

課題番号 : F-19-OS-0037
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : Sn コートされたミラー材料の損傷およびクリーニング効果の検証
Program Title (English) : Evaluation of damage and cleaning effect of Sn coated mirror surfaces
利用者名(日本語) : 田中のぞみ
Username (English) : N. Tanaka
所属名(日本語) : 大阪大学レーザー科学研究所
Affiliation (English) : Institute of Laser Engineering, Osaka University
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、成膜・膜堆積、ミラー材料、クリーニング

1. 概要(Summary)

レーザー駆動プラズマ EUV 装置内において、ミラー表面にスズによる汚染が堆積しミラー特性を劣化させることが分かっている。本研究では、レーザー研において新たなクリーニング方法を研究する。そのため EB 蒸着装置でスズ蒸着によりサンプル作成をする。また、リファレンスサンプルおよびクリーニング後のサンプルの表面および表面近傍の断面分析を行い、クリーニングの効果を検証する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高精細集束イオンビーム装置 / SEM 付集束イオンビーム装置 / EB 蒸着装置

【実験方法】

EB 蒸着装置により、Sn をミラー材料に蒸着した。蒸着前に基板の温度を上昇させておくことで膜質の均質性を改善させられる[1]ため、本実験でも 473.15 K まで蒸着前に加熱し、分間 Sn 蒸着を行った。作成した Sn コート試料の表面および断面観察を高精細集束イオンビーム装置および SEM 付集束イオンビーム装置で行い、蒸着膜厚を測定した。Sn クリーニング実験をレーザー研にて行い、膜厚、表面形状の変化を観察し、クリーニングの影響と速度を評価した。断面観察には、クラッキング法による垂直断面の SEM 観察と、Ga FIB を用いた断面観察を使用した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

250 nm 程度に成膜したリファレンスサンプルの断面像を Fig. 1 に示す。温度コントロールにより表面の均質性が改善した。温度コントロールをしたサンプルをリファレンスとし、Sn クリーニング後の膜厚と比較したところ、38 nm の Sn 膜除去が確認された。

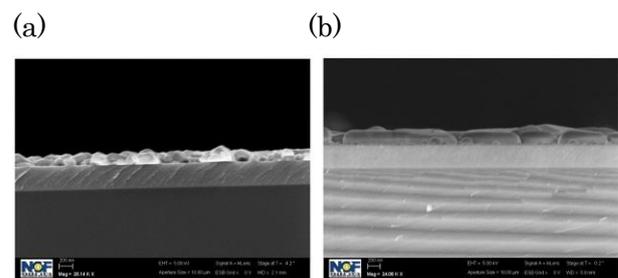


Fig. 1 The cross section images of Sn layer (a) without and (b) with heating.

4. その他・特記事項(Others)

【参考文献】

[1] S. SUGIHARA, K. OKAZAKI, K. SUGANUMA, “Wetting of silicon single crystal by silver and tin, and their interfaces“, JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE 28 (1993) 2455-2458

謝辞: 技術支援が充実しており、成膜方法や観察方法の提案、適切な装置の紹介まできめ細かなサポートをしていただきました。また装置やクリーンルームの運営がよくされており、効率よく加工、観察ができました。感謝いたします。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

N. Tanaka, B. Zhu, C. Liu, K. Sik Kang, Y. Suh, J. G. Kim, K. Ozawa, T. Takagi, M. Kubo, S. Fujioka, “Cleaning of Sn layer in hydrogen plasma induced by intense pulsed EUV radiation”, 応用物理学会春期学術講演会, 東京都千代田区 (上智大学四谷キャンパス) 2020年3月14日

6. 関連特許(Patent)

なし