

課題番号 : F-18-UT-0083  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 化合物半導体光デバイスの作製  
Program Title (English) : Fabrication of Compound Semiconductor Photonic Devices  
利用者名(日本語) : 荒川太郎  
Username (English) : T. Arakawa  
所属名(日本語) : 横浜国立大学大学院工学研究院  
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Yokohama National University  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、光導波路、化合物半導体

## 1. 概要(Summary)

化合物半導体であるInP系光導波路デバイスは、光通信ネットワークや計測、医療・バイオなど、様々な分野で用いられている。本課題では、我々が開発している光通信InP系量子井戸をコア層とするマイクロリング共振器(MRR)を有する光素子や、マッハ・ツェンダー光変調器(MZM)、多モード干渉素子(MMI)などの光導波路パターンを、電子線描画装置を用いて作製した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

超高速大面積電子線描画装置

### 【実験方法】

- 1) SiO<sub>2</sub>を成膜したInP系エピウエハに電子ビームレジストZEP-520Aを塗布し、ADVANTEST F7000S-VD01を用いてInP系MRR、MZM、MMI等の光導波路パターンを描画する。近接効果補正(PEC)を導入し、基本ドーズ 108 μC/cm<sup>2</sup>で光導波路パターンの描画を行った。
- 2) 横浜国立大学の塩素系ドライエッチング装置(ICPドライエッチャ)を用いてハイメサ光導波路を作製した。
- 3) BCBにより光導波路を埋め込んだ後、反応性イオンエッチング法により導波路部の頭出しを行った。
- 4) OEBR-CAP112PMを塗布し、ADVANTEST F7000S-VD01を用いて電極リフトオフ用パターンの描画を行った(ドーズ量 6 μC/cm<sup>2</sup>、1.5 μm厚)。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

電子線描画で電極パターンニングを行った後のInPマイクロリング共振器光導波路の光学顕微鏡像をFig. 1に示す。所望の導波路および電極パターンニングに成功していることがわかる。Auを電子ビーム蒸着し、リフトオフプロ

セスにより電極パターンの作製にも成功し、プロセスを完成させることができた。

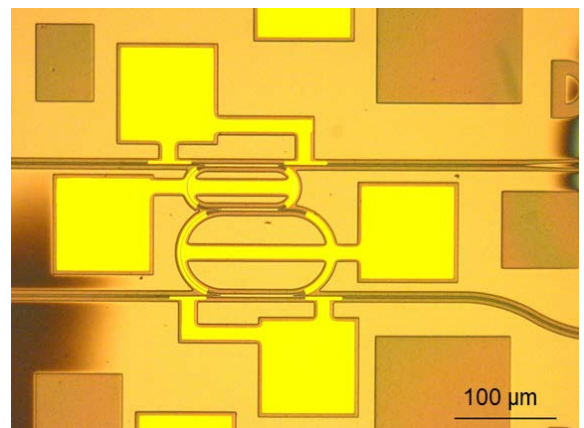


Fig. 1. Optical microscopy image of fabricated optical waveguide of InP-based microring resonators with electrodes.

## 4. その他・特記事項(Others)

本研究の一部は科研費・基盤研究(B)(No. 18H01897)の補助を受けた。また、超高速大面積電子線描画装置についてご指導いただいた肥後昭男特任講師、藤原誠研究員に感謝する。

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

- (1) Y. Yabushita, H. Takazawa, Y. Kokubun, and T. Arakawa, "32-Gbps single silicon microring resonator-loaded Mach-Zehnder modulator," Jpn. J. Appl. Phys. Vol. 57, 08PC05 (2018).
- (2) K. Yamashina and T. Arakawa, "Proposal and simulated characteristics of high-extinction-ratio electroabsorption modulator based on multimode interference waveguide," to be published in Jpn. J. Appl. Phys., in press (2019).

## 6. 関連特許(Patent)

なし