

課題番号 : F-15-TU-0027
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 微小角入射小角X線散乱イメージング法の開発
Program Title (English) : Development of Grazing-Incidence Small-Angle X-ray Scattering Imaging
利用者名(日本語) : 矢代航, 加藤宏祐
Username (English) : W. Yashiro, K. Kato
所属名(日本語) : 東北大学多元物質科学研究所
Affiliation (English) : IMRAM, Tohoku University

1. 概要(Summary)

X線反射率法は、鏡面反射X線の強度の視斜角依存性を測定することにより、試料表面に垂直な方向の電子密度分布を調べる手法である。帯状のX線ビームを表面に平行に入射すれば、X線反射率の表面に平行な面内の実空間分布を調べることも可能である。しかしながら、表面に平行な散乱ベクトル成分を有する極小角散乱の寄与を分離するには、非常に平行度の高い単色ビームが通常は不可欠である。

我々はX線反射率法の配置に一枚の位相型回折格子を付加するだけで、X線反射率に加えて、面内極小角散乱の実空間分布も同時に取得することに成功したり。これにより従来から広く用いられてきたX線反射率法に新たな展開の道が開けた。この方法は、X線位相イメージング法の一つとして近年注目されているX線回折格子干渉法^{2,3)}を発展させたものであり、エネルギーバンド幅の広い低輝度X線源からの大面積ビームの利用も可能であることから、様々な波及効果が期待される。

本課題では、本手法の原理実証を行うためのテスト試料の作製を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

EB 描画装置, 電子ビーム蒸着装置, デジタル顕微鏡

【実験方法】

EB 描画装置によって、Si ウェハ表面に所望のパターンを形成し、金の蒸着を行った後、リフトオフにより、Fig. 1 のような、場所によって直径の異なる金ドットのパターンを形成した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

上記作製方法によって所望の試料が作製できた。本試

料を大型放射光施設 SPring-8 に持ち込み、本手法の実証実験を行った。今後の解析が待たれるところである。

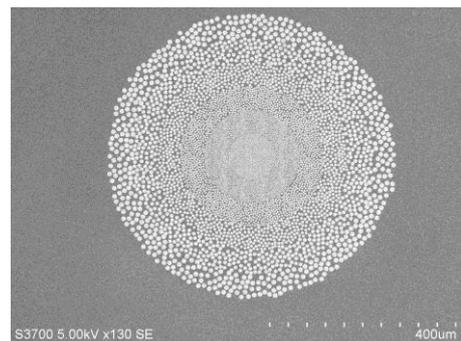


Fig. 1 Gold-dot pattern on a Si wafer fabricated by EB lithography and liftoff process.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- 1) W. Yashiro *et al.*, JJAP **53** (2012) 05FH04.
- 2) 例えば, A. Momose *et al.*, JJAP **45** (2006) 5254.
- 3) W. Yashiro *et al.*, Opt. Exp. **18** (2010) 16890.

・競争的資金

科研費・挑戦的萌芽研究「超高感度マルチモーダルX線イメージング」(研究代表者: 矢代航)

科研費・基盤研究(B)「超高速・高感度X線イメージング・トモグラフィ法の開発とその応用」(研究代表者: 矢代航)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 矢代航, 応用物理学会埋もれた界面X線・中性子解析研究会(第7回), 平成27年10月7日(招待).
- (2) W. Yashiro *et al.*, GISAS2015 (September 9th, 2015, Nice, France).
- (3) 矢代航他, 第29回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム, 平成28年1月10日.

6. 関連特許(Patent)

なし。