

課題番号 : F-15-KT-0157
 利用形態 : 技術補佐
 利用課題名(日本語) : 大面積超高精度電子線描画装置を用いたサブミクロンピッチ回折格子金型の製作 2
 Program Title (English) : Fabrication of submicron pitch grating mold using a large area ultra precision electron beam lithography system 2
 利用者名(日本語) : 伊田 陵司 若葉 瞳
 Username (English) : R.Ida H.Wakaba
 所属名(日本語) : ジュラロン工業株式会社
 Affiliation (English) : Juraron Industries INC.

1. 概要(Summary)

400 nm ピッチの矩形回折格子金型を機械加工で製作するためには約 200 nm 幅の矩形工具が必要となるが、既存技術では製作できない。そこで半導体に電子線描画しエッチング・切出しを行い、射出成型金型に組み込む手法で製作を試みた。格子深さは 27 ± 5 nm を目標とした。今年度前期の試作にて格子深さは再現性を見出すことができたため、EB描画にて溝幅の補正にトライした。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

大面積超高精度電子線描画装置、深堀ドライエッチング装置

・実験方法

EB用レジストを膜厚 150 nm に塗布した Si 基板を大面積超高精度電子線描画装置にて 400 nm ピッチ溝幅 180nm の回折格子を 2×2 mm の範囲でそれぞれ EB 描画した。昨年度 Si 基板ドライエッチングについては電子サイクロトロン共鳴イオンビーム加工装置を用いたが、プロセス毎の安定性は深堀ドライエッチング装置の方が優れているという観点から後者を用いた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

試作の結果、EB描画の再現性が得られなかった。今年度前期溝幅が 232 nm と設計より 52 nm 大きくなってしまったため、同様の条件(140 μ C)にてCADデータを50 nm 狭めて描画を行ったが、改善が見られなかった(Fig.1)。確認のため EB 条件を 120~150 μ C の間で 10 μ C 刻みにて条件設定したが、相関・法則性のない結果が得られた。

昨年度、今年度前期の試作ではそのようなことはなかったため只今原因調査中である。Fig.2 は同一パターン内であるが、描画結果は異なる。このような不良パターンは

他の箇所にも見られたため、機械的要素が大きいのではないかと推測した。京大ハブ装置担当者が装置メー

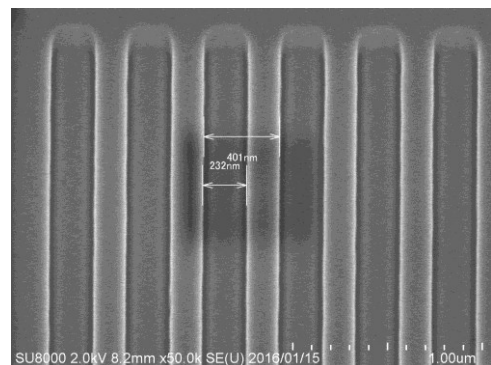


Fig. 1 FE-SEM image of first trial grating sample.

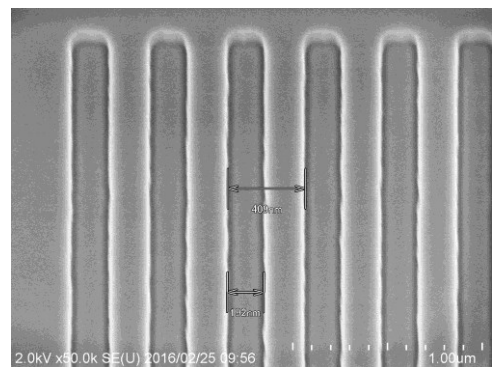


Fig. 2 FE-SEM image of second trial grating sample.

カーに問い合わせたところ、描画ステージのトラブルと判明した。現在は、修理が完了し、正常に動作しているとのことである。

なお、使用可能なパターンもあったため、現在金型製作に取り組み中である。

4. その他・特記事項(Others) なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation) なし。

6. 関連特許(Patent) なし。