

課題番号 : F-16-NM-0033  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 半導体ドライプロセスによる短パルス光発生レーザー素子の作製  
Program Title (English) : Development of multi-section semiconductor lasers  
利用者名(日本語) : 中村 考宏  
Username (English) : Takahiro Nakamura  
所属名(日本語) : 東京大学 物性研究所  
Affiliation (English) : Institute for Solid State Physics, University of Tokyo

## 1. 概要(Summary)

半導体レーザーや LED は小型安定でかつ低コストで制御性のよい光源として広く利用されており、広い利得帯域幅のためパルス光発生に適しているためバイオイメージングやレーザー加工への応用としても期待されている。

本課題では、半導体レーザー内での電極を分割することで利得領域と吸収領域を持つマルチセクション半導体レーザーの開発を行い、利得吸収を制御した下での利得スイッチング動作の評価を行った。

## 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
- ・多目的ドライエッチング装置
- ・全自動スパッタ装置
- ・プラズマ CVD 装置
- ・急速赤外線アニール炉
- ・ワイヤーボンダー
- ・走査電子顕微鏡

### 【実験方法】

GaAs/AlGaAs 系の半導体レーザー基板にフォトリソセスを用いてマルチセクション半導体レーザーの開発を行った。半導体基板は、研究室所有の MBE 装置にて成長したものを用いた。基板のエッチング、光導波路パターンの作製、コンタクト電極の成膜等の微細加工プロセスを行うために NIMS 微細加工プラットフォームの装置を用いて実験を行った。

作製したマルチセクション半導体レーザーを用いて、光励起利得スイッチング動作実験を行い、ストリークカメラ測定や自己相関測定により発生パルス进行评估した。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

FIG. 1 は作製したマルチセクション半導体レーザー素子の SEM 画像である。サンプル成長面上にある島は、周囲をエッチングし電極パッドを成膜した。電極パッド部分では励起光が反射されるためキャリアが生成されず吸収領域となる。FIG. 2 は電極パッドのない位置と共振器長  $250\ \mu\text{m}$  中  $40\ \mu\text{m}$  を電極パッドで覆った位置において光励起した時の発生パルスをストリークカメラで測定したものである。 $40\ \mu\text{m}$  幅パッド位置での励起では電極パッド無しの場合と比べ、パルス立ち下りのテール成分が小さく、パルス幅が小さくなっていることがわかる。本評価実験により共振器の一部に吸収領域を設けることで発生パルスの加工なしにパルス幅を短くすることが可能であることがわかった。

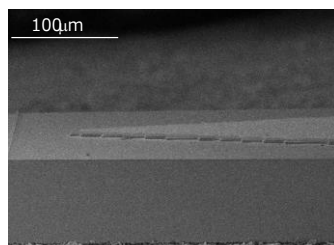


FIG. 1 Sample image (SEM)

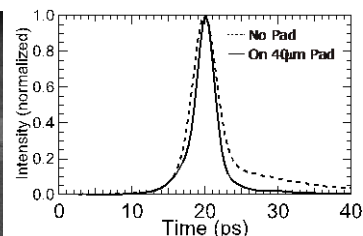


FIG.2 Generation pulse detected by the streak camera.

## 4. その他・特記事項 (Others)

本研究の一部は、JST-CREST(分担担当者: 東大物性研・秋山英文)、JST-SENTAN(代表者: 東大物性研・秋山英文)、OPERANDO-OIL、NEDO の支援を受けて行われた。

共同研究者: 秋山英文(東大物性研)

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

なし

## 6. 関連特許 (Patent)

なし