

課題番号 : F-19-NM-0103  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 1.03  $\mu\text{m}$  波長帯の半導体レーザーのプロセス開発  
 Program Title(English) : The process development of semiconductor laser of 1.03  $\mu\text{m}$  wavelength  
 利用者名(日本語) : 金昌秀  
 Username(English) : C. Kim  
 所属名(日本語) : 東京大学・物性研究所  
 Affiliation(English) : Institute for Solid State Physics, Univ. of Tokyo  
 キーワード/Keyword : フォトニクス、形状・形態観察、InGaAs、半導体レーザー

### 1. 概要(Summary)

次世代レーザー加工の実現にむけたレーザー開発およびレーザー加工のプロセスについて研究開発を行っている。1030 nm 波長帯の半導体レーザーを実現するためには、レーザー素子を構成する高品質な活性層を有するエピタキシャル基板を適用する必要がある。上記波長帯条件を満たすためには、InGaAs 量子井戸構造活性層の利用が最も有効である。

高品質な半導体レーザー加工プロセスを行うために、本研究では化合物 InGaAs/GaAs 系の結晶成長の試料を用いてリッジ型構造半導体レーザープロセスについて、NIMS の設備を利用しプロセスを行った。

### 2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】・高速マスクレス露光装置、化合物ドライエッチング装置、プラズマ CVD 装置、触針式表面段差計、走査電子顕微鏡

#### 【実験方法】

今回はGaAs基板の上に成長されたInGaAs/GaAs系のエピウエハーに対して、プラズマCVD装置を用いてSiO<sub>2</sub>膜を形成させ、導波路パターンニングを行った。その後化合物ドライエッチング装置を用いて目標の深さである活性層付近までドライエッチングを行った。エッチング面をSEM像で評価しながらエッチング面が綺麗になる設備の条件を見つける。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1はGaAs系の結晶成長の試料を用いて化合物ドライエッチング装置のパワーを100 W以上にし、2  $\mu\text{m}$ ぐらいいドライエッチングした時のリッジ構造の端面のSEM像である。リッジのトレンチ面に残渣がたくさん立っている様子がわかる。Fig. 2は化合物ドライエッチング装置のパワーを低くし、バイアス電流を高く調整してドライエッチングを行った端面のSEM像である。この結果から残渣なしで綺麗

なリッジ構造のドライエッチングができる条件が見つかった。この条件を用いてより高品質なレーザー加工プロセス開発を行う予定である。

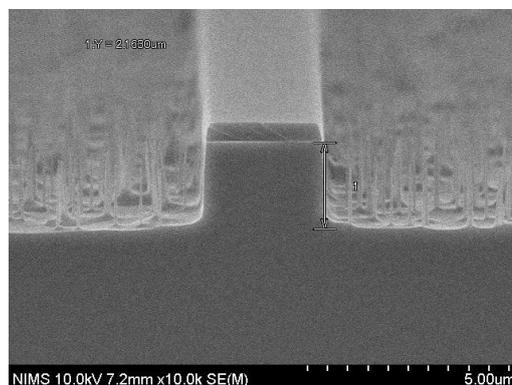


Fig.1. SEM image with high power of dry etching equipment

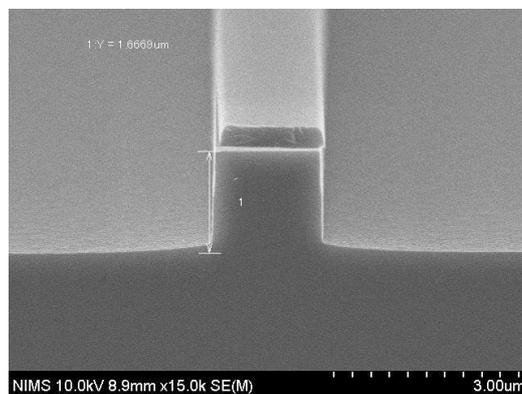


Fig.2. SEM image with low power of dry etching equipment

### 4. その他・特記事項(Others)

- ・共同研究者:秋山英文(東大物性研)、
- ・競争的資金:KAKENHI No.18H01469、NEDO
- ・技術支援者:大里 啓孝(NIMS 微細加工 PF)

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

なし

### 6. 関連特許(Patent)

なし