

課題番号 : F-16-KT-0112
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : フォトリソグラフィ工程を用いた回折格子素子の開発 2
Program Title (English) : Development of diffraction grating element using a photolithography process 2
利用者名(日本語) : 富士 航
Username (English) : W. Fuji
所属名(日本語) : 株式会社タムロン
Affiliation (English) : Tamron Co., Ltd.

1. 概要(Summary)

今回は、レジスト塗布と現像用の改良型治具を新たに作成し、ラインアンドスペースの解像度安定化を試み、これまで同様、合成石英基板上に微細加工を行った。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

レジスト塗布・現像装置、厚膜フォトレジスト用スピニング装置(HMDS 塗布のみ)、レーザー直接描画装置、磁気中性線放電ドライエッチング装置、触針式段差計

・実験方法

合成石英基板を洗浄後、プリバーク後、石英表面を有機化した(疎水化)のち、新たに作成した治具を用いて、OFPR800LBレジストをスピコート塗布。

ポストバークを施し、膜厚分布を触針式段差測定機にて計測した。

次に、レジストを塗布した石英基板上へ、マスクレス露光装置であるレーザー直接描画装置にて同心円状の回折格子パターンを露光し、別途新たに作成した治具を用いた現像後、リンス・バークを施した。

最後に磁気中性線放電ドライエッチング装置に挿入し、異方性エッチングを行った後、アセトンでレジストを剥離し、回折光学素子完成とした。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

マスクレス露光装置であるレーザー直接描画装置と磁気中性線放電ドライエッチング装置を用いて、最少線幅 $1.6 \mu\text{m}$ 、深さ 700 nm の同心円状パターンを合成石英基板上に形成した(Fig. 1)。白色干渉顕微鏡を用いた観察により、合成石英基板上の深さ分布は、最大で 100 nm 程度であることが確認され、最少線幅ピッチについても 100 nm 程度となった。

前回まで、ナノハブ所有の装置に基板サイズが合わないため手作業でレジスト塗布・現像を行っていたが、今回は、新たに試料台を作製して、装置で行えるようにした。その結果、均一なレジスト塗布・現像が可能となり、フォトリソ条件の安定化につながり、レジスト塗布ムラ・現像ムラ等について改善されたことが確認された。今後はグレースケール露光・エッチング技術確立も推進する予定である。

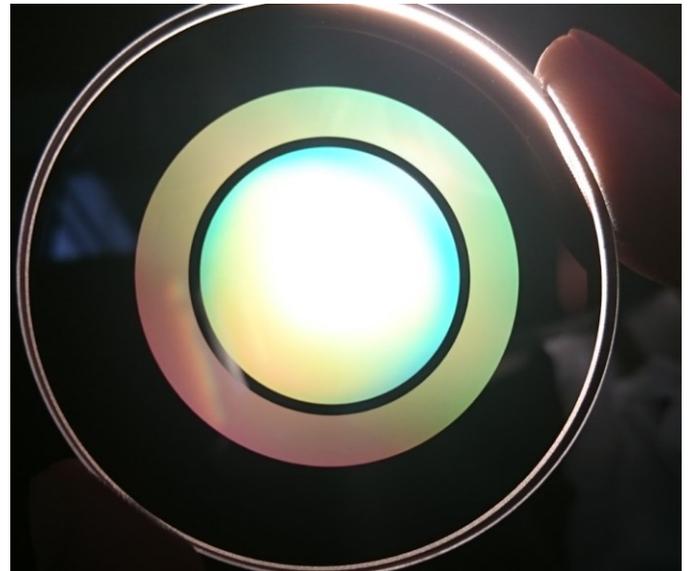


Fig.1 Concentric circular pattern photograph was produced on a quartz substrate.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

佐々木実、レジストプロセスの基本、電学論、E,131 巻 1号、2011年

・佐藤 政司様、大村 英治様(京都大学学際融合教育研究推進センターナノテクノロジーハブ拠点)に感謝致します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。