

課題番号 : F-14-UT-0093  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 半導体分岐可変多モード干渉カップラ素子の作製  
 Program Title (English) : Semiconductor Electrooptic Tunable Multimode Interference Coupler  
 利用者名(日本語) : 川崎直道, 金子慎, 荒川太郎  
 Username (English) : N. Kawasaki, S. Kaneko, T. Arakawa  
 所属名(日本語) : 横浜国立大学 大学院工学研究院  
 Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Yokohama National University

## 1. 概要(Summary)

本課題では、マッハツェンダー型光変調器のパワーバランス調整のため、我々は多重量子井戸を用いた電界制御型分岐比可変多モード干渉(MMI)カップラーを提案し、作製を試みた。特に、提案するデバイスでは、電界印加による量子井戸の量子閉じ込めシュタルク効果(QCSE)を利用して導波路の屈折率を変化させ、MMIカップラーの分岐比を動的に調整するものである。

## 2. 実験(Experimental)

- ・高速大面積電子線描画装置(F5112+VD01)を利用して、光導波路パターン等の描画を行った。
- ・クリーンドラフト潤沢超純水付を利用し、パターン描画用基板の準備を行った

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に本デバイスの構造図を示す。Fig. 1 中の灰色部分を位相変調領域としそれぞれ L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>としている。L<sub>1</sub> と R<sub>2</sub> または R<sub>1</sub> と L<sub>2</sub> のコア層の屈折率を同時に変化させることで、出力光の分岐比調整が可能である。導波路のコア層には InGaAs/InAlAs 五層非対称結合量子井戸(FACQW)を用いており、QCSE によりおよそ 3 V 程度乃電界印加で約 0.005 の電界誘起屈折率変化を起こすことが可能である。さらに、我々がこれまで提案していた電界制御型分岐比可変 MMI カップラーのデバイス長は 192 μm であったが、二次曲線を用いたテーパー構造により 95.8 μm に縮小できる。

電子ビーム露光法および誘導結合プラズマエッチングを用いて本デバイスの試作を行った。Fig. 2 に試作したデバイスの光学顕微鏡写真を示す。テーパー構造及び溝構造が精度良く作製されていることが確認できる。現在、デバイスの特性評価を行っている。

## 4. その他・特記事項(Others)

謝辞：本研究の一部は、文部科学省・科学研究費補助金・基盤研究(B) (No. 24360025) の補助を受けた。

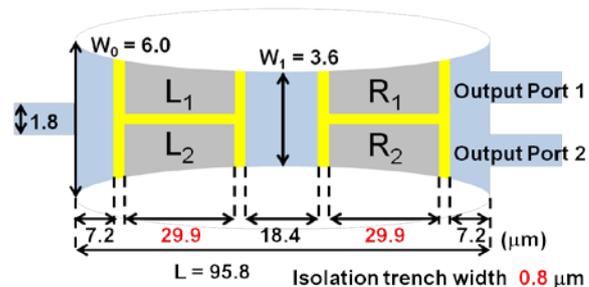


Fig. 1 Schematic top view of proposed MMI coupler.

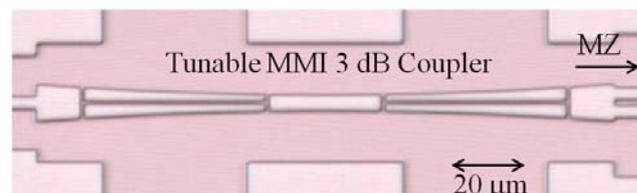


Fig. 2 Optical microscopic top view of fabricated MMI

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

- (1) M. Kaneko, N. Kawasaki, J.-H. Noh, and T. Arakawa, International Symposium on Materials Science and Surface Technology (MSST) 2014, PB03, Kanto Gakuin Univ. (Nov. 18, 2014).
- (2) N. Kawasaki, J.-H. Noh, and T. Aarakawa, The 6th PCGMR-NCKU Symp. on Nano-Technology /-Materials for Future Devices and Bio/Medical Applications, P-41, National Cheng Kung University, Taiwan (Sep.3, 2014).

他 5 篇

## 6. 関連特許(Patent)

なし。