

課題番号 : F-17-KT-0115
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 高速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
 Program Title (English) : Fabrication of submicron pitch grating mold using a high speed and precision electron beam lithography system
 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.
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、回折格子金型、高速高精度電子線描画装置

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。昨年度の試作にて電鍍金型、成形品の評価をしたところ、格子幅は Si 基盤製作において矩形溝幅と格子深さをそれぞれ調整し、矩形溝幅 200 nm・深さ 30 nm 設計にて再度試作を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速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 基盤を高速高精度電子線描画装置にて 400 nm ピッチ溝幅 170 nm の回折格子を 2×2 mm の範囲で EB 描画した。尚、経験則より現像・ドライエッチングにより溝幅のトータル幅は 30 nm 程度広がるため EB 描画時点では幅を 30 nm 小さくしている。Si 基板ドライエッチングについては深堀ドライエッチング装置を用いた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

試作の結果、Table 1 のように目的の寸法精度を達成できた。初回試作においては EB 描画後現像・ドライエッチングすると、溝幅が 212~250 nm と大きめに出了ため、EB ドーズ時間 2.3333 μ sec/dot から 2.0333 μ sec/dot にすることにより改善できた。またドライエッチングにおいては、昨年度の経験則からエッチング時間の調整した。このことから、EB マスクにてパターン幅の調整、深さにおいてもエッチング装置で同条件下にて時間の調

節により精度を達成できることがわかった。

Table 1 Dimension measurement result by FE-SEM and AFM.

項目	規格	実測値
格子ピッチ /nm	400 ± 20	386 ~ 396
格子幅 /nm	200 ± 20	187 ~ 198
格子深さ /nm	30 ± 5	28 ~ 31

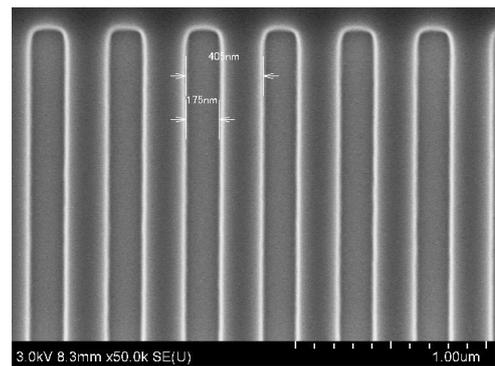


Fig.1 EB mask observed by FE-SEM.

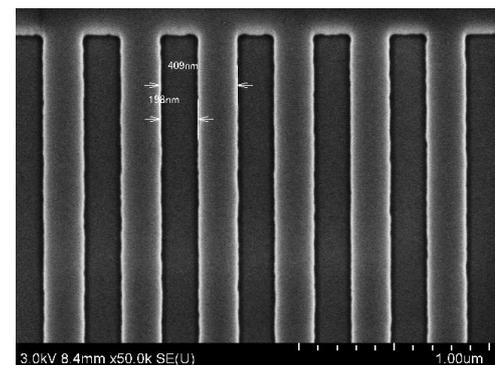


Fig.2 Si submicron pitch grating observed by FE-SEM.

4. その他・特記事項(Others)

特になし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。