

課題番号 : F-19-NM-0096
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : ブロードエリア半導体レーザーの作製
Program Title(English) : The fabrication of broad contact semiconductor laser diodes
利用者名(日本語) : 中村考宏
Username(English) : T. 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
キーワード/Keyword : フォトニクス、膜加工・エッチング、半導体レーザー、InGaAs

1. 概要(Summary)

InGaAs 多重量子井戸構造は、1 μm 波長帯における高機能・高速動作半導体レーザーの光源利用において有効な手段であるが、GaAs 基板上的 InGaAs 量子井戸構造は歪みを伴うため、量子井戸層の結晶成長品質が重要となる。半導体レーザーにおける量子井戸層を含む活性層の品質は、ブロードエリア半導体レーザーの作製とその動作特性により評価する。今回、ブロードエリア半導体レーザーの作製において NIMS 微細加工 PF の施設を利用しメサ構造や電極成膜などの加工を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速マスクレス露光装置、プラズマアッシャー、UV オゾンクリーナー、多元スパッタ装置、12 連電子銃型蒸着装置、プラズマ CVD 装置、多目的ドライエッチング装置、化合物ドライエッチング装置、急速赤外線アニール炉、ウエハ RTA 装置、走査電子顕微鏡、自動エリプソメータ、触針式表面段差計

【実験方法】

複数種類の InGaAs 量子井戸半導体レーザー基板に対してブロードエリア半導体レーザーを下記の手順で表面加工した。下記のプロセスは全て NIMS 微細加工 PF 施設の装置を利用した。

- (1) マスクレス露光装置を用いて描画したフォトレジストパターンをマスクとしてドライエッチングを行いメサ構造を作製した。プロセスガスは Cl_2 と N_2 を用いた。
- (2) 絶縁保護膜として SiO_2 膜をプラズマ CVD 装置を用いた成膜した。
- (3) メサ頭頂部分に SiO_2 の開口パターンを作製するためにマスクレス露光装置を用いてレジストパターンニングを行い、多目的ドライエッチング装置またはバッファードフッ酸を用いて SiO_2 をエッチングした。

- (4) 12 連電子銃型蒸着装置と多元スパッタ装置を用いた金属膜成膜とリフトオフプロセスにより電極パターンを作製した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 はメサ頭頂部分に SiO_2 開口パターン後の様子である。メサ頭頂部に精度よく開口パターンニングされており、顕微鏡下では位置合わせの差異は確認できなかった。Fig. 2 はリフトオフプロセス後の電極パターンの様子である。リフトオフ時のパターン剥離や残渣等の問題は見られなかった。



Fig. 1 Patterned SiO_2 on mesa structure.

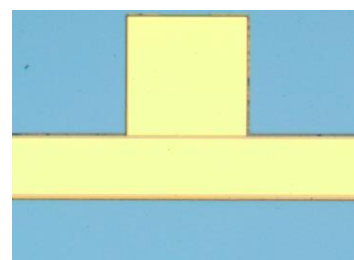


Fig. 2 Metal pattern after liftoff

4. その他・特記事項(Others)

- ・共同研究者: 東京大学 物性研究所 秋山英文
- ・競争的資金: 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