

課題番号 : F-14-NM-0009
 利用形態 : 技術補助
 利用課題名 (日本語) : β -FeSi₂を用いた Si フォトニクス素子の表面状態の評価
 Program Title (English) : Evaluation of the surface state of Si photonics devices using β -FeSi₂
 利用者名 (日本語) : 北川 香子
 Username (English) : Kyoko Kitagawa
 所属名 (日本語) : 福井大学工学部電気・電子工学科
 Affiliation (English) : Department of Engineering, University of Fukui

1. 概要 (Summary)

本研究では β -FeSi₂と a-Si を導波路とした方向性結合器を用いるシリコンフォトニクス素子の基礎検討を行なっている。具体的には、a-Si 導波路に励起光 ($\lambda = 1.3 \mu\text{m}$) を入射し、 β -FeSi₂導波路にスイッチさせ、 β -FeSi₂導波路から発光した光 ($\lambda = 1.5 \mu\text{m}$) を、再び a-Si 導波路で取り出すことを目的としている。素子構造の概略図を Fig. 1 に示す。今回はシミュレーションにより a-Si 導波路幅 (d) = $0.7 \mu\text{m}$ 、SiO₂ギャップ層の厚さ (g_w) = $0.02 \mu\text{m}$ を最適構造とした。また、直上からみた導波路幅は 10、20、40 μm の 3 種類とした。

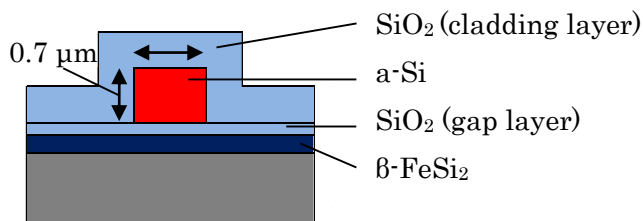


Fig. 1 Schematic of the device structure

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

高速マスクレス露光装置、化合物ドライエッチング装置、プラズマ CVD 装置、走査電子顕微鏡

【実験方法】

フォトリソグラフィ、ドライエッチングプロセス等を実施し、光学顕微鏡および走査電子顕微鏡で素子表面の観察・評価を行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig. 2 は a-Si 導波路のエッチング後の光学顕微鏡像、Fig. 3 は全プロセス完了後の光学顕微鏡像である。また、Fig. 4 には全プロセス完了後の素子表面の俯瞰 SEM 画像を示す。a-Si 導波路幅が設計値 $10 \mu\text{m}$ よりも $2 \mu\text{m}$ ほど大きくなっている事が Fig. 2 より見て取れるが、これは許容できる加工誤差範囲であり、素子特性に大きな影響はない。Fig. 3 から導波路端面に膜

があるように見え、エッチングされた β -FeSi₂が導波路端面に付着していると思われたが、Fig. 4 の SEM 画像で示すように実際の端面は平滑であった。Fig. 3 で再附着膜のように見えていたものは表面の傾斜によるものであると考えられ、およそ設計通りの素子構造を作製することができたと考えている。

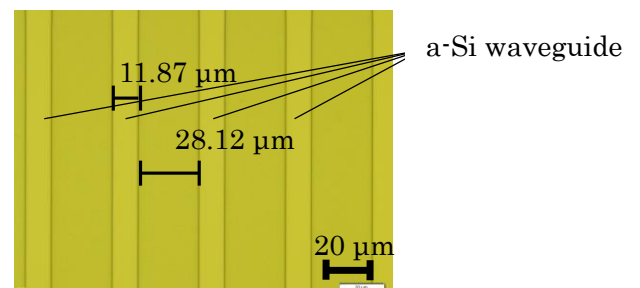


Fig.2 a-Si waveguides after the etching process

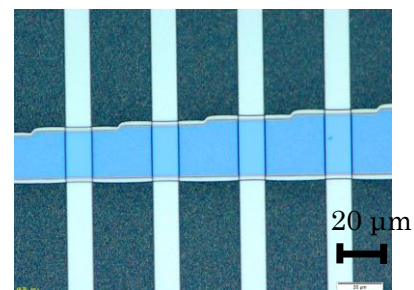


Fig.3 The fabricated a-Si waveguides

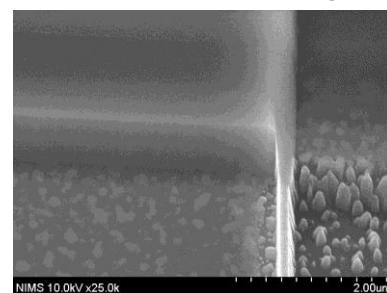


Fig.4 SEM image of the waveguide edge

4. その他・特記事項 (Others)

技術支援者名: 杉本喜正、池田直樹、大里啓孝

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許 (Patent)

なし