

課題番号 : F-15-RO-0040
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 狭間隔スロット光導波路のレジストパターン形成
Program Title (English) : Resist pattern formation of narrow slot waveguides
利用者名(日本語) : 雨宮嘉照
Username (English) : Y. Amemiya
所属名(日本語) : 広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所
Affiliation (English) : Research Institute for Nanodevice and Bio Systems, Hiroshima University

1. 概要(Summary)

光導波路にも数種類の異なる構造の導波路があり、スロット導波路と呼ばれる導波路中央部に溝(スロット)を形成させた構造の導波路を用いたほうが、高性能な光学素子可以实现できる場合がある。例えば、光学素子を環境センサーなどに使用する場合に、スロット導波路ではスロットの部分に光の電界が集中し、なおかつ環境の変化に対してスロット部の屈折率が直接影響を受けるために、高感度なセンサーが実現できる可能性がある。さらに、検出した対象ごとに、スロット幅を最適化にすることにより、異なる高感度化が望める。単一のモードしかないシングルモード導波路を念頭に置いた場合、スロット導波路の片側部分の幅は 200nm 程度の必要があり、スロット幅が広い場合には問題ないが、スロット幅が狭いと近接効果の影響が無視できなくなる。レジストパターンの形成は電子線描画装置を用いて行い、ビーム電流やドーズ量などの条件を振って、50nm 以下のスロット幅の導波路形状の実現を試みた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超高精度電子ビーム描画装置

【実験方法】

近接効果は、レジストが塗布されている基板の種類や堆積されている膜に依存するので、実際に素子を作製する場合の基板の状態と同じ状態にする必要がある。実際の素子作製時には、80nm 程度の SiO₂ ハードマスクを用いてドライエッチングを行うため、パターンを形成する前に Silicon-On-Insulator (SOI) 基板を酸化させて酸化膜を形成した。その後、ポジ型レジスト ZEP520A を塗布し、超高精度電子ビーム描画装置を用いてレジストをパターンニングした。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

電子線描画工程後の走査線頭微鏡(SEM)像を Fig. 1 に示す。スロット幅 50nm についてはパターンが形成できていることが確認できた。スロット幅 35nm については、SEM 像のコントラストがはっきりせず、基板までレジストがパターンニングされているか不明なので、今後は実際にドライエッチングを行って、パターン形状の確認を行うとともに実際の光学素子の作製も行う。

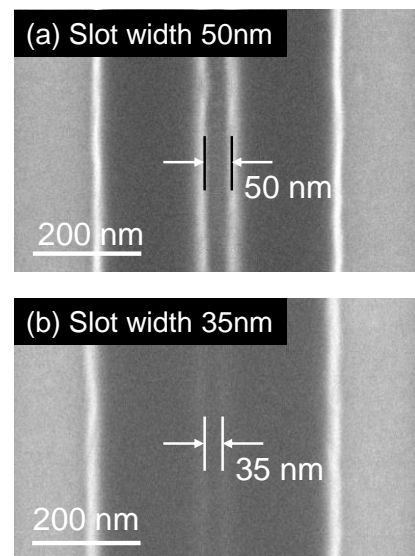


Fig.1 SEM images after electron-beam lithography

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。