

多重積層量子ドット組成拡散導波路を用いた リング共振器型波長選択フィルタ

Micro-Ring-Resonator Wavelength-Selective Filter

using Highly-Stacked Quantum Dot Intermixing Waveguide

早大理工¹, 情報通信研究機構², ○武井 勇樹¹, 松下 明日香¹, 松本 敦¹, 赤羽 浩一²,
松島 裕一¹, 宇高 勝之¹

Waseda Univ.¹, National Inst. of Information and Communications Tech.²

Y.Takei¹, A. Matsushita¹, A. Matsumoto¹, K. Akahane², Y. Matsushima¹, and K. Utaka¹

E-mail: yuuki-takei@ruri.waseda.jp

【はじめに】我々は多重積層量子ドット構造 (QD)[1]を用いた半導体光増幅器(SOA)とポリマーリング共振器を集積させた光論理ゲート素子[2]の提案を行ってきた。しかし SOA とポリマーリング共振器との屈折率差 Δn が大きいと、光の高効率結合が問題であった。そこで QD が成長された基板に部分的に欠陥を与え、その後、熱処理を施し、活性層の組成拡散(QDI)[3]を行うことで禁制帯幅波長を短波長化した透明導波路構造とし、リング共振器を作製できないか検討した。そこで本研究では、透明化した基板上に作製したリング共振器の基本特性の検討を行った。

【素子概要】QDI の方法として、まず InAs/InGaAlAs QD 基板に ICP-RIE を用いてエッチングを行い、同時に欠陥を与える。条件は Ar 流量 4 sccm、ICP パワー200W、BIAS パワー 300 W、圧力 0.2 Pa である。この後、スパッタにより SiO₂ の成膜を行い、アニール炉を用いて基板を N₂ 雰囲気中 650 °C で 1 分間熱処理した。また基板上に作製するリング共振器は、リング長 718 μ m の 2 つのリング部を備え、直線部とリング部の結合部は多モード干渉型導波路(Multi-Mode Interference, MMI)を用いた 3dB カプラーとなっている。

【実験結果と考察】Fig.1 は作製した素子の顕微鏡画像を、Fig.2 は”Thorough port”、”Drop port”から出

射された光の透過特性の測定結果をそれぞれ示す。出力コントラストは、TE、TM モードでそれぞれ最大 8.9dB、8.5dB であった。これらは作製工程を改善し、伝搬損失を低減させることで向上が期待できる。

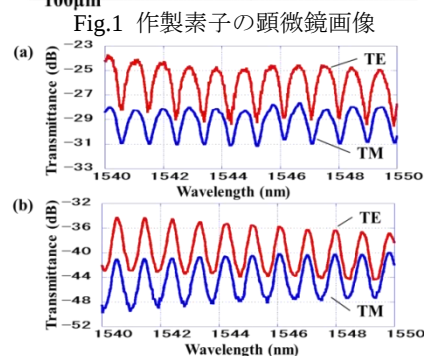
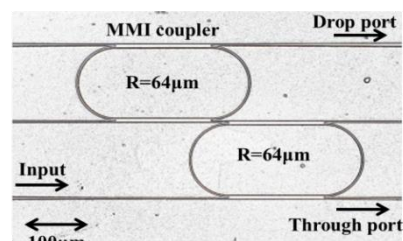


Fig.2 透過特性測定結果 ((a)through port, (b)drop port)

【謝辞】本研究は一部、NEDO の未来開拓研究プロジェクト「超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発」により委託を受けたものである。

【参考文献】

- [1] K.Akahane, et al., Photon. Technol. Lett., vol.22, No.2, pp.103-105, 2010.
- [2] A.Matsumoto, et al., 23rd IPRM 2011, We-7.2.5, 2011.
- [3] D.A.Yanson, et.al., IPRM 2005, pp.504-507, 2005.