

課題番号 : F-14-OS-0031  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名 (日本語) : フォトニック結晶レーザの開発  
 Program Title (English) : Development of a photonic crystal laser  
 利用者名 (日本語) : 近藤 正彦  
 Username (English) : Masahiko Kondow  
 所属名 (日本語) : 大阪大学大学院工学研究科  
 Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Osaka University

## 1. 概要 (Summary)

次世代通信の光源として期待されるフォトニック結晶レーザを開発するために、電流注入用電極を形成する。

開発するレーザの断面構造を Fig.1 に示す。

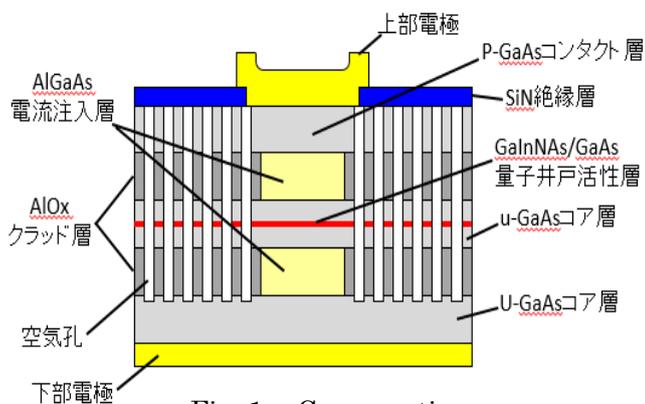


Fig. 1 Cross section

縦に白色で示す部分が空気孔であり、屈折率が1の空気で満たされる。空気孔の直径は約 200 nm で、深さは約 1500 nm である。最上部の半導体層は p-GaAs コンタクト層である。その厚みは、約 100 nm である。

そのコンタクト層の上部には電流注入用の p-電極が形成される。Fig.1 に示す様に、p-電極は、フッ素系ガスのドライエッチングにより絶縁層を部分的に除去した後に形成される。

本研究では、p 型 GaAs/AlGaAs エピ基板を用いて、絶縁層のエッチング時間と電気抵抗の相関を調べた。

## 2. 実験 (Experimental)

- ・利用した主な装置 : ナノ薄膜形成システム (EB 蒸着)
- ・実験方法

まず初めに、絶縁層をある程度”穏やかに”かつ確実に除去できるドライエッチングの条件を探索した。

絶縁層を丁度エッチングできる 430 秒、やや余裕を持たせた 520 秒、明らかに時間が長すぎる 800 秒の3条件でドライエッチングを行った。

電気特性を、Fig.2 に示す。430 秒の抵抗値は 520 秒の値よりも大きく、絶縁層が完全には除去できなかったこ

とがわかる。他方、800 秒の抵抗値は、小さい値から大きな値までばらついた。オーバーエッチングにより悪影響が生じることが分かる。

尚、Fig.2 において 0 秒のデータは、参照データとして、絶縁層の堆積・エッチングを行うことなく、ウエハ上に直接上部電極を形成したものである。ウエハ上面に形成された自然酸化膜の影響か、その抵抗値は 520 秒の値よりも大きかった。

これより、フッ素系ガスのドライエッチングにより、自然酸化膜も問題なく除去できることが明らかになった。

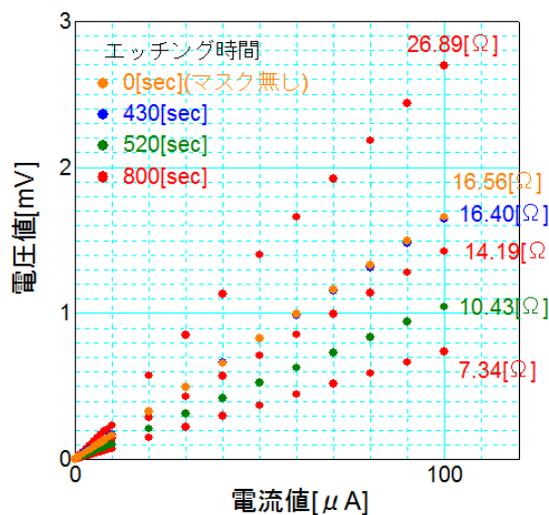


Fig. 2 I-V characteristics

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

フッ素系ガスのドライエッチングにより、絶縁層および自然酸化膜を問題なく除去できることが明らかになった。また、エッチング時間には、最適値があることも判明した。

## 4. その他・特記事項 (Others)

なし。

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

なし。

## 6. 関連特許 (Patent)

なし。