

課題番号 : F-19-IT-0038
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : FIB エッチングを利用したスロット交差光導波路の製作
 Program Title (English) : Waveguide crossings with slot structure fabricated by FIB etching
 利用者名(日本語) : 岩上凌、横井秀樹
 Username (English) : R. Iwakami, H. Yokoi
 所属名(日本語) : 芝浦工業大学 理工学研究科 電気電子情報工学専攻
 Affiliation (English) : Dept. Electrical Engineering and Computer Science, Shibaura Institute of Technology
 キーワード/Keyword : 光トリプレクサ、交差光導波路、膜加工・エッチング

1. 概要(Summary)

波長多重通信技術において、3つの異なる波長の光波を合分波することができる光トリプレクサは重要な光素子である。偏波無依存で動作する導波路型光トリプレクサの実現を目指し、東京工業大学量子ナノエレクトロニクス研究センターの設備を利用して、スロット構造を有する交差光導波路の製作を試みた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

FIB-SEM デュアルビーム加工観察装置

【実験方法】

Fig.1 に、偏波無依存導波路型光トリプレクサを示す。入力ポートから入射された波長 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 の3つの光波は、第一段の MMI カプラ(MMI-1)で λ_3 と他の二波に分波され、 λ_3 の光波はそのまま出力ポート(#3)に出射される。続いて MMI-2 において λ_1 、 λ_2 の光波を偏波で分離した後に波長毎に合波することで、それぞれ出力ポート(#1 及び#2)に出射される。二つの光波が交差する交差光導波路において、スロット構造を設けることで光波伝搬特性の改善を目指す。

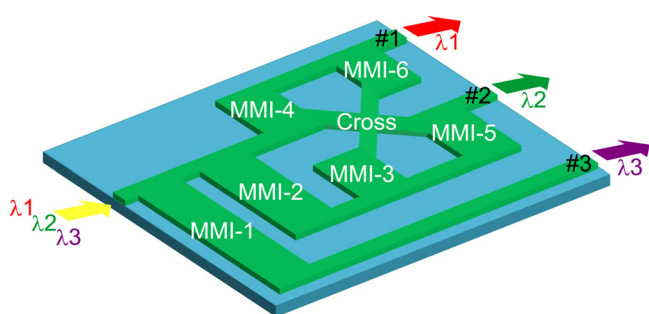


Fig.1 Polarization-independent optical triplexer with waveguide crossing.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

SOI(Silicon on insulator) 導波路を用いた交差光導波路を製作し、FIB-SEM デュアルビーム加工観察装置を用いて、様々な条件でスロット構造の製作を試みた。FIB による加工条件の例を以下に示す。Fig.2 に、加工を施した交差光導波路の光学顕微鏡像を示す。

- ① ドーズ量 10.0 nC/ μm^2 , 照射時間 135 s
- ② ドーズ量 0.3 nC/ μm^2 , 照射時間 14 s

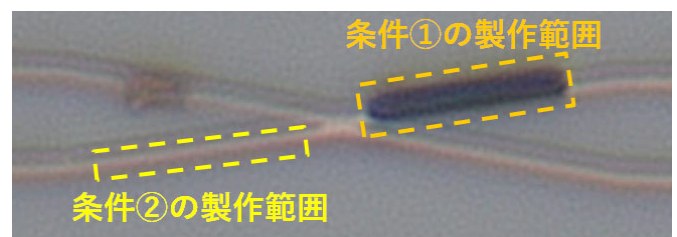


Fig.2 Optical microscope image of waveguide crossing.

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- [1] “集束イオンビームエッチングを用いたスロット交差光導波路の製作” 花田敦, 芝浦工業大学, 2019, 46 ページ, 卒業論文 (和文)

6. 関連特許(Patent)

なし