

EUV用光学素子の反射率測定と透過率測定

NTTアドバンステクノロジー(株)

利用者名 竹中 久貴

ビームライン BL10

利用者の所属

利用分野 極端紫外光リソグラフィ

NTTアドバンステクノロジー株式会社

関連開発研究

利用者の業種 精密部品

活用技術 極端紫外光反射率測定

利用年度 2010年

利用成果の概要

高耐熱、高耐久が期待されるMo/C/Si/C多層膜EUVミラーの反射率を測定した。波長13.5 nmで66 %の反射率が得られた。この結果から、反射特性上、13.5 nm近傍用のEUVミラーとして充分使用できることが確認された。また、Zr製EUVフィルターは重要なEUV光学素子の一つである。試作Zrフィルターで膜厚と透過率の関係を調べ、計算値と同様の比例関係があることが確認された。

(1) 利用目的

高耐熱、高耐久が期待されるMo層/極薄Cバリア層/Si層/極薄Cバリア層の繰り返し構造を持つ波長13.5 nm用多層膜ミラー (Mo/C/Si/C多層膜ミラー) の実波長 (13.5 nm) での反射率とZrフィルターの実波長 (13.5 nm) での透過率を評価する。

(2) 実験方法

Mo/C/Si/C多層膜ミラー およびZrフィルターはマグネトロンスパッタ法で作製した。ミラーの周期長はほぼ13.5 nmでピークを持つように調整した。多層膜ミラーの周期長はX線回折法で評価しつつ調整した。Zrフィルターは3種類の厚みで作製し、その厚みは触針式段差計により求めた。約150 nm、約250 nm、約500 nmであった。ミラーおよびZrフィルターをBL10の反射率・透過率測定装置に設置し、13.5 nm近傍 (12.5 nm~14.5 nm程度) の波長範囲でその反射率および透過率を評価した。

(3) 実験結果

Mo/C/Si/C多層膜ミラー の反射特性を図1に示す。ピーク波長13.5 nmで65.9 %と充分使用可能な反射率を示している。Zrフィルターの厚みは 150 nm、250 nm、500 nmである。これらフィルターの13.5 nmでの透過率は図2に示す値が得られた。計算値に比べ多少下がっているが、実用できる値が得られた。今後、透過率の低下要因を明かにしていきたい。

先端研究施設共用促進事業トライアルユース成果公開

(4) 成果の波及効果、今後の見通し

バリア層付きの耐熱・耐久多層膜ミラーは光源パワー向上に伴い利用されていくものと考えられる。これに備え、より品質の高いバリア層付き多層膜ミラーを開発していきたい。フィルターに関しては今後耐酸化性等耐久性に優れたものが必要とされると予測される。今後、このようなフィルターの開発を進めていきたいと考えている。

図面等

図1： Mo/C/Si/C多層膜ミラーの反射特性

図2： Zrフィルターの透過特性

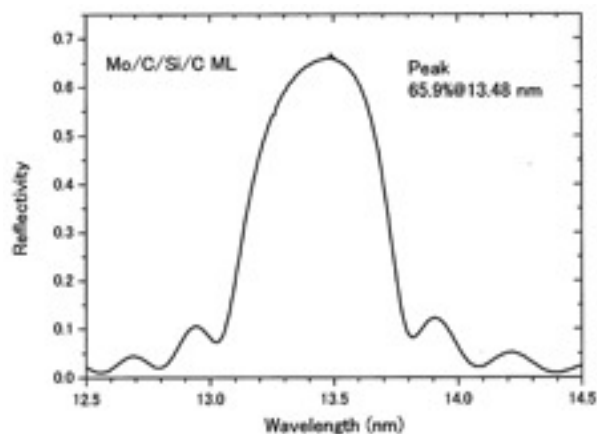


図1 Mo/C/Si/C多層膜EUVミラーの反射特性

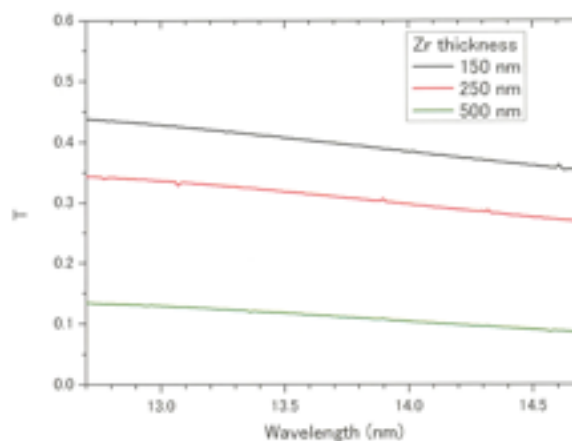


図2 Zrフィルターの透過特性

問い合わせ先 兵庫県立大学 高度産業科学技術研究所
ニュースバル放射光施設共用促進室
〒678-1205 兵庫県赤穂郡上郡町光都 1-1-2
TEL:0791-58-2543 FAX:0791-58-2504
E-mail : kyoyo@lasti.u-hyogo.ac.jp