

# TCAD を用いた Si へのイオン注入とアニール効果

## Ion Implantation and Annealing Effect to Si Using TCAD

○広田 悠輝<sup>1</sup>、中口 陽介<sup>1</sup>、足立 拓磨<sup>1</sup>、高濱 滉太<sup>1</sup>、向井 浩二<sup>1</sup>、田中 武<sup>1</sup>

(1. 広島工大)

○Yuki Hirota<sup>1</sup>, Yosuke Nakaguchi<sup>1</sup>, Takuma Adachi<sup>1</sup>, Kota Takahama<sup>1</sup>, Koji Mukai<sup>1</sup>, Takeshi Tanaka<sup>1</sup>

(1. Hiroshima Inst. of Tech)

E-mail: a113187@cc.it-hiroshima.ac.jp

### 1. はじめに

イオン注入層は、一般にイオン注入中に発生した格子欠陥が高濃度で残っているため、アニールした後に初めて電氣的に活性な注入層を得ることができる。つまりアニール処理によって結晶化度を高め、物理的・化学的な安定性を向上させている。<sup>1)</sup> 本研究ではTCADを用いてイオン注入、アニール処理を行うことにより、アニール技術の重要性を明確にし、大学教育への応用を試みた。

### 2. TCAD (Technology CAD)

TCAD とは、半導体プロセス、デバイス構造および回路シミュレータを統合したもので、デバイスを試作することなくデバイスを設計、半導体プロセスの最適化を行うことができる。<sup>2)</sup>

### 3. 実験方法

本研究ではドーピング効率が良い 850°C のアニール処理を基準として、処理温度を変化させている。<sup>1)</sup> TCAD を用いてアニール処理の温度を 500°C から上げていき、検証することでイオン注入における深さの温度依存特性を確認した。また添加する不純物はホウ素、処理時間は 30 分とする。

### 4. 実験結果

不純物のラプスプロファイルの温度依存特性を Fig. 1. に示す。アニール処理により大きく変化した不純物濃度  $1 \times 10^{14} \text{cm}^{-2}$  に注目した。600°C までは  $1.4 \mu\text{m}$ 、800°C で  $1.7 \mu\text{m}$  である。850°C では  $1.6 \mu\text{m}$  となった。

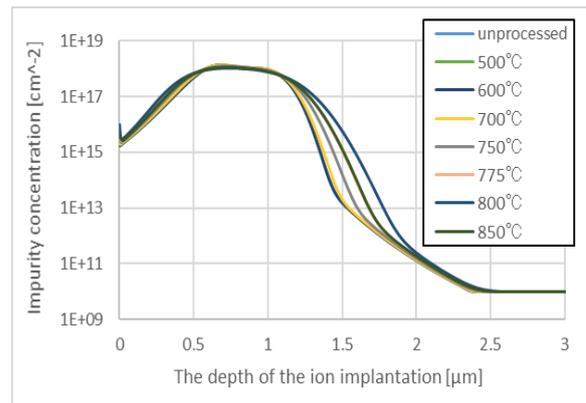


Fig.1. Temperature dependence of the annealing

### 5. まとめ

シミュレーション結果から、アニール処理には温度依存特性があることが確認できた。また一定温度を超えると不純物の深さ方向へ拡散が減ることより、ある温度以上では不純物が Si 原子と置換しながら進んでいると考えられる。TCAD を用いることにより、イオン注入、注入後のアニール処理温度による不純物シミュレーションができる。今後TCADを用いた半導体プロセスのシミュレーションを高校・大学生に開示して、半導体プロセスの基礎的な教育としていきたい。

<謝辞>

本研究は東京大学大規模集積システム設計教育研究センターを通し、シノプシス株式会社の協力で行われたものである。

文 献

- (1) 難波 進:「エレクトロニクス技術全書 [8] イオン注入技術」, 工業調査会, pp. 61-67
- (2) 尾上 誠司、西谷 和人、高木 茂行:「半導体プロセスを仮想設計する TCAD シミュレーション」, 東芝レビュー, vol. 58, No. 6, pp. 60-63, 2003.