

課題番号 : F-16-OS-0042
 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。

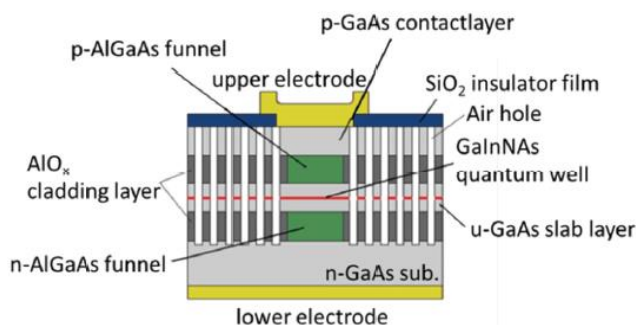


Fig. 1 Cross-sectional view of our proposed laser diode

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

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 に示すように、一部の空孔の上部に p-電極を形成しなくてはならない。上述のとおり、空孔は空気で満たされる必要がある。p-電極の金属が空孔の中に進入すると、素子の特性が大きく劣化するので、金属の空孔への進入は、コンタクト層までに止めておく必要がある。

このような制限のなかで、p-電極を形成する技術の開発が必要である。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

高精細電子線リソグラフィ装置

【実験方法】

電気特性を調べるために、Fig. 2 に示す試料を作製した。フォトニック結晶の空孔形成において、高精細電子線

リソグラフィ装置を利用した。尚、フォトニック結晶を形成する空孔への金属の進入を防ぐために、試料を Fig. 3 に示すように 60°傾けてナノ薄膜形成システムに設置した。

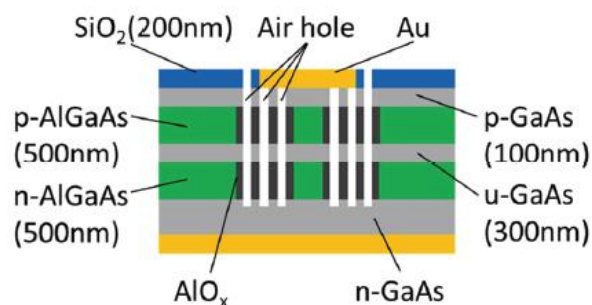


Fig. 2 Cross-sectional view of tested diode in this work

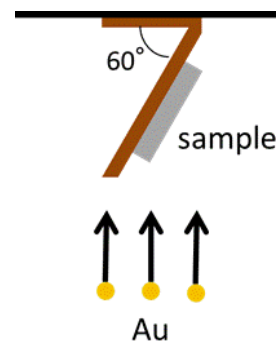


Fig. 3 Schematic view of metal deposition

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

作製したダイオードの順方向抵抗は、約 3 kΩ であった。これは、予想値の数倍大きい。この原因を究明したところ、p-GaAs/p-AlGaAs ヘテロ界面での抵抗が主原因であった。

4. その他・特記事項 (Others)

本研究の一部は、科研費 基盤研究 B 16H04349 の助成を受けたものである。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

河内 他 薄膜材料デバイス研究会 第 13 回研究集会

6. 関連特許 (Patent)

なし。