

課題番号 : F-18-TU-0046
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : X線回折格子干渉計用超高アスペクト比鋳型の開発
Program Title (English) : Development of
利用者名(日本語) : 矢代航¹⁾, 達久将成²⁾, 加藤秀実²⁾
Username (English) : W. Yashiro¹⁾, M. Datekyu²⁾, H. Kato²⁾
所属名(日本語) : 1) 東北大学多元物質科学研究所, 2) 東北大学金属材料研究所
Affiliation (English) : 1) IMRAM, Tohoku University, 2) IMR, 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)

X線・中性子回折格子干渉計は、X線あるいは中性子の位相を利用したイメージング法の一つで、X線・中性子の吸収を利用する通常のラジオグラフィにはない多くの特長を有していることから、近年注目を集めている。X線・中性子回折格子干渉計は、数 μm ～数百 μm 周期のX線位相・吸収格子から構成される。特にX線・中性子吸収格子については、X線吸収断面積が大きい重元素、あるいは中性子吸収断面積の大きいGdにより、いかに高アスペクト比化を実現するかが課題であった。従来は、X線ラジオグラフィとめっき技術、あるいは斜め蒸着などが利用されてきたが、高コストであったり、良質のものが作製できなかったりという問題があった。我々は金属ガラスのインプリント技術を利用してX線・中性子吸収格子の作製する方法の開発を行ってきた¹⁾。今年度は、インプリントのための鋳型の高アスペクト比などに取り組んだ。

2. 実験(EXperimental)

【利用した主な装置】

レーザ描画装置、両面マスクアライナ露光装置一式、DeepRIE装置、デジタル顕微鏡、熱電子SEM、レーザ/白色共焦点顕微鏡

【実験方法】

高アスペクト比鋳型の作製には、Siのディープエッチングを用いた。本方法により作製した高アスペクト比Si鋳型は、レーザ/白色共焦点顕微鏡、および熱電子SEMにより評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

図1に作製した高アスペクト比Si格子鋳型のSEM画像の例を示す。このような鋳型を用いてGd系金属ガラスインプリンティングを用いた中性子光学素子の作製などを行った。

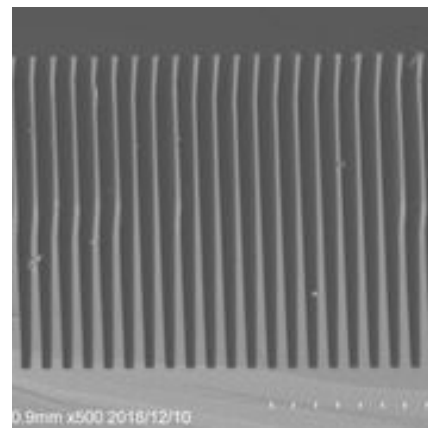


Fig. 1 Fabricated high-aspect-ratio Si mold.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

1) W. Yashiro *et al.*, APEX 7 (2014) 032501.

・競争的資金

1) 科研費・挑戦的萌芽研究「構造化シンチレータによる高エネルギー用高空間分解能・高感度画像検出器の開発」(研究代表者:矢代航)

2) AMED 先端計測分析技術・機器開発プログラム(要素技術タイプ)「時間分解X線エラストグラフィ法の開発」(研究代表者:矢代航)

3) JST CREST「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」(研究代表者:矢代航)

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。