

課題番号 : F-21-WS-0058  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 導波路作製  
Program Title (English) : Waveguide fabrication  
利用者名(日本語) : 磯谷勇志  
Username (English) : Y. Isogai  
所属名(日本語) : 早稲田大学大学院基幹理工学研究科  
Affiliation (English) : Graduate School of Fundamental Science and Engineering of Waseda Univ.  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、成膜・膜堆積、膜加工・エッチング

### 1. 概要(Summary)

高感度かつ小型なデバイスは光工学においてとても重要である。初期の素子であるマッハツェンダー干渉計は素子長が大きい。小型化にするための手段の一つとしてプラズモニックスロット導波路が用いられている。プラズモニックスロット導波路は損失が大きいので、小型化が求められる。このプラズモニックスロット導波路は主に干渉計やセンサーに使用される。私たちは、より小型化を目指すためにリング共振器を組み込んだ。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

電子ビーム蒸着装置  
ICP-RIE 装置  
電子ビーム描画装置

#### 【実験方法】

ポジ型電子線レジスト ARP6200-13 を 4000RPM、60 秒で塗布し、そのあと、150°C で 3 分間ベークした。得られた膜厚は 400nm 成膜であった。電子ビーム描画装置を用いて、フィールドサイズ 150  $\mu\text{m}^2$ , 60000 dots, 0.175  $\mu\text{s}$ , ビーム電流 50 pA の条件で描画した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

電子線描画により得られたレジストパターンの SEM 画像を Fig. 1 に示す。(a)のデザインは描画幅が 70 nm、スロット幅が 290 nm、(b)のデザインは描画幅が 100 nm、スロット幅が 290 nm である。デザインと実際の露光結果のずれは、描画幅 約 100 nm、スロット幅約 50 nm であった。

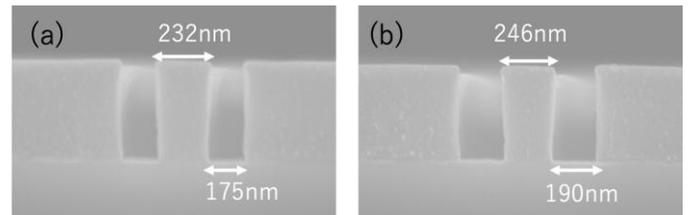


Fig. 1 SEM images of resist patterns formed by EB lithography

### 4. その他・特記事項(Others)

なし。

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

- [1] Y. Isogai, S. Heinsalu, A. Kawano, Y. Matsushima, H. Ishikawa, and K. Utaka, “Simulation evaluation of parallel plasmonic ring resonator sensor for higher sensitivities”, 第 68 回応用物理学会春季学術講演会, 17p-P04-2, 2021.
- [2] Y. Isogai, S. Heinsalu, S. Ka, Y. Matsushima, H. Ishikawa, and K. Utaka, “High sensitivity refractive index sensor by parallel plasmon ring resonator integrated with silicon waveguide”, 第 69 回応用物理学会春季学術講演会, 2022.

### 6. 関連特許(Patent)

なし。