

課題番号	: F-17-TU-0004
利用形態	: 機器利用
利用課題名(日本語)	: シリコン光結合デバイスの開発
Program Title (English)	: Development of Silicon Optical Coupler
利用者名(日本語)	: 渥美裕樹 <sup>1)</sup> , 面田恵美子 <sup>1)</sup>
Username (English)	: <u>Y. Atsumi</u> <sup>1)</sup> , E. Omoda <sup>1)</sup>
所属名(日本語)	: 1) 国立研究開発法人 産業技術総合研究所
Affiliation (English)	: 1) AIST
キーワード/Keyword	: 合成、熱処理、ドーピング、中電流イオン注入装置、シリコンフォトニクス、光結合器

## 1. 概要(Summary)

LSI においては信号処理速度の向上に伴う電気配線での伝送律速が問題となっており、光配線化の検討が進められている。そこでの利用が期待されるシリコンフォトニクスは、シリコン CMOS 技術と親和性が良く、現在、活発に研究開発されている。今回、光ファイバとの光信号入出力デバイスとして必要不可欠である、光結合器の実現を目指し、東北大学ナノテク融合技術支援センターの設備を利用して、プロセス加工を行った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

中電流イオン注入装置、熱電子 SEM、W-CVD 装置

### 【実験方法】

シリコン導波路が形成された小片 SOI 基板に対し、タンゲステン膜を成膜温度 450 度で 160 nm 程度成膜した。さらに、加工したサンプルに対し、Ar イオンを加速電圧 90~110 keV、電流 50  $\mu$ A、ドーズ量  $5\sim 9 \times 10^{15}$  1/cm<sup>2</sup> の条件でイオン注入することで、応力分布を発生させシリコン導波路をチップ面方向に湾曲化させた。その際、熱電子 SEM による形状観察を挟み、所望の曲げ構造になるよう条件調整を行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

SOI 基板上タンゲステン膜の断面 SEM 画像を Fig. 1 に示す。スパッタ W 膜上に PCVD 膜の形成を確認した。次に、イオン注入による垂直加工後のシリコン導波路形状を Fig. 2 に示す。片持ち梁シリコン導波路が根元から数ミクロンの曲げ半径で面鉛直方向に曲げられることを確認した。

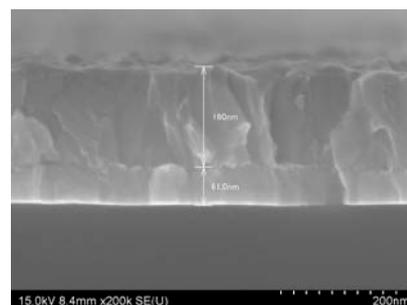


Fig. 1 SEM image of W films on SOI chip.

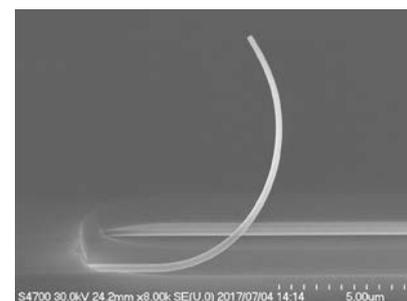


Fig. 2 SEM image of vertical bended Si wire.

## 4. その他・特記事項(Others)

・用語説明:シリコンフォトニクス・・・高屈折率材料であるシリコンを導波路コアとし、それを低屈折率材料である SiO<sub>2</sub> 等で埋め込んだ微細光配線技術。

・謝辞:本プロセスにおいて技術支援いただいた龍田正隆様(東北大学)、菊田様(東北大学)に感謝いたします。

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

(1) 渥美裕樹, 吉田知也, 面田恵美子, 榊原陽一, 電子情報通信学会 2018 年総合大会, 投稿済, 平成 30 年 3 月 20-23 日(会期)

## 6. 関連特許(Patent)

なし。