Si_3N_4 / EO ポリマーMZI 変調器

Si_3N_4 / EO polymer waveguide MZI modulator

○佐藤 洸[1]、石野 雅章[1] 山本 和広[1,2]、横山 士吉[1,2](1. 九大総理工、2. 九大先導研)

○Hiromu Sato[1], Masaaki Ishino[1], Kazuhiro Yamamoto[1,2], Shiyoshi Yokoyama[1,2]([1] IGSES, Kyushu Univ., [2] IMCE, Kyushu Univ.)

E-mail:h.sato.410@s.kyushu-u.ac.jp

1. 緒言

光変調器は光通信、光インターコネクトなどのデバイスにおいて非常に重要な役割を担っている。近年、光変調器と半導体チップを一体化したデバイスを作製するため、シリコンなどの高屈折率材料と電気光学(EO) ポリマーを融合した光導波路変調器が盛んに研究されている。当研究室では、シリコン以外の高屈折材料に加えて窒化シリコン(Si_3N_4)や酸化チタン(TiO_2)を用いた細線導波路と EO ポリマーを融合した光導波路変調器の作製を進めている。本研究では、Si_3N_4 細線導波路と EO ポリマーを用いた Mach-Zhender 型変調器を作製し、その光変調特性の評価を行なった。

2. 実験

導波路構造はシミュレーションソフト BeamPROP (Rsoft)を用いて計算することで決定した。下部電極として Al を蒸着した Si 基板に Sol-Gel 法を用いた SiO_2 クラッド層をスピンコート法で作製し、その後、プラズマ CVD 法によって Si_3N_4 を成膜した。電子線描画およびドライエッチングによって幅 1.0 μm、高さ 300 nm の MZI 導波路を作製した。次に、EO ポリマーをスピンンコートし、上部クラッドをスピンコートした。最後に Al を上部電極として蒸着した。光変調特性の解析はポーリング処理後、波長 1550 nm のレーザー光を用いて透過光強度変化から半波長電圧を測定し、評価した。

3. 結果と考察

Fig. 1 に導波路の断面構造およびその計算結果を示す。Si_3N_4 コアを中心に光電場が EO ポリマーに染み出し、変調可能であることがわかる。Fig. 2 に半波長電圧測定の結果を示す。出力される光強度は印加電圧 (V) に対して Sin^2V の関数で変化する。従って、透過光変化の極大値および極小値の電圧の差が変調器の半波長電圧となる。Fig. 2 より作製した変調器の半波長電圧は 4.4 V であった。

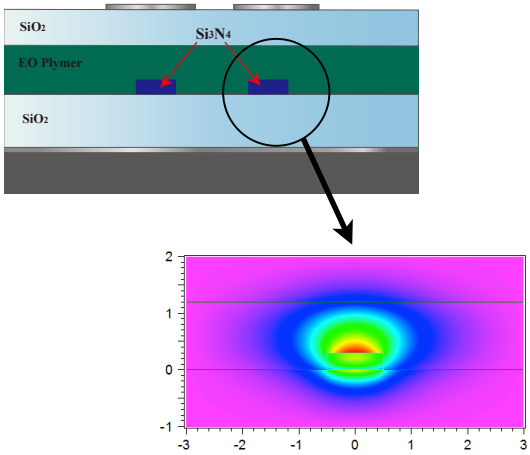

Fig. 1 Design and calculation result of Si_3N_4.

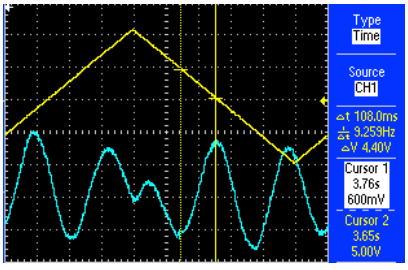

Fig. 2 Measured transfer function of MZI modulator.

© 2016年 応用物理学会