

課題番号 : F-13-UT-0110
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名 (日本語) : 高性能波長変換デバイスの研究開発
 Program Title (English) : Development of high-performance wavelength convertors
 利用者名(日本語) : 近藤 高志¹⁾, 庄司 一郎²⁾, 松下 智紀¹⁾, 吉田 成輝¹⁾, 粟田 尚紀¹⁾, 中村 勇貴¹⁾, 檜崎亮太¹⁾, 佐々木 翼¹⁾, 大塚 温¹⁾, 中村 唯我¹⁾
 Username (English) : T. Kondo¹⁾, I. Shoji²⁾, T. Matsushita¹⁾, S. Yoshida¹⁾, N. Awata¹⁾, Y. Nakamura¹⁾, R. Narasaki¹⁾, T. Sasaki¹⁾, A. Otsuka¹⁾, Y. Nakamura¹⁾
 所属名(日本語) : 1) 東京大学大学院工学系研究科, 2) 中央大学大学院理工学研究科
 Affiliation (English) : 1) School of Engineering, The University of Tokyo, 2) Institute of Science and Engineering, Chuo University

1. 概要 (Summary)

分光やセンシング応用の分野において波長可変な中赤外コヒーレント光源の実現が切望されている。そこで我々は、副格子交換エピタキシー法を用いて作製した周期空間反転 GaAs/AlGaAs 導波路型擬位相整合(QPM: Quasi Phase Matching) 構造をもとに、中赤外光発生用差周波発生 (DFG: Difference Frequency Generation) デバイスについて研究している。今回、5.8 μm 帯発生 QPM-DFG デバイスを初めて作製した。また、ドライエッチングプロセスとウェットエッチングプロセスを用いてリッジを作製し、ドライエッチング導入によりリッジの断面プロファイルを改善した。

2. 実験 (Experimental)

反転周期 11 μm の周期空間反転 GaAs テンプレート上に AlGaAs 導波路(1 μm 厚上クラッド $\text{Al}_{0.1}\text{Ga}_{0.9}\text{As}$ /2.4 μm 厚コア GaAs/下クラッド 20 μm 厚 $\text{Al}_{0.1}\text{Ga}_{0.9}\text{As}$)を分子線エピタキシー装置で結晶成長し、以下の手順でリッジを形成した。Spin on Glass (SOG)を塗布後、電子線描画装置を用いて 7 μm /100 μm のラインアンドスペースのリソグラフィを行った。武田先端知ビルクリーンルーム共同利用装置の山本研究室所有誘導結合プラズマ型反応性イオンエッチング装置を用いて SOG をエッチングし、マスクとした。ドライエッチングには同共同利用装置の並行平板型反応性イオンエッチング装置を用い、ウェットエッチングには塩酸系のエッチャントを用いた。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.1 にドライエッチング及びウェットエッチング

による QPM-DFG デバイスの鳥瞰 SEM 像を示す。両デバイスともに QPM 周期に対応する段差が観察された。ドライエッチングによる素子では垂直性の高いリッジが作製できた。ドライエッチングを用いることで、高い制御性でリッジを設計通り作製できた。一方、ウェットエッチングによる素子では、リッジ部の垂直性は損なわれたものの、エッチャントの拡散律速により等方的なエッチングのためエッチングされた素子表面の反転周期による凹凸は平坦化され、低損失化が期待できる。

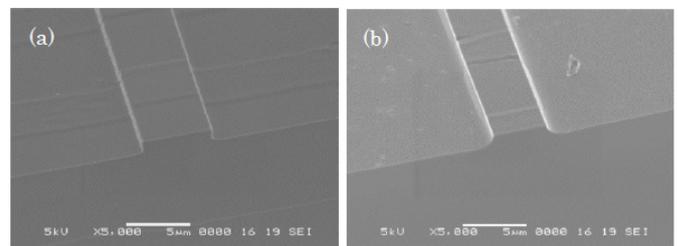


Fig.1 SEM view of QPM-DFG device. (a)Dry etching and (b)wet etching.

DFG 測定を行い、5.8 μm 帯発生 QPM-DFG デバイスでの位相整合の達成を目指す。

4. その他・特記事項 (Others)

なし

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

S. Yoshida, K. Hanashima, I. Ohta, T. Matsushita, and T. Kondo, Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO 2013), June 12, 2013, JW2A.35.

6. 関連特許 (Patent)

なし