

分子クラスターイオン注入エピウェーハの製品特性(2)

— 常温接合エピウェーハの重金属ゲッタリング特性 —

Characteristic of Molecular Cluster Ion Implanted Epitaxial Silicon Wafer (2)

- Gettering Heavy Metal of Room Temperature Bonding Wafer -

株式会社 SUMCO

○古賀 祥泰, 門野 武, 奥山 亮輔, 重松 理史, 廣瀬 諒, 枉田 亜由美, 奥田 秀彦, 栗田 一成

SUMCO CORPORATION

○Yoshihiro Koga, Takeshi Kadono, Ryosuke Okuyama, Satoshi Shigematsu, Ryo Hirose,

Ayumi Masada, Hidehiko Okuda, Kazunari Kurita

E-mail: ykoga4@sumcosi.com

1. はじめに

CMOS イメージセンサの製品性能向上を実現するため, 我々は炭素クラスターイオンを注入したシリコン基板上にエピタキシャル成長するシリコンウェーハを開発した¹⁾. CMOS イメージセンサのさらなる性能向上を意図して, 超高ドーズ量でクラスターイオン注入したシリコン基板上にエピタキシャル層を常温接合する, 新規エピタキシャルウェーハを開発している²⁾⁻⁴⁾.

前回までの報告において, エピタキシャル層形成中にシリコン基板からエピタキシャル層へ外方拡散する酸素に対して拡散抑制効果が極めて高いこと²⁾³⁾, プロセス誘起欠陥へのパッシベーション効果が期待できる水素をエピタキシャル層直下へ高濃度に蓄積できること⁴⁾を報告した.

今回, 重金属に対する捕獲挙動について評価・解析を実施したので報告する.

2. 実験方法

炭素クラスターイオン(イオン種: C_3H_5 , ドーズ量: $1.0 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$, 注入エネルギー: 80 keV)を注入した酸素濃度が $8E17 \text{ cm}^{-3}$ の Si ウェーハと, そのウェーハを支持側基板として, 8 μm のエピタキシャル層を成長したエピタキシャルウェーハを接合側基板とした 2 種類の Si ウェーハを用意し, これら 2 枚のウェーハを真空常温下で接合後, 接合側基板に対してエピタキシャル層を 4 μm 残す設定で裏面側から研削・研磨した (Fig.1). その後, 本サンプルにデバイスを作製し, 重金属(Fe, Cu, Ni)に対する捕獲能力を SIMS 分析により評価した.

3. まとめ

エピタキシャル層を常温接合法により形成した超高ドーズ量クラスターイオン注入エピタキシャルウェーハにおいて, 重金属(Fe, Cu, Ni)を $6E18 \text{ atoms/cm}^3$ 以上捕獲可能であることがわかった (Fig.2).

本サンプルは強力なゲッタリング能力を備えたウェーハであり, CMOS イメージセンサの製品性能向上に十分寄与可能であると考える.

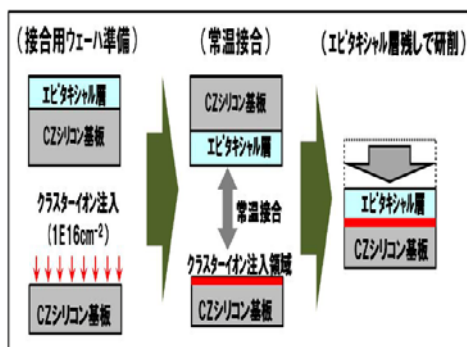


Fig.1 Fabrication flow of studied sample

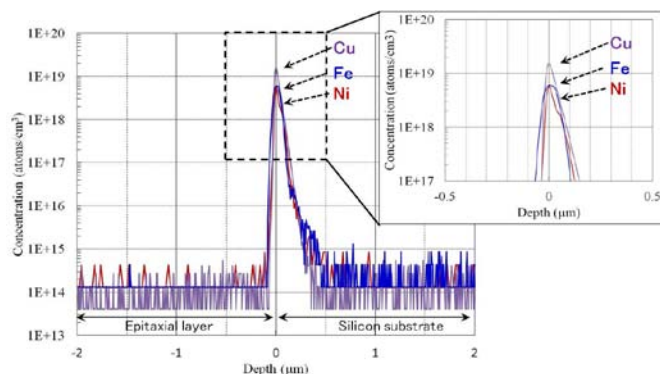


Fig.2 Depth profile of Fe,Cu,Ni after actual device fabrication process

[参考文献]

- 1) K. Kurita et al: Jpn. J. Appl. Phys, 55, 121301 (2016).
- 2) 古賀祥泰 他.: 第63回応用物理学会春季学術講演会, 20p-H113-4, (2016).
- 3) 古賀祥泰 他.: 第77回応用物理学会秋季学術講演会, 15p-A23-6, (2016).
- 4) 古賀祥泰 他.: 第64回応用物理学会春季学術講演会, 15a-F201-2, (2017).