

課題番号 : F-18-AT-0133
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 高速 X 線トモグラフィのためのマルチビーム光学素子の開発
Program Title (English) : Development of multi-beam X-ray optics for high-speed X-ray tomography
利用者名(日本語) : 矢代航
Username (English) : W. Yashiro
所属名(日本語) : 東北大学多元物質科学研究所
Affiliation (English) : Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials (IMRAM),
Tohoku University
キーワード/Keyword : X 線、イメージング、膜加工・エッチング

1. 概要(Summary)

我々は、X 線の位相を利用した高感度イメージング法として世界的に注目されている X 線回折格子干渉法を用いて、強力な白色放射光による撮影時間ミリ秒時間トモグラフィに成功している¹⁻³⁾。しかしながら、毎秒数 100 回転という速度で試料を回転する必要があるため、試料まわりの環境制御ができないという問題があった。本研究では、強力な白色放射光をマルチビーム化するための、マルチビーム X 線光学素子の開発を目指している。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

多目的エッチング装置(ICP-RIE)

【実験方法】

200 μm 厚の Si ウェハ表面にフォトリソグラフィによりパターンニングを行い、Deep RIE 装置(東北大)により深掘りドライエッチングを行った。その後、多目的エッチング装置(ICP-RIE)により、裏面からドライエッチングを行い、約 50 μm 厚のマルチビーム光学素子をくりぬいた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に作製した X 線マルチビーム光学素子の写真を示す。SPring-8 BL28B2 の白色放射光により評価し

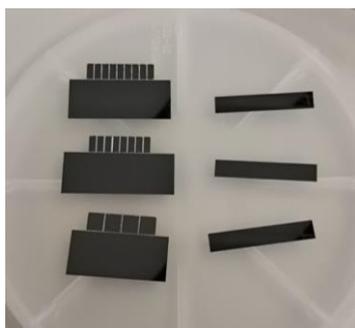


Fig. 1 Fabricated X-ray multi-beam optics.

た結果、期待された性能が得られた。裏面の平坦性は良好で、サイドエッチも小さく抑えられたことから、制御性の高さを活かした改良が期待される。

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

(1) 東北大学 2018 年プレスリリース (<https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2018/11/press20181102-01-X-ray.html>)。

(2) W. Yashiro, C. Kamezawa, D. Noda, and K. Kajiwara, “Millisecond-order X-ray phase tomography with a fringe-scanning method”, Appl. Phys. Express 11 (2018) 122501.

(3) W. Yashiro, D. Noda, and K. Kajiwara, “Sub-10-ms X-ray tomography using a grating interferometer”, Appl. Phys. Express 10 (2017) 052501 (Spotlights 論文に選出)。

・外部競争的研究資金

CREST(JST)「超圧縮センシングによるミリ秒 X 線トモグラフィ法の開発」

・他の機関の利用

東北大学(F-18-TU-0046)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 矢代航, 2018 年度顕微ナノ・表面科学・SPM 合同シンポジウム, 平成 31 年 3 月 4~5 日(招待講演)。

(2) 矢代航, 第 5 回放射光連携研究ワークショップ, 平成 31 年 2 月 9 日(招待講演)。

6. 関連特許(Patent)

なし。