

課題番号 : F-14-NU-0051
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名(日本語) : X線・中性子回折格子干渉計のための光学素子の作製
 Program Title (English) : Fabrication of optics for X-ray and neutron grating interferometers
 利用者名(日本語) : 矢代航¹⁾, 加藤宏祐²⁾, 野田大二³⁾, 服部正³⁾
 Username (English) : W. Yashiro¹⁾, K. Kato²⁾, D. Noda³⁾, T. Hattori³⁾
 所属名(日本語) : 1) 東北大学多元物質科学研究所, 2) 東北大学大学院工学研究科, 3) 名古屋大学大学院工学研究科
 Affiliation (English) : 1) IMRAM, Tohoku University, 2) Graduate School of Eng., Tohoku University, 3) Graduate School of Eng., Nagoya University

1. 概要(Summary)

X線および中性子 Talbot 干渉法は、高感度かつマルチモーダルな撮像技術として、最近世界的に注目を集めている。本研究では、これらの干渉法に不可欠な回折格子の開発を名古屋大学工学研究科マイクロナノシステム専攻の服部正客員教授、野田大二研究員と共同で行った。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

両面露光用マスクアライナ、ICP エッチング装置一式

・実験方法

両面露光用マスクアライナ、ICP エッチング装置一式を用いて、回折格子の「鋳型」に対応するSiの深掘りパターンの作製を行った。イエロールームにおいてレジストを塗布し、マスクアライナーで周期 9 μm の回折格子パターンを露光した。レジストをマスクとして、ICP エッチング装置により、10 μm 強の深さの溝を形成した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に、ICP エッチング装置で作製した Si の回折格子パターン形状のレーザー顕微鏡による測定結果、Fig. 2 に断面 SEM 像を示す。このパターンを鋳型として、現在、インプリント技術による中性子用金属ガラス回折格子の作製に鋭意取り組んでいる。

X線および中性子 Talbot 干渉計: レントゲン写真に代表される従来の X線イメージングにおいては、主に物体を X線が透過したときの吸収がコントラスト形成に利用されてきた。1990 年代半ば頃から、物体を X線が透過したときに生じる位相シフトを利用して高感度化を実現する X線位相イメージングの研究が盛んに行われはじめた。X線 Talbot 干渉計は、実験室のコンパクトな X線源により X線位相イメージングを行えることや、X線の吸収、位相シフト、極小角散乱に由来する画像が一回の撮影で取得できる

(マルチモーダル)ことなどから、最近世界的に注目を集めている。また、X線の代わりに中性子を利用した中性子 Talbot 干渉計も提案されており、将来の発展が期待されている。

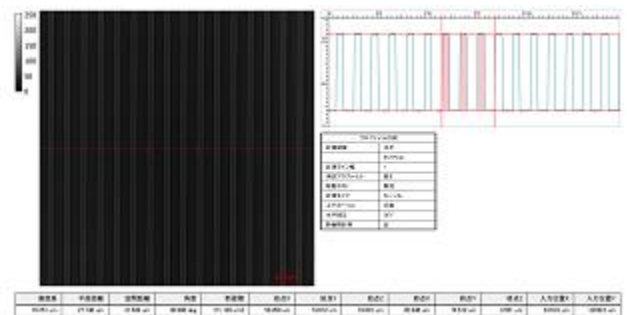


Fig. 1 Laser microscope image of Si grating pattern (mold) fabricated by ICP etching process.

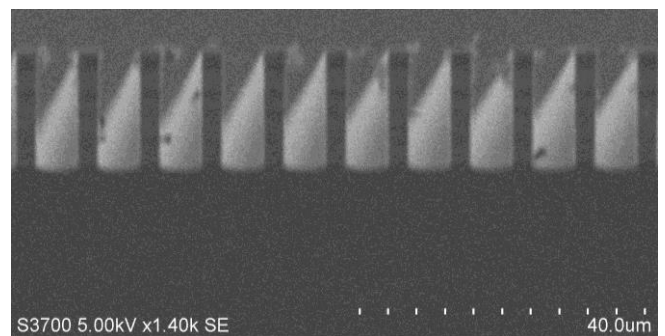


Fig. 2 Section profile of Si mold observed by SEM.

4. その他・特記事項(Others)

- ・共同研究者：東北大学金属材料研究所 加藤秀実教授
- ・新井史人教授(名古屋大学大学院工学研究科)に感謝します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。