

課題番号 : F-21-TU-0025
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 中性子回折格子作製を目的とした Gd 基金属ガラス微細加工への挑戦
Program Title (English) : Challenge to the microfabrication of Gd-based glasses for the fabrication of neutron diffraction gratings
利用者名(日本語) : 達久将成, 加藤秀実
Username (English) : M. Datekyu, H. Kato
所属名(日本語) : 東北大学金属材料研究所
Affiliation (English) : IRM, Tohoku University
キーワード/Keyword : 中性子線イメージング、干渉計、回折格子、膜加工・エッチング

1. 概要(Summary)

中性子線回折格子干渉法は、中性子線の位相を利用したイメージング法の一つで、中性子線の吸収を利用する通常のイメージング法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。中性子線回折格子干渉計は、数 μm ～数百 μm 周期の中性子線位相・吸収格子から構成される。特に吸収格子については、中性子線吸収断面積が大きい重元素により、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、中性子線リソグラフィとめっき技術などが利用されてきたが、高コストであったり、良質のものを作製しようとすると歩留まりが低くな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中性子線吸収格子の作製する方法の開発を行ってきた¹⁻³⁾。今年度は、Gd 系金属ガラスを用いた吸収格子の作製を試みた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

レーザ描画装置、両面アライナ露光装置一式、DeepRIE 装置#1、デジタル顕微鏡、熱電子 SEM、レーザ/白色光共焦点顕微鏡

【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、共焦点レーザ顕微鏡、および熱電子 SEM により評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に Gd 系金属ガラスのインプリンティングにより作製した中性子線用吸収格子の断面 SEM 像の例を示す。このような吸収格子を用いて中性子線回折格子干渉計の

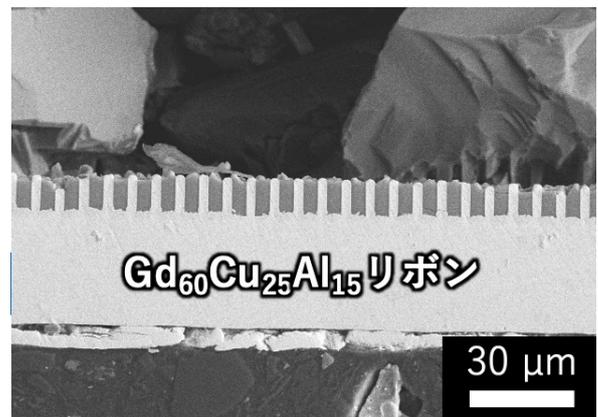


Fig. 1 An SEM image of an neutron absorption grating made from GdCuAl-metallic glass.

作製に関する知見を得た。

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- 1) W. Yashiro *et al.*, APEX 7 (2014) 032501.
- 2) S. Saghmanesh *et al.*, Rev. Sci. Instrum. 88 (2017) 063705.
- 3) S. Saghmanesh *et al.*, Phys. Med. Biol. 62 (2017) 7394-7406.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。