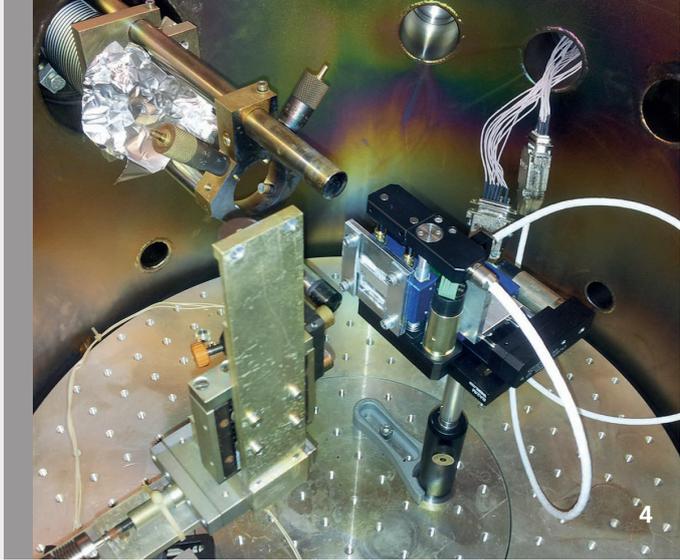


3



4

ALTERNATIVE EMITTER FÜR EFFIZIENTE STRAHLUNGSQUELLEN BEI 6,7 NM

Aufgabenstellung

Dichte, heiße Plasmen werden als Strahlungsquellen für die nächste Generation der Lithographie bei 6,7 nm sowohl als Metrologie- als auch als Produktionsquelle diskutiert. Die favorisierten Targetmaterialien sind derzeit Gadolinium (Gd) oder Terbium (Tb), die als isoelektronische Fortsetzung von Zinn, als intensiver Emitter bei 13,5 nm, vergleichbare Emissionscharakteristiken mit einer Vielzahl von Emissionslinien aufweisen. Beide Elemente müssten in einer kommerziell nutzbaren Strahlungsquelle als regenerative Targets im flüssigen Aggregatzustand eingesetzt werden. Dabei können sich der hohe Schmelzpunkt und die damit einhergehende Problematik der Handhabbarkeit dieser Elemente in flüssiger Form als technologisch und wirtschaftlich ungeeignet herausstellen.

Als Alternative werden in diesem Vorhaben die Elemente Aluminium (Al) und Magnesium (Mg) untersucht. Diese Elemente weisen intensive Linienübergänge in dem interessierenden Spektralbereich auf und sind aufgrund ihres niedrigeren Schmelzpunktes attraktiv.

Vorgehensweise

Die Emission laserproduzierter Plasmen (LPP) von Al und Mg wird mit Gd und Tb quantitativ verglichen. Weiterhin werden Überlegungen zu niedrigschmelzenden Gd/Tb-haltigen Legierungen angestellt, um ein alternatives regeneratives Target zu erhalten.

Ergebnis

In ersten Experimenten wurde Strahlung bei 6,7 nm mit Al und Mg als Emitter nachgewiesen, wobei die Emission im direkten Vergleich mit Gd und Tb für die gleichen Versuchsparameter in der gleichen Größenordnung liegt. Eine Studie zu niedrigschmelzenden Legierungen ergab vielversprechende Systeme mit Schmelzpunkten unter 500 °C auf Basis von Al oder Mg.

Anwendungsfelder

Die Strahlungsquellen auf Basis der niedrigschmelzenden Mg- oder Al-Legierungen sind insbesondere für künftige Metrologiequellen bei 6,7 nm interessant.

Dieses Projekt wird intern durch die Fraunhofer-Gesellschaft unterstützt. Die Arbeiten zur LPP-Emission werden in Kooperation mit der Arbeitsgruppe X-Optics der Fachhochschule Koblenz durchgeführt.

Ansprechpartner

Alexander von Wezyk M.Sc.
Telefon +49 241 8906-376
alexander.von.wezyk@ilt.fraunhofer.de

Dr. Klaus Bergmann
Telefon +49 241 8906-302
klaus.bergmann@ilt.fraunhofer.de

3 Al-, Gd- und Tb-LPP-Spektren und Reflexionskurve 6,x Spiegel.

4 Vakuumkammer mit Probenhalter.