

課題番号 : F-17-TU-0003
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 量子ビーム格子の開発と作製
Program Title (English) : Fabrication of grating for quantum beam phase imaging
利用者名(日本語) : 佐本哲雄
Username (English) : T. Samoto
所属名(日本語) : 東北大学多元物質科学研究所
Affiliation (English) : IMRAM Tohoku University
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 膜加工・エッチング, ガドリニウム, 蒸着

1. 概要(Summary)

中性子線の位相を利用したイメージングに必要な吸収格子は狭ピッチ、高アスペクト比が要求されるため、作製が難しい。シリコン微細加工技術により格子モールドを(64 mm × 64 mm)の領域で作製し、これにガドリニウム(Gd)を斜め蒸着することにより試作した。作製は東北大学ナノテク融合技術支援センターの設備を利用して行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

レーザ描画装置、DeepRIE 装置#1、レーザ/白色光共焦点顕微鏡、ケミカルドライエッチング装置

【実験方法】

525 μm Si ウェハに TSMR-V90LB 27cP を 5000 rpm にてスピコートで塗布し、レーザ描画装置で格子パターンを直接露光した。次に、Deep-RIE を用いてシリコンの深掘りエッチングを行い、深さ 10 μm、Si 壁厚 1 μm の Si 格子モールドを形成した。壁厚の調整は必要に応じてケミカルドライエッチング装置により行った。格子パターンはレーザ/白色光共焦点顕微鏡により確認した。芝浦スパッタ装置により Cr の接着層を 40 nm 成膜した後、抵抗加熱型蒸着機により Gd 斜め蒸着を行ない、高さ 15 μm 程度の Gd 格子を作製した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した中性子吸収格子を Fig. 1 に示す。Si モールドの壁面に蒸着した Gd を Fig. 2 に示す。蒸着した Gd 膜の面積均一化、高密度化に関して検討している。

4. その他・特記事項(Others)

・競争的資金: ERATO(JST) 百生量子ビーム位相イメー

ジングプロジェクト

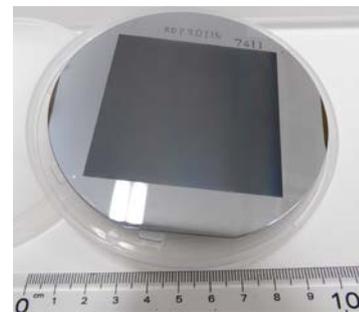


Fig. 1 Picture of Gd grating for neutron interferometry.

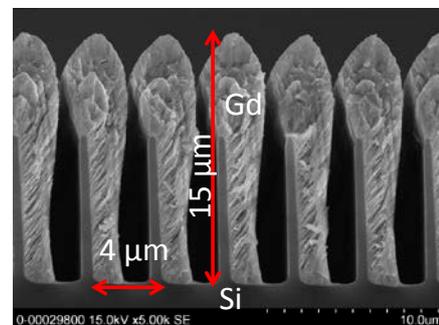


Fig. 2 Cross-sectional SEM image of Gd patterns evaporated obliquely on Si mold.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) T. Samoto, H. Takano, A. Momose, 4th International conference on X-ray and Neutron Phase Imaging with Gratings, XNPIG 2017.
- (2) 佐本哲雄、他、第 14 回 X 線結像光学シンポジウム、p.14、平成 29 年 11 月 29 日

6. 関連特許(Patent)

なし。