

課題番号 : F-20-TU-0020
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 微細構造の試作検討
 Program Title (English) : The fabrication of microstructure
 利用者名(日本語) : 杉田丈也, 上村紘崇, 泉二玲緒奈
 Username (English) : T. Sugita, H. Uemura, R. Motoji
 所属名(日本語) : 京セラ株式会社
 Affiliation (English) : KYOCERA Corporation
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 膜加工・エッチング, 光通信関連技術

1. 概要(Summary)

光通信デバイスに用いられるシリコンフォトニクス技術では様々な機能デバイスが提案されているが、設計要請として、数 nm オーダー精度の導波路幅の形成が必要な場合がある。今回、東北大学ナノテク融合技術支援センターの設備を利用し、実現性の可否を検証する。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

EB 描画装置

DeepRIE 装置#2

【実験方法】

25mm \square SOI 基板に HSQ XR1541-06 と spacer を順に、それぞれ 3000rpm/40sec、1500rpm/20sec の条件でスピコートした。次に 1400 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ ~ 2500 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ の範囲で EB 描画を行い、形成されたパターンの線幅を SEM で測長して、露光量との相関を調べた。

なお現像は TMAH2.38% に 3 分浸漬し、均一化を図るために現像中に 30 sec ごとにサンプルを 180 度回転させるようにした。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

SEM 画像を Fig. 1 に示す。(a) は方向性結合器の複線パターンを示しており、(b) は単線パターンを示す。なお、L1、L2、L3 はそれぞれの導波路幅を示しており、青でスケールを示している。

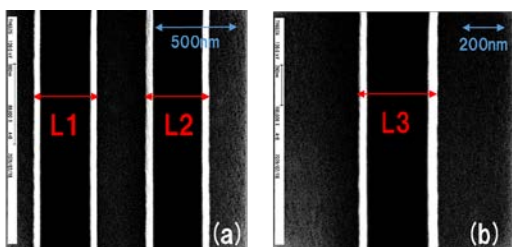


Fig. 1 SEM image of fabricated pattern

次に、Fig. 2 に導波路幅(L1、L2、L3)の露光量依存性を示す。L1、L2 は 1500 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ から、L3 は 1400 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ から単調増加を示している。L1、L2 の方が L3 の傾きより大きいのは、複線パターンでは導波路同士の間隔が狭いことに起因する近接効果の影響で導波路幅の上昇率が大きくなっていることが原因であると考えられる。さらに、複線パターンでは、1400 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ において十分に現像されず導波路幅が大きくなることが示されている。また、露光量を 100 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ 上げると、導波路幅が 10 nm 大きくなることから適切な条件設定により、10 nm レベルでの導波路幅の制御が行える事が確認された。

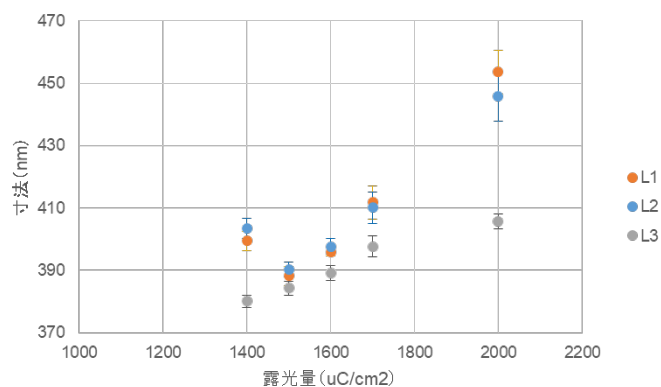


Fig. 2 Exposure dependence of the waveguide width

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。