuk
Telefon +49 241 8906-525
serhiy.danylyuk@ilt.fraunhofer.de

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

2 Belichtungsstation EUV-LET.

3 Reinraum-Prozessierungsbank.