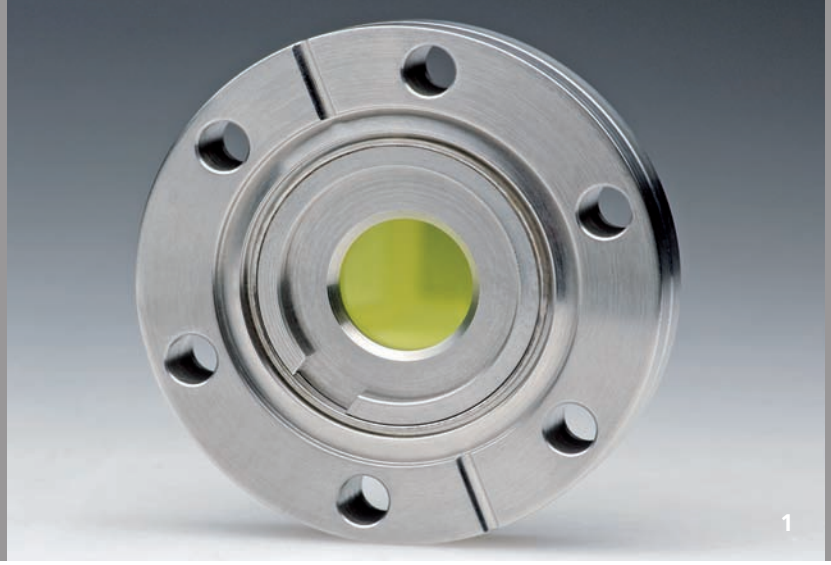

Änderungen bei Spezifikationen und anderen technischen Angaben bleiben vorbehalten. 04/2014.

UNTERSUCHUNG VON LEUCHTSTOFFEN FÜR DEN EUV-SPEKTRALBEREICH

Aufgabenstellung

Leuchtstoffe werden im extrem ultravioletten (EUV) Spektralbereich als bildgebende Komponenten eingesetzt, die kurzwellige EUV-Strahlung in sichtbares Licht umwandeln. Das umgewandelte Licht kann dann mit einer Kamera im sichtbaren Spektralbereich detektiert werden. Die Wahl eines geeigneten Leuchtstoffs für eine bestimmte Anwendung hängt von dessen Eigenschaften hinsichtlich seiner Umwandeleffizienz, Eigenabsorption und Degradationsresistenz ab. Diese Eigenschaften wurden bisher kaum im EUV untersucht. Im Rahmen dieser Arbeit wird das Ziel verfolgt, verschiedene Leuchtstoffe hinsichtlich deren Effizienz und Eigenabsorption zu untersuchen.

Vorgehensweise

Die zu untersuchenden Leuchtstoffe werden mit EUV-Strahlung beleuchtet und das umgewandelte Licht in Transmissionsrichtung mit einer Photodiode gemessen. Ein Dosismonitor im EUV-Strahlengang misst zeitgleich die Intensität des eingestrahlten Lichts. Aus dem Verhältnis von eingestrahltem zu umgewandeltem Licht kann die Umwandeleffizienz bestimmt werden. Separat wird die Eigenabsorption in einem Spektrometer gemessen, indem Licht der Wellenlänge der maximalen Emission auf den Leuchtstoff gestrahlt und die Transmission detektiert wird.

1 Szintillatorkristall YAG:Ce in einem vakuumtauglichen Halter.

Ergebnis

Es wurden 5 Szintillatoren und 7 Phosphore auf deren Umwandeleffizienz und Eigenabsorption untersucht. Die Szintillatoren zeigten prinzipiell geringere Effizienzen und geringere Eigenabsorptionen als die Phosphore. Der effizienteste Phosphor ist P43 mit einer Effizienz von ca. 16 Prozent. Im Vergleich erreichte der effizienzteste Szintillator YAG:Ce eine Effizienz von 1,5 Prozent. Durch die Verringerung der Probendicke und damit der Eigenabsorption ist eine Effizienz für P43 von 25 Prozent sowie für YAG:Ce von 3,5 Prozent möglich.

Anwendungsfelder

Die Ergebnisse können genutzt werden, um die Herstellung von Leuchtstoffbeschichtungen auf Kameras für die Detektion von EUV-Strahlung zu verbessern. Durch eine deutliche Verbesserung der Eigenschaften einer solchen Kameralösung kann eine kostengünstige Alternative zu den derzeit standardisiert verwendeten rückseitig belichteten CCD-Kameras geschaffen werden.

Ansprechpartner

M.Sc. Stefan Herbert
Telefon +49 241 8906-644
stefan.herbert@ilt.fraunhofer.de

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

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT, www.ilt.fraunhofer.de
DQS zertifiziert nach DIN EN ISO 9001, Reg.-Nr.: DE-69572-01